

ผลกระทบต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
ที่มีการใช้สารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออก
ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี

โดย

นางจอมสุตา	อินทรกุล
นางปัญจพร	อินบำรุง
นายแพทย์พงศ์ธร	ชาติพิทักษ์
รศ.ดร.ไกรชาติ	ตันตระการอาภา
นางสาวพรพิมล	ประดิษฐ์
นายเอกพงษ์	ณ น่าน

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 5 จังหวัดราชบุรี
กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข
ปี 2556

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดี จากสำนักจัดการความรู้ กรมควบคุมโรค ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณนายแพทย์ศุภชัย ฤกษ์งาม นายแพทย์ทรงคุณวุฒิด้านเวชกรรมป้องกัน และนายแพทย์ทรงคุณวุฒิ ของกรมควบคุมโรค ที่ให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะ ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ไกรชาติ ตันตระการอาภา ภาควิชาเวชศาสตร์สังคมและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ได้ให้ความรู้ แนวคิด คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ ช่วยตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ดร.นพ.อนุพงศ์ สุจริยากุล ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี ที่ให้การสนับสนุน ให้คำปรึกษาแนะนำ ขอขอบคุณ คุณนิคม กสิวิทย์อำนวย หัวหน้ากลุ่มพัฒนาวิชาการ สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี ที่ให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบคุณนายกเทศมนตรี และนายกองค์การบริหารส่วนตำบล ในพื้นที่จังหวัดราชบุรี นครปฐม กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สมุทรสาคร และจังหวัดสมุทรสงคราม ที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัย

ผลกระทบต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการใช้
สารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี

Health impact assessment for local authority staff from chemical exposure:
case study of DHF host management at Office of Disease
Prevention and Control Region 4, Ratchaburi

บทคัดย่อ

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคที่สำคัญด้านสาธารณสุข การป้องกันควบคุมโรคเป็นบทบาทของ
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีการดำเนินงานควบคุมโรคในพื้นที่มากขึ้นทำให้มีการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น
มากกว่าร้อยละ 90.0 ส่งผลให้ผู้พ่นสัมผัสกับสารเคมี เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ การศึกษามี
วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ด้านการใช้สารเคมี และหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไป ความรู้
การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองกับผลกระทบต่อสุขภาพ
ของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ทำหน้าที่พ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกใน
พื้นที่เขตรับผิดชอบสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2555 –
ธันวาคม 2556 เป็นการศึกษาแบบ cross-sectional survey research สุ่มตัวอย่างแบบหลาย
ขั้นตอน กลุ่มตัวอย่างเป็นเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกใน
องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี
จำนวน 8 จังหวัด ได้แก่ ราชบุรี นครปฐม กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี
สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป จำนวน 602 คน เก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์
วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้วยค่าสถิติ one-way
ANOVA วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลกระทบด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และระดับเอนไซม์
โคลีนเอสเตอเรสในเลือดด้วยค่าสถิติ Chi square test และ Odd Ratio ผลการศึกษาพบว่า กลุ่ม
ตัวอย่างเป็นเพศชาย ร้อยละ 95.7 อายุเฉลี่ย 41.6 ปี ปฏิบัติงานควบคุมไข้เลือดออกเฉลี่ย 5.4 ปี
ผ่านการอบรม ร้อยละ 50.2 สารเคมีที่ใช้มากที่สุด ได้แก่ deltamethrin ร้อยละ 82.9 ผสมสารใน
อัตราส่วนที่กำหนด ร้อยละ 46.6 พ่นสารเคมีติดต่อกันมากกว่า 5 ชั่วโมงต่อ 1 วันร้อยละ 31.2 และ
หยุดพักระหว่างการพ่นน้อยกว่า 30 นาทีร้อยละ 60.3 มีความรู้ด้านการพ่นสารเคมีในระดับปานกลาง
ร้อยละ 47.0 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการอบรมการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีแตกต่างกัน มีคะแนน
เฉลี่ยความรู้ด้านการปฏิบัติงานพ่นสารเคมีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กลุ่ม
ตัวอย่างมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองในระดับดีร้อยละ 55.1 โดยกลุ่มตัวอย่างที่
ได้รับการอบรมการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี และมีอายุที่แตกต่างกันมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้
สารเคมี และการป้องกันตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) และกลุ่มตัวอย่างที่มี
ระยะเวลาในการพ่นสารเคมีที่แตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกัน
ตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กลุ่มตัวอย่างมีความวิตกกังวลเรื่องประสิทธิภาพ

ของสารเคมีว่าสามารถกำจัดยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกได้ ร้อยละ 62.5 ผลการตรวจวัดระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสพบว่ากลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับไม่ปลอดภัยร้อยละ 51.7 โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้สารเคมีกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟสมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับไม่ปลอดภัยร้อยละ 100 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพพบว่าปัจจัยด้านเพศ ปัจจัยด้านอายุ และปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองมีความสัมพันธ์กับผลกระทบทางด้านร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$ และ $p = 0.05$) เพศชายมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านร่างกายมากกว่าเพศหญิง 2.3 เท่า (95%CI=1.02-5.20; P-value < 0.05) ด้านกลุ่มอายุพบว่ากลุ่มอายุที่สูงขึ้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบด้านร่างกายมากขึ้นคือ กลุ่มอายุที่มากกว่า 40 ปี มีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มอายุที่น้อยกว่า 40 ปี 1.56 เท่า (95%CI=1.05-2.33; P-value < 0.05) และกลุ่มอายุที่มากกว่า 50 ปี มีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มอายุที่น้อยกว่า 50 ปี 1.76 เท่า (95 %CI=1.15-2.70; P-value < 0.01) ตามลำดับ ด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองพบว่าพฤติกรรมในระดับไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบด้านร่างกายมากกว่าพฤติกรรมในระดับดี 1.38 เท่า (95%CI=1.00-2.03; P-value = 0.05) โดยกลุ่มตัวอย่างมีอาการผิดปกติที่พบมากหลังใช้สารเคมีคือเจ็บคอ/คอแห้ง ร้อยละ 44.0 พฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องมากที่สุดได้แก่ ไม่ใส่แว่นขณะฉีดพ่นสารเคมี และไม่ใส่รองเท้าน้ำยาง ข้อเสนอนี้ควรให้ความรู้ผู้ปฏิบัติงานพ่นสารเคมีให้ครอบคลุมโดยเน้นเรื่องพฤติกรรมการใช้สารเคมี พฤติกรรมการป้องกันตนเองให้ปลอดภัยจากการใช้สารเคมีองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรจัดให้มีผู้ควบคุมการใช้สารเคมีที่ผ่านการอบรม เพื่อควบคุมกำกับการใช้สารเคมี ควรแนะนำให้ผู้ใช้พ่นสารเคมีระมัดระวังการสัมผัสสารเคมีทุกครั้งที่ทำการพ่น พร้อมทั้งจัดหาอุปกรณ์ป้องกันตนเอง (Personal Protection Equipment : PPE) ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน ให้เพียงพอสำหรับผู้พ่นสารเคมี และต้องหมั่นตรวจสุขภาพเป็นประจำ

Abstract

Dengue Fever is one of important disease. Disease prevention was performed by the roles of local authority staff and disease control more area. At least ninety percent of control technique is chemicals usage. Staff who expose to the used chemicals are risky on their health. This research aimed to investigate the chemicals usage among local authority and find the relationship of information, knowledge and behavior on chemical use with influencing factors on their health effects between December 2012 to December 2013. This research was designed as cross-sectional survey research. Multi-stage sampling technique was used to select samples and sample size. Six hundred and two staff was interviewed. Statistical approaches were descriptive statistics, one-way ANOVA, Chi square test and Odd Ratio. The results indicated that majority staff were male (95.7%) with average age 41.6 years old, 5.4 years of working in DHF control. Approximately 50.2% has attended the mosquito chemical spraying. Deltamethrin was a major chemical with 82.9% and follow the chemical preparation as mentioned in the guideline (46.6%). In case of DHF patient was diagnosed, chemical was sprayed for 2 times for each found patient. Thirty nine% of staff sprayed chemicals 5 hours consecutively for each day, 31.2 % has paused less than 30 minutes (60.3%) Average knowledge level of staff was moderate (47%). Training attendance was significant related to knowledge level with $p < 0.05$. Behavior of staff on chemical use was moderate level (55.1%). Age and training attendance were significant related to knowledge level with < 0.01 . Timing of spraying was significant related to knowledge level with $p < 0.05$. Staff was concerned about the effectiveness of the chemical eliminate dengue fever (62.5%). The cholinesterase examination showed staff who sprayed were to be unsafe (51.7%). Staff who used Organophosphate had cholinesterase levels unsafe (100%). The results of relationship analysis were sex, age and Behavior of staff on chemical use were significant related to effects physical level with $p < 0.05$ and $p = 0.05$, respectively. The research has also found that gender is associated with adverse health effects are statistically significant (95%CI=1.02-5.20) for males to have health effects than females 2.3. Age group over 40 years was 1.56 more than age group to be less than 40 years old associated with adverse health effects are statistically significant (95%CI=1.05-2.33) and Age group over 50 years was 1.76 more than age group to be less than 50 years old associated with adverse health effects are statistically significant (95%CI = 1.15 - 2.70). Behavior not good has a higher risk of physical injury

Than good behavior 1.38 (95%CI=1.00-2.03). The main found symptom was throat pain (44%). The most of behavior not correct were do not wear glasses spraying and do not wear boots. The results of the study use should be strictly regulated according to the Ministry of Health regulations. The staff responsible for chemical use should attend the training program before operations, code of practice for local administration should be launched, personal protective equipment for officers should be available and maintained in good condition. To reduce the prevalence of dengue, chemical use is one approach; however, using an integrating approach among local people and responsible organizations should be taken into account and the annual health examination for officers should be regularly performed.

คำสำคัญ

การประเมินผลกระทบด้านสุขภาพ, การใช้สารเคมี, โรคไข้เลือดออก, การควบคุมยุงพาหะ

Key words

health impact assessment, chemical usage, Dengue Hemorrhagic Fever, mosquito control

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพประกอบ	ง
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ของการวิจัย	3
ขอบเขตการศึกษา	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดการวิจัย	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
แนวคิดมิติทางสุขภาพ	8
ความหมายของสุขภาพ	8
กระบวนทัศน์ว่าด้วยสุขภาวะ	9
ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพ	10
แนวคิดผลกระทบต่อสุขภาพ	13
ความหมายของผลกระทบทางสุขภาพ	13
ลักษณะของผลกระทบทางสุขภาพ	14
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้	14
ความหมายของความรู้	14
ระดับความรู้	15
การวัดความรู้	16
แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรม	16
ความหมายของพฤติกรรม	17
องค์ประกอบของพฤติกรรมมนุษย์	20
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม	21

ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง	22
ประวัติการใช้สารเคมี	22
วัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมี	23
การใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่นำโรคติดต่อ	23
ความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดแมลง	28
การตรวจหาเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยกระดาษทดสอบ	36
ความรู้เรื่องโรคไข้เลือดออก	39
ระบาดวิทยาของโรค	39
สาเหตุและการติดต่อ	39
อาการและอาการแสดง	40
ปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคไข้เลือดออก	41
การกระจายของโรค	44
การป้องกันและควบคุมโรค	45
บทบาทหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการควบคุมโรคไข้เลือดออก	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	54
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
การวัดและกำหนดค่าตัวแปร	58
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	58
การเก็บรวบรวมข้อมูล	59
การวิเคราะห์ข้อมูล	60
การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง	60
บทที่ 4 ผลการวิจัย	61
ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	62
สถานการณ์ด้านการใช้สารเคมี	64
ลักษณะการใช้สารเคมี	64
ความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก	66
พฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมี	69
ผลทางด้านร่างกายที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมี	73

ผลทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมี	77
ผลการตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด	78
ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส	78
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลการศึกษา และข้อเสนอแนะ	83
สรุปผลการวิจัย	83
การอภิปรายผล	85
ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม	92
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก หนังสือการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์	
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลทั่วไป	62
2 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมีฉีดพ่นทำลาย ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก	64
3 จำนวน ร้อยละ คะแนนเฉลี่ยรายชื่อของความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลาย โรคไข้เลือดออก จำแนกตามการตอบ	66
4 การแบ่งกลุ่มระดับความรู้การปฏิบัติงานด้านการฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำ โรคไข้เลือดออก จำแนกตามระดับความรู้	67
5 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะ นำโรคไข้เลือดออกกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	68
6 จำนวน ร้อยละ คะแนนเฉลี่ยรายชื่อของพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกัน ตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกจำแนกตามการตอบ	69
7 การแบ่งกลุ่มระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองในการปฏิบัติงาน ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกจำแนกตามระดับพฤติกรรม	71
8 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเอง ในการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกกับข้อมูลทั่วไปของ กลุ่มตัวอย่าง	72
9 จำนวน ร้อยละอาการที่เกิดขึ้นหลังการฉีดพ่นสารเคมีทำลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก	78
10 ร้อยละของอาการที่เกิดขึ้นกับพฤติกรรมป้องกันตนเองก่อน และระหว่าง การพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก	75
11 จำนวน ร้อยละ ของความวิตกกังวลในการใช้สารเคมีของกลุ่มตัวอย่าง	77
12 ผลการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่าง	78
13 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบทางด้านร่างกาย	79
14 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบทางด้านจิตใจ	80
15 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด	81

สารบัญภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย	6
2 ขั้นตอนการเจาะเลือด	38

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากสถานการณ์ในปัจจุบันการระบาดของโรคติดต่อนำโดยแมลงเป็นปัญหามากขึ้นเนื่องจากสภาวะโลกร้อน ประเทศไทยซึ่งอยู่ในภูมิภาคเขตร้อนจึงได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์นี้โดยตรงโดยพบว่ามีอัตราการระบาดของโรคที่นำโดยแมลงในทุกๆ ปี โดยเฉพาะโรคไข้เลือดออก นับว่าเป็นปัญหาทางด้านสาธารณสุขอย่างมากในระยะ 50 ปีที่ผ่านมา นับตั้งแต่มีการระบาดของโรคครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ.2501 โดยเริ่มต้นที่กรุงเทพมหานคร แล้วแพร่กระจายไปตามจังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ⁽¹⁾ ต่อจากนั้นก็มียางานผู้ป่วยทุกปี โรคไข้เลือดออกแพร่กระจายอย่างรวดเร็วจนปัจจุบันพบว่า มีรายงานผู้ป่วยจากจังหวัดต่าง ๆ ทั้งในเขตเมืองและเขตชนบททั่วประเทศอัตราอุบัติการณ์ของโรคสูงขึ้นมาโดยตลอด นอกจากนี้ได้มีการแพร่กระจายของโรคไปทั่วทุกภาคของประเทศ โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่น การคมนาคมสะดวก

โรคไข้เลือดออกเป็นโรคติดต่อนำโดยแมลง ที่มีุงลายบ้านเป็นพาหะหลัก โรคนี้ยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย สร้างความสูญเสียมากมายต่อเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อสุขภาพอนามัยของผู้ป่วยและมีผลกระทบต่อสังคมในวงกว้าง โดยมีการระบาดของโรคแทบทุกปี และพบผู้ป่วยได้ตลอดปีปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดอุบัติการณ์ของโรคคือความหนาแน่นของยุงลายและความชุกของการติดเชื้อไวรัสเด็งกีในยุง พื้นที่ใดก็ตามที่สามารถควบคุมยุงลายจนกระทั่งอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออกอยู่ในระดับต่ำ จะมีรายงานผู้ป่วยน้อยหรือไม่มีจากข้อมูลของสำนักระบาดวิทยาพบว่า อัตราป่วยต่อประชากรแสนคนในภาพรวมของประเทศไทยในปี 2552, 2553 และ 2554 คิดเป็น 89.27, 183.59 และ 109.10 ตามลำดับ และอัตราป่วยในเขตรับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรีในปี 2552, 2553 และ 2554 คิดเป็น 118.78, 122.48 และ 188.55^(2,3,4) ซึ่งถือว่ามีปัญหาการระบาดของโรคอย่างต่อเนื่องตลอด 3 ปีที่ผ่านมา โดยในปี 2555 มีอัตราป่วย 140.24 ต่อประชากรแสนคน มีผู้ป่วยเสียชีวิต 10 ราย อัตราป่วยตายน้อยละ 0.14 เมื่อแยกรายจังหวัดพบว่า จังหวัดที่มีอัตราป่วยสูงสุดเรียงตามลำดับ ได้แก่ จังหวัดสมุทรสาคร ราชบุรี เพชรบุรี กาญจนบุรี นครปฐม สมุทรสงคราม ประจวบคีรีขันธ์ และ สุพรรณบุรี อัตราป่วยเท่ากับ 232.17, 194.74, 143.96, 139.32, 136.94, 124.19, 84.26 และ 72.35 ตามลำดับ โดยที่จังหวัดสมุทรสาครอยู่ในอันดับที่ 4 และจังหวัดราชบุรีอยู่ในอันดับที่ 9 ของอัตราป่วยสูงสุด 10 อันดับแรกของประเทศ⁽⁵⁾

ปัจจัยที่ทำให้โรคไข้เลือดออกมีการขยายพื้นที่ระบาดออกไปอย่างกว้างขวาง เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรโดยเฉพาะการเพิ่มของชุมชนในเขตเมือง มีการเคลื่อนไหวของประชากร การคมนาคมที่สะดวกขึ้นทั้งทางบกและทางอากาศ และมียุงลายมากขึ้นตามการเพิ่มของภาชนะขังน้ำ ที่คนทำขึ้น ปัจจัยเหล่านี้จะทำให้โรคแพร่กระจายไปในระยะไกล ประกอบกับโรคไข้เลือดออกเป็นโรคที่ยังไม่มีวัคซีนป้องกัน⁽⁶⁾ ดังนั้นการป้องกันควบคุมโรคจึงมุ่งเน้นไปที่การควบคุมพาหะนำโรค ซึ่งทำได้โดยการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์และการกำจัดยุงตัวเต็มวัยด้วยวิธีการทางกายภาพ ชีวภาพ และการใช้สารเคมีโดยมาตรการควบคุมโรคไข้เลือดออกแบ่งเป็น 2 ระยะคือ ระยะที่ 1 เป็นการป้องกันโรคล่วงหน้าซึ่งทำได้โดยการลดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายและยุงตัวเต็มวัยให้เหลือจำนวนน้อยที่สุด ถือว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญ เนื่องจากหากเกิดโรคไข้เลือดออกกระบาดในชุมชนที่มีแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายและยุงตัวเต็มวัยจำนวนมาก โรคจะแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว และควบคุมได้ยาก ส่วนระยะที่ 2 เป็นการควบคุมเมื่อมีการระบาด โดยจะใช้มาตรการหลักในการควบคุมคือ การใช้สารเคมีพ่นกำจัดยุงลายในบ้านและบริเวณรอบ ๆ บ้านผู้ป่วย ในรัศมี 100 เมตร เพื่อควบคุมการระบาดของโรคซึ่งกรณีเกิดการระบาดของโรคจำเป็นต้องใช้สารเคมีในการกำจัดยุงตัวเต็มวัยโดยทันที เพื่อหยุดยั้งการแพร่ระบาด⁽⁷⁾ แต่ต้องมีการวางแผนการใช้อย่างรัดกุมเนื่องจากสารเคมีที่ใช้อย่างปลอดภัยในทางสาธารณสุขมีจำนวนไม่มากนัก แต่เดิมการจัดซื้อและใช้สารเคมีควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกมีเฉพาะหน่วยงานสาธารณสุข ต่อมาเมื่อรัฐบาลได้กระจายอำนาจให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นตามพระราชบัญญัติ กำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ.2542 มีบทบาทหน้าที่ด้านการป้องกันและระงับโรคติดต่อจึงต้องมีบทบาทในการดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกในระดับท้องถิ่น ร่วมกับทีมสุขภาพในระดับหมู่บ้าน ตำบลโดยบริหารจัดการให้การดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกขยายออกไปสู่ชุมชนได้อย่างกว้างขวาง และครอบคลุมทุกพื้นที่มากขึ้น⁽⁸⁾ จากสถานการณ์ของโรคไข้เลือดออกและวิธีการป้องกันควบคุมโรคดังกล่าว จึงทำให้ต้องมีการจัดซื้อ และใช้สารเคมีป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 90 โดยสารเคมีที่นิยมใช้กำจัดยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกพบว่ามี 2 กลุ่มได้แก่กลุ่มไพรีทรอยด์และกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต^(9,10)

ในปัจจุบันองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีการใช้สารเคมีในการพ่นกำจัดยุงตัวเต็มวัยกันอย่างต่อเนื่องทั้งในกรณีเกิดการระบาด การป้องกันโรคล่วงหน้า และการร้องขอจากประชาชน จึงทำให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบงานด้านการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก มีโอกาสสัมผัสสารเคมีและรับพิษจากสารเคมีอย่างต่อเนื่อง โดยปัจจัยที่ทำให้สารเคมีมีผลต่อสุขภาพของผู้ฉีดพ่น ได้แก่ การเลือกใช้สารเคมี การผสมสารเคมีหลายชนิดฉีดพ่นในครั้งเดียว ความถี่ของการฉีดพ่น การสัมผัสสารเคมีทางร่างกายของผู้ฉีดพ่น รวมถึงการป้องกันตนเองของผู้ฉีดพ่น⁽¹¹⁾ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสารเคมีแต่ละชนิดซึ่งมีคุณสมบัติ วิธีการใช้ ข้อควรระวัง ที่แตกต่างกันไป ถ้านำมาใช้ถูกวิธีจะเกิดประโยชน์ แต่หากนำมาใช้ไม่ถูกวิธี นอกจากจะไม่สามารถกำจัดยุงพาหะนำโรคได้แล้ว อาจเกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ซึ่งอันตรายที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ขึ้นอยู่กับปริมาณสารเคมีที่ใช้ การใช้ในปริมาณที่มากเกินไปที่กำหนดไว้ ไม่เพียงแต่จะทำให้เกิดอันตรายแก่ร่างกายเท่านั้น แต่อาจทำให้ผู้รับเสียชีวิตได้ รูปแบบของสารเคมีที่ใช้ และการได้รับสารเคมี โดยสามารถเข้าสู่ร่างกาย

ได้ 3 ทาง ได้แก่ ทางปากโดยการกิน การดื่ม หรือการสูบบุหรี่ เข้าทางผิวหนังโดยผ่านทางบาดแผล หรือผื่นคันที่สัมผัสถูกกับสารเคมี นอกจากนี้สารเคมีที่อยู่ในรูปของเหลวสามารถซึมผ่านผิวหนังได้ดี และรวดเร็วกว่าอยู่ในสภาพอื่น ๆ และเข้าทางจมูก โดยการสูดหายใจเอาไอระเหยหรือควันเข้าไปในปอดขณะที่ทำการพ่นสารเคมี^(12,13)

ปัจจุบันได้มีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย จึงควรศึกษาวิธีการใช้ที่ถูกต้องเพื่อให้มีความปลอดภัยมากที่สุดทั้งผู้ปฏิบัติงานและประชาชนทั่วไป สารเคมีกำจัดแมลงทุกชนิดล้วนแล้วแต่มีพิษทั้งสิ้น ดังนั้นการใช้สารเคมีในการทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกจึงมีผลกระทบโดยตรงต่อสุขภาพของผู้ที่ใช้สารเคมีโดยตรงทั้งในด้านสุขภาพทางกาย ทางจิตใจ จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ใช้สารเคมีในการทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก เพื่อให้เกิดความตระหนัก การเรียนรู้ และความรับผิดชอบร่วมกันในการสร้างเสริมและการคุ้มครองสุขภาพ การนำข้อมูลผลกระทบไปใช้ประกอบการวางมาตรการในการป้องกันตนเองของเจ้าหน้าที่ให้ปลอดภัยจากการใช้สารเคมีควบคุมยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก และประกอบการวางแผนเลือกใช้มาตรการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออกได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสถานการณ์ด้านการใช้สารเคมี ของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ทำหน้าที่พ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตรับผิดชอบสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไป ความรู้การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองกับผลกระทบต่อสุขภาพ ของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ทำหน้าที่พ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตรับผิดชอบสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี

ประโยชน์ของการวิจัย

1. เจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก รู้ เข้าใจ และตระหนักถึงพิษภัยจากการใช้สารเคมีควบคุมโรคไข้เลือดออก จะนำผลการวิจัยมาใช้ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการป้องกันตนเอง และแก้ไขปัญหาในการควบคุมโรคไข้เลือดออก
2. ข้อมูลผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีที่ได้นำไปใช้ประกอบการกำหนดนโยบายการวางมาตรการในการใช้สารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษา Cross-sectional Survey Research มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 690 แห่ง จำนวน 1,380 คน ทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลา 1 ปี ขึ้นไป

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรค ใช้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจำนวน 602 คน

2. พื้นที่การวิจัย

พื้นที่เขตรับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี ได้แก่ จังหวัดราชบุรี นครปฐม กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี สมุทรสาคร และจังหวัดสมุทรสงคราม

3. ระยะเวลาดำเนินการเดือนธันวาคม 2555 ถึง ธันวาคม 2556

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผลกระทบต่อสุขภาพ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อสุขภาพของผู้ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออกทั้งทางด้านร่างกาย และด้านจิตใจ โดยเกิดขึ้นหลังจากการพ่นสารเคมีภายใน 1-2 สัปดาห์ และมีผลการเจาะเลือดตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัม (serum cholinesterase assays)

- ผลกระทบทางด้านร่างกาย หมายถึง อาการ (signs) และอาการแสดง (symptoms) มีทั้งอาการที่สังเกตเห็นได้จากภายนอก (signs) และอาการที่ผู้รับสารเคมีรู้สึกจากภายใน (symptoms) การรับทราบอาการจะมาจากการสอบถามพูดคุย เป็นอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับร่างกายของผู้ใช้สารเคมีฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออก ขณะที่มีการฉีดพ่น หรือหลังการฉีดพ่นสารเคมี โดยมีตั้งแต่อาการเล็กน้อย ได้แก่ อาการไอ แสบจมูก เจ็บคอ คอแห้ง หายใจติดขัด เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ นอนหลับไม่สนิท คันผิวหนัง/ตุ่มพุพอง ปวดแสบร้อน ตาแดง/แสบตา/คันตา อ่อนเพลีย อาการชา ใจสั่น เหงื่อออก น้ำตาไหล น้ำลายไหล น้ำมูกไหล อาการปานกลาง ได้แก่ หนังตากระตุก ตาพร่ามัว เจ็บหน้าอก/แน่นหน้าอก คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย กล้ามเนื้ออ่อนแรง เป็นตะคริว มือสั่น เหนื่อย เหน็ดเหนื่อย อาการรุนแรง ได้แก่ ลมชัก หมดสติ ไม่รู้สึกตัว

- ผลกระทบทางด้านจิตใจ หมายถึง สิ่งที่ทำให้เกิดผลต่อจิตใจของผู้ใช้สารเคมีฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออก ได้แก่ ความวิตกกังวลเกี่ยวกับพิษของสารเคมี ความหวาดหวั่นรำคาญต่อกลิ่นของสารเคมี ความมั่นใจในประสิทธิภาพของสารเคมี ความวิตกกังวลต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลและความร่วมมือของประชาชนในพื้นที่ขณะที่มีการฉีดพ่น หรือหลังการฉีดพ่นสารเคมี

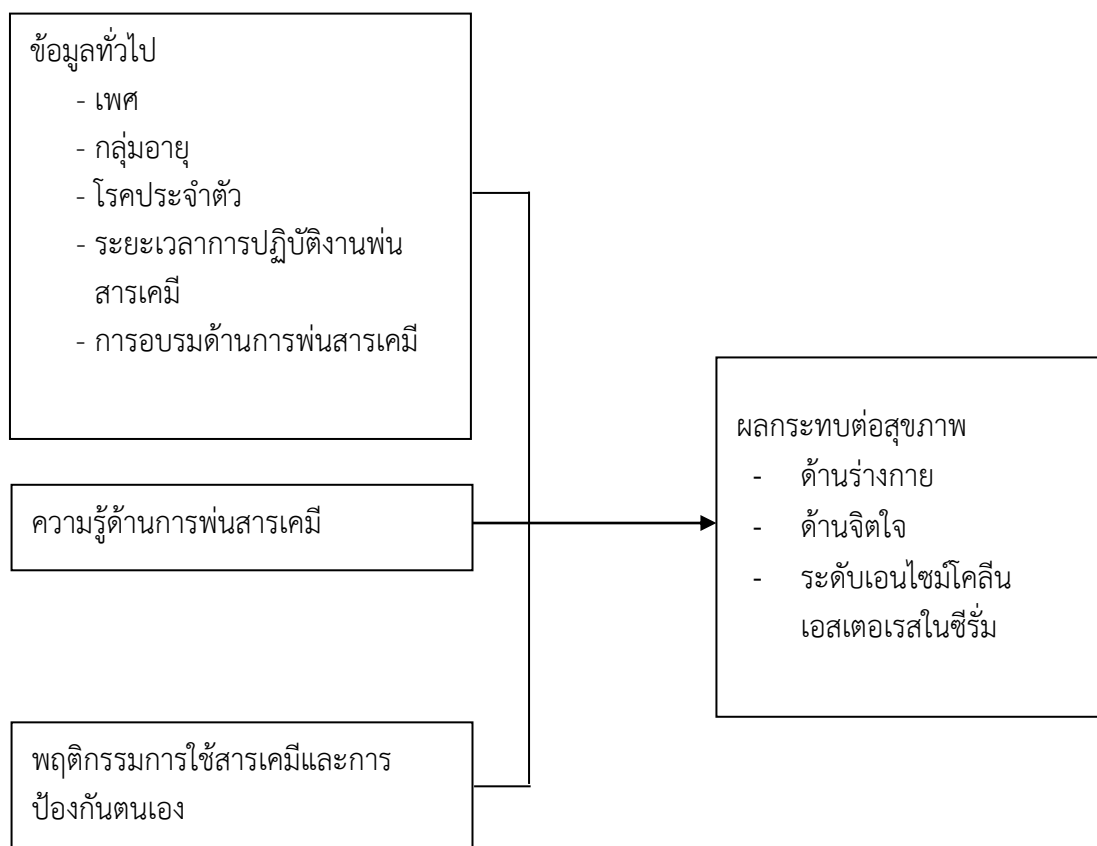
- ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัม หมายถึง ผลการเจาะเลือดของผู้ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออกเพื่อตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัม หลังการฉีดพ่นสารเคมี 1 สัปดาห์ ตามแผนปฏิบัติการพ่นสารเคมีของหน่วยงานนั้น โดยใช้ชุดตรวจหาการแพ้พิษที่เกิดจากสารกำจัดแมลงขององค์การเภสัชกรรม

เจ้าหน้าที่ในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หมายถึง ผู้ที่ปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออกเป็นประจำ ได้แก่ เจ้าหน้าที่หรืออาสาสมัครสาธารณสุข ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีของเทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบล

การใช้สารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก หมายถึง การผสม และการฉีดพ่นสารเคมีเพื่อใช้ทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก โดยสารเคมีที่ใช้สำหรับป้องกัน กำจัด ทำลาย หรือลดการแพร่พันธุ์ของยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก แบ่งตามสูตรโครงสร้างและปฏิกิริยาเคมี เป็น 4 กลุ่ม ได้แก่

1. สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกนโนคลอรีน (Organochlorine)
2. สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต (Organophosphate)
3. สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate compound)
4. สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethoid)

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัย Cross-sectional Survey Research เพื่อศึกษาสถานการณ์ด้านการใช้สารเคมี และหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไป ความรู้การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองกับผลกระทบต่อสุขภาพ ของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ทำหน้าที่พ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตรับผิดชอบสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ซึ่งมีเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆได้ดังต่อไปนี้

1. แนวคิดมิติทางสุขภาพ
2. แนวคิดผลกระทบต่อสุขภาพ
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรม
5. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง
6. การตรวจหาแอนติบอดีเอนไซม์โคไลน์เอสเตอเรสโดยกระดาษทดสอบ
7. ความรู้เรื่องโรคไข้เลือดออก
8. บทบาทหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการควบคุมโรคไข้เลือดออก
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดมิติทางสุขภาพ

1.1 ความหมายของสุขภาพ

แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545-2549⁽¹⁴⁾ ได้ให้ความหมายของสุขภาพคือ “สุขภาพที่สมบูรณ์และมีคุณภาพทั้งทางกาย ทางใจ ทางสังคม และทางจิตวิญญาณที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็นบูรณาการกับวิถีชีวิตที่จะต้องดำเนินไปบนพื้นฐานของความถูกต้องพอดีในครอบครัว ชุมชน และสังคมที่พัฒนาอย่างสมดุลและเชื่อมโยงกับเหตุปัจจัยทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง และสิ่งแวดล้อม

ร่างพระราชบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ⁽¹⁵⁾ ให้ความหมายของสุขภาพว่า คือสุขภาพที่สมบูรณ์และเชื่อมโยงกันเป็นองค์รวมอย่างสมดุล ทั้งทางกาย ทางจิต ทางสังคม และทางจิตวิญญาณ สุขภาพมิได้หมายถึงเฉพาะความไม่พิการและการไม่มีโรคเท่านั้น หากยังครอบคลุมการดำเนินชีวิตที่ยืนยาว และมีความสุขของทุกคนอีกด้วย สุขภาพเป็นวิถีชีวิตทั้งหมด การประเมินสถานะทางสุขภาพจึงเป็นการพิจารณาปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับวิถีชีวิตหรือสุขภาพะทั้งหมดของประชากรแต่ละกลุ่มที่ได้รับผลกระทบนั้น

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ได้ให้ความหมายของสุขภาพ (Health) ไว้ว่า สุขภาพ หมายถึง ภาวะแห่งความสมบูรณ์ของร่างกายและจิตใจ (จิตวิญญาณ) รวมถึงการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข และได้หมายความเฉพาะเพียงแต่ความปราศจากโรค หรือความพิการทุพพลภาพเท่านั้น “Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.”

ประเวศ วะสี อธิบายว่า “สุขภาพ หมายถึง สุขภาวะที่สมบูรณ์ทั้งทางกาย ทางจิต ทางสังคม และทางจิตวิญญาณ โดยที่สุขภาพที่สมบูรณ์ทางกาย หมายถึงร่างกายที่สมบูรณ์ แข็งแรงมีเศรษฐกิจพอเพียง มีสิ่งแวดล้อมดี ไม่มีอุบัติเหตุ สุขภาพที่สมบูรณ์ทางจิต หมายถึง จิตใจที่เป็นสุข ผ่อนคลาย ไม่เครียด มีความเมตตา กรุณา มีสติ มีสมาธิ สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางสังคมหมายถึง การอยู่ร่วมกันด้วยดีในครอบครัว ในชุมชน ในที่ทำงาน มีครอบครัวอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง สังคมมีความยุติธรรม มีความเสมอภาค มีสันติภาพ สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางจิตวิญญาณ หมายถึง ความสุขอันเกิดจากการมีจิตใจสูง ลดความเห็นแก่ตัว”

จากความหมายที่กล่าวมาอธิบายได้ว่า สุขภาพคือ สภาวะที่สมบูรณ์และมีคุณภาพทั้งทางกาย จิตใจ สังคม และจิตวิญญาณเป็นองค์รวมอย่างสมดุล โดยเชื่อมโยงกับเหตุปัจจัยทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง และสิ่งแวดล้อม

1.2 กระบวนทัศน์ว่าด้วยสุขภาวะที่ชี้ให้เห็นว่าสุขภาพเป็นองค์รวมแบ่งออกเป็น 4 มิติ

1) สุขภาพที่สมบูรณ์ทางกาย หมายถึง ร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง คล่องแคล่ว มีกำลัง ไม่เป็นโรค ไม่พิการ มีเศรษฐกิจหรือปัจจัยที่จำเป็นเพียงพอ ไม่มีอุปสรรคอันตรายและมีสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมสุขภาพ

2) สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางจิต หมายถึง จิตใจที่มีความสุข รื่นเริง คล่องแคล่ว ไม่ติดขัด มีความเมตตา สัมผัสได้กับสรรพสิ่ง มีสติ มีสมาธิ มีปัญญา รวมถึงลดการเห็นแก่ตัวลงไปด้วย

3) สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางสังคม หมายถึง การอยู่ร่วมกันด้วยดี มีครอบครัวอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง สังคมมีความยุติธรรม มีความเสมอภาค มีภราดรภาพ มีสันติภาพ มีความเป็นประชาสังคม มีระบบบริการที่ดี และมีระบบบริการที่เป็นกิจการทางสังคม

4) สุขภาวะที่สมบูรณ์ทางจิตวิญญาณ หมายถึง สุขภาวะที่เกิดจากการทำความดี หรือจิตสัมผัสกับสิ่งที่มีคุณค่าอันสูงส่ง หรือสิ่งสูงสุด เช่น การเสียสละ การมีเมตตากรุณา การเข้าถึงพระรัตนตรัยหรือการเข้าถึงพระเจ้าเป็นเจ้า เป็นต้น สุขภาวะทางจิตวิญญาณเป็นความสุขที่ไม่ระคนอยู่กับความเห็นแก่ตัว แต่เป็นสุขภาวะที่เกิดขึ้น เมื่อมนุษย์มีความหลุดพ้นจากความมีตัวตน จึงมีอิสรภาพ มีความผ่อนคลายอย่างยิ่ง มีผลดีต่อสุขภาพทั้ง ทางกาย ทางจิต และทางสังคม

สุขภาวะทั้ง 4 มิติ มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพกายและสุขภาพจิต พบว่า ความเจ็บป่วยหรือความไม่สมบูรณ์ทางกายอาจนำมาซึ่งปัญหาความไม่สมบูรณ์ทางจิต ในทางกลับกัน ความเครียดในจิตใจ ไม่ว่าจะเป็นเนื่องมาจากความกดดัน ความคับข้องใจ ความขัดแย้ง หรือความวิตกกังวล อาจนำมาซึ่งความไม่สมบูรณ์ทางกายหลาย ๆ รูปแบบด้วยกัน เช่น เป็นไข้ ปวดศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ (อาการระยะแรก) การเป็นโรคแผลในกระเพาะอาหาร หรือการเป็นโรคความดันโลหิตสูง (อาการในระยะที่สอง) หรือการป่วยทางจิตหรือการเป็นโรคหัวใจ (อาการในภาวะเหนื่อยล้าอ่อนแรง) ขณะเดียวกัน ความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาวะทางสังคมกับสุขภาพทางจิต ก็มีลักษณะเดียวกัน กล่าวคือ หากสุขภาวะทางจิตของสมาชิกในสังคมไม่ดี ก็ยากที่ชุมชนหรือสังคมนั้นจะมีสุขภาวะทางสังคมที่ดี ในทางกลับกันหากสุขภาวะทางสังคมไม่ดี เช่น มีการแข่งขันและการเอารัดเอาเปรียบสูง หรือใช้ความรุนแรง ก็ย่อมทำให้สมาชิกในชุมชนหรือในสังคมเกิดความกดดัน ความขัดแย้ง คับข้องใจ หรือความวิตกกังวล จะมีผลทำให้เกิดความเครียดในที่สุด

สุขภาวะทางจิตวิญญาณ เป็นมิติสำคัญของสุขภาพที่จะบูรณาการความเป็นองค์รวมของกาย จิตใจ และสังคม ของบุคคลและชุมชน ให้สอดประสานเข้ากันเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันเพราะจิตวิญญาณเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยยึดกุมในมิติอื่น ๆ ให้ปรับตัวประสานกันอย่างครอบคลุมและครบถ้วน ทั้งในระดับปัจเจกชนและสังคมสาธารณะ

1.3 ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพ

สุขภาพของมนุษย์มีความสัมพันธ์เชิงพลวัตกับปัจจัยต่าง ๆ ทั้งปัจเจกบุคคล ครอบครัว ชุมชน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ทั้งทางสังคม กายภาพ ชีวภาพ รวมทั้งระบบบริการสาธารณสุข ดังนั้นการดำเนินกิจกรรมใด ๆ ของรัฐ ท้องถิ่น และเอกชนที่มีผลกระทบต่อปัจเจกบุคคล ครอบครัว ชุมชน และสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ทั้งทางสังคม กายภาพ ชีวภาพ ย่อมส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสุขภาพของมนุษย์⁽¹⁶⁾ ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพ หรือปัจจัยที่กำหนดสุขภาพ จึงเป็นการระบุปัจจัยและความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ทั้งทางบวกและทางลบ ที่กำหนดหรือมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ เมื่อมีเหตุใดเหตุหนึ่งหรือการกระทำใด ๆ ที่มีผลให้ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพของประชาชนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเปลี่ยนแปลงไป ย่อมมีผลให้สุขภาพของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปด้วย โดยการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยเหล่านั้นเป็นไปในทางที่ดี จะส่งผลให้สุขภาพของประชากรกลุ่มนั้นดีขึ้นด้วย แก่หากเป็นไปในทางตรงกันข้ามสุขภาพของประชาชนก็จะเสื่อมลงเช่นกัน ดังนั้น แนวคิดเรื่องปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพจึงเป็นกรอบแนวคิดหนึ่งที่จะช่วยให้การประเมินผลกระทบทางสุขภาพมีแนวทางที่ชัดเจนขึ้น และสามารถดำเนินการได้อย่างเป็นระบบและมีความรวดเร็วยิ่งขึ้น ทั้งนี้การระบุถึงปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพมักมีความแตกต่างกันไปตามกรอบความคิดต่าง ๆ⁽¹⁷⁾

ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสุขภาพของบุคคลทั่วไป สามารถแบ่งออกเป็น 2 ปัจจัยคือ ปัจจัยภายในตัวบุคคลนั้น เช่น ลักษณะทางพันธุกรรม เชื้อชาติ ฯลฯ และปัจจัยภายนอกตัวบุคคล เช่น สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมต่าง ๆ เป็นต้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.3.1 ปัจจัยภายในตัวบุคคล

1) ลักษณะทางพันธุกรรม (Genetic makeup) ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของลักษณะทางชีววิทยา ลักษณะพื้นฐานอารมณ์ที่เปลี่ยนแปลงง่ายระดับกิจกรรมและศักยภาพทางสติปัญญา ซึ่งปัจจัยเหล่านี้สัมพันธ์กับโอกาสเสี่ยงในการเกิดโรค

2) เชื้อชาติ (Race) การแพร่กระจายของโรคมีส่วนเกี่ยวข้องกับเชื้อชาติ เช่น คนผิวดำมีโอกาสเกิดมะเร็งชนิด sickle-cell anemia และโรคความดันโลหิตสูงกว่าบุคคลทั่วไปและชนชาติอเมริกันอินเดียนจะมีอัตราการเกิดโรคเบาหวานสูงมาก เป็นต้น

3) เพศ (sex) ลักษณะนิสัยบางอย่างและโรคทางกรรมพันธุ์มักเกิดกับเพศหนึ่งมากกว่าอีกเพศหนึ่งซึ่งความผิดปกติที่มักเกิดขึ้นกับเพศหญิงคือโรคกระดูกพรุนโรคเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน เช่น Rheumatoid, Arthritis, SLE การสูญเสียความรู้สึกลอยจากสาเหตุทางอารมณ์ โรคหิว (bulimia) โรคเบาหวาน โรคเกี่ยวกับถุงน้ำดี โรคหอบหืด โรคอ้วนและโรคไทรอยด์ เป็นต้น ส่วนโรคที่มักเกิดกับเพศชายได้แก่ โรคแผลในกระเพาะอาหาร โรคไส้เลื่อน โรคทางเดินอาหาร โรคทางเดินหายใจ โรคไขมันอุดตันในเส้นเลือด โรคจิตสตีวงทวารและวัณโรค เป็นต้น และจากการสังเกตพบว่าโรคที่มีผลต่อระบบสืบพันธุ์มักมีอัตราการเกิดโรคได้เท่า ๆ กันทั้งสองเพศ

4) อายุและระดับพัฒนาการ (Age and development level) การแพร่กระจายของโรคผันแปรไปตามอายุ เช่น โรคเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจอุดตันมักเกิดในชายวัยกลางคนแต่เกิดไม่บ่อยในวัยหนุ่มสาว โรคเส้นหัวใจพิการมักเกิดในช่วงอายุ 25-40 ปี และโรคไทรอยด์มักเกิดในเด็กเล็กมากกว่าคนสูงอายุ เป็นต้น ส่วนระดับพัฒนาการก็เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญปัจจัยหนึ่ง กล่าวคือ ในช่วง 2-3 ปีแรกและช่วงสุดท้ายของชีวิตมนุษย์ความสามารถในการตอบสนองต่อโรคจะน้อยลง เด็กทารกจะขาดวุฒิภาวะทางกายและจิตใจ ความเสื่อมโทรมของร่างกายและความสามารถในการรับรู้ความรู้สึก การรับรู้ในวัยชราจะเป็นข้อจำกัดของความสามารถในการโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมที่เป็นอันตรายและก่อให้เกิดความเครียด

5) ความสัมพันธ์ระหว่างกายและจิต (Mind-body relationship) การตอบสนองทางอารมณ์ต่อความเครียดส่งผลต่อการทำงานของร่างกายอย่างไร ปฏิกริยาทางอารมณ์ที่เกิดขึ้นในการตอบสนองต่อการทำงานของร่างกายอย่างไร ความสัมพันธ์เหล่านี้ สามารถอธิบายได้จากการเกิดความเครียดทางอารมณ์ (Emotion distress) อาจไปเพิ่มโอกาสในการเกิดโรคซ้ำในอวัยวะนั้น ๆ หรือเป็นสาเหตุชักนำในการเกิดโรคได้กล่าวคือ ความเครียดทางอารมณ์จะไปมีอิทธิพลโดยลดการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันผ่านระบบประสาทส่วนกลางและระบบต่อไทรอยด์ ทำให้เกิดการติดเชื้อในร่างกาย โรคมะเร็งและโรคเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันขึ้น

6) อัตมโนทัศน์ (Self -concept) ไม่ว่าบุคคลนั้นจะรู้สึกในแง่บวกหรือลบเกี่ยวกับตนเองก็จะส่งผลต่อการรับรู้ และการควบคุมสถานการณ์ของบุคคลนั้น บุคคลที่มีอัตมโนทัศน์ในทางลบอาจมีพฤติกรรมตามการคาดหวังของบุคคลอื่นมากกว่าความปรารถนาของตนเอง ทักษะสติสามารถส่งผลต่อพฤติกรรมและช่วงเวลาของการรักษาที่กำหนดไว้ได้ ความรู้สึกหมดหวังสิ้นคิดหรือความกลัวอาจเป็นสาเหตุของโรคและการตายได้ในที่สุด

1.3.2 ปัจจัยภายนอก

1) แบบแผนชีวิต (Life-style) ประกอบด้วยรูปแบบการทำงาน การออกกำลังกาย การสูบบุหรี่ การดื่มเหล้าและวิธีเผชิญกับความเครียด แบบแผนชีวิตที่รับประทานอาหารมากเกินไป การออกกำลังกายไม่เพียงพอและการมีน้ำหนักเกินมาตรฐานจะมีส่วนในการเกิดโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดอุดตัน โรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง การติดยาและการดื่มแอลกอฮอล์จะทำให้มีอาการอ่อนเพลียทั้งร่างกายและจิตใจ และการสูบบุหรี่มากเกินไปจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคมะเร็งปอด โรคถุงลมโป่งพองและ โรคเกี่ยวกับระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น

2) สิ่งแวดล้อมทางร่างกาย (Physical environment) สิ่งอำนวยความสะดวกภายในบ้านและสภาพแวดล้อมมีผลต่อสุขภาพ กล่าวคือ อาหาร อากาศและน้ำที่เป็นพิษจะส่งผลต่อการเกิดมะเร็งหลายชนิดทั้งทางตรงและทางอ้อม อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงขึ้น ๆ ลง ๆ อย่างมากนี้เป็นสาเหตุของการขัดขวางสิ่งแวดล้อมภายในบุคคลเป็นการชั่วคราว เพราะบุคคลที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมเช่นนั้นจะต้องสูญเสียพลังงานไปมากกว่าที่จะสะสมพลังงานไว้ในร่างกายบุคคลที่มีการปรับตัวทางร่างกายน้อยจะมีการตอบสนองต่อการเกิดผลข้างเคียงจากภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติหรือสูงกว่าปกติได้มาก นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลก็ส่งผลต่อสุขภาพเช่นกัน เช่น โรคหวัดหรืออาการแพ้ต่าง ๆ มักเกิดบ่อยในฤดูหนาว เป็นต้น

3) มาตรฐานความเป็นอยู่ (Standard of living) อาชีพ รายได้และการศึกษาเป็นปัจจัยส่วนใหญ่ในการตัดสินระดับทางสังคมซึ่งมีความสัมพันธ์กับสุขภาพ อัตราการเกิดโรคและอัตราการตาย สุขภาพอนามัยส่วนบุคคล นิสัยการรับประทานอาหาร การชอบแสวงหาคำแนะนำในการดูแลสุขภาพ และการปฏิบัติตามแนวทางการรักษาสุขภาพจะมีความแตกต่างกันในกลุ่มที่มีรายได้สูงและรายได้ต่ำเช่น การป้องกันความเจ็บป่วยในผู้ที่ยากจนจะไม่มี ความสำคัญเท่ากับการหารายได้มาดำรงชีพ และผู้ที่ยากจนจะไม่พยายามไปรับการตรวจจากแพทย์ นอกจากนี้ความตึงเครียดจากการปฏิบัติตามบทบาททางสังคม และตามตำแหน่งอาชีพที่สูงขึ้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับความเครียดได้ การปฏิบัติตามบางบทบาทอาจทำให้ต้องรับประทานอาหารมากขึ้นหรือการใช้ยาติ่มเครื่องติ่มจำพวกแอลกอฮอล์มากขึ้น และอาชีพบางประเภททำให้บุคคลนั้นเป็นโรบบางอย่าง เช่น คนงานในโรงงานอาจได้รับสารก่อมะเร็งได้

4) วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณี (culture) การที่บุคคลมีการรับรู้ประสบการณ์และการเผชิญกับสุขภาพ ความเจ็บป่วยได้อย่างไรนั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลจากความเชื่อทางวัฒนธรรมโดยบุคคลบางพวกจะยอมรับการพึ่งพาหรือคำปรึกษาจากหมอพื้นบ้าน หรือความเชื่อตามพื้นบ้านมากกว่าปฏิบัติตามด้านสุขภาพ เนื่องจากกฎทางวัฒนธรรม ค่านิยมและความเชื่อจะช่วยให้บุคคลเกิดความรู้สึกมั่นคง และสามารถที่จะทำนายผลที่ออกมาได้ หรือมีฉะนั้นคำคัดค้านจากกลุ่มที่นิยมยึดมั่นในความเชื่อและค่านิยมเก่า ๆ อาจไปเพิ่มความรู้สึกขัดแย้ง ความรู้สึกไม่มั่นคงปลอดภัย และอาจกลายมาเป็นส่วนที่สนับสนุนให้เกิดการเจ็บป่วยได้

5) ครอบครัว (Family) นอกจากครอบครัวจะทำให้เกิดโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมแล้ว ครอบครัวยังถ่ายทอดแบบแผนในการดำรงชีวิตประจำวันแก่บุตรด้วย การถูกทารุณทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจในระยะยาวนานอาจเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาสุขภาพได้ เนื่องจากสุขภาพจิต อารมณ์นั้นขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมทางสังคม การที่บุคคลนั้นมีอิสระในการแสดงอารมณ์ตึงเครียด การไม่เป็นบุคคลที่แยกตัวจากผู้อื่น มีบรรยากาศที่เกิดกว้างในการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรักจะเป็นตัวผลักดันให้บุคคลนั้นบรรลุถึงศักยภาพสูงสุด

6) เครือข่ายสนับสนุนทางสังคม (Support network) การที่มีคนที่ไว้วางใจ เพื่อน หรือบุคคลคอยให้กำลังใจและมีความพึงพอใจงานที่จะทำให้บุคคลนั้นหลีกเลี่ยงความเจ็บป่วยได้ โดยที่บุคคลที่คอยให้ความช่วยเหลือจะทำให้บุคคลที่ได้รับการช่วยเหลือสามารถเผชิญกับความเจ็บป่วยที่เป็นอยู่ได้ ส่วนบุคคลที่ได้รับการช่วยเหลือจากเครือข่ายสังคมที่ไม่เพียงพอจะเปิดโอกาสให้ กลายเป็นบุคคลที่เจ็บป่วยง่ายเมื่อต้องเผชิญกับความเจ็บป่วยและต้องแสวงหาการรักษา

7) พื้นที่ ภูมิประเทศ (Geographic area of residence) ปัจจัยทางสภาพภูมิประเทศจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพเช่น โรคมาลาเรียและกลุ่มอาการที่สัมพันธ์กับโรคมาลาเรีย เช่น Sick-cell hemoglobin จะปรากฏบ่อยในเขตร้อนมากกว่าเขตอากาศปกติ และโรค Multiple sclerosis จะมีแพร่หลายมากในเขตยุโรปส่วนเหนือ และส่วนกลาง เป็นต้น

2. แนวคิดผลกระทบต่อสุขภาพ

2.1 ความหมายของผลกระทบทางสุขภาพ (Health Impact)

ผลกระทบทางสุขภาพ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญกับสุขภาพ มนุษย์จากการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ⁽¹⁷⁾ ผลกระทบทางสุขภาพมีได้หลายลักษณะได้แก่ ผลกระทบทางสุขภาพในแง่บวกคือ ทำให้สุขภาพดีขึ้น ในด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน และแง่ลบทำให้สุขภาพเสื่อมลงในด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน ผลกระทบทางสุขภาพอาจเป็นการแสดงออกได้ทั้งสภาพความเป็นอยู่ที่แย่ลง สภาพจิตใจที่อ่อนล้า ภาวะแปรปรวนทางจิต ปัญหาอาชญากรรมวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป โรคและความผิดปกติต่าง ๆ ไป จนถึงการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร หรือการเสียชีวิตด้วยเหตุอันพึงหลีกเลี่ยงได้ ผลกระทบทางสุขภาพ อาจเป็นได้ทั้งผลกระทบระยะสั้นซึ่งสามารถรักษาหรือฟื้นฟูให้หายได้ในระยะเวลาอันรวดเร็ว หรือ ผลกระทบระยะยาวหรือผลกระทบเรื้อรัง ซึ่งไม่สามารถบำบัดหรือฟื้นฟูได้ในระยะเวลานั้นหรืออาจ ไม่ฟื้นฟูได้เลย ผลกระทบอาจเกิดขึ้นทั้งผลกระทบทางตรงคือ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ นั้นโดยตรง เช่น ผลกระทบจากการปล่อยมลพิษทางอากาศ ผลกระทบทางอ้อมคือ ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการที่การดำเนินการนั้นไปเปลี่ยนแปลงปัจจัยที่กำหนดสุขภาพ หรือปัจจัยที่มีผลต่อ สุขภาพเช่น การสร้างพื้นที่สาธารณะในชุมชนทำให้ชุมชนและครอบครัวมีกิจกรรมร่วมกันมากขึ้น จึง ส่งผลให้การติดยาเสพติดลดลง และผลกระทบสะสมคือ ผลกระทบที่เกิดจากการดำเนินการหลาย อย่างร่วมกันเช่น การเกิดโรคภูมิแพ้ในเขตเมืองเนื่องจากมลภาวะจากการจราจร การขาดพื้นที่สีเขียว และการสร้างอาคารสูง และโครงสร้างพื้นฐานบดบังทิศทางลม

2.2 ลักษณะของผลกระทบทางสุขภาพแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ

1) ผลกระทบโดยตรง (Direct impact) เป็นผลกระทบทางสุขภาพอันเนื่องมาจากการดำเนินการนโยบาย แผนงานหรือโครงการโดยตรง โดยมีปัจจัยอื่น ๆ มาเกี่ยวข้องน้อยมาก เช่น ผลกระทบจากการปล่อยมลพิษทางอากาศ หรือผลกระทบจากความวิตกกังวลในอุบัติภัยที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากนิคมอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ผลกระทบลักษณะนี้ง่ายต่อการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ และการติดตามเฝ้าระวัง

2) ผลกระทบโดยอ้อม (Indirect impact) เป็นผลกระทบที่มีได้เกิดขึ้นกับสุขภาพโดยตรง แต่เกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพหลายตัวร่วมกันจนมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสุขภาพเช่น ผลกระทบต่อสุขภาพกายอันเนื่องมาจากความวิตกกังวลเกี่ยวกับการดำรงชีวิตภายหลังจากทรัพยากรธรรมชาติเสื่อมลงจากการดำเนินโครงการหรือผลกระทบที่ทำให้สุขภาพจิตดีขึ้น อันเนื่องมาจากการจ้างงานที่เพิ่มขึ้นตลอดจนความภูมิใจในความสามารถในการพึ่งตนเอง ซึ่งเป็นผลมาจากการดำเนินการโครงการการประเมินผลกระทบโดยอ้อมค่อนข้างยากในการวิเคราะห์ในเชิงปริมาณ เนื่องจากมีปัจจัยประกอบมากจึงต้องวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพ เช่น การสังเกตโดยตรง กรณีศึกษา เพื่ออธิบายถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ

3) ผลกระทบสะสม (Cumulative impact) เป็นผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมที่สะสมจากการดำเนินนโยบาย แผนงาน และโครงการต่าง ๆ ในพื้นที่เดียวกัน หรือในกลุ่มประชากรเดียวกัน ซึ่งบางครั้งผลกระทบรุนแรงกว่าที่คาดการณ์ไว้ในการประเมินผลกระทบทางสุขภาพในแต่ละโครงการ การประเมินผลกระทบสะสมจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในข้อมูลพื้นฐานรวมถึงสภาพแวดล้อม และโครงสร้างทางเศรษฐกิจสังคมของพื้นที่ หรือประชากรแต่ละกลุ่มเป็นอย่างดีและสามารถมองทะลุไปสู่ความเปลี่ยนแปลงที่น่าจะเกิดขึ้น รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงแม้จะนอกเหนือโครงการนั้น⁽¹⁸⁾

3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้

3.1 ความหมายของความรู้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (อ้างถึงในอักษร สวัสดิ์ 2542, 26-28)⁽¹⁹⁾ ได้ให้คำอธิบายว่า ความรู้เป็นพฤติกรรมขั้นต้นที่ผู้เรียนรู้เพียงแต่เกิดความจำได้ โดยอาจจะเป็นการนึกได้หรือโดยการมองเห็น ได้ยิน จำได้ ความรู้ในขั้นนี้ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับคำจำกัดความ ความหมาย ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ โครงสร้างและวิธีแก้ไขปัญหา ส่วนความเข้าใจอาจแสดงออกมาในรูปของทักษะด้าน “การแปล” ซึ่งหมายถึง ความสามารถในการเขียนบรรยายเกี่ยวกับข่าวสารนั้น ๆ โดยใช้คำพูดของตนเอง และ “การให้ความหมาย” ที่แสดงออกมาในรูปของความคิดเห็นและข้อสรุป รวมถึงความสามารถในการ “คาดคะเน” หรือการคาดหมายว่าจะเกิดอะไรขึ้น

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ปี พ.ศ.2542⁽²⁰⁾ ได้ให้ความหมายของ ความรู้ไว้ว่า หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ ความเข้าใจ หรือสารสนเทศที่ได้รับมาจากการประสบการณ์ สิ่งที่ได้รับมาจากการได้ยิน ได้ฟัง การคิด หรือการปฏิบัติองค์วิชาในแต่ละสาขา

อนุชา เทวราชสมบูรณ์ (2545) ความหมายของ “ความรู้” หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้าหรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ ความเข้าใจ หรือสารสนเทศที่ได้รับมาจากการประสบการณ์ สิ่งที่ได้มาจากการได้ยิน ได้ฟัง การคิดหรือการปฏิบัติองค์วิชาในแต่ละสาขา

จากความหมายของความรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความรู้ หมายถึง การรับรู้เรื่องราวข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ โครงสร้าง วิธีการแก้ปัญหา และรายละเอียดต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้รับ รวมทั้งสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสถานที่ สิ่งของและบุคคล ซึ่งได้มาจากการสังเกต ประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อม หรือการศึกษาค้นคว้า การรับรู้สิ่งต่าง ๆ และแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมที่เรียกเอาสิ่งที่จำได้ออกมาให้ปรากฏ สังเกตได้ และวัดได้

3.2 ระดับความรู้

Benjamin S. Bloom (อ้างในอักษร สวัสดิ์, 2542)⁽¹⁹⁾ ได้แบ่งระดับความรู้ (Cognitive Domain) เป็น 6 ระดับ จากชั้นที่ง่ายไปสู่ชั้นที่ยากดังนี้คือ

- 1) ความรู้ (Knowledge) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงการจำได้หรือการระลึกได้ ความสำเร็จในระดับนี้ คือ ความสามารถดึงข้อมูลจากความจำได้
- 2) ความเข้าใจ (Understanding) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่า สามารถอธิบายได้ ขยายความด้วยคำพูดของตนเองได้
- 3) การนำไปใช้ (Application) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงว่าสามารถนำความรู้ที่มีอยู่ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ และแตกต่างจากสถานการณ์เดิม
- 4) การวิเคราะห์ (Analysis) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่สามารถแยกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้อย่างมีความหมายและเห็นความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ๆ เหล่านั้นด้วย
- 5) การสังเคราะห์ (Synthesis) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการรวบรวมความรู้ และข้อมูลต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้แนวทางใหม่ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้
- 6) การประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ พฤติกรรมความรู้ที่แสดงถึงความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งของ หรือทางเลือกได้อย่างถูกต้อง

ความรู้แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- 1) ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ได้แก่ ความหมายของคำต่าง ๆ ความเป็นจริงที่เกี่ยวกับเวลา เหตุการณ์ สถานที่
- 2) ความรู้เกี่ยวกับวิธี และการดำเนินงาน ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ เช่น ลักษณะแบบแผนต่าง ๆ กฎเกณฑ์ ระเบียบวิธีดำเนินงานของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
- 3) ความรู้เกี่ยวกับการรวบรวมแนวคิด และโครงสร้างของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การบรรยายคุณค่า พยากรณ์ หรือตีความหมายสิ่งที่เราสังเกตเห็น และความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

3.3 การวัดความรู้

การวัดความรู้เป็นการวัดสมรรถนะสมองด้านการระลึกของความจำ ซึ่งเป็นการวัดเกี่ยวกับเรื่องราวที่เคยมีประสบการณ์หรือเคยรู้เคยเห็นและทำมาก่อนทั้งสิ้น โดยสามารถสร้างคำถามวัดสมรรถภาพด้านนี้ได้หลายลักษณะด้วยกัน ลักษณะของคำถามก็แตกต่างกันออกไปตามชนิดของความรู้ ความจำ แต่ก็มีลักษณะร่วมกันอยู่อย่างหนึ่งคือ เป็นคำถามที่ให้ระลึกถึงประสบการณ์ที่ผ่านมาที่จำได้ไว้ก่อนแล้ว ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของคำศัพท์ นิยาม ระเบียบแบบแผนหรือหลักการทฤษฎีต่าง ๆ

วิธีการวัดระดับความรู้มีหลายวิธี ได้แก่

- 1) แบบทดสอบ
- 2) การสัมภาษณ์
- 3) การสาธิต
- 4) การตรวจสอบ
- 5) การสังเกต

4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับพฤติกรรม

พฤติกรรมมนุษย์เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลภายในตัวบุคคลกับอิทธิพลภายนอกที่แต่ละบุคคลรับรู้ บุคคลจะมีพฤติกรรมอย่างไร และเมื่อไร จึงไม่ได้ถูกกำหนดโดยความต้องการของมนุษย์ หรือโดยสิ่งเร้าภายนอกอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ถูกกำหนดโดยอิทธิพลมากมายทั้งหลายทั้งภายในและภายนอกที่สัมพันธ์กันตามประสบการณ์ของบุคคล

4.1 ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรม ความหมายตามพจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542⁽²⁰⁾ หมายถึง การกระทำหรืออาการที่แสดงออกทางกล้ามเนื้อ ความคิด และความรู้สึกเพื่อตอบสนองสิ่งเร้า

สงวน สุทธิเสีอรุณ (2546)⁽²¹⁾ กล่าวว่า พฤติกรรม หมายถึง การกระทำของมนุษย์ทั้งด้านกายกรรม วาจกรรม และมโนกรรม โดยรู้สำนึกหรือไม่รู้สำนึก ทั้งที่สังเกตได้และไม่อาจสังเกตได้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ และสวีน สุวรรณ (2534)⁽²²⁾ ให้ความหมายพฤติกรรมกำกับการปฏิบัติตนว่า เป็นความสามารถในการปฏิบัติตนอย่างมีประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การเลียนแบบ (imitation) เป็นการลอกตัวแบบหรือตัวอย่างที่สนใจ การทำตามแบบ (manipulation) เป็นการลงมือกระทำตามแบบที่สนใจ การมีความถูกต้อง (precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำตามแบบที่เห็นว่าถูกต้อง การกระทำอย่างต่อเนื่อง (articulation) เป็นการกระทำที่เห็นว่าถูกต้องนั้นเป็นเรื่องราวต่อเนื่อง และการกระทำโดยธรรมชาติ (naturalization) ซึ่งเป็นการกระทำจนเกิดทักษะสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติเป็นธรรมชาติ โดยมีองค์ประกอบของพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญา (Cognition) ทักษะคติ/ค่านิยม (Affection) และการปฏิบัติ (Action) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

พฤติกรรมทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive domain)

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นพฤติกรรมในขั้นต้นซึ่งผู้เรียนเพียงแต่จำได้ ระลึกได้ หรือโดยการมองเห็น ได้ยินก็ได้จำ ซึ่งรวมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เคยได้รับรู้มาความรู้ในขั้นต้นนี้ได้แก่

1.1 ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาโดยเฉพาะเป็นการระลึกข้อสนเทศในส่วนย่อย ๆ เฉพาะอย่างที่ยกได้โดด ๆ

1) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ เกี่ยวกับความหมายของคำ

2) ความรู้เกี่ยวกับความจริงเฉพาะอย่าง เช่น รั้ววัน เดือน ปี เหตุการณ์ ฯลฯ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับวิธีและการดำเนินงานเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ

1) ความรู้ในเรื่องระเบียบ แบบแผน ประเพณี

2) ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับก่อนหลัง

3) ความรู้ในการแยกประเภทและจัดหมวดหมู่

4) ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์

5) ความรู้เกี่ยวกับระเบียบและกระบวนการ

1.3 ความรู้เกี่ยวกับการรวบรวมแนวคิดและโครงสร้างของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

1) ความรู้เกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปทั่วไป

2) ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เมื่อบุคคลได้มีประสบการณ์กับข่าวสารหนึ่ง ๆ อาจจะโดยการฟัง ได้อ่าน หรือได้เขียน เป็นที่คาดว่าบุคคลนั้นจะทำความเข้าใจกับข่าวสารนั้น ๆ ความเข้าใจนี้อาจจะแสดงออกในรูปของทักษะ หรือความสามารถต่อไปนี้

1) การแปลความ เป็นการจับใจความให้ถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งที่สื่อความหมายหรือจากภาษาหนึ่งของการสื่อสารไปสู่อีกรูปแบบหนึ่ง

2) การตีความหมาย เป็นการอธิบายความหมาย หรือสรุปเรื่องราว โดยการจัดระเบียบใหม่ รวบรวมเรียบเรียงเนื้อหาใหม่

3) การขยายความ เป็นการขยายเนื้อหาที่เหนือไปกว่าขอบเขตที่รู้ เป็นการขยายขีดความอ้างอิง หรือแนวโน้มที่เกินเลยจากข้อมูล

3. การนำไปปรับใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำสาระสำคัญต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริง หรือเป็นการใช้ความเป็นนามธรรมในสถานการณ์รูปธรรม ต้องอาศัยความสามารถหรือทักษะด้านความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้นี้ก็คือ การแก้ปัญหาตนเอง

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกการสื่อความหมายไปสู่หน่วยย่อยเป็นองค์ประกอบสำคัญ หรือเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ได้ลำดับขั้นของความคิด ความสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์เช่นนี้มุ่งที่จะให้การสื่อความหมาย มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจจำแนกได้ดังนี้

1) การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นการชี้ให้เห็นหน่วยย่อย ๆ ที่เป็นส่วนประกอบที่อยู่ในสิ่งที่สื่อความหมาย

2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการแยกการประสานหรือความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในสิ่งที่สื่อความหมาย

3) การวิเคราะห์หลักการในเชิงจัดดำเนินงาน เป็นการชี้ให้เห็นระบบจัดการและวิธีการรวบรวมองค์ประกอบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการประกอบส่วนย่อย ๆ หลาย ๆ ส่วนมารวมกันเข้าเป็นส่วนรวมที่มีโครงสร้างที่แน่ชัด จัดเรียงเรียงและรวบรวมโดยนำประสบการณ์เก่ามารวมกับประสบการณ์ใหม่ เพื่อสร้างแบบแผนหรือหลักสำหรับปฏิบัติที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ อาจจำแนกตามลักษณะได้ดังนี้

1) การสังเคราะห์ข้อความ เป็นการผูกข้อความขึ้นโดยการพูดหรือเขียนเพื่อสื่อความคิดความรู้สึก หรือประสบการณ์ไปยังผู้อื่น

2) การสังเคราะห์แผนงาน เป็นการพัฒนาหรือเสนอแผนการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของงานที่ได้รับมอบหมาย หรือที่คิดทำขึ้นเอง

3) การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการพัฒนาหรือสร้างชุดของความสัมพันธ์เชิงนามธรรมขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องจำแนกหรืออธิบายข้อมูล เบื้องต้น

6. การประเมินผล (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเนื้อหาวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่สอดคล้องกับสถานการณ์ จำแนกได้ดังนี้

1) การประเมินค่าตามเกณฑ์ภายใน เป็นการประเมินค่าความถูกต้องของวัสดุอุปกรณ์ข้อความ เหตุการณ์ตามคุณสมบัติประจำตัวของวัสดุอุปกรณ์ ข้อความหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น

2) การประเมินค่าตามเกณฑ์ภายนอกเป็นการประเมินค่าโดยอ้างอิงกับเกณฑ์ที่กำหนด

พฤติกรรมด้านทัศนคติ ค่านิยม ความรู้สึก ความชอบ (Affective domain) แบ่งเป็น 5 ชั้น

1. การรับรู้ (Receiving) เป็นความสามารถในการรู้จักหรือความฉับไวในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ ประกอบด้วยส่วนย่อย 3 ส่วนคือ

1) ความตระหนัก หมายถึง การที่บุคคลได้ดูดคิด หรือการเกิดขึ้นในความรู้สึกว่า มีสิ่งหนึ่ง มีเหตุการณ์หนึ่งซึ่งการรู้สึกว่ามี หรือการให้ ดุดคิดถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งนี้เป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นในสภาวะของจิตใจ

2) ความยินดีหรือความเต็มใจที่จะรับ ในขณะที่ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจที่จะรับสิ่งที่มากระตุ้นความรู้สึกเอาไว้

3) การเลือกรับหรือการใส่ใจ เมื่อมีสิ่งเร้ามาเร้า หรือมีสถานการณ์บางอย่างเกิดขึ้น บุคคลนั้นจะเลือกรับหรือใส่ใจเฉพาะสิ่งที่เขาชอบ

2. การตอบสนอง (Responding) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสนใจ เต็มใจ และพอใจในสิ่งเร้า ประกอบด้วยส่วนย่อย 3 ส่วน ดังนี้

1) การยินยอมที่ตอบสนอง อาจใช้คำว่า “เชื่อฟัง” แทนพฤติกรรมที่แสดงว่ามีการยินยอมในการตอบสนองแต่การทำปฏิกิริยาตอบสนองของบุคคลในขั้นนี้ไม่ได้แสดงว่าเขายอมรับถึงความจำเป็นหรือประโยชน์จากการทำปฏิกิริยานั้น ๆ

2) ความเต็มใจที่ตอบสนอง บุคคลนั้นเกิดความสมัครใจที่จะกระทำซึ่งเป็นผลมาจากการเลือกของบุคคลนั่นเองได้แก่ การยอมรับความรับผิดชอบในการปรับปรุงสุขภาพของตนเอง

3) ความพอใจในการตอบสนองเมื่อบุคคลทำปฏิกิริยาบางอย่างแล้ว บุคคลนั้นเกิดความรู้สึกพอใจ ซึ่งเป็นสภาวะทางอารมณ์ของบุคคลอาจจะออกมาในรูปความพอใจ ความสนุกสนาน

3. การสร้างคุณค่าหรือค่านิยม (Value) เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกซึ่งความรู้สึกหรือสำนึกในคุณค่าหรือคุณธรรมของสิ่งต่าง ๆ จนกลายเป็นความนิยมชมชอบและเชื่อถือในสิ่งนั้น ได้แก่ การยอมรับในค่านิยม ความรู้สึกชื่นชอบหรือพอใจในค่านิยมนั้น และความยึดมั่นในค่านิยมนั้น

4. การจัดระบบ (Organization) เป็นการจัดรวบรวมค่านิยมต่อสิ่งต่างๆ เข้ามาเป็นระบบจำแนกเป็น มโนทัศน์เกี่ยวกับค่านิยม และการจัดระบบของค่านิยม

5. การมีลักษณะที่ได้จากค่านิยม หรือลักษณะนิสัย เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาเป็นนิสัยตามธรรมชาติ เป็นคุณลักษณะหรือบุคลิกภาพของแต่ละบุคคล ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากระบบค่านิยมที่บุคคลยึดมั่น ซึ่งประกอบด้วย

1) การวางหลักทั่วไป ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความพร้อมที่จะปฏิบัติสิ่งหนึ่งสิ่งใด อาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นโดยไม่รู้ตัวแต่เป็นสิ่งที่เป็แนวทางของการปฏิบัติบางอย่าง หลักทั่วไปที่เกิดขึ้นนี้จะปรากฏฐานของบุคคลในการที่จะแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับบุคคลนั้น และเป็นรากฐานให้เกิดการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ

2) การมีลักษณะนิสัยเป็นกระบวนการซึมซับ เป็นสิ่งที่ค่อนข้างถาวรสืบเนื่องมาจากค่านิยมที่บุคคลนั้นยึดมั่นอยู่โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้

พฤติกรรมด้านการปฏิบัติ (Psychomotor domain) เป็นความสามารถด้านการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพที่เกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย แยกย่อยเป็น 5 ขั้นได้ดังนี้

1. การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการเลือกตัวแบบหรือตัวอย่างที่สนใจ
2. การทำตามแบบ (Manipulation) เป็นการลงมือกระทำตามแบบที่สนใจ
3. การมีความถูกต้อง (Precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำตามแบบที่เห็นว่าถูกต้อง
4. การกระทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) เป็นการกระทำที่เห็นว่าถูกต้องนั้นอย่างเป็นเรื่องเป็นราวต่อเนื่อง

5. การกระทำโดยธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการกระทำจนเกิดทักษะสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติเป็นธรรมชาติ

4.2 องค์ประกอบของพฤติกรรมมนุษย์

1. ความมุ่งหมายเป็นความต้องการที่ทำให้เกิดกิจกรรมเพื่อสนองตอบความต้องการที่เกิดขึ้น ความต้องการบางอย่างสามารถตอบสนองได้ทันที แต่บางอย่างต้องใช้เวลาอันจึงบรรลุความต้องการได้

2. ความพร้อม คือ ระดับวุฒิภาวะที่จำเป็นในการทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ

3. สถานการณ์ เป็นเหตุการณ์ที่เปิดโอกาสให้เลือกทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ

4. การแปลความหมาย ก่อนที่จะทำกิจกรรมหนึ่งลงไป มนุษย์จะพิจารณาสถานการณ์ก่อนแล้วจึงตัดสินใจเลือกวิธีการที่เกิดความพึงพอใจมากที่สุดเพื่อตอบสนองความต้องการ

5. การตอบสนอง เป็นการกระทำกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการ โดยวิธีการที่ได้เลือกแล้วในขั้นแปลความหมาย

6. ผลที่ได้รับหรือผลที่ตามมา เมื่อทำกิจกรรมแล้วย่อมได้รับผลการกระทำนั้น ผลที่ได้รับอาจเป็นไปตามที่คาดคิดหรืออาจตรงกันข้ามก็ได้

7. ปฏิกริยาต่อความผิดหวัง ในกรณีที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการได้ มนุษย์ก็อาจจะย้อนกลับไปแปลความหมายของสถานการณ์และเลือกวิธีใหม่

4.3 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม

พฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากอิทธิพลภายในตัวบุคคล กับอิทธิพลภายนอกที่บุคคลรับรู้ การที่บุคคลจะมีพฤติกรรมอะไร อย่างไร และเมื่อไร จึงไม่ได้ถูกกำหนดโดยความต้องการของมนุษย์ หรือโดยสิ่งเร้าภายนอกอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ถูกกำหนดโดยอิทธิพลมากมายทั้งภายในและภายนอกที่สัมพันธ์กันตามที่ประสบการณ์ของบุคคล ซึ่งมีทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ทางสังคม และวัฒนธรรม นอกจากนั้นสิ่งที่ตามมาของการแสดงออก มนุษย์จะแสดงออกซึ่งพฤติกรรมนั้นหากว่าผลได้สูงกว่าผลเสีย แต่ถ้าคิดประเมินแล้วสิ่งที่ตามมาไม่คุ้มหรือมีการสูญเสียมากกว่าที่จะได้ เขาก็จะไม่แสดงออกซึ่งพฤติกรรมนั้น ๆ แม้ว่าจะอยู่ในสภาพที่เหมาะสมแล้วก็ตาม

พฤติกรรมของคนมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยนำ ปัจจัยเสริม และปัจจัยเอื้อ

1. ปัจจัยนำ (Predisposing factors) หมายถึง ปัจจัยที่เป็นพื้นฐานและก่อให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรมของบุคคล ปัจจัยนำเป็นปัจจัยภายในตัวบุคคล ได้แก่ ความรู้ เจตคติ ความเชื่อ ค่านิยม การรับรู้ นอกจากนั้นยังรวมไปถึงสภาพทางสังคม เศรษฐกิจ อายุ เพศ ขนาดครอบครัว ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ รวมทั้งพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัยของคนด้วย

2. ปัจจัยเสริม (Reinforcing factors) หมายถึง สิ่งที่บุคคลได้รับหรือคาดว่าจะได้รับจากบุคคลอื่น อันเป็นผลจากการแสดงพฤติกรรมนั้น สิ่งที่บุคคลจะได้รับหรือคาดว่าจะได้รับ อาจช่วยสนับสนุนหรือยับยั้งการแสดงพฤติกรรมทางสุขภาพได้ มีทั้งเป็นสิ่งที่เป็นรางวัล ผลตอบแทน สิ่งของ คำชมเชย การยอมรับ การลงโทษ การไม่ยอมรับการกระทำนั้น ๆ โดยได้รับจากคนที่มีอิทธิพลต่อตนเอง เช่น ญาติ เพื่อน แพทย์ ครูอาจารย์ และผู้บังคับบัญชา เป็นต้น

3. ปัจจัยเอื้อ (Enabling factors) หมายถึง สิ่งที่เป็นทรัพยากรที่จำเป็นในการแสดงพฤติกรรมของบุคคล ชุมชน รวมทั้งทักษะที่จะช่วยให้บุคคลสามารถแสดงพฤติกรรมนั้น ๆ ได้ และสามารถที่จะใช้ทรัพยากรเหล่านั้น ซึ่งเกี่ยวข้องกับราคา ระยะเวลา นอกจากนั้นสิ่งที่สำคัญคือการหาจ่าย (availability) และสามารถเข้าถึงง่าย (accessibility) ของสิ่งที่จำเป็นในการแสดงพฤติกรรมหรือช่วยให้การแสดงพฤติกรรมนั้น ๆ เป็นไปได้ง่ายขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกตัวบุคคล

พฤติกรรมหรือการกระทำต่าง ๆ ของบุคคลเป็นผลมาจากอิทธิพลร่วมของปัจจัยทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า ปัจจัยเสริม และปัจจัยเอื้อ

พฤติกรรมสุขภาพ หมายถึง การกระทำหรือการปฏิบัติตัวของบุคคลที่สามารถสังเกตเห็นได้ชัดในการดูแลสุขภาพร่างกายให้แข็งแรงสมบูรณ์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดโรคภัยไข้เจ็บ เช่น เล่นกีฬา การออกกำลังกาย การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองในขณะที่พันสารเคมีกำจัดแมลง การตรวจสุขภาพร่างกายประจำปี

พฤติกรรมมนุษย์เกิดจากความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลภายในตัวบุคคลกับอิทธิพลภายนอกที่แต่ละบุคคลรับรู้ บุคคลมีพฤติกรรมอย่างไรและเมื่อไร จึงไม่ได้ถูกกำหนดโดยความต้องการของมนุษย์ หรือโดยสิ่งเร้าภายนอกอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่ถูกกำหนดโดยอิทธิพลมากมายทั้งหลาย ทั้งภายในและภายนอกที่สัมพันธ์กันตามประสบการณ์ของบุคคล

5. ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง

5.1 ประวัติการใช้สารเคมี

สารเคมีควบคุมแมลงพาหะนำโรคในงานสาธารณสุขถูกนำมาใช้กว่าครึ่งศตวรรษ โดยเริ่มใช้ DDT ซึ่งเป็นสารเคมีสังเคราะห์ชนิดแรก พบเพื่อหวังผลตกค้างในการกวาดล้างยุงลายซึ่งเป็นพาหะโรคไข้เหลืองในประเทศคิวบา และปานามา หลังจากผ่านการใช้งานมานานกว่า 20 ปี ก็พบว่ายุงลายเริ่มมีความต้านทานต่อ DDT จึงได้มีการนำสารเคมีสังเคราะห์กลุ่ม Organophosphate Insecticides เช่น Fenthion, Malathion, Fenitrothion และ Temephos มาใช้แทน DDT ในการควบคุมยุงลายและแหล่งเพาะพันธุ์และมีพัฒนาการนำสารเคมีสังเคราะห์และสารชีวภาพต่าง ๆ เช่น Methoprene ซึ่งเป็น Insect Growth Regulator (IGR) *Bti* (*Bacillus Thuringiensis* H-14) มาปรับใช้ตามความเหมาะสมของพื้นที่ และกิจกรรมที่ดำเนินการ

สารเคมีที่ใช้ในการควบคุมแมลงเกือบทั้งหมดเป็นสารที่ใช้ฆ่าแมลง ซึ่งนิยมใช้อย่างกว้างขวาง เพราะใช้ได้สะดวก รวดเร็ว และไม่ต้องอาศัยเทคนิคที่ยุ่งยากซับซ้อน แต่ในขณะเดียวกันก็มีข้อเสียคือ แมลงในธรรมชาติอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ก็ถูกทำลายไปด้วยจากการใช้สารเคมีนั้น และมีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมที่อาจเป็นอันตรายสะสมไว้ในธรรมชาติ ฉะนั้นผู้เกี่ยวข้องกับการใช้สารเคมีกำจัดแมลง ควรมีความรู้ต่อสารเคมี การเลือกใช้ และวิธีการใช้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย

5.2 วัตถุประสงค์ของการใช้สารเคมี

1. เพื่อยับยั้งการระบาดของโรค เมื่อมีการระบาดของโรคที่นำโดยแมลงเกิดขึ้นในพื้นที่ใดนั้น ย่อมมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องรีบกำจัดแมลงพาหะนำโรคในบริเวณนั้นให้หมดสิ้นหรือให้เหลือน้อยที่สุด เพื่อลดโอกาสที่จะไปแพร่เชื้อโรคต่อไป

2. เพื่อป้องกันการระบาดของโรค ในกรณีของพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคที่นำโดยแมลงเป็นประจำ หรือเป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง ควรมีการใช้สารเคมีเพื่อลดหรือควบคุมประชากรแมลงพาหะให้อยู่ในระดับที่เสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของโรคต่ำในช่วงเวลาที่พอเหมาะของโรค

3. การใช้ร่วมกับวิธีการอื่น เพื่อผสมผสานในการควบคุมแมลงพาหะ การควบคุมแมลงที่จะให้ได้ผลในระยะยาวอย่างถาวรนั้นจะต้องใช้หลาย ๆ วิธีร่วมกัน เพื่อให้เกิดผลสูงสุดในการควบคุม การใช้สารเคมีอาจจะเป็นวิธีการที่นำมาใช้ช่วงแรกของการดำเนินการเพื่อลดประชากรแมลงให้อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งจะสามารถใช้วิธีการอื่นควบคุมต่อไป เช่น การใช้ร่วมกับการทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุง การปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

5.3 การใช้สารเคมีกำจัดแมลงที่นำโรคติดต่อ

ในประเทศไทยมีโรคติดต่อที่นำโดยแมลงอยู่หลายโรคด้วยกันยังเป็นแมลงชนิดหนึ่งที่เป็นพาหะนำโรคติดต่อที่กำลังเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขของประเทศได้แก่ โรคมาลาเรีย โรคไข้เลือดออก โรคไข้สมองอักเสบ และโรคเท้าช้าง การกำจัดหรือควบคุมยุงพาหะนำโรคเป็นมาตรการหนึ่งที่ใช้ในการป้องกันและควบคุมโรคซึ่งจะให้ผลโดยสมบูรณ์ต้องดำเนินการทั้งในระยะที่เป็นลูกน้ำและระยะที่เป็นตัวเต็มวัย วิธีการกำจัดหรือควบคุมยุงพาหะนำโรคแบ่งเป็น 3 วิธีคือ

1. วิธีทางกายภาพ (Physical control) เป็นการควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรคแบบง่าย ๆ เช่น การปรับปรุงสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม การใช้ฝาปิดโอ่งน้ำ การใช้กั๊กตักลูกน้ำ เป็นต้น

2. วิธีทางชีวภาพ (Biological control) เป็นการควบคุมกำจัดยุงพาหะนำโรคโดยใช้สิ่งมีชีวิตมาช่วยในการดำเนินการ เช่นการปล่อยปลากินลูกน้ำในแหล่งเพาะพันธุ์ของยุงการใช้ลูกน้ำยุงยักษ์ (กินลูกน้ำยุงอื่นเป็นอาหาร) การใช้แบคทีเรียเชื้อราพยาธิที่เป็นปรสิตไปทำให้ลูกน้ำยุงป่วยตาย เป็นต้น

3. วิธีทางเคมีภาพ (Chemical control) เป็นการนำสารเคมีรูปแบบต่างๆ ในการควบคุมยุงพาหะนำโรค สารเคมีที่นำมาใช้เป็นสารเคมีกำจัดแมลง (Insecticides) ในปัจจุบันมีการใช้กันเป็นจำนวนมากและถูกจัดให้เป็น “วัตถุอันตราย” ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 2 พ.ศ.2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ.2551 ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

5.3.1 กลุ่มของสารเคมีกำจัดแมลง

สารเคมีกำจัดแมลงที่แพร่หลายและใช้กันมากในขณะนี้แบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ตามโครงสร้าง และปฏิกิริยาเคมี ออกเป็น 4 กลุ่มคือ

1) ออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) หรือ chlorinate hydrocarbon compound เป็นสารเคมีกลุ่มที่ประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน (H), คาร์บอน (C), และคลอรีน (Cl) เป็นสารเคมีประเภทแมลงกินและถูกตัวตาย ซึ่งแสดงความเฉียบพลันต่อระบบประสาทการส่งต่อของกระแสประสาท ทำให้หยุดชะงัก เกิดการชักกระตุกของกล้ามเนื้อ หมดความรู้สึก และไม่ทำตามคำสั่งของระบบประสาทต่อไป แมลงจะสลบและตายในที่สุด สารกลุ่มนี้ได้เริ่มนำมาใช้ในงานสาธารณสุขตั้งแต่ปี ค.ศ.1940 ได้แก่ DDT, Dieldrin, Aldrin, Toxaphene, Chlordane, lindane เป็นต้น สารเคมีกลุ่มนี้พบว่า มีการสลายตัวช้า และมีการสะสมอยู่ตามดิน น้ำโดยเฉพาะอย่างยิ่งในร่างกายของมนุษย์และสัตว์เลี้ยงปัจจุบันสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนส่วนใหญ่จะเลิกใช้เพราะปัญหาจากการที่สารเคมีกลุ่มนี้มีความคงทน สลายตัวยากและสะสมในธรรมชาติ จนเกรงว่าจะมีอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

2) ออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) หรือ organophosphorus compound หลังจากพบว่า Organo-chlorine มีการสะสมและมีพิษตกค้างในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานานทำให้เกิดมลภาวะแก่ดินและน้ำ การใช้สารเคมีกำจัดแมลงจึงได้เปลี่ยนไปใช้พวกสารประกอบที่มีฟอสฟอรัสเป็นตัวหลักมากขึ้นมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดแมลง ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทของแมลง โดยไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase) ทำให้ไม่สามารถสลายสารแอซิติลโคลีน (acetylcholine) ซึ่งเป็นตัวส่งสัญญาณทางเคมีระหว่างช่องว่างเส้นประสาทและกล้ามเนื้อในร่างกายจึงเกิดการสะสมของสารแอซิติลโคลีนทำให้การส่งความรู้สึกดำเนินติดต่อกันโดยไม่หยุด เกิดการชักกระตุกของกล้ามเนื้อตลอดเวลา มีผลทำให้แมลงเป็นอัมพาตตายในที่สุด ความเป็นพิษของสารเคมีกลุ่มนี้เกิดขึ้นได้เร็วกว่ากลุ่มออร์กาโนคลอรีน แต่มีข้อดี คือ สลายตัวได้เร็วกว่า ไม่สะสมในธรรมชาตินาน แต่เนื่องจากการที่สารกลุ่มนี้ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางและยาวนาน จึงมีข้อกังวลเกี่ยวกับการต้านทานหรือดื้อต่อสารเคมี นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหา เช่น ความเป็นพิษต่อผู้ใช้และแมลงที่เป็นประโยชน์ สารเคมีในกลุ่มนี้ที่องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้ เช่น Malathion, Fenitrothion และ Pirimiphos methyl เป็นต้น

3) คาร์บาเมต (carbamate compound) เป็นสารเคมีที่สังเคราะห์มาจากกรดคาร์บาเมต (carbamic) มีกลุ่มคาร์บาริล (carbaryl group) เป็นองค์ประกอบหลัก ความเป็นพิษคล้ายคลึงกับพวกออร์กาโนฟอสเฟตโดยไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส อาการเป็นพิษเกิดขึ้นได้เร็วและสลายตัวเร็ว แต่มีพิษต่อผึ้งและปลาสูงจึงไม่นิยมใช้ในการพ่นควบคุมโรค ใช้เล็ดออก แต่ก็นำมาใช้ในการฉีดพ่นกำจัดแมลงรบกวนชนิดต่าง ๆ ในบ้านด้วย เช่น propoxur และ bendiocarblandrin

4) ไพรีทรอยด์ (Synthetic pyrethroid) เป็นสารเคมีกลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นมาให้มีคุณสมบัติคล้ายสาร ไพรีทริน (pyrethrins) ซึ่งสกัดได้จากดอกเบญจมาศ (pyrethrum) และมีความคงทนต่อแสงดีกว่าสารที่สกัดจากธรรมชาติเป็นสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง โดยแสดงความเป็นพิษต่อระบบประสาทของแมลง จากการเกิดปฏิกิริยายับยั้งการเข้าออกของโซเดียมทำให้การแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้ารอบนอกของเส้นประสาทหยุดชะงัก ทำให้แมลงเกิดการสับสนโดยทันทีและตายในที่สุด แต่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำ เพราะสลายตัวได้อย่างรวดเร็วในร่างกายคนและสัตว์ ไม่มีพิษตกค้าง สลายตัวได้ดีในสิ่งแวดล้อม สารเคมีในกลุ่มนี้ที่องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้ได้แก่ Deltamethrin, Permethrin, Cypermethrin, Lambda cyhalothrin, Bifenthrin เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีผลิตภัณฑ์สารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ในบ้านเรือนซึ่งมีหลายชนิด เช่น สเปรย์กำจัดแมลง (aerosol) ยาจุดกันยุง (mosquito coil) ผลิตภัณฑ์ชนิดแผ่น (mat) หรือของเหลว (liquid) ที่ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้า สารทากันยุงและไล่ยุง (repellent)

นอกจากสารเคมีทั้ง 4 กลุ่มที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นยังมีสารเคมีกลุ่มย่อยๆ ที่ใช้ในการกำจัดตัวอ่อนของแมลง ได้แก่

- สารยับยั้งการเจริญเติบโต (insect development inhibitor) เป็นพวก juvenoids หรือ juvenile hormones ได้แก่ methoprene, pyriproxyfen และ diflubenzuron สารพวกนี้จะออกฤทธิ์ทำให้ตัวอ่อนของแมลงตาย หรือมีการเจริญเติบโตที่ผิดปกติจากปกติ

- Microbial insecticides สารกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ไม่ใช่สารเคมี แต่เป็นสารพิษของจุลินทรีย์ (เช่น แบคทีเรีย) ที่สามารถก่อให้เกิดอันตรายแก่ตัวอ่อนของแมลง โดยเฉพาะลูกน้ำยุง ซึ่งแบคทีเรียที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะนำโรคมะเร็ง 2 ชนิดคือ *Bacillus thuringiensis* และ *Bacillus sphaericus* สามารถสร้างสปอร์และขับสารพิษได้ เพิ่มจำนวนได้เองตามธรรมชาติทั้งในแหล่งน้ำสะอาดและแหล่งน้ำสกปรก

5.3.2 หลักในการพิจารณาเลือกใช้สารเคมีกำจัดแมลง

- 1) มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงสูง
- 2) มีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยงต่ำ
- 3) มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมต่ำ คือต้องสลายตัวเร็วและมีการสะสมในดินและน้ำน้อย
- 4) มีผลกระทบต่อแมลงที่มีประโยชน์เช่น ผึ้ง และต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ
- 5) ราคาไม่แพง และหาซื้อได้สะดวก
- 6) ไม่ทำให้เกิดรอยเปื้อนหรือเป็นคราบสกปรกติดกับผาผนังและเครื่องเรือน
- 7) สามารถใช้ร่วมกับเครื่องพ่นที่มีอยู่และไม่ทำให้เครื่องพ่นผุกร่อนสึกหรอง่าย

5.3.3 สูตรของสารเคมีกำจัดแมลง (Insecticide formulations)

สารเคมีกำจัดแมลงส่วนใหญ่ละลายได้ดีในสารละลายอินทรีย์ นักวิทยาศาสตร์ได้พัฒนาสารเคมีออกเป็นสูตรต่าง ๆ กันเพื่อให้เหมาะสมกับวิธีการใช้และชนิดของแมลงตลอดจนให้เหมาะสมกับชนิดของเครื่องพ่นด้วย สารเคมีชนิดเทคนิคัลเกรด (technical grade) เป็นสูตรที่ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์ไม่น้อยกว่า 90% สารเคมีสูตรอื่นๆ ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดสรุปได้เป็น 3 ประเภทคือ

- 1) ประเภทของแข็ง (solid) ประกอบด้วยผงของสารเคมีผสมกับผงของสารบางชนิดที่ไม่มีฤทธิ์ทางเคมี อยู่ในรูปของผงละลายน้ำ (wetable powders หรือ W.P.) หรือผงเปียกน้ำ (water dispersible powders หรือ W.D.P.) เวลาใช้ต้องผสมกับน้ำแล้วจึงนำไปฉีดพ่นแต่บางครั้งอาจใช้ในรูปของผงฝุ่น (dusts) เช่น การอาบผงฝุ่นให้ไก่เพื่อกำจัดไรไก่ สารเคมีประเภทนี้อาจนำมาอัดให้เป็นเม็ด (tablets) เป็นก้อน (lumps) เพื่อใช้ใส่ในแหล่งน้ำเพราะจะทำให้จมลงในน้ำหรืออยู่ใต้ผิวน้ำได้นานขึ้น เป็นก้อนลอยน้ำ (briquettes), เป็นแคปซูล (capsules) ที่ง่ายต่อการขนส่งและใช้งานนอกจากนี้สารเคมียังได้รับการพัฒนาให้อยู่ในสูตรที่สามารถปล่อยสารออกฤทธิ์ออกมาครั้งละน้อยๆ (slow-release formulations) เพื่อให้มีระยะเวลาในการออกฤทธิ์ได้นานโดยอยู่ในรูปของทรายเคลือบสารเคมี (sand granules) เช่น ทรายอะเบท เป็นต้น

2) ประเภทของเหลว (liquid) ประกอบด้วยสารเคมีผสมกับสารละลายอินทรีย์ที่เหมาะสมและสารที่ทำให้สามารถรวมตัวกับน้ำได้ เวลาใช้ต้องผสมกับน้ำมันหรือน้ำ (ตามคำแนะนำที่ระบุไว้ในฉลากข้างภาชนะบรรจุ) สารเคมีประเภทนี้มีหลายรูปแบบ เช่นสารละลาย (solution), สารผสมแขวนลอยของน้ำมัน (emulsifiable concentrations), สารผสมแขวนลอยของผง (suspension) และฝอยละเอียด (spray droplets) เป็นต้น

3) ประเภทแก๊ส (gas) เพื่อใช้อบหรือรมให้แมลงตาย

5.3.4 อันตรายที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดแมลง

ในปัจจุบันประเทศที่กำลังพัฒนาส่วนมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยได้มีการใช้สารเคมีเพื่อกำจัดแมลงเพิ่มขึ้นอย่างมากมาย จึงควรศึกษาวิธีการใช้ที่ถูกต้องเพื่อให้มีความปลอดภัยมากที่สุดทั้งผู้ปฏิบัติงานและประชาชนทั่วไป สารเคมีกำจัดแมลงทุกชนิดล้วนแล้วแต่มีพิษทั้งสิ้นความเป็นพิษที่มีต่อสัตว์เลือดอุ่นและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สามารถอธิบายได้ในรูปของความเป็นพิษที่เข้าทางปาก (oral) หรือทางผิวหนัง (dermal) อย่างเฉียบพลันที่มีต่อสัตว์ทดลอง โดยแสดงเป็นค่า LD50 ซึ่งมีหน่วยเป็นมิลลิกรัม/น้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัมสำหรับองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดแมลงที่เน้นถึงอันตรายจากสารเคมีนั้นได้แก่

1) ปริมาณสารเคมีที่ใช้ (dosage) การใช้ในปริมาณที่มากเกินไปที่กำหนดไว้ไม่เพียงแต่จะทำให้เกิดอันตราย แก่ร่างกายเท่านั้นแต่อาจทำให้ผู้รับเสียชีวิตได้

2) รูปแบบ (form) รูปแบบของสารเคมีที่ใช้จะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้รับแตกต่างกันไปและขึ้นอยู่กับทางที่สารเคมีเข้าสู่ร่างกายด้วย ตัวอย่าง เช่นได้รับสารเคมีเข้าทางปากจากการกิน ได้รับสารเคมีเข้าทางผิวหนังโดยเข้าทางบาดแผลหรือจากการสัมผัสถูกสารเคมีโดยตรงได้รับสารเคมีเข้าทางจมูกจากการสูดหายใจเอาไปหรือควันเข้าไป เป็นต้น

3) การได้รับสารเคมี (exposure) สารเคมีเข้าสู่ร่างกายของคนและสัตว์ได้ 3 ทางด้วยกันคือ

- ทางปาก (ingestion) โดยการกิน การดื่ม หรือการสูบบุหรี่ซึ่งสารเคมีที่เข้าสู่ร่างกายด้านนี้มักเกิดจากความเลินเล่อ เช่นสารละลายกระเด็นเข้าปากขณะทำการผสมสารหรือใช้มือที่เปื้อนสารเคมีและไม่ได้ล้างมือก่อนหยิบจับอาหารหรือบุหรี่เข้าปาก หรือเช็ดริมฝีปาก

- ทางจมูก (inhalation) โดยการสูดหายใจเอาไอระเหยหรือควันเข้าไปในปอด ขณะที่ทำการพ่นสารเคมี

- ทางผิวหนัง (skin absorption) โดยเข้าทางบาดแผล รอยถลอก หรือผื่นคันที่สัมผัสถูกกับสารเคมี นอกจากนี้สารเคมีที่อยู่ในรูปของเหลวสามารถซึมผ่านผิวหนังได้ดีและรวดเร็วกว่าอยู่ในสภาพอื่นๆ โดยเฉพาะในช่วงอากาศร้อน รูเหงื่อจะเปิดกว้างทำให้สารเคมีกำจัดแมลงเข้าสู่ร่างกายได้เร็วกว่าปกติสำหรับความเป็นพิษที่ได้รับจากสารเคมีนั้นส่วนมากเกิดจากการกรดตัวและเสื่อผืนรพ่นผสมสารเคมีและระหว่างฉีดพ่น การปลิวฟุ้ง สารเคมีเหล่านี้จะผ่านผิวหนังเข้าสู่ร่างกายและการหายใจรวมถึงการเข้าสู่ปากทั้งโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ เช่น การสูบบุหรี่ขณะพ่นสารเคมีเป็นสาเหตุที่ทำให้ DNA ถูกทำลาย

5.3.5 มาตรการเกี่ยวกับการใช้สารเคมีเพื่อลดอันตรายจากสารเคมีที่ใช้กำจัดแมลง

- 1) เก็บสารเคมีไว้ในที่มิดชิดให้ห่างจากเด็กและสัตว์เลี้ยงควรเก็บไว้ในตู้หรือในหีองที่สามารถใส่กุญแจได้และควรจะเก็บไว้ในถุงหรือในภาชนะเดิมไม่ควรจะแบ่งใส่ถุงหรือใส่ในภาชนะอื่น
- 2) เก็บสารเคมีให้ห่างจากอาหารทั้งของคนและสัตว์เลี้ยง
- 3) ใช้สารเคมีเมื่อมีความจำเป็นจริงๆ เท่านั้น
- 4) ก่อนการใช้สารเคมีต้องอ่านวิธีใช้ในฉลากที่ติดมากับภาชนะบรรจุสารเคมีให้เข้าใจดีเสียก่อน รวมทั้งวิธีการป้องกัน และแก้พิษ
- 5) อย่าใช้สารเคมีมากเกินไปที่ได้แนะนำไว้ในฉลาก
- 6) ปิดปากและจุกให้มิดชิดระวังอย่าหายใจเอาฝุ่นละอองของสารเคมีเข้าไปในขณะที่ทำการผสมหรือพ่น
- 7) ระวังอย่าให้สารเคมีกระเด็นถูกตัวหรือเข้าตา
- 8) อย่ารับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ในขณะที่ทำการฉีดหรือพ่นหรือผสมสารเคมี ควรสารเคมีควรล้างมือ ล้างหน้าและเปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีหลังสิ้นสุดการพ่น
- 9) ทำลายสารเคมีที่ไม่มีฉลากหรือฉลากเลอะเลือนมองไม่เห็นห้ามเผาเป็นอันตราย
- 10) ระวังอย่าให้สารเคมีปลิวลงไปยังไร่ข้างเคียง ที่พักอาศัย หรือลงในบ่อน้ำ
- 11) ควรสวมหน้ากากขณะปฏิบัติงาน
- 12) ทำลายภาชนะที่ใช้บรรจุสารเคมีด้วยวิธีฝังหรือเผาเสียเมื่อใช้สารเคมีนั้น ๆ

หมดแล้ว

5.3.6 การป้องกันอันตรายจากสารเคมี

- 1) ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีควรมีความระมัดระวังในการปฏิบัติงานให้มาก โดยเฉพาะเมื่อจับต้องหรือเมื่อทำการฉีดพ่นสารเคมี
- 2) เวลาปฏิบัติงานควรมีสั่งป้องกันตัวเช่น สวมเสื้อผ้าหนาๆ สวมใส่หน้ากากปิดปาก และจุกให้มิดชิด
- 3) ในโรงงานที่ผลิตและบรรจุสารเคมีต้องมีการระบายอากาศที่ดี
- 4) มีการตรวจสอบสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับสารเคมีโดยตรวจดูระดับฟอสฟอรัสในเลือดอย่างสม่ำเสมอควรตรวจจำนวนของโคลีนเอสเตอเรสในพลาสมาหรือในเลือดของผู้ปฏิบัติงานหรือเกษตรกรที่ทำงานพ่นสารเคมีประเภท Organo-phosphate รวมทั้งตรวจเลือดของผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับการผลิต การบรรจุสารเคมี และอื่น ๆ ตลอดเวลาด้วย

5.4 ความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดแมลง

5.4.1 ระดับอันตรายของสารเคมีกำจัดแมลง

โดยทั่วไปแล้วนิยามของความเป็นพิษ (toxicity) จากสารต่าง ๆ นั้น กำหนดเป็นสากล ด้วยค่า LD₅₀ (lethal dose at 50%) เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าสารต่างๆ ที่มนุษย์ได้รับจะเป็นอันตรายมากน้อยเพียงไร โดยทดลองให้ปริมาณ (dose) ของสารเคมี หรือยาต่างๆ ในสัตว์ทดลอง เช่น หนู, กระจ่าง, สุนัข, แมว เป็นต้น LD₅₀ จะเป็นขนาดของยาหรือสารเคมี ซึ่งสัตว์ทดลองรับเข้าสู่ร่างกายโดยวิธีใดๆ เช่น รับประทาน หายใจผ่านทางผิวหนังหรือฉีด แล้วทำให้สัตว์ทดลองตายไป 50% จากสัตว์ทดลองที่ใช้ทั้งหมด ดังนั้น LD₅₀ จึงหมายถึง ระดับความเป็นพิษต่อร่างกายของมนุษย์ โดยคำนวณบนฐานของการทดลองกับหนู⁽²³⁾

องค์การอนามัยโลกได้จำแนกสารเคมีกำจัดแมลงจำนวนมากกว่า 700 ชนิด ตามความอันตราย (hazard) ของสารเคมีนั้นโดยแบ่งระดับความเป็นพิษออกเป็น 5 ระดับ⁽²⁴⁾ ดังนี้

Ia ระดับอันตรายร้ายแรงยิ่ง (extremely hazardous) เช่น calcium cyanide, dieldrin

Ib ระดับอันตรายร้ายแรงมาก (highly hazardous) เช่น aldrin, antu, dichlorvos, fenthion, paris green

II ระดับอันตรายปานกลาง (moderately hazardous) เช่น bendiocarb, BHC, chlorpyrifos, DDT, deltamethrin, HCH, propoxur, pyrethrins, fenitrothion, pirimiphos methyl

III เป็นอันตรายน้อย (slightly hazardous)

VI ไม่มีอันตรายเฉียบพลันในการใช้งานปกติ (no acute hazard in normal use)

นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการได้รับสารเคมี มีดังนี้

Toxicity หมายถึงความสามารถของสารเคมีที่เป็นเหตุให้เกิดผลร้ายหรือเป็นพิษร้ายและจะแปรตามชนิดและความเข้มข้นของสารเคมีซึ่งมักแสดงค่าเป็นน้ำหนักของสารเคมีต่อน้ำหนักสัตว์ทดลอง

Hazard หมายถึงอันตรายที่เกิดจากความเป็นพิษของสารเคมีและการรับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสูตรสารเคมี วิธีการใช้ปริมาณและอัตราการใช้สารเคมีในคนและสัตว์

Dosage หมายถึงจำนวนสารเคมีที่สามารถกำจัดแมลงเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยซึ่งมักแสดงอัตราการใช้เป็นน้ำหนักของสารเคมีต่อพื้นที่หรือต่อปริมาตร

ปัจจัยที่ทำให้สารเคมีมีผลต่อสุขภาพของคน จากการศึกษาของ Dr.HelenMarphy ผู้เชี่ยวชาญทางด้านพิษวิทยา จากโครงการ Community IPM จาก FAO ประเทศอินโดนีเซียพบว่า ปัจจัยที่มีความเสี่ยงของสุขภาพของคนอันดับต้น ๆ คือ

1) เกษตรกรใช้สารเคมีชนิดที่องค์การWHO จำแนกไว้ในกลุ่ม 1a และ 1b คือที่มีพิษร้ายแรงยิ่ง (Extremely toxic) และมีพิษร้ายแรงมาก (Very Highly toxic) ตามลำดับ ซึ่งมีความเสี่ยงสูงทำให้เกิดการเจ็บป่วยแก่เกษตรกร ซึ่งใช้สารพิษโดยเฉพาะสารทั้งสองกลุ่ม ดังกล่าว

2) การผสมสารเคมีหลายชนิดฉีดพ่นในครั้งเดียวซึ่งเป็นลักษณะที่ทำให้เกิดความเข้มข้นสูง เกิดการแปรสภาพโครงสร้างของสารเคมีเมื่อเกิดการเจ็บป่วยแพทย์ไม่สามารถรักษาคนไข้ได้เนื่องจากไม่มียารักษาโดยตรงทำให้คนไข้มีโอกาสเสียชีวิตสูง

3) ความถี่ของการฉีดพ่นสารเคมี ซึ่งหมายถึง จำนวนครั้งที่เกษตรกรฉีดพ่นเมื่อฉีดพ่นบ่อยโอกาสที่จะสัมผัสสารเคมีก็เป็นไปตามจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นทำให้ผู้ฉีดพ่นได้รับสารเคมีในปริมาณที่มากและสะสมในร่างกายและผลผลิต

4) การสัมผัสสารเคมีของร่างกายผู้ฉีดพ่น บริเวณผิวหนังเป็นพื้นที่ ๆ มากที่สุดของร่างกาย หากผู้ฉีดพ่นสารเคมีไม่มีการป้องกันหรือเสื้อผ้าที่เปื้อกสารเคมี และโดยเฉพาะบริเวณที่มือและขาของผู้ฉีดพ่นทำให้มีความเสี่ยงสูงทั้งนี้เพราะสารเคมีป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชถูกผลิตมาให้ทำลายแมลงโดยการทะลุทะลวงหรือดูดซึมเข้าทางผิวหนังของแมลง รวมทั้งให้แมลงกินแล้วตาย ดังนั้นผิวหนังของคนที่มีความอ่อนนุ่มกว่าผิวหนังของแมลงง่ายต่อการดูดซึมเข้าไปทางต่อมเหงื่อ นอกเหนือจากการสูดละอองเข้าทางจมูกโดยตรงจึงทำให้มีความเสี่ยงอันตรายมากกว่าแมลงมาก⁽¹¹⁾

5) พฤติกรรมการเก็บสารเคมี และทำลายภาชนะบรรจุไม่ถูกต้องทำให้อันตรายต่อผู้อยู่อาศัย โดยเฉพาะเด็ก ๆ และสัตว์เลี้ยง

5.4.2 ความเป็นพิษของสารเคมีกำจัดแมลง มี 2 แบบ

1) เป็นพิษแบบเฉียบพลัน (acute hazard) อาการพิษจะแสดงออกมารวดเร็ว เกิดจากการได้รับสารกำจัดแมลงเข้าไปในร่างกายเพียงครั้งเดียวอย่างกะทันหัน หรือได้รับหลาย ๆ ครั้งในเวลาสั้น ๆ แต่ได้รับเป็นปริมาณมาก ๆ อันตรายแบบนี้มีรุนแรงและอาจทำให้เสียชีวิตได้

2) เป็นพิษแบบไม่เฉียบพลัน (chronic hazard) อาการที่เกิดขึ้นแบบเรื้อรังต้องระยะเวลายาวนานกว่าจะแสดงอาการออกมา เกิดจากการได้รับสารกำจัดแมลงเข้าไปในร่างกายในปริมาณ ๆ น้อย ๆ แต่ได้รับหลายๆ ครั้ง ติดต่อกันเป็นเวลานาน ร่างกายจะสะสมสารพิษนั้นไว้เรื่อยๆ พอถึงระดับหนึ่งจึงทำให้เกิดอาการให้เห็น ทำให้สุขภาพไม่แข็งแรง และอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดอัมพาตหรือโรคมะเร็งได้ในบั้นปลายชีวิต

แยกรายกลุ่ม ได้ดังนี้

1) กลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟส เป็นกลุ่มสารเคมีที่มีประสิทธิภาพสูง และสลายตัวในธรรมชาติได้รวดเร็ว ซึ่งความเป็นพิษมีตั้งแต่สูงมากจนกระทั่งน้อย เช่น สารมาลาไรออน โพลิดอล และฟอสตริน และพวกที่มีพิษร้ายแรง เช่น โมโนโคร โดฟอส เมทิลพาราไรออน และ เอทิลพาราไรออน สารประกอบนี้ส่วนใหญ่จะดูดซึมผ่านเข้าทางผิวหนังได้โดยง่าย การได้รับยาประเภทนี้ไม่ว่าจะทางปาก ทางผิวหนัง ทางลมหายใจ หรือทางตา อาจทำให้เกิดการทำลายโคลีนเอสเตอเรส ซึ่งจำเป็นในการควบคุมให้การทำงานของระบบประสาทให้เป็นไปตามปกติ โดยทั่ว ๆ ไปออร์แกนโนฟอสเฟตจะสลายตัวได้รวดเร็วได้ภายในร่างกายของมนุษย์ แต่ผลที่เกิดขึ้นกับประสาท และโคลีนเอสเตอเรสภายในเลือด จะไม่สามารถคืนกลับเป็นปกติได้อย่างรวดเร็ว และอาจใช้เวลาหลายวัน

พิษวิทยา (Toxicology)

ออร์แกนโนฟอสเฟตเป็นพิษต่อแมลง และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชั้นแรก สารพิษจะทำให้เกิด phosphorylation กับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (cholinesterase) ที่ปลายประสาททำให้ปริมาณเอนไซม์ทำงานได้ลดน้อยลง ถ้าสารพิษเข้าสู่ร่างกายมากจนถึงระดับหนึ่งจะเกิดการสะสม acetylcholine เป็นตัวถ่ายทอดสัญญาณระหว่างเส้นประสาท ณ บริเวณปลายประสาทมาประสานกัน ทำให้แมลงและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกิดอาการทางประสาทได้ สารพิษออร์แกนโนฟอสเฟตทำให้สัญญาณประสาทในสมองเสื่อมลง มีผลต่อระบบประสาท การเคลื่อนไหว และการทำงานของระบบหายใจ การเสียชีวิตเนื่องจากระบบหายใจถูกกด ร่างกายจะกลับเป็นปกติได้ก็ต่อเมื่อมีการสร้างเอนไซม์ใหม่เข้าไปชดเชยเอนไซม์ที่หมดสภาพไปแล้ว

การเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ การกิน และผ่านเข้าทางผิวหนัง ความเป็นพิษขึ้นอยู่กับอัตราการเปลี่ยนแปลงสารพิษออร์แกนโนฟอสเฟตในร่างกาย โดยวิธี hydrolysis ในตับทำให้จำกัดการเกิดเป็นพิษของสารพิษชนิดนี้ได้ก่อนที่จะมีปริมาณในร่างกายสูงถึงระดับที่ทำอันตรายต่อเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส สารพิษออร์แกนโนฟอสเฟตจะทำให้เกิดพิษทางประสาทโดยการเข้าไปทำลาย Myelin ที่หุ้มส่วนนอกของประสาท โอกาสเกิดพิษแบบนี้เกิดน้อยมาก อาการเกิดพิษจะพบว่าทำให้แขนขาปวด ไม่มีแรง

สารพิษออร์แกนโนฟอสเฟตบางชนิดจะแสดงคุณสมบัติทางการเกิดพิษแตกต่างกันไป เช่น ผลพลอยได้ที่เกิดจากการที่สารพิษมาลาไรออนที่เก็บไว้นาน ๆ นั้นจะขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ที่ตับ ซึ่งเอนไซม์ชนิดนี้จะทำให้เกิดกระบวนการสลายมาลาไรออน เหตุนี้จึงทำให้พิษของมาลาไรออนมากกว่าปกติ

อาการของผู้ป่วยจะรุนแรงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสามารถของโคลีนเอสเตอเรสที่จะกลับมาทำให้ acetylcholine เกิด hydrolysis อีก การฟื้นฟูที่เกิดขึ้นเองจะเกิดขึ้นได้เร็วเพียงใดขึ้นกับโครงสร้างทางเคมีของหมู่ phosphoryl ในออร์แกนโนฟอสเฟต ถ้าได้รับปริมาณสูงอาการพิษจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามปกติจะเกิดขึ้นภายใน 4 ชั่วโมง อย่างช้าจะเกิดขึ้นภายใน 12 ชั่วโมง แต่มีสารประกอบออร์แกนโนฟอสเฟตบางชนิดที่อาจจะสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อไขมันของร่างกาย ซึ่งจะมีผลทำให้ยืดเวลาของการปรากฏอาการเพราะว่า สารนั้นจะถูกปล่อยเข้าสู่ระบบไหลเวียนอย่างช้า ๆ ระยะเวลาของการเกิดอาการอาจล่าช้าไปถึง 24 ชั่วโมง หลังจากการได้รับสารเคมี

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ cholinesterase อาการและอาการแสดง

- ความเป็นพิษระดับต่ำ กล่าวคือ ปริมาณเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสลดลง 60% มีอาการดังนี้ อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ ตาลาย น้ำลายและน้ำตาเพิ่มขึ้น คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร ปวดท้อง และกระสับกระส่าย ตรวจร่างกายมีรูม่านตาหดเล็กลง และหลอดลมหดเกร็ง อาการต่าง ๆ จะดีขึ้นภายใน 1 วัน

- ความเป็นพิษระดับกลาง กล่าวคือปริมาณโคลีนเอสเตอเรสลดลง 60-90 % มีอาการดังนี้ อ่อนเพลียเป็นอย่างมาก ปวดศีรษะ มีปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็น น้ำลายเพิ่มมากกว่าเดิม คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ตื่นเต้น เวลาเดินจะผิดปกติ มีอาการหวาดกลัว เจ็บอกและหายใจลำบาก ตรวจร่างกายจะมีหัวใจเต้นช้าลง กล้ามเนื้อบริเวณหน้ากระตุก มือ ศีรษะและส่วนอื่นๆ ของร่างกายสั่น ตากระตุก เนื้อเยื่อขาดออกซิเจนและปอดมีเสียงผิดปกติ อาการต่าง ๆ จะหายไปภายใน 1-2 สัปดาห์

- ความเป็นพิษระดับสูง กล่าวคือ ปริมาณโคลีนเอสเตอเรสลดลง 90-100% มีอาการดังนี้ การสั่นของกล้ามเนื้อจะเพิ่มมากขึ้น ชักเกร็ง ใจสั่น เนื้อเยื่อขาดออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นและเกิดปอดบวม น้ำ หรือหมดสติ ผู้ป่วยหลายรายถึงแก่ชีวิตจากระบบการหายใจหรือหัวใจล้มเหลว

อาการและอาการแสดง

ลักษณะของการเกิดพิษเฉียบพลัน จะเกิดขึ้นตั้งแต่ผู้ป่วยได้รับสารพิษ หรือภายในเวลา 12 ชั่วโมง (มักจะเกิดภายใน 4 ชั่วโมง) บางรายจะมีโรคทางประสาทแตกต่างกันไป อาการของโรคจะเกิดขึ้นช้า ๆ บางครั้งอาจกินเวลาหลายวัน อาการที่พบบ่อย คือ มือ และแขน ชาขา มีอาการปวด และอ่อนเพลีย สำหรับบางคนจะกลับคืนภายใน 2-3 สัปดาห์ บางคนกล้ามเนื้อจะสั่นและทำให้เป็นอัมพาตบางส่วน

- อาการพิษเฉียบพลันแบบมัสคารินิก (Muscarinic Signs and Symptoms) จุติรับสัมผัสมัสคารินิก (Muscarinic receptors) สำหรับ acetylcholine พบส่วนใหญ่ที่กล้ามเนื้อเรียบของระบบทางเดินอาหาร หัวใจ และต่อมมีท่อ อาการที่เกิดขึ้นในระยะแรก คือ เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง น้ำตาไหล เหงื่อออก ม่านตาหดตัว ถ่ายอุจจาระ และปัสสาวะกลั้นไม่อยู่ การเกร็งหลอดลม หลอดลมมีเมือก และเสมหะมาก หายใจลำบาก เป็นต้น

- อาการพิษแบบนิโคติค (Nicotinic Signs and Symptoms) เกิดขึ้นเนื่องจากการสะสมของ acetylcholine ที่ปลายประสาทมอเตอร์และที่ซินแนปส์ของประสาทอัตโนมัติ (รอยต่อระหว่างกล้ามเนื้อ และเส้นประสาท) อาการที่เกิดขึ้นคือ กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นมากกว่าปกติ มีการกระตุกที่หน้า หนังตา ลิ้น ถ้าอาการรุนแรงขึ้นจะพบว่า กระตุกมากขึ้นทั่วร่างกาย ต่อมาจึงมีอาการอ่อนเพลียตามกล้ามเนื้อในที่สุด

- อาการทางสมอง เนื่องจากความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง เนื่องจากการค้างของ acetylcholine อาการที่พบได้แก่ มึนศีรษะ งง และกระสับกระส่าย ตื่นตกใจง่าย กังวล อยู่ไม่สุข นอนไม่หลับ ฝันร้าย สับสน ถ้าอาการมากอาจชักและหมดสติได้ ผู้ป่วยที่มีอาการมากจะเสียชีวิตได้ เนื่องจากระบบหายใจล้มเหลว ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากหลอดลมตีบตัน กล้ามเนื้อของระบบการหายใจเป็นอัมพาต และศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองหยุดทำงาน ในรายที่มีอาการไม่รุนแรงจะดีขึ้นใน 2-3 วัน แต่จะอ่อนเพลีย ไม่มีแรงเป็นเวลานาน⁽²⁵⁾

ลักษณะของพิษแบบเรื้อรัง พบว่าปริมาณออร์แกนโนฟอสเฟต จำนวนเพียงเล็กน้อย ก็ทำให้เกิดอาการทางคลินิกได้ โดยทำให้เกิดพยาธิสภาพของตับ ไต ผิวหนัง ระบบโลหิต หัวใจและหลอดเลือด ทางเดินหายใจ และทำให้สุขภาพอ่อนแอ เจ็บป่วยง่าย

2) กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamates) เป็นยาฆ่าแมลงที่ใช้ป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น ใช้กำจัดแมลงโดยเฉพาะชนิดปากดูด รวมถึงพวกไส้เดือนฝอย และกำจัดหอยทาก เช่น คาร์บาริลคาร์โบฟูราน เมโทมิลและเปอร์มีคาร์บ สารเหล่านี้ไม่ทำให้เกิดอันตรายทางผิวหนัง แต่จะทำให้เกิดอันตรายถ้ามีการกลืนเข้าไปในปาก เข้าทางตา และทางลมหายใจ การได้รับสารฆ่าแมลงประเภทนี้อาจทำให้เกิดการหยุดทำงานของโคลีนเอสเตอเรส ซึ่งปฏิกิริยาจะสามารถกลับคืนได้ทันที ดังนั้นการได้รับสารประเภทนี้ในปริมาณต่ำซ้ำ ๆ กัน จะไม่เกิดการสะสมที่มีผลต่อการลดโคลีนเอสเตอเรสในเลือด ดังเช่นในกรณีของสารเคมีกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต

พิษวิทยา (Toxicology)

สารกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้เกิดการสะสมของ Acetylcholine ที่รอยต่อประสาทระหว่างเซลล์ประสาท รอยต่อระหว่างกล้ามเนื้อ กระดูก ปุ่มประสาทอัตโนมัติ และที่สมอง

ความเป็นพิษของคาร์บาเมตขึ้นอยู่กับสถานะของสาร การละลาย การถูกดูดซึมเข้าไปสู่ร่างกาย สารที่ระเหยได้ง่ายย่อมมีพิษรุนแรงกว่า นอกจากนั้นยังขึ้นอยู่กับกลไกการกำจัดพิษของร่างกายอีกด้วย สารประกอบคาร์บาเมตนี้เป็นสารประกอบที่ไม่คงตัวมีการแตกตัวง่าย และเข้าสู่ร่างกายโดยการหายใจ และการกิน ส่วนทางผิวหนังได้รับน้อยมาก สารกลุ่มนี้ถูกขับออกจากร่างกายโดยทางไต และตับ Acetylcholine ที่ไปเกาะที่รอยต่อประสาทกับกล้ามเนื้อเรียบ มีผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ชักกระตุก มีสารหลั่งมาก ถ้าไปเกาะที่บริเวณรอยต่อของกระดูกและกล้ามเนื้อก็จะเป็นสาเหตุทำให้กล้ามเนื้อปิดตัว หรือมีอาการอ่อนแรง และเป็นอันตรายได้ ถ้าไปเกาะบริเวณสมองก็จะทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนไป และเกิดการซึมเศร้าได้ ผู้ป่วยมักจะตายจากการหายใจถูกกด และปอดเกิดอาการบวม

อาการและอาการแสดง (Signs and symptom)

- ความเป็นพิษชนิดเฉียบพลัน (Acute poisoning) ส่วนใหญ่พบในผู้ป่วยจงใจกินคาร์บาเมตเพื่อฆ่าตัวตายหรือถูกวางยา ผู้ป่วยจะมีอาการและอาการแสดงเหมือนผู้ป่วยโรคพิษออร์แกนोฟอสเฟต แต่อาการจะไม่รุนแรง ผู้ป่วยจะมีอาการของระบบประสาทส่วนกลาง ระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหาร เช่น ปวดศีรษะ หน้ามืด ตาพร่ามัว ม่านตาเล็กลง หายใจหอบ คลื่นไส้ อาเจียนหรือท้องเสีย เป็นต้น การที่ผู้ป่วยโรคพิษคาร์บาเมตมีอาการไม่รุนแรง เนื่องจากสารคาร์บาเมตมีค่าครึ่งชีวิต(half-life) ค่อนข้างสั้น ตัวอย่างเช่น carbaryl และ methyl carbaryl จะเกิด reactivation time ของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส 2-15 นาที และ 28-32 นาที ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผู้ป่วยอาจเกิดอาการรุนแรงอื่นๆได้บ้าง เช่น ชัก หหมดสติ หัวใจเต้นผิดปกติ หวหะ ความดันโลหิตสูง ชาน้ำ อาการแพ้อย่างรุนแรง (Anaphylaxis) หรือระบบหัวใจล้มเหลว

- ความเป็นพิษชนิดเรื้อรัง (Chronic poisoning) สารคาร์บาเมตสามารถสลายตัวได้อย่างรวดเร็วจึงเกิดพิษเรื้อรังได้น้อยอาจมีความผิดปกติของต่อมไทรอยด์ต่อมหมวกไตทำงานมากกว่าปกติ

3) กลุ่มออร์แกโนคลอรีน (Organochlorine)

สารเคมีประเภทออร์แกโนคลอรีนจะถูกดูดซึมโดยลำไส้ ปอด และผิวหนัง การดูดซึมจะถูกกระตุ้นโดยไขมันและสารละลายไขมัน เนื่องจากสารพวกนี้ไม่สามารถระเหยได้ การเข้าสู่ร่างกายจึงเข้าได้โดยการกิน หายใจเอาละอองฝุ่นของสารนี้เข้าทางลมหายใจ เมื่อสารพวกนี้เข้าสู่ร่างกายแล้วก็จะเข้าไปสะสมอยู่ในรูปที่มีคุณสมบัติเหมือนวาระเดิมทุกประการ ร่างกายจะขับเอาสารออกมาทางน้ำดี สารบางชนิดยังสามารถผ่านมาทางน้ำนมได้

ออร์แกโนคลอรีนมีพิษหรือสามารถทำอันตรายต่อระบบประสาท ซึ่งสารเหล่านี้จะไปขัดขวางการไหลของประจุไฟฟ้าเข้าไปยังเนื้อเยื่อของเซลล์ประสาท จะทำให้ผู้ป่วยมีอาการชักและเสียชีวิตได้ เนื่องจากการขัดขวางการแลกเปลี่ยนอากาศในปอดและมีกรดในเลือดมากเรียกว่า Acidosis อาการที่แสดงออกแบบเฉียบพลันของพิษนี้ ได้แก่ ความผิดปกติของประสาทสัมผัส เช่น ตา มัว หูไม่ได้ยินเสียงชัด ความผิดปกติการประสานงานในการทำงานของอวัยวะต่างๆ และบ่อยครั้งที่ทำอันตรายต่อกล้ามเนื้อ หัวใจ ซึ่งทำให้หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ และที่อันตรายที่สุดก็คือเกิดอาการเกร็ง ชักกระตุก ทำให้ไปกดการหายใจของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยหายใจลำบากและเกิดภาวะการหายใจล้มเหลวและถึงแก่ความตายได้

ผลของการได้รับพิษจะเกิดตั้งแต่ 1 ชั่วโมง หลังรับสารเคมีและต่อไปอีก 48 ชั่วโมง สารในกลุ่มนี้บางตัวเช่น เอ็นโดซัลแฟน สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ง่ายและรวดเร็ว โดยผ่านทางผิวหนัง อย่างไรก็ตามเซลล์ประสาทที่กระตุ้นการทำงานของต่อมต่างๆจะไม่ได้รับผลกระทบ ดังนั้นเราจึงไม่พบอาการบางอย่างต่อไปนี้คือ น้ำลายไหลมาก น้ำตาไหลมาก เหงื่อออกมาก หนึ่งตากระตุก แต่อาการต่อไปนี้สามารถพบได้ เพราะเป็นผลมาจากผลกระทบต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง

4) กลุ่มสารสังเคราะห์ เช่น สารสังเคราะห์ลอกเลียนแบบสารเคมีที่ได้จากพืชธรรมชาติ เช่น สารฆ่าแมลงกลุ่มไพรีธรอยด์ (Synthetic pyrethroid insecticides)

ไพรีธรอยด์ (Pyrethroid) เป็นเคมีภัณฑ์กลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้น โดยมีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของไพรีทริน (Pyrethrins) ซึ่งสกัดได้จากไพรีธรัม (Pyrethrum : ดอกเบญจมาศ) สารฆ่าแมลงที่สกัดจากพืชตระกูลนี้โดยตรงเรียกว่า “pyrethrum extracts” ส่วนสารสังเคราะห์ที่เลียนแบบธรรมชาติจะเรียกว่า “pyrethroids” เป็นเคมีภัณฑ์ที่มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง ที่รู้จักและใช้กันในปัจจุบันนี้ได้แก่ เดลตามิทริน (Deltamethrin) เพอร์มีทริน (Permethrin) เป็นต้น

กลไกออกฤทธิ์ เช่นเดียวกับสารพวกออร์แกนโนคลอรีน แต่ฤทธิ์น้อยกว่า มักใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มนี้ เพื่อกำจัดแมลงในบ้านเรือน เพราะออกฤทธิ์ให้เกิดอัมพาตในแมลงอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่มีพิษต่อสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมค่อนข้างต่ำ สารกลุ่มไพรีทรอยด์เข้าสู่ร่างกายโดยการสูดดม และการกิน ในอัตราที่จำกัด ส่วนการดูดซึมทางผิวหนังมีน้อยมาก

สารไพรีทรอยด์มีฤทธิ์ขัดขวาง sodium channel ของเซลล์ประสาทสมอง ทำให้การเปิดของ channel นี้นานขึ้นมีผลให้เซลล์ประสาทอยู่ในภาวะ เนื่องจากสารไพรีทรอยด์มีความจำเพาะต่อเซลล์ประสาทของแมลง แต่เซลล์ประสาทในสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมจะไม่ไวต่อสารกลุ่มนี้ กล่าวคือ ขนาดความเป็นพิษของสารกลุ่มนี้ประมาณ 1 กรัม/กก. ทำให้สารกลุ่มไพรีทรอยด์จัดเป็นสารที่มีความเป็นพิษต่ำต่อคน และสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมเมื่อเทียบกับสารกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต นอกจากอาการพิษโดยตรงแล้วสารไพรีทรอยด์ยังทำให้เกิดภาวะแพ้ ได้เช่นเดียวกัน

สารไพรีทรอยด์ แยกได้เป็น 2 ชนิดคือ กลุ่ม 1 และ 2 type I type II โครงสร้างของสารไพรีทรอยด์กลุ่ม 2 มี cyanide (CN) อยู่ด้วย จึงเรียกอีกชื่อว่า “ α cyanopyrethroids” โครงสร้างที่ต่างกัันนี้ทำให้สาร 2 กลุ่มมีความเป็นพิษและลักษณะทางคลินิกต่างกันส่วนที่ก่อให้เกิดภาวะเป็นพิษในคนมักเกิดจากกลุ่มที่ 2 มากกว่ากลุ่มที่ 1 จะทำให้เกิดอาการ “tremor syndrome” ซึ่งอาการคล้ายพิษจากสารออร์กาโนคลอรีน ส่วนชนิดที่ 2 ทำให้เกิดกลุ่มอาการ “choreoathetosis/salivation syndrome” คือ ทำให้มีน้ำลายไหล (salivation) coarse tremor, choreoathetosis, hyperreflexia, sympathetic overactivity และชัก

กลุ่มและชนิดของสารไพรีทรอยด์

ไพรีทรอยด์กลุ่ม 1 (TYPE I PYRETHROIDS)	ไพรีทรอยด์กลุ่ม 2 (TYPE II PYRETHROIDS)
Allethrin	Cyhalothrin
Bioallethrin	Cypermethrin
Cismethrin	Deltamethrin
Permethrin	Esfenvalerate
Phenothrin	Fenvalerate
Pyrethrins	
Resmethrin	
Tetramethrin	

ภาวะเป็นพิษจากการไฟรทรอยด์ ส่วนใหญ่มักจะไม่รุนแรง อาการพิษจะทำให้คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริวที่ท้อง เบื่ออาหาร อ่อนเพลีย มีอาการล้า ปวดศีรษะ มึนงง ผู้ป่วยที่กินสารกลุ่มนี้ในปริมาณสูง (200-500 มิลลิกรัม) ทำให้เกิดอาการโคม่าภายใน 20 นาที กล้ามเนื้อกระตุกไม่พร้อมกันและชัก และหมดสติได้ ตรวจร่างกายอาจจะพบชีพจรเร็ว และมีน้ำลายมากได้ ถ้าเป็นจากสารในกลุ่มที่ 2 การเสียชีวิตจากสารไฟรทรอยด์จะต่ำ กรณีที่ผิวหนังสัมผัสจะทำให้มีอาการแสบ ร้อน คัน และชาขึ้นได้ โดยเฉพาะบริเวณที่สัมผัสกับใบหน้า และบริเวณที่ได้รับแสงแดด และอาจเกิดเป็นผื่นแบบ contact dermatitis ได้

เนื่องจากผลิตภัณฑ์สารไฟรทอยด์บางชนิด อาจใช้ตัวทำละลาย เช่น xylene เป็นส่วนประกอบ ฉะนั้นภาวะเป็นพิษของผู้ป่วยอาจเกิดจากสารตัวทำละลายร่วมด้วยได้ ถึงแม้ว่าภาวะเป็นพิษจากสารไฟรทอยด์จะไม่รุนแรง แต่ผู้ป่วยที่ได้รับสัมผัสกับสารไฟรทอยด์ อาจเกิดการแพ้ได้ซึ่งไม่ขึ้นกับขนาดที่ได้รับปฏิกิริยาอาจทำให้เกิดภาวะที่รุนแรง เช่น anaphylactic shock หรือเป็น bronchial asthma หรือ allergic rhinitis ได้⁽²³⁾

6. การตรวจหาเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยกระดาษทดสอบ

โคลีนเอสเตอเรส (ChE Cholinesterase) เป็นเอนไซม์ที่ทำหน้าที่ควบคุมสมดุลของสารเคมี ที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณระหว่างปมประสาท acetylcholine โดยเอนไซม์จะย่อยสลายสารเคมีสื่อประสาท เมื่อร่างกายได้รับสารกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟตหรือสารคาร์บาเมตบางตัว สารเหล่านี้จะไปรวมตัว และยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ Cholinesterase ทำให้เกิดการสะสมของ acetylcholine ที่ปลายประสาท ซึ่งจะไปกระตุ้นที่ตัวรับ ทำให้เกิดอาการผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง ระบบการหายใจและกล้ามเนื้อต่าง ๆ ทำให้การควบคุมของระบบประสาทผิดปกติไป จะเกิดอาการ เช่น ตาพร่ามัว เหนื่อยง่าย ปวดศีรษะ เหงื่อออก คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย กล้ามเนื้อสั่น กระตุก ม่านตาหด ความดันเลือดต่ำลง หัวใจเต้นช้า และอาจเสียชีวิตเนื่องจากระบบการหายใจล้มเหลว เมื่อทำการทดสอบด้วยชุดตรวจกระดาษทดสอบพิเศษ (Reactive Paper) เพื่อบอกระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมีเป็น 4 ระดับ⁽²⁶⁾

ระดับการแพ้พิษ จากการสัมผัสสารเคมี	ปริมาณ	สีกระดาษทดสอบ
ระดับปกติ	≥ 100 หน่วยต่อมิลลิลิตร	สีเหลือง
ระดับปลอดภัย	≥ 87.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร	สีเหลืองอมเขียว
ระดับเสี่ยง	≥ 75.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร	สีเขียว
ระดับไม่ปลอดภัย	<75 หน่วยต่อมิลลิลิตร	สีเขียวเข้ม

วิธีตรวจโคลีนเอสเตอเรส เพื่อหาระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมี โดยใช้กระดาษทดสอบ และไม่ใช่เครื่องปั่นเลือด

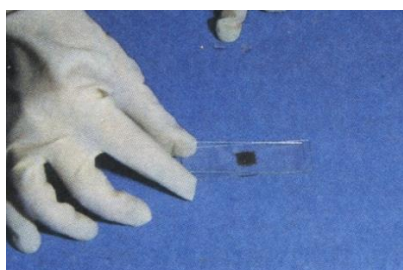
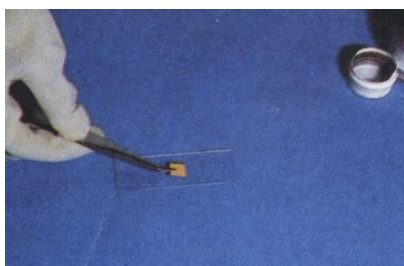
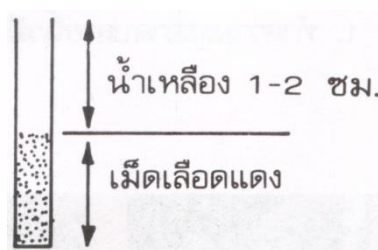
อุปกรณ์

1. กระดาษทดสอบโคลีนเอสเตอเรส (Cholinesterase Paper)
2. เข็มสำหรับเจาะเลือด (Blood Lancet)
3. หลอดแก้วขนาดเล็ก (Micro Haematocrit Tube red tip)
4. สไลด์ (Slide)
5. สำลี
6. แอลกอฮอล์
7. ปากคีบ
8. ถาดดินน้ำมัน
9. หลอดหยดพร้อมจุกยาง
10. Rack พลาสติกใส

วิธีการตรวจหาระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมี⁽²⁷⁾

1. ทำความสะอาดปลายนิ้วมือที่จะทำการเจาะเลือดด้วยสำลีชุบแอลกอฮอล์
2. เจาะเลือดและเก็บตัวอย่างเลือดโดยใช้หลอดแก้วขนาดเล็ก (Micro Haematocrit Tube red tip) ที่เคลือบ heparin ดูดเลือดไว้เกือบเต็มหลอด
3. ทำการอุดปลายหลอดด้านที่ไม่มีขีดแดงด้วยดินน้ำมันและตັงทิ้งไว้ จนกระทั่งมีการแยกชั้นระหว่างเซลล์เม็ดเลือดแดง และซีรัม
4. นำกระดาษทดสอบการแพ้พิษสารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้สำหรับตรวจหาการแพ้พิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชลงบนแผ่นสไลด์ด้วยปากคีบ
5. หลังจากตັงทิ้งไว้จนได้ซีรัม แยกชั้นชัดเจนจึงหักหลอดแก้วตรงกลาง นำซีรัมหยดลงบนกระดาษทดสอบ จำนวน 1 หยด
6. นำสไลด์อีกแผ่นมาทับและ ตັงทิ้งไว้ 7 นาที
7. อ่านผลโดยการเทียบสีที่เปลี่ยนแปลงกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน

ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเจาะเลือด



แผ่นเทียบสีมาตรฐานสำหรับแปลผลโคลินเอสเตอเรส
กระดาษทดสอบ “REACTIVE PAPER”

			
ไม่ปลอดภัย	มีความเสี่ยง	ปลอดภัย	ปกติ
< 75.0 u/mL	≥ 75.0 u/mL	≥ 87.5 u/mL	≥ 100 u/mL

7. ความรู้เรื่องโรคไข้เลือดออก

7.1 ระบาดวิทยาของโรคไข้เลือดออก (Dengue hemorrhagic fever) เป็นปัญหาที่สำคัญของทั่วโลก องค์การอนามัยโลกกำหนดให้โรคไข้เลือดออกเป็นโรคที่เป็นปัญหาใหม่ (emerging disease) พบในภูมิภาคเขตร้อน และกึ่งเขตร้อนทั่วโลก ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมาอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออกทั่วโลกได้เพิ่มขึ้นอย่างมาก องค์การอนามัยโลกได้คาดการณ์ว่าประชากรในเขตร้อนมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคนี้นี้มากกว่า 2,500 ล้านคน และอาจมีประชากรติดเชื้อไข้เลือดออกทั่วโลก 50-100 ล้านคนทุกปี⁽²⁸⁾ ปัจจุบันพบไข้เลือดออกทั้งในประเทศเขตร้อนและเขตอบอุ่น (subtropical) ในทวีปแอฟริกา ทวีปอเมริกา ประเทศในแถบเมดิเตอร์เรเนียนตะวันออก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และแปซิฟิก

โรคไข้เลือดออก เป็นปัญหาสาธารณสุขของประเทศไทยมานานกว่า 50 ปี นับตั้งแต่ปี 2501 เป็นต้นมา การระบาดของโรคมีหลายลักษณะ เช่น ระบาดปีเว้นปี ปีเว้น 2 ปี หรือระบาดติดต่อกัน 2 ปี แล้วเว้น 1 ปี แต่ในระยะ 15 ปีย้อนหลัง ลักษณะการระบาดมีแนวโน้มระบาด 2 ปี เว้น 2 ปี⁽²⁷⁾ โดยจากรายงานผู้ป่วยพบว่าแต่ละปีมีช่วงระบาดของโรคเพียง 1 ครั้ง (1 peak) โดยเริ่มพบผู้ป่วยตั้งแต่เดือนพฤษภาคมของทุกปี และพบสูงสุดในเดือนกรกฎาคมของทุกปี หลังจากนั้นจะลดลงเรื่อย ๆ จนถึงเดือนตุลาคม และลดลงตามลำดับจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ของรอบปีใหม่ อัตราอุบัติการณ์ของไข้เลือดออกโดยเฉลี่ยคือ 50 รายต่อประชากรแสนคน แต่ในปี 2541 และปี 2545 ประเทศไทยมีอุบัติการณ์ของไข้เลือดออกสูงกว่า 200 รายต่อประชากรแสนคน ถึงแม้อุบัติการณ์ของไข้เลือดออกจะมีแนวโน้มสูงขึ้นก็ตาม แต่อัตราป่วยตายได้ลดลงตั้งแต่ปี 2523 เป็นต้นมาแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาคุณภาพทางการแพทย์ที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยทำให้มีอัตราป่วยตายลดต่ำลงตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามอุบัติการณ์ที่สูงขึ้นต่อเนื่องทุกปี อาจจะเป็นตัวชี้วัดถึงปัญหาในการป้องกันและควบคุมโรค⁽²⁹⁾

โรคไข้เลือดออก มักจะพบมากในเด็กอายุระหว่าง 5 ถึง 9 ปี แต่นับตั้งแต่ปี 2533 เป็นต้นมาสัดส่วนของผู้ป่วยพบมากในกลุ่มเด็กวัยเรียนอายุระหว่าง 9 ถึง 13 ปี ในขณะเดียวกันอุบัติการณ์ของโรคไข้เลือดออกก็เริ่มพบมากขึ้นในเขตชนบท ถึงแม้ว่าโดยทั่วไปมักจะพบบ่อยในพื้นที่เขตเมือง⁽³⁰⁾ แสดงให้เห็นว่าไข้เลือดออกยังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทยในลำดับต้น ๆ

7.2 สาเหตุและการติดต่อ

7.2.1 เชื้อสาเหตุ โรคไข้เลือดออกเกิดจากเชื้อไวรัสเดงกี มี 4 serotype ได้แก่ DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4 มี antigen ร่วมบางชนิดจึงทำให้มี cross reaction และมี cross protection ได้ในระยะสั้น ๆ ถ้ามีการติดเชื้อชนิดใดชนิดหนึ่งแล้วจะมีภูมิคุ้มกันต่อชนิดนั้นไปตลอดชีวิต (permanent immunity) แต่จะมีภูมิคุ้มกันต่อไวรัสเดงกีชนิดอื่น ๆ อีก 3 ชนิดได้ในช่วงสั้น ๆ

(partial immunity) ประมาณ 6-12 เดือน หลังจากนั้นจะมีการติดเชื้อไวรัสเดงกีชนิดอื่น ๆ ที่ต่างจากครั้งแรกได้ เป็นการติดเชื้อซ้ำ (secondary dengue infection) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำให้เกิดโรคไข้เลือดออก ดังนั้นผู้ที่อยู่ในพื้นที่ที่มีไวรัสเดงกีชุกชุมอาจมีการติดเชื้อ 3 หรือ 4 ครั้งได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญคือ อายุและภูมิคุ้มกันของผู้ป่วย

7.2.2 การติดต่อ โรคไข้เลือดออกติดต่อกันได้โดยมียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญสำหรับยุงลายสวน (*Aedes albopictus*) ก็สามารถแพร่เชื้อได้แต่ไม่ดีเท่ากับยุงลายบ้าน โดยยุงลายบ้านตัวเมียซึ่งกัดเวลากลางวันและดูดเลือดคนเป็นอาหารจะกัดดูดเลือดผู้ป่วยซึ่งในระยะไข้สูงจะเป็นระยะที่มีไวรัสอยู่ในกระแสเลือดเชื้อไวรัสจะเข้าสู่กระเพาะยุงเข้าไปอยู่ในเซลล์ที่ผนังกระเพาะเพิ่มจำนวนมากขึ้นแล้วออกมาจากเซลล์ผนังกระเพาะเดินทางเข้าสู่ต่อมน้ำลายพร้อมที่จะเข้าสู่คนที่ถูกกัดในครั้งต่อไปซึ่งระยะฟักตัวในยุงนี้ประมาณ 8-12 วัน เมื่อยุงตัวนี้ไปกัดคนอื่นอีกก็จะปล่อยเชื้อไวรัสไปยังผู้ที่ถูกกัดได้เมื่อเชื้อเข้าสู่ร่างกายคนและผ่านระยะฟักตัวประมาณ 5-8 วัน (สั้นที่สุด 3 วัน - นานที่สุด 15 วัน) ก็จะทำให้เกิดอาการของโรคได้⁽³¹⁾

7.3 อาการและการแสดง

7.3.1 การติดเชื้อไวรัสเดงกี องค์อนามัยโลกจำแนกลักษณะทางคลินิกของการติดเชื้อไวรัสเดงกีออกเป็น 3 รูปแบบตามความรุนแรงของโรค ได้ดังนี้

1) Undifferentiated Fever (UF) หรือ Viral syndrome มักพบในทารก หรือในเด็กเล็กที่มีอาการ ติดเชื้อเดงกีเป็นครั้งแรกซึ่งจะปรากฏเพียงอาการไข้และบางครั้งมีผื่นแบบ maculopapular rash ซึ่งแยกออกจากไข่ออกผื่นจากไวรัสอื่น ๆ ไม่ได้ แต่จะวินิจฉัยได้จากการตรวจทางไวรัส หรือ Serology

2) ไข้เดงกี (Dengue Fever หรือ DF) มักเกิดกับเด็กโตหรือผู้ใหญ่อาจมีอาการไม่รุนแรงคือ มีเพียงอาการไข้ร่วมกับปวดศีรษะเมื่อยตัวหรืออาจเกิดอาการแบบ classical DF คือ มีไข้สูงกะทันหันปวดศีรษะปวดรอบกระบอกตาปวดกระดูก (Breakbone Fever) ปวดกล้ามเนื้อและมีผื่นบางรายอาจมีจุดเลือด (Petechiae) ออกที่ผิวหนังตรวจพบ tourniquet test positive ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีเม็ดเลือดขาวต่ำรวมทั้งบางรายก็อาจมีเกร็ดเลือดต่ำได้ในผู้ใหญ่เมื่อหายจากโรคแล้วจะมีอาการอ่อนเพลียอยู่นาน

3) ไข้เลือดออกเดงกี (DHF) มีอาการเป็นรูปแบบค่อนข้างชัดเจน คือมีไข้สูงลอยร่วมกับอาการเลือดออก ตับโต และมีภาวะช็อกในรายที่รุนแรง ในระยะมีไข้จะมีอาการต่าง ๆ คล้าย DF แต่จะมีลักษณะเฉพาะของโรคคือ มีเกร็ดเลือดต่ำ และการรั่วของพลาสมา ซึ่งถ้าพลาสมารั่วออกไปมากผู้ป่วยจะมีภาวะช็อกเกิดขึ้นเรียกว่า dengue shock syndrome (DSS) การรั่วของพลาสมาสามารถตรวจพบได้จากการที่มีระดับ Hematocrit สูงขึ้นมีน้ำในเยื่อหุ้มช่องปอดและช่องท้อง

7.3.2 อาการทางคลินิกของโรคไข้เลือดออกหลังจากได้รับเชื้อจากยุงประมาณ 5-8 วัน (ระยะฟักตัว) ผู้ป่วยจะเริ่มมีอาการของโรคซึ่งมีความรุนแรงแตกต่างกันได้ ตั้งแต่มีอาการคล้ายไข้เดงกี (dengue fever) ไปจนถึงมีอาการรุนแรงมากจนถึงช็อก และถึงเสียชีวิตได้ โรคไข้เลือดออกมีอาการสำคัญที่เป็นรูปแบบค่อนข้างเฉพาะ 4 ประการ เรียงตามลำดับการเกิดก่อนหลังดังนี้⁽³²⁾

- 1) ไข้สูงลอย 2-7 วัน
- 2) อาการเลือดออกส่วนใหญ่พบที่ผิวหนัง
- 3) มีตับโต กดเจ็บ
- 4) มีภาวะการไหลเวียนล้มเหลว/ภาวะช็อก

7.4 ปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคไข้เลือดออก

ปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคไข้เลือดออกมี 3 ปัจจัย ดังนี้

7.4.1 ปัจจัยเสี่ยงด้านผู้ป่วย (Host)

1) เด็กมีความเสี่ยงที่จะเกิดโรค DHF มากกว่าผู้ใหญ่ ในกรณีที่มีการติดเชื้อซ้ำเหมือนกัน เด็กจะมีความเสี่ยงสูงกว่า มีข้อมูลจากการระบาดในประเทศคิวบา และประเทศบราซิล ซึ่งมีผู้ป่วยอายุมากกว่า 30 ปี เป็นจำนวนมากแต่พบ DHF/DSS ในเด็กสูงกว่าในผู้ใหญ่

2) ภาวะโภชนาการผู้ป่วย DHF ส่วนใหญ่มีภาวะโภชนาการดี และดีกว่าเด็กที่ติดเชื้ออื่นๆ ผลการศึกษาได้มาจากการศึกษาเปรียบเทียบภาวะโภชนาการของเด็กที่เป็น DHF กับเด็กที่เป็นโรคติดเชื้ออื่น ๆ ได้แก่ ปอดอักเสบ และโรคอุจจาระร่วง และเด็กที่มาคลินิกเด็กดี

3) เชื้อชาติและพันธุกรรมจากการระบาดที่ประเทศคิวบาพบว่า ชาวนิโกรเป็นโรค DHF/DSS น้อยกว่าชนผิวขาว จากการที่ไม่มีการระบาดของ DHF ในทวีปแอฟริกาทั้งๆ ที่มีไวรัสเดงกีทั้ง 4 ชนิด และมียุงลายทำให้คิดว่า น่าจะมีปัจจัยต้านโรคในด้านพันธุกรรมหรือเชื้อชาติ

4) เพศ พบว่า ในรายที่เป็นโรคไข้เลือดออกที่มีภาวะช็อก และรายที่ตายจะพบเป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

5) ภูมิคุ้มกันต่อโรคไข้เลือดออก และ Serotype ของเชื้อไวรัสเดงกี ประชากรในชุมชนนั้น ๆ มีภูมิคุ้มกันต่อโรคไข้เลือดออกต่ำหรืออาจไม่มี ประกอบกับภูมิคุ้มกันในตัวที่ได้รับจากมารดาและหรือที่ได้รับจากการติดเชื้อไข้เลือดออกในครั้งแรก อีกทั้งมีการระบาดของเชื้อไวรัสมากกว่า 1 ชนิด และเกิดการติดเชื้อซ้ำ มีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะเป็นไข้เลือดออก จึงเป็นสาเหตุให้มีอัตราป่วยสูงขึ้นในกลุ่มเด็กดังกล่าวเมื่อมีการติดเชื้อซ้ำ

6) การเคลื่อนย้ายของประชากรและการคมนาคมขนส่งที่สะดวก การที่ผู้คนมีการเคลื่อนย้ายไปมาสูง ทั้งภายในและภายนอกประเทศ ประกอบกับผู้คนบางคนเป็นพาหะ (carrier) ที่มีโอกาสนำเชื้อเดงกีไวรัสไปแพร่ยังชุมชนอื่นได้อย่างต่อเนื่อง หรือบางคนได้รับเชื้อจากพื้นที่ ที่เข้าไปอาศัยเพียงชั่วระยะเวลาสั้น ๆ

7.4.2 ปัจจัยเสี่ยงด้านเชื้อ (Agent)

พื้นที่ที่มีไวรัสเดงกี่หลาย ๆ serotype และมีภาวะ hyperendemicity หรือมีเชื้อหลาย serotype เป็นเชื้อประจำถิ่นในช่วงเวลาเดียวกัน (simultaneously endemic of multiple serotype) ทำให้มีโอกาสติดเชื้อซ้ำสูง

1) มีการระบาดของไวรัสเดงกี่ต่อเนื่องกัน (sequentially epidemic) พบว่า การติดเชื้อซ้ำมีอัตราเสี่ยงสูงในการที่จะเกิดโรคไข้เลือดออก การศึกษาที่จังหวัดระยองพบว่า การติดเชื้อซ้ำด้วย DEN-2 ตามหลัง DEN-1 มีความเสี่ยงสูงมากกว่า sequence แบบอื่น รองลงมาคือ DEN-2 ตามหลังด้วย DEN-3 และ DEN-2 ตามหลัง DEN-4 ตามลำดับ การศึกษาระยะยาว 5 ปี ที่ประเทศเมียนมาร์พบว่า การติดเชื้อครั้งที่ 2 ตามด้วย DEN-2 เป็นปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคไข้เลือดออกที่มีภาวะช็อค ส่วนในประเทศมาเลเซียและอินโดนีเซีย พบการติดเชื้อครั้งที่ 2 ตามด้วย DEN-3 มากกว่า DEN-2

2) การติดเชื้อทุติยภูมิ (Secondary infection) มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดโรคไข้เลือดออกมากกว่าการติดเชื้อครั้งแรกประมาณ 160 เท่า พบว่าร้อยละ 87-99 ของผู้ป่วยไข้เลือดออกเป็นผู้ติดเชื้อครั้งที่ 2 ส่วนใหญ่ของผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกที่เป็นการติดเชื้อครั้งแรกเป็นเด็กอายุน้อยกว่า 1 ปี ทุกรายมีแอนติบอดีต่อเชื้อเดงกี่จากแม่

3) ความรุนแรงในการก่อโรค (virulence) ถึงแม้ในปัจจุบันจะยังไม่มีวิธีตรวจหาความรุนแรงในการก่อโรคของไวรัสเดงกี่ได้โดยตรง แต่ความก้าวหน้าด้านไวรัสวิทยาโมเลกุล (molecular virology) ซึ่ง Rico Hesse ได้ศึกษาการแยกชนิดของเชื้อไวรัสจากผู้ป่วยที่ได้ในที่ต่าง ๆ และได้เปรียบเทียบ nucleotide sequence จาก viral genome ผู้ศึกษาสรุปว่า DEN-2subtype จากเอเชียเป็นไวรัสที่มีความรุนแรงในการก่อโรคหรือมีความสามารถทำให้เกิดโรคไข้เลือดออกได้สูง และเชื่อว่า DEN-2subtype ที่แยกได้จากผู้ป่วย DHF ในประเทศแถบทวีปอเมริกาใต้ ผู้ศึกษานี้สนับสนุนว่า การผลิตวัคซีนป้องกันโรคโดยใช้ไวรัสเดงกี่ที่แยกได้จากประเทศไทยเหมาะสมอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะ DEN-2subtype จากประเทศไทย อาจเป็นตัวที่มีศักยภาพสูงในการทำให้เกิดโรคไข้เลือดออก

4) ยุงลายบ้าน (Aedes aegypti) เป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ ถ้ายุงลายเหล่านี้มีปริมาณเพียงพอถึงแม้จะมีจำนวนไม่มากก็จะทำให้ระบาดได้ สำหรับยุงลายสวน (Aedes albopictus) ก็สามารถแพร่เชื้อได้ แต่ไม่ดีเท่าที่ยุงลายบ้าน

โดยทั่วไปยุงลายออกหากินในเวลากลางวันแต่ถ้าในช่วงเวลากลางวันนั้นยุงลายไม่ได้กินเลือดหรือกินเลือดไม่อิ่มก็อาจออกหากินเลือดในเวลาพลบค่ำด้วยช่วงเวลาที่พบยุงลายได้มากที่สุดมี 2 ช่วงคือ ในเวลาเช้า และเวลาบ่ายถึงเย็นและพบว่ายุงลายบ้านชอบกัดคนในบ้านส่วนยุงลายสวนชอบกัดคนนอกบ้านมีเพียงส่วนน้อยที่เข้ามากัดคนในบ้านยุงลายไม่ชอบแสงแดดและลมแรงดังนั้นจึงออกหากินไม่ไกลจากแหล่งเพาะพันธุ์โดยทั่วไปมักบินไปครั้งละไม่เกิน 50 เมตรนอกจากนี้จะพบว่ามียุงลายชุมชุมมากในฤดูฝนช่วงหลังฝนตกชุกเพราะอุณหภูมิและความชื้นเหมาะแก่การแพร่พันธุ์ส่วนในฤดูอื่นๆ จะพบว่าความชุมชุมของยุงลายลดลงเล็กน้อย ยุงลายส่วนใหญ่กัดในเวลากลางวัน มีช่วงเวลากัด 2 ช่วง คือ 9.00-10.00 น. และ 16.00-17.00 น. ช่วงเวลาแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละฤดูกาล ในช่วงฤดูหนาวเวลาที่กัดสูงสุดช่วงบ่ายเร็วกว่าฤดูร้อน และฤดูฝน คาดว่า เป็นเพราะมีการเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาของวัน สำหรับเวลาที่กัดสูงสุดในช่วงเช้านี้คล้ายคลึงกันทุกฤดูกาล และอัตราการกัดของยุงลายต่ำสุดในเดือนมกราคม และสูงสุดในเดือนมีนาคมซึ่งสัมพันธ์กับการพบผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกจำนวนมากในเดือนมีนาคม และปรากฏการณ์ การระบาดในเดือนพฤษภาคม จนกระทั่งถึงเดือนกันยายน หลังจากที่ยั้การกัดสูงขึ้นแล้ว 2 เดือน และพบว่ายุงที่กินเลือดแล้วส่วนใหญ่มีทั้งเลือดเก่าและเลือดใหม่ปนกัน แสดงว่า ยุงลายกินเลือดหลายครั้ง ก่อนที่จะครบวงจรการสร้างไข่ทำให้ยุงชนิดนี้มีโอกาสแพร่กระจายเชื้อไวรัสได้มาก ในเวลาเดียวกันยุงตัวผู้จะมาเกาะคนได้เช่นเดียวกันกับตัวเมีย แสดงว่าคนสามารถดึงดูดยุงได้ทั้งสองเพศ อาจจะโดยปัจจัยที่มองเห็นได้ เช่น แสงสว่าง ความมืด และปัจจัยทางเคมี ยุงลายเริ่มกัดกินเลือดครั้งแรกเมื่อออกจากดักแต่ประมาณ 36 ชั่วโมง ต่อมาจึงเริ่มผสมพันธุ์ และวางไข่หลังจากกลายเป็นยุงแล้ว 96 ชั่วโมง

7.4.3 ปัจจัยเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคไข้เลือดออกด้านสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งที่เอื้อต่อการเจริญเติบโต การแพร่ขยายพันธุ์ของยุงลาย ซึ่งมีรายละเอียดต่อไปนี้

1) สภาพบ้านที่อยู่กันอย่างแออัด รกรุงรัง มีอับทึบ มีภาชนะที่แตกหักทิ้งเกลื่อนอยู่ทั้งในและนอกอาคารบ้านเรือน เหมาะที่จะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย หรือเป็นที่อยู่อาศัย แหล่งเกาะพักของยุงลายและความหนาแน่นของประชากรในชุมชนมีโอกาสดูกยุงลายที่มีเชื้อกัดมาก และคนในชุมชนมีโอกาสดูดเชื้อซ้ำมีมากขึ้น

2) การขาดความร่วมมือของประชาชนในชุมชน หากประชาชนไม่ตระหนักในการให้ความร่วมมือในการควบคุมทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง การแพร่ระบาดของโรค ก็ยังคงมีอยู่ในระดับที่น่าเป็นห่วงอยู่ตลอดไป

3) ฤดูกาล ในช่วงฤดูฝนปริมาณน้ำขังตามภาชนะทิ้งขว้างตามรอบบ้านเรือนมีจำนวนมาก ประกอบกับความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมในช่วง 10-80% อุณหภูมิที่พอเหมาะในช่วง 28-30 องศาเซลเซียส จะช่วยเสริมให้วงจรชีวิตยุงลาย ปรับเปลี่ยนให้สั้นลง มีการกัดกินเลือดถี่ขึ้นโอกาสวางไข่มีมากขึ้น และกลายเป็นยุงและมีจำนวนมาก

4) มาตรการควบคุมยุงลายระยะตัวโตเต็มวัย การพ่นสารเคมีกำจัดยุงลายที่ไม่ได้ตามมาตรฐานอาจทำให้ยุงดื้อต่อสารเคมี อีกทั้งยังพบว่าวิธีการดังกล่าวไม่ให้เกิดผลในการควบคุมในระยะยาว

5) ปัญหาด้านการบริหารจัดการ (บุคลากร งบประมาณดำเนินการ) เนื่องจากการดำเนินงานควบคุมโรคใช้เลือดออกจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง ทั้งทางด้านนโยบาย และการปฏิบัติปัญหาที่พบในบางพื้นที่มักได้แก่ การเปลี่ยนแปลงนโยบายบ่อย ๆ ขาดการประสานงาน หรือแม้แต่ความขาดแคลนนักวิชาการเฉพาะโรคและการขาดงบประมาณ รวมไปถึงการขาดการวิเคราะห์ และเชื่อมโยงข้อมูลกับสภาพความเป็นจริงของพื้นที่ ก็จะมีผลกระทบทำให้การดำเนินงานควบคุมโรคไม่ต่อเนื่อง ไม่ประสบผลสำเร็จ

7.5 การกระจายของโรค

การกระจายของโรคใช้เลือดออกในแง่บุคคล เวลา สถานที่ โดยมุ่งหวังที่จะทราบสาเหตุและการแพร่กระจายของโรคในประชากรเพื่อนำไปสู่การควบคุมป้องกันโรค ซึ่งมีแนวทางดังนี้⁽³³⁾

7.5.1 การกระจายด้านบุคคล (Person) ในทางระบาดวิทยา ส่วนใหญ่มักจะกล่าวถึงตัวแปร อายุ เพศ เชื้อชาติ อาชีพ และสถานะสมรส

7.5.2 การกระจายด้านเวลา (Time) เป็นสิ่งพื้นฐานของระบาดวิทยา นอกจากจะช่วยในการนำไปวางแผนทางด้านสาธารณสุขแล้วยังช่วยในการพยากรณ์การเกิดโรคได้อีกด้วย ลักษณะของเวลาแบ่งเป็น 3 แบบ ดังนี้

1) Secular Trends หมายถึง การเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาในช่วงระยะเวลาที่ยาวนาน เช่น เป็นปี เป็นศตวรรษ การประเมินเรื่องการตายนั่นฟังคำนี้ถึงด้วยว่าอะไรมีผลต่ออุบัติการณ์การเกิดโรค และอะไรที่มีผลต่อการรอดชีวิต อัตราการตายจะคู่ขนานไปกับอุบัติการณ์ของโรค ถ้าโรคเป็นแล้วตายอย่างรวดเร็ว และการตายนั่นเกิดขึ้นหลังจากการวินิจฉัยโรคได้ไม่นาน การเกิด secular trends ของอัตราป่วย และอัตราตายในบางโรคอาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านความสนใจของแพทย์ วิธีการวินิจฉัย วิธีการรายงานโรค และการสำรวจสัมโนประชากรได้

2) Cyclic หมายถึง การเกิดโรคที่เป็นวงจรอาจตามฤดูกาลในหนึ่งปี (seasonal variation) หรือทุก 2-3 ปี เป็นต้น เช่น ใช้เลือดออกของไทยแต่เดิมจะมีการระบาดปีเว้นสองปี การวิเคราะห์การเกิดโรคที่มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลนั้นมีประโยชน์มากในโรคที่มีแมลงเป็นพาหะนำโรค เนื่องจากอุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อการแพร่พันธุ์และแพร่เชื้อโรค นอกจากนี้ Seasonal variation ของโรคติดเชื้อมักสัมพันธ์กับกิจกรรม หรือการประกอบอาชีพของคนด้วย เช่น ฤดูหนาวของประเทศที่มีอากาศหนาวเย็นมาก หรือมีหิมะตก ทำให้ผู้คนอยู่ในบ้านมากกว่านอกบ้าน ทำให้การแพร่เชื้อใช้หวัดใหญ่ได้ง่ายกว่าฤดูกาลอื่น

3) Clusters in Time and Place หมายถึง การที่มีกลุ่มโรคเกิดขึ้นในที่ใดที่หนึ่ง เฉพาะเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งในกรณีนี้ค่อนข้างยากที่จะหาว่า ปัจจัยใดเป็นสาเหตุของโรคนั้น ๆ ใน สถานที่และเวลาดังกล่าว เช่น การเกิดก้อนเนื้องอกในสมองของเด็กที่อาศัยอยู่ใกล้เสาส่งไฟฟ้ากำลัง แรงสูง การตายเฉียบพลันไม่ทราบสาเหตุในชาวจีนที่ยากจน ซึ่งอาศัยอยู่บนภูเขาสูงเหนือ ระดับน้ำทะเลราว 2,000-2,500 เมตร ในเขตมณฑลยูนนาน ประเทศจีน ช่วงเดือนกรกฎาคมและ สิงหาคมของทุกปี เป็นต้น

7.5.3 การกระจายด้านสถานที่ การเกิดโรคต่างมีความสัมพันธ์กับภูมิประเทศ สถานที่ หรือแม้กระทั่งพื้นที่ที่แบ่งตามเขตการปกครอง ซึ่งปัจจัยสถานที่ที่สามารถแบ่งได้ 2 ประเภทคือ

1) สถานที่ที่แบ่งตามธรรมชาติ จะแบ่งสถานที่ออกตามลักษณะภูมิประเทศเนื่องจาก สภาวะแวดล้อม ดิน ฟ้า อากาศ อุณหภูมิ ความชื้น ฤดูกาล แหล่งน้ำ แร่ธาตุ ฯลฯ มีผลต่อเชื้อโรค หรือสภาวะที่ก่อให้เกิดโรค นอกจากนี้ลักษณะทางธรรมชาติ เช่น ภูเขา แม่น้ำ ยังแบ่งหรือแยกกลุ่ม ชนต่าง ๆ ออกจากกันอีกด้วย ในทวีปต่าง ๆ ทั่วโลกนั้นแตกต่างกัน ในอเมริกากลุ่มที่เป็นปัญหาคือ กลุ่ม California Encephalitis ในขณะที่ทวีปอัฟริกาจะเป็นกลุ่มที่ทำให้เกิดเลือดออกตามผิวหนัง อวัยวะต่าง ๆ เช่น Ebola และในไทยจะเป็นโรคไข้เลือดออก เป็นต้น

2) สถานที่ที่แบ่งตามเขตการปกครอง หรือการเมือง ปัจจัยทางการเมือง หรือการ ปกครองส่งผลให้มีการพัฒนาหรือการเก็บข้อมูลทางสุขภาพ การสำรวจต่าง ๆ แตกต่างกันไป หรือมี ผลต่อการแพร่พันธุ์ของพาหะนำโรค ตัวอย่างเช่น เขตเทศบาลและนอกเขตเทศบาลนั้นมีการ ผลต่อการแพร่พันธุ์และแมลงวันที่เป็นพาหะนำโรคต่าง ๆ เช่น ไข้เลือดออก ชิคุนกุนยา มาลาเรีย และ อูจจาระร่วง เป็นต้น

7.6 การป้องกันและควบคุมโรค

ปัจจุบันยังไม่มียาที่ใช้รักษาโรคไข้เลือดออก หรือวัคซีนป้องกันโรคไข้เลือดออก ดังนั้นการ ป้องกันจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุด ซึ่งในปัจจุบันกลวิธีควบคุมโรคไข้เลือดออกที่ได้ผลดีคือ การควบคุมยุงพาหะ นำโรคให้น้อยลง ซึ่งทำได้โดยการควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์และการกำจัดยุงตัวเต็มวัย โดยมีมาตรการ ควบคุมโรคไข้เลือดออก แบ่งเป็น 2 ระยะคือ การป้องกันโรคล่วงหน้า และการควบคุมเมื่อมีการ ระบาด โดยมีรายละเอียดดังนี้⁽⁷⁾

7.6.1 มาตรการป้องกันโรคล่วงหน้า

การป้องกันโรคล่วงหน้าเป็นกิจกรรมดำเนินงานเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันโรค ไข้เลือดออกก่อนถึงฤดูการระบาด เพื่อตัดวงจรการแพร่เชื้อไวรัสในหน้าแล้ง ตั้งแต่ปลายปีถึงต้นปี (เดือนตุลาคม - มีนาคม) รวม 6 เดือนโดยลดแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายและยุงตัวเต็มวัยให้เหลือ จำนวนน้อยที่สุด ถือว่าเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญ เนื่องจากหากเกิดโรคไข้เลือดออกระบาดในชุมชน ที่มีแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลายและยุงตัวเต็มวัยจำนวนมาก โรคจะแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็วและ ควบคุมได้ยาก การป้องกันโรคล่วงหน้ามีกิจกรรมที่สำคัญได้แก่ กิจกรรมการให้สุศึกษา และความรู้ แก่ประชาชน กิจกรรมการกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย เพื่อลดปริมาณยุงลายที่เป็นพาหะของโรค

ใช้เลือดออก ทั้งวิธีทางกายภาพ ได้แก่ การจัดการกับภาชนะที่เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำเช่นการปิดภาชนะเก็บน้ำด้วยฝาปิดเพื่อป้องกันไม่ให้ยุงลายเข้าไปวางไข่ได้ หรือการเปลี่ยนน้ำในภาชนะต่าง ๆ ทุก 7 วัน รวมถึงการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อป้องกันโรคไข้เลือดออก โดยเน้นการกำจัดแหล่งขยะที่มีเศษภาชนะขังน้ำได้ วิธีทางชีวภาพ ได้แก่ การใช้ศัตรูของยุงตามธรรมชาติมาควบคุมลูกน้ำยุงลาย เช่นปลากินลูกน้ำ ลูกน้ำยุงยักษ์ เป็นต้น วิธีทางเคมี โดยการใช้สารเคมีทรายที่มีฟอส ซึ่งองค์การอนามัยโรคแนะนำและรับรองความปลอดภัย เพื่อใช้ฆ่าลูกน้ำยุงลาย แต่ควรใช้เฉพาะกับภาชนะเก็บน้ำที่ไม่สามารถปิด หรือใส่ปลากินลูกน้ำได้ และกิจกรรมการพ่นเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัย กิจกรรมนี้ต้องมีการวางแผนอย่างรัดกุม โดยอาศัยความรู้ทางชีวนิสียของยุงพาหะ ระบาดวิทยา ความเป็นพิษของสารเคมีต่อมนุษย์ เนื่องจากสารเคมีที่ใช้อย่างปลอดภัยในทางสาธารณสุขนั้นมีจำนวนไม่มากนัก การพ่นสารเคมีเป็นวิธีควบคุมยุงลายที่ได้ผลดี แต่ให้ผลเพียงระยะสั้น (เพียง 3-5 วัน) และมีราคาแพง ต้องใช้เครื่องมือพ่น และควรปฏิบัติโดยผู้ที่มีความรู้ เพราะเคมีภัณฑ์อาจเป็นพิษต่อคนและสัตว์เลี้ยงและอาจทำให้เกิดการดื้อยาของยุงพาหะนำโรค ดังนั้นจึงควรใช้การพ่นเคมีเฉพาะเมื่อจำเป็นจริง ๆ เท่านั้น

7.6.2 มาตรการควบคุมเมื่อมีการระบาดหรือมีผู้ป่วยเกิดขึ้น

เมื่อมีการระบาดของโรคไข้เลือดออกในพื้นที่ จะใช้มาตรการหลักในการควบคุมโรคคือ การใช้สารเคมีพ่นกำจัดยุงลายในบ้านและบริเวณรอบ ๆ บ้านผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกในรัศมี 100 เมตร จำนวน 2 ครั้งห่างกัน 7 วัน เพื่อควบคุมการระบาดของโรค โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกำจัดยุงลายที่มีเชื้อไข้เลือดออกให้หมดไปเร็วที่สุด และมีมาตรการเสริมคือ การรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้แก่ประชาชน และขอความร่วมมือในการกำจัดและทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ลูกน้ำยุงลาย วิธีการพ่นเคมีกำจัดยุงลาย โดยทั่วไปมี 2 วิธีคือ การพ่นแบบฝอยละอองหรือ ยูแอลวี (Ultra Low Volume) การพ่นแบบนี้ยาเคมีจะถูกพ่นจากเครื่องพ่นโดยแรงอัดอากาศผ่านรูพ่น กระจายออกมาเป็นฝอยละอองขนาดเล็กมากกระจายอยู่ในอากาศ แล้วอาศัยกระแสลมพัดพาเข้าไปในบ้านเรือน จึงต้องเปิดประตูหน้าต่างขณะพ่นเพื่อให้สัมผัสตัวยุงในบ้าน ส่วนอีกวิธีคือการพ่นแบบหมอกควัน การพ่นแบบนี้ยาเคมีจะถูกพ่นโดยอาศัยอากาศร้อนช่วยในการแตกตัวของสารเคมีจากเครื่องพ่นกลายเป็นหมอกควันฟุ้งกระจาย วิธีการพ่นหมอกควันกำจัดยุงให้ได้ผลดีจะต้องอบควันในบ้านอย่างน้อย 30 นาที จึงต้องปิดประตูหน้าต่างทุกบานให้มิดชิด คนและสัตว์เลี้ยงทุกชนิดจะต้องออกมาอยู่นอกบ้าน สำหรับอาหารควรปกปิดให้มิดชิด แต่ถ้าไม่ปิดประตูขณะพ่นสารเคมี ยุงลายจะบินไปบ้านอื่นได้ การพ่นจะต้องพ่นภายในบ้านเพราะส่วนใหญ่ยุงลายอาศัยอยู่ในบ้าน การพ่นนอกบ้านจะไม่มีประโยชน์ในการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก ทำให้เสียกำลังกาย และงบประมาณเป็นจำนวนมาก

ในปัจจุบันการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก เน้นไปที่การควบคุมยุงลายที่เป็นพาหะนำโรค จะไม่สามารถประสบผลสำเร็จได้ถ้าหากขาดการมีส่วนร่วมของชุมชน และความร่วมมืระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน ไม่ว่าในระดับส่วนกลางหรือท้องถิ่น ที่จะสนับสนุนการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกในด้านทรัพยากร กำลังคนและเงินงบประมาณ ตลอดจนเพื่อสนับสนุน เผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ ให้มีการดำเนินการรณรงค์ในชุมชนอย่างต่อเนื่องต่อไป

8. บทบาทหน้าที่ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการควบคุมโรคไข้เลือดออก

การดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกในระดับท้องถิ่น จะต้องเป็นความร่วมมือของชุมชน องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีเครือข่ายครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศและใกล้ชิดกับประชาชนมากที่สุด มีการคัดเลือกบุคลากรมาบริหารจัดการในท้องถิ่นตนเอง ทำให้เกิดความใกล้ชิด การบริหารจัดการไม่ซับซ้อนและเป็นทางการมากเกินไป และจากภารกิจหน้าที่บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนหนึ่งเกี่ยวข้องกับการป้องกันและระงับโรคติดต่อด้วยเหตุผลดังกล่าว องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจึงนับว่าเป็นองค์กรหลักสำคัญ โดยเป็นแรงผลักดันให้ชุมชนดูแลตนเองให้ปลอดภัยจากโรคไข้เลือดออก ช่วยบริหารจัดการให้การดำเนินงานป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกขยายออกไปสู่ชุมชนได้อย่างกว้างขวาง และครอบคลุมทุกพื้นที่มากขึ้นเนื่องจากแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายอยู่ใกล้ตัวของประชาชนคือ ในบ้านและบริเวณรอบบ้าน และจากสภาพบ้านในสังคมไทย มีการกักเก็บน้ำไว้ใช้อุปโภค บริโภค แทบทุกหลังคาเรือน ทำให้มีโอกาสเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายได้ในทุกครัวเรือน ในทางปฏิบัติที่เหมาะสมและเป็นไปได้คือ ช่วยสนับสนุนการรวมตัวของชุมชนเพื่อช่วยกันดูแล สำรวจลูกน้ำยุงลายในเขตรับผิดชอบของตนเอง โดยดำเนินการดังนี้

- 1) เป็นแกนนำและศูนย์กลางในระดับท้องถิ่น ชักชวนองค์กร ชุมชนอื่น ๆ กลุ่มอาสาสมัครต่าง ๆ และประชาชนให้ช่วยกันสำรวจและควบคุมแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลายในบ้านตนเอง และในสาธารณสถานต่าง ๆ เช่น วัด โบสถ์ มัสยิด โรงเรียน ตลาด ฯลฯ และดูแลให้มีการปฏิบัติอย่างจริงจังสม่ำเสมอตลอดปีโดยจัดแบ่งหน้าที่ให้มีทีมติดตามผลการสำรวจลูกน้ำยุงเป็นรายหมู่บ้าน/ชุมชน
- 2) สนับสนุนทรัพยากร ได้แก่ เครื่องพ่นเคมี สารเคมีกำจัดลูกน้ำ และสารเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัย หรือเงินงบประมาณเพื่อการดำเนินการ
- 3) ร่วมเป็นคณะกรรมการจัดโครงการ/กิจกรรมพิเศษต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก
- 4) ร่วมกิจกรรมการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับโรคไข้เลือดออก และส่งข่าวการป่วยหรือสงสัยว่ามีการป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกภายในชุมชน
- 5) ร่วมจัดกิจกรรมรณรงค์หรือโครงการพิเศษด้านการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก
- 6) เป็นแกนกลางในการจัดตั้งกองทุน ได้แก่ กองทุนสารเคมีกำจัดลูกน้ำ กองทุนมุ้ง กองทุนสมุนไพรไล่ยุง ธนาคารปลากินลูกน้ำ หรือการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก เป็นต้น
- 7) กำหนดกฎระเบียบของท้องถิ่น เรื่องการดูแลรักษาความสะอาดของบ้านเรือนและชุมชน รวมทั้งการกำจัดลูกน้ำยุงลายและแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย⁽⁸⁾

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขวลิต สารทช้าง (2554)⁽³⁴⁾ ศึกษาความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคไข้เลือดออกของทึ่มสุภาพอำเภอพร้าวจังหวัดเชียงใหม่ พบว่าความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคไข้เลือดออกมีคะแนนเฉลี่ย 11.9 มีความรู้ในระดับต่ำ ร้อยละ 63.4 ระดับปานกลางร้อยละ 21.8 และระดับสูงร้อยละ 14.8 กลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุขมีความรู้ที่ถูกต้อง มีทัศนคติที่ดีต่อการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคไข้เลือดออก และมีพฤติกรรมการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคไข้เลือดออก มากกว่ากลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุข สมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนตำบล และสมาชิกสภาเทศบาลตำบล

ยุพา ถาวรพิทักษ์ และคณะ (2551)⁽³⁵⁾ ศึกษาการรับรู้ถึงอันตรายและการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันอันตรายจากยาฆ่าแมลงในดอกมะลิ และดอกพุดของชาวบ้านตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น พบว่า ชาวบ้านที่ปลูกมะลิ/พุด รับรู้อันตรายต่อยาฆ่าแมลงในระดับต่ำ ส่วนการปฏิบัติตัวไม่ถูกต้องในการป้องกันอันตรายจากยาฆ่าแมลงได้แก่ การใช้มือเปล่าคนยาฆ่าแมลง การใช้ปากเปิดปากขวดยาฆ่าแมลง การใช้ปากเป่าหัวฉีดเมื่อเกิดการอุดตัน และมีการผสมยาฆ่าแมลงหลายชนิดรวมกัน ขณะฉีดพ่นไม่สวมหน้ากากหรือใช้ผ้าปิดปากปิดจมูก มีการใช้มือหยิบอาหารรับประทานขณะรื้อยมาลัย ใช้มะลิลอยน้ำเชื่อม/น้ำกะทิ และไม่ล้างมือด้วยน้ำสบู่ภายหลังรื้อยมาลัย

ยุทธนา คำมงคล (2550)⁽³⁶⁾ ศึกษาความรู้และการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพันธะสัญญาบ้านห้วยสิงห์ อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 66.0 และการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช อยู่ในระดับดี ร้อยละ 92.0 โดยก่อนใช้และผสมสารเคมี ขณะพ่นหรือใช้สารเคมี และหลังการใช้สารเคมี มีการปฏิบัติในการใช้สารเคมีอยู่ในระดับดีร้อยละ 72.7, 92.0 และ 98.0 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในการใช้สารเคมีกับการปฏิบัติพบว่าความรู้ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์กับการปฏิบัติในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

วิชาดา สิมลา (2555)⁽³⁷⁾ ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลแหลมโดนด อำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา ระยะเวลาในการทำการเกษตร จำนวนครั้งของการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การตรวจหาสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การได้รับความรู้ คำแนะนำหรือเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยตัวแปรเหล่านี้สามารถร่วมกันทำนายการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรได้ร้อยละ 54

ประสิทธิ์ คำชัยภูมิ (2552)⁽³⁸⁾ ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับโคลินเอสเตอเรสในกระแสเลือดของเกษตรกรที่ทำสวนพริกในจังหวัดชัยภูมิพบว่า เกษตรกรร้อยละ 32.0 มีค่าระดับโคลินเอสเตอเรสที่ผิดปกติ ร้อยละ 28.3 มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับดี เกษตรกรมีความรู้อยู่ในระดับดีเกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และร้อยละ 46.0 มีการรับรู้ความเสี่ยงและความรุนแรงของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระดับต่ำ และพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับโคลินเอสเตอเรสที่ผิดปกติในกระแสเลือดคือ เกษตรกรเพศชาย สถานภาพ เป็นผู้ที่ทำงานประจำในสวนพริก ฉีดพ่นสารเคมีมากกว่า 3 ครั้งต่อเดือน มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีถูกต้องในระดับปานกลางและระดับต่ำ มีการรับรู้ความเสี่ยงและความรุนแรงเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในระดับต่ำ

พันธุ์ญาณี ไชยแก้ว (2551)⁽³⁹⁾ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับสุขภาพของเกษตรกรเพาะปลูก ในตำบลนครเจดีย์ อำเภอบำรุง จังหวัดลำพูน พบว่าการสำรวจสุขภาพของตนเองในรอบปีที่ผ่านมา มีอาการเจ็บปวดกล้ามเนื้อหลังจากการทำงานร้อยละ 69.0 อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นขณะใช้หรือภายหลังใช้สารเคมีพบ อาการชาปลายมือปลายเท้า ร้อยละ 19 การตรวจโคลินเอสเตอเรส อยู่ในระดับปลอดภัยร้อยละ 43.5 พฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ถูกต้องคือ ไม่สูบบุหรี่ในขณะที่ทำการพ่นสารเคมี พฤติกรรมที่ไม่ถูกต้องคือ ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 2 ชนิดในการฉีดพ่นครั้งเดียว พฤติกรรมการใช้แรงงาน หรือใช้น้ำฉีดขึ้นส่วนอุปกรณ์เมื่อเกิดการอุดตัน และพฤติกรรมการอาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังการฉีดพ่นสารเคมี มีความสัมพันธ์กับระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมีไม่มีความสัมพันธ์กับการเกิดการเจ็บป่วยหรือโรคประจำตัวของเกษตรกรและอาการที่เกิดขึ้นจากการสำรวจสุขภาพตนเองในรอบปีที่ผ่านมา

วราพันธุ์ พรวิเศษศิริกุล (2548)⁽⁴⁰⁾ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร หมู่บ้านทุ่งแดง ตำบลโหล่งขอด อำเภอฟัว จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า พฤติกรรมในการใช้สารเคมีในระดับปานกลาง ร้อยละ 57.6 พฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้อง ได้แก่ การใช้มือเปล่าในการผสมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช การรับประทานอาหารโดยไม่เปลี่ยนเสื้อผ้า การหยุดพักสูบบุหรี่หรือดื่มน้ำหรือรับประทานอาหารในระหว่างการฉีดพ่นสารเคมี การล้างภาชนะหรืออุปกรณ์พ่นสารเคมีในแหล่งน้ำธรรมชาติ ผลการตรวจระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดพบว่า อยู่ในระดับปลอดภัยร้อยละ 78.7 ระดับไม่ปลอดภัยร้อยละ 21.3 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ กับระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีพบว่า กลุ่มอายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด การเคยได้รับความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชไม่มีความสัมพันธ์กับระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมี เกษตรกรที่เคยได้รับความรู้เรื่องการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องและปลอดภัย มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชสูงกว่าเกษตรกรที่ไม่เคยได้รับความรู้ จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกับระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกรพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์กัน

วิทยา ตันอารีย์ และสามารถ ใจเตี้ย(2554)⁽⁴¹⁾ ประเมินผลกระทบสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกพืชไร่ เขตเทศบาลเมืองแกนพัฒนา อำเภอมะแม่ง จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีและผลกระทบทางสุขภาพทั้ง 4 มิติของเกษตรกร พบว่า พฤติกรรมการใช้และการปฏิบัติยังไม่ถูกต้อง เกิดอาการเจ็บป่วยที่พบหลังการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่ ได้แก่ ปัญหาด้านระบบกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น กระดูกและข้อ รองลงมาได้แก่ อาการทางระบบประสาท และระบบทางเดินหายใจ ประชาชนที่เข้ารับการตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดมีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยถึงร้อยละ 54.14 และร้อยละ 85.7 เกิดความรู้สึกรบกวนจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่จะส่งผลกระทบต่อความเจ็บป่วยของตนและคนในครอบครัว

รัตนา ทริพย์บำรุง และคณะ (2553)⁽⁴²⁾ ประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรไทยในภาคเหนือ พบว่า การป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีพบร้อยละ 97.1 สวมเสื้อแขนยาวและกางเกงขายาว ผลกระทบทางสุขภาพทางกาย พบอาการหลักคือ เหนื่อยง่าย คอแห้ง ปวดหัว วิงเวียนและเหน็บชา การตรวจระดับโคลีนเอสเตอเรสในเกษตรกรเพื่อชี้วัดการสัมผัสอากาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต พบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $6,416 \pm 1,443$ μ/L ผลตรวจระดับการแพ้พิษ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับเสี่ยง ผลกระทบทางสุขภาพจิต สังคม และจิตวิญญาณ พบร้อยละ 86.8 กังวลผลต่อสุขภาพ และต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชน การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง AchE กับการป้องกันตนเอง พบเป็นลบ ($r = -0.172$ $P = 0.040$)

สิริภรณ์กัญญา เรืองไชย และยรรยงค์ อินทร์ม่วง. (2554)⁽⁴³⁾ ศึกษาผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบในตำบลลำห้วยหลวง อำเภอสุมเต็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าภายหลังการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรมีอาการทางสุขภาพที่พบมากที่สุด คือ วิงเวียนศีรษะ ร้อยละ 61.82 ด้านพฤติกรรมไม่ถูกต้องในการใช้สารเคมีพบว่า เกษตรกรร้อยละ 9.09 ใช้มือเปล่าผสมสารเคมีร้อยละ 3.64 ไม่ล้างมือทุกครั้งก่อนรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำ และร้อยละ 3.64 ใช้ปากเป่าหัวฉีดพ่น ผลการตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสพบว่า เกษตรกรผู้ฉีดพ่นมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสอยู่ในระดับที่เสี่ยงอันตรายมากกว่าผู้สัมผัส รูปแบบอื่น ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของพฤติกรรมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ผลการศึกษาโดยสรุปชี้ว่าพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ

นิภาพร ศรีวงษ์ และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง (2555)⁽⁴⁴⁾ ศึกษา ผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำไร่อ้อยของเกษตรกรชาวไร่อ้อย ตำบลหนองกุงแก้ว อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า ผลกระทบต่อสุขภาพทางกายส่วนใหญ่ร้อยละ 78.4 ได้แก่ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ปวดหลัง กล้ามเนื้อเป็นตะคริว ผลกระทบต่อสุขภาพทางจิตด้านลบพบว่า ส่วนใหญ่ร้อยละ 97.3 ไม่มีความมั่นคง ปลอดภัยและวิตกกังวล กลัวการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและพิษตกค้างในอาหาร อากาศ ดิน และน้ำ แนวทางป้องกันและลดผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรชาวไร่อ้อย ได้แก่ จัดอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรชาวไร่อ้อยในเรื่องการยศาสตร์ และการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย

วิมลรัตน์ กุดทิง และ ดร.มานพ คณะโต (2558)⁽⁴⁵⁾ ศึกษา ความรู้ พฤติกรรม และผลกระทบด้านสุขภาพ ของเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่รับผิดชอบโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสุขสำราญ ตำบลนาदान อำเภอสวรรคคูหา จังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า เกษตรกรผู้ใช้สารเคมีร้อยละ 72.5 เป็นเพศชาย ร้อยละ 56.0 มีอายุ 45 ปีขึ้นไป ร้อยละ 68.0 มีความรู้อยู่ในระดับดี โดยเฉพาะผู้ที่มีการศึกษาสูง และเคยผ่านการอบรม ($p < 0.05$) ร้อยละ 80.8 มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูอยู่ในเกณฑ์ดี โดยเฉพาะผู้ที่มีรายได้ต่ำเคยผ่านการอบรม ($p < 0.05$) แต่พบว่า เกษตรกรร้อยละ 78.8 ได้รับผลกระทบด้านสุขภาพ โดยเฉพาะเพศชาย และผู้ใช้สารเคมีเกิน 5 ปี ($p < 0.05$) และพบว่า เพศมีความสัมพันธ์กับผลกระทบด้านสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI=1.34-4.53) โดยเฉพาะเพศชายจะมีผลกระทบด้านสุขภาพมากกว่าเพศหญิง และระยะเวลาการใช้สารเคมีมีความสัมพันธ์กับผลกระทบด้านสุขภาพอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95% CI=1.14-6.76) โดยผู้ใช้สารเคมีนานเกิน 5 ปี จะมีผลกระทบด้านสุขภาพมากกว่าผู้ใช้สารเคมีน้อยกว่า 5 ปี

Yassin MM.(2002)⁽⁴⁶⁾ ประเมินความรู้ ทักษะ การปฏิบัติตนและความเป็นพิษของการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มคนงานในไร่ ในฉนวนกาซาพบว่า คนงานเกษตรมีความรู้เกี่ยวกับผลกระทบต่อสุขภาพของสารกำจัดศัตรูพืช ในระดับสูง ร้อยละ 97.9 และมีความรู้ระดับปานกลางถึงระดับสูงเกี่ยวกับอาการที่เกิดขึ้นจากพิษของสารกำจัดศัตรูพืช คนงานส่วนใหญ่รับรู้ถึงมาตรการป้องกันในระหว่างการใช้สารกำจัดศัตรูพืช แต่ไม่นำมาตรการป้องกันไปใช้ อาการที่พบได้แก่ อาการแสบร้อนที่ใบหน้าร่วมกับแสบตา ร้อยละ 64.3 การเกิดอาการเป็นพิษขึ้นอยู่กับการผสมสาร และการใช้ความเข้มข้นสูง ระยะเวลาที่เกิดอาการพิษคือ หลังการใช้สารกำจัดศัตรูพืชภายใน 1 ชั่วโมง

Salameh, P.R. และคณะ(2004)⁽⁴⁷⁾ ศึกษาความรู้ ทักษะ และการปฏิบัติตัวในการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ในประเทศเลบานอน ในกลุ่มคนงานเกษตรกรเปรียบเทียบกับแรงงานทั่วไป และกลุ่มผู้จัดจำหน่ายสารกำจัดศัตรูพืช พบว่ากลุ่มเกษตรกร และกลุ่มแรงงานทั่วไป มีการสัมผัสกับสารกำจัดศัตรูพืชในระหว่างการปลูกพืช การผสมสาร และการใช้สารเคมี ร้อยละ 100 โดยมีความรู้ในเรื่องสารกำจัดศัตรูพืชในระดับต่ำ เมื่อเทียบกับกลุ่มผู้จัดจำหน่ายสารกำจัดศัตรูพืช และแรงงานทั่วไป ($P < 10^{-7}$) รวมถึงการนำมาตรการในการป้องกันตนเองไปใช้ของกลุ่มคนงานเกษตรกรอยู่ในระดับต่ำด้วยเช่นกัน ($P < 10^{-3}$) การศึกษาความปลอดภัยของสารกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นสิ่งจำเป็น ในการที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมการป้องกันในหมู่คนงาน เกษตร และแรงงานทั่วไป

Lu J.L. (2005)⁽⁴⁸⁾ ศึกษาปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชในหมู่เกษตรกรตัดดอกไม้ในลาตริเน็ต ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่า เกษตรกรมีอาการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในครั้งแรกร้อยละ 32 สารกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มที่มีอันตรายปานกลางหรือสูง (กลุ่ม Ib และ II) โดยส่วนใหญ่มีอาการในกลุ่ม ตา หู จมูก และลำคอ ร้อยละ 43 ได้แก่ คันตา ตาพร่ามัว กลุ่มอาการทั่วไปและอาการทางระบบประสาท ร้อยละ 15.7 ได้แก่ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ หนาวสั่น ไข้ เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ และกลุ่มทางผิวหนัง ร้อยละ 13.7 จากสถิติพบว่า ใน 12 เดือนที่ผ่านมา มีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยง เช่น มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในฟาร์ม การสัมผัสสารการสูดดมสาร ($p = 0.05$) และยังพบผู้ที่กลับมาฉีดพ่นสารเคมีมากกว่า 20 ครั้งมีโอกาสป่วยมากกว่าผู้ที่ไม่มีการฉีดพ่นสารเคมีใน 12 เดือนที่ผ่านมา ผู้ที่ใช้ผ้าเช็ดหน้าที่เป็นอันตรายกำจัดศัตรูพืชมีโอกาสป่วย ร้อยละ 2 และในขณะที่ฉีดพ่นมีการรั่วไหลของสารเคมีเป็นร่างกายมากกว่า 26 ครั้งมีโอกาสป่วยมากขึ้น

Chitra GA. และคณะ (2006)⁽⁴⁹⁾ ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชทางตอนใต้ของประเทศอินเดียพบว่า เกษตรกรฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชร้อยละ 68.8 และสัมผัสสารโดยตรง ร้อยละ 75 เกษตรกรไม่มีการป้องกันตนเองขณะที่ใช้สารเคมีร้อยละ 88 และมีการใช้สารเคมีหลายชนิดผสมกันในการฉีดพ่น ร้อยละ 50 หลังจากการพ่นเกษตรกรส่วนใหญ่มีอาการเหงื่อออกมากกว่าปกติร้อยละ 36.5 มีอาการผิวหนังแสบ/ไหม้/คันตา ร้อยละ 35.7 มีอาการคอแห้ง/เจ็บคอ ร้อยละ 25.5 และอาการน้ำลายฟูมปาก ร้อยละ 14.1 โดยอาการเหงื่อออกมากผิดปกติ อาการคันตา และเจ็บคอ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังนั้นหน่วยงานจึงจำเป็นต้องสร้างความตระหนักให้กับเกษตรกรในการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเอง

Ntow WJ. (2006)⁽⁵⁰⁾ ศึกษาการรับรู้และการปฏิบัติตนของเกษตรกรสวนผักที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืช ในประเทศกานาโดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุของเกษตรกรกับอาการเป็นพิษสารกำจัดศัตรูพืชและ วิธีการฉีดพ่นและ การรับรู้อันตรายของสารกำจัดศัตรูพืชประสิทธิภาพของสารพบว่า มีการใช้อุปกรณ์การฉีดพ่น และสารกำจัดศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลาย โดยสวนผักที่มีขนาดใหญ่ 6-10 ไร่จะใช้การฉีดพ่นดีทรีนนต์ มีการปฏิบัติตัวในการป้องกันตนเองไม่เหมาะสม เช่น สวมเสื้อผ้าไม่มิดชิด โดยเกษตรกรอายุน้อยกว่า 45 ปี เป็นกลุ่มเสี่ยงมากกว่ากลุ่มอายุมากกว่า 45 ปี ดังนั้นจึงต้องมีการสนับสนุนโปรแกรมการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชสำหรับเกษตรกร

Jors et al. (2006)⁽⁵¹⁾ ศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในประเทศโบลิเวีย พบว่า เกษตรกรชายร้อยละ 85.07 มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช โดยเกษตรกรชายที่มีอายุมากขึ้นเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ออาการที่เกิดขึ้นโดยอาการส่วนใหญ่ มีความเกี่ยวข้องกับการฉีดพ่น และการป้องกันตนเองส่วนบุคคล โดยอาการเหล่านี้ไม่มี ความสัมพันธ์กับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส โดย ผู้วิจัยระบุว่าระดับเอนไซม์นี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ การใช้สารออร์แกโนฟอสเฟส และจำนวนครั้งที่ฉีดพ่นเท่านั้น

Dasgupta S. และคณะ (2007)⁽⁵²⁾ ศึกษาพิษของสารกำจัดศัตรูพืชกับผลการตรวจเลือดของเกษตรกร บริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขง ประเทศเวียดนาม พบว่า การสัมผัสพิษสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต และกลุ่มคาร์บาเมตของเกษตรกรมีความชุกสูง โดยพบมีพิษเฉียบพลัน ร้อยละ 35 และพิษเรื้อรัง ร้อยละ 21 การรายงานผลทางการแพทย์ตามมาตรฐาน พบว่ามีการรายงานอาการเกิดพิษจากสารกำจัดศัตรูพืชน้อยกว่าความเป็นจริง และพบว่ามีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่อันตรายเพิ่มขึ้น เพียงร้อยละ 1 ซึ่งความเป็นจริงจากน่าจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.9 และเกษตรกรมีการใช้มาตรการป้องกันตนเองจากพิษสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 44.3 นอกจากนี้ยังพบว่าจังหวัดที่มีการควบคุมปัจจัยส่วนบุคคลในการเกิดพิษจากสารกำจัดศัตรูพืชอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

KediaStatish K, PalisFlorenia G (2008)⁽⁵³⁾ ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกรชาวนา ประเทศฟิลิปปินส์ พบว่า เกษตรกรประกอบอาชีพทำนาเฉลี่ย 4-6 ปี มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชปีละ 3 ครั้ง โดยมีอาการเกิดขึ้นเฉียบพลันได้แก่ อาการเมื่อยล้า ร้อยละ 52 เวียนศีรษะ ร้อยละ 50 และปวดตามร่างกาย ร้อยละ 32 สำหรับอาการและอาการแสดงเรื้อรังที่เกิดขึ้นแยกเป็นกลุ่มได้แก่ ระบบประสาท ร้อยละ 98 ผิวหนัง ร้อยละ 90 ระบบทางเดินหายใจ ร้อยละ 88 การมองเห็น ร้อยละ 82 ระบบทางเดินอาหาร/ไต ร้อยละ 80 และเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือด ร้อยละ 56

Kumar S, Thomas A, Pillai MKK. (2011)⁽⁵⁴⁾ ศึกษาสารเคมีควบคุมยุง Deltamethrin ที่มีศักยภาพต่อยุงในระยะ *Aedes aegypti* L. พบว่า ยุงที่ได้รับสารเคมี deltamethrin มาแล้ว 40 รุ่นทำให้มีความต้านทานเพียง 3.8 เท่าในยุงตัวเต็มวัย และยุงตัวเต็มวัยรุ่นพ่อแม่ (PS) และสายพันธุ์ที่คัดเลือก (DAS) มีความต้านทานข้ามสายพันธุ์ต่อสาร DDT เพียง 0.8 เท่าถึง 4% ตัวอ่อนที่ออกมาจากสายพันธุ์ PS และ DAS ไม่พัฒนาระดับต้านทานต่อยาฆ่าแมลงต่างๆ การศึกษาแบบ knockdown พบว่า KT50 มีระยะเวลา 14.4 นาที ในยุงตัวเต็มวัย และไม่พ่นใน 24 ชั่วโมง การตอบสนองต่อ DDT ลดลงช้ากว่า deltamethrin 5-6 เท่า แต่การตอบสนองอย่างต่อเนื่องในยุงตัวเต็มวัยที่ได้รับ deltamethrin เท่ากับ 1.2 เท่า

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการใช้สารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรีเป็นการวิจัย Cross-sectional Survey Research เพื่อศึกษาสถานการณ์การใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก และหาปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ใช้สารเคมีในการฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตรับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี ระหว่างเดือนธันวาคม 2555-เดือนธันวาคม 2556

วิธีการดำเนินการวิจัยจะแสดงรายละเอียดตามหัวข้อดังนี้

- 1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 2.เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 4.การวิเคราะห์ข้อมูล

1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 การคัดเลือกพื้นที่

คัดเลือกพื้นที่ศึกษา ได้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตรับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี จำนวน 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดราชบุรี นครปฐม กาญจนบุรี สุพรรณบุรี เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ สมุทรสาคร และจังหวัดสมุทรสงคราม

1.2 การเลือกตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ เจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 690 แห่ง จำนวน 1,380 คนทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลา 1 ปี ขึ้นไป

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจำนวน 602 คน จากการคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตร⁽⁵⁵⁾

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{e^2(N-1) + Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}$$

n = ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้

N = จำนวนประชากรที่ศึกษาทั้งหมด = 1,380 คน

$Z_{\alpha/2}$ = เป็นค่าจากตาราง z ที่ระดับ $\alpha = 0.05$ เมื่อทดสอบสองทาง ค่า $Z_{\alpha/2} = 1.96$

E = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นมา = 0.03

P = จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ยังไม่มีผู้ศึกษาความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลงทางการแพทย์โดยตรง จึงใช้สัดส่วนความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยการเจาะเลือดหาปริมาณเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค ปี พ.ศ.2554 โดยใช้ในระดับมีความเสี่ยง และระดับไม่ปลอดภัย = 52.16%⁽⁵⁶⁾

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} n &= \frac{1380 (1.96)^2 \times 0.5216 (1-0.5216)}{0.032 (1380-1) + (1.96)^2 \times 0.5216 (1-0.5216)} \\ &= 601.07 \\ &= 602 \text{ คน} \end{aligned}$$

การสุ่มเลือกตัวอย่าง จะทำการสุ่มเลือกด้วยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) โดย

- แบ่งชั้นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในแต่ละจังหวัด ในเขตรับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี เป็นขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ ทำบัญชีรายชื่อเทศบาลเมือง (19 แห่ง) เทศบาลตำบล (159 แห่ง) และองค์การบริหารส่วนตำบล (512 แห่ง)
- แบ่งสัดส่วนขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในแต่ละชั้นตามขนาดตัวอย่างที่ต้องการ และใช้วิธีสุ่มแบบมีระบบจากลำดับรายชื่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
- คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามคุณสมบัติที่กำหนด จากนั้นสุ่มเลือกผู้ที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคให้เลือดออกเป็นประจำแห่งละ 2 คน ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จากรายชื่อของเจ้าหน้าที่
- หากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคให้เลือดออกไม่ครบตามจำนวนที่กำหนด ให้สุ่มใหม่ทดแทน

1.3 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ (Inclusion criteria)

คัดเลือกอาสาสมัครทั้งเพศชายและหญิง ที่เป็นเจ้าหน้าที่ที่ใช้สารเคมีในการฉีดพ่นทำลาย ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป

1.4 เกณฑ์การแยกอาสาสมัครออกจากโครงการ (Exclusion criteria)

- กรณีอาสาสมัครไม่สามารถสื่อสารภาษาพูดเป็นภาษาไทยได้
- อาสาสมัครที่มีประวัติเกี่ยวกับการแพ้ตัวของเลือดผิดปกติ

1.5 เกณฑ์ให้อาสาสมัครเลิกจากการศึกษา (Discontinuation criteria for participant)

- อาสาสมัครยินยอมให้สัมภาษณ์ แต่กระบวนการสัมภาษณ์ไม่สามารถดำเนินการจนจบสิ้นอันเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ
- อาสาสมัครหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลหรือให้ข้อมูลไม่ครบถ้วนตามแบบสัมภาษณ์
- อาสาสมัครยกเลิกการให้ข้อมูลระหว่างการสัมภาษณ์
- อาสาสมัครสามารถถอนตัวหรือหยุดการให้สัมภาษณ์ได้ตลอดเวลา แม้ว่าจะไม่สิ้นสุดการสัมภาษณ์ ซึ่งจะไม่มีความผิดใดๆทั้งสิ้น

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้ ใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูล โดยเครื่องมือการศึกษาได้ประยุกต์มาจากแบบประเมินความเสี่ยงในการทำงานของเกษตรกรจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (นบก.1) ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค และมีการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม ซึ่งแบบสัมภาษณ์ครอบคลุม 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปได้แก่ อายุ เพศโรคประจำตัวและหน่วยงานที่ปฏิบัติงานลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายปิด และปลายเปิด รวมจำนวน 3 ข้อ

ส่วนที่ 2 ปัจจัยที่มีผลต่อสุขภาพประกอบด้วย

- ข้อมูลการใช้สารเคมีได้แก่ ชนิดสารเคมี ระยะเวลาในการทำงานฉีดพ่นสารเคมีทำลาย ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกการได้รับการอบรมความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการฉีดพ่นสารเคมี อัตราส่วนผสมสารเคมี ความถี่ของการใช้สารเคมีกรณีมีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก และกรณีรุนแรงเกี่ยวกับโรคไข้เลือดออกระยะเวลาในการฉีดพ่นสารเคมี การหยุดพักระหว่างการฉีดพ่น กิจกรรมของการได้รับสารเคมี ลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายปิด และปลายเปิด รวมจำนวน 8 ข้อ

- ความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออก
ลักษณะข้อคำถามเป็นปรนัยมี 2 คำตอบ คือ ใช่ และไม่ใช่มีจำนวน 12 ข้อ

- พฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีได้แก่
ก่อนการฉีดพ่นสารเคมี ระหว่างการฉีดพ่นสารเคมี หลังการฉีดพ่นสารเคมีการปฏิบัติตัวเมื่อสัมผัส
สารเคมีลักษณะข้อคำถามเป็นการสอบถามการปฏิบัติจริง มี 3 ลักษณะคำตอบคือ ปฏิบัติทุกครั้ง
ปฏิบัติบางครั้ง ไม่ปฏิบัติข้อคำถามแบ่งเป็น 2 ด้านคือ ข้อคำถามเชิงบวก (Favorable) และข้อคำถาม
เชิงลบ (Unfavorable) รวมจำนวน 25 ข้อ

- ข้อมูลความเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้สารเคมี ได้แก่ ช่องทาง
ที่ได้รับสารเคมี อาการที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้สารเคมี ลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายปิด และ
ปลายเปิดรวม 2 ข้อ และอาการที่เกิดขึ้นหลังจากการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรค
ใช้เลือดออก ลักษณะข้อคำถามเป็นการสอบถามอาการที่เกิดขึ้นจริง มี 2 ลักษณะคำตอบ คือ มี
อาการ และไม่มีอาการ โดยแบ่งเป็นอาการเล็กน้อย (ความเสี่ยงปานกลาง) จำนวน 17 ข้อ อาการ
ปานกลาง (ความเสี่ยงสูง) จำนวน 10 ข้อ และอาการรุนแรง (ความเสี่ยงสูงมาก) จำนวน 3 ข้อ

- ข้อมูลที่มีผลด้านจิตใจได้แก่ ความวิตกกังวลเกี่ยวกับพิษของสารเคมีที่จะเข้าสู่ร่างกาย
ของตนเองและการตกค้างของพิษสารเคมีในสิ่งแวดล้อม ความหงุดหงิดรำคาญกลิ่นของสารเคมี ความ
มั่นใจในประสิทธิภาพของสารเคมี ความวิตกกังวลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้น
จากการได้รับพิษของสารเคมีความเครียดเกี่ยวกับการให้ความร่วมมือของประชาชนในพื้นที่ลักษณะ
คำถามเป็นแบบปลายปิด จำนวน 7 ข้อ

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการตรวจระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดแบ่งเป็น 4 ระดับ

1. ระดับปกติ ผู้ที่ฉีดพ่นสารเคมี มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มีค่ามากกว่าหรือ
เท่ากับ 100 หน่วยต่อมิลลิลิตร
2. ระดับปลอดภัย ผู้ที่ฉีดพ่นสารเคมี มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มีค่ามากกว่าหรือ
เท่ากับ 87.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร
3. ระดับมีความเสี่ยง ผู้ที่ฉีดพ่นสารเคมี มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มีค่ามากกว่า
หรือเท่ากับ 75 แต่ไม่ถึง 87.5 หน่วยต่อมิลลิลิตร
4. ระดับไม่ปลอดภัย ผู้ที่ฉีดพ่นสารเคมี มีระดับเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส มีค่าต่ำกว่า 75
หน่วยต่อมิลลิลิตร

3. การวัดและการกำหนดค่าตัวแปร

3.1 การให้คะแนนความรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานด้านการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไขเลือดออก ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 คะแนน และใช้ทฤษฎีการแบ่งระดับของ Best, 1997⁽⁵⁷⁾ ในการแบ่งระดับความรู้ เป็นดังนี้

0 - 8 คะแนน	หมายถึง	ระดับความรู้ต่ำ
9 - 10 คะแนน	หมายถึง	ระดับความรู้ปานกลาง
11 - 12 คะแนน	หมายถึง	ระดับความรู้สูง

3.2 การให้คะแนนพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมี มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อคำถามเชิงบวก	ปฏิบัติทุกครั้ง	ให้	2	คะแนน
	ปฏิบัติบางครั้ง	ให้	1	คะแนน
	ไม่ปฏิบัติ	ให้	0	คะแนน
ข้อคำถามเชิงลบ	ปฏิบัติทุกครั้ง	ให้	0	คะแนน
	ปฏิบัติบางครั้ง	ให้	1	คะแนน
	ไม่ปฏิบัติ	ให้	2	คะแนน

การแบ่งระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองใช้เกณฑ์การแบ่งดังนี้

คะแนนพฤติกรรมระดับไม่ดี	หมายถึง	คะแนนที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย
คะแนนพฤติกรรมระดับดี	หมายถึง	คะแนนที่สูงกว่าเท่ากับค่าเฉลี่ย

4. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลแบบสัมภาษณ์ที่ประยุกต์มาจากแบบประเมินความเสี่ยงในการทำงานของเกษตรกรจากการสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (นบก.1) ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค โดยมีการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. การหาความตรงด้านเนื้อหาของเครื่องมือ (Content validity) การหาความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของแบบสัมภาษณ์ โดยการนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเวชศาสตร์สังคมและสิ่งแวดล้อม ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้สารเคมีควบคุมโรคไขเลือดออก และผู้เชี่ยวชาญด้านการควบคุมโรคไขเลือดออก เพื่อตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2. การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) โดยนำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้กับเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไขเลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งไม่ใช่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่สุ่มเลือกได้ จำนวน 40 คน จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์มาทดสอบเพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยหาความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช (Cronbach's alpha coefficient) โดยมีค่าความเชื่อมั่น 0.824

3. เครื่องมือตรวจเลือดหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ใช้ชุดตรวจหาการแพ้พิษที่เกิดจากสารกำจัดแมลง (อ.30-001) ขององค์การเภสัชกรรม เจาะเลือดเจ้าหน้าที่ที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไขเลือดออก หลังจากการฉีดพ่นสารเคมี 1 สัปดาห์ ตามแผนปฏิบัติการพ่นสารเคมีของหน่วยงานนั้น และอ่านผลโดยนักวิชาการสาธารณสุขซึ่งได้ผ่านการฝึกปฏิบัติการแปลผลจากโรงพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการโดยคณะผู้วิจัยที่ได้เข้าร่วมประชุมชี้แจงแนวทางการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ผู้วิจัยจัดทำแผนปฏิบัติงานโดยมีรายละเอียดของกิจกรรม วันเวลา และสถานที่ที่ต้องดำเนินการ และประชุมทีมวิจัยเพื่อทำความเข้าใจและชี้แจงรายละเอียดโครงการ
2. ผู้วิจัยจัดทำหนังสือราชการขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลและจัดส่งให้กับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้รับคัดเลือกในพื้นที่ 8 จังหวัด
3. ชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาตามเอกสารแนะนำอาสาสมัครให้กับอาสาสมัครทราบ อาสาสมัคร ขอความยินยอมในการให้สัมภาษณ์ ให้สัมภาษณ์ด้วยความสมัครใจ ข้อมูลที่ได้ถือเป็นความลับส่วนบุคคล และไม่มีผลใด ๆ ทั้งสิ้น
4. ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยสัมภาษณ์อาสาสมัครที่เป็นเจ้าหน้าที่ที่ใช้สารเคมีในการฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไขเลือดออกโดยผู้วิจัยจะสัมภาษณ์อาสาสมัคร ในสถานที่ที่ไม่มีสิ่งรบกวน ณ ที่ทำงานของอาสาสมัคร และไม่มีผู้อื่นร่วมรับฟังการสนทนา
5. นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้มาตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และให้อาสาสมัครตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลจากการสัมภาษณ์ หากอาสาสมัครไม่พอใจ สามารถปรับแก้ข้อมูลได้ โดยใช้เวลาในการสัมภาษณ์ประมาณ 30-40 นาที
6. การเจาะเลือด ดำเนินการเจาะเลือดโดยเจ้าพนักงานสาธารณสุขชุมชนหรือเจ้าหน้าที่ตรวจบำบัด โดยเจาะเลือดจากปลายนิ้วของเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไขเลือดออก จำนวน 1 หยด โดยเก็บเลือดในหลอดแก้วขนาดเล็ก ตั้งหลอดแก้วดังกล่าวจนกระทั่งมีการแยกชั้นน้ำเหลืองและเม็ดเลือดแดง หยดน้ำเหลืองลงบนกระดาษทดสอบจำนวน 1 หยด ตั้งทิ้งไว้ 7 นาที จากนั้นอ่านผลโดยการเทียบสีที่เปลี่ยนแปลงกับแผ่นเทียบสีมาตรฐาน และแจ้งผลการตรวจให้อาสาสมัครทราบทันทีเมื่อแล้วเสร็จ
7. เก็บรวบรวมแบบสัมภาษณ์ และตัวอย่างเลือด

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป สถานการณ์การใช้สารเคมี ความรู้การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี พฤติกรรมการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมี ความเจ็บป่วยหรืออาการผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมี ความวิตกกังวลในการใช้สารเคมี ผลการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ในเลือด ของกลุ่มตัวอย่างใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) นำเสนอโดยตารางแจกแจง ความถี่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างปัจจัยคุณลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างกับคะแนนความรู้การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี คะแนนพฤติกรรมในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ โดยใช้ t-test, F-test (One way ANOVA)

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไป ความรู้การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองกับผลกระทบด้านร่างกาย วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไป ความรู้การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองกับผลกระทบด้านจิตใจ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไป ความรู้การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในซีรัม ใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ โดยใช้ Chi –Square test และวิเคราะห์ความเสี่ยงโดยใช้ Odd Ratio

4. กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

7. การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้ มีกระบวนการพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษา โดยการขออนุมัติ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยของกรมควบคุมโรค หมายเลข: GES 00013622 ตามข้อกำหนดของ ICH-GCP โดยให้การรับรองโครงการวิจัย: รหัส 1/56-589 “ผลกระทบต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการใช้สารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี” และเอกสารแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยของอาสาสมัครภาษาไทย ฉบับที่ 1.1 วันที่ 3 ธันวาคม 2555

ผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลกับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ได้รับคัดเลือกในพื้นที่ 8 จังหวัดเขตรับผิดชอบของสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี ผู้วิจัยได้ชี้แจงรายละเอียดของการศึกษาให้กับอาสาสมัครทราบทุกประเด็น เพื่อขอความร่วมมือในการเข้าร่วมโครงการด้วยความสมัครใจไม่มีการบังคับด้วยวิธีใด ๆ พร้อมกันนั้นได้อธิบายให้ทราบว่า กลุ่มตัวอย่างมีสิทธิ์ที่จะไม่ให้ข้อมูลหากไม่สบายใจ และสามารถถอนตัวออกจากการศึกษาได้ทุกเมื่อหากต้องการ โดยจะไม่มีผลเสียใด ๆ ต่อกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ถือเป็นความลับส่วนบุคคล และนำมาใช้เฉพาะในการศึกษาครั้งนี้เท่านั้น

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการใช้สารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี เป็นการวิจัย Cross-sectional Survey โดยผลการศึกษาแบ่งเป็น 5 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 สถานการณ์ด้านการใช้สารเคมี

2.1 ลักษณะการใช้สารเคมี

2.2 ความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

2.3 พฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

2.4 ผลทางด้านร่างกายที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมี

2.5 ผลทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมี

2.6 ผลการตรวจระดับเอนไซม์โคลิเนสเตอเรสในเลือด

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ

- ด้านร่างกาย
- ด้านจิตใจ
- ระดับเอนไซม์โคลิเนสเตอเรสในเลือด

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 602 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 95.7 อายุเฉลี่ย 41.6 ปี อายุ น้อยที่สุด 19 ปี และอายุมากที่สุด 73 ปี เป็นเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลมากที่สุด ร้อยละ 68.3 มีโรคประจำตัว ร้อยละ 15.3 ส่วนใหญ่เป็นโรคเรื้อรังเช่น ความดันโลหิตสูง ร้อยละ 39.1 ของผู้ที่มีโรคประจำตัว รองลงมาคือ โรคภูมิแพ้ ร้อยละ 16.3 และเบาหวานและไขมันในเลือด ร้อยละ 10.9 ของผู้ที่มีโรคประจำตัวตามลำดับ มีระยะเวลาปฏิบัติงานพנסารเคมี 1-5 ปี ร้อยละ 65.1 รองลงมาคือ ระหว่าง 6-10 ปี ร้อยละ 28.2 และร้อยละ 1.0 ปฏิบัติงานพנסารเคมีมากกว่า 20 ปี โดยมีระยะเวลา ปฏิบัติงานเฉลี่ย 5.4 ปี มีผู้ที่เคยผ่านการอบรมการปฏิบัติงานด้านการพנסารเคมีทำลายยุงพาหะนำ โรคไข้เลือดออก ร้อยละ 50.2 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน) (n=602)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	576	95.7
หญิง	26	4.3
กลุ่มอายุ (ปี)		
10-20 ปี	4	0.7
21-30 ปี	95	15.8
31-40 ปี	182	30.2
41-50 ปี	193	32.1
51-60 ปี	105	17.4
60 ปีขึ้นไป	23	3.8
(Mean = 41.6, S.D. = 10.5, Min. = 19, Max. = 73)		
หน่วยงานที่ปฏิบัติงาน		
เทศบาลนคร/เมือง	4	0.7
เทศบาลตำบล	187	31.1
องค์การบริหารส่วนตำบล	411	68.3

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน (คน) (n=602)	ร้อยละ
โรคประจำตัว		
มี	92	15.3
ความดันโลหิตสูง	36	39.1
ภูมิแพ้	15	16.3
เบาหวาน	10	10.9
ไขมันในเลือด	10	10.9
หอบ	6	6.5
กระเพาะอาหาร	5	5.4
อื่น ๆ (เกาต์ โรคตับ ถุงลมโป่งพอง ไทรอยด์เป็นพิษ มะเร็งเม็ดเลือดขาว หัวใจ)	10	10.9
ไม่มี	510	84.7
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี		
1- 5 ปี	392	65.1
6-10 ปี	170	28.2
11-15 ปี	27	4.5
16-20 ปี	7	1.2
20 ปีขึ้นไป	6	1.0
การอบรมด้านการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี		
ได้รับการอบรม	302	50.2
ไม่เคยได้รับการอบรม	300	49.8

ส่วนที่ 2 สถานการณ์ด้านการใช้สารเคมี

2.1 ลักษณะการใช้สารเคมี

สารเคมีที่ใช้พ่นมากที่สุดคือ Deltamethrin ร้อยละ 82.9 รองลงมาได้แก่ Cypermethrin ร้อยละ 24.1 โดยมีการผสมสารในอัตราส่วนเท่ากับที่ฉลากกำหนด ร้อยละ 46.6 และมากกว่าฉลากกำหนด ร้อยละ 33.7 ความถี่ของการฉีดพ่นสารเคมีกรณีมีรายงานผู้ป่วยโรคไข้เลือดออก พบว่ามีการใช้สารเคมีฉีดพ่นทำลายยุงพาหะความถี่จำนวน 2 ครั้งต่อผู้ป่วย 1 ราย ร้อยละ 39.0 รองลงมาคือฉีดพ่นสารเคมี 3 ครั้งต่อผู้ป่วย 1 ราย ร้อยละ 31.6 กรณีรณรงค์โรคไข้เลือดออกมีความถี่ในการฉีดพ่นสารเคมีระหว่าง 1-5 วันต่อการรณรงค์ 1 ครั้ง ร้อยละ 45.0 รองลงมาคือ ระหว่าง 6-10 วัน และ 11-15 วัน ร้อยละ 25.4 ตามลำดับ โดยในแต่ละวันมีระยะเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีมากกว่า 5 ชั่วโมง ร้อยละ 31.2 รองลงมาคือ 3 ชั่วโมง ร้อยละ 25.4 ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการพ่นแต่ละวัน 4.3 ชั่วโมง และมีระยะเวลาการพ่นสารเคมีต่อวันมากที่สุดคือ จำนวน 9 ชั่วโมง มีการหยุดพักระหว่างการฉีดพ่นน้อยกว่า 30 นาที ร้อยละ 60.3 รองลงมาคือ 30-60 นาที ร้อยละ 35.7 และ กิจกรรมที่กลุ่มตัวอย่างมีโอกาสสัมผัสสารเคมีได้แก่ ระหว่างการฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 96.0 รองลงมาคือ ระหว่างผสมสาร ร้อยละ 12.0 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมีฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

ตัวแปร	จำนวน (คน) (n=602)	ร้อยละ
ชนิดของสารเคมีที่ใช้ฉีดพ่น (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
Deltamethrin	499	82.9
Cypermethrin	145	24.1
Permethrin	9	1.5
Cyfluthrin	6	1.0
Pirimiphos	4	0.7
Etofenprox	3	0.5
Malathion	2	0.3
อัตราส่วนผสมสารเคมี		
น้อยกว่าฉลาก	11	1.8
เท่ากับฉลาก	280	46.6
มากกว่าฉลาก	203	33.7
ไม่ได้ผสมสารเคมี	108	17.9

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน (คน) (n=602)	ร้อยละ
ความถี่การฉีดพ่นสารเคมีกรณีพบผู้ป่วยไข้เลือดออกต่อ 1 ราย		
1 ครั้ง	137	22.8
2 ครั้ง	235	39.0
3 ครั้ง	190	31.6
4 ครั้ง	20	3.3
5 ครั้งขึ้นไป	20	3.3
ความถี่การฉีดพ่นสารเคมีกรณีรณรงค์ใช้เลือดออกต่อครั้ง		
1-5 วัน	271	45.0
6-10 วัน	153	25.4
11-15 วัน	72	12.0
16-20 วัน	23	3.8
20 วันขึ้นไป	37	6.2
ไม่มีการรณรงค์โรคไข้เลือดออก	46	7.6
ระยะเวลาในการฉีดพ่นสารเคมีต่อวัน		
1 ชั่วโมง	44	7.3
2 ชั่วโมง	60	10.0
3 ชั่วโมง	153	25.4
4 ชั่วโมง	96	15.9
5 ชั่วโมง	61	10.1
มากกว่า 5 ชั่วโมง	188	31.2
(Mean = 4.3, S.D. = 1.9, Min. = 1, Max. = 9)		
การหยุดพักระหว่างการพ่นสารเคมี		
น้อยกว่า 30 นาที	363	60.3
30-60 นาที	215	35.7
61-90 นาที	9	1.5
91-120 นาที	7	1.2
มากกว่า 120 นาที	8	1.3
กิจกรรมที่มีโอกาสสัมผัสสารเคมี(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
ระหว่างการผสมสารเคมี	72	12.0
ระหว่างการฉีดพ่น	578	96.0
ระหว่างทำความสะอาดอุปกรณ์	35	5.8

2.2 ความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีความรู้และตอบข้อคำถามถูกต้อง มากกว่าร้อยละ 90 โดยมีความรู้ในเรื่องสารเคมีกำจัดแมลงที่ขึ้นทะเบียนทางสาธารณสุขควรมีเลขทะเบียนวัตถุอันตรายทางสาธารณสุขกำกับไว้มากที่สุด มีผู้ตอบถูก ร้อยละ 99.0 ส่วนข้อคำถามที่มีผู้ตอบถูกน้อยคือ เมื่อใช้สารเคมีในการฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกไม่หมดควรแบ่งใส่ภาชนะอื่น ซึ่งมีผู้ตอบถูกเพียง ร้อยละ 39.7 การใช้หน้ากากปิดจมูกควรใช้เฉพาะเวลาพ่นสารเคมีเท่านั้น ร้อยละ 52.7 สารเคมีเมื่อเข้าสู่ร่างกายในปริมาณมากสามารถทำให้เสียชีวิตได้ ร้อยละ 73.4 และสารเคมีสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางจมูกและทางปากเท่านั้น ร้อยละ 73.8 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 จำนวน ร้อยละ คะแนนเฉลี่ยรายข้อของความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก จำแนกตามการตอบ

ความรู้	ตอบถูกต้อง		ตอบไม่ถูกต้อง		คะแนนเฉลี่ย	S.D.
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
1. อย่าใช้สารเคมีมากเกินไปจนกว่าที่ได้แนะนำไว้ในฉลาก	567	94.2	35	5.8	0.9	0.2
2. เมื่อใช้สารเคมีในการฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกไม่หมดควรแบ่งใส่ภาชนะอื่น	239	39.7	363	60.3	0.4	0.5
3. สารเคมีสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทางจมูกและทางปากเท่านั้น	444	73.8	158	26.2	0.7	0.4
4. สารเคมีทุกชนิดที่ใช้ในการฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกมีอันตรายต่อร่างกาย	559	92.9	43	7.1	0.9	0.3
5. การใช้หน้ากากปิดปากปิดจมูกควรใช้เฉพาะเวลาพ่นสารเคมีเท่านั้น	317	52.7	285	47.3	0.5	0.5
6. สารเคมีเมื่อเข้าสู่ร่างกายในปริมาณมากสามารถทำให้เสียชีวิตได้	442	73.4	160	26.6	0.7	0.4
7. สารเคมีกำจัดแมลงที่ขึ้นทะเบียนทางสาธารณสุขควรมีเลขทะเบียนวัตถุอันตรายทางสาธารณสุขกำกับไว้	596	99.0	6	1.0	1.0	0.1
8. สารเคมีกำจัดแมลงสามารถเก็บไว้ในห้องทำงานได้	547	90.9	55	9.1	0.9	0.3

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ความรู้	ตอบถูกต้อง		ตอบไม่ถูกต้อง		คะแนนเฉลี่ย	S.D.
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
9. สารเคมีกำจัดแมลงสามารถเข้าสู่ร่างกายทางบาดแผลได้	576	95.7	26	4.3	1.0	0.2
10. สารเคมีที่อยู่ในรูปของเหลวสามารถซึมผ่านผิวหนังได้ดีและรวดเร็วกว่าอยู่ในรูปแบบอื่น	565	93.9	37	6.1	0.9	0.2
11. ขณะฉีดพ่นสารเคมีควรยืนในทิศทางเหนือลม	595	98.8	7	1.2	1.0	0.1
12. ระหว่างการฉีดพ่นสารเคมีสามารถดื่มน้ำรับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่	587	97.5	15	2.5	1.0	0.2
คะแนนเฉลี่ย 10.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.4						

ตารางที่ 4 การแบ่งกลุ่มระดับความรู้การปฏิบัติงานด้านการฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไขเลือดออกจำแนกตามระดับความรู้

ระดับคะแนนความรู้		จำนวน(คน) (n=602)	ร้อยละ
ระดับต่ำ	(0 — 8 คะแนน)	74	12.3
ระดับปานกลาง	(9 — 10 คะแนน)	283	47.0
ระดับสูง	(11 — 12 คะแนน)	245	40.7
คะแนนเฉลี่ย 10.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.4			
คะแนนสูงสุด 12 คะแนน คะแนนต่ำสุด 3 คะแนน			

กลุ่มตัวอย่าง มีระดับความรู้อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 47.0 และระดับสูง ร้อยละ 40.7 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 10 คะแนน คะแนนสูงสุด 12 คะแนน และคะแนนต่ำสุด 3 คะแนน (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 5 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	คะแนนเฉลี่ย	ค่าสถิติ	P-value
เพศ			
ชาย	10.4	t = 0.159	0.690
หญิง	10.0		
กลุ่มอายุ (ปี)			
10-20 ปี	10.5	F = 0.574	0.720
21-30 ปี	10.0		
31-40 ปี	10.1		
41-50 ปี	9.9		
51-60 ปี	10.0		
60 ปีขึ้นไป	10.3		
โรคประจำตัว			
มี	10.0	t = 0.284	0.594
ไม่มี	10.1		
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี			
1 - 5 ปี	10.0	F = 1.508	0.198
6-10 ปี	10.0		
11-15 ปี	10.3		
16-20 ปี	10.4		
20 ปีขึ้นไป	8.8		
การอบรมด้านการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี			
ได้รับการอบรม	10.1	t = 1.940	0.039*
ไม่เคยได้รับการอบรม	9.9		

เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการอบรมการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีแตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <0.05 กลุ่มตัวอย่างที่มีปัจจัยด้านเพศ อายุ โรคประจำตัว และระยะเวลาในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีแตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 5)

2.3 พฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมี ทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

พฤติกรรมก่อนการฉีดพ่นสารเคมีในการควบคุมโรคไข้เลือดออกของกลุ่มตัวอย่าง มีพฤติกรรมที่ปฏิบัติถูกต้องได้แก่ การใส่กางเกงขายาวก่อนฉีดพ่นสารเคมี โดยมีผู้ปฏิบัติทุกครั้ง ร้อยละ 73.4 รองลงมาคือ การใส่เสื้อแขนยาว ร้อยละ 70.6 ส่วนพฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ ไม่ใส่รองเท้าบูตขณะผสมสารเคมีก่อนฉีดพ่น ร้อยละ 70.9 รองลงมาคือ ไม่ใช้แท่งไม้ในการกวานสารเคมี ร้อยละ 60.3

พฤติกรรมขณะฉีดพ่นสารเคมีในการควบคุมโรคไข้เลือดออก กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมที่ปฏิบัติถูกต้องได้แก่ การใส่กางเกงขายาวขณะฉีดพ่นสารเคมี โดยมีผู้ปฏิบัติทุกครั้ง ร้อยละ 97.2 รองลงมาคือ ไม่สูบบุหรี่ระหว่างพ่นสารเคมี ร้อยละ 96.5 ส่วนพฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ ไม่ใส่แว่นขณะฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 64.1 รองลงมาคือ ไม่ใส่รองเท้าบูต ร้อยละ 59.8

พฤติกรรมหลังการฉีดพ่นสารเคมีควบคุมโรคไข้เลือดออก กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมที่ปฏิบัติถูกต้องได้แก่ การเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังการฉีดพ่นสารเคมี โดยมีผู้ปฏิบัติทุกครั้ง ร้อยละ 80.9 รองลงมาคือ ชำระร่างกายทันทีหลังการพ่นสารเคมี ร้อยละ 79.4 ส่วนพฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ การทำความสะอาดเสื้อผ้าที่เปื้อนสารเคมีและไม่แยกจากเสื้อผ้าชนิดอื่น ร้อยละ 17.4

พฤติกรรมเมื่อสัมผัสสารเคมีควบคุมโรคไข้เลือดออก กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมไปพบแพทย์เมื่อมีอาการ ร้อยละ 84.4 และล้างทำความสะอาดบริเวณที่สัมผัสทันที ร้อยละ 81.2

ในภาพรวมกลุ่มตัวอย่าง มีคะแนนเฉลี่ยในพฤติกรรมที่ถูกต้องร้อยละ 34.5 (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 จำนวน ร้อยละ คะแนนเฉลี่ยรายข้อของพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกจำแนกตามการตอบ

พฤติกรรม	ปฏิบัติทุกครั้ง		ปฏิบัติบางครั้ง		ไม่ปฏิบัติ		คะแนนเฉลี่ย	S.D.
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ก่อนการฉีดพ่นสารเคมี								
1. อ่านวิธีการใช้สารเคมีที่ติดมากับภาชนะบรรจุสารก่อนใช้สารเคมี	298	49.5	151	25.1	153	25.4	1.2	0.8
2. การผสมสารใช้อุปกรณ์ในการตวงสารเคมี	307	51.0	82	13.6	213	35.4	1.2	0.9
3. ใช้แท่งไม้กวานสารเคมี	217	36.0	22	3.7	363	60.3	0.8	1.0
4. ใส่ถุงมือผสมสารเคมี	255	42.4	74	12.3	273	45.3	1.0	0.9
5. ใส่ผ้าปิดจมูก ปิดปาก	346	57.5	55	9.1	201	33.4	1.2	0.9
6. ใส่เสื้อแขนยาว	425	70.6	23	3.8	154	25.6	1.5	0.9
7. ใส่กางเกงขายาว	442	73.4	16	2.7	144	23.9	1.5	0.9

ตารางที่ 7 การแบ่งกลุ่มระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการปฏิบัติงาน
ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกจำแนกตามระดับพฤติกรรม

ระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง		จำนวน(คน) (n=602)	ร้อยละ
ระดับไม่ดี		270	44.9
ระดับดี		332	55.1
คะแนนเฉลี่ย	34.5	คะแนน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.9
คะแนนสูงสุด	50	คะแนน	คะแนนต่ำสุด 7 คะแนน

กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในระดับดี ร้อยละ 55.1 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 34.5 คะแนน (คะแนนเต็ม 75 คะแนน) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 8 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	คะแนนเฉลี่ย	ค่าสถิติ	P-value
เพศ			
ชาย	34.7	t = 1.656	0.199
หญิง	31.9		
กลุ่มอายุ (ปี)			
10-20 ปี	21.5	F = 6.548	0.000*
21-30 ปี	32.2		
31-40 ปี	33.6		
41-50 ปี	35.0		
51-60 ปี	37.2		
60 ปีขึ้นไป	38.1		
โรคประจำตัว			
มี	1.4	t = 2.414	0.121
ไม่มี	1.4		
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี			
1 - 5 ปี	33.8	F = 2.683	0.031*
6-10 ปี	35.4		
11-15 ปี	38.8		
16-20 ปี	36.0		
20 ปีขึ้นไป	34.8		
การอบรมด้านการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี			
ได้รับการอบรม	1.4	t = 3.454	0.004*
ไม่เคยได้รับการอบรม	1.3		

เมื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ และได้รับการอบรมการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมี ที่แตกต่างกันมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <0.01 และกลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีที่ต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <0.05

กลุ่มตัวอย่างที่มีเพศ และโรคประจำตัวแตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 8)

2.4 ผลทางด้านร่างกายที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมี

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ มีอาการผิดปกติเกิดขึ้นหลังจากการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกจำนวน 469 ราย (ร้อยละ 77.9) เฉพาะในกลุ่มผู้มีอาการ พบว่ามีระยะเวลาของการเกิดอาการหลังจากใช้สารเคมีในช่วงเวลา 5-30 นาที ร้อยละ 65.0 รองลงมาได้แก่ ช่วงเวลา 31-60 นาที ร้อยละ 29.2 โดยพบว่า มีอาการเล็กน้อย (ความเสี่ยงปานกลาง) ได้แก่ อาการเจ็บคอ/คอแห้ง ร้อยละ 44.0 รองลงมาได้แก่ อาการเวียนศีรษะ และแสบจมูก ร้อยละ 40.2 และ ร้อยละ 39.2 ตามลำดับ และมีอาการปานกลาง (ความเสี่ยงสูง) ได้แก่ อาการคลื่นไส้ อาเจียน ร้อยละ 10.8 รองลงมาได้แก่ อาการตาพร่ามัว ร้อยละ 4.0 และไม่พบมีอาการรุนแรงเกิดขึ้นหลังจากการพ่นสารเคมี (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 จำนวน ร้อยละอาการที่เกิดขึ้นหลังการฉีดพ่นสารเคมีทำลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก

ลักษณะอาการ	จำนวน	ร้อยละ
อาการที่เกิดขึ้นหลังจากการฉีดพ่นสารเคมี		
ไม่มีอาการ	133	22.1
มีอาการ	469	77.9
ระยะเวลาของอาการที่เกิดขึ้นหลังจากใช้สารเคมี (n=469)		
5-30 นาที	305	65.0
31-60 นาที	137	29.2
61-90 นาที	2	0.4
91-120 นาที	19	4.1
มากกว่า 120 นาที	6	1.3

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ลักษณะอาการ	จำนวน	ร้อยละ
อาการเล็กน้อย (ความเสี่ยงปานกลาง)		
เจ็บคอ คอแห้ง	265	44.0
เวียนศีรษะ	242	40.2
แสบจมูก	236	39.2
ตาแดง / แสบตา / คันตา	193	32.1
ปวดแสบร้อน	157	26.1
คันผิวหนัง / ตุ่มพุพอง	139	23.1
อ่อนเพลีย	111	18.4
ไอ	73	12.1
ปวดศีรษะ	60	10.0
น้ำตาไหล	52	8.6
น้ำมูกไหล	48	8.0
หายใจติดขัด	38	6.3
เหงื่อออก	33	5.5
ใจสั่น	17	2.8
นอนหลับไม่สนิท	10	1.7
อาการชา	6	1.0
น้ำลายไหล	4	0.7
อาการปานกลาง (ความเสี่ยงสูง)		
คลื่นไส้ อาเจียน	65	10.8
ตาพร่ามัว	24	4.0
หนังตากระตุก	16	2.7
กล้ามเนื้ออ่อนแรง	9	1.5
มือสั่น	8	1.3
เจ็บหน้าอก / แน่นหน้าอก	7	1.2
เป็นตะคริว	7	1.2
ท้องเสีย	6	1.0
เดินโซเซ	4	0.7
ปวดท้อง	2	0.3

ตารางที่ 10 ร้อยละของอาการที่เกิดขึ้นกับพฤติกรรมการป้องกันตนเองก่อน และระหว่างการฟันสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก

อาการที่เกิดขึ้น	พฤติกรรมป้องกันตนเองก่อนการฟันสารเคมี														พฤติกรรมป้องกันตนเองระหว่างการฟันสารเคมี											
	ผสมสารใช้ อุปกรณ์ ในการตวง		ใช้แท่งไม้ กวนสารเคมี		ใส่ถุงมือผสม สารเคมี		ใส่ผ้าปิด จมูก ปิด ปาก		ใส่เสื้อแขน ยาว		ใส่กางเกงขา ยาว		ใส่รองเท้า บูต		ใส่ถุงมือ		ใส่ผ้าปิด จมูก ปิด ปาก		ใส่แว่น		ใส่เสื้อแขน ยาว		ใส่กางเกงขา ยาว		ใส่รองเท้า บูต	
	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ	ปฏิบัติ	ไม่ ปฏิบัติ
	307 ราย	213 ราย	217 ราย	363 ราย	255 ราย	273 ราย	346 ราย	201 ราย	425 ราย	154 ราย	442 ราย	144 ราย	141 ราย	427 ราย	326 ราย	188 ราย	530 ราย	38 ราย	141 ราย	386 ราย	574 ราย	12 ราย	585 ราย	8 ราย	209 ราย	360 ราย
ไอ							11.6	10.9									11.3	18.4								
แสบจมูก							42.5	33.8									38.7	34.2								
เจ็บคอ คอแห้ง							47.4	37.8									45.1	36.8								
หายใจติดขัด							4.9	7.5									5.8	7.9								
เวียนศีรษะ							37.6	41.3									40.4	28.9								
ปวดศีรษะ							10.4	9.5									9.6	7.9								
คันผิวหนัง	20.8	26.3	24.0	22.0	20.4	24.5			22.4	24.7	22.6	25.0	24.1	22.2	23.3	21.8					23.3	25.0	23.2	37.5	26.8	21.4
ปวดแสบร้อน	26.4	24.4	27.6	24.8	28.2	22.0			29.6	17.5	29.4	17.4	27.7	24.8	25.8	24.5					26.5	33.3	26.3	37.5	31.1	26.7
ตาแดง แสบตา คันตา																			33.3	31.9						
ใจสั่น							2.6	2.5									2.5	5.3								
น้ำตาไหล																			7.8	8.6						
น้ำมูกไหล							8.7	7.5									7.7	13.2								
หนังตากระตุก																			2.1	2.6						
ตาพร่ามัว																			2.1	5.2						
คลื่นไส้ อาเจียน							8.4	14.4									10.0	15.8								

กลุ่มตัวอย่างมีการฉีดพ่นสารเคมี และมีอาการที่เกิดขึ้นโดยเชื่อมโยงกับพฤติกรรมกำบังตนเองจากการสัมผัสสารเคมีก่อนการพบปะว่า ทั้งกลุ่มที่ปฏิบัติทุกครั้ง และไม่ปฏิบัติ มีอาการที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมได้แก่ การผสมสารเคมีใช้อุปกรณ์ในการตวง ใช้แทงไม้กวาสารเคมี ใส่ถุงมือผสมสารเคมี ใส่เสื้อแขนยาว ใส่กางเกงขายาว และใส่รองเท้าบูต ทำให้เกิดอาการคันผิวหนัง ปวดแสบร้อน โดยร้อยละของอาการที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกันทั้งกลุ่มที่มีการปฏิบัติกำบังตนเองทุกครั้ง และไม่ปฏิบัติ และกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมกำบังตนเองจากการหายใจ/สูดดมสารเคมี ได้แก่พฤติกรรมใส่ผ้าปิดจมูก ปิดปาก ในกลุ่มที่ปฏิบัติทุกครั้ง ส่วนใหญ่เกิดอาการเจ็บคอ คอแห้ง ร้อยละ 47.4 แสบจมูก ร้อยละ 42.5 และเวียนศีรษะ ร้อยละ 37.6 ซึ่งร้อยละของการเกิดอาการใกล้เคียงกับกลุ่มที่ไม่ปฏิบัติ คือ อาการเจ็บคอ คอแห้ง ร้อยละ 37.8 แสบจมูก ร้อยละ 33.8 และเวียนศีรษะ ร้อยละ 41.3

กลุ่มตัวอย่างมีอาการที่เกิดขึ้นระหว่างการพ่นสารเคมี โดยมีพฤติกรรมกำบังตนเองจากการสัมผัสสารเคมี และมีอาการที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมได้แก่ ใส่ถุงมือ ใส่เสื้อแขนยาว ใส่กางเกงขายาว และใส่รองเท้าบูต ทำให้เกิดอาการคันผิวหนัง ปวดแสบร้อน โดยร้อยละของอาการที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกันทั้งกลุ่มที่มีการปฏิบัติกำบังตนเองทุกครั้ง และไม่ปฏิบัติ และพฤติกรรมกำบังตัวเอง ทั้งในกลุ่มที่ปฏิบัติทุกครั้งและไม่ปฏิบัติ ทำให้เกิดอาการตาแดง แสบตา คันตา น้ำตาไหล หนังตากระตุก ตาพร่ามัว โดยร้อยละของอาการที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกันทั้ง 2 กลุ่ม และกลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมกำบังตนเองจากการหายใจ/สูดดมสารเคมี ได้แก่พฤติกรรมใส่ผ้าปิดจมูก ปิดปาก ในกลุ่มที่ปฏิบัติทุกครั้ง ส่วนใหญ่เกิดอาการเจ็บคอ คอแห้ง ร้อยละ 45.1 เวียนศีรษะ ร้อยละ 40.0 แสบจมูก ร้อยละ 38.7 และ ซึ่งร้อยละของการเกิดอาการที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกับกลุ่มที่ไม่ปฏิบัติ คือ อาการเจ็บคอ คอแห้ง ร้อยละ 36.8 แสบจมูก ร้อยละ 34.2 และเวียนศีรษะ ร้อยละ 28.9 (ตารางที่ 10)

2.5 ผลทางด้านจิตใจที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมี

กลุ่มตัวอย่างมีความวิตกกังวลมากที่สุดเกี่ยวกับความมั่นใจในประสิทธิภาพของสารเคมีว่าจะสามารถกำจัดยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออกได้หรือไม่ ร้อยละ 62.5 รองลงมาเป็นความวิตกกังวลว่าผู้อื่นจะได้รับสารเคมีจากการพ่น ร้อยละ 55.8 และความวิตกกังวลเกี่ยวกับพิษของสารเคมีที่จะตกค้างในสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 54.2 ตามลำดับ ความวิตกกังวลที่น้อยที่สุดคือ ค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้นจากการได้รับพิษของสารเคมี ร้อยละ 16.3 รองลงมาคือ การได้รับความร่วมมือจากประชาชนในพื้นที่ที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออก ร้อยละ 39.7 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 จำนวน ร้อยละ ของความวิตกกังวลในการใช้สารเคมีของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อคำถาม	มีความวิตกกังวล	
	จำนวน (n=602)	ร้อยละ
1. ท่านมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับพิษของสารเคมีที่จะเข้าสู่ร่างกายของตนเองหรือไม่	304	50.5
2. ท่านมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับพิษของสารเคมีที่จะตกค้างในสิ่งแวดล้อมหรือไม่	326	54.2
3. ท่านมีความรำคาญต่อกลิ่นของสารเคมีหรือไม่	280	46.5
4. ท่านมีความมั่นใจในประสิทธิภาพของสารเคมีที่สามารถกำจัดยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออกได้หรือไม่	376	62.5
5. ท่านมีความวิตกกังวลด้านค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลจากการได้รับพิษของสารเคมีหรือไม่	98	16.3
6. ท่านมีความวิตกกังวลว่าผู้อื่นจะได้รับสารเคมีจากการที่ท่านพ่นหรือไม่	336	55.8
7. ท่านมีความวิตกกังวลจากการไม่ได้รับความร่วมมือจากประชาชนในพื้นที่ที่ท่านไปฉีดพ่นสารเคมีหรือไม่	239	39.7

2.6 ผลการตรวจระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

มีการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 588 คน ผลการตรวจอยู่ในระดับปลอดภัย ร้อยละ 48.3 และ ระดับไม่ปลอดภัยร้อยละ 51.7 (ตารางที่ 12) โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้สารเคมีกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟส มีจำนวน 6 คน และมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 100

ตารางที่ 12 ผลการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่าง

ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด	จำนวน(คน) (n=588)	ร้อยละ
ปลอดภัย	284	48.3
ระดับปกติ	129	21.9
ระดับปลอดภัย	155	26.4
ไม่ปลอดภัย	304	51.7
ระดับเสี่ยง	252	42.9
ระดับไม่ปลอดภัย	52	8.8

ส่วนที่ 3 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ ทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบทางด้านร่างกาย พบว่า เพศ กลุ่มอายุ และ พฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองมีความสัมพันธ์กับผลกระทบทางด้านร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <0.05 และ 0.05 ตามลำดับ โดยพบว่าเพศชายมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านร่างกายมากกว่าเพศหญิง 2.3 เท่า (95%CI=1.02-5.20; P-value <0.05) ด้านกลุ่มอายุพบว่า กลุ่มอายุที่สูงขึ้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบด้านร่างกายมากขึ้นคือ กลุ่มอายุที่มากกว่า 40 ปี มีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มอายุที่น้อยกว่า 40 ปี 1.56 เท่า (95%CI=1.05-2.33; P-value < 0.05) และกลุ่มอายุที่มากกว่า 50 ปี มีความเสี่ยงมากกว่ากลุ่มอายุที่น้อยกว่า 50 ปี 1.76 เท่า (95%CI=1.15-2.70; P-value < 0.01) ตามลำดับ ด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองพบว่า พฤติกรรมในระดับไม่ดีมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบด้านร่างกายมากกว่าพฤติกรรมในระดับดี 1.38 เท่า (95%CI=1.00-2.03; P-value = 0.05)

ปัจจัยด้านโรคประจำตัว ระยะเวลาในการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี การอบรมด้านการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี และระดับความรู้ด้านการพ่นสารเคมี ไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบทางด้านร่างกาย (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบทางด้านร่างกาย

ปัจจัยที่ศึกษา	ผลกระทบด้านร่างกาย		χ^2 - test	P-value	OR	95%CI (P-value)
	มี	ไม่มี				
เพศ			3.91	.048*	2.3	1.02-5.20 (0.04*)
ชาย	453	123				
หญิง	16	10				
กลุ่มอายุ (ปี)			11.21 ^a	.047*	1.56	1.05-2.33 (0.02*)
มากกว่า 40 ปี	253	86				
น้อยกว่า 40 ปี	216	47				
มากกว่า 50 ปี	100	43	6.93 ^a	.008*	1.76	1.15-2.70 (0.01*)
น้อยกว่า 50 ปี	369	90				
โรคประจำตัว			0.11	.742	0.89	0.56-1.49 (0.65)
มี	70	22				
ไม่มี	399	111				
ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน พ่นสารเคมี			7.24 ^a	.124	0.95	0.57-1.59 (0.84)
มากกว่า 10 ปี	81	22				
น้อยกว่า 10 ปี	338	111				
การอบรมด้านการปฏิบัติงานพ่น สารเคมี			0.73	.392	0.97	0.66-1.43 (0.87)
ได้รับการอบรม	235	67				
ไม่เคยได้รับการอบรม	234	66				
ระดับความรู้ด้านการพ่นสารเคมี (คะแนนเฉลี่ย 10 คะแนน)			1.70	.428	1.09	0.74-1.62 (0.67)
น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ย	276	81				
มากกว่าคะแนนเฉลี่ย	193	52				
พฤติกรรมการใช้สารเคมีและ การป้องกันตนเอง			3.84	.050*	1.38	1.00-2.03 (0.05*)
ระดับไม่ดี	250	20				
ระดับดี	219	113				

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบทางด้านจิตใจ พบว่า เพศ กลุ่มอายุ โรคประจำตัว ระยะเวลาในการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี การอบรมด้านการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี ระดับความรู้ด้านการพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบทางด้านจิตใจ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบทางด้านจิตใจ

ปัจจัยที่ศึกษา	ผลกระทบด้านจิตใจ		χ^2 - test	P-value	OR	95%CI (P-value)
	มี	ไม่มี				
เพศ						
ชาย	558	18	0.84 ^a	.360	1.32	1.02-1.05 (0.74)
หญิง	26	0				
กลุ่มอายุ (ปี)						
มากกว่า 40 ปี	330	9	3.27 ^a	.659	1.30	0.50-3.32 (0.58)
น้อยกว่า 40 ปี	254	9				
โรคประจำตัว						
มี	91	1	1.36 ^a	.244	0.31	0.04-2.42 (0.40)
ไม่มี	493	17				
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี						
มากกว่า 10 ปี	99	4	4.18 ^a	.382	0.71	0.23-2.21 (0.56)
น้อยกว่า 10 ปี	485	14				
การอบรมด้านการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี						
ได้รับการอบรม	294	8	0.48 ^a	.488	1.39	0.54-3.58 (0.64)
ไม่เคยได้รับการอบรม	290	10				
ระดับความรู้ด้านการพ่นสารเคมี (คะแนนเฉลี่ย 10 คะแนน)						
น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ย			0.11 ^a	.946	1.17	0.45-3.01 (0.74)
มากกว่าคะแนนเฉลี่ย						
พฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง						
ระดับไม่ดี	260	10	0.86	.354	0.64	0.25-1.65 (0.49)
ระดับดี	324	8				

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับโคลีนเอสเตอเรส พบว่า เพศ กลุ่มอายุ โรคประจำตัว ระยะเวลาในการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี การอบรมด้านการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี ระดับความรู้ด้านการพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองไม่มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อระดับโคลีนเอสเตอเรส (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับโคลีนเอสเตอเรส

ปัจจัยที่ศึกษา	ระดับโคลีนเอสเตอเรส		χ^2 - test	P-value	OR	95%CI (P-value)
	ไม่ปลอดภัย	ปลอดภัย				
เพศ						
ชาย	270	292	0.33	.563	1.26	0.57-2.78 (0.70)
หญิง	14	12				
กลุ่มอายุ (ปี)						
มากกว่า 40 ปี	188	147	8.69	.122	0.66	0.48-1.92 (0.12)
น้อยกว่า 40 ปี	116	137				
โรคประจำตัว						
มี	42	47	0.05	.820	1.05	0.67-1.65 (0.91)
ไม่มี	242	257				
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี						
มากกว่า 10 ปี	57	45	2.49 ^a	.647	0.81	0.53-1.25 (0.35)
น้อยกว่า 10 ปี	247	239				
การอบรมด้านการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี						
ได้รับการอบรม	149	163	0.78	.779	0.95	0.69-1.32 (0.84)
ไม่เคยได้รับการอบรม	135	141				
ระดับความรู้ด้านการพ่นสารเคมี (คะแนนเฉลี่ย 10 คะแนน)						
น้อยกว่าคะแนนเฉลี่ย	180	167	0.36	.834	0.98	0.70-1.36 (0.92)
มากกว่าคะแนนเฉลี่ย	124	117				
พฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง						
ระดับไม่ดี	124	141	0.44	.508	0.89	0.64-1.24 (0.56)
ระดับดี	160	163				

การหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรส พบว่า ปัจจัยด้านเพศ ด้านอายุ และด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพด้านร่างกาย โดยพบว่าเพศชายมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านร่างกายมากกว่าเพศหญิง กลุ่มอายุที่ยิ่งมากขึ้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านร่างกายเพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มอายุที่น้อยกว่า และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองในระดับไม่ดีมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบด้านร่างกายมากกว่าพฤติกรรมในระดับดี ไม่พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสุขภาพด้านจิตใจ และระดับเอนไซม์โคลินเอสเตอเรส

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง ผลกระทบต่อสุขภาพของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีการใช้สารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี เป็นการศึกษา Cross-sectional Survey Research มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์ด้านการใช้สารเคมี และหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั่วไป ความรู้การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองกับผลกระทบต่อสุขภาพ ของเจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่ทำหน้าที่พ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกในพื้นที่เขตรับผิดชอบสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage random sampling) กลุ่มตัวอย่างเป็นเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่ปฏิบัติงานเป็นระยะเวลา 1 ปีขึ้นไป จำนวน 602 คนเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์และใช้เครื่องมือตรวจเลือดหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

สรุปผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 95.7 อายุเฉลี่ย 41.6 ปี อายุสูงสุด 73 ปี มีเพียงร้อยละ 15.3 ที่มีโรคประจำตัว โดยเป็นโรคเรื้อรัง เช่น ความดันโลหิตสูง ร้อยละ 39.1 ปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมี 1-5 ปี ร้อยละ 65.1 ระยะเวลาปฏิบัติงานเฉลี่ย 5.4 ปี ผ่านการอบรมการปฏิบัติงานด้านการฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 50.2 สารเคมีที่ใช้ฉีดพ่นมากที่สุดคือ Deltamethrin ร้อยละ 82.9 รองลงมาได้แก่ Cypermethrin ร้อยละ 24.1 โดยมีการผสมสารในอัตราส่วนเท่ากับที่ฉลากกำหนด ร้อยละ 46.6 และมากกว่าฉลากกำหนด ร้อยละ 33.7 มีการฉีดพ่นสารเคมีต่อวันมากกว่า 5 ชั่วโมง ร้อยละ 31.2 ฉีดพ่นมากที่สุดจำนวน 9 ชั่วโมงต่อวัน ค่าเฉลี่ยของการฉีดพ่นแต่ละวัน 4.3 ชั่วโมง มีการหยุดพักระหว่างการฉีดพ่นน้อยกว่า 30 นาที ร้อยละ 60.3 กลุ่มตัวอย่างมีความรู้อยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 47.0 และระดับสูงร้อยละ 40.7 เมื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการอบรมการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีแตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยความรู้ด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <0.05

กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีอยู่ในระดับดี ร้อยละ 55.1 และระดับไม่ดีร้อยละ 44.9 มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมที่ถูกต้อง ร้อยละ 34.5 ก่อนการฉีดพ่นสารเคมี กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมที่ปฏิบัติถูกต้องมากที่สุดได้แก่ ใส่กางเกงขายาวก่อนฉีดพ่นสารเคมีร้อยละ 73.4 รองลงมาคือ ใส่เสื้อแขนยาว ร้อยละ 70.6 และผสมสารเคมีในที่ลมสงบเปิดโล่ง ร้อยละ 69.4 ส่วนพฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ ไม่ใส่รองเท้าบูตขณะผสมสารเคมี ร้อยละ 70.9 รองลงมาคือ ไม่ใช้แท่งไม้ในการกวนสารเคมี ร้อยละ 60.3 ระหว่างการฉีดพ่นสารเคมี กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมที่ปฏิบัติถูกต้องมากที่สุด ได้แก่ ใส่กางเกงขายาว ร้อยละ 97.2 รองลงมาคือ ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 96.5 และ ใส่เสื้อแขนยาว ร้อยละ 95.3 ส่วนพฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ ไม่ใส่แว่น ร้อยละ 64.4 รองลงมาคือ ไม่ใส่รองเท้าบูต ร้อยละ 58.8 และ ไม่มีเสื้อเฉพาะใส่พ่นสารเคมี ร้อยละ 47.7 หลังการฉีดพ่นสารเคมี กลุ่มตัวอย่างมีพฤติกรรมที่ปฏิบัติถูกต้องมากที่สุดได้แก่ การเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังการฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 80.9 รองลงมาคือ ชำระร่างกายทันที ร้อยละ 79.4 ส่วนพฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ การทำความสะอาดเสื้อผ้าที่เปื้อนสารเคมีและไม่แยกจากเสื้อผ้าชนิดอื่นร้อยละ 17.4

การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีกับข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ และได้รับการอบรมการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมี ที่แตกต่างกันมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <0.01 และกลุ่มตัวอย่างที่มีระยะเวลาในการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมีที่แตกต่างกัน มีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมี แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <0.05

กลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีอาการเกิดขึ้นหลังจากการฉีดพ่นสารเคมี ร้อยละ 77.9 มีระยะเวลาของการเกิดอาการหลังจากใช้สารเคมีมากที่สุดในช่วงเวลา 5-30 นาที ร้อยละ 65.0 รองลงมาได้แก่ ช่วงเวลา 31-60 นาที ร้อยละ 29.2 โดยพบว่า มีอาการเล็กน้อย (ความเสี่ยงปานกลาง) ที่พบมากที่สุดได้แก่ เจ็บคอ/คอแห้ง ร้อยละ 44.0 รองลงมาได้แก่ เวียนศีรษะ ร้อยละ 40.2 และแสบจมูก ร้อยละ 39.2 อาการปานกลาง (ความเสี่ยงสูง) ที่พบมากที่สุดได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน ร้อยละ 10.8 รองลงมาได้แก่ ตาพร่ามัว ร้อยละ 4.0

กลุ่มตัวอย่างมีอาการที่เกิดขึ้นหลังจากพ่นสารเคมี โดยเชื่อมโยงกับพฤติกรรมป้องกันตนเองจากการสัมผัสสารเคมีก่อนการพ่นพบว่า กลุ่มที่ปฏิบัติทุกครั้งและไม่ปฏิบัติมีอาการที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมได้แก่ การผสมสารเคมีใช้อุปกรณ์ในการตวงใช้แท่งไม้กวนสารเคมี ใส่ถุงมือผสมสารเคมี ใส่เสื้อแขนยาว ใส่กางเกงขายาว และใส่รองเท้าบูต ทำให้เกิดอาการคันผิวหนัง ปวดแสบร้อน โดยร้อยละของอาการที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกันทั้งกลุ่มที่มีการปฏิบัติการป้องกันตนเองทุกครั้ง และไม่ปฏิบัติ

และกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมป้องกันตนเองจากการหายใจ/สูดดมสารเคมี ได้แก่พฤติกรรมใส่ผ้าปิดจมูก ปิดปาก ในกลุ่มที่ปฏิบัติทุกครั้ง และไม่ปฏิบัติ ส่วนใหญ่เกิดอาการเจ็บคอ คอแห้ง แสบจมูก และเวียนศีรษะ ทั้ง 2 กลุ่มมีร้อยละของการเกิดอาการใกล้เคียงกัน

กลุ่มตัวอย่างมีความวิตกกังวลมากที่สุดในเรื่องประสิทธิภาพของสารเคมีว่าสามารถกำจัดยุงพาหะนำโรคไขเลือดออกได้ ร้อยละ 62.5 และมีความวิตกกังวลว่าผู้อื่นจะได้รับสารเคมีจากการพ่น ร้อยละ 55.8 และมีความวิตกกังวลน้อยที่สุดในเรื่องค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลที่เพิ่มขึ้นจากการได้รับพิษของสารเคมี ร้อยละ 16.3

ผลการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับปลอดภัย ร้อยละ 48.3 และ ระดับไม่ปลอดภัยร้อยละ 51.7 โดยกลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้สารเคมีกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟสมีจำนวน 6 ราย และมีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด ในระดับไม่ปลอดภัยร้อยละ 100

การหาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพทางด้านร่างกาย ด้านจิตใจ และระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส พบว่า ปัจจัยด้านเพศ ด้านอายุ และด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพด้านร่างกาย โดยพบว่าเพศชายมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านร่างกายมากกว่าเพศหญิง กลุ่มอายุที่ยิ่งมากขึ้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านร่างกายเพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มอายุน้อยกว่า และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและป้องกันตนเองในระดับไม่ดีมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านร่างกายมากกว่าพฤติกรรมในระดับดี ไม่พบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับสุขภาพด้านจิตใจ และระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส

อภิปรายผล

1. ด้านการใช้สารเคมี

สารเคมีที่ใช้ควบคุมยุงพาหะมากที่สุดคือ deltamethrin และ cypermethrin ซึ่งเป็นสารกลุ่มไพรีทรอยด์ ที่องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้⁽²⁴⁾ อย่างไรก็ตามยังมีสารไพรีทรอยด์บางชนิดมีพิษเฉียบพลันสูงมาก และเกิดผลทางชีววิทยาอย่างรวดเร็วแม้ว่าใช้ในปริมาณต่ำ จึงต้องมีความระมัดระวัง และมีการใช้สารกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟตได้แก่ Pirimiphos และ Malathion ในสัดส่วนเล็กน้อย สารเคมีที่ใช้ในพื้นที่นี้ต่างจากของประเทศมาเลเซีย ตามการศึกษาของ Kumar S, Thomas A, Pillai MKK.⁽⁵⁴⁾ ที่มีการใช้สารเคมีกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต คือ Malathion ควบคุมยุงพาหะในสัดส่วนร้อยละ 5 โดยสารกลุ่มนี้เมื่อเข้าสู่ร่างกายทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ วิงเวียนอ่อนเพลีย กล้ามเนื้อหดตัว เป็นหย่อมๆ แขนงหน้าอก อาเจียน ท้องเดิน ตาพร่า น้ำลายออกมากกว่าปกติ อาการพิษรุนแรงจะหมดสติ

กลุ่มตัวอย่างผสมสารเคมีในอัตราส่วนมากกว่าฉลากกำหนดร้อยละ 33.7 พันสารเคมีติดต่อกันมากกว่า 5 ชั่วโมง ร้อยละ 31.2 โดยพันติดต่อกันสูงสุด 9 ชั่วโมง มีการใช้สารเคมีพ่นยุงพาหะในช่วงรณรงค์ตั้งแต่ 6 วันขึ้นไป ร้อยละ 47.4 และพันเมื่อพบผู้ป่วยจำนวน 2 ครั้งต่อผู้ป่วย 1 ราย เพียงร้อยละ 39.0 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับนโยบายผู้บริหารขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่ละแห่ง การบอกต่อกันของเจ้าหน้าที่ และการร้องขอจากประชาชนในพื้นที่ จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างสัมผัสสารเคมีมากขึ้น การพ่นไม่ถูกต้องตามมาตรฐานที่กำหนดของสำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง⁽⁵⁸⁾ คือ เมื่อมีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกให้ดำเนินการพ่นสารเคมีกำจัดยุงตัวเต็มวัยในบ้านและรอบบ้านผู้ป่วย จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน ต้องผสมสารเคมีในอัตราส่วนที่ฉลากกำหนด และไม่พ่นสารเคมีติดต่อกันเป็นเวลานาน

2. ความรู้ด้านการพ่นสารเคมี

กลุ่มตัวอย่างผ่านการอบรมการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี ร้อยละ 50.2 ส่วนใหญ่มีระดับความรู้อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 47.0 และระดับสูง ร้อยละ 40.7 โดยการอบรมปฏิบัติงานพ่นสารเคมีมีความสัมพันธ์กับระดับความรู้การปฏิบัติงานพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่าผู้ที่ผ่านการอบรม จะมีความรู้การปฏิบัติงานพ่นสารเคมี สอดคล้องกับการศึกษาของขวลิต สารพช้าง⁽³⁴⁾ พบว่ากลุ่มเจ้าหน้าที่สาธารณสุขมีความรู้ที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคไข้เลือดออก มากกว่ากลุ่มอาสาสมัครสาธารณสุข สมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนตำบล และสมาชิกสภาเทศบาลตำบล เนื่องจากการถ่ายทอดความรู้จากการอบรมประชุม มากกว่ากลุ่มอื่น

3. พฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง

พฤติกรรมที่กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติถูกต้อง ได้แก่ การใส่กางเกงขายาว การไม่สูบบุหรี่ในขณะที่ทำการพ่นสารเคมี การเปลี่ยนเสื้อผ้าหลังการพ่นสารเคมี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของพันธัญญ์ไชยแก้ว⁽³⁹⁾ พบว่า พฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ถูกต้องคือ ไม่สูบบุหรี่ในขณะที่พ่นสารเคมี โดยที่กลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมนี้มีคะแนนความรู้ในรายข้อระหว่างการพ่นสารเคมี ไม่สามารถดื่มน้ำรับประทานอาหาร หรือสูบบุหรี่ แสดงว่าเมื่อได้รับความรู้ที่ถูกต้องก็จะมีพฤติกรรมที่ถูกต้องด้วย สำหรับพฤติกรรมที่กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติไม่ถูกต้อง ได้แก่ ไม่ใส่รองเท้าบูทขณะผสมสารเคมี ไม่ใส่แว่นขณะพ่นสารเคมี สอดคล้องกับการศึกษาของวราพันธุ์ พรวิเศษศิริกุล⁽⁴⁰⁾ พบว่า พฤติกรรมที่ปฏิบัติไม่ถูกต้องคือ ไม่ใส่แว่นขณะพ่นสารเคมี ไม่ใส่รองเท้าบูท การที่กลุ่มตัวอย่างไม่ใส่แว่นขณะพ่นสารเคมี เนื่องจากจะเกิดฝาระหว่างการพ่นทำให้มองไม่เห็น และไม่ใส่รองเท้าบูทเนื่องจากระหว่างปฏิบัติงานพ่นสารเคมี มีเหงื่อออกจะลื่นเดินไม่สะดวก มีน้ำหนักร่างกายมาก ไม่สะดวกเมื่อต้องถอดรองเท้าเวลาเข้าพ่นสารเคมีในบ้าน นอกจากนี้ยังพบว่า อายุ ระยะเวลาการทำงานพ่นสารเคมี และการอบรมด้านการปฏิบัติงานฉีดพ่นสารเคมี มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองในการฉีดพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออกคือ กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมาก มีระยะเวลาทำงานพ่นเคมี

หลายปี จะมีประสบการณ์ในการพ่นมากขึ้น มีพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการป้องกันตนเองที่รวมทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการอบรมจะมีพฤติกรรมในการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง อยู่ในระดับดี สอดคล้องกับการศึกษาของวิชาดา สิมลา⁽³⁷⁾ พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม การป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ได้แก่ เพศ อายุ ระยะเวลาในการทำงาน การได้รับความรู้คำแนะนำ หรือเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมี

4. อาการผิดปกติที่เกิดขึ้นหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมี

กลุ่มตัวอย่างมีอาการผิดปกติหลังการใช้หรือสัมผัสสารเคมีภายใน 5-30 นาที ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yassin MM.⁽⁴⁶⁾ ที่ประเมินความรู้ ทักษะ การปฏิบัติตนและความเป็นพิษของการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มคนงานในไร่ ในฉนวนกาซา พบว่า ระยะเวลาที่เกิดอาการเป็นพิษคือ หลังการใช้สารเคมีภายใน 1 ชั่วโมง กลุ่มตัวอย่างมีอาการเกิดขึ้นร้อยละ 77.9 ส่วนใหญ่มีอาการเจ็บคอ/ คอแห้ง วิงเวียนศีรษะ แสบจมูก ตาแดง/แสบตา/คันตา สอดคล้องกับการศึกษาของ Kedia Statish K⁽⁵³⁾ พบว่า อาการส่วนใหญ่ที่พบหลังการสัมผัสสารเคมี ได้แก่ คอแห้ง ปวดหัว เวียนศีรษะ คันตา ตาพร่ามัว เมื่อยล้าและเหน็บชา โดยกลุ่มตัวอย่างใช้สารเคมี deltamethrin และ cypermethrin ซึ่งเป็นสารเคมีกลุ่มไพรีทรอยด์ ภาวะเป็นพิษจากสารเคมีกลุ่มนี้มักจะไม่รุนแรง การเสียชีวิตจะต่ำ แต่อาจเกิดการแพ้ได้ ทำให้เกิดภาวะที่รุนแรง อาการพิษจะทำให้คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริวที่ท้อง เบื่ออาหาร อ่อนเพลียมีอาการล้า ปวดศีรษะ มึนงง

5. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพทางด้านร่างกาย

ปัจจัยด้านเพศ โดยพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชายที่มีอาการผิดปกติเกิดขึ้นหลังการใช้สารเคมี พ่นกำจัดยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก ร้อยละ 96.6 ซึ่งมีความสัมพันธ์กับผลกระทบด้านร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ < 0.05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการพ่นสารเคมีเป็นงานที่ต้องใช้แรงมากในการยกเครื่องพ่น และต้องเดินพ่นสารเคมีในพื้นที่ นอกจากนั้นเพศชายมักมีความสนใจเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยส่วนบุคคลน้อยกว่าเพศหญิง เพราะเพศหญิงมีความเป็นแม่บ้านที่ต้องคำนึงถึงสภาวะสุขภาพของสมาชิกในครอบครัวมากกว่าเพศชาย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวิลรัตน์ กุดทิง และดร.มานพ คณะโต⁽⁴⁵⁾ ศึกษาความรู้ พฤติกรรม และผลกระทบด้านสุขภาพ ของเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่รับผิดชอบโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสุขสำราญ ตำบลนาदान อำเภอสุวรรณคูหา จังหวัดหนองบัวลำภูพบว่า เกษตรกรร้อยละ 78.8 ได้รับผลกระทบด้านสุขภาพ โดยเฉพาะเพศชาย และผู้ใช้สารเคมีเกิน 5 ปี และเพศมีความสัมพันธ์กับผลกระทบด้านสุขภาพ โดยเพศชายจะมีผลกระทบด้านสุขภาพมากกว่าเพศหญิง และระยะเวลาการใช้สารเคมีมีความสัมพันธ์กับผลกระทบด้านสุขภาพ โดยผู้ใช้สารเคมีนานเกิน 5 ปี จะมีผลกระทบด้านสุขภาพมากกว่าผู้ใช้สารเคมีน้อยกว่า 5 ปี

ปัจจัยด้านอายุ พบว่ามีความสัมพันธ์กับผลกระทบด้านร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ < 0.05 กลุ่มตัวอย่างยิ่งมีอายุมากขึ้นมีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบทางด้านร่างกายเพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มอายุที่น้อยกว่า เนื่องจากมีความถี่ในการพนันสารเคมี และระยะเวลาการปฏิบัติงานด้านการพนันสารเคมีมานานทำให้มีโอกาสสัมผัสสารเคมีมากกว่ากลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า ประกอบกับการมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเองอยู่ในระดับไม่ดี จึงทำให้เกิดอาการหลังการพนันสารเคมีมากกว่ากลุ่มอายุน้อย สอดคล้องกับการศึกษาของ Jors et al. (2006)⁽⁵¹⁾ ศึกษาความเป็นพิษของสารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในประเทศโบลิเวีย พบว่า เกษตรกรชายร้อยละ 85.07 มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช โดยเกษตรกรชายที่มีอายุมากขึ้นเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ออาการที่เกิดขึ้นโดยอาการส่วนใหญ่ มีความเกี่ยวข้องกับการฉีดพ่น และการป้องกันตนเองส่วนบุคคล แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Ntow WJ.⁽⁵⁰⁾ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับอาการเป็นพิษของสารกำจัดศัตรูพืช พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีการปฏิบัติตัวในการป้องกันตนเองไม่เหมาะสม จะมีอาการเกิดขึ้นหลังจากการพ่นมากกว่า โดยเกษตรกรอายุน้อยกว่า 45 ปี เป็นกลุ่มเสี่ยงมากกว่ากลุ่มอายุมากกว่า 45 ปี

ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง พบว่ามีความสัมพันธ์กับผลกระทบด้านร่างกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ วิทญา ตันอารีย์ และสามารณ ใจเตี้ย⁽⁴¹⁾ ที่ได้ประเมินผลกระทบสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกพืชไร่ เขตเทศบาลเมืองแกนพัฒนา อำเภอมะแมง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าพฤติกรรมการใช้และการปฏิบัติยังไม่ถูกต้อง และมีอาการเจ็บป่วยหลังการสัมผัสสาร และสอดคล้องกับการศึกษาของ สิริภณัทภักญา เรืองไชย และยรรยงค์ อินทร์ม่วง⁽⁴³⁾ ศึกษาผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบในตำบลลำห้วยหลวง อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่าพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องเกิดผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ปฏิบัติและปฏิบัติทุกครั้งมีอาการที่เกิดขึ้นจากพฤติกรรมได้แก่ การใช้ถุงไม่กวนสารเคมี ใส่ถุงมือผสมสารและใส่ถุงมือระหว่างการพ่น ใส่เสื้อแขนยาว ใส่กางเกงขายาว และใส่รองเท้าบูต ทำให้เกิดอาการคันผิวหนัง ปวดแสบร้อน พฤติกรรมใส่ผ้าปิดจมูก ปิดปาก ส่วนใหญ่เกิดอาการเจ็บคอ คอแห้ง แสบจมูก และเวียนศีรษะ และพฤติกรรมการใส่แว่น ทำให้เกิดอาการตาแดง แสบตา คันตา น้ำตาไหล หนังตากระตุก ตาพร่ามัว ทั้งนี้แม้ว่ากลุ่มตัวอย่าง จะมีพฤติกรรมการป้องกันตนเองที่ถูกต้องแต่ยังเกิดอาการจากการพ่นเคมี อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัวที่แตกต่างกัน ภูมิคุ้มกันด้านร่างกายต่างกันทำให้เกิดอาการที่แตกต่างกัน และจากการสังเกตอุปกรณ์การป้องกันตนเองสำหรับผู้ปฏิบัติงานพ่นเคมีของกลุ่มตัวอย่างมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองคือ ถุงมือที่ใช้ผสมสารและพ่นสารเคมี เป็นถุงมือผ้า และถุงมือยางแบบบาง ขาดง่าย ความยาวถึงข้อมือ เสื้อที่ใส่ในการพ่นสารเคมี เป็นเสื้อแขนยาวปกติ ไม่หนา กางเกงที่ใส่ปฏิบัติงานบางคนใส่กางเกงขาสั้นหรือกางเกงที่ใส่ทำงานปกติ สำหรับผ้าปิดจมูก ปิดปาก เป็น Mask ผ้ายัด และ Mask กระดาษ และ

ยังมีการนำเสื้อยืดที่ใส่มาใช้ปิดปาก ปิดจมูกขณะพ่นสารเคมี รองเท้าที่สวมใส่เป็นรองเท้าผ้าใบ และ รองเท้าฟองน้ำ ซึ่งอุปกรณ์การป้องกันตนเองของกลุ่มตัวอย่างยังไม่ได้ตามมาตรฐาน ตามที่สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลงกำหนด ในเรื่องของชุดป้องกันสารเคมี (Personal Protection Equipment : PPE) ดังนี้คือ 1) ชุดใส่ป้องกันสารเคมี (ชุดพ่นสารเคมี) ทำด้วยผ้าฝ้ายแขนยาวมีกระดุมติดที่ข้อมือ และคอ ชุดควรปกคลุมผิวหนังได้ประมาณ 85% เนื้อผ้าหนาจะป้องกันได้ดีกว่า แต่อาจทำให้ร้อน หากไม่มีชุดพ่นสารให้ใช้เสื้อแขนยาวผ้าหนา ๆ และกางเกงขายาวแทนได้ โดยใส่คลุมเสื้อตัวใน 2) ถุงมือยาง จำเป็นสำหรับเวลาที่ต้องสัมผัสหรือพ่นสารเคมี 3) รองเท้าบูตยางหรือพลาสติก กรณีที่ต้องทำงานกับสารเคมีที่มีความเข้มข้นสูง ชุดพ่นควรให้คลุมรองเท้าบูต 4) แว่นตาป้องกันสารเคมี ต้องปิดดวงตาได้มิดชิด เพื่อป้องกันดวงตาเวลาพ่นสารเคมี และป้องกันละอองสารเคมีเวลาพ่น 5) หน้ากากกันละอองสารเคมี ควรเป็นแบบกระดาษที่ใช้แล้วทิ้งได้ เบอร์ที่ใช้ป้องกันละอองสารเคมี เล็กๆ ได้คือเบอร์ N95 แต่ถ้าไม่มีสามารถใช้หน้ากากผ้าแทนได้ (หน้ากากกระดาษที่ใช้ในทาง การแพทย์ปกติใช้ป้องกันของเหลวจากร่างกาย ส่วนละอองสามารถป้องกันได้แต่ละอองที่มีขนาดใหญ่ๆ) ⁽⁵⁸⁾

6. ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพทางด้านจิตใจ

กลุ่มตัวอย่างมีความมั่นใจในประสิทธิภาพของสารเคมีว่าสามารถกำจัดยุงพาหะนำโรค ใช้เลือดออกได้ แต่มีความวิตกกังวลว่าผู้อื่นจะได้รับสารเคมีจากการพ่น วิตกกังวลเกี่ยวกับพิษของ สารเคมีที่จะตกค้างในสิ่งแวดล้อม และวิตกกังวลเกี่ยวกับพิษของสารเคมีที่จะเข้าสู่ร่างกายของตนเอง สอดคล้องกับการศึกษาของวิทยา ตันอารีย์ และสามารถ ใจเตี้ย ⁽⁴¹⁾ ศึกษาการประเมินผลกระทบ สุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกพืชไร่ เขตเทศบาลเมืองแกนพัฒนา อำเภอ แม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกร ร้อยละ 85.7 เกิดความรู้สึกเป็นทุกข์จากการใช้สารเคมี การเกษตรที่จะส่งผลกระทบต่อความเจ็บป่วยของตนและคนในครอบครัว และสอดคล้องกับการศึกษาของ รัตนา ทรัพย์บำรุง และคณะ ⁽⁴²⁾ ศึกษาการประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีป้องกัน กำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรไทยในภาคเหนือพบว่า ผลกระทบทางสุขภาพจิต สังคม และจิตวิญญาณ พบร้อยละ 86.8 กังวลผลกระทบต่อสุขภาพ และต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชน และเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้าน เพศ อายุ โรคประจำตัว ระยะเวลาการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี การอบรมการพ่นสารเคมี ความรู้ด้านการ พ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง กับผลกระทบทางด้านจิตใจ ไม่มีความสัมพันธ์กัน

7. ปัจจัยที่มีผลต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด

ผลการตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับ ปกติ ร้อยละ 48.3 และระดับไม่ปกติ ร้อยละ 51.7 เนื่องจากสารเคมีที่กลุ่มตัวอย่างใช้ในการ ฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออก ส่วนใหญ่เป็นสารมีกลุ่มไพรีทรอยด์ จะไม่มีผลต่อระดับ เอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด แต่สาเหตุที่กลุ่มตัวอย่างมีผลการตรวจเลือดอยู่ในระดับไม่ปกติ

อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่าง มีการประกอบอาชีพเสริมเกี่ยวกับการเกษตรมีการใช้สารเคมีด้านการเกษตรด้วย แต่มีกลุ่มตัวอย่างบางส่วนที่มีการใช้สารกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟตในการฉีดพ่นทำลาย ยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก พบว่า ระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด อยู่ในระดับไม่ปลอดภัย ร้อยละ 100 ดังนั้นการใช้สารเคมีกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต จึงจำเป็นต้องมีการป้องกันตนเองอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะกรณีที่มีระยะเวลาในการพ่นสารเคมีเป็นเวลานาน และมีการพ่นบ่อย ควรระมัดระวังผลกระทบต่อสุขภาพ และเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้านเพศ อายุ โรคประจำตัว ระยะเวลาการปฏิบัติงานพ่นสารเคมี การอบรมการพ่นสารเคมี ความรู้ด้านการพ่นสารเคมี และพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง ต่อระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด ไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวราพันธุ์ พรวิเศษศิริกุล⁽⁴⁰⁾ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือด เกษตรกร หมู่บ้านทุ่งแดง ตำบลโหล่งขอด อำเภอพร้าวก้างเขียด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า พฤติกรรมการใช้สารเคมีกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของเกษตรกรไม่มีความสัมพันธ์กัน และไม่สอดคล้องกับการศึกษาของประสิทธิ์ คำชัยภูมิ⁽³⁸⁾ ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับโคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือดของเกษตรกรที่ทำสวนพริกในจังหวัดชัยภูมิพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับโคลีนเอสเตอเรสที่ผิดปกติในกระแสเลือดคือ เพศชาย และพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ถูกต้องในระดับปานกลางและระดับต่ำ และพันธุชาติ ไทยแก้ว⁽³⁹⁾ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับสุขภาพของเกษตรกรเพาะปลูก ในตำบลนครเจดีย์ อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูนพบว่าพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้องมีความสัมพันธ์กับระดับการแพ้พิษจากการสัมผัสสารเคมี

ข้อเสนอแนะ

1. ปัจจัยด้านเพศ ด้านอายุ และด้านพฤติกรรมการใช้สารเคมีและการป้องกันตนเอง มีความสัมพันธ์กับผลกระทบต่อสุขภาพด้านร่างกายของผู้พ่นสารเคมี ดังนั้นสำนักงานป้องกันควบคุมโรค และศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลง จึงควรจัดอบรมให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานพ่นสารเคมีเพศชาย กลุ่มอายุมากกว่า 40 ปี เนื่องจากเป็นกลุ่มอายุที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบด้านร่างกายมากกว่า โดยเน้นการอบรมเรื่องพฤติกรรมการใช้สารเคมี พฤติกรรมการป้องกันตนเองให้ปลอดภัยจากการใช้สารเคมี การใช้อุปกรณ์ในการป้องกันตนเองระหว่างการพ่นสารเคมี และเน้นกระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ให้เกิดการป้องกันตนเองทุกครั้งเมื่อมีการใช้สารเคมี
2. การได้รับสารเคมีจากการฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคไข้เลือดออก โดยผู้พ่นสารเคมีมีพฤติกรรมการป้องกันตนเองทั้งระดับดีและไม่ดี ดังนั้นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรจัดหาอุปกรณ์ป้องกันตนเอง (Personal Protection Equipment : PPE) ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน ให้เพียงพอสำหรับผู้พ่นสารเคมี

3. จากข้อมูลพฤติกรรมการป้องกันตนเองแม้ว่าบางส่วนจะมีพฤติกรรมป้องกันตนเองดี แต่ยังมีอาการที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้สารเคมี ดังนั้นหน่วยงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรจัดให้มีผู้ควบคุมการใช้สารเคมีฉีดพ่นทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออก ซึ่งผ่านการอบรม เพื่อควบคุมกำกับการใช้สารเคมีป้องกันแมลงนำโรค

4. ระดับโคลีนเอสเตอเรสในเลือดของผู้พ่นเคมีอยู่ในระดับไม่ปลอดภัยเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการได้รับสารเคมีอาจเกิดจากการพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรค หรือการพ่นสารเคมีทางการเกษตรซึ่งเป็นอาชีพเสริม ดังนั้น ควรแนะนำให้ผู้พ่นสารเคมีระมัดระวังการสัมผัสสารเคมีทุกครั้งที่ทำการพ่น และต้องหมั่นตรวจสุขภาพเป็นประจำ และผู้พ่นที่มีการใช้สารเคมีกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟตที่มีระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในระดับไม่ปลอดภัย ควรมีการเฝ้าระวังโดยตรวจหาระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีกลุ่มออร์แกนโนฟอสเฟต รวมทั้งสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองเมื่อมีการใช้สารเคมี

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาทางด้านปัจจัยที่มีผลต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการพ่นสารเคมีทำลายยุงพาหะนำโรคใช้เลือดออก

บรรณานุกรม

1. อุษาวดี ถาวรละ. ยุงลายพาหะนำโรคไข้เลือดออก. ใน: อุษาวดี ถาวรละ, บรรณาธิการ. ชีววิทยานิเวศวิทยาและการควบคุมยุงในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: บริษัทหนังสือดีวัน จำกัด; 2545. หน้า 1-10.
2. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ปี 2552. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2553.
3. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ปี 2553. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2554.
4. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ปี 2554. กรุงเทพมหานคร: องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์; 2555.
5. สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค. สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค ปี 2555. กรุงเทพมหานคร: องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก ในพระบรมราชูปถัมภ์; 2556.
6. สุจิตรา นิมนานนิตย์. การติดเชื้อและปัจจัยเสี่ยง. ใน: สิริวิภา แสงธราทิพย์, บรรณาธิการ. โรคไข้เลือดออกฉบับประเภทยกรณ. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2545. หน้า 9-11.
7. สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง กรมควบคุมโรค. แนวทางการควบคุมโรคไข้เลือดออกสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข. นนทบุรี: สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง กรมควบคุมโรค; 2553.
8. สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง กรมควบคุมโรค. คู่มือการป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกสำหรับองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. นนทบุรี: สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง กรมควบคุมโรค; 2551.
9. กองแก้ว ยะอุป นายบุญเทียน อาสารินทร์ และนางลักขณา หลายทวีวัฒน์. การสำรวจการใช้สารเคมีกำจัดแมลงพาหะนำโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น. ขอนแก่น: สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น; 2549.
10. บุญเทียน อาสารินทร์, ชุติมา วัชรกุลและ สำอาง เชื้อกุล. การใช้สารเคมีกำจัดแมลงพาหะนำโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และหน่วยคู่สัญญาบริการระดับปฐมภูมิ (CUP) ในพื้นที่สาธารณสุขเขต 6. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น 2547; 3:1-10.
11. ศักดา ศรีนิเวศน์. ผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพ [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 3 มิ.ย. 2553]. แหล่งข้อมูล: onionkuune.blogspot.com/2012/07/blog-post_7089.html
12. ลักษณะ ลือประเสริฐ. ความรู้เกี่ยวกับสิ่งเป็นพิษ ตอนที่ 1,2 กลุ่มพิษวิทยาและชีวเคมี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: บริษัทหนังสือดีวัน จำกัด; 2546.

13. สมศักดิ์ วสาการวะ. สารเคมีกำจัดแมลง. ใน: สี่วิกา แสงธาราทิพย์, บรรณาธิการ. โรค
ไข้เลือดออกฉบับประกายประกาย. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย;
2545. หน้า 89-93.
14. แผนพัฒนาสุขภาพแห่งชาติในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 พ.ศ.2545-
2549. วารสารนโยบายและแผนสาธารณสุข 2554; 1-2.
15. สำนักงานวิจัยระบบสาธารณสุข. แนวทางการประเมินผลกระทบทางสุขภาพสำหรับเกษตรกรและ
ชุมชนการเกษตร. การอบรมเชิงปฏิบัติการแผนงานวิจัยและพัฒนากระบวนการประเมินผลกระทบ
ทางสุขภาพในงานประชุมวิชาการหนึ่งทศวรรษสถาบันระบบสาธารณสุข “ร่วมสร้างสุขภาพสังคม
สู่สังคมแห่งสันติภาพ”; 2545.
16. เดชรัตน์ สุขกำเนิด, วิชัย เอกพลกร และปัทพงษ์ เกษสมบูรณ์. การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ
เพื่อการสร้างนโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาพ (รายงานวิจัย) นนทบุรี: สถาบันวิจัยระบบ
สาธารณสุข; 2545.
17. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. แผนงานวิจัยและพัฒนานโยบายสาธารณะเพื่อสุขภาพและระบบ
การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ แนวคิดการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร:
2550.
18. Ramathibodi Hospital, Ramathibodi Poison Center. Rama Faculty of Medicine.
[Internet]. [cited 2013 Jul 28]. Available from: [http://www.ra.mahidol.ac.th/
poisoncenter/pois-cov/OP, CB.html](http://www.ra.mahidol.ac.th/poisoncenter/pois-cov/OP, CB.html).
19. อักษร สวัสดิ์. ความรู้ความเข้าใจ และความตระหนักในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย : กรณีศึกษาในเขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร (วิทยานิพนธ์ปริญญา
พัฒนบริหารศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์; 2542.
20. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. ราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพมหานคร: อักษรเจริญทัศน์;
2542.
21. สงวน สุทธิเสีอรุณ. พฤติกรรมมนุษย์กับการพัฒนาคน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร:
อักษรภาพพิมพ์; 2546.
22. ประภาเพ็ญ สุวรรณ และสวีน สุวรรณ. พฤติกรรมศาสตร์พฤติกรรมสุขภาพและสุขศึกษา.
กรุงเทพมหานคร: เจ้าพระยาการพิมพ์; 2534.
23. วินัย วนานุกูล และจารุวรรณ ศรีอาภา. Tox Case Conference Pyrethroids. จุลสารพิษ
วิทยา 2550; 15(3) :27-29.
24. WHO. The Recommended classification of pesticides by Hazard and Guidelines to
classification. International Programs on chemical Safety. 2000-2002.

25. Minton NA & Murray VSG. A review of organophosphate poisoning. *Med Toxicol* 1988; 3:350-375.
26. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. คู่มือสำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข แนวทางการดำเนินงานเกษตรปลอดโรค ผู้บริโภคปลอดภัย สมุนไพรล้างพิษ กายจิตผ่องใส. กรุงเทพมหานคร: สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค; 2553.
27. สุจินต์ ไตวิวิชัย. การตรวจการแพ้พิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชโดยกระดาดทดสอบ Reactive Paper. *วารสารองค์การเภสัชกรรม* 2554; 20(3): 36-44.
28. WHO fact sheets. Dengue and Severe Dengue. [Internet]. 2012 Nov. [cited 2013 Jul 28] : A available from: www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/index.html.
29. BUREAU OF EPIDEMIOLOGY Fact Sheet.Dengue Haemorrhagic Fever. [Internet].[cited 2013 Jul 28] : A available from: www.boe.moph.go.th/factsheet.php
30. สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง กรมควบคุมโรค. รายงานการประเมินผลเฝ้าระวังป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออกภาพรวมระดับประเทศ. กรุงเทพมหานคร: สำนักโรคติดต่อมาโดยแมลง กรมควบคุมโรค; 2554.
31. Chareonsook O, Foy HM, Teeraratkul A,Silarug N. Changing epidemiology of dengue hemorrhagic fever in Thailand. *Epidemiol Infect.* 1999;161-166.
32. สุจิตรา นิมนานิตย์. สาเหตุและการติดต่อ. ใน: สิวิกา แสงธาราพิทย์, บรรณาธิการ. โรคไข้เลือดออกฉบับประกายประกาย. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2545. หน้า 7-8.
33. ศุภมิตร ชุณหสัทธิวัฒน์. โรคติดต่อ. จุลสารไข้เลือดออก กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (เอกสารอัดสำเนา); 2551.
34. ขวลิท สาทช้าง. ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมในการป้องกันอันตรายจากการใช้สารเคมีในการควบคุมโรคไข้เลือดออกของทีมนักสุขภาพ อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่. [การค้นคว้าแบบอิสระ สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต] เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2554. 107.
35. ยุพา ถาวรพิทักษ์ . การรับรู้ถึงอันตรายและการปฏิบัติตนเพื่อป้องกันอันตรายจากยาฆ่าแมลงในดอกมะลิ และดอกพุดของชาวบ้านตำบลศิลา อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น; *ศรีนครินทร์เวชสาร* 2551; 25(4) 317-322.
36. ยุทธนา คำมงคล. ความรู้และการปฏิบัติตัวในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพันธะสัญญาบ้านห้วยสิงห์ อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน (การค้นคว้าแบบอิสระ สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2550.

37. วิษาดา สิมลา. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ตำบลแหลมไทร อำเภอกวนขนุน จังหวัดพัทลุง. วารสารสาธารณสุขศาสตร์ 2555; 42:103-113.
38. ประสิทธิ์ คำชัยภูมิ. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับโคลีนเอสเตอเรสในกระแสเลือดของเกษตรกรที่ทำสวนพริกในจังหวัดชัยภูมิวิทยานิพนธ์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล; 2552.
39. พันธญาณี ไชยแก้ว. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกับสุขภาพของเกษตรกรเพาะปลูก ในตำบลนครเจดีย์ อำเภอบางขาม จังหวัดลำพูน (การค้นคว้าอิสระ สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2551.
40. วราพันธ์ พรวิเศษศิริกุล. ความสัมพันธ์พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดเกษตรกร หมู่บ้านทุ่งแดง ตำบลโหล่งขอด อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ (การค้นคว้าอิสระ สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2548.
41. วิทยา ตันอารีย์ และ สามารถ ใจเตี้ย. ประเมินผลกระทบสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการปลูกพืชไร่ เขตเทศบาลเมืองเมืองแกนพัฒนา อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่. (รายงานวิจัย). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่; 2554.
42. รัตนา ทรัพย์บำเรอ. ประเมินผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรไทยในภาคเหนือ J. Environ. 2553; Res. 33 (1): 1-11.
43. สิริภรณ์กัญญา เรืองไชย และยรรยงค์ อินทร์ม่วง. ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบในตำบลลำห้วยหลวง อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น 2554; 18: 48-60.
44. นิภาพร ศรีวงษ์ และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง. ผลกระทบต่อสุขภาพจากการทำไร่ไถของเกษตรกรชาวไร่ไถ ตำบลหนองกุ่มแก้ว อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดหนองบัวลำภู. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2556; 6: 14-22.
45. วิมลรัตน์ กุดทิง และ มานพ คณะโต. ความรู้ พฤติกรรม และผลกระทบด้านสุขภาพ ของเกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่รับผิดชอบโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลสุขสำราญ ตำบลนาदान อำเภอสุวรรณคูหา จังหวัดหนองบัวลำภู. (การค้นคว้าอิสระ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2558.
46. Yassin MM, Abu Mourad TA, Safi JM. Knowledge, attitude, practice, and toxicity symptoms associated with pesticide use among farm workers in the Gaza Strip. Occup Environ Med 59. 2002;387-394.

47. Salameh, P.R., Baldi, L., Brochard, P. and AbiSaleh, B. Pesticides in Lebanon: a knowledge, attitude, and practice study *Environ. Res* 94(1). 2004; 1-60.
48. Lu JL. Risk factors to pesticide exposure and associated health symptoms among cut-flower farmers. *Int J Environ Health Res* 15. 2005;161-169.
49. Chitra GA, Muraleedharan VR, Swaminathan T, Veeraraghavan D. Use of pesticides and its impact on health of farmers in South India. *Int J Occup Environ Health* 12. 2006;228-233.
50. Ntow WJ, Gijzen HJ, Kelderman P, Drechsel P: Farmer perceptions and pesticide use practices in vegetable production in Ghana. *Pest ManagSci* 62. 2006;356-365.
51. Jors E, Morant CR, Aguilar CG, Huici O, Lander F, Baelum J, et al. Occupational pesticide intoxications among farmers in Bolivia: a cross-sectional Study [online] 2006 [cited 2010 May, 1]. Available from: <http://www.ehjournal.net/content>.
52. Dasgupta S, Meisner C, Wheeler D, Xuyen K, Thi Lam N. Pesticide poisoning of farm workers-implications of blood test results from Vietnam. *Int J Hyg Environ Health* 210. 2007;121-132.
53. Kedia Statish K, PalisFlorenca G: Health effects of pesticide exposure among Filipino rice farmers. *The Applied Anthropologist* 2008; 28:40-59.
54. Kumar S, Thomas A, Pillai MKK. Deltamethrin: Promising mosquito control agent against adult stage of *Aedes aegypti* L. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 2011;4(6):430-5.
55. สิริมา มงคลสัมฤทธิ์. ระบาดวิทยาพื้นฐานและวิธีการทางสถิติสำหรับการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ. ใน: สมชัย นิจนพานิช, ศูนย์ปฏิบัติการเตรียมความพร้อมตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านการแพทย์และสาธารณสุข กรมควบคุมโรค; 2552. หน้า 17-33.
56. พิบูล อิศสระพันธุ์. สถานการณ์การเจ็บป่วยด้วยโรคจากสารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย (2549-2553). สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค [อินเทอร์เน็ต]. [สืบค้นเมื่อ 26 ส.ค.2557]. แหล่งข้อมูล emvocc.ddc.moph.go.th
57. Best, J.W. *Research in Education*. 3rd ed. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall Inc; 1997.
58. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค. คู่มือการใช้เครื่องพ่นสำหรับผู้ปฏิบัติการเพื่อป้องกันและควบคุมโรคไข้เลือดออก. นนทบุรี: สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง กรมควบคุมโรค; 2557.