

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สถานการณ์การระบาดของโรคไข้เลือดออกในประเทศไทยเริ่มพบผู้ป่วย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2492 และเกิดการระบาดครั้งแรก พ.ศ.2501 ในกรุงเทพมหานคร หลังจากนั้นได้กระจายไปทั่วประเทศ นับตั้งแต่ปี พ.ศ.2501 – 2558 สถานการณ์ไข้เลือดออกในประเทศไทยมีแนวโน้มสูงขึ้น รูปแบบ ของการเกิดโรคในช่วงทศวรรษแรกมีความชัดเจนเป็นการระบาดปีเว้นปี หรือเว้นสองปี แต่ในช่วงหลังรูปแบบการระบาดเริ่มไม่ชัดเจน ส่งผลให้การคาดการณ์การเกิดโรคคลาดเคลื่อน สำหรับการระบาดในเขตสุขภาพที่ 6 ตั้งแต่ปี พ.ศ.2559 – 2558 พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ.2553 เริ่มพบมีผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้นราว 10,000 ราย และมีจำนวนสูงที่สุดในปี พ.ศ.2558 จากข้อมูลรายงาน 506 สำนักระบาดวิทยา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 – 2559 ข้อมูล ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2559 พบว่าจังหวัดในพื้นที่เขตสุขภาพที่ 6 ติดอันดับอัตราป่วยต่อแสนประชากรสูงสุดใน 10 อันดับแรกของประเทศ มาโดยตลอด ซึ่งจังหวัดที่ติดอันดับในทุกปีได้แก่ จังหวัดระยอง การกระจายตัวของโรคตามจังหวัด พบจังหวัดระยองมีอัตราป่วยต่อแสนประชากรสูงสุดในปี พ.ศ.2554 – 2555 และ พ.ศ. 2558 – 2559 จังหวัดจันทบุรีมีอัตราป่วยต่อแสนประชากรสูงสุดในปี พ.ศ.2553 และ 2557 จังหวัดตราดมีอัตราป่วยต่อแสนประชากรสูงสุดในปี พ.ศ.๒๕๕๖ สำหรับอัตราป่วยตายเขตสุขภาพที่ 6 พบมีอัตราป่วยตายสูงสุดในปี 2558 (35 ราย) จังหวัดที่พบอัตราป่วยตายสูงสุด ได้แก่ ชลบุรี ตราด ฉะเชิงเทรา สระแก้ว สมุทรปราการ ระยอง และจันทบุรี (อัตราป่วยตาย 0.46 ,0.44,0.26, 0.61, 0.13, 0.13, 0.13, และ 0.05 ตามลำดับ) นอกจากยุ่งลายจะเป็นพาหะนำโรคไข้เลือดออกแล้ว ยุงลายยังเป็นพาหะนำโรคไข้ปวดข้อ ยุงลาย และโรคติดเชื้อไวรัสซิกา ซึ่งเป็นโรคอุบัติใหม่ที่เป็นภัยคุกคามสุขภาพคนไทยในขณะนี้ ข้อมูลจากสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค รายงานข้อมูลว่า ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 14 ตุลาคม 2559 ประเทศไทยมีรายงานผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสซิกายืนยันทั้งหมด 520 ราย หญิงตั้งครรภ์ติดเชื้อ 57ราย

ประวัติความเป็นมาของการนำเครื่องพ่นสารเคมีมาใช้ในทางสาธารณสุขนั้น พบว่า ประมาณปี พ.ศ. 2520 กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรคติดต่อ เป็นหน่วยงานแรก ๆ ที่มีการนำเครื่องพ่นสารเคมีใช้ในการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก โดยจะไปดำเนินการพ่นสารเคมีในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคสูง ต่อมา มีการถ่ายทอดความรู้ให้กับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่มากขึ้น แต่ยังไม่แพร่หลายมากนัก เนื่องจาก มีข้อจำกัดในงบประมาณสำหรับในปัจจุบัน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก มีการใช้เครื่องพ่นสารเคมีอย่างแพร่หลาย ทำให้ตลาดการค้าเครื่องพ่นสารเคมีมีการแข่งขันค่อนข้างมาก เครื่องพ่นสารเคมีส่วนใหญ่จะมาจากทางประเทศในทวีปยุโรป, ทวีปอเมริกา, ประเทศจีน และประเทศเกาหลี คาดว่า ในปีหนึ่ง ๆ งบประมาณจัดซื้อเครื่องพ่นสารเคมี ไม่น้อยกว่า 40 -50 ล้านบาท

การควบคุมยุงตัวเต็มวัย โดยการใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดถูกตัวตาย (สัมผัส) เทคนิคการพ่นสารเคมีให้สัมผัสแมลงบินที่ใช้ในปัจจุบัน องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้เทคนิคการพ่นแบบฝอยละเอียด ขนาดเม็ดน้ำยาที่พ่นควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 5-27 mm จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดแมลงบิน เพราะขนาดเม็ดน้ำยานี้

จะลอยฟุ้งคลุมพื้นที่ได้นาน และไปได้ไกลตามกระแสลมธรรมชาติ ส่วนเม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่านี้จะไม่มีผลต่อแมลงบินในพื้นที่ เพราะเม็ดน้ำยาจะลอยหายไปหรือตกลงดินเร็วเกินไปหากพ่นในที่โล่งหรือด้านในอาคาร เม็ดน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 mm จะตกลงดินภายในเวลาสั้นๆ เมื่อหมดแรงส่งจากเครื่องพ่นนั้นๆ จึงไม่มีผลต่อแมลงบินเลย ( สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3, 2557 )

เครื่องพ่นหมอกควัน เป็นชนิดที่องค์การบริหารส่วนท้องถิ่นนิยมใช้มากที่สุด การควบคุมยุงพาหะให้ได้ผลต้องใช้เครื่องที่มีมาตรฐาน ปัญหาการใช้เครื่องพ่นหมอกควันมีหลายแบบ เช่น สูบลมกระบอกสูบแล้วเครื่องไม่ติด สูบเป็นเวลานานๆ กระบอกสูบหลุด ทำให้เหนียวเมื่อยล้าและเสียเวลาในการปฏิบัติงานบางครั้งเป็นงานเร่งด่วน แข่งกับเวลา ต้องรื้อออกมาซ่อมหลายครั้ง เช่น น้ำมันท่วม หัวเทียนสกปรก แผ่นไดอะแฟรม ชำรุดเร็วเพราะถอดเข้าถอดออกมาเช็ดน้ำมันที่ท่วม และการใส่ๆ แบบไม่ประณีต ทำให้เครื่องพ่นสารเคมี หรือหมอกควัน ไม่ติด และเสียพลังงานในการสูบลมกระบอกสูบ มีการอุดตันเศษผงต่างๆ หรือใส่น้ำยาผสมมากเกินไป ในน้ำมันดีเซลไปทำให้น้ำยาตกตะกอน น้ำยาตกตะกอนออกเป็นสีเหลือง หรือขาวๆ ใส เป็นเส้นเป็นวุ้น การใช้เครื่องพ่นสารเคมี หรือหมอกควัน แต่ละพื้นที่แตกต่างกันไปบางพื้นที่อาจใช้เครื่องพ่นสารเคมี หรือหมอกควัน จากอเมริกา เยอรมันนี เกาหลี และอีกหลายประเทศ เครื่องพ่นสารเคมี หรือหมอกควัน เครื่องที่ใช้แต่ละเครื่องผ่านการใช้งานมาอย่างน้อย 4-5 ปี และอะไหล่หายากและมีราคาแพงจึงส่งร้านที่ซ่อมรถจักรยานยนต์ซ่อมให้ เกิดการปรับเครื่องหลายทำให้เครื่องพ่นทำงานมาแต่ละเครื่องคุณภาพแตกต่างกันออกไปคุณภาพเครื่องแตกต่างกันไม่เท่ากันพ่นในพื้นที่ยุ่งตัวเต็มวัยไม่ตาย จะเกิดปัญหาการดื้อยาตามมา

ดังนั้นการเตรียมความพร้อมและคุณภาพเครื่องพ่นหมอกควัน อัน ได้แก่ ขนาดเม็ดน้ำยาเคมี (VMD) เครื่องพ่นเคมี, อัตราการไหลของน้ำยาเคมี, อุณหภูมิเครื่องพ่นเคมี จะทำให้ส่งเสริมการปฏิบัติงานควบคุมยุงพาหะได้ดี ซึ่งองค์การอนามัยโลก (WHO.) กำหนดว่ามาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน ได้แก่ (1) อัตราการไหลของสารเคมี (Flow rate) ไม่น้อยกว่า 24 ลิตร / ชั่วโมง และ (2) ขนาดละอองสารเคมี (Volume Median Diameter หรือ VMD.) มีขนาดไม่เกิน 27 ไมครอน (3) อุณหภูมิเครื่องพ่นหมอกควันค่าไม่เกิน 800 องศาเซนเซียส จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดแมลงบินเพราะขนาดเม็ดน้ำยานี้จะลอยฟุ้งคลุมพื้นที่ได้นานและไปได้ไกลตามกระแสลมธรรมชาติ ส่วนเม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่านี้จะไม่มีผลต่อแมลงบินในพื้นที่เพราะเม็ดน้ำยาจะลอยหายไปหรือตกลงดินเร็วเกินไปหากพ่นในที่โล่งหรือด้านในอาคาร การตัดวงจรคือการกำจัดยุงพาหะนำโรคก็ไม่ได้ผล สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี ได้เล็งเห็นความสำคัญจึงมอบหมายให้ ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อโดยแมลงที่ 6.3 จังหวัดระยอง ดำเนินการประเมินเครื่องพ่นในพื้นที่เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการปรับปรุงการควบคุมยุงพาหะให้มีประสิทธิภาพต่อไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลการใช้เครื่องพ่น การบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในพื้นที่เครือข่ายบริการที่ 6
2. เพื่อศึกษาเครื่องพ่นหมอกควันในด้านอุณหภูมิ อัตราการไหลของสารเคมีและขนาดของเม็ดน้ำยาในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่เครือข่ายบริการที่ 6

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

1. มาตรฐานของเครื่องพ่นหมอกควัน หมายถึง อุณหภูมิเครื่องพ่นหมอกควันค่าไม่เกิน 800 องศาเซลเซียส อัตราการไหลของสารเคมี ( Flow rate ) ไม่น้อยกว่า 24 ลิตร / ชั่วโมง และ ขนาดละอองสารเคมี มีขนาดไม่เกิน 27- 30 ไมครอน
2. ตรวจสอบสภาพเครื่องพ่นเครื่องพ่นหมอกควัน คือ การดูลักษณะเครื่องพ่นหมอกควันภายนอกโดยภาพรวมดูลักษณะเครื่องพ่นและตัวถังว่าเก่าหรือ คุณสมบัติที่เหมาะสมของเครื่องพ่นหมอกควันทั่วไปมีดังนี้
  - หมอกควันพุ่งถึงที่ระยะ 2 เมตร
  - ถังบรรจุน้ำยาไม่น้อยกว่า 4 ลิตร, ถังน้ำมันไม่น้อยกว่า 1 ลิตร, น้ำหนักเครื่องไม่เกิน 9 กิโลกรัม
  - มีโลหะป้องกันความร้อนต่อหุ้มท่อพ่นไม่น้อยกว่า 80 %
  - เครื่องไม่มีการดัดแปลง
  - ผ่านการทดสอบและรับรองมาตรฐานจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
3. ตรวจสอบการดูแลรักษาเครื่องพ่น หมายถึง การทำความสะอาด หัวเทียน ถังน้ำมันเชื้อเพลิง ถังสารเคมีหัวพ่น ปลายกระบอกท่อพ่น

### ขอบเขตด้านระยะเวลา

1 ธันวาคม 2558 ถึง 30 มิถุนายน 2559

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ขนาดเม็ดน้ำยา หมายถึง ค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดน้ำยาที่สมมุติขึ้นว่า ปริมาณน้ำยาที่เครื่องพ่นออกมาครั้งหนึ่งจะแตกตัวเป็นเม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กกว่าค่า VMD และอีกครึ่งหนึ่งของปริมาณน้ำยาจะแตกตัวเป็นเม็ดน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่าค่า VMD ค่าที่กำหนดคือ 30 ไมครอน
2. อุณหภูมิเครื่องพ่นหมอกควัน หมายถึง อุณหภูมิที่วัดได้จากปลายท่อปล่อยสารเคมีขณะที่ยังไม่ปล่อยหมอกควันเครื่องพ่นมีค่าไม่เกิน 800 องศาเซลเซียส
3. อัตราการไหลของสารเคมี หมายถึง การวัดปริมาตร ที่ปลายท่อที่ต่อจากถังสารเคมีของเครื่องพ่นหมอกควันโดย ตวงปริมาตรสารเคมีที่ไหลออกจากปลายหัวพ่นน้ำยา
4. ข้อมูลเครื่องพ่น หมายถึง ข้อมูลด้านสภาพเครื่อง, ความถี่การใช้งาน, การใช้สารเคมี, การบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น
5. เครื่องพ่นหมอกควัน ( Thermal Fog generator ) เป็นเครื่องพ่นที่มีระบบการทำงานโดยใช้ความร้อนและแรงกดอากาศสูง ทำให้สารเคมีแตกตัวเป็นละอองเล็ก ๆ เมื่อละอองสารเคมีมาสัมผัสอากาศที่เย็นกว่าจะรวมตัวกันเป็นหมอกควัน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินเครื่องพ่น แบบวัดอุณหภูมิเครื่องพ่นหมอกควันค่าไม่เกิน 800 องศาเซลเซียส ที่ดวงอัตราการไหลของสารเคมี ( Flow rate ) ไม่น้อยกว่า 24 ลิตร / ชั่วโมง และ กล้องจุลทรรศน์ตรวจขนาดละอองสารเคมีจากสไลด์ฉาบควันแมกนีเซียม มีขนาดไม่เกิน 27- 30 ไมครอน และแบบกรอกข้อมูลผลการวัด ตวง ส่องกล้องจุลทรรศน์ จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งในแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัย ต่าง ๆ เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามโดยได้รับคำแนะนำและความเห็นชอบจาก คณา อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ

### พื้นที่ดำเนินการศึกษา

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 8 จังหวัด คือ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด สระแก้ว ปราจีนบุรี สมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร หมายถึง เครื่องพ่นหมอกควันทุกชนิดทุกยี่ห้อที่อยู่ภายใต้การดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นใน 8 จังหวัด

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง เครื่องพ่นหมอกควันที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะที่อยู่ภายใต้ การดูแลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นภายใน 8 จังหวัด กลุ่มตัวอย่างจากการสุ่ม ตัวอย่างเป็นเฉพาะเจาะจง ( Purposive sampling ) โดยสุ่มตำบลที่มีไข้เลือดออกสูง 5 อันดับแรกในการกำหนดขนาดตัวอย่าง (sample size) จนครบตามเป้าหมายที่กำหนด

### วิธีการดำเนินการศึกษา

การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงการระบาดของไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเครือข่ายบริการสุขภาพเขต 6 ปี 2559 การศึกษาครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีการศึกษาเชิงปริมาณ ( quantitative study ) โดยใช้แบบสอบถาม และแบบวัดประเมิน เครื่องพ่นหมอกควัน จากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้ประเมินคือเจ้าหน้าที่ ศูนย์เรียนรู้เครื่องพ่นจาก ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 6.1 - 6.5 สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี ประสานเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรคในพื้นที่ได้แก่ กองสาธารณสุขสิ่งแวดล้อม ที่องค์การบริหารส่วนจังหวัด เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล องค์การบริหารส่วนตำบล เพื่อติดต่อประสานขอความร่วมมือในการเข้าสำรวจเครื่องพ่นและได้ส่งหนังสือราชการถึงวัตถุประสงค์การเข้าสำรวจเครื่องพ่นขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อสร้างความเข้าใจในการดำเนินงานครั้งนี้

### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) อธิบายลักษณะข้อมูลทั่วไป โดยใช้สถิติร้อยละ (Percentage) อัตรา (Rate) การแจกแจงความถี่ (frequency distribution)

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ :

นำผลการศึกษาไปใช้ในการแจ้งเตือนและข้อเสนอแนะให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น รวมทั้งภาคีเครือข่ายที่มีส่วนสำคัญในการควบคุมโรคที่นำโดยยุงพาหะ ให้ทราบแนวทางการควบคุมโรค โดยการปรับปรุงเครื่องฟ่น ให้ได้มาตรฐาน ให้หน่วยงานมีเครื่องฟ่นหมอกควันที่มีความพร้อมและมีศักยภาพต่อการควบคุมยุงพาหะในพื้นที่

### กรอบแนวคิด

#### ลักษณะเครื่องฟ่น

- ชนิด/อายุของเครื่อง
- ความถี่เครื่องฟ่น
- ลักษณะสภาพเครื่องฟ่น
- การรักษาเครื่องฟ่น
- การรักษาจุดสตาร์ท/หัวฟ่นเครื่องฟ่น

- อัตราการไหล
- อุณหภูมิ
- ขนาดเม็ดน้ำยา

#### คุณภาพเครื่องฟ่นหมอกควันผ่าน

เกณฑ์/ไม่ผ่านเกณฑ์(อุณหภูมิเครื่องฟ่นหมอกควันวัดค่าไม่เกิน 800 °C อัตราการไหลของสารเคมี ไม่น้อยกว่า 24 ลิตร / ชั่วโมง และ ขนาดละอองสารเคมี มีขนาดไม่เกิน 27- 30 ไมครอน)

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงเครือข่ายบริการสุขภาพเขต 6 ปี 2559 จากการค้นคว้า และทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องและงานงานวิจัย ได้เรียงลำดับหัวข้อที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1.แนวคิดการประเมิน/คุณภาพ
- 2.เครื่องฟ่นหมอกควัน
- 3.การประเมินเครื่องฟ่นหมอกควัน

#### 1.แนวคิดการประเมิน/คุณภาพ

“การประเมิน (Assessment)” เริ่มใช้ครั้งแรกเมื่อปี.ศ.1938 โดยปรากฏในหนังสือใน ประเทศสหรัฐอเมริกาชื่อ Explorations in Personality ของ H.Merray ในความหมายที่เป็นการพยายามตีคุณลักษณะ บุคคลในส่วนที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในสภาวะต่าง ๆ หลังจากนั้นมีการใช้คำว่าประเมินนี้ในบทความต่าง ๆ ตั้งแต่สมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 และเริ่มใช้ประกอบในการตัดสินใจของผู้บริหารเป็นครั้งแรกใน ปี.ศ.1965 โดยประธานาธิบดีจอห์น เอฟ. เคนเนดี ซึ่งในสมัยนั้นประเทศสหรัฐอเมริกามีการทุ่มงบประมาณอย่าง มหาศาลในการพัฒนาการศึกษา ดังนั้นเพื่อเป็นการควบคุมการใช้ทรัพยากรเงินให้มีประสิทธิภาพทุกโครงการของ การพัฒนาการศึกษาในสมัยนั้นต้องมีการรายงานการประเมินผล โครงการว่าเงินที่ได้รับไปนำไปก่อให้เกิดผลลัพธ์ อย่างไร จึงนับเป็นครั้งแรกที่มีการนำการประเมินมาใช้ อย่างจริงจัง

#### ความหมายของการประเมิน

ความหมายของการประเมินนั้น มีความหมายใกล้เคียง หรือมักใช้ควบคู่ไปกับคำต่าง ๆ ดังนี้

**Monitoring** หมายถึง การติดตามประเมินผล ดูจากความหมายจะเห็นได้ชัดว่าเป็นการประเมินระหว่าง การดำเนินงานอยู่ (On-going) หรืออาจจะเป็นการประเมินเบื้องต้น (Formative) โดย ส่วนใหญ่จะเน้นการ ประเมินที่กระบวนการ (Process) ดำเนินงานเป็นหลัก และมักจะทำเป็นระยะ ๆ (Periodic)

**Appraisal** หมายถึง การตีค่า ตีราคา เช่น ตีราคาว่าคุ้มทุนหรือไม่ ต้นทุน-ประสิทธิผล หรือ ต้นทุน- ผลประโยชน์ เป็นอย่างไร ซึ่งจะเห็นได้ว่าเป็นการประเมินผลทางเศรษฐศาสตร์เสียมากกว่า แต่ก็พบว่ามีบ้างเช่นกัน ที่ถูกนำมาใช้ทางสังคมศาสตร์ เช่น ผลการทำงานอยู่ในระดับใด ทัศนคติเชิงบวก หรือ เชิงลบ อย่างนี้เป็นต้น แต่ก็ จะสังเกตว่าเน้นที่การให้ค่าแทนตัวแปรที่เราจะทำการประเมิน

**Measurement** หรือ การวัดผล หมายถึง กระบวนการเชิงปริมาณในการกำหนดค่าเป็นตัวเลข หรือ สัญลักษณ์ ที่มีความหมายแทนคุณลักษณะของสิ่งที่วัดสิ่งของต่าง ๆ ออกมาเป็นค่าตัวเลข อย่างมีมาตรฐานที่เป็น

สากล เช่น การชั่งน้ำหนัก , การวัดส่วนสูง หรือในทางการศึกษาใช้การสอบเป็นการวัดผลความรู้ของผู้เรียนหลังจากเสร็จสิ้นในระยษะหนึ่ง ๆ ไปแล้ว ถือเป็นการวัดผลเพราะเป็นการวัดความรู้ของผู้เรียนให้มีค่าเป็นตัวเลขหรือคะแนน (Score) ซึ่งมีมาตรฐานเพราะวัดโดยข้อสอบซึ่งถือว่าอาจารย์กำหนดมาตรฐานของข้อสอบเอง

**Evaluation** หรือการประเมินผล หมายถึง การตัดสินหรือสรุปผลที่ได้จากการวัดผล ทั้งที่เป็น ปริมาณ หรือคุณภาพว่าสิ่งนั้นดีมากน้อยเพียงใด มีคุณค่าอยู่ในระดับใด เมื่อเทียบกับมาตรฐานหรือเกณฑ์ไว้เช่นการตัดสินผล การศึกษาประจำปีว่าผู้เรียนสอบได้หรือสอบตกเป็นการตัดสินหรือสรุปผล การเรียนที่ได้มีการวัดผลแล้ว คือมีการสอบมาแล้วทุกวิชา นำหรือ การให้อักษรระดับคะแนน (เกรด) A , B , C แก่นักเรียนในรายวิชาใด เป็นการนำคะแนน ที่เป็นผลจากการวัดผลด้วยข้อสอบ แล้วนำมาสรุป เป็นผลการเรียนของนักเรียนคนนั้น ดังนั้น การตัดสินผล การศึกษา และ การให้ เป็น เกรด เป็น การ ประเมิน ผล เป็น ต้น ในอดีต คำนี้ จะ เน้น ที่ เป็นการประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินงานแล้วเท่านั้น แต่ในปัจจุบันถูกนำมาใช้ในการกล่าวถึงการประเมินผล โดยทั่วไปที่เป็นการประเมินทั้งระบบ โดยเมื่อเรากำหนดจุดอ้างอิงของการสิ้นสุดได้แล้ว (ตามวัตถุประสงค์และเงื่อนไขเวลาที่ตั้งไว้) และเมื่อครบตามเงื่อนไข เวลา คือสิ้นสุดการดำเนินงานตามเวลาที่อ้างอิงไว้ก็ทำการประเมินผล ก็ จะ เรียกว่า Evaluation

**Assessment** หรือ การประเมิน หมายถึง การนำลักษณะของสิ่งต่างๆ ที่ส่วนใหญ่มักเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ มาศึกษาพยายามตีค่าเป็นตัวเลขให้สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมขณะนั้น โดยใช้สภาวะต่าง ๆ กัน เป็นเกณฑ์ จึงต้องมีการศึกษา วิเคราะห์เกณฑ์และสิ่งแวดล้อมต่างๆไปด้วย การประเมิน โดยทั่วไปจะทำในเวลาใดก็ได้เช่นก่อน ระหว่าง หรือ หลังการดำเนินงานแล้ว คำที่ใช้โดยทั่วไป เช่น การประเมินผลงาน (Performance Assessment) การประเมินตนเอง (Self Assessment) เป็นต้น การประเมินต่างไปจากการวัดและการประเมินผล เพราะต้องมีการศึกษาข้อมูล วิเคราะห์ สภาพแวดล้อมของสิ่งที่กำลังศึกษา แล้วจึงตีค่าของสิ่งนั้นออกมา โดยผลลัพธ์ ที่ได้มีได้นำมาตัดสิน สรุปผลเพื่อจำแนกกลุ่ม หรือให้ทราบการ ดี - เลว มาก - น้อย เก่ง - ไม่เก่ง แต่ต้องการตีค่าให้เห็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ของสิ่งนั้น ๆ เพื่อจะได้นำไปพัฒนาสิ่งนั้นในอนาคต ซึ่งหลัง สงครามโลกครั้งที่ 2 เป็นต้นมา การประเมินมีการพัฒนาขึ้นมาเพราะใช้ระเบียบวิธีทางสถิติมาช่วยในการศึกษาข้อมูลตั้งแต่การเก็บรวบรวมข้อมูล จนถึงการวิเคราะห์ทางสถิติข้อมูลต่าง ๆ จึงทำให้การประเมินก้าวหน้าขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน และใช้แพร่หลายในทุกวงการ

ปัจจุบันกระบวนการดำเนินงานของโครงการต่างๆ นิยมใช้คำย่อเรียกเป็น “ PDCA” (Plan Do-Check-Act ) ต้องมีการควบคุมคุณภาพของการดำเนินงานทุกขั้นตอนเพื่อให้โครงการนั้นๆ ประสบผลสำเร็จอย่างจริงจัง การประเมินจึงเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อที่จะให้ได้ทราบข้อมูลย้อนกลับว่าต้อง ปรับปรุงในขั้นตอนใดของโครงการนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนของการตรวจสอบ (Check) จำเป็นต้องมีการประเมินอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพราะจะได้ทราบว่าทั้งโครงการที่ดำเนินมานี้ต้องปรับปรุงหรือไม่อย่างไร

## กระบวนการประเมิน

### ขั้นตอนที่ 1 การประชาสัมพันธ์

การประเมินในทุกขั้นตอนของโครงการต่างๆถูกมองจากผู้ต้องรับการประเมินหรือผู้ถูกประเมินว่าเป็นการตรวจเพื่อหาข้อผิดพลาดแล้วรายงานความผิดของตน ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ไม่ประเมินก็เต็มใจรับข้อมูลมาปรับปรุงผลดีก็เกิดกับโครงการอย่างชัดเจน เป็นต้น จึงนับว่าการสร้างความตระหนักและเตรียมความพร้อมเป็นขั้นตอนแรกของการประเมิน

### ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการประเมิน ซึ่งประกอบด้วย

**การสร้างเครื่องมือ (Instrument) ในการประเมิน** ในการดำเนินการของโครงการใด ๆ ย่อมมีจุดประสงค์หรือวัตถุประสงค์ของโครงการต่าง ๆ กัน ความสำเร็จของโครงการวัดจากความตรงตามจุดประสงค์หรือวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และการวัดว่าการดำเนินการตรงจุดประสงค์หรือวัตถุประสงค์ เพียงใดนั้นต้องมีการกำหนด **ตัวชี้วัด** หรือ **ตัวบ่งชี้** หรือ **ดัชนี (Index)** ที่ตรงกับจุดประสงค์ หรือ วัตถุประสงค์ ตัวชี้วัด หรือ ตัวบ่งชี้ หรือ ดัชนี หมายถึงลักษณะที่สำคัญที่สามารถแสดงได้ว่าโครงการ ได้ดำเนินการตรงตามวัตถุประสงค์เพียงใด การกำหนดตัวบ่งชี้ ทำได้โดยการศึกษาของผู้เชี่ยวชาญในโครงการนั้น ๆ เมื่อศึกษาแล้วจึงกำหนดลักษณะที่คาดว่าจะทำให้โครงการนั้น ๆ บรรลุตามวัตถุประสงค์ขึ้นมาหลายๆลักษณะ หรือเรียก ทางสถิติว่าหลายตัวแปร และใช้วิธีการทางสถิติเรียกว่า “การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)” เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่สำคัญนำมากำหนดเป็นตัวบ่งชี้ขึ้น ในกรณีของวงการศึกษาของประเทศไทย สำนักงาน รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) หรือ สมศ. ได้มีคณะกรรมการ ประกอบด้วย อาจารย์จากมหาวิทยาลัยต่างๆทำหน้าที่ศึกษาและกำหนดตัวบ่งชี้ขึ้น พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์ของตัวบ่งชี้เรียกว่า “มาตรฐานตัวบ่งชี้”

ในขั้นตอนการวางแผนนี้นอกจากการสร้างเครื่องมือการประเมินแล้ว ต้องมีการกำหนด วิธีการประเมินไปพร้อมๆกัน เพื่อให้สอดคล้องกับเครื่องมือที่สร้างขึ้น เช่น การประเมินประสิทธิภาพ ของเครื่องจักรในการผลิตสินค้า อาจจะต้องมีตัวบ่งชี้เป็นจำนวนสินค้าที่ผลิตโดยเครื่องจักรนั้นๆ แสดง ว่าการประเมินต้องทำขณะกำลังผลิตในวันหนึ่งๆ เป็นต้น หรือการประเมินภาระงานของพนักงานต้อง ประเมินเมื่อพนักงานได้ปฏิบัติงานผ่านไปแล้วระยะเวลาหนึ่ง เป็นต้น ในวิธีการประเมิน จึงมัก ประกอบด้วย ประเมินเมื่อใด ประเมินอะไร และใครเป็นผู้ประเมิน

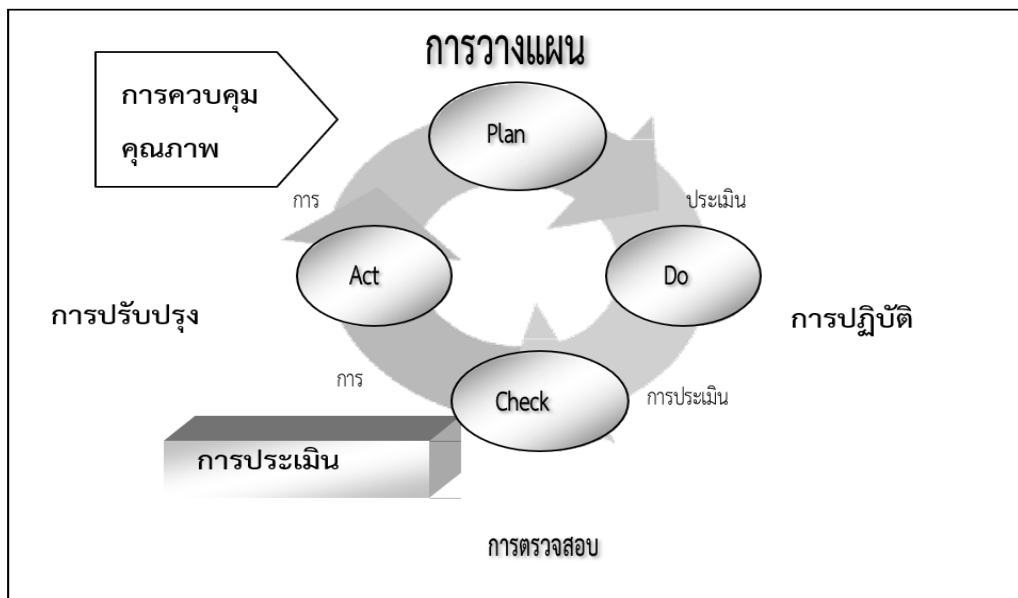
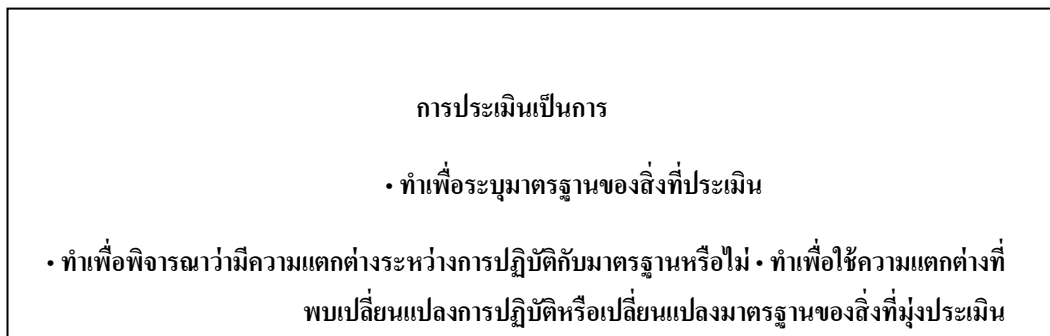
### ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการประเมิน

การดำเนินการประเมินเปรียบได้กับวิธีการทางสถิติในชั้น เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์หรือตีความหมายข้อมูลนั่นเอง เพราะเมื่อนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นหรือเรียกว่า แบบประเมิน ไปให้ผู้ประเมินกรอกข้อมูลแล้ว ข้อมูลที่ได้จะถูกรวบรวมเรียกข้อมูลที่รวบรวมแล้วว่า “คะแนนการประเมิน” ค่า คะแนนการประเมินที่ได้มาจะถูกนำมาตีความหมายว่า ค่าคะแนนการประเมินแต่ละค่าหมายถึงลักษณะของโครงการนั้น ๆ เป็นอย่างไร การตีความหมายดังกล่าว จึงต้องมีการกำหนด “เกณฑ์การประเมิน (Criteria)” ขึ้น โดยเกณฑ์



การประเมินหมายถึง ค่าที่ใช้กำหนดระดับคุณภาพของสิ่งที่ถูกประเมิน เป็น องค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณาลักษณะของโครงการ เกณฑ์การประเมินกำหนดขึ้นมาเพื่อให้เกิด ความชัดเจนและยุติธรรมในการประเมิน และทำให้เห็นทิศทางในการพัฒนาให้โครงการนั้นๆเป็นไปตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของโครงการที่กำลังถูกประเมิน เกณฑ์การประเมินมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดมากกับตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ในตอนสร้างเครื่องมือการประเมิน

ภาพที่ 1 แนวคิดการประเมิน



## มาตรฐาน

**ความหมาย** มาตรฐาน (Standard) เป็นคำที่ปัจจุบันเกี่ยวข้องกับระบบการทำงานเกือบทุกอาชีพ มีความหมายบัญญัติไว้แต่ละภาษาหรือแต่ละอาชีพหลากหลายกันไป อาทิในพจนานุกรม ไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ให้ความหมายว่า มาตรฐาน คือ สิ่งที่ถือเอาเป็นหลักสำหรับ ใช้เทียบกำหนด

องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน (ISO) ให้นิยามว่า มาตรฐาน คือ ผลจากการ ปฏิบัติการอย่างใดอย่างหนึ่งทางการมาตรฐานที่ได้รับความเห็นชอบจากองค์การ ซึ่งเป็นที่น่าเชื่อถืออาจอยู่ในลักษณะของเอกสารที่ระบุรายการข้อกำหนดต่างๆ หน่วยมูลฐาน หรือค่าคงที่ทางกายภาพ และสิ่งสำหรับเปรียบเทียบทางกายภาพวัตถุประสงค์ การนำมาตรฐานมาใช้กับงานใดย่อมมีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมายที่คาดไว้ วัตถุประสงค์ในการใช้มาตรฐาน

1. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสื่อสาร ช่วยให้เกิดความเข้าใจตรงกัน
2. เพื่อให้เกิดความเป็นธรรมแก่ผู้ใช้บริการ หรือผู้บริโภค
3. เพื่อคุ้มครองให้มีความปลอดภัย ก่อให้เกิดสิ่งแวดล้อมที่ดี
4. เพื่อแก้ปัญหาทางเทคนิค เป็นการลดขั้นตอนการทำงาน ประหยัดเวลา และแรงงาน
5. เพื่อช่วยในการแลกเปลี่ยน ก่อให้เกิดความมั่นใจว่าจะได้รับสิ่งแลกเปลี่ยนตามที่ ต้องการ

มาตรฐานอาจแบ่งตามลักษณะการนำไปใช้ได้ 2 ประเภท คือ (Sullivan, 1983 pp. 8-9)

**1. มาตรฐานบังคับใช้** (mandatory standard) เป็นข้อกำหนดบังคับให้นำไปใช้ปฏิบัติ หากฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามกำหนดจะมีบทลงโทษ ส่วนมากปรากฏในพระราชบัญญัติ กฎระเบียบ ของหน่วยงานราชการ และของบริษัทเอกชน

**2. มาตรฐานไม่บังคับใช้** (voluntary standard) เป็นมาตรฐานกำหนดขึ้น เพื่อความสะดวก ในการนำไปปฏิบัติงานให้เป็นระบบที่ใกล้เคียงกันเท่านั้น จะนำไปใช้หรือไม่ปฏิบัติตามก็ได้

ในแต่ละสาขาวิชาชีพต่าง ๆ จะกำหนดมาตรฐานเฉพาะเพื่อให้เป็นเกณฑ์ในการปฏิบัติงาน หรือการประเมินผล แบ่งแยกตามวิชาต่างๆ เช่น สาขาวิศวกรรม อุตสาหกรรม เกษตรกรรม การศึกษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับหน่วยงานเหล่านั้น จะกำหนดมาตรฐานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เป็นระบบจากหลักการต่อไปนี้

(สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, ม.ป.ป., หน้า 9-10)

1. **หลักการลดแบบและขนาด** กำหนดจากมนุษย์ที่ต้องการความคล่องตัว โดยการลดแบบ และขนาดสิ่งต่าง ๆ ให้มีขนาดที่เหมาะสม ขจัดความยุ่งยากให้ลดน้อยลง ทั้งยังป้องกันปัญหาที่จะเกิดในอนาคต
2. **หลักการเห็นพ้องต้องกัน** เนื่องจากมาตรฐานต้องใช้ร่วมกันจากหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้อง จึงต้องเกิดจากความร่วมมือในการกำหนดมาตรฐานที่ยอมรับด้วยกัน
3. **หลักการนำไปใช้ประโยชน์** เป็นหลักสำคัญที่กำหนดมาตรฐานที่สามารถนำไปใช้ได้ คู่คุณค่าตรงกับ

วัตถุประสงค์

**4. หลักการด้านความทันสมัย** มาตรฐานจะใช้เฉพาะช่วงระยะเวลา เพราะต้องปรับให้ ทันสมัย สอดคล้องกับสภาพสังคมปัจจุบัน จึงนิยมมีการปรับปรุงทุก 5 ปี

**5. หลักการของข้อกำหนดที่จำเป็น** เป็นมาตรฐานกำหนดชัดเจนในเรื่องเฉพาะ เพื่อการ ผลิตผลที่ตรงคุณภาพ หรือการบริการที่ถูกต้อง

**6. หลักการนำไปใช้เสรี** เป็นมาตรฐานกำหนดให้ใช้ตามใจสมัคร ไม่มีการบังคับ ให้พิจารณาเองตามสภาพสังคม เศรษฐกิจ และผลเสียที่อาจเกิดขึ้นได้

**ประโยชน์** การกำหนดมาตรฐานให้ประโยชน์ในคุณค่าด้านต่าง ๆ ดังนี้ (Sullivan, 1983, p. 10)

**1. คุณค่าทางการศึกษา** จากมาตรฐานที่กำหนดความคิด หรือคุณภาพที่เป็นแนวทางใน การปฏิบัติจึงเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุง เพื่อพัฒนาประดิษฐ์กรรมใหม่ๆ

**2. คุณค่าต่อการพัฒนา** มาตรฐานช่วยลดขนาดหรือขั้นตอนที่ซ้ำซ้อนลงไปได้ เป็นการ พัฒนาคุณภาพหรือปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

**3. คุณค่าต่อการอนุรักษ์** มาตรฐานช่วยเรื่องการบำรุงรักษาสิ่งต่าง ๆ ที่จัดทำตามข้อกำหนดในมาตรฐานให้คงสภาพถาวรต่อไป

**4. คุณค่าต่อการรับรองคุณภาพ** มาตรฐานเป็นเครื่องช่วยรับประกันคุณภาพของผลผลิต หรืองานบริการให้กับผู้ใช้ โดยพิจารณาจากเครื่องหมายการค้า ป้ายสินค้า หรือชื่อเฉพาะ

**คุณภาพ(Quality) คือ อะไร**

คุณภาพ หมายถึง การดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามข้อกำหนดที่ต้องการ โดยสินค้าหรือบริการนั้นสร้างความพอใจให้กับลูกค้า และมีต้นทุนการดำเนินงานที่เหมาะสมได้เปรียบคู่แข่ง ลูกค้ามีความพึงพอใจ และยอมจ่ายตามราคาเพื่อซื้อความพอใจนั้น

คุณภาพ มีความหมายได้ 3 ด้าน คือ การเป็นไปตามมาตรฐานหรือข้อกำหนด การสร้างความพอใจให้ลูกค้า และด้านต้นทุนการดำเนินงานที่เหมาะสม

ดังนั้นอาจจะกล่าวได้ว่า คุณภาพ หมายถึง การดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามข้อกำหนดที่ต้องการ โดยสินค้าหรือบริการนั้นสร้างความพอใจให้กับลูกค้า และมีต้นทุนการดำเนินงานที่เหมาะสมได้เปรียบคู่แข่ง ลูกค้ามีความพึงพอใจ และยอมจ่ายตามราคาเพื่อซื้อความพอใจนั้น ซึ่งมีใช้เรื่องที่เหมาะสมจากสิ่งของที่จับต้องได้ หรือเป็นรูปธรรมเพียงด้านเดียว แต่จะต้องนำปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นนามธรรมมาประกอบการพิจารณาด้วย

**ความหมายของคุณภาพ**

คุณภาพ คือ การดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามข้อกำหนดที่ต้องการโดยสินค้าหรือบริการนั้นสร้างความพอใจให้กับลูกค้า

คุณภาพตามความคิดสมัยใหม่ (Modery) หมายถึง ผลิตสินค้าสอดคล้องกับความพึงพอใจ (Satisfaction) ของผู้ใช้หรือลูกค้า

คุณภาพในความหมายของผู้บริโภค "คุณภาพ" หมายถึง คุณสมบัติทุกประการของผลิตภัณฑ์และบริการที่ตอบสนองความต้องการและสามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า มีความปลอดภัยต่อชีวิตและสภาพแวดล้อม คุณภาพในความหมายของผู้ผลิต คุณภาพ หมายถึง ข้อกำหนด (Specification) ของสินค้าที่ผู้ผลิตกำหนดขึ้น และต้องเหนือกว่าคู่แข่งในอนุกรมมาตรฐาน มอก.9000 คุณภาพ หมายถึง ความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ มีความปลอดภัยในการใช้งานและยังให้ความมั่นใจได้ว่าการให้บริการหรือผลิตภัณฑ์นั้นได้รับการออกแบบผลิตภัณฑ์ขึ้นตรงตามความต้องการของลูกค้า

### แนวทางการตรวจสอบคุณภาพ

การตรวจสอบคุณภาพสำหรับผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม สามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การตรวจสอบด้วยประสาทสัมผัส (Organoleptic or Sensory Test) ได้แก่ การตรวจสอบคุณภาพภายนอก โดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะทางกายภาพของอาหาร ได้แก่ สี (Colors) โดยการดูหรือเปรียบเทียบสี , เนื้อสัมผัส (Texture) โดยการบดเคี้ยว และสัมผัสด้วยมือ, กลิ่น (Odor) โดยการดม และรสชาติ (Taste) โดยการชิม สำหรับเครื่องดื่มอาจดูการตกตะกอน หรือการเกิดคราบด้านบนขวด รวมถึงความเรียบร้อยของบรรจุภัณฑ์ ซึ่งการตรวจสอบนี้จำเป็นต้องอาศัยการฝึกฝนของผู้ทดสอบในสร้างความชำนาญ และมีความแม่นยำในระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการตรวจสอบประเภทนี้เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับกิจการขนาดเล็กหรือกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ที่ยังไม่มีเครื่องมือและห้องปฏิบัติการ แต่จะต้องฝึกฝนตัวผู้ทำการทดสอบให้มีประสบการณ์และความชำนาญในการทดสอบได้อย่างแม่นยำ และจะต้องหมั่นพัฒนาตนเองให้มีความสามารถในการแยกแยะความแตกต่างแม้ระดับเล็กน้อยที่คนทั่วไปไม่สามารถแยกออกได้

2. การตรวจสอบด้วยเครื่องมือ และวิธีการทางห้องปฏิบัติการ (Instrumental and Laboratory Testing) แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

2.1 การตรวจสอบทางกายภาพ เป็นการตรวจสอบคุณภาพทางด้านสี เช่น การวัดสี การวัดค่าการดูดกลืนแสง รวมไปถึงการตรวจสอบลักษณะเนื้อสัมผัส ด้วยอุปกรณ์เครื่องมือที่เลียนแบบกลไกการบดเคี้ยวของมนุษย์

2.2 การตรวจสอบทางเคมี เป็นการตรวจสอบทางเคมีถึงองค์ประกอบต่างๆของอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ รวมไปถึงการหาสมบัติทางเคมีบางอย่างเช่น ความเป็นกรด-ด่าง ค่าความหวาน หรือ % เกลือ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถหาสารบางชนิดที่ต้องการ เช่น ปริมาณ อะฟลาทอกซินในถั่วกระเทียม หรือพริกป่น ปริมาณฮีสตามีนในปลาทะเล ปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชในพืชผลทางการเกษตร และสารประกอบไซยาไนด์ในมันสำปะหลัง เป็นต้น

2.3 การตรวจสอบทางจุลชีววิทยา การตรวจสอบคุณภาพในด้านนี้จะสะท้อนถึงความสะอาดและปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ จากจุลินทรีย์กลุ่มที่เป็นอันตราย ตามมาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดซึ่งการตรวจสอบประเภทนี้เหมาะกับกิจการขนาดกลางขึ้นไปที่สามารถจัดซื้อเครื่องมือปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ได้ สำหรับกิจการขนาดเล็กอาจใช้วิธีสุ่มตัวอย่างไปส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐาน ปีละ 1-2 ครั้ง

## 2. เครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก

ประวัติความเป็นมาของการนำเครื่องพ่นสารเคมีมาใช้ในทางสาธารณสุขนั้น พบว่า ประมาณปี พ.ศ. 2520 กองโรคติดต่อทั่วไป กรมควบคุมโรคติดต่อ เป็นหน่วยงานแรก ๆ ที่มีการนำเครื่องพ่นสารเคมีมาใช้ในการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก โดยจะไปดำเนินการพ่นสารเคมีในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคสูง ต่อมา มีการถ่ายทอดความรู้ให้กับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่มากขึ้น แต่ยังไม่แพร่หลายมากนัก เนื่องจาก มีข้อจำกัดในงบประมาณ สำหรับในปัจจุบันหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก มีการใช้เครื่องพ่นสารเคมีอย่างแพร่หลาย ทำให้ตลาดการค้าเครื่องพ่นสารเคมีมีการแข่งขันค่อนข้างมาก เครื่องพ่นสารเคมีส่วนใหญ่จะมาจากทางประเทศในทวีปยุโรป ทวีปอเมริกา ประเทศจีน และประเทศเกาหลี คาดว่า ในปีหนึ่ง ๆ งบประมาณจัดซื้อเครื่องพ่นสารเคมี ไม่น้อยกว่า 40 -50 ล้านบาท

ปัจจุบันเครื่องพ่นสารเคมีแบบฟุ้งกระจายในอากาศ ที่นำมาใช้ในการพ่น เพื่อการป้องกันควบคุมโรคไข้เลือดออก แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. เครื่องพ่นหมอกควัน ( Fogging machine หรือ Thermal fog generator )
2. เครื่องพ่นฝอยละเอียด ( Ultra Low Volume ) หรือ ULV.

การควบคุมยุงตัวเต็มวัย โดยการใช้สารเคมีกำจัดแมลงชนิดถูกตัวตาย (สัมผัส) เทคนิคการพ่นสารเคมีให้สัมผัสแมลงบินที่ใช้ในปัจจุบัน องค์การอนามัยโลกแนะนำให้ใช้เทคนิคการพ่นแบบฝอยละเอียด ขนาดเม็ดน้ำยาที่พ่นควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 5-27 mm จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดแมลงบิน เพราะขนาดเม็ดน้ำยานี้จะลอยฟุ้งคลุมพื้นที่ได้นาน และไปได้ไกลตามกระแสลมธรรมชาติ ส่วนเม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่านี้จะไม่ผลต่อแมลงบินในพื้นที่ เพราะเม็ดน้ำยาจะลอยหายไปหรือตกลงดินเร็วเกินไปหากพ่นในที่โล่งหรือด้านในอาคาร เม็ดน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่า 50 mm จะตกลงดินภายในเวลาสั้นๆ เมื่อหมดแรงส่งจากเครื่องพ่นนั้นๆ จึงไม่มีผลต่อแมลงบินเลย ( สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3, 2557 )

### เครื่องพ่นหมอกควัน ( Thermal Fog generator )

เครื่องพ่นหมอกควัน หมายถึง เครื่องพ่นที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะนำโรคติดต่อนำโดยแมลง ได้แก่ โรคไข้เลือดออก และโรคชิคุนกุนยา โดยจะทำให้เกิดละอองสารเคมีฟุ้งกระจายในอากาศ (Space spray ) ได้นานเพียงพอที่กำจัดยุงลาย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

เครื่องพ่นหมอกควัน หมายถึง เครื่องพ่นที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะนำโรคติดต่อมาโดยแมลง ได้แก่ โรคไข้เลือดออก และโรคชิคุนกุนยา โดยจะทำให้เกิดละอองสารเคมีฟุ้งกระจายในอากาศ (Space spray ) ได้นานเพียงพอที่กำจัดยุงลาย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

### 1. เครื่องพ่นหมอกควัน ( Thermal Fog generator )

เป็นเครื่องพ่นสารเคมีที่มีระบบการทำงานโดยใช้ความร้อน ทำให้สารเคมีแตกตัวเป็นละอองเล็ก ๆ เมื่อละอองสารเคมีมาสัมผัสอากาศที่เย็นกว่าจะรวมตัวกันเป็นหมอกควันซึ่งองค์การอนามัยโลก กำหนดว่ามาตรฐานของเครื่องพ่นหมอกควัน ได้แก่ (1) อัตราการไหลของสารเคมี ไม่น้อยกว่า 24 ลิตร/ชั่วโมง และ (2) ขนาดละอองสารเคมี มีขนาดไม่เกิน 27-30 ไมครอน

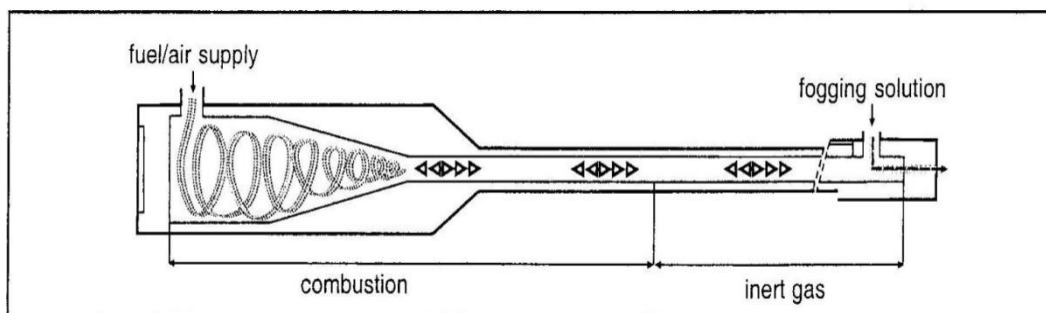
### 2. เครื่องพ่นฝอยละเอียด (Ultra Low Volume )

เป็นเครื่องพ่นสารเคมีที่มีระบบการทำงานโดยใช้แรงกดอากาศสูง ทำให้สารเคมีที่มีความเข้มข้นแตกตัวเป็นละอองเล็ก ๆ ลอยอยู่ในอากาศ ซึ่งองค์การอนามัยโลก ( WHO.) กำหนดว่ามาตรฐานของเครื่องพ่นฝอยละเอียด ได้แก่

2.1. อัตราการไหลของสารเคมี ( Flow rate ) ไม่เกิน 3 ลิตร /ชั่วโมง

2.2. ขนาดละอองสารเคมีที่ต้องการ มีขนาดไม่เกิน 27 ไมครอน

### หลักการทำงานเครื่องพ่นหมอกควัน



ภาพที่ 2 หลักการทำงานของเครื่องพ่นหมอกควัน

เครื่องพ่นหมอกควัน ทำงานโดยการขับเคลื่อนของอากาศร้อนที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงผสมอากาศในห้องเผาไหม้ อากาศร้อนจะเคลื่อนตัวไปสู่ปลายท่อพ่นอย่างรวดเร็วและเมื่อสัมผัสกับสารเคมีผสมน้ำมันดีเซลหรือผสมน้ำที่ถูกปล่อยเข้าสู่ท่อพ่น อากาศร้อนจะทำให้สารเคมีผสมแยกออกเป็นละอองเล็กๆและพ่นละอองเหล่านั้นออกสู่ภายนอกในรูปของหมอกควัน

แรงดันที่เกิดจากการอัดอากาศภายในเครื่องพ่นโดยใช้กระบอกอัดอากาศจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ แรงดันภายในถังบรรจूसารเคมี และแรงดันภายในถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งแรงดันแต่ละส่วนจะไปผลักดันให้ สารเคมีหรือน้ำมันเชื้อเพลิงไหลไปตามท่อเมื่อมีการเปิดปุ่มบังคับการไหลแรงดันภายในถังบรรจุน้ำมันเชื้อเพลิงจะไปดัน น้ำมันเชื้อเพลิงให้เข้าไปในห้องเตรียมผสมอากาศและเมื่อถึงปุ่มควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิงขึ้นพร้อมกับอัดอากาศและ กดปุ่มควบคุมกระแสไฟน้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกดันเข้าไปในห้องผสมอากาศและจุดระเบิดขึ้น เกิดเป็นพลังงานความร้อนขึ้นภายในท่อเผาอากาศร้อนที่เกิดขึ้นจะเคลื่อนตัวออกไปทางปลายท่ออย่างรวดเร็ว และเมื่อโยกคันบังคับปิด-เปิดสารเคมีลงด้านล่าง สารเคมีที่ผสมน้ำมันดีเซล หรือ น้ำสะอาดจะไหลเข้าสู่ท่อพ่นโดยผ่านหัวฉีด เมื่อสัมผัสกับ อากาศร้อนที่ดันตัวออกมา สารเคมีผสมน้ำมันดีเซล หรือ น้ำสะอาดจะแตกตัวออกเป็นละอองเล็กๆและพ่นละออง เหล่านั้นออกสู่ภายนอกในรูปของหมอกควันหรือ ละอองฝอยละเอียด ดังที่กล่าวข้างต้น ขนาดของเม็ดละออง สารเคมีที่ถูกพ่นออกมา นั้นจะถูกกำหนดโดยขนาดของหัวฉีดตามความเหมาะสมของงาน

#### หัวพ่น ( Nozzle )

การที่ปริมาณสารเคมีจะไหลออกมากหรือน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับขนาดหัวพ่นที่ใช้ในการพ่น แต่ละขนาดจะมีเส้นผ่าศูนย์กลางที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้อัตราการไหลของสารเคมีแตกต่างกัน หัวพ่นที่ได้รับมาพร้อมกับการซื้อเครื่องพ่นสารเคมีมักจะมี 3 ขนาด ได้แก่

- (1) หัวพ่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 มิลลิเมตรจะมีอัตราการไหลของสารเคมี 10 ลิตร / ชั่วโมง
- (2) หัวพ่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.0 มิลลิเมตร จะมีอัตราการไหลของสารเคมี 17 ลิตร / ชั่วโมง
- (3) หัวพ่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.2 มิลลิเมตร จะมีอัตราการไหลของสารเคมี 24 ลิตร / ชั่วโมง

#### การพ่นสารเคมีจะมีคุณภาพในการควบคุมยุงมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับ

1. นิสัยของยุงพาหะ
2. สิ่งแวดล้อม
3. ความเป็นพิษและคุณสมบัติของสารเคมี
4. คุณภาพของสารเคมี
5. คุณภาพของเครื่องพ่น
6. ประชาชนกลุ่มเป้าหมาย
7. คุณภาพและเทคนิคของผู้ปฏิบัติงาน

#### คุณสมบัติที่เหมาะสมของเครื่องพ่นหมอกควัน

1. ขนาดเม็ดน้ำยาไม่เกิน 27- 30 $\mu$  ที่ระยะ 2 เมตร
2. สามารถควบคุมอัตราการไหลของสารเคมีไม่น้อยกว่า 24 ลิตร/ชั่วโมง
3. ถังบรรจุน้ำยาไม่น้อยกว่า 4 ลิตร

4. ถังน้ำมันไม่น้อยกว่า 1 ลิตร
5. น้ำหนักเครื่องเปล่าไม่เกิน 9 กิโลกรัม
6. มีโลหะป้องกันความร้อนห่อหุ้มท่อพ่นไม่น้อยกว่า 80%
7. อยู่ในสายการผลิตไม่ใช่เครื่องดัดแปลง
8. ผ่านการทดสอบและรับรองมาตรฐานจากหน่วยงานที่ได้มาตรฐาน

### 3. การประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอกควัน

หลักการประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอกควันโดยทั่วไปจะมีการประเมินประสิทธิภาพเครื่องพ่นหมอกควัน 3 วิธีคือ

1. วัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ
2. วัดอัตราไหลของน้ำยาเคมี
3. วัดขนาดเม็ดละอองน้ำยา (Droplet size)

#### การวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ

1. การวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อเครื่องพ่นหมอกควันจะอาศัยความร้อนในการทำให้น้ำยาสารเคมีแตกตัวกลายเป็นควันโดยความร้อนจะถูกส่งมาจากบริเวณห้องเผาไหม้ที่มีอุณหภูมิสูงมากและอุณหภูมิจะลดลงมาเรื่อยๆ ตามท่อของเครื่องพ่นจนมาถึงบริเวณปลายท่อซึ่งมีหัวพ่นสารเคมีอยู่เครื่องพ่นหมอกควันที่ได้มาตรฐานควรมีอุณหภูมิบริเวณปลายท่อน้อยกว่า  $1,000^{\circ}\text{C}$  เพราะถ้าอุณหภูมิสูง  $\geq 1,000^{\circ}\text{C}$  ขึ้นไปจะทำให้สารเคมีเสื่อมสภาพลงได้และจะทำให้ได้เม็ดละอองน้ำยาที่มีขนาดเล็กสลายตัวง่ายไม่สามารถที่จะควบคุมคุณภาพได้

#### มีวิธีการดังนี้

1. ถอดหัวพ่นออกโดยใช้ประแจเบอร์ 12, 13, 14, 17 (แล้วแต่ยี่ห้อของเครื่องพ่น)
2. วอร์มเครื่องทิ้งไว้ 5 นาทีปรับจูน น้ำมันเชื้อเพลิงให้เครื่องพ่นเดินสะดวก
3. ใช้ปลายสวดของเครื่องวัดอุณหภูมิจับอุณหภูมิตรงบริเวณรูหัวพ่นที่บริเวณปลายท่อพ่นแล้วอ่านค่าที่ได้

4. ทำซ้ำๆ 3 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิปลายท่อที่วัดได้



ภาพที่ 3 การวัดอุณหภูมิความร้อนบริเวณปลายท่อ



## 2. การวัดอัตราไหลของน้ำยาเคมี

การวัดอัตราการไหลของเครื่องพ่นสารเคมีเพื่อทราบอัตราการไหลของน้ำยาเคมีว่ามีปริมาณกี่ลิตรต่อชั่วโมงเครื่องพ่นหมอกควันที่ได้มาตรฐานควรมีอัตราไหลของน้ำยาเคมีไม่ต่ำกว่า 24 ลิตร/ชั่วโมงซึ่งเป็นอัตราการไหลที่เหมาะสม (กรมควบคุมโรคกำหนด) ที่ทำให้เครื่องพ่นสามารถผลิตละอองน้ำยาเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเราควรทราบอัตราไหลของน้ำยาเคมีเพื่อให้สัมพันธ์กับปริมาณสารเคมีที่ออกฤทธิ์ในพื้นที่ 10,000 ตร.ม. ตามที่องค์การอนามัยโลกกำหนดและใช้ในการคำนวณหาอัตราการพ่นสารเคมีในแต่ละพื้นที่เนื่องจากเราไม่สามารถมองเห็นหรือสามารถคาดการณ์ได้ว่ามีปริมาณสารออกฤทธิ์มาก-น้อยเพียงพอแล้วหรือไม่ในแต่ละพื้นที่ที่ทำการพ่นหรือในแต่ละตารางเมตรจึงต้องใช้เวลาเข้ามากำหนดทั้งนี้ต้องวัดและคำนวณอัตราการไหลดังต่อไปนี้

### วิธีการวัดอัตราไหลของเครื่องพ่นหมอกควัน

1. ถอดท่อส่งน้ำยาออกจากปลายท่อพ่นพร้อมกับหัวพ่นโดยใช้ประแจเบอร์ 12, 13, 14, 17 (แล้วแต่ยี่ห้อของเครื่องพ่น) โดยต้องใส่หัวพ่นไว้ที่ปลายท่อส่งน้ำยา
2. วอร์มเครื่องทิ้งไว้ 5 นาทีปรับจูนน้ำมันเชื้อเพลิงให้เครื่องเดินสะดวก
3. เปิดน้ำยาเคมีใส่ภาชนะรองไว้โดยเปิดก๊อกน้ำยาเคมีให้สุตรจนน้ำยาเดินสะดวกแล้วใช้ ปิกเกอร์รองรับน้ำยาจับเวลา 1 นาทีแล้วตวงวัดหาอัตราไหลของน้ำยาใน 1 นาที
3. ทำซ้ำๆ 3 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ยของอัตราไหลของเครื่องพ่นที่วัดได้โดยคิดเป็นลิตร/ ชั่วโมง



รูปที่ 4-5 ถอดท่อส่งน้ำยาพร้อมหัวพ่น และ การจับเวลา1นาทีที่ทำซ้ำ 3 ครั้ง

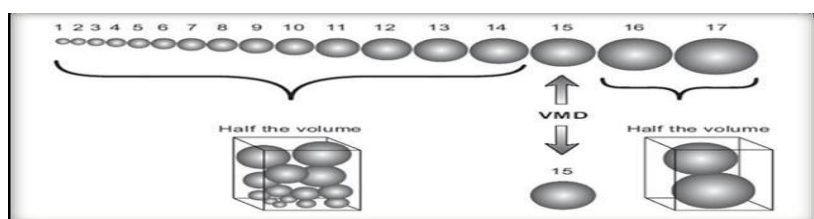
### การคำนวณอัตราการไหลของน้ำยาตัวอย่างที่ 1

การคำนวณวัดอัตราการไหลของน้ำยาใน 1 นาทีที่เครื่องพ่นมีอัตราการไหลวัดได้ 350 มิลลิลิตร ถ้าในเวลา 1 ชั่วโมงจะมีอัตราการไหลเป็นเท่าใด ใน 1 นาที อัตราการไหลวัดได้ = 350 มล. ถ้า 60 นาทีอัตราการไหล =  $350 \times 60 = 21,000$  มล.

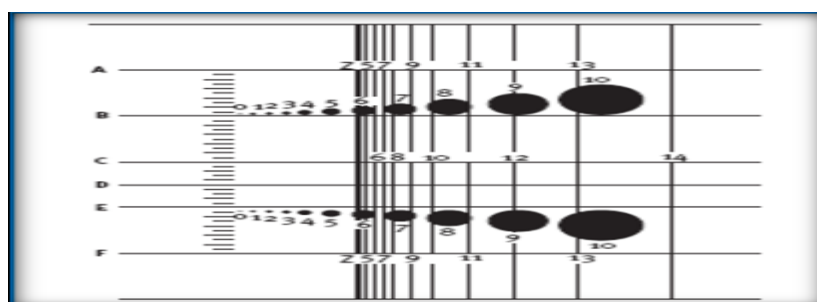
\*\*\* เครื่องพ่นเครื่องนี้มีอัตราการไหล 21 ลิตร / ชั่วโมง การพ่นหมอกควันให้ครอบคลุมพื้นที่ควรพ่นในปริมาณ 8 – 10 ลิตรในพื้นที่ 10,000 ตารางเมตรโดยต้องทราบอัตราไหลเพื่อคำนวณปริมาณน้ำยาและเวลาในการพ่นสารเคมีในแต่ละครั้ง

### 3. การวัดขนาดเม็ดละอองน้ำยา (Droplet size)

องค์การอนามัยโลกกำหนดมาตรฐานการคำนวณหาค่าเฉลี่ยเม็ดน้ำยา (Volume Median Diameter VMD) หมายถึงค่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเม็ดน้ำยาที่สมมุติขึ้นว่าปริมาณน้ำยาที่เครื่องพ่นออกมาครั้งหนึ่งจะแตกตัวเป็นเม็ดน้ำยาที่มีขนาดเล็กกว่าค่า VMD และอีกครึ่งของปริมาณน้ำยาจะแตกตัวเป็นเม็ดน้ำยาที่มีขนาดใหญ่กว่าค่า VMD. ซึ่งเครื่องพ่นที่มีคุณภาพควรวัดค่า VMD ได้ไม่เกิน 30 ไมครอนเมื่อนำเครื่องพ่นสารเคมีมาตรวจหาค่า VMD พบว่าจำนวนละอองเม็ดน้ำยามีขนาดเล็กกว่าค่า VMD มีประมาณร้อยละ 85 ของจำนวนเม็ดน้ำยาที่เครื่องพ่นออกมาตัวอย่างเช่นเครื่องพ่นหมอกควันชนิดหนึ่งทดสอบพบว่าค่า VMD เท่ากับ 30 ไมครอนแสดงว่าร้อยละ 85.0 ของละอองเม็ดน้ำยาที่เครื่องพ่นออกมาขนาดเล็กลงกว่า 30 ไมครอนและร้อยละ 15.0 มีขนาดละอองน้ำยามากกว่า 30 ไมครอน



ภาพที่ 6 ภาพจำลองแสดงค่า VMD ของละอองน้ำยา



### ภาพที่ 7 Slide micrometer Graticule รุ่น Porton – NG2

หมายเหตุ Graticule รุ่น Porton – NG2 ที่ใช้ในการวัดขนาดละอองน้ำยาจะมีอยู่ 10 ระดับ(Class) ซึ่งเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางปริมาตรทรงกลมของละอองที่เครื่องพ่นสามารถสร้างขึ้นโดยละอองเม็ดใหญ่สุดจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 200 ไมครอนหรือ Class13 แล้วขนาดจะลดลงเรื่อยๆโดยการใช้น้ำยาเพื่อให้ได้ค่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของละอองที่ขนาดรองลงมาตามลำดับซึ่งขนาดละอองของเครื่องพ่นที่ได้จะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางทั้ง 10 class ดังตารางที่ 1

แสดงขนาดละอองในClassต่างๆวัดโดยใช้ Graticule รุ่น Porton – NG2

Class ของละออง	SIZE ( $\mu\text{m}$ )
4	8.8
5	12.5
6	17.7
7	25.0
8	35.4
9	50.0
10	70.7
11	100.0
12	141.4
13	200.0

หมายเหตุ ขนาดของแต่ละ Class มีค่าต่างกันโดยหารด้วยเช่น Class12 มีค่าเท่ากับ  $200.0 / = 141.1 \mu\text{m}$  (ทศนิยม 1 ตำแหน่ง) Class11 มีค่าเท่ากับ  $141.1 / = 100.0 \mu\text{m}$

อุปกรณ์ที่ใช้ในการหาขนาดละอองน้ำยา(VDM) ประกอบด้วย

1. แผ่นสไลด์และลวดแมกนีเซียม
2. กล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยาย 10 x 10
3. แผ่นตรวจขนาดเม็ดน้ำยา ( Graticule ) ติดในกล้องจุลทรรศน์ที่เลนส์ใกล้ตา
4. Slide micrometer ขนาด 0.01 มม. (10 ไมครอน)

การเตรียมแผ่นสไลด์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเม็ดละอองน้ำยา

1. จัดเตรียมแผ่นสไลด์ที่สะอาด 4 แผ่นโดยเรียงบนตะแกรงเผา
2. ตัดลวดแมกนีเซียมยาวประมาณ 10 เซนติเมตร.

3. จุดไฟที่ลวดแมกนีเซียมจะทำให้เกิดควันขึ้นมานำควันไปรมที่ได้แผ่นสไลด์ให้สม่ำเสมอไอของลวดแมกนีเซียมจะติดที่แผ่นสไลด์

4. แยกสไลด์แผ่นที่เคลือบแมกนีเซียมที่สม่ำเสมอเก็บไว้เพื่อใช้เก็บตัวอย่างละออง

5. ติดสติ๊กเกอร์แสดงเครื่องหมายที่จะเก็บตัวอย่างแสดงการเคลือบสไลด์ด้วยลวดแมกนีเซียม

#### วิธีการเก็บตัวอย่างเม็คน้ำยา

1. เตรียมเครื่องพ่นสารเคมีให้พร้อมที่จะใช้งาน

2. ติดเครื่องพ่นและวอร์ม เครื่องทิ้งไว้ 5 นาทีปรับจูนน้ำมันเชื้อเพลิงให้เครื่องทำงานสะดวก

3. เปิดก๊อกน้ำยาพ่นสารเคมีตามมาตรฐานการใช้เครื่องพ่น

4. นำแผ่นสไลด์ที่เคลือบแมกนีเซียมไปโอบสัมผัสละอองน้ำยาในระยะห่างจากปลายกระบอกพ่นสารเคมี 2 เมตรแล้วโอบสไลด์ผ่านกลุ่มควัน 1 ครั้ง

5. ควรเก็บสไลด์ 3 แผ่นต่อการทดลอง 1 ครั้ง

#### การวัดขนาดละอองน้ำยาโดยนับละอองใต้กล้องจุลทรรศน์

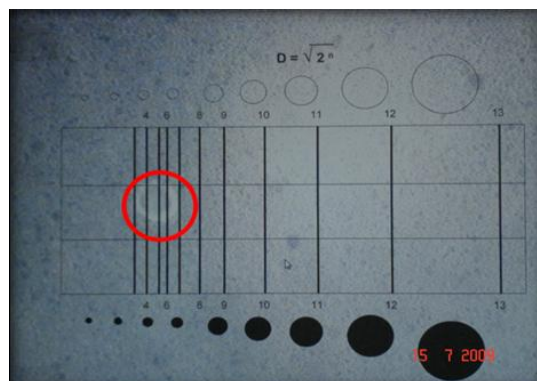
1. เตรียมกล้องจุลทรรศน์ขนาดกำลังขยายเลนส์ใกล้ตา ( Eye piece ) เท่ากับ 10 x และเลนส์ใกล้วัตถุ ( Objective ) เท่ากับ 10 x

2. นำแผ่นสไลด์ Graticule ใส่ใน Eye piece

3. นำ Slide micrometer วางบนแท่นตรวจกล้องจุลทรรศน์ตรวจสอบว่าขนาดเม็คน้ำยาที่แสดงใน Graticule ถูกต้องตามขนาดจริงโดยเทียบกับ Slide micrometer

4. นับจำนวนเม็คน้ำยาและวัดขนาดละอองน้ำยาซึ่งแสดงขนาดตาม Graticule ที่ใช้ตรวจโดยนับละอองน้ำยาให้ได้มากกว่า 200 ละออง

5. นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่า VMD



ภาพที่ 8 การวัดขนาดเม็คน้ำยาและนับจำนวนเม็คน้ำยา

ซึ่งการวัดขนาดเม็ดละอองน้ำยาและนับจำนวนโดยดำเนินการใต้กล้องจุลทรรศน์จำเป็นต้องอาศัยความชำนาญในการใช้กล้องจุลทรรศน์ของเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานนั้นๆและไม่สะดวกในการตรวจสอบความถูกต้องในการนับประกอบกับเม็ดละอองน้ำยาที่มีขนาดเล็กจะมีโอกาสที่จะถูกนับข้ามหรือนับซ้ำสูงทำให้ค่า VMD ที่ได้มีโอกาสในการคลาดเคลื่อน

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาของดอกรัก ฤทธิจัน (2554) โครงการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นเคมี เครื่องช่วยองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็งพื้นที่สาธารณสุขเขต 14 ปี 2554 เกี่ยวกับประสิทธิภาพเครื่องพ่นสารเคมีและการดื้อยาของยุงพาหะ เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน เนื่องจากพบว่าอัตราการตายของยุงลายจากการพ่นสารเคมีลดลง ในอดีตที่มีอัตราการตายกว่า 90% เหลือ 80 % และมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ อย่างช้าๆ ส่วนการดื้อยาของยุงลาย ในอัตราการใช้สารเคมีทั้งชนิดใหม่และชนิดที่ใช้อยู่เดิม ยังไม่แสดงให้เห็นชัดเจนแต่พบประเด็นสำคัญที่น่าจะเป็นเหตุผลหลักในการลดลงของประสิทธิภาพการพ่นเคมีอยู่ 2 ประเด็น คือ เครื่องพ่นเคมี และเทคนิคการพ่นเคมี โดยเครื่องพ่นเคมีในหน่วยงานขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เครื่องพ่นประเภทต่างๆ บางเครื่องไม่เป็นไปตามมาตรฐานการพ่นฝอยละออง (ULV) ควบคุมแมลงบิน ขนาดละอองน้ำยามีขนาดใหญ่ไม่ลอยฟุ้งสัมผัสยุงลาย เครื่องพ่นสารเคมีไม่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ทำงานไม่ได้ตามข้อกำหนด หรือ ทำงานได้แต่ไม่ดี ต้องแนะนำการใช้เครื่องพ่น ขนาดหัวพ่น การผสมน้ำยาเคมี การซ่อมบำรุง เป็นต้น ส่วนเทคนิคการพ่นเคมี จะมีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ แต่ไม่ได้ลงมือปฏิบัติ มักปล่อยให้ผู้ไม่มีความรู้เป็นผู้ปฏิบัติ จึงได้งานที่ไม่มีคุณภาพ

สำรวจการใช้สารเคมีและเครื่องพ่นสำหรับควบคุมไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดสระบุรี ได้แก่ จังหวัดสระบุรี ลพบุรี สิงห์บุรี ชัยนาท และอ่างทอง โดยสุ่มสำรวจ จำนวน 197 แห่ง ด้วยวิธีการสัมภาษณ์ ผลการสำรวจ พบว่า หน่วยงานมีเครื่องพ่น สารเคมีหมอกควัน ร้อยละ 91.85 และเครื่องชนิดฝอยละออง (ULV) จำนวน 40 เครื่อง ร้อยละ 8.15 เจ้าหน้าที่ผ่านการอบรม ร้อยละ 24.9

การสำรวจการใช้สารเคมีและเครื่องพ่นสารเคมีควบคุมยุงพาหะนำโรคในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พื้นที่สาธารณสุขเขต 5 พ.ศ. 2551 นายรังสรรค์ บันบุญมีและนายฐาพงศธร ฤกษ์พลทวีพร

ผลการศึกษาเรื่องความรู้ในการใช้สารเคมีและการปฏิบัติของเจ้าหน้าที่ในการใช้สารเคมีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น จะพ่นเมื่อมีผู้ป่วยไข้เลือดออก แต่มีร้อยละ 35.72 และพ่นเมื่อ พบว่ามียุงร้อยละ 14.29 ด้านการปฏิบัติก่อนการพ่นสารเคมีร้อยละ 90.48 บอกว่ามีการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเตรียมพร้อมกับการพ่นสารเคมี ด้านการป้องกันตนเองขณะพ่นสารเคมีร้อยละ 95.24 บอกว่าได้ใช้หน้ากากปิดจมูกและปาก การปฏิบัติขณะพ่นสารเคมี มีการศึกษาลากสารเคมีให้เข้าใจก่อนใช้ร้อยละ 92.86

ประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี และการบำรุงรักษาที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนบนโดย กิตติ ทองศรี และคณะมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมีกับมาตรฐานที่กำหนด ทักษะการใช้ และการซ่อมบำรุง ผลการศึกษาพบว่า องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นพบว่า พนักงานพ่นเคมีมีทักษะการใช้เครื่องพ่นเคมีหมอกควันถูกต้องตามขั้นตอน (ร้อยละ 62.8) ใช้เครื่องพ่นเคมีชนิดฝอยละอองถูกต้องตามขั้นตอน (ร้อยละ 63.6) การบำรุงรักษาเครื่องพ่นเคมีหมอกควันไม่ถูกต้อง (ร้อยละ 57.9) เครื่องพ่นชนิดฝอยละอองถูกต้อง (ร้อยละ 63.6) อุณหภูมิปลายท่อเครื่องพ่นหมอกควันได้ตามมาตรฐาน (ร้อยละ 70.12) อัตราการไหลของน้ำยาเคมีในเครื่องพ่นหมอกควันได้ตามมาตรฐานเครื่อง (ร้อยละ 56.10) ขนาดเม็ดน้ำยาเฉลี่ยในเครื่องพ่นหมอกควันได้ตามมาตรฐานเครื่อง (ร้อยละ 97.93) อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ในเครื่องพ่นหมอกควันได้ตามมาตรฐานเครื่อง (ร้อยละ 44.60)

คุณภาพเครื่องพ่นสารเคมีในการป้องกันควบคุมโรคติดต่อที่นำโดยยุงในเขตภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย สุวิษ ธรรมปาโล และคณะ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพของเครื่องพ่นสารเคมีในภาคใต้ตอนล่าง ผู้วิจัยทำการเก็บตัวอย่างละอองน้ำยาและคำนวณค่า VMD วัดอัตราการไหลของสารเคมีและอุณหภูมิเครื่องพ่น ณ จุดหยดน้ำยาโดยยึดตามคู่มือองค์การอนามัยโลก มีเครื่องพ่นหมอกควันแบบสะพาย 114 เครื่อง ได้รับการทดสอบโดย 84 เครื่อง เป็นของหน่วยงานในจังหวัดสงขลาและที่เหลืออยู่ในจังหวัดสตูล จากการเก็บตัวอย่างฝอยละออง สามารถนำมาตรวจและคำนวณค่า VMD ได้จำนวน 112 เครื่อง มีค่า VMD เฉลี่ย 40.2 ไมครอน (SD 12.0) มีเครื่องพ่นหมอกควันที่มีค่า  $VMD < 30$  ไมครอน เพียงร้อยละ 18.8 โดยเป็นของสำนักงานสาธารณสุขอำเภอ, โรงพยาบาล, องค์การบริหารส่วนตำบล, เทศบาล, และหน่วยบริการปฐมภูมิร้อยละ 33.3, 25.0, 21.6, 17. และ 7.1 ตามลำดับ

### บทที่ 3

#### วิธีการศึกษา

การประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นหมอกควันในพื้นที่เสี่ยงเครือข่ายบริการสุขภาพเขต 6 ปี 2559 มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นเคมีของภาคีเครือข่ายอำเภอพื้นที่สาธารณสุขเขต 6 เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลประกอบการดำเนินงานป้องกันควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงใช้ระเบียบวิธีการศึกษาเชิงปริมาณ (quantitative study) และรวบรวมข้อมูลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการศึกษาดังนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ เครื่องฟ่นหมอกควัน ขององค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่บริการสุขภาพ เขต 6 ทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง เครื่องฟ่นหมอกควันที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะที่อยู่ภายใต้ การดูแลขององค์การปกครองส่วนองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นภายใน 8 จังหวัด ดำเนินการวิจัยคั้งนี้ใช้รูปแบบการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ( Purposive sampling ) ตำบลที่มีไข้เลือดออกสูง 5 อันดับแรกในการในแต่ละจังหวัด

#### พื้นที่เป้าหมาย/สถานที่ดำเนินการ

จังหวัด	จำนวน อปท.	เครื่องฟ่นตำบลไข้เลือดออกสูง 5 อันดับแรก
ชลบุรี	100	34
สระแก้ว	66	23
ระยอง	68	33
ตราด	52	27
จันทบุรี	82	25
ปราจีนบุรี	70	15
ฉะเชิงเทรา	109	12
สมุทรปราการ	49	16
รวม	596	185

พื้นที่ศึกษาคือ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. ได้แก่ เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาล ตำบล และ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ เครื่องพ่นหมอกควันที่ใช้ในการควบคุมยุงพาหะที่อยู่ภายใต้ การดูแลขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นปกครองส่วนท้องถิ่นภายใน 8 คือ จังหวัดชลบุรี จังหวัดระยอง จังหวัดตราด จังหวัดจันทบุรี จังหวัดปราจีนบุรี จังหวัดสระแก้ว จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดฉะเชิงเทรา การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ( Purposive sampling ) เลือกเครื่องพ่นหมอกควันที่ใช้พ่นกำจัดยุงตัวเต็มวัยในตำบลที่มีใช้เลือดออกสูง 5 อันดับแรกของแต่ละจังหวัด โดยก่อนดำเนินงาน ได้เก็บข้อมูลจำนวนเครื่อง พ่นหมอกควัน 40 ตำบล(จังหวัดละ 5 ตำบล) พบจังหวัดชลบุรี มีเครื่องพ่นหมอกควัน จำนวน 34 เครื่อง จังหวัดระยองมีเครื่องพ่นหมอกควันจำนวน 33 เครื่อง จังหวัดตราดมีเครื่องพ่นหมอกควันจำนวน 27 เครื่อง จังหวัดจันทบุรีมีเครื่องพ่นหมอกควันจำนวน 25 เครื่อง จังหวัดปราจีนบุรีมีเครื่องพ่นหมอกควันจำนวน 15 เครื่อง จังหวัดสระแก้วมีเครื่องพ่นหมอกควันจำนวน 25 เครื่อง จังหวัดสมุทรปราการมีเครื่องพ่นหมอกควันจำนวน 16 เครื่อง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีเครื่องพ่นหมอกควันจำนวน 12 เครื่อง รวมเครื่องพ่นหมอกควันในตำบลที่มีใช้เลือดออกระดับสูง 5 อันดับ จำนวนทั้งสิ้น 185 เครื่อง

### เครื่องมือการศึกษา

ใช้แบบประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันจากกองโรคติดต่อฯ โดยแมลง และแบบสำรวจที่ได้ศึกษาจากงานวิจัยอื่นๆโดย ใช้การวัดค่าจากเครื่องมือ ได้แก่ เครื่องวัดอุณหภูมิ กระบอกตวง สไลด์ กล้องจุลทรรศน์ ผู้จัดเก็บข้อมูลคือเจ้าหน้าที่ศูนย์เรียนรู้เรื่องเครื่องพ่นที่ได้ผ่านการอบรมมาตรฐานเครื่องพ่น จากกองโรคติดต่อฯ โดยแมลง จำนวน 15 ท่าน จาก ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.1 ศรีราชา ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.2 สระแก้ว ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.3 ระยอง ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.4 ตราด ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อฯ โดยแมลงที่ 6.5 จันทบุรี

### การดำเนินการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยประเมินผล (Evaluation Research) ดำเนินการตั้งแต่ 1 ธันวาคม 2558 ถึง 30 มิถุนายน 2559



## การดำเนินการศึกษา

โดยประสานเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานควบคุมโรคในพื้นที่เทศบาลนคร เทศบาลเมือง เทศบาลตำบล องค์การบริหารส่วนตำบล เพื่อติดต่อประสานขอความร่วมมือในการเข้าสำรวจเครื่องฟ่นและได้ส่งหนังสือราชการ ถึงวัตถุประสงค์การเข้าสำรวจเครื่องฟ่นขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อสร้างความเข้าใจในการดำเนินงานครั้งนี้

### ขั้นตอนของการดำเนินงาน

1. ประสานแผนปฏิบัติกับหน่วยงานเครือข่าย: กลุ่มตัวอย่างประชากร ที่เลือก วันเดือนปี และสถานที่ ประเมิน
2. การลงทะเบียนประเมินเครื่องฟ่นสารเคมี: ลงทะเบียนข้อมูล เครื่องฟ่น ที่มารับบริการซ่อมเครื่องฟ่น
  - วันเดือนปี ที่รับเครื่อง : ให้บันทึกวันที่ โดยบันทึกตามวันที่ เดือน ปี ที่รับเครื่องฟ่น ชื่อผู้ส่งประเมิน: ให้บันทึก ลงชื่อพร้อมนามสกุล ผู้ที่ส่งประเมิน (หัวหน้างาน)
  - หน่วยงาน: อำเภอ จังหวัด ให้บันทึกชื่อหน่วยงานและสถานที่ตั้งของหน่วยงาน ที่ส่งประเมิน
  - เบอร์โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้: ให้บันทึกเบอร์โทรศัพท์ ผู้ที่รับผิดชอบเครื่องฟ่นที่สามารถ ติดต่อได้

### สะดวก

- ชนิดเครื่องฟ่นขนาดเล็ก สะพายไหล่/หลัง: ให้บันทึกชนิดของเครื่องฟ่นที่มารับบริการ เครื่องฟ่นหมอกควัน
- ยี่ห้อ รุ่น: ให้บันทึกยี่ห้อ และ รุ่น ของเครื่องฟ่นที่มารับบริการ
- หมายเลขเครื่อง: ให้บันทึกหมายเลขครุภัณฑ์ หรือ Serial Number ของเครื่องฟ่นที่มารับ บริการซ่อม
- อาการที่ชำรุด: ให้พนักงานซ่อมเครื่องฟ่น สอบถามสาเหตุที่เสียจากผู้ส่งเครื่องฟ่นยาและบันทึก ไว้ก่อน เปิดเครื่อง
- แจ้งผลการตรวจสอบเบื้องต้น: แจ้งผลการตรวจสอบให้เจ้าของเครื่อง ที่มาส่งแล้วสตาร์ทเครื่อง หากเครื่อง ติดนานมากกว่า 10-20 นาที นำเครื่องฟ่นเข้าประเมินได้

### ประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นเคมี

ดำเนินการตรวจประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่นสารเคมี 3 วิธี คือการวัดอุณหภูมิ การวัดอัตราการไหลของสารเคมี และการวัดขนาดเม็ดน้ำยา

### ขั้นตอนประเมินมาตรฐานเครื่องฟ่น

1. เช็ครีจตามแบบประเมินตามสภาพที่เห็นอยู่ปัจจุบัน
2. จัดอุปกรณ์การวัดอุณหภูมิฟ่น เตรียมอุปกรณ์ นาฬิกา เครื่องวัดอุณหภูมิ แบบบันทึก เครื่องฟ่น
3. จัดอุปกรณ์การวัดอัตราการไหลของสารเคมี นาฬิกา ปิกเกอร์ กระบอกตวง


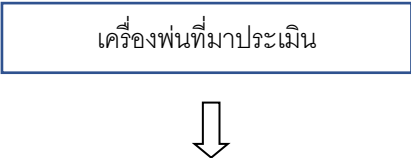


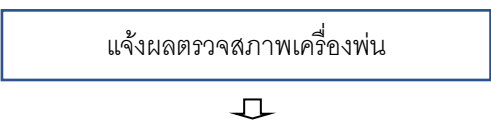

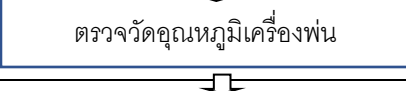
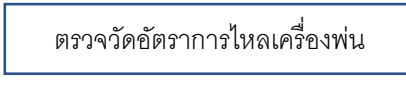

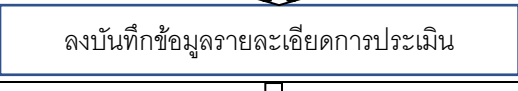
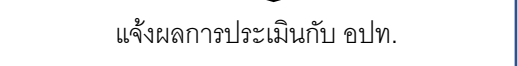
4.จัดอุปกรณ์การวัดเม็ต้น้ำยา สไลด์ กล้องเก็บสไลด์ ตะเกียงแอลกอฮอล์ แทนวางสไลด์ คีมปากคีบ ลวดแมกนีเซียม สติกเกอร์ กล้องจุลทรรศน์ Eye piece graticule เครื่องพ่น

5.การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องพ่นสารเคมีของ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. โดยเลือกเครื่องพ่นที่มีอยู่และสามารถใช้งานได้ ทำการตรวจวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ วัดอัตราการไหลของน้ำยาเคมีตรวจหาขนาดเม็ต้น้ำยาเฉลี่ยของ เครื่องพ่น (VMD) ตามวิธีของ WHO ดังนี้

5.1 ทำการตรวจวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ โดยเตรียมเครื่องพ่นสารเคมีที่จะตรวจให้พร้อมใช้งาน เทน้ำมันโซล่าปริมาตร 1 ลิตรลงในถังน้ำยาเคมีคล้าย นี้อตบริเวณหัวหยดน้ำยาแล้วถอดหัวหยดน้ำยาเคมีออก ติดเครื่องพ่นและปล่อยไว้จนเครื่องพ่นพร้อมทำงาน 3-5 นาทีวัดอุณหภูมิบริเวณจุดหยดน้ำยาเคมีด้วยเครื่องวัดอุณหภูมิความร้อนปลายท่อ อ่านค่าเมื่ออุณหภูมิเริ่มคงที่ โดยวัด3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

5.2 การตรวจวัดอัตราการไหลของหัวควบคุม การไหลของน้ำยาเคมี (Flow rate)โดยติดเครื่องพ่น และ ปล่อยไว้จนเครื่องพ่นพร้อมทำงาน 3-5 นาทีเปิด วาล์วที่หยดน้ำยาเคมีให้น้ำยาไหลผ่านหัวหยดจนสม่ำเสมอ นำกระบอกตวงไปรอง จับเวลา 3 นาทีเมื่อครบให้ ปิดวาล์ววัดปริมาณน้ำยาที่ไหลออกมา ทำซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหา ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำยาคำนวณหาอัตราการไหลของน้ำยา ตามสูตรดังนี้ อัตราการไหล(ลิตร/ชั่วโมง) = ปริมาณน้ำยาที่วัดได้(มิลลิลิตร)× 60 (นาที) 3 (นาที)× 1,000 (มิลลิลิตร)

5.3 การตรวจวัดขนาดเฉลี่ยของเม็ต้น้ำยาเคมี ของเครื่องพ่น (VMD)โดยติดเครื่องพ่นและปล่อยไว้จนเครื่องพ่นพร้อมทำงานนาน 3-5 นาทีพ่นสารเคมีตาม มาตรฐานการใช้งานของเครื่องพ่น นำสไลด์ที่เคลือบแมกนีเซียมออกไซด์(MgO) สัมผัสละอองน้ำยาเคมีใน ระยะห่าง 6 ฟุตจากปลายท่อเครื่องพ่นโดยโบกสไลด์ลงผ่านกลุ่มละอองน้ำยา 1 ครั้ง(เก็บ 2 สไลด์ต่อเครื่อง) นำสไลด์ไปตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่เตรียมไว้เพื่อเทียบขนาด นับจำนวนเม็ต้น้ำยาให้ได้201 เม็ดต่อสไลด์แล้ว คำนวณหาขนาดเฉลี่ยเม็ต้น้ำ (VMD) ตามตารางการคำนวณและโปรแกรมสำเร็จรูป ProbitanalysisProgram

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
1		
2		--สอบถามพนักงานที่ฟั่นเคมีในเรื่องการฟั่นการอบรมการให้เครื่องฟั่นและบันทึกข้อมูล
3		-กรอกข้อมูลเบื้องต้นที่เป็นข้อมูลเกี่ยวกับชื่อสถานที่ ชนิด บริษัท ประเทศผู้ผลิต วันที่ซื้อ ความถี่
4		-ตรวจสอบสภาพภายนอกระบบจุดสตาร์ท สูบลมเข้า-ออก เปิดจุดสตาร์ทดูหมอกควันหากควันหนายาวถึง 2 เมตรให้ลงบันทึก
5		ผลการพร้อมประเมินมาตรฐาน เครื่องฟั่นกับเจ้าหน้าที่ อปท. ที่นำเครื่องมา
6		
7		
8		
9		
10		
11		

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การเตรียมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) อธิบายลักษณะข้อมูลทั่วไป โดยใช้สถิติ ร้อยละ (Percentage) อัตรา (Rate) การแจกแจงความถี่ (frequency distribution)

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่ที่มีใช้เลือดออกกระบาดขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตบริการสุขภาพที่ 6 เจ้าหน้าที่ ศูนย์เรียนรู้เรื่องเครื่องพ่นสารเคมี ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 6.1-6.5 เป็นผู้ประเมิน โดยใช้แบบสอบถาม และแบบวัดประเมิน เครื่องพ่นหมอกควันได้ทั้งสิ้น 185 เครื่อง และได้วิเคราะห์ผลการประเมินมาตรฐาน เป็น 2 ส่วน ดังนี้

**ส่วนที่ 1** ข้อมูลการใช้เครื่องพ่นคุณลักษณะเครื่องพ่นหมอกควัน, การบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควัน,

**ส่วนที่ 2** การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในด้านอุณหภูมิ, อัตราการไหลของสารเคมีและ

ขนาดของเม็दन้ายาในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่เครือข่ายบริการที่ 6

### 1. ข้อมูลคุณลักษณะเครื่องพ่นหมอกควัน, การใช้เครื่องพ่น, การบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควัน

#### 1.1 ข้อมูลการใช้เครื่องพ่น

เครื่องพ่นหมอกควันที่เก็บรวบรวมได้ทั้งสิ้น 185 เครื่อง เครื่องพ่นหมอกควัน พบที่ องค์การบริหารส่วนตำบล มากที่สุด 86 เครื่อง ร้อยละ 46.49 รองลงมา เทศบาลตำบล 76 เครื่อง ร้อยละ 41.08 จังหวัดที่พบเครื่องพ่นมากที่สุดคือ จังหวัดชลบุรี จำนวน 34 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 18.38 รองลงมาจังหวัด ระยอง จำนวน 33 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 17.84 ดังปรากฏตามตารางที่ 1

**ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละ รายจังหวัดของเครื่องพ่นหมอกควันประเมินมาตรฐาน**

จังหวัด	จำนวน (ร้อยละ)	ชลบุรี	สระแก้ว	ระยอง	ตราด	จันทบุรี	สมุทรปราการ	ฉะเชิงเทรา	ปราจีนบุรี
องค์การบริหารส่วนตำบล	86 (46.49)	10 (11.63)	14 (16.28)	11 (12.79)	21 (24.41)	1 (1.16)	4 (4.65)	10 (11.62)	15 (17.44)
เทศบาลตำบล	76 (41.08)	14 (18.42)	7 (9.21)	17 (22.37)	6 (7.89)	24 (31.58)	8 (10.53)	0 (0.00)	0 (0.00)
เทศบาลเมือง	17 (9.19)	4 (23.52)	2 (11.76)	5 (29.41)	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (17.64)	2 (11.76)	1 (5.88)
เทศบาลนคร	6 (3.24)	6 (100)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
รวม	185 (100)	34 (18.38)	23 (12.43)	33 (17.84)	27 (14.59)	25 (13.51)	15 (8.11)	12 (6.49)	16 (8.65)

ชนิดเครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐานพบเครื่องหมายการค้า Igeba สูงสุดจำนวน 73 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 39.46 รองลงมา เครื่อง Best fog 54 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 29.19 ดังปรากฏตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนและร้อยละชนิดของเครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐาน

องค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่น/เครื่องหมายการค้า	จำนวน (ร้อยละ)	Swing Fog	Best Fog	Igeba. Fog	SS. Fog	อื่นๆ
องค์การบริหารส่วนตำบล	86 (46.49 )	16 (18.60)	39 ( 45.35)	21 (24.42 )	5 (5.81 )	5 ( 5.81)
เทศบาลตำบล	76 ( 41.08)	14 ( 18.42)	15 (19.47 )	49 (53.95 )	2 ( 2.63)	4 (5.26 )
เทศบาลเมือง	17 (9.19)	7 (41.18 )	0 (0.0 )	9 ( 52.94)	0 (0.00 )	1 (5.88 )
เทศบาลนคร	6 (3.24)	0 ( 0.00)	0 (0.00 )	2 (33.33 )	0 (0.00 )	4 (66.67)
รวม	185 (100)	36 (20.00 )	54 (29.19 )	73 (39.46 )	7 ( 3.78)	14 (7.57)

อายุ เครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐาน พบอายุใช้งาน 4-6 ปี มากที่สุด จำนวน 76 เครื่อง ร้อยละ 41.08 รองลงมา ช่วงอายุ 0-3 ปี จำนวน 65 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 35.14 เมื่อแยกเป็นราย องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นพบว่า องค์การบริหารส่วนตำบล อายุเครื่อง ช่วงอายุ 4- 6 ปี มากที่สุด 35 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 40.70 เทศบาลตำบล. ช่วงอายุ 4 - 6 ปี มากที่สุด 34 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 44.74 เทศบาลเมือง ช่วงอายุ 0-3 ปีมากที่สุด จำนวน 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 58.82 เทศบาลนคร ช่วงอายุ 0-3 ปี มากที่สุด จำนวน 4 เครื่องคิดเป็นร้อยละ 66.67 ดังปรากฏตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนและร้อยละอายุของเครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐาน

องค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่น/อายุเครื่อง	จำนวน (ร้อยละ)	0-3 ปี	4-6 ปี	6-9 ปี	9 ปีขึ้นไป
องค์การบริหารส่วนตำบล	86(46.49)	27(31.40)	35(40.70)	13(15.12)	11(12.79)
เทศบาลตำบล	76( 41.08)	24(31.58 )	34(44.74)	8(10.53)	10(13.16)
เทศบาลเมือง	17(9.19)	10(58.82)	5(29.41)	2(11.76)	0(0.00 )
เทศบาลนคร	6(3.24)	4(66.67)	2(33.33)	0(0.00)	0(0.00)
รวม	185(100)	65( 35.14)	76(41.08)	23(12.43)	21(11.35)

ความถี่ ของการใช้งาน ใช้ทุกสัปดาห์สูงสุด จำนวน 107 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 57.84 รองลงมา ใช้ทุกวัน จำนวน 31 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.76 ดังปรากฏตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนและร้อยละความถี่การใช้เครื่องพ่นหมอกควัน

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น/ความถี่	จำนวน (ร้อยละ)	ทุกวัน	ทุกสัปดาห์	ทุก 2 สัปดาห์	ทุกเดือน	อื่นๆ
องค์การบริหารส่วนตำบล	86 (46.49 )	18 (20.93 )	48 (55.81 )	3 ( 3.49)	4 (4.65 )	13 (15.12 )
เทศบาลตำบล	76 ( 41.08)	8 ( 10.53)	45 ( 59.21)	5 (6.58 )	5 (6.58 )	13 (17.11 )
เทศบาลเมือง	17 (9.19)	4 ( 23.53)	11 (64.71 )	2 ( 11.75)	0 (0.00 )	0 (0.00 )
เทศบาลนคร	6 (3.24)	1 (16.67 )	3 ( 50.00)	0 ( 0.00)	0 ( 00.)	2 ( 33.33)
รวม	185 (100)	31 ( 16.77)	107 (57.84 )	10 (5.41 )	9 (4.86 )	28 ( 1514)

## 1.2 การบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควัน

ลักษณะเครื่องพ่นหมอกควันที่จะประเมิน พบสภาพปกติมากที่สุด 91 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 49.19 และจุดสตาร์ท บำรุงรักษา จำนวน 141 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 76.22 ดังปรากฏตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละคุณลักษณะเครื่องพ่นหมอกควัน

อปท./ สภาพ เครื่อง	จำนวน/ ร้อยละ	สภาพทั่วไปเครื่องพ่น			การจุดสตาร์ท		
		ปกติ	ไม่ปกติ	ชำรุด	รักษา	ไม่รักษา	ชำรุด
อบต.	86	48	28	10	68	7	11
	(46.49)	( 55.81 )	( 32.56 )	( 11.63 )	( 79.07 )	( 12.79 )	( 12.79 )
เทศบาล	76	37	29	10	55	11	10
ตำบล	( 41.08)	( 48.68 )	( 38.16 )	( 13.16 )	( 72.37 )	( 13.16 )	( 13.16 )
เทศบาล	17	6	11	0	14	1	2
เมือง	( 9.19)	( 35.29 )	( 64.71 )	( 0.00 )	( 82.35 )	( 11.76 )	( 11.76 )
เทศบาล	6	0	4	2	4	1	1
นคร	( 3.24)	( 0.00 )	( 66.67 )	( 33.33 )	( 66.67 )	( 16.67 )	( 16.67 )
รวม	185/(100)	91/(49.19)	72/(38.92)	22/(11.89)	141/(76.22)	20/(12.97)	24/(12.97)

## 2.ข้อมูล การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันในด้านอุณหภูมิ,อัตราการไหลของสารเคมีและขนาดของเม็ดน้ำยาในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่เครือข่ายบริการที่ 6

เครื่องพ่นหมอกควัน ที่วัดอุณหภูมิเครื่องพ่นครั้งที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ 78 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 42.16 เมื่อปรับอุณหภูมิให้ได้ตามมาตรฐานแล้ว 3 เดือน วัดอุณหภูมิเครื่องพ่นครั้งที่ 2 ได้ตามเกณฑ์มากที่สุด 67 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 36.22 ดังปรากฏจากตารางที่ 6

องค์กรปกครองส่วน ท้องถิ่น/อุณหภูมิเครื่อง	จำนวน/ ร้อยละ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
		ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
องค์การบริหารส่วนตำบล	86	41	47.67	31	36.05
เทศบาลตำบล	76	28	36.84	23	30.26
เทศบาลเมือง	17	7	41.18	9	52.94
เทศบาลนคร	6	2	33.33	4	66.67
รวม	185	78	42.16	67	36.22



เครื่องพ่นหมอกควัน ที่วัดอรัการไหลของสารเคมีเครื่องพ่นครั้งที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ 53 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 28.65 เมื่อปรับการไหลสารเคมีให้ได้ตามมาตรฐานแล้ว 3 เดือน วัดอรัการไหลของสารเคมีเครื่องพ่นครั้งที่ 2 ได้ตามเกณฑ์มากที่สุด 20 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 10.81 ดังปรากฏจากตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงอรัการไหลสารเคมีของเครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐาน

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น/ การไหลสารเคมี	จำนวน/ ร้อยละ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
		ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
องค์การบริหารส่วนตำบล	86	30	34.88	9	10.47
เทศบาลตำบล	76	16	21.05	9	11.84
เทศบาลเมือง	17	5	29.41	2	11.76
เทศบาลนคร	6	2	33.33	0	0.00
รวม	185	53	28.65	20	10.81

เครื่องพ่นหมอกควัน ที่วัดขนาดเม็ดน้ำยาของสารเคมีเครื่องพ่นครั้งที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 5.41 เมื่อปรับขนาดน้ำยาสารเคมีให้ได้ตามมาตรฐานแล้ว 3 เดือน วัดขนาดเม็ดน้ำยาของสารเคมีเครื่องพ่นครั้งที่ 2 ได้ตามเกณฑ์มากที่สุด 8 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 4.32 ดังปรากฏตามตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงขนาดเม็ดน้ำยาของเครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐาน

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น/ ขนาดเม็ดสารเคมี	จำนวน/ ร้อยละ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
		ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
องค์การบริหารส่วนตำบล	86	9	10.47	4	4.65
เทศบาลตำบล	76	1	1.32	4	5.26
เทศบาลเมือง	17	0	0.00	0	0.00
เทศบาลนคร	6	0	0.00	0	0.00
รวม	185	10	5.41	8	4.32

เครื่องพ่นหมอกควัน ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเครื่องพ่นครั้งที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ 3 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.62 เมื่อปรับเครื่องพ่นหมอกควันให้ได้ตามมาตรฐานแล้ว 1 เดือน ประเมินอีกครั้ง พบผ่านเกณฑ์มาตรฐานเครื่องพ่นครั้งที่ 2 ได้ตาม เกณฑ์ 3 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.62 ดังปรากฏตามตารางที่ 9 ตารางที่ 9 แสดงผลการการผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้ง 3 ด้าน ในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น/ ทั้งสามด้าน	จำนวน/ ร้อยละ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2	
		ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์	ร้อยละ
องค์การบริหารส่วนตำบล	86	2	2.32	2	3.48
เทศบาลตำบล	76	1	1.31	1	0.00
เทศบาลเมือง	17	0	0.00	0	0.00
เทศบาลนคร	6	0	0.00	0	0.00
	185	3	1.62	3	1.62

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน ในพื้นที่มีใช้เลือดออกกระบาดขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในเขตบริการสุขภาพที่ 6 ผู้ดำเนินการคือ ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่ 6.1-6.5 สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดชลบุรี ในพื้นที่ 8 จังหวัด คือ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด สระแก้ว ปราจีนบุรี สมุทรปราการ ฉะเชิงเทรา ประชากรตัวอย่างคือ เครื่องพ่นหมอกควันขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ใช้เลือดออกกระบาด เลือกกลุ่มอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งประเมินเครื่องพ่นได้ทั้งสิ้น 185 เครื่องผลที่ได้มาแสดงเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนที่ 1** ข้อมูลการเครื่องพ่นคุณลักษณะเครื่องพ่นหมอกควัน การบำรุงรักษาเครื่องพ่นหมอกควัน,  
**ส่วนที่ 2** การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน ด้านอุณหภูมิ, อัตราการไหลของสารเคมีและ ขนาดของเม็มน้ำยาในพื้นที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

#### ส่วนที่ 1 ข้อมูลการใช้เครื่องพ่นและคุณลักษณะเครื่องพ่นหมอกควัน

เครื่องพ่นหมอกควัน รวบรวมได้ทั้งสิ้น 185 เครื่อง เครื่องพ่นหมอกควัน พบที่ องค์การบริหารส่วน ตำบล มากที่สุด 86 เครื่อง ร้อยละ 46.49 รองลงมา เทศบาลตำบล 76 เครื่อง ร้อยละ 41.08 จังหวัดที่พบเครื่อง พ่นมากที่สุดคือ จังหวัดชลบุรี จำนวน 34 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 18.38 รองลงมาจังหวัด ระยอง จำนวน 33 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 17.84

ชนิดเครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐานพบเครื่องหมายการค้า Igeba สูงสุดจำนวน 73 เครื่อง คิดเป็น ร้อยละ 39.46 รองลงมา เครื่อง Best fog 54 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 29.19

อายุเครื่องพ่นหมอกควันที่วัดมาตรฐาน พบอายุใช้งาน 4-6 ปี มากที่สุด จำนวน 76 เครื่อง ร้อยละ 41.08 รองลงมา ช่วงอายุ 0-3 ปี จำนวน 65 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 35.14 ความถี่ของการใช้งาน ใช้ทุกสัปดาห์สูงสุด จำนวน 107 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 57.84 รองลงมา ใช้ทุกวัน จำนวน 31 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 16.76

สภาพทั่วไปของเครื่องปกติมากที่สุด 91 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 49.19 และระบบจุดสตาร์ทมีการ บำรุงรักษาดี จำนวน 141 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 76.22

#### ส่วนที่ 2 ข้อมูลประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน

เครื่องพ่นหมอกควัน ที่วัดอุณหภูมิเครื่องพ่น ครั้งที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ 78 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 42.16 เมื่อ

ปรับอุณหภูมิให้ได้ตามมาตรฐานแล้ว 3 เดือน วัดอุณหภูมิเครื่องพ่นครั้งที่ 2 ได้ตามเกณฑ์มากที่สุด 67 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 36.22

ด้านอัตราไหลของสารเคมีเครื่องพ่นหมอกควัน ครั้งที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ 53 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 28.65 เมื่อปรับการไหลสารเคมีให้ได้ตามมาตรฐานแล้ว 3 เดือน วัดอัตราการไหลของสารเคมีเครื่องพ่นครั้งที่ 2 ได้ตามเกณฑ์มากที่สุด 20 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 10.81

ด้านขนาดเม็ดน้ำยาของสารเคมีเครื่องพ่นหมอกควัน ครั้งที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ 10 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 5.41 เมื่อปรับขนาดน้ำยาสารเคมีให้ได้ตามมาตรฐานแล้ว 3 เดือน วัดขนาดเม็ดน้ำยาของสารเคมีเครื่องพ่นครั้งที่ 2 ได้ตามเกณฑ์มากที่สุด 8 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 4.32

เครื่องพ่นหมอกควัน ที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานเครื่องพ่น ทั้งสามด้าน (อุณหภูมิเครื่องพ่น อัตราไหลของสารเคมี ขนาดเม็ดน้ำยาของสารเคมี) ครั้งที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ 3 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.6 เมื่อปรับเครื่องพ่นหมอกควันให้ได้ตามมาตรฐานแล้ว 1 เดือน ประเมินอีกครั้ง พบผ่านเกณฑ์มาตรฐานเครื่องพ่นครั้งที่ 2 ได้ตามเกณฑ์ 3 เครื่อง คิดเป็นร้อยละ 1.62

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า เครื่องพ่นหมอกควันในพื้นที่เครือข่ายบริการสุขภาพเขต 6 จังหวัดชลบุรีเข้ารับการประเมินมากที่สุด ภาพรวมเครื่องพ่นมากกว่าร้อยละ 80 มาจากองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นระดับตำบล อายุเครื่องพ่นส่วนใหญ่ 4-6 ปี มีการใช้เครื่องพ่นส่วนใหญ่ทุกสัปดาห์ การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นพบว่า เครื่องพ่นส่วนใหญ่ไม่ผ่านมาตรฐานทั้ง อุณหภูมิที่หยดน้ำยา อัตราการไหลของสารเคมีและขนาดของเม็ดน้ำยา

### อภิปรายผลการศึกษา

เครื่องพ่นหมอกควัน ส่วนใหญ่เป็นเครื่องที่ได้จากองค์การบริหารส่วนตำบล และมีอายุช่วงระหว่าง 4-6 ปี มากที่สุด ในด้านความถี่การใช้งานใช้พ่นทุกสัปดาห์มากที่สุดเครื่องหมายการค้าเครื่องพ่น ที่พบมากที่สุด นั้นเป็นเครื่องพ่นที่พนักงานพ่นสามารถกำหนดการกระจายสารเคมีการเอง และส่วนใหญ่มีการบำรุงรักษา การประเมินมาตรฐานพบว่า เครื่องพ่นหมอกควัน ที่วัดอัตราการไหลของสารเคมีเครื่องพ่นครั้งที่ 1 ได้ตามเกณฑ์ 53 เครื่อง วัดอัตราการไหลของสารเคมีเครื่องพ่นครั้งที่ 2 ได้ตามเกณฑ์ 20 เครื่อง ผลการศึกษา สอดคล้องกับการสำรวจการใช้สารเคมี และเครื่องพ่นสารเคมีสำหรับควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดสระบุรี ปี 2553 โดย จีรวรรณ ชงจันทริต ว่าหน่วยงานมีเครื่องพ่น สารเคมีหมอกควันร้อยละ 91.85 และเครื่องชนิดฝอยละออง (ULV) จำนวน 40 เครื่อง ร้อยละ 8.2 เจ้าหน้าที่ผ่านการอบรม ร้อยละ 24.9 ในเครื่องพ่นมีการปรับวาล์ว น้ำมันเองโดยพนักงานพ่นเคมีนั้น เน้นเพียงจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ให้เครื่องดับ แต่จะมีผลต่ออุณหภูมิของเครื่องทำให้สูงมากกว่าปกติ และขนาดของเม็ดน้ำยาก็เปลี่ยนแปลงตามด้วย

ประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันพบว่า เครื่องพ่นหมอกควัน ประเมินครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ค่าอุณหภูมิ ฝน หัวหยดน้ำยา/อัตราไหลสารเคมี/ ขนาดเม็ดน้ำยา 27-30 ไมครอน มีค่าแตกต่างกัน ดังนั้นควรมี กิจกรรมที่ให้ความสำคัญด้านการบำรุงรักษาเครื่องพ่นโดยเฉพาะหัวหยดน้ำยา ซึ่งเป็นจุดที่ควบคุมการไหลและ ขนาดเม็ดน้ำยา สอดคล้องกับการศึกษาของ ดอกรัก ฤทธิ์จีน ( 2554) ในโครงการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นเคมี เครื่องข่ายองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นอำเภอควบคุมโรคเข้มแข็ง พื้นที่สาธารณสุขเขต 14 ปี 2554 พบว่าเครื่องพ่นสารเคมี ไม่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ ทำงานไม่ได้ตามข้อกำหนด หรือ ทำงานได้แต่ไม่ดี ต้องแนะนำการใช้เครื่องพ่น ขนาดหัวพ่น การ ผสมน้ำยาเคมี การซ่อมบำรุง เป็นต้น ส่วนเทคนิคการพ่นเคมี จะมีเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบ แต่ไม่ได้ลงมือปฏิบัติ มักปล่อยให้ ผู้ที่ไม่มีความรู้เป็นผู้ปฏิบัติ จึงได้งานที่ไม่มีคุณภาพสอดคล้องการศึกษาของ สุวิช ธรรมปาโล และคณะ เรื่องคุณภาพ เครื่องพ่นสารเคมีในการป้องกันควบคุมโรคติดต่อที่นำโดยยูงในเขตภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทย เครื่องพ่น หมอกควันแบบสะพาย 84 เครื่อง มีค่าVMD เฉลี่ย 40.2 ไมครอน ร้อยละ 33.3 มีเครื่องพ่นหมอกควันที่มีค่า VMD<30 ไมครอนซึ่งการศึกษาครั้งนี้การประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นด้านอุณหภูมิเครื่องพ่น ได้ประเมิน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 วัดอุณหภูมิเครื่องพ่นผ่านเกณฑ์ร้อยละ 42.2 ครั้งที่ 2 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 36.2 และองค์การบริหารส่วน ตำบลผ่านเกณฑ์ลดลง มากที่สุด ร้อยละ 11.6 ดังนั้นเครื่องพ่นควรได้รับการตรวจสอบก่อนใช้งานทุกๆ 3 เดือน โดยเฉพาะเครื่องพ่นที่มีอายุ มากกว่า 5-10 ปีต้องได้รับการดูแลอุปกรณ์ต่างๆในเครื่องพ่น ได้แก่ หัวพ่น โอริง ไดอะแฟรม เป็นต้น และเช่นเดียวกับการศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องพ่นสารเคมี และการบำรุงรักษาที่ใช้ใน การควบคุมโรคไข้เลือดออกขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ 7 จังหวัดภาคใต้ตอนบนโดย กิตติ ทองศรี พบว่า ในการศึกษาครั้งนี้การบำรุงรักษาเครื่องพ่นเคมีหมอกควันไม่ถูกต้อง (ร้อยละ 57.9) เครื่องพ่นหมอก ควันที่วัดมาตรฐานเครื่องได้รับบำรุงการรักษาร้อยละ 73.5 โดยหัวเทียนเครื่องพ่นได้รับการดูแลรักษาความ สะอาด ร้อยละ 72.43 หัวหยดน้ำยาสะอาดร้อยละ 70.3 และลักษณะภาพรวมปกติมากที่สุด 49.2 แม้มีการ บำรุงรักษาแต่ควรทำอย่างต่อเนื่อง เครื่องพ่นหมอกควัน ควรมีการบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องเพื่อรักษาคุณภาพของ เครื่องพ่นไว้ให้ได้มาตรฐาน โดยสิ่งที่พบการเปลี่ยนที่เริ่มนั้นคือ หัวพ่นที่เริ่มอุดตันส่งผลต่อการวัดอัตราการไหล ของเครื่องพ่นสารเคมีเพื่อทราบอัตราการไหลของน้ำยาเคมีว่ามีปริมาณกี่ลิตรต่อชั่วโมงเครื่องพ่นหมอกควันที่ได้ มาตรฐานควรมีอัตราการไหลของน้ำยาเคมีไม่ต่ำกว่า 24 ลิตร/ชั่วโมง ซึ่งเป็นอัตราการไหลที่เหมาะสม (กรมควบคุม โรคกำหนด) ที่ทำให้เครื่องพ่นสามารถผลิตละอองน้ำยาเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพและเราควรทราบอัตราการไหลของ น้ำยาเคมีเพื่อให้สัมพันธ์กับปริมาณสารเคมีที่ออกฤทธิ์ในพื้นที่ 10,000 ตารางเมตร ตามที่องค์การอนามัยโลก กำหนดหากมีอัตราการไหลมากจะเกิดการสิ้นเปลืองและอาจมีปัญหาการดีดยาของยูง หากอัตราการไหลน้อยไม่ สามารถฆ่ายุงตัวเต็มวัยได้ ซึ่งการบำรุงรักษาเครื่องพ่นนั้นสำคัญ โดยเฉพาะการดูแลหลังการใช้งาน ซึ่งการปฏิบัติ เช่นนี้ควรมีการเน้นให้กับผู้ใช้เครื่องพ่นและผู้ควบคุมกำกับเครื่องพ่นหลังจากเสร็จจากการพ่นสารเคมีและต้องเก็บ เครื่องไว้นานๆโดยไม่ได้ใช้ ต้องทำการล้างถังน้ำยาและถังน้ำมันเบนซิน นอกจากนั้นต้องทำความสะอาดหัวฉีด (nozzle) ต้องถ่ายน้ำยาที่เหลือออกจากถังพ่นทุกวันโดยใส่ในขวดหรือแกลลอนแยกต่างหาก ถ้าน้ำยายังใหม่อยู่

สามารถนำมาใช้ใหม่ในวันรุ่งขึ้นแต่ต้องเขย่าให้สารเคมีกับน้ำมันโซลาร์เข้ากันให้ดีแล้วจึงใช้ต่อ แต่ควรใช้ให้หมดอย่างน้อยน้ำยาที่ผสมใหม่มาผสมปนกับของเก่าและ หัวเทียนควรทำความสะอาดทุกสัปดาห์

การศึกษาครั้งนี้และการศึกษาจากท่านอื่น ๆ ให้ผลในทิศทางเดียวกัน คือการประเมินครั้งที่ 2 ผ่านเกณฑ์มาตรฐานต่ำกว่าการประเมินครั้งที่ 1 สาเหตุอาจเนื่องมาจาก หน่วยงานกรมควบคุมโรคทำหน้าที่ตรวจประเมินเครื่องพ่น แต่ไม่สามารถเปลี่ยนอะไหล่ที่ชำรุดสึกหรือได้ด้วยข้อจำกัดเรื่องกฎระเบียบ ทำให้เครื่องพ่นที่ประเมินไม่ผ่านตามมาตรฐานส่วนใหญ่ไม่ได้นำไปแก้ไขต่อ นอกจากนั้นเครื่องพ่นเหล่านี้มักใช้งานโดยผู้ใช้งานหลากหลายทั้งมีความรู้และไม่มี ทำให้เครื่องพ่นชำรุดเสียหายได้มากขึ้นการผ่านการประเมินครั้งที่ 2 จึงมีน้อยลง

### ข้อเสนอแนะ

จากการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควันของเครือข่ายสุขภาพเขต 6 ในปี 2559 นั้นจะเห็นได้ว่าเครื่องพ่นหมอกควันส่วนใหญ่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จึงมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. หน่วยงานในสังกัดกรมควบคุมโรค เช่น สำนักงานป้องกันควบคุมโรค ศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรกระตุ้นให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้ความสำคัญกับการตรวจประเมิน แก้ไขเครื่องพ่นสารเคมีให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการควบคุมยุงพาหะนำโรค
2. กรมควบคุมโรค ควรผลักดันให้มีหน่วยงานหรือภาคเอกชน อยู่ครอบคลุมในส่วนภูมิภาค เข้าถึงได้ง่ายรวมทั้งราคาเหมาะสม เพื่อตรวจประเมินแก้ไขเครื่องพ่นให้เครื่องพ่นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
3. กรมควบคุมโรคควรผลักดันให้มีเครื่องหมาย ผ่านการตรวจคุณภาพเครื่องพ่นหมอกควันและเครื่องพ่นชนิดอื่นที่ใช้ควบคุมยุง โดยหน่วยงานของรัฐหรือเอกชนที่ควบคุมกำกับโดยรัฐ เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้มีการตรวจประเมินคุณภาพอย่างจริงจัง
4. จากการประเมินมาตรฐานเครื่องพ่นหมอกควัน ครั้งนี้พบว่า เครื่องพ่นหมอกควัน ประเมินครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ค่าอุณหภูมิ ้น หัวหยดน้ำยา/อัตราไหลสารเคมี/ ขนาดเม็ดน้ำยา 27-30 ไมครอน มีค่าแตกต่างกัน ดังนั้นควรมีกิจกรรมที่ให้ความสำคัญด้านการบำรุงรักษาเครื่องพ่นโดยเฉพาะหัวหยดน้ำยา เช่น การนิเทศ การรณรงค์ เป็นต้น
5. การศึกษาพบเครื่องพ่นหมอกควัน ในด้านความถี่การใช้งานใช้พ่นทุกสัปดาห์มากที่สุด เครื่องหมายการค้าเครื่องพ่น ที่พบมากที่สุด นั้นเป็นเครื่องพ่นที่พนักงานพ่นสามารถกำหนดการกระจายสารเคมี การเอง ซึ่งตามมาตรฐานแล้วหัวหยดน้ำยาจะเป็นตัวกำหนดอัตราการไหลของสารเคมีเครื่องพ่นหมอกควันที่ได้มาตรฐานควรมีอัตราไหลของน้ำยาเคมีไม่ต่ำกว่า 24 ลิตร/1ชั่วโมงซึ่งเป็นอัตราการไหลที่เหมาะสม (กรมควบคุมโรคกำหนด) ที่ทำให้เครื่องพ่นสามารถผลิตละอองน้ำยาเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นควรมีการอบรมการใช้เครื่องพ่นอย่างจริงจังในกลุ่มที่มีเครื่องพ่นที่ปรับวาล์ว

การไหลของสารเคมีได้เอง เพื่อป้องกันการใช้น้ำยาเข้มข้นเกินไปจะทำให้ยุ่งด้านทานต่อสารเคมีและ  
สิ้นเปลืองสารเคมี

## เอกสารอ้างอิง

1. กสินทร์ ศุภปฐม. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การทดสอบคุณภาพเครื่องพ่นสารเคมี. 2551
2. สำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง. กรมควบคุมโรคติดต่อ. คู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารเคมี. กรุงเทพฯ; โรงพิมพ์กรมการศาสนา; 2553.
3. WHO Pesticide , World Health Organization. Space spray application of insecticides for vector and public health pest control. WWW : WHO/CDS/WHOPEST/GCDPP/2003.5
4. สมศักดิ์ วสาคารวะ. เทคนิคการพ่นเคมีควบคุมยุงลายและการเลือกใช้สารเคมีในงานควบคุมโรคไข้เลือดออก. กรุงเทพฯ; โรงพิมพ์กรมการศาสนา; 2543
5. ดอกกรัก ฤทธิ์จีน. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การทดสอบคุณภาพเครื่องพ่นสารเคมี. 2554
6. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี. เอกสารเย็บเล่มเรื่องคู่มือการใช้และซ่อมบำรุงเครื่องพ่นสารเคมีที่ใช้ในการควบคุมโรคไข้เลือดออก; 2549.
7. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 2 จังหวัดสระบุรี. การศึกษาประเมินเครื่องพ่นสารเคมี , 2553
8. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 ขอนแก่น. คู่มือเครื่องพ่นสารเคมีและการบำรุงรักษา. ขอนแก่น; โรงพิมพ์ขอนแก่นการพิมพ์; 2552.
9. อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน . การวัดและประเมินการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา . กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์พินิจพับบลิชซิง , ๒๕๓๐.



ภาคผนวก

## แบบประเมินคุณภาพเครื่องพ่นสารเคมีในงานสาธารณสุข

เครื่องที่.....

วันที่ประเมิน..... โดยศูนย์ควบคุมโรคติดต่อ นำโดยแมลงที่.....

ผู้ประเมิน..... ชื่อองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น.....

สถานที่ตั้ง เลขที่..... หมู่ที่..... ถนน..... ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

ชนิดเครื่องพ่น หมอกควันสะพាយไหล/หมอกควันดีดรถยนต์ /ULVสะพายหลัง/ULVดีดรถยนต์

ยี่ห้อ..... ประเทศผู้ผลิต..... วันที่ซื้อ..... อายุการใช้งาน.....

ความถี่ของการใช้งาน ประมาณ..... วัน/สัปดาห์

### โปรดทำเครื่องหมาย / ตรงที่ท่านพบมากที่สุด

1. เมื่อตรวจที่ถังน้ำยาเครื่องพ่นหมอกควันพบ.....

(...)มีน้ำยาเหลือค้าง                      (...)ไม่มีน้ำยาเหลือค้าง

2. เมื่อตรวจที่ถังน้ำมันเครื่องพ่นหมอกควันพบ.....

(...) มีน้ำมันเหลือค้าง                      (...)ไม่มีน้ำมันเหลือค้าง

3. เมื่อตรวจที่หัวเทียนเครื่องพ่นหมอกควันพบ.....

(...) หัวเทียนสะอาด                      (...)หัวเทียนไม่สะอาดมีคราบเขม่าสีดำมาก

4. เมื่อตรวจสภาพตัวถังภายนอกพบ.....

(...)มีร่องรอยการซ่อม                      (...)ไม่มีร่องรอยการซ่อม

5. การสตาร์ทเครื่องเมื่อสูบลมหรือกดปุ่มสตาร์ท 10-15 ครั้ง

(...)เครื่องสตาร์ทติด                      (...)เครื่องสตาร์ทไม่ติด                      (...)ต้องปรับจูนน้ำมันเครื่องสตาร์ทติด

6. การพ่นสารเคมีเมื่อเครื่องสตาร์ทติดสักครู่เมื่อเปิดปุ่มสารเคมี

(...)หมอกควันออกพุ่งยาว 2-3 เมตร                      (...)หมอกควันออกน้อยกว่า 2-3 เมตร

7. ผู้ใช้เครื่องพ่นหมอกควัน

(...)ผ่านอบรม                      (...)ไม่ผ่านอบรม                      ประสพการณ์ใช้เครื่องพ่นปี....สามารถซ่อมได้

เอง

## 8. ผู้ใช้เครื่องฟันทมออกวัน

(...) ฟันทมได้ถูกต้อง

(...) ฟันทมไม่ถูกต้อง

โปรดกรอกชนิดเครื่องฟันทมที่วัดประสิทธิภาพ/ ตัวเลขที่วัดได้ ตามช่องว่างในตารางแต่ละชนิดของการวัด

### 1. วัดอุณหภูมิเครื่องฟันทม ณ จุดหัวหยดน้ำยาเคมี จำแนกได้ดังต่อไปนี้

#### 1.1 การวัดอุณหภูมิเครื่องฟันทม ณ จุดหัวหยดน้ำยาเคมี ก่อนหยดน้ำยา

ลำดับ	ชนิดเครื่อง	วัดอุณหภูมิ ครั้งที่ 1	วัดอุณหภูมิ ครั้งที่ 2	วัดอุณหภูมิ ครั้งที่ 3	อุณหภูมิ เฉลี่ย

#### 1.2 การวัดอุณหภูมิเครื่องฟันทม ณ ปลายปากท่อ ก่อนหยดน้ำยา

ลำดับ	ชนิดเครื่อง	วัดอุณหภูมิ ครั้งที่ 1	วัดอุณหภูมิ ครั้งที่ 2	วัดอุณหภูมิ ครั้งที่ 3	อุณหภูมิ เฉลี่ย

### 2. วัดอัตราการไหลของสารเคมี ใน เครื่องฟันทม

ลำดับ	ชนิดเครื่อง	ปริมาตรของ สารเคมี ครั้งที่ 1	ปริมาตรของ สารเคมี ครั้งที่ 2	ปริมาตรของ สารเคมี ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย

#### 1.3 อุณหภูมิ ณ ปลายปากท่อ ขณะหยดน้ำยา

ลำดับ	ชนิดเครื่อง	วัดอุณหภูมิ ครั้งที่ 1	วัดอุณหภูมิ ครั้งที่ 2	วัดอุณหภูมิ ครั้งที่ 3	อุณหภูมิ เฉลี่ย

### 3. วัดขนาดเม็ดน้ำยาเคมี (VMD) ของเครื่องพ่นเคมี

ลำดับ	ชนิดเครื่อง	วัดขนาดเม็ด น้ำยา ครั้งที่ 1	วัดวัดขนาดเม็ด น้ำยา ครั้งที่ 2	วัดวัดขนาดเม็ด น้ำยา ครั้งที่ 3	วัดขนาดเม็ด น้ำยา เฉลี่ย