

## การเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม สำหรับสาธารณสุขอำเภอ



# คู่มือ

การเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม  
สำหรับสาธารณสุขอำเภอ



กรมอนามัย



# คำนำ

การเฝ้าระวังเป็นเครื่องมือที่นำไปใช้ได้กับในหลายสาขา ส่วนการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมนั้น จะใช้เฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงกับสุขภาพ เพื่อบ่งบอกได้ถึงสาเหตุที่เป็นปัญหาจากสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสุขภาพ เพื่อแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด การเรียบเรียงหนังสือเล่มนี้ ปรารถนาที่จะให้เป็นประโยชน์ต่อผู้ปฏิบัติงานด้านสาธารณสุขในระดับอำเภอมากที่สุด เพราะเป็นหน่วยงานที่ใกล้ชิดประชาชนและมีศักยภาพพอที่จะดูแลเรื่องการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมได้ การเฝ้าระวังเป็นสิ่งจำเป็นซึ่งเมื่อทำแล้วจะเกิดประโยชน์อย่างมาก ประกอบด้วย ณ เวลานี้ ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่มากมาย และนับวันจะทวีทั้งปริมาณและความรุนแรงขึ้นทุกขณะ จึงเป็นสิ่งที่ดียิ่ง ถ้านำการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมมาใช้ดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือนี้จะเป็นประโยชน์แก่เจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ณ สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ ในการดำเนินการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

ทั้งนี้ หากมีข้อสงสัยหรือข้อเสนอแนะ แจ้งความประสงค์ได้ที่กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

คณะผู้จัดทำ  
กรมอนามัย



# สารบัญ

หน้า

คำนำ

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม 1

1. ออนามัยสิ่งแวดล้อม 1

2. โรคที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม 1

3. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม 1

การพัฒนาตัวชี้วัดและเกณฑ์การคัดเลือกตัวชี้วัดที่สำคัญ 4

1. ความหมายของตัวชี้วัด 4

2. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับตัวชี้วัด 4

3. ตัวอย่างการสร้างตัวชี้วัด 8

4. หลักการพัฒนาตัวชี้วัด 9

5. เกณฑ์การคัดเลือกตัวชี้วัด 9

การเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม 11

1. ความสำคัญของการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม 11

2. วัตถุประสงค์และประโยชน์ของระบบเฝ้าระวังด้านอนามัย  
สิ่งแวดล้อม 12

3. ชนิดของการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม 13

4. หลักเกณฑ์การคัดเลือกประเด็นที่จะเฝ้าระวัง 15

5. ขั้นตอนการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม 15

6. การเฝ้าระวังโดยใช้หลักระบาดวิทยาภาคประชาชน 21

# สารบัญ( ต่อ)

	หน้า
<b>ตัวอย่างการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม</b>	<b>28</b>
1. การเฝ้าระวังโดยใช้หลักระบาดวิทยาภาคประชาชน	28
2. ตัวอย่างประเด็นเฝ้าระวัง ของรัฐบาลท้องถิ่นในสหรัฐอเมริกา	31
<b>บทบาทของหน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวัง ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม</b>	<b>36</b>
1. อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน	36
2. หน่วยงานในภาคส่วนสาธารณสุข	36
3. หน่วยงานนอกภาคส่วนสาธารณสุข	39
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>40</b>

# สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตัวอย่างการสร้างตัวชี้วัด DPSEEA Model	8
ตารางที่ 2 รายละเอียดการกำหนดในการเฝ้าระวัง โดยใช้หลักระบาดวิทยาภาคประชาชน	29
ตารางที่ 3 ตัวอย่างงานการเฝ้าระวังอนามัยสิ่งแวดล้อม ของรัฐบาลท้องถิ่นในสหรัฐอเมริกา	32



# สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดโรค อันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อม	2
ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของ Source-Pathway-Receptor โดยใช้หลักฐานระดับวิทยาภาคประชาชน	3
ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ใน DPSEEA Model	6
ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่าง DPSEEA Framework และ Environmental health hazard pathway	7
ภาพที่ 5 ขั้นตอนการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม	18
ภาพที่ 6 การกระจายของผู้ป่วยตามที่อยู่อาศัย	22
ภาพที่ 7 การกระจายของผู้ป่วยตามการทำงาน	23

# ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

## 1. อนามัยสิ่งแวดล้อม

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) ให้ความหมายของอนามัยสิ่งแวดล้อมไว้ว่า หมายถึง เรื่องเกี่ยวกับสุขภาพและคุณภาพชีวิต ที่กำหนดโดยปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ สังคม สังคมจิตวิทยา และยังหมายรวมถึงทฤษฎีและการปฏิบัติในการประเมิน แก้ไข ควบคุมและป้องกันปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ทั้งของคนรุ่นปัจจุบันและรุ่นลูกหลานในอนาคต (สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม, 2555)

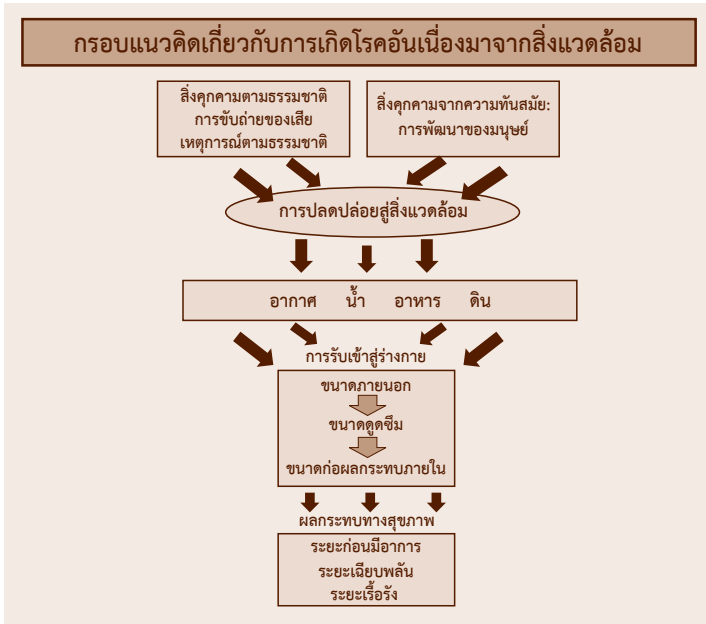
## 2. โรคที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

โรคที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (Environmentally related diseases) หมายถึง โรคเรื้อรัง ทารกพิการ พัฒนาการผิดปกติ และโรคไม่ติดต่อที่เกิดเนื่องจากการสัมผัสสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งสาเหตุของโรคมามากมายสาเหตุมีทั้งจากปัจจัยสิ่งแวดล้อม วิถีชีวิต เศรษฐกิจสังคม และพันธุกรรม ซึ่งมีผลต่อบุคคลในช่วงชีวิต (พงค์เทพ, 2554)

## 3. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดโรคที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental hazards) หมายถึง สิ่งคุกคามทั้งที่เป็นสารเคมี กายภาพ และชีวภาพที่พบในสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ “สิ่งคุกคามตามธรรมชาติ” เช่น การขับถ่ายของเสียของมนุษย์และเหตุการณ์ธรรมชาติ เป็นต้น และ “สิ่งคุกคามจากความทันสมัย” เกิดจากการพัฒนาของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ แล้วปล่อยสิ่งคุกคามสู่สิ่งแวดล้อม เกิดการปนเปื้อนในตัวกลางซึ่งส่วนใหญ่เป็นอากาศ น้ำ อาหาร และดินท้ายสุดเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งการรับเข้าสู่ร่างกายมีหลายระดับ เช่น ระดับขนาดภายนอก ระดับขนาดดูดซึมและระดับขนาดก่อผลกระทบภายใน ทำให้เกิดผลกระทบต่อ

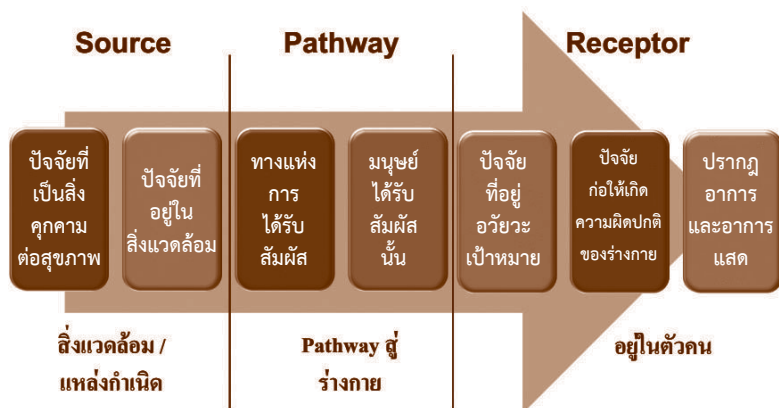
สุขภาพ 3 ระยะ คือ ก่อนมีอาการ เจ็บพลัน และเรื้อรัง ซึ่งทางการแพทย์แบ่งผล  
กระทบต่อสุขภาพเป็น 2 ประเภท คือ เจ็บพลันและเรื้อรังเท่านั้น ดังแสดงใน  
ภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการเกิดโรคอันเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อม

หรืออธิบายในลักษณะกรอบการดำเนินงานอนามัยสิ่งแวดล้อม ที่มีความ  
เชื่อมโยงระหว่างระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมกับระบบจัดการสุขภาพ ซึ่งภารกิจ  
กระทรวงสาธารณสุขเชื่อมโยงกับหลายหน่วยงาน เนื่องจากเมื่อดูความสัมพันธ์  
ระหว่างสิ่งแวดล้อมและสุขภาพที่อธิบายด้วยแหล่งกำเนิด เส้นทางเข้าสู่ร่างกาย  
และการเข้าสู่ร่างกาย ด้วยความสัมพันธ์ของ Source-Pathway-Receptor นั้น  
งานอนามัยสิ่งแวดล้อมจะเป็นจุดเชื่อมกับหน่วยงานด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อป้องกัน  
ตั้งแต่แหล่งกำเนิด หากทางป้องกันไม่ให้เข้าสู่ตัวกลางที่คนสัมผัสได้ และเมื่อเข้าสู่  
ตัวกลางแล้วต้องป้องกันการเข้าสู่ร่างกาย (พิชญ์, 2557) ดังแสดงในภาพที่ 2

## ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ของ Source-Pathway-Receptor โดยใช้หลักการระบาดวิทยาภาคประชาชน

ภารกิจที่ดำเนินงานด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมนี้ จะเข้าสู่ระบบบริการสุขภาพที่ต้องตรวจวิเคราะห์ว่า มลพิษนั้น ๆ เข้าสู่ร่างกายมากน้อยเพียงใด ติดตามว่ามีความผิดปกติในร่างกายหรือไม่ มีอาการหรืออาการแสดงหรือไม่ ต่อเมื่อเข้าสู่ร่างกาย กรณีที่ผิดปกติ บางส่วนรักษาตัวเอง บางส่วนต้องรักษาที่สถานพยาบาล เป็นการส่งต่อให้กับหน่วยงานที่ทำหน้าที่รักษาพยาบาล ซึ่งหากป้องกันหรือแก้ไขปัญหามลพิษนั้นได้ก่อนที่จะเข้าสู่ร่างกาย จะเป็นการป้องกันก่อนการแก้ไข และถือเป็นการลงทุนน้อยกว่าการรักษาพยาบาล

# การพัฒนาตัวชี้วัดและเกณฑ์การคัดเลือกตัวชี้วัดที่สำคัญ

## 1. ความหมายของตัวชี้วัด

**ตัวชี้วัด** หมายถึง สิ่งบ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ โดยอาศัยความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ มีเป้าประสงค์เพื่อให้เกิดความตระหนักเกี่ยวกับนโยบายสาธารณะและการจัดการ ทั้งนี้ ต้องนำเสนอในรูปแบบที่ง่ายต่อการแปลความหมายและนำไปสู่การตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพได้

**ตัวชี้วัดด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม** หมายถึง ตัวบ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ โดยอาศัยความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ มีเป้าประสงค์เพื่อให้เกิดความตระหนักเกี่ยวกับนโยบายสาธารณะและประสิทธิภาพได้

## 2. กรอบแนวคิดเกี่ยวกับตัวชี้วัด

การเฝ้าระวังฯ แต่ละประเด็นปัญหาต้องกำหนดตัวชี้วัดด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นตัวบ่งชี้สถานการณ์หรือปัญหานั้น ซึ่งจะนำไปสู่การเฝ้าระวังฯ ต่อไป โดย WHO ใช้กรอบ DPSEEA Framework (Integrated Environmental Health Impact Assessment, 2553) เป็นกรอบแนวคิดเพื่อให้มีตัวชี้วัดที่ครอบคลุมถึงสาเหตุของปัญหา ผลกระทบที่เกิดขึ้น รวมทั้งวิธีการแก้ไขปัญหา DPSEEA model เป็นแบบจำลองที่ WHO พัฒนาขึ้นเพื่อเชื่อมโยงระหว่างสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ทำให้เห็นองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการออกแบบระบบของตัวชี้วัดด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม ภายใต้บริบทของกระบวนการตัดสินใจ ซึ่งองค์ประกอบต่าง ๆ ของแบบจำลองนี้ ได้แก่

**แรงขับเคลื่อน (Driving Force)** หมายถึง ปัจจัยที่เป็นแรงจูงใจหรือแรงผลักดันต่อกระบวนการทางสิ่งแวดล้อมขึ้น เช่น ปัจจัยการเจริญเติบโตด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยีที่มีอิทธิพลต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

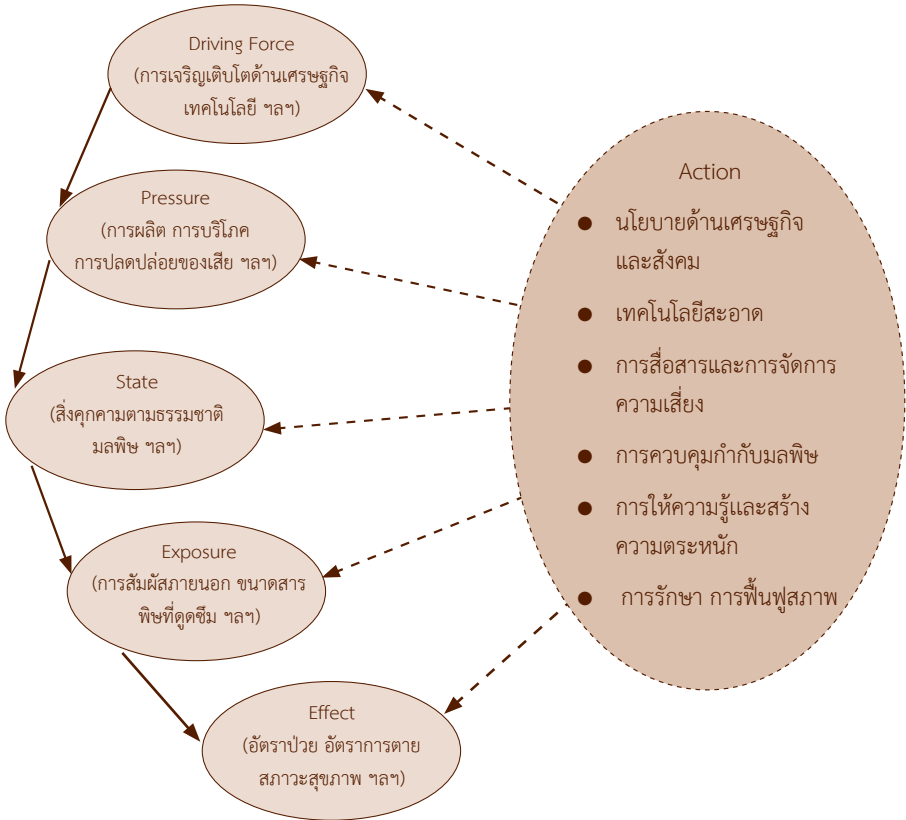
**ความกดดัน (Pressure)** หมายถึง ปัจจัยที่เป็นผลมาจาก “แรงขับเคลื่อน” ทำให้เกิดการกระทำในลักษณะที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง “สภาพ” ของสิ่งแวดล้อม

**สภาพ (State)** หมายถึง สภาพที่เป็นจริงของสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอันมีผลมาจากความกดดัน หากการเปลี่ยนแปลงเป็นไปในทิศทางที่เสื่อมโทรมลง และมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมนั้นก็จะมีผลกระทบต่อสุขภาพได้

**การสัมผัส (Exposure)** หมายถึง สภาวะที่ประชาชนเข้าไปอยู่ในบริเวณและเวลาที่เกิดสิ่งคุกคามขึ้นและได้รับเอาสิ่งคุกคามนั้นเข้าไปในร่างกาย

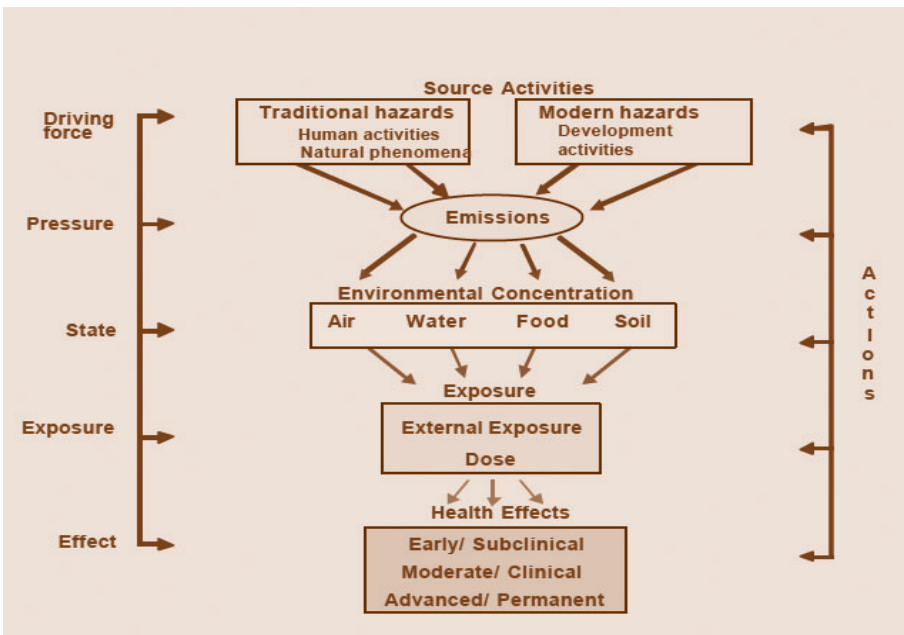
**ผลกระทบ (Effect)** หมายถึง ผลกระทบด้านสุขภาพอันเป็นผลมาจากการสัมผัสสิ่งคุกคามที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อสุขภาพอาจเป็นแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรังก็ได้ สิ่งคุกคามบางชนิดอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพรวดเร็ว บางชนิดต้องใช้ระยะเวลาานานกว่าจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ

**การกระทำ (Action)** จากผลของการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ทำให้เกิดความพยายามที่จะดำเนินมาตรการต่าง ๆ ในหลายรูปแบบที่มีเป้าหมายแตกต่างกันไป การดำเนินการบางอย่างมุ่งลดหรือควบคุมสิ่งคุกคาม เช่น การจำกัดการปลดปล่อยสารมลพิษเข้าสู่สิ่งแวดล้อม แต่มาตรการที่ให้ผลดีและยั่งยืนที่สุด คือ การป้องกันโดยมุ่งไปที่การกำจัดหรือลดแรงขับเคลื่อนที่มีต่อระบบนั่นเอง



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ใน DPSEEA Model

เมื่อเทียบกรอบ DPSEEA Framework กับ Environmental health hazard pathway จะเห็นว่า DPSEEA Framework อธิบายการเกิดสิ่งคุกคามจนกระทั่งเกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ โดย Driving Force หมายถึงกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งที่เกิดจากธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น แล้วปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม Pressure หมายถึง การปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อม State หมายถึง ปริมาณของมลพิษในตัวกลางต่าง ๆ Exposure หมายถึง การรับสัมผัสสารมลพิษภายนอกเข้าสู่ร่างกาย และ Effect หมายถึง ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากการรับสัมผัสสารมลพิษเข้าสู่ร่างกาย ทั้งการเจ็บป่วย (เฉียบพลัน กึ่งเฉียบพลัน และเรื้อรัง) ความพิการ และเสียชีวิต สำหรับ Action นั้น เป็นการจัดการในทุก Phase ของ Environmental health hazard pathway ดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่าง DPSEEA Framework และ Environmental health hazard pathway



### 3. ตัวอย่างการสร้างตัวชี้วัด

การสร้างตัวชี้วัดโดยใช้หลัก DPSEEA Model อธิบายโดยยกตัวอย่างเรื่องปัญหามลพิษจากการจราจรในปัจจุบัน เริ่มจากการ “ขับเคลื่อน” ได้แก่ นโยบายของรัฐบาล เศรษฐกิจ และสภาพสังคมที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจซึ่งอรถยนต์เพิ่มขึ้นในแต่ละปี ระยะทางเฉลี่ยต่อปีที่รถยนต์แต่ละประเภทวิ่ง และปริมาณน้ำมันเฉลี่ยต่อปีที่รถแต่ละประเภทใช้ ก่อให้เกิดปัญหาหมอกพิษทางอากาศ คือ “ความกดดัน” ได้แก่ ปริมาณสารมลพิษทางอากาศที่รถยนต์ปล่อยออกมาซึ่งก่อให้เกิดสิ่งคุกคาม คือ “สภาพ” ได้แก่ การปลดปล่อยสารมลพิษจากรถยนต์แพร่กระจายอยู่ในบรรยากาศ หากมนุษย์ไปสัมผัสสิ่งคุกคาม คือ “การสัมผัส” ได้แก่ มนุษย์สัมผัสสารมลพิษทางอากาศก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ คือ “ผลกระทบ” ได้แก่ อัตราการเจ็บป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจและอัตราการตายที่เพิ่มขึ้น ปัญหาสุขภาพเหล่านี้ก่อให้เกิด “การกระทำ” เช่น นโยบายเพื่อการแก้ไขปัญหา เป็นต้น

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการสร้างตัวชี้วัด DPSEEA Model

การขับเคลื่อน	แรงกดดัน	สภาพ	การสัมผัส	ผลกระทบ	การกระทำ
- ระยะทางเฉลี่ยต่อปีที่รถแต่ละประเภทวิ่ง - ปริมาณน้ำมันเฉลี่ยต่อปีที่รถแต่ละประเภทใช้	ปริมาณก๊าซ SO <sub>2</sub> PM10 NO <sub>x</sub> VOCs ที่ปลดปล่อยต่อปีจากภาคเศรษฐกิจ	ระดับสารมลพิษที่อยู่ในบรรยากาศ	ปริมาณความเข้มข้นเฉลี่ยต่อปีของ SO <sub>2</sub> PM10 NO <sub>x</sub> VOCs เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน	อัตราการตายด้วยโรคระบบทางเดินหายใจในเด็กอายุ 1 ปี ตามรหัส ICD10 J00-J99	การเข้าร่วมตามข้อตกลงระหว่างประเทศ ว่าด้วยการลดมลพิษทางอากาศ

## 4. หลักการพัฒนาตัวชีวิต

- 4.1 มุ่งค้นหาปัจจัยเสี่ยงมากที่สุด ปัจจัยเสี่ยง หมายถึง สิ่ง que เพิ่มโอกาสของการเป็นโรค เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาลได้อย่างถูกต้อง ได้แก่
  - 4.1.1 Attribute คือ ลักษณะของสิ่งคุกคามมืองค์ประกอบที่ทำให้เกิดโรคได้ เช่น สารมลพิษที่ก่อให้เกิดโรคแบบไม่ทันที เป็นต้น
  - 4.1.2 Characteristic คือ ลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล เช่น พันธุกรรม โรคประจำตัว สัญชาติ และเชื้อชาติ เป็นต้น
  - 4.1.3 Exposure of an individual คือ การสัมผัสเอาสารมลพิษเข้าสู่ร่างกาย เช่น การสัมผัสสารตะกั่วหากสัมผัสทางการกินร่างกายจะดูดซึมร้อยละ 5 ในขณะที่สูดดมอันตรายจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 เป็นต้น
- 4.2 การพัฒนาตัวชีวิตต้องเหมาะสมและสอดคล้องตามบริบทของแต่ละพื้นที่ เช่น ตัวชีวิตที่นิคมอุตสาหกรรมมาตาพุด จังหวัดระยอง อาจใช้ไม่ได้ที่พื้นที่แม่เมาะ จังหวัดลำปาง เป็นต้น

## 5. เกณฑ์การคัดเลือกตัวชีวิต

- 5.1 เป็นตัวชีวิตที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ (ทั้งการป่วยและการตาย) สูงสุด เช่น โรคมาเรียม ความผิดปกติของเด็ก อัตราการตายของเด็ก และอัตราการพิการ เป็นต้น
- 5.2 การปรับเปลี่ยนตัวชีวิตนั้นมีความเป็นไปได้สูง
- 5.3 การวัดตัวชีวิตนั้นมีความน่าเชื่อถือสูง เช่น อัตราเด็กคลอดก่อนกำหนดและน้ำหนักของเด็กทารก เป็นต้น
- 5.4 การวัดตัวชีวิตนั้นทำได้ง่ายด้วยวิธีการที่เหมาะสม เช่น น้ำหนักเด็กแรกเกิด เป็นต้น

5.5 หลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ ข้อมูลมีความเหมาะสมและได้มาโดยง่าย และ  
ตัวชี้วัดมีความถูกต้อง

5.5.1 ความสมเหตุสมผล - ตัวชี้วัดมีค่าควรแก่การชี้วัด

5.5.2 ความสามารถในการทำนาย - ทำนายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้ถูกต้อง

5.5.3 ความคงเส้นคงวา - ไม่ว่าจะวัดหรือเก็บด้วยวิธีใด จะให้ผลที่คล้ายคลึงกัน

5.5.4 ความสอดคล้อง - ตัวชี้วัดตอบสนองวัตถุประสงค์ได้

5.5.5 ความเป็นตัวแทน

5.5.6 ความน่าเชื่อถือ

5.5.7 ความสามารถในการแตกรายละเอียด

5.6 หลักเกณฑ์ด้านการใช้ประโยชน์

5.6.1 ความเป็นไปได้

5.6.2 ความมีส่วนร่วมของผู้ได้รับผลกระทบ

5.6.3 ความสามารถในการจัดการ

5.6.4 ความสมดุล

5.6.5 ความสามารถในการเร่งไปสู่การปฏิบัติ

## การเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

การเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม (Environmental health surveillance) คือ การรวบรวม จัดหมวดหมู่ และวิเคราะห์ข้อมูลโรคที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (Environmental related diseases) สิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental hazards) และการสัมผัสด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental exposures) และการกระจายข้อมูลให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินการอย่างทันที่ (พงษ์เทพ, 2554)

### 1. ความสำคัญของการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

- 1.1 โรคที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมมักเป็นโรคเรื้อรัง โรคที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมไม่แสดงอาการทันทีทันใด ต้องใช้เวลานานในการเกิดโรค เช่น โรคมะเร็ง เป็นต้น การบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมกับการเกิดโรคจึงจำเป็นต้องมีระบบการจัดเก็บข้อมูลที่ดี
- 1.2 โรคที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมมักเกิดจากเหตุปัจจัยหลายชนิดร่วมกัน ก่อนเกิดโรคผู้ป่วยอาจได้รับสิ่งคุกคามหลายชนิด จึงยากที่จะบอกได้ว่า สิ่งคุกคามใดเป็นสาเหตุหลักหรือรอง อย่างไรก็ตาม หากเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องที่ดีพออาจใช้วิธีการทางสถิติระบุสาเหตุที่แท้จริงได้
- 1.3 การวินิจฉัยปัญหาสุขภาพจากสิ่งแวดล้อมในระดับบุคคล การวินิจฉัยปัญหาสุขภาพจากสิ่งแวดล้อมในระดับบุคคลมักทำได้ยากหรือทำไม่ได้เลย แต่วินิจฉัยในระดับกลุ่มคนได้ ซึ่งการเกิดโรคเนื่องจากสิ่งคุกคามด้านสิ่งแวดล้อมมักเกิดจากเหตุปัจจัยหลายชนิดร่วมกัน ดังนั้น การวินิจฉัยว่า โรคนั้น ๆ เกิดจากสิ่งคุกคามในสิ่งแวดล้อมในระดับบุคคลจึงทำได้ยาก กรณีตัวอย่างที่เห็นได้ชัด คือ ผู้ป่วยที่มาด้วยอาการไอหรือหายใจลำบาก ยากที่จะพิสูจน์ได้ว่าเกิดจากสารมลพิษทางอากาศหรือไม่ แต่หากมีผู้ป่วยเป็นจำนวนมากมาด้วยอาการคล้ายกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีระดับสารมลพิษทางอากาศ

สูงมาก และน้อยลงเมื่อคุณภาพอากาศดีขึ้น การพิสูจน์ว่า สารมลพิษเป็นสารต้นเหตุจึงทำได้ง่ายขึ้น

1.4 การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องมีข้อมูลทั้งด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมควบคู่กัน ระบบเฝ้าระวังฯ มีมิติที่ต่างจากระบบเฝ้าระวังสุขภาพทั่วไป (ซึ่งมักเป็นการเฝ้าระวังโรคติดต่อ) คือต้องพิสูจน์ความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ดังนั้น ระบบเฝ้าระวังฯ ที่สมบูรณ์จึงต้องมีข้อมูลทั้ง 2 ฐาน ดังกล่าว

1.5 เป้าประสงค์ของระบบเฝ้าระวังเพื่อหามาตรการการป้องกันแก้ไขให้เร็วที่สุดก่อนที่โรคจะลุกลามออกไป ระบบเฝ้าระวังฯ มิได้มีเพียงเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและสุขภาพเท่านั้น แต่เพื่อหวังผลที่จะนำข้อเท็จจริงดังกล่าวไปสู่การป้องกันควบคุมมิให้โรคลุกลาม

1.6 หลักการทั่วไปคือการค้นหาปัจจัยเสี่ยงและการป้องกันหรือควบคุมปัจจัยเสี่ยง WHO กล่าวไว้ว่า “หลักการป้องกัน คือ การค้นหาปัจจัยเสี่ยงและการป้องกันหรือควบคุมปัจจัยเสี่ยง” และ “ปัจจัยเสี่ยงในวันนี้ คือ โรคในวันพรุ่งนี้” ระบบเฝ้าระวังฯ มุ่งสู่การค้นหาสารต้นเหตุหรือปัจจัยเสี่ยง แล้วควบคุมซึ่งเน้นการป้องกันที่ต้นเหตุนั่นเอง

## 2. วัตถุประสงค์และประโยชน์ของระบบเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

2.1 ป้องกันโรคหรือปัญหาก่อนที่จะเกิด เป้าหมายสุดท้ายของระบบเฝ้าระวังฯ เพื่อให้เกิดมาตรการป้องกันโรคไม่ให้เกิดหรือไม่ให้ลุกลาม

2.2 ช่วยวางแผนด้านบริการและจัดลำดับความสำคัญของปัญหา นำระบบเฝ้าระวังฯ มาช่วยจัดลำดับความสำคัญของปัญหาหรือโรคได้โดยพิจารณาจากขนาด แนวโน้ม และความรุนแรงของปัญหา รวมทั้งความเป็นไปได้หรือความยากง่ายในการป้องกันควบคุม

- 2.3 **ตรวจจับอาการหรือโรคในระยะเริ่มต้นและจำนวนผู้ที่เป็นโรคได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้** ระบบเฝ้าระวังฯ ที่ดีและมีประสิทธิภาพ จะต้องตรวจจับอาการหรือโรคในระยะเริ่มต้น และจำนวนผู้ที่เป็นโรคได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อนำไปสู่การป้องกันหรือแก้ไขต่อไป
- 2.4 **ทำนายภาระของโรคที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต** ด้วยวิธีการทางสถิติเราอาจทำนายการเกิดโรคในอนาคตได้ซึ่งนำไปสู่การคำนวณภาระโรค ทำให้การบริหารจัดการแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพมากขึ้น
- 2.5 **เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ** ในการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องข้อมูลสุขภาพ เพื่อใช้ทำนายการเปลี่ยนแปลงของผลกระทบด้านสุขภาพกรณีที่มีโครงการหรือกิจกรรมใด ๆ อันอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ข้อมูลพื้นฐานเหล่านี้อาจได้มาจากระบบเฝ้าระวังฯ ที่ดีและสมบูรณ์นั่นเอง
- 2.6 **กำกับและประเมินผลโครงการที่ดำเนินการแก้ไขปัญหา** หากปราศจากระบบเฝ้าระวังฯ เราจะบอกไม่ได้ว่า มาตรการควบคุมและป้องกันแก้ไขปัญหาทำได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ ระบบเฝ้าระวังฯ จึงเป็นเสมือนเครื่องมือที่ช่วยประเมินผลและควบคุมกำกับโครงการให้เป็นไปได้ในทิศทางที่ถูกต้อง
- 2.7 **ช่วยพัฒนาระบบเตือนภัย** ระบบเฝ้าระวังฯ ที่สมบูรณ์แบบแล้ว จะประยุกต์ใช้ นำไปสู่การกำหนดค่ามาตรฐานด้านสุขภาพรวมทั้งมาตรการแก้ไขที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการตั้งระบบเตือนภัย เพื่อให้เกิดการจัดการหรือเตือนภัยด้านสุขภาพโดยเฉพาะในกรณีฉุกเฉิน

### 3. ชนิดของการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

ชนิดของการเฝ้าระวังฯ แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

### 3.1 การเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพ (Health effect surveillance) แบ่งเป็น

**3.1.1 การเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive surveillance)** หมายถึง การเฝ้าระวังฯ โดยกำหนดให้ผู้ให้บริการตามสถานบริการสาธารณสุข เมื่อพบโรคหรือปัญหาที่อยู่ในข่ายเฝ้าระวังฯ ให้บันทึกตามบัตรรายงานแล้วรวบรวมส่งหน่วยงานที่รับผิดชอบ การเฝ้าระวังฯ แบบนี้มักได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน ผู้รับผิดชอบต้องคอยตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล

**3.1.2 การเฝ้าระวังเชิงรุก (Active surveillance)** หมายถึง การเฝ้าระวังฯ โดยผู้รวบรวมข้อมูลเข้าไปติดตามค้นหาโรคหรือปัญหาที่เฝ้าระวังฯ อย่างใกล้ชิดในพื้นที่ เมื่อพบโรคหรือปัญหาที่เฝ้าระวังฯ จะเก็บข้อมูลทันที การเฝ้าระวังฯ แบบนี้ จะได้ข้อมูลค่อนข้างครบถ้วน การที่ต้องเฝ้าระวังเชิงรุกเพราะประชาชนที่ป่วยมากเท่านั้นถึงมาพบแพทย์ แต่ผู้ที่มีอาการเพียงเล็กน้อยที่หายาทานเองได้จะไม่มาพบแพทย์ ทำให้ขาดข้อมูลผู้ป่วยจริงจึงต้องเข้าไปค้นหาในชุมชน วิธีนี้ทำให้ต้องใช้เวลาและทรัพยากรมากขึ้น แต่จะตอบได้ถึงสาเหตุของการป่วยเนื่องจากสิ่งแวดล้อมได้

### 3.2 การเฝ้าระวังสิ่งคุกคาม (Hazard monitoring) คือ การเฝ้าคุมสิ่งคุกคามที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมของประชากรกลุ่มเสี่ยง แบ่งเป็น

**3.2.1 การเฝ้าคุมสิ่งแวดล้อม (Environment monitoring)** การเฝ้าระวังชนิดนี้ ไม่ได้บอกว่าคุณคนได้รับสารเคมีในปริมาณเท่าใด เพราะในช่วงเวลาที่เฝ้าระวังฯ บุคคลนั้นไม่ได้อยู่ในจุดที่วัดนั้นเพียงจุดเดียว

**3.2.2 การเฝ้าคุมที่บุคคล (Personal monitoring)** การเฝ้าระวังชนิดนี้จะแม่นยำกว่าการเฝ้าคุมสิ่งแวดล้อมแต่ลงทุนสูงกว่า เช่น การวัดปริมาณการได้รับสารเคมีโดยใช้เครื่องมือติดที่ตัวบุคคล เป็นต้น

#### 4. หลักเกณฑ์การคัดเลือกประเด็นที่จะเฝ้าระวัง

- 4.1 เป็นปัญหาที่มีขอบเขตในเชิงพื้นที่เป็นวงกว้าง หากจะยกประเด็นปัญหาหมอกควันเป็นข้อพิจารณาตามหลักเกณฑ์จะเห็นได้ว่า ปัญหานี้กินพื้นที่ในวงกว้างจึงเป็นปัญหาที่ควรเฝ้าระวัง
- 4.2 เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพในประชากรจำนวนมาก ปัญหาหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือ มีประชากรที่ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพเป็นจำนวนมาก
- 4.3 ปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาที่ร้ายแรง ปัญหาหมอกควันที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อสุขภาพโดยร้อยละ 90 แสดงออกทางอาการแต่สิ่งที่ไม่ดีแฝงมาด้วยคือมะเร็ง โดยผลการสำรวจพบว่า พบโรคมะเร็งปอดในผู้ป่วยภาคเหนือมากที่สุด ซึ่งปัญหาร้ายแรงอาจจำกัดความได้ คือ ยากต่อการรักษาหรือกลับคืนไม่ได้ ทำให้เจ็บป่วยรุนแรงถึงชีวิต และส่งผลไปถึงคนรุ่นต่อไปได้
- 4.4 เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยาอย่างรุนแรง ปัญหาหมอกควันที่เกิดขึ้น ยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศด้วย เช่น การเผาป่าหรือบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อปลูกข้าวโพด ทำให้ป่าลดน้อยลง ทำให้เกิดภัยแล้งและน้ำท่วมสัตว์ป่าไม่มีแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัย เป็นต้น
- 4.5 เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและสังคม ปัญหาหมอกควันส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจเชิงท่องเที่ยวทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวลดลง

#### 5. ขั้นตอนการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

ขั้นตอนการเฝ้าระวังฯ มี 4 ขั้นตอน คือ

- 5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล การรวบรวมข้อมูลมีประเด็นที่ต้องพิจารณา เช่น การคัดเลือกพื้นที่เฝ้าระวังฯ ว่าควรเป็นพื้นที่ใด (เช่น เป็นพื้นที่ที่มีอุบัติการณ์ของโรคระบบทางเดินหายใจสูง เป็นต้น) การกำหนดประชากรที่จะเฝ้าระวัง



น่าจะเป็นประชากรกลุ่มเสี่ยง ได้แก่ เด็ก หญิงมีครรภ์ ผู้สูงอายุ ผู้ที่เป็นโรคประจำตัว (เช่น โรคระบบการหายใจ โรคระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นต้น) รวมทั้งคนงานที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องด้วย **ส่วนแหล่งข้อมูลที่สำคัญสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล** อาจมาจาก 3 แหล่ง คือ ข้อมูลระดับปัจเจกบุคคล ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม และข้อมูลจากสถานบริการสาธารณสุข นอกจากนี้ ข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวกับการสาธารณสุข (เช่น ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ การศึกษา การปกครอง ข้อมูลประชากร ข้อมูลการกระจายของประชากรตามพื้นที่ เป็นต้น) อาจเป็นประโยชน์ในการเฝ้าระวังฯ ได้ไม่มากนักน้อย เช่น นำมาใช้คำนวณอัตราป่วยตามพื้นที่ เป็นต้น ในขั้นนี้จะต้องมีระบบการเก็บรวบรวมข้อมูลสุขภาพ ได้แก่ อาการเจ็บป่วยหรืออาการที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งตัวแปรด้านปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ จนเกิดเป็นฐานข้อมูล ในกรณีของระบบเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม จะหมายรวมถึงการเก็บข้อมูลสิ่งคุกคามและปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมด้วย ซึ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลนี้ อาจต้องเตรียมการในหลายเรื่อง เช่น การพิจารณาด้านจริยธรรม การกำหนดข้อมูลที่จะเก็บ การประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาเครื่องมือที่จะใช้เฝ้าระวัง การสุ่มตัวอย่าง และการป้อนข้อมูล เป็นต้น

## 5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลควรบอกความชุกหรืออุบัติการณ์ของโรค แนวโน้มของโรค กลุ่มเสี่ยง และความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรคได้ การวิเคราะห์ข้อมูลจะต้องวางแผนเตรียมการไว้ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อมั่นใจว่าเก็บข้อมูลและตัวแปรต่าง ๆ ได้ครอบคลุมและครบถ้วน ซึ่งแบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

### 5.2.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา

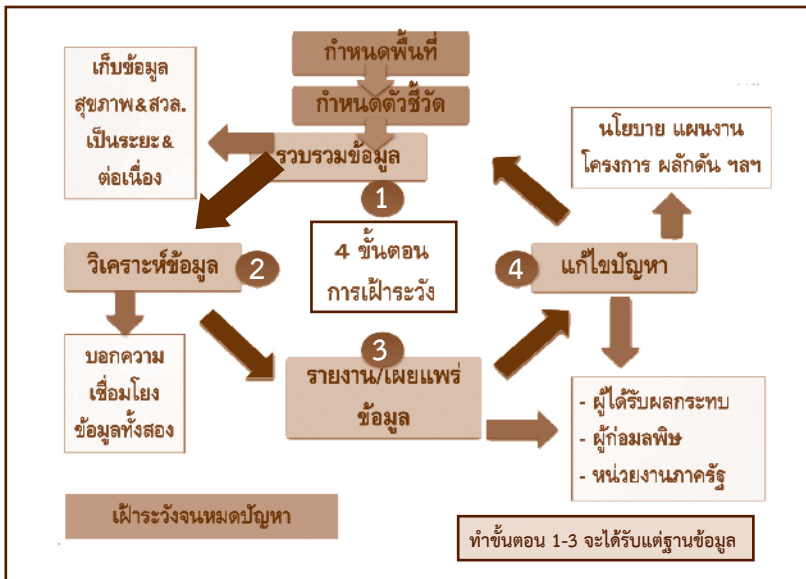
การวิเคราะห์เชิงพรรณนา เช่น การคำนวณความถี่หรืออัตรา ตามเวลา สถานที่ และบุคคล โดยนำเสนอในรูปตาราง กราฟ หรืออินไดท์ที่เหมาะสม โดยทั่วไปเรื่องสุขภาพคำนวณเป็นอัตรา จะเหมาะสมกว่า เพราะนำมาเปรียบเทียบในพื้นที่หรือช่วงเวลาที่แตกต่างกันได้ เนื่องจากนำเอาจำนวนประชากรกลุ่มเสี่ยงเข้ามาคำนวณร่วมด้วย การเปรียบเทียบในเวลาที่ต่างกัน เพื่อเห็นการเปลี่ยนแปลงว่า โรคมึแนวมเพิ่มข้้นหรือลดลง จะเป็นประโยชน์ในการเตือนภัย และทำได้หลายลักษณะ กล่าวคือ กรณีโรคเฉียบพลัน ควรเปรียบเทียบในระยะเวลาค้นเป็นรายวันหรือรายสัปดาห์ หากเป็นโรคเรื้อรังอาจเปรียบเทียบเป็นรายเดือนหรือรายปีหรือนานกว่านั้น การเปรียบเทียบในพื้นที่ที่ต่างกัน เพื่อประโยชน์ในการค้นหาพื้นที่ที่มีความเสี่ยง สำหรับการเปรียบเทียบตามลักษณะบุคคล เพื่อประโยชน์ในการค้นหากลุ่มเสี่ยง ที่นิยมคือวิเคราะห์แยกตามอายุและเพศแต่ก็ดูลักษณะอื่นได้ เช่น กลุ่มหญิงมีครรภ์ ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว และอาชีพ เป็นต้น ทั้งนี้ การวิเคราะห์ตามเวลาและสถานที่ที่อาจวิเคราะห์ย่อยแยกตามลักษณะของประชากรต่าง ๆ นอกจากนี้ ยังวิเคราะห์เปรียบเทียบในพื้นที่ที่ต่างกันในระยะเวลาที่ต่างกันก็ได้ไม่ว่ากรณีใด

หากผลการวิเคราะห์พบการเพิ่มขึ้นของโรคหรือรูปแบบของการเกิดโรคในกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ พื้นที่เฉพาะ หรือเวลาเฉพาะที่เบี่ยงเบนไปจากรูปแบบปกติหรือที่คาดหมายไว้ ย่อมเป็นข้อบ่งชี้ว่า จะต้องมีการมาตรการสอบสวนเชิงลึกหรือป้องกันควบคุมโรคทันที

อย่างไรก็ตาม การเพิ่มหรือลดลงของจำนวนผู้ป่วย อาจมีผลมาจากปัจจัยอื่นมากกว่าจะเป็นจำนวนที่เกิดขึ้นจริง เช่น การเปลี่ยนนิยามของโรคและการเปลี่ยนรูปแบบการรายงาน เป็นต้น

### 5.2.2 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพ

เครื่องมือหลักที่ช่วยหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสุขภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ (Linkage analysis of environment and health) ซึ่งเป็นวิธีวิเคราะห์เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างระดับสิ่งแวดล้อมกับโรคหรืออาการทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง ซึ่งต้องใช้สถิติที่เหมาะสมที่ส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม Regression เช่น Multiple linear regression Binary logistic regression และ Poisson regression เป็นต้น



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

### 5.3 การรายงานข้อมูล

การรายงานข้อมูลมี 2 วัตถุประสงค์ คือ ให้ข้อมูลและกระตุ้นการทำงาน การรายงานข้อมูลเกี่ยวกับโรคที่เกิดขึ้นตามเวลา สถานที่ และบุคคล จะทำให้แพทย์ทราบปัจจัยเสี่ยงลักษณะต่าง ๆ กันที่อาจเกิดกับคนไข้ จะเป็นผลดีต่อการวางแผนป้องกันควบคุมโรคต่อไป นอกจากนี้ การรายงานยังเป็นแรงจูงใจกระตุ้นให้เกิดการทำงาน ในแง่ที่แสดงให้เห็นว่า หน่วยงานที่รับและวิเคราะห์ข้อมูลให้ความสนใจกับข้อมูลและนำไปใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง ซึ่งมีผลทางจิตวิทยาที่จะทำให้เกิดความร่วมมือระหว่างชุมชน สถานบริการสาธารณสุขระดับกลางในการพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บข้อมูลให้ดียิ่งขึ้นไป

การรายงานหรือการเผยแพร่ข้อมูลเป็นการกระจายข้อมูลแก่ผู้เกี่ยวข้อง 3 ฝ่าย คือ ผู้ที่ได้รับผลกระทบซึ่งคือประชาชน ผู้ก่อกมลพิษ และหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งทั้ง 3 ฝ่าย ควรได้รับข้อมูลจากการเฝ้าระวังที่เป็นจริง เท่าเทียม และเสมอภาคกัน เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาร่วมกันซึ่งเป็นสิ่งดียิ่ง

การรายงานหรือการเผยแพร่นี้ ต้องพิจารณาพื้นฐานความรู้ของกลุ่มเป้าหมายเป็นสำคัญ ต้องทันเวลา สม่าเสมอ และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายทุกกลุ่ม จึงควรใช้ช่องทางสื่อหลายชนิด เพื่อส่งข้อมูลไปให้ผู้เกี่ยวข้องได้มากที่สุดและเร็วที่สุดโดยเฉพาะช่วงวิกฤต ส่วนระยะที่ไม่ใช่ช่วงวิกฤตก็ควรเผยแพร่ข้อมูลเป็นระยะอย่างสม่าเสมอแต่ความถี่อาจน้อยลง เพื่อสร้างความตระหนักแก่ผู้เกี่ยวข้อง และเพื่อให้เกิดความร่วมมือในการแก้ไขต่อไป

### 5.4 การแก้ไขปัญหา

การแก้ไขเป็นการนำข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ไปใช้แก้ไขหรือป้องกันปัญหา ซึ่งดำเนินการได้หลายวิธี ดังนี้

#### 5.4.1 การกำหนดนโยบาย

การกำหนดนโยบายถือเป็นการวางกรอบการแก้ปัญหาในภาพกว้าง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ทั้งนี้ อาจเป็นนโยบายสูงสุดตั้งแต่ระดับชาติลงมาจนถึงนโยบายระดับพื้นที่ เช่น นโยบายระดับจังหวัดและนโยบายระดับอำเภอ เป็นต้น ซึ่งนโยบายระดับชาติจะมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะทำให้การแก้ไขปัญหาประสบความสำเร็จหรือไม่ การกำหนดนโยบายแต่ละระดับขึ้นกับความยากง่ายของปัญหา รวมทั้งอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหา

#### 5.4.2 การกำหนดโครงการหรือกิจกรรม

โครงการถือเป็นมาตรการแก้ไขเชิงปฏิบัติการที่จะตอบสนองต่อนโยบาย โครงการที่ดีต้องมีรายละเอียดการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นรูปธรรมและปฏิบัติได้จริง และมีความยืดหยุ่นปรับได้ตามสถานการณ์

#### 5.4.3 การแก้ไขด้วยวิธีอื่น

เป็นมาตรการเสริมในการแก้ไขปัญหา โดยเฉพาะปัญหาที่มีความซับซ้อนและต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วน โดยทั่วไปควรใช้วิธีระดมสมองจากผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อให้การแก้ไขปัญหามีความรอบด้าน ครบถ้วน และได้รับความร่วมมืออย่างแท้จริง

ทั้งนี้ ก่อนที่จะเข้าสู่ ขั้นตอนของการเฝ้าระวังฯ จะต้องกำหนดพื้นที่ที่จะเฝ้าระวังฯ และกำหนดตัวชี้วัดในการเฝ้าระวังฯ และเมื่อดำเนินการตาม 4 ขั้นตอนแล้ว การจะทราบว่าแก้ไขปัญหาจะได้ผลหรือไม่ จะต้องเข้าสู่ 4 ขั้นตอนของการเฝ้าระวังฯ อีกครั้งหนึ่ง เพื่อเป็นการควบคุมกำกับและประเมินผลว่า นโยบายหรือมาตรการหรือโครงการหรือกิจกรรมที่นำมาควบคุมหรือป้องกันปัญหาได้ผลดี

เพียงใด ดังนั้น การเฝ้าระวังจึงเป็นระบบที่ต้องดำเนินการต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ ไม่สิ้นสุดจนกว่าจะหมดปัญหา

## 6. การเฝ้าระวังโดยใช้หลักระบาดวิทยาภาคประชาชน

ระบาดวิทยาภาคประชาชนหรือการทำแผนที่เดินดิน เป็นวิธีการหนึ่งในการป้องกันหรือเฝ้าระวังปัจจัยเสี่ยงด้วยตัวเอง เพราะโรคที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมมักเป็นโรคเรื้อรัง ใช้ระยะเวลาในการฟักตัวของโรค ยากแก่การพิสูจน์ ต้องอาศัยหลักวิชาการที่ซับซ้อน ซึ่งในระดับบุคคลมักทำได้ยากหรือทำไม่ได้เลย แต่วินิจฉัยในระดับบุคคลได้ และมักเกิดเป็นปัญหาทางสังคมอยู่เสมอ

### 6.1 ความหมายของระบาดวิทยาภาคประชาชน

**ระบาดวิทยา** หมายถึง การศึกษาเพื่อบอกความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยเสี่ยงชนิดหนึ่งกับปัญหาด้านสุขภาพ

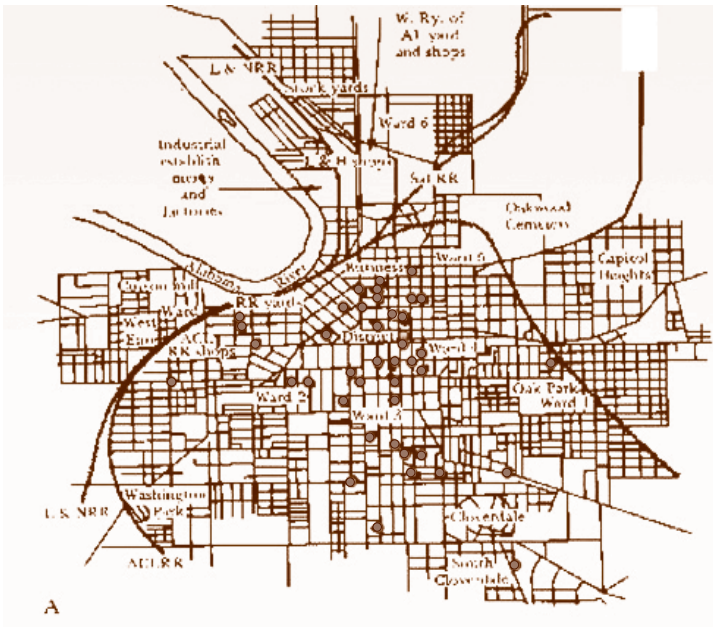
**ระบาดวิทยาภาคประชาชน** หมายถึง วิธีการหาความเชื่อมโยงในแบบฉบับของชาวบ้าน ที่ใคร ๆ ก็ทำได้ ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน หรือยากต่อการแปลความหมายมากนัก

### 6.2 หลักของระบาดวิทยาภาคประชาชน

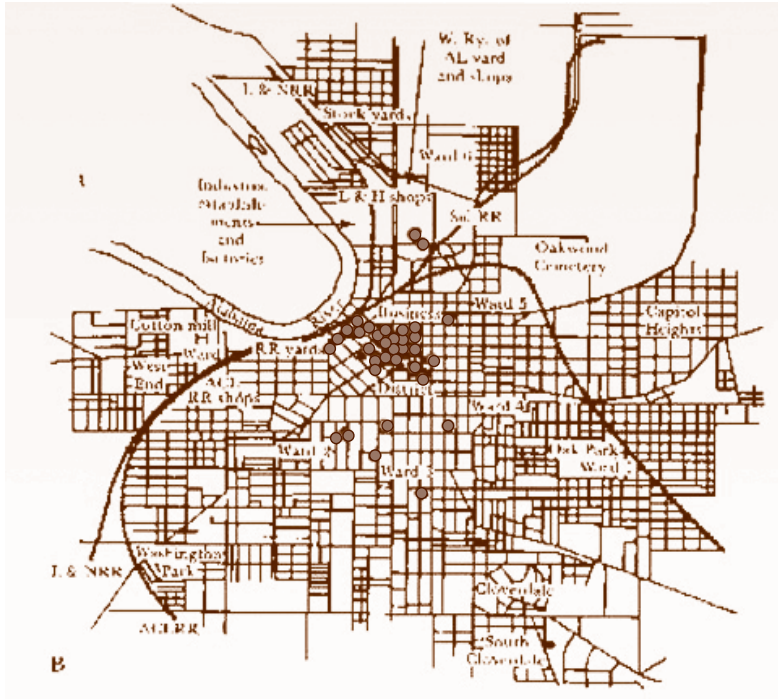
6.2.1 การกระจุกหรือกระจาย โดยลงจุดในแผนที่เป็น 2 กลุ่ม คือ จุดของปัจจัยเสี่ยงและจุดของปัญหาสุขภาพ แล้วพิจารณาว่า จุดทั้ง 2 กลุ่มซ้อนทับกันในบริเวณใดหรือไม่ เรียกว่า การดูความเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับปัญหาสุขภาพแบบระยะยาว (เหมาะสำหรับโรคเรื้อรัง เช่น ถุงลมโป่งพอง ตับ ไต และมะเร็ง เป็นต้น)

6.2.2 การเปลี่ยนแปลงของจำนวนผู้ป่วยตามระยะเวลาที่สั้น เหมาะสำหรับโรคเฉียบพลัน เช่น หอบหืด ไข้เลือดออก อากาศและโรคจากหมอกควัน เป็นต้น

ตัวอย่างการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรค (ภาพที่ 6 และ 7) เป็นกรณีของการเกิดโรคระบาดชนิดหนึ่งเรียกว่าสคริปไทฟัสซึ่งเป็นโรคที่นำโดยหมัดหนู แต่ยังไม่ทราบว่าผู้ป่วยเหล่านี้ติดโรคจากที่ใด ในกรณีตัวอย่างนี้ ตามภาพที่ 6 หากลงจุดลงในแผนที่ของเมืองตามที่อยู่อาศัยของผู้ป่วย โดยจุดแดง 1 จุดแทนคนไข้ 1 คน เราจะพบว่าจุดแดงกระจายตัวทั่วไป จะสรุปแหล่งกำเนิดโรคไม่ได้ แต่ถ้าลองลงจุดใหม่ตามสถานที่ทำงานของผู้ป่วย จะพบการกระจุกตัวอยู่ในบริเวณหนึ่งตามภาพที่ 7 ซึ่งเมื่อสำรวจบริเวณดังกล่าวพบว่า เป็นโกดังเก็บสินค้าซึ่งมีหนูอยู่จำนวนมาก จึงตั้งข้อสงสัยว่า ผู้ป่วยเหล่านี้น่าจะติดโรคจากหนูในระหว่างทำงานอยู่ในบริเวณนั้น หลังจากที่ยกจัดหนูออกไปจนหมด ปรากฏว่าโรคดังกล่าวสงบและหายไปที่สุด



ภาพที่ 6 การกระจายของผู้ป่วยตามที่อยู่อาศัย



ภาพที่ 7 การกระจายของผู้ป่วยตามที่ทำงาน

### 6.3 เครื่องมือการทำระบาดวิทยาภาคประชาชน

6.3.1 แผนที่ของบริเวณที่จะทำระบาดวิทยาภาคประชาชน : แผนที่อาจวาดด้วยมือก็ได้

- 1) ในแผนที่ควรมีรายละเอียดสถานที่ที่สำคัญ เช่น วัด โรงเรียน โรงพยาบาล โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล แม่น้ำ ถนน สะพาน และบ้านเรือน เป็นต้น
- 2) แผนที่ควรมีมาตราส่วนที่ถูกต้อง เพราะมีผลต่อการแปลผล



- 6.3.2 **กระดาษปรู๊ฟ** : ใช้กระดาษปรู๊ฟวาดแผนที่ หรืออาจเป็นกระดาษชนิดอื่นก็ได้
- 6.3.3 **แผ่นพลาสติกใส** : ใช้ห่อหุ้มกระดาษปรู๊ฟเพื่อกันน้ำและใช้เขียนข้อมูลลงบนแผ่นพลาสติก
- 6.3.4 **ฟิวเจอร์บอร์ด** : ใช้ฟิวเจอร์บอร์ดหรือวัสดุอื่นใดที่คล้ายกันสำหรับติดกระดาษปรู๊ฟ
- 6.3.5 **ปากกาหมึกกันน้ำ** : ปากกาหมึกกันน้ำเพื่อไม่ให้ลบได้ง่ายและจำนวนหลายสี
- 6.3.6 **แอลกอฮอล์** : ใช้แอลกอฮอล์สำหรับลบหมึก

#### 6.4 หลักการทำระบาคติวิทยภาคประชาชน

- 6.4.1 **การสำรวจในลักษณะเป็นคณะ** : คณะควรประกอบด้วยผู้นำทางที่มีความชำนาญในพื้นที่ ผู้ช่วยลงจุดในแผนที่ และผู้ที่ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับตัวผู้ป่วยเป็นอย่างดี เป็นต้น
- 6.4.2 **การประชุมคณะสำรวจก่อนออกสำรวจ** : ประชุมเพื่อวางแผนเส้นทางเดินสำรวจ ซึ่งจะต้องกำหนดประเด็นปัจจัยเสี่ยงและปัญหาสุขภาพ โดยมากควรมีเจ้าของพื้นที่เป็นผู้ให้ความเห็นเพราะจะมีข้อมูลมากกว่าบุคคลอื่น
- 6.4.3 **สร้างแผนที่ก่อนสำรวจ** : ควรสร้างแผนที่ก่อนลงสำรวจ เพื่อความถูกต้องแม่นยำ ไม่เสียเวลา และสะดวกต่อการลงจุด

- 6.4.4 การเดินสำรวจจุดพื้นที่จริง : สำรวจจุดพื้นที่จริงเพื่อเห็นลักษณะปัจจัยเสี่ยง/ปัญหาสุขภาพของผู้ป่วยจากสถานที่จริง และทราบตำแหน่งที่แท้จริงเพื่อลงจุดในแผนที่ได้ถูกต้อง
- 6.4.5 การลงจุด : การลงจุดควรทำสัญลักษณ์แต่ละชนิดไว้ พร้อมคำอธิบายรายละเอียดของสัญลักษณ์แต่ละชนิด แต่ละสัญลักษณ์ใช้สีต่างกัน เพื่อง่ายต่อการดูและแยกแยะความแตกต่าง และให้ลงอย่างรวดเร็ว กล่าวคือให้ลงพื้นที่ที่เดินสำรวจพบจุดของปัจจัยเสี่ยงและจุดของปัญหาสุขภาพ
- 6.4.6 การพิจารณาโรคของผู้ป่วย : การพิจารณาโรคของผู้ป่วย ควรค้นหาข้อมูลจากการวินิจฉัยของแพทย์หรือข้อมูลตรวจวินิจฉัยอื่นจากสถานพยาบาลที่ผู้ป่วยไปรักษา
- 6.4.7 ตำแหน่งของการลงจุดของผู้ป่วย : ให้ลงตำแหน่งจุดผู้ป่วยตามที่ตั้งของที่อยู่อาศัยของผู้ป่วย ถ้าสงสัยว่า การเจ็บป่วยอาจเกิดจากสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสม อาจลองลงจุดตามตำแหน่งของสถานที่ที่ผู้ป่วยทำงานก็ได้
- 6.4.8 ข้อมูลการตรวจสิ่งแวดล้อม : ถ้ามีข้อมูลการตรวจสิ่งแวดล้อม ควรนำผลลงแผนที่ตามตำแหน่งจริงที่เก็บตัวอย่างไปตรวจ
- 6.4.9 กรณีมีข้อสงสัยหรือไม่แน่ใจในการลงจุดในแผนที่ : หากสงสัยหรือไม่แน่ใจในการลงจุด ให้ทำเครื่องหมายไว้แล้วสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญในภายหลัง
- 6.4.10 ความถี่ในการสำรวจ : ความถี่ในการสำรวจขึ้นกับลักษณะของผลกระทบ ซึ่งควรสำรวจและลงจุดในแผนที่เป็นระยะ

- 1) **โรคเรื้อรัง** : กรณีเป็นโรคเรื้อรัง เช่น ถุงลมโป่งพอง ตับ ไต และ มะเร็ง เป็นต้นนั้น การเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ป่วยต้องใช้เวลานาน และจุดอันตรายที่มีสภาพถาวร (เสาส่งสัญญาณโทรศัพท์ โรงงาน บ่อขยะ ฯลฯ) อาจสำรวจและลงข้อมูลในแผนที่ปีละครั้ง จึงต้อง เฝ้าระวังฯ เป็นเวลานานหลายปีกว่าจะเห็นภาพการกระจุก/ กระจายตัว
- 2) **การเจ็บป่วยแบบเฉียบพลัน** : กรณีเจ็บป่วยแบบเฉียบพลัน เช่น หอบหืด ไข้เลือดออก อากาศ/โรคจากหมอกควัน เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงจำนวนผู้ป่วยใช้เวลาสั้น ส่วนจุดของปัจจัยเสี่ยง เช่น จากการเผาจากเกษตร/ชุมชนควรสำรวจทุกวัน ดังนั้น การเฝ้าระวังในระยะเวลาสั้น ก็จะทำให้เห็นภาพของการกระจุก/ กระจายตัว

**6.4.11 ปัจจัยเสี่ยงหรือแหล่งกำเนิดมลพิษที่มีสภาพคงทนถาวร** : จุดของ ปัจจัยเสี่ยงหรือแหล่งกำเนิดมลพิษ เช่น โรงงาน บ่อกำจัดมูลฝอย บ่อน้ำ และเสาสัญญาณโทรศัพท์ เป็นต้น ควรสำรวจปีละ 1 ครั้ง เพราะเปลี่ยนแปลงน้อย

**6.4.12 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของจุดอันตรายและโรค/อาการ** : นำแผนที่ที่ลงจุดต่าง ๆ แล้ว มาวิเคราะห์ดูว่า มีการกระจุกตัวของโรค/อาการหนึ่ง ๆ ที่เหมือนกันรอบจุดอันตรายใด ๆ หรือไม่ เป็นระยะ ๆ ตามความเหมาะสม

**6.4.13 ผู้ป่วยเสียชีวิต** : กรณีผู้ป่วยเรื้อรังเสียชีวิต ไม่ต้องลบจุดผู้ป่วยออก จากแผนที่ แต่ทำหมายเหตุไว้ เพราะต้องสะสมผู้ป่วยไปเรื่อย ๆ เพื่อ อาจเห็นการกระจุกตัว

**6.4.14 กรณีโรค/อาการใดเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก** : อาจแยกแผนที่สำหรับ โรค/อาการนั้นเป็นการเฉพาะเพื่อสะดวกในการวิเคราะห์

ระบาดวิทยาภาคประชาชนเป็นการประยุกต์หลักวิชาการให้ปฏิบัติง่ายในระดับประชาชนทั่วไป โดยไม่ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติหรือการคำนวณที่ยุงยาก เพียงแต่อาศัยแผนที่เป็นเครื่องมือสำคัญเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับปัญหาสุขภาพ อย่างไรก็ตาม ผลที่ได้เพียงแนวทางบอกความเชื่อมโยงในระดับหนึ่งเท่านั้นไม่ใช่เครื่องมือพิสูจน์เชิงเหตุผล กล่าวคือ ไม่ได้บอกโดยสมบูรณ์ว่าปัจจัยเสี่ยงที่สงสัยเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น ดังนั้น ผลที่ได้ยังต้องรอพิสูจน์ให้แน่ชัดด้วยวิธีอื่นต่อไป

เมื่อทราบเกี่ยวกับหลักระบาดวิทยาภาคประชาชนแล้ว จะทำอย่างไร จึงเป็นการเฝ้าระวังโดยใช้หลักระบาดวิทยาภาคประชาชน จึงต้องเปรียบเทียบกันระหว่างการทำระบาดวิทยาภาคประชาชนว่ามีขั้นตอนอย่างไร และเฝ้าระวังมีขั้นตอนอย่างไร ซึ่งระบาดวิทยาภาคประชาชนจะเก็บรวบรวมข้อมูลสิ่งคุกคามหรือปัจจัยเสี่ยงในสิ่งแวดล้อมและปัญหาสุขภาพ จากนั้นจึงวิเคราะห์โดยพิจารณาการกระจุกและกระจายตัวของปัญหาสุขภาพว่าอยู่รอบสิ่งคุกคามหรือปัจจัยเสี่ยงใด นั่นคือ ได้ดำเนินการในขั้นตอนขั้นที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล และขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ซึ่งหากจะให้เป็นการเฝ้าระวังต้องทำขั้นที่ 3 คือการรายงานข้อมูล และขั้นที่ 4 คือการแก้ไขปัญหาจึงจะถือว่าเป็นการเฝ้าระวัง

## ตัวอย่างการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

### 1. การเฝ้าระวังโดยใช้หลักระบาดวิทยาภาคประชาชน

พื้นที่หนึ่งที่เป็นตัวอย่างการเฝ้าระวังโดยใช้หลักระบาดวิทยาภาคประชาชน คือ ที่ตำบลบ้านคา อำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีปัญหาใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในการเกษตรจำนวนมาก อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรเองและประชาชน ในพื้นที่ด้วย ศูนย์อนามัยที่ 4 ราชบุรี (ศอ.4) จึงนำหลักการระบาดวิทยาภาคประชาชน ไปใช้เฝ้าระวังฯ โดยมี อสม. เป็นหลักเฝ้าระวังและมีการดำเนินการ ดังนี้

- 1.1 ทบทวนวรรณกรรมและสถานการณ์ในพื้นที่
- 1.2 ประสานงานกับผู้นำชุมชนเพื่อคัดเลือกพื้นที่ที่จะดำเนินการในหมู่ที่ 15 เนื่องจากคนในชุมชนมีอาชีพเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นจำนวนมาก และกำหนดตัวชี้วัด การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ก่อนที่จะดำเนินการดังตารางที่ ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายละเอียดการกำหนดในการเฝ้าระวังโดยใช้หลักฐานระดับวิทยาภาคประชาชน

ประเด็นด้าน อนามัย สิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูล	ความถี่ ในการ เก็บข้อมูล	เครื่องมือ เก็บข้อมูล	การวิเคราะห์ ข้อมูล
ความเสี่ยง ของการเกิด อาการจาก การใช้สาร เคมีฯ ของ ประชาชน ในพื้นที่	อาการที่ เกี่ยวข้องกับ สารเคมีฯ ที่ใช้	- รพ.สต. - เกษตรกร ที่ฉีดพ่น สารเคมีฯ	ทุกวัน (เมษายนถึง มิถุนายน 2556)	- แผนที่ชุมชน - แบบบันทึก ข้อมูลการใช้สารเคมีฯ ของเกษตรกร ผู้ฉีดพ่น สารเคมีฯ และอาการ ที่เกิด	ดูการ กระจายของ อาการของ ประชาชนใน พื้นที่

- 1.3 ประชุมเจ้าหน้าที่ ผู้นำชุมชน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) และประชาชน เพื่อคืนข้อมูลที่ คอ.4 ร่วมกับสำนักงานสาธารณสุข จังหวัดราชบุรี ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีฯ เมื่อปี พ.ศ. 2555 และร่วมกันจัดทำแผนที่ชุมชนในการลงข้อมูลพื้นฐานต่าง ๆ
- 1.4 ประชุมเจ้าหน้าที่และ อสม. เพื่อนำเสนอผลการศึกษาพฤติกรรม การใช้สารเคมีฯ และผลการตรวจวิเคราะห์ด้านสิ่งแวดล้อมเมื่อปี พ.ศ. 2555 จากนั้นร่วมกันทำแผนที่ชุมชนต่อโดยลงแหล่งแปลงเกษตรต่าง ๆ ที่ใช้สารเคมีฯ
- 1.5 ติดตามการใช้สารเคมีฯ เป็นรายบุคคลและลักษณะอาการทางกาย ที่เกิดในกลุ่มเกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมีฯ โดยให้เกษตรกรบันทึกชนิด ความเข้มข้น อัตราส่วนการนำสารเคมีฯ ไปผสมน้ำเพื่อฉีดพ่น จำนวนไร่ ที่ฉีดพ่น ชนิดพืชที่ฉีดพ่น และอาการที่เกิดขึ้นว่า เกิดอาการอะไรบ้าง และเกิดเมื่อใด

- 1.6 ลงข้อมูลอาการที่ได้จากผู้ที่มาใช้บริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลบ้านคาในแผนที่ชุมชน
- 1.7 ติดตามการดำเนินงานเฝ้าระวังฯ
- 1.8 ในการดำเนินงานได้ร่วมกับกรมควบคุมมลพิษ (คพ.) ด้วย ในการจัดอบรมให้ความรู้กับเกษตรกรในเรื่องพฤติกรรมป้องกันสารเคมีฯ เข้าสู่ร่างกาย การจัดเก็บภาชนะบรรจุภัณฑ์ และการตรวจเลือดเพื่อหาระดับคลอโรอิน เอสเตอเรส และผลกระทบต่อสุขภาพจากสารเคมีฯ
- 1.9 ศอ.4 และ คพ. ร่วมกับ อสม. สรุปผลการดำเนินการ และนำเสนอในการประชุมผู้นำชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) บ้านคา เพื่อวางแผนแก้ไขปัญหาสุขภาพจากการใช้สารเคมีฯ ต่อไป ผู้เข้าร่วมประชุมประกอบด้วย นายก อบต. สมาชิก อบต. ผู้นำชุมชนทุกหมู่บ้าน ผอ. รพ.สต. ผู้แทน อสม. ผู้แทนเกษตรกร กองประเมินผลกระทบ ต่อสุขภาพ และมูลนิธิการศึกษาไทย ซึ่งกำหนดแนวทางแก้ไข ดังนี้
- อบต. จะมีโครงการรองรับให้เกษตรกรทำเกษตรอินทรีย์มากขึ้น
  - จัดตั้งกลุ่มผู้สนใจทำเกษตรอินทรีย์โดยมี อบต. บ้านคาสนับสนุน และใช้งบประมาณจากกองทุนหลักประกันสุขภาพ โดยมีหน่วยงาน มูลนิธิการศึกษาไทยให้ความรู้เพื่อปรับกระบวนการผลิต
  - ขยายการเฝ้าระวังฯ ไปยังหมู่บ้านข้างเคียง คือ หมู่ที่ 1 หมู่ที่ 7 และหมู่ที่ 12
  - แต่ละหมู่บ้านจัดทำแปลงเกษตรอินทรีย์สาธิตให้เกษตรกรในหมู่บ้าน เห็นเป็นตัวอย่าง

ต่อมาตำบลบ้านคาเริ่มต้นทำแปลงเกษตรอินทรีย์ในหมู่ที่ 10 และเริ่มขยายผลไปสู่หมู่ที่ 1 และหมู่ที่ 6 และประสานกับตลาดนัดในพื้นที่และโรงพยาบาลสวนผึ้งเพื่อรองรับผลผลิต

สรุปสิ่งที่เกิดขึ้นจากการเฝ้าระวังฯ

- ความร่วมมือแก้ไขปัญหาผลกระทบต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีฯ ของเกษตรกรในพื้นที่ระหว่างหน่วยงานภาครัฐและองค์กรเอกชน
- ความตระหนักในการจัดทำแผนงานโครงการมารองรับให้เกษตรกรทำการเกษตรอินทรีย์มากขึ้น
- ผลตรวจระดับคลอรีนเอสเตอเรสของเกษตรกรลดลง

อย่างไรก็ตาม การใช้แผนที่เสี่ยงเพื่อดูการกระจุกตัวและกระจายตัวจะต้องทำต่อไป เพื่อให้เกิดความสม่ำเสมอ จึงจะถือเป็นการเฝ้าระวังฯ

## 2. ตัวอย่างประเด็นเฝ้าระวัง ของรัฐบาลท้องถิ่นในสหรัฐอเมริกา

ประเทศสหรัฐอเมริกานั้น รัฐบาลท้องถิ่นมีการกักรับผิดชอบดำเนินงานอนามัยสิ่งแวดล้อมโดยตรง การกักรับผิดชอบคือการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเผยแพร่ข้อมูลต่อสาธารณะ และการนำเสนอข้อมูลต่อผู้บริหารรัฐบาลท้องถิ่น เพื่อพัฒนานโยบาย ซึ่งการเฝ้าระวังฯ นี้ จะมีทั้งส่วนที่รัฐบาลท้องถิ่นเฝ้าระวังฯ เอง และจ้างเอกชนเฝ้าระวังฯ ข้อมูลเฝ้าระวังฯ ประกอบด้วยตัวแปรสำคัญ ซึ่งนอกจากใช้วางแผนและกำหนดนโยบายแล้ว ยังส่งข้อมูลนี้ให้รัฐบาลและมลรัฐ เพื่อประมวลผลภาพรวมสภาพอนามัยสิ่งแวดล้อมของรัฐอีกด้วย ซึ่งตัวอย่างประเด็นการเฝ้าระวังฯ ที่รัฐบาลท้องถิ่นดำเนินการและ/หรือให้เอกชนรับจ้างดำเนินการมีรายละเอียดดังตารางที่ 3



### ตารางที่ 3 ตัวอย่างงานการเฝ้าระวังอนามัยสิ่งแวดล้อมของรัฐบาลท้องถิ่นในสหรัฐอเมริกา

ประเด็นการเฝ้าระวัง อนามัยสิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัด	วิธีการ	เงื่อนไข
คุณภาพน้ำทะเล และชายหาด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Total coliform</li> <li>- Fecal coliform</li> <li>- Enterococci</li> </ul>	เก็บตัวอย่างน้ำ ตรวจทางแบคทีเรีย 1 - 5 ครั้งต่อสัปดาห์	ชายหาดที่ประชาชน ใช้เป็นสถานที่ พักผ่อน
โครงสร้างและคุณภาพ น้ำประปาและสปา ที่บริการสาธารณะ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การตรวจสอบสร้างสรรน้ำ และสปา</li> <li>- Free Residual Chlorine</li> <li>- Combined chlorine</li> <li>- Bromine</li> <li>- Oxidation-reduction Potential (ORP)</li> <li>- pH</li> <li>- Cyanuric acid</li> <li>- Total alkalinity</li> <li>- Calcium Hardness</li> <li>- Copper</li> <li>- Iron</li> <li>- Total dissolved solids</li> </ul>	ตรวจสอบและเก็บ ตัวอย่างน้ำ วิเคราะห์อย่างน้อย ปีละ 2 ครั้ง	สระว่ายน้ำและสปา ที่บริการสาธารณะ ต้องขึ้นทะเบียน และขออนุญาต ต่อกรมอนามัย สิ่งแวดล้อมของ รัฐบาลท้องถิ่น
การเฝ้าระวังสุขาภิบาล อาหาร	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตามมาตรฐาน HACCP หรือ ตาม Sate Food Code ซึ่งเน้น Risk based inspection</li> <li>- รวมทั้งการนำผลการ เฝ้าระวังมาจัดเกรด ร้านอาหาร โดยตรวจสอบ สถานที่ ภาชนะ ตัวอาหาร และผู้สัมผัสอาหาร</li> </ul>	โดยเฉลี่ยปีละ 2 ครั้ง	สถานประกอบการ อาหารที่บริการ สาธารณะ หรือ เครื่องจำหน่าย อาหารและเครื่องดื่ม ทุกประเภท ต้อง ขึ้นทะเบียน และ ขออนุญาตต่อ กรมอนามัย สิ่งแวดล้อมของ รัฐบาลท้องถิ่น

ประเด็นการเฝ้าระวัง อนามัยสิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัด	วิธีการ	เงื่อนไข
การเฝ้าระวังคุณภาพ น้ำดื่ม	ตัวแปรตามมาตรฐานของ US EPA แบ่งกลุ่มเป็น <ul style="list-style-type: none"> <li>- Microorganisms</li> <li>- Disinfectants</li> <li>- Disinfection Byproducts</li> <li>- Inorganic Chemicals</li> <li>- Organic Chemicals</li> <li>- Radionuclides</li> </ul>	ความถี่และตัวแปร ในการตรวจ คุณภาพน้ำขึ้นอยู่กับ ชนิดและประเภท ของแหล่งน้ำดื่ม	สถานประกอบการ ขึ้นทะเบียนและ ขออนุญาตต่อ กรมอนามัย สิ่งแวดล้อม ของ รัฐบาลท้องถิ่น
การเฝ้าระวังมูลฝอย	การตรวจสอบสภาพสุขาภิบาล ของยานพาหนะ สถานที่ขนถ่าย สถานที่กำจัดทั้ง Landfill และเตาเผา	ตรวจสอบ ปีละ 2 ครั้ง	หน่วยบริการ ขึ้นทะเบียนต่อ กรมอนามัย สิ่งแวดล้อม
การเฝ้าระวังสุขาภิบาล อาคารสถานที่	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสะอาดเครื่องนอน</li> <li>- การจัดการน้ำสะอาด น้ำเสีย ของเสีย แผลง พาหะนำโรค มูลฝอย</li> </ul>	ตรวจสอบ ปีละ 1 ครั้ง	สถานบริการ สาธารณะที่ต้องขึ้น ทะเบียนต่อ กรมอนามัย สิ่งแวดล้อม <ul style="list-style-type: none"> <li>- โรงแรม</li> <li>- โรงเรียน</li> <li>- สถานที่เลี้ยงเด็ก และคนชรา</li> <li>- หอพัก</li> <li>- ที่พักแรม ชั่วคราวและ ที่พักฉุกเฉิน</li> </ul>
การเฝ้าระวังน้ำเสีย และ สิ่งปฏิกูล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ระบบบำบัดน้ำเสียติดตั้ง กับที่ (On Site Wastewater Treatment Plant)</li> <li>- บ่อเกรอะ (Septic Tank)</li> </ul>	ตรวจสอบ ปีละ 1 ครั้ง	ระบบบำบัดน้ำเสีย ที่ต้องขึ้นทะเบียน ต่อกรมอนามัย สิ่งแวดล้อม และบ่อ เกรอะที่ตรวจสอบ แปลนและขณะ ก่อสร้าง

ประเด็นการเฝ้าระวัง อนามัยสิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัด	วิธีการ	เงื่อนไข
การเฝ้าระวังรังสี	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การตรวจสอบรังสีจากสถานประกอบการต่าง ๆ</li> <li>- Radon</li> </ul>	ตรวจสอบปีละ 1 ครั้ง	สถานประกอบการต่าง ๆ ที่ใช้รังสีต้องขึ้นทะเบียนต่อกรมอนามัยสิ่งแวดล้อม
การเฝ้าระวังโรคพิษตะกั่วในเด็ก	ปริมาณตะกั่วในเลือด	ตรวจสอบเฉพาะพื้นที่เสี่ยง	เด็ก 12-24 เดือน การตรวจสอบสภาพบ้านเรือนของเด็กที่มีปริมาณตะกั่วในเลือดสูงเกินมาตรฐาน
การเฝ้าระวังเกี่ยวกับคุณภาพอากาศ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวแปรคุณภาพอากาศทั่วไปตามมาตรฐาน US EPA</li> <li>- Asbestos</li> <li>- Bio-aerosols</li> <li>- Dust/Particle Matter</li> <li>- Gases</li> <li>- Indoor Air Quality</li> <li>- Odors</li> <li>- Vapors</li> <li>- Molds</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตัวแปรคุณภาพอากาศทั่วไป</li> <li>- ตรวจประจำวัน</li> <li>- ตัวแปรอื่นเน้นพื้นที่เสี่ยง</li> </ul>	ใช้เพื่อเป็นมาตรการการวางผังเมืองและการควบคุมสถานประกอบการ
การอาชีวอนามัยและความปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Material Safety Data Sheets (MSDS)</li> <li>- Occupational exposures</li> <li>- Occupational Hazard assessment</li> </ul>	สถานประกอบการจัดทำรายงานให้กรมอนามัยสิ่งแวดล้อมตรวจสอบ	สถานประกอบการต้องปฏิบัติตาม State Code
การเฝ้าระวังสารเคมีอันตราย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เน้นตัวแปร</li> <li>- Chromium</li> <li>- Lead</li> <li>- Mercury</li> <li>- Organic vapors</li> </ul>	กรณีเกิดอุบัติเหตุในลักษณะต่าง ๆ	

ประเด็นการเฝ้าระวัง อนามัยสิ่งแวดล้อม	ตัวชี้วัด	วิธีการ	เงื่อนไข
การเฝ้าระวังสัตว์และ แมลงพาหะนำโรค	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสำรวจประชากรสัตว์ และแมลงพาหะนำโรค</li> <li>- การเฝ้าระวังโรค               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sylvatic plague</li> <li>• Murine (endemic) typhus</li> <li>• Lyme borreliosis</li> <li>• Hantaviruses</li> <li>• Arenaviruses</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การสำรวจ ประชากรสัตว์ และแมลงนำโรค ตามฤดูกาล</li> <li>- การเฝ้าระวังโรค เป็นลักษณะ งานประจำ ระบบข้อมูลที่ เชื่อมโยงกับ สถานบริการ สาธารณสุข</li> <li>- การควบคุม หน่วยอนุญาต ภาคเอกชนที่ให้ บริการ สัตว์แมลงพาหะ นำโรค</li> </ul>	
การประเมินผลกระทบ ทางสุขภาพ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวิเคราะห์ประเมิน ความเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health Risk Assessment : HRA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- การวิเคราะห์ HRA ขั้นต้น เพื่อการตรวจสอบ เฝ้าระวังสถาน ประกอบการ ที่ต้องขออนุญาต ดำเนินงาน ซึ่งเจ้าของกิจการ ต้องจ่ายค่า ดำเนินการ</li> </ul>	

# บทบาทของหน่วยงานและผู้เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวัง ด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม

แบ่งหน่วยงาน องค์กร และผู้เกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังฯ เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

## 1. อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน

อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เป็นผู้ใกล้ชิดประชาชนมากที่สุด จะทราบปัญหาสุขภาพของคนในหมู่บ้านเป็นอย่างดี ดังนั้น อสม. ถือเป็นตัวจักรที่สำคัญในการเฝ้าระวังเชิงรุก ที่จะรายงานผู้ที่มีปัญหาสุขภาพ โดยเฉพาะผู้ที่มีอาการหรือเจ็บป่วยเล็กน้อย ตามปกติมักจะไม่นิไปรับการรักษาที่สถานพยาบาล ซึ่งถ้า อสม. ได้ร่วมเฝ้าระวังฯ โดยมีโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เป็นหลักดูแลเรื่องเฝ้าระวังฯ จะทำให้ปัญหาได้รับการแก้ไขได้เร็ว ไม่ต้องรอเป็นโรคแล้วค่อยมารักษา อย่างไรก็ตาม ลักษณะของข้อมูลที่ให้ อสม. เก็บ ควรมีความง่าย ไม่ซับซ้อน โดยเฉพาะควรเน้นไปที่การเก็บข้อมูลอาการมากกว่าโรค

## 2. หน่วยงานในภาคส่วนสาธารณสุข

**2.1 โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล : รพ.สต.** เป็นสถานบริการด่านแรก ที่ประชาชนใช้บริการ จึงควรเฝ้าระวังฯ ทั้งเชิงรุกและเชิงรับ ซึ่งในเชิงรุก ข้อมูลจะได้จาก อสม. ส่วนเชิงรับนั้น รพ.สต. จะมีข้อมูลผู้ป่วยที่มาใช้บริการอยู่แล้ว ซึ่งหาก รพ.สต. เฝ้าระวังฯ จะทำให้ปัญหาสุขภาพที่เกิดได้รับการแก้ไขได้โดยเร็ว

**2.2 โรงพยาบาลชุมชนและโรงพยาบาลทั่วไป :** โรงพยาบาลชุมชนและโรงพยาบาลทั่วไป ถือได้ว่าเป็นสถานบริการด้านที่สองและด้านที่สามตามลำดับ ที่มีศักยภาพในการวินิจฉัยและรักษาโรคที่มีความซับซ้อนได้ จึงมีข้อมูลโรคที่เชื่อถือได้ ดังนั้น โรงพยาบาลควรเฝ้าระวังฯ ในพื้นที่เช่นกัน รวมทั้งสนับสนุนข้อมูลสุขภาพแก่หน่วยงานต่าง ๆ ที่เฝ้าระวังฯ ด้วย

**2.3 สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ :** สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ (สสอ.) เป็นหน่วยงานระดับอำเภอที่มีภารกิจสำคัญมากมาย เฝ้าระวังฯ เป็นภารกิจสำคัญหนึ่งที่ สสอ. ควรดำเนินการ ตั้งแต่การสนับสนุนการเฝ้าระวังฯ ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด (สสจ.) (เช่น การตรวจวิเคราะห์น้ำบริโภค การตรวจสอบข้อมูลที่ รพ.สต. เก็บเพื่อการเฝ้าระวังฯ ที่จะส่งต่อไป สสจ. เป็นต้น) การดูแลในพื้นที่ให้เฝ้าระวังฯ ในประเด็นปัญหาสำคัญ ไม่ว่าจะเป็น สสอ. เฝ้าระวังฯ เอง หรือสนับสนุนให้ รพ.สต. หรือหน่วยงานอื่นเฝ้าระวังฯ ก็ตาม อีกทั้ง สสอ. มีหน้าที่ให้คำปรึกษาและถ่ายทอดองค์ความรู้การเฝ้าระวังฯ แก่หน่วยงานต่าง ๆ ในพื้นที่ เช่น รพ.สต. และ อปท. เป็นต้น

**2.4 สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด :** สสจ. ควรดำเนินการให้เกิดการเฝ้าระวังฯ ในพื้นที่ ตั้งแต่การวิเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญของจังหวัดที่ควรเฝ้าระวัง การขับเคลื่อนและผลักดันการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมให้บรรลุในแผนสิ่งแวดล้อมจังหวัด สนับสนุน ส่งเสริม ผลักดัน ควบคุม และกำกับให้หน่วยงานสาธารณสุขเฝ้าระวังฯ ประเด็นปัญหาสำคัญในพื้นที่ สนับสนุน และส่งเสริม อปท. เฝ้าระวังฯ ประเด็นปัญหาสำคัญในพื้นที่ และที่สำคัญต้องพัฒนาเครือข่ายเฝ้าระวังฯ ในจังหวัด เพราะการเฝ้าระวังฯ ที่ดีต้องมีทั้ง ข้อมูลสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ รวมทั้งข้อมูลประกอบอื่น ๆ ที่จะช่วยเสริมการดำเนินงานเฝ้าระวังฯ ด้วย จึงจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้เป็นอย่างดี และท้ายสุดต้องประเมินผลการเฝ้าระวังฯ ของจังหวัดด้วย

**2.5 ศูนย์อนามัยและสำนักงานป้องกันควบคุมโรค :** ศูนย์อนามัยและสำนักงานป้องกันควบคุมโรคเป็นราชการส่วนกลางแต่ตั้งอยู่ส่วนภูมิภาค ถือเป็นหน่วยงานด้านวิชาการของกรมอนามัยและกรมควบคุมโรคที่อยู่ในพื้นที่ ตามลำดับจึงเป็นหน่วยงานที่คอยประสานระหว่างหน่วยงานส่วนกลางกับจังหวัด ดำเนินการด้านวิชาการ ทั้งวิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการเฝ้าระวัง และโดยเฉพาะการขับเคลื่อนแปลงแผนยุทธศาสตร์สู่การปฏิบัติ โดยประสานงานกับ สสจ. และสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติเขตและจังหวัด ในการส่งเสริมขับเคลื่อนกิจกรรมเฝ้าระวังฯ ให้บรรจุในแผนงานกิจกรรมประจำปีของจังหวัด ตลอดทั้งส่งเสริม สนับสนุน และให้คำปรึกษาแก่ สสจ. และหน่วยงานอื่น ๆ ในการเฝ้าระวังฯ

**2.6 หน่วยงานสาธารณสุขส่วนกลาง :** หน่วยงานส่วนกลางระดับกรมหรือสำนักหรือกอง ที่มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการเฝ้าระวังฯ เช่น สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม สำนักระบาดวิทยา สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม และกองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ เป็นต้น ควรมีบทบาทกำหนดยุทธศาสตร์ นโยบาย แผนงาน และแนวทางเฝ้าระวังฯ วิจัยและพัฒนาองค์ความรู้ กำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับเฝ้าระวังฯ เพื่อสนับสนุนฝ่ายปฏิบัติงานอนามัยสิ่งแวดล้อม อีกทั้ง วิเคราะห์การเฝ้าระวังระดับประเทศ และพัฒนาขีดความสามารถของภาคีเครือข่าย ตลอดจนให้คำปรึกษา สนับสนุน ส่งเสริม และผลักดันให้เกิดการเฝ้าระวังฯ

**2.7 สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ :** สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติมีบทบาทกำหนดยุทธศาสตร์ รวมทั้งสนับสนุนงบประมาณในการจัดระบบการให้บริการสุขภาพ ดังนั้น สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติควรมีบทบาทส่งเสริมการแก้ปัญหาสุขภาพจากมลพิษสิ่งแวดล้อม โดยควรเน้นด้านการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพ

### 3. หน่วยงานนอกภาคส่วนสาธารณสุข

**3.1 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น :** องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) เป็นองค์กรที่ดูแลด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมแก่ประชาชนในพื้นที่ของ อปท. นั้น ๆ จึงควรเฝ้าระวังฯ ในประเด็นที่เป็นปัญหาในพื้นที่ พร้อมทั้งร่วมมือหรือสนับสนุนหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเฝ้าระวังในพื้นที่

**3.2 สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม:**สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ทสจ.) มีหน้าที่ดูแลและจัดการปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จึงควรมีบทบาทสนับสนุนการดำเนินการระบบเฝ้าระวังฯ เช่น อุปกรณ์และเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศ ให้ความร่วมมือด้านข้อมูลสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อให้การวิเคราะห์เชื่อมโยงสารมลพิษในสิ่งแวดล้อมกับปัญหาสุขภาพมีความเป็นไปได้ รวมทั้งบทบาทการป้องกันและแก้ไขปัญหาโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากสถานบริการสุขภาพของกระทรวงสาธารณสุข

**3.3 อุตสาหกรรมจังหวัดและการนิคมอุตสาหกรรม :** อุตสาหกรรมจังหวัดมีอำนาจหน้าที่ตามพระราชบัญญัติโรงงาน ในขณะที่การนิคมอุตสาหกรรมมีอำนาจหน้าที่ตามพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมในการควบคุมกำกับโรงงานอุตสาหกรรมในพื้นที่ ดังนั้น อุตสาหกรรมจังหวัดและการนิคมอุตสาหกรรม จึงควรมีบทบาทสนับสนุนด้านข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากสิ่งแวดล้อมมีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

**สรุป** การดำเนินระบบเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม เป็นลักษณะงานที่ต้องอาศัยข้อมูลอย่างน้อย 2 ฐาน คือ ฐานข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและฐานข้อมูลด้านสุขภาพ ดังนั้น จึงต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นลักษณะการทำงานแบบเครือข่าย เพื่อให้ได้ข้อมูลเข้าสู่ระบบเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม จึงจะทำให้เกิดการแก้ไขปัญหาได้ตรงจุดและทำให้ปัญหาหมดไปในที่สุด



## เอกสารอ้างอิง

1. อนามัย,กรม. **แนวทางการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม**. โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, กันยายน 2552.
2. อนามัย,กรม. **ถอดคำบรรยาย เรื่อง การเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, มิถุนายน 2556.
3. อนามัย,กรม. **การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพและการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, มิถุนายน 2556.
4. อนามัยสิ่งแวดล้อม, สำนัก. **แผนยุทธศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2555-2559**. โรงพิมพ์สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, มิถุนายน 2555.
5. รศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ. **คู่มือการเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ**. ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นำเสนอต่อกรมอนามัย, 2554.
6. รศ.ดร.นพ.พงศ์เทพ วิวรรณเดชะ. **รูปแบบการสร้างความเข้มแข็งของชุมชนในการเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพจากมลพิษทางอากาศ โดยใช้ระบบาดวิทยาภาคประชาชน ในอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่**. ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นำเสนอต่อกรมอนามัย, 2555.

7. พิษณุ แสนประเสริฐ. ทิศทางการดำเนินงานอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย ปี 2557. การประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง แนวทางการดำเนินงานอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย 2557. รอยัลฮิลล์ กอล์ฟ รีสอร์ทแอนด์สปา จังหวัด นครนายก. 2556.
8. ผศ.ดร.ยรรยงค์ อินทร์ม่วง. **ข้อเสนอต่อการเฝ้าระวังด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย.** ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น นำเสนอต่อกรมอนามัย, 2557.
9. Integrated Environmental Health Impact Assessment. (2553). The DPSEEA framework. เรียกใช้เมื่อ 22 มีนาคม 2557 จาก [http://www.integrated-assessment.eu/guidebook/dpseea\\_framework](http://www.integrated-assessment.eu/guidebook/dpseea_framework).
10. U.S. Department of Health and Human Services. An Ensemble of Definitions of Environmental Health. November 1998,20. <http://www.health.gov/environment/DefinitionsofEnvHealth/ehdef2>.

10.

## คณะผู้จัดทำ

### ที่ปรึกษา

นายพิษณุ แสสนประเสริฐ

รองอธิบดีกรมอนามัย

นางสาวสิริวรรณ จันทนจุลกะ

ผู้อำนวยการ

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

### บรรณาธิการ

นางสาวอำพร บุตรรังษี

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

### คณะผู้จัดทำ

นางสาวเบญจวรรณ วัชชสุภา

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

นางสาวปวีณา คำแปง

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

นางสาวกุลสตรี ชัชวาลกิจกุล

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

นางสาวสุนิษา มะลิวัลย์

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

### ผู้ประสานงาน

นางสาวลัดดา พิมพ์จั่น

กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย

พิมพ์ครั้งที่ 1 : พ.ศ. 2557

จำนวนพิมพ์ : 3,000 เล่ม

พิมพ์ที่ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด



กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

88/22 หมู่ 4 ถนนติวานนท์ ตำบลตลาดขวัญ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี 11000

โทร 0-2590-4347 โทรสาร 0-2590-4356

website : <http://hia.anamai.moph.go.th>