

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. แนวคิดพื้นฐานทางระบาดวิทยา

ระบาดวิทยา หรือ วิทยาการระบาด เป็นแขนงวิชาหนึ่งทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ วิธีการทางระบาดวิทยาถูกนำไปใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับโรค และการให้บริการสาธารณสุขต่างๆ ทั้งทางด้านการแพทย์ สาธารณสุข และทางสังคมศาสตร์ ตลอดจนแขนงวิชาที่เกี่ยวข้อง เป็นประโยชน์ในการค้นหาสาเหตุของโรค และปัญหาด้านอนามัย ระบาดวิทยามีได้มีประโยชน์เฉพาะโรคระบาดและโรคติดเชื้อเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในโรคเรื้อรังและโรคไร้เชื้อ ตลอดจนปรากฏการณ์ต่างๆ ช่วยให้เข้าใจถึงธรรมชาติของโรค สาเหตุและการดำเนินโรค ช่วยในการประเมินประสิทธิภาพ ประสิทธิผลของวิธีการป้องกันโรคต่างๆ โดยเฉพาะงานบริการด้านระบาดวิทยาคลินิก ในการตรวจวินิจฉัยโรค การชักประวัติที่เกี่ยวข้องกับระบาดวิทยาของโรค เช่น ประวัติการสัมผัสโรคอาชีพ ระยะเวลาเริ่มมีอาการหลังสัมผัส เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้จะช่วยให้การวินิจฉัยโรคมีความถูกต้อง เมื่อผู้ป่วยได้รับการรักษาที่ถูกต้องเหมาะสม การดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพ ย่อมส่งผลให้ผู้ป่วยสามารถหายจากโรคได้ (ไพบูลย์ โล่สุนทร, 2550)

##### 1.1 นิยามและขอบเขตของการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (Epidemiological Surveillance) ตามรากศัพท์แปลจากภาษาอังกฤษ 2 คำ คือ Epidemiological และ Surveillance เป็นที่เข้าใจโดยทั่วไปว่า มีนักวิทยาการระบาดและสถาบันด้านสุขภาพต่างๆ ให้คำนิยามไว้หลากหลาย แต่ส่วนใหญ่จะเป็นที่ยอมรับคำนิยามของศูนย์ป้องกันและควบคุมโรค ประเทศสหรัฐอเมริกา และองค์การอนามัยโลก ซึ่งคำนิยามดังกล่าวได้รวบรวมไว้ในหนังสือ A Dictionary of Epidemiology ของสมาคมวิทยาการระบาดนานาชาติ (International Epidemiological Association) โดย John M. Last ซึ่งเป็นหัวหน้าบรรณาธิการการเฝ้าระวัง แปลเป็นคำไทยได้ว่า การควบคุม หรือ การตรวจตรา หรือการดูแล ที่มีกระบวนการดำเนินการอย่างเป็นระบบ สม่าเสมอ และต่อเนื่อง โดยมีการรวบรวมเรียบเรียง วิเคราะห์ แปลผล นำเสนอ เผยแพร่ต่อบุคคล และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปพิจารณาใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานด้านสุขภาพ โดยเฉพาะการป้องกันและควบคุมโรคต่อไป (พรนภา สุกรเวทย์ศิริ, 2547)

ในอดีตการเฝ้าระวังเกิดขึ้นเพื่อป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อ ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชากรในวงกว้าง แต่ในระยะต่อมาได้ขยายขอบข่ายครอบคลุมถึงโรคไร้เชื้อและงานสาธารณสุขแขนงต่างๆ เช่น การเฝ้าระวังทางโภชนาการ การเฝ้าระวังด้านอาชีพอนามัย การเฝ้าระวังอุบัติเหตุ การเฝ้าระวังความพิการ แต่กำเนิด เป็นต้น (ไพบูลย์ โล่สุนทร, 2550) ลักษณะการดำเนินการเฝ้าระวัง มีการดำเนินการหลายลักษณะ โดยมีขอบเขตวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายปัญหาสุขภาพตามวิธีการทางวิทยาการระบาด เช่น อธิบายการกระจายของโรค และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของโรคภัยไข้เจ็บในชุมชน การวิเคราะห์หาภาวะเสี่ยงต่อการเกิดโรคของประชาชน ประเมินหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสิ่งแวดล้อม เป็นต้น เพื่อให้รู้ให้เท่าทันต่อการเกิดโรค จะได้ดำเนินการควบคุมและวางมาตรการในการป้องกันโรคได้เร็วขึ้น และคาดคะเนการเกิด การสิ้นสุดของโรคได้ถูกต้อง (กาญจนา ยิงขาว, 2547) วิธีการการดำเนินงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยามีทั้ง

การเฝ้าระวังเชิงรุก (Active surveillance) และการเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive surveillance) โดยขั้นตอนหรือกิจกรรมในการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา มี 4 ขั้นตอน คือ

1.1.1 การรวบรวมข้อมูล (Data Collection) เป็นการรวบรวมข้อมูลตามองค์ประกอบต่างๆ คือ สังเกตว่าข้อมูลมีลักษณะผิดไปจากเดิมหรือไม่อย่างไร ชักถามรายละเอียดของข้อมูลเพิ่มเติม ตรวจสอบยืนยันความถูกต้องของข้อมูล บันทึกกิจกรรมรวบรวมรายละเอียดไว้เป็นหลักฐาน และรายงานข้อมูลให้ผู้อื่นทราบ

1.1.2 การเรียบเรียง (Consolidation) นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาเรียบเรียงจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้เห็นลักษณะของตัวแปรต่างๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้นรวมทั้งการนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลเข้าด้วยกันแล้วนำเสนอด้วยวิธีการทางสถิติที่เหมาะสม

1.1.3 การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) และการแปลผล (Interpretation) เป็นการนำตัวแปรทั้งหมดมาดำเนินการเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านั้น แล้วบรรยายข้อมูลทำให้ทราบว่าพื้นที่ใดมีความเสี่ยงสูง ปัญหาใดต้องรีบดำเนินการ

1.1.4 การกระจายข่าวสาร (Dissemination) เป็นการกระจายข้อมูลและผลการวิเคราะห์ที่แปลความหมายแล้ว ไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ใช้ประโยชน์ต่อไป นับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมาก

ผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานเฝ้าระวัง ประกอบด้วย กลุ่มผู้ผลิตข้อมูล ศูนย์เฝ้าระวัง และกลุ่มผู้ใช้ข้อมูลข่าวสาร โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับการเฝ้าระวัง ดังนี้ กลุ่มผู้ผลิตข้อมูล ได้แก่ สถานีอนามัย ศูนย์บริการสาธารณสุข โรงพยาบาลของรัฐและเอกชน เป็นต้น ส่งข้อมูลตามสายงานที่กำหนดไปยังศูนย์เฝ้าระวัง เช่น กองระบาดวิทยา หรือหน่วยงานที่กำหนดขึ้น เมื่อได้รับข้อมูลแล้วศูนย์เฝ้าระวังจะดำเนินการเก็บรวบรวมวิเคราะห์ แปลผล และจัดทำรายงานย้อนกลับให้ผู้มีอำนาจในการวางนโยบาย (Decision makers) หรือผู้ให้บริการด้านสุขภาพ (Health providers) และหน่วยงานที่สนใจได้ทราบ เพื่อกำหนดมาตรการในการดำเนินการต่อไป (ไพบูลย์ โล่สุนทร, 2550)

## 1.2 โรคติดต่อทางระบาดวิทยา

โรคติดต่อ (Communicable disease) ตามคำจำกัดความในทางระบาดวิทยา หมายถึง การเจ็บป่วยที่เกิดจากการถ่ายทอดตัวเชื้อโรค หรือพิษของมันจากแหล่งโรคไปยังผู้ที่สามารถรับเชื้อได้ (Susceptible host) ไม่ว่าจะโดยทางตรงเช่นจากคน หรือสัตว์ที่มีเชื้อโรคอาศัยอยู่หรือโดยทางอ้อมซึ่งผ่านทางตัวกลาง เช่น พืช สัตว์ แมลง หรือสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต (กาญจนา ยังขาว, 2547)

โรคติดต่อทางระบาดวิทยาในระบบเฝ้าระวัง (รง. 506) ตามมาตรฐานงานระบาดวิทยา โรคติดต่อ โดยสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้กำหนดไว้ทั้งหมด 81 โรค (สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2550) จำแนกตามกลุ่มโรคได้ 8 กลุ่ม ตามลักษณะอาการป่วย สาเหตุการป่วย แหล่งรังโรค หรือพาหะดังนี้ กลุ่มโรคติดต่อระบบทางเดินอาหารและน้ำ กลุ่มโรคติดต่อระบบทางเดินหายใจ กลุ่มโรคติดต่อที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน กลุ่มโรคติดต่อระบบประสาทส่วนกลาง กลุ่มโรคติดต่อที่นำโดยแมลง กลุ่มโรคติดต่อจากการสัมผัส กลุ่มโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน และกลุ่มโรคติดต่ออื่นๆ ดังมีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางภาคผนวก ก

## 2. เกณฑ์การสอบสวนโรค

สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค ได้กำหนดทิมปฏิบัติงานเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว (SRRT) เพื่อการสอบสวนโรคไว้สองระดับคือ 1) ระดับอำเภอ/เขต ได้แก่ โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไป โรงพยาบาลชุมชน โรงพยาบาลเอกชน สำนักงานสาธารณสุขอำเภอ และ 2) ระดับจังหวัด ได้แก่ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด กองควบคุมโรค สำนักอนามัยกรุงเทพมหานคร โดยการสอบสวนควรดำเนินการสอบสวนโรคภายใน 48 ชั่วโมงนับจากวันรับรักษา เขียนรายงานสอบสวนโรคเบื้องต้นเสนอผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องภายใน 48 ชั่วโมงภายหลังการสอบสวน และเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์เมื่อสิ้นสุดการสอบสวน พร้อมสำเนาส่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายใน 15 วันหลังสิ้นสุดการสอบสวน เกณฑ์การสอบสวนโรคของสำนักควบคุมและป้องกันโรคที่ 6 มีรายละเอียด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การสอบสวนโรคของสำนักควบคุมและป้องกันโรคที่ 6

รหัส	ชื่อโรค	เกณฑ์การสอบสวน
01	อหิวาตกโรค (Cholera)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย เพื่อหาแหล่งแพร่เชื้อ โดยเร็วและควบคุมโรคทันที ในระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่มาจากอำเภอเดียวกัน ตั้งแต่ 2 ราย ภายใน 10 วันหลังวันเริ่มป่วยของผู้ป่วยรายแรก หรือมีผู้ป่วยติดต่อกันนานกว่า 10 วันในอำเภอเดียวกัน
02	อุจจาระร่วง (Acute diarrhea)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย ในระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือมีผู้ป่วยมากกว่า มัธยมศึกษารายสัปดาห์ย้อนหลัง 5 ปีของอำเภอในรอบสัปดาห์
03	อาหารเป็นพิษ (Food poisoning)	ในระดับอำเภอควรสอบสวน เมื่อมีผู้ป่วยตั้งแต่ 2 รายจากชุมชนเดียวกัน ภายใน 1 วัน หรือเมื่อมีผู้เสียชีวิต ในระดับจังหวัดควรเข้าควบคุมเมื่อเกิดผู้ป่วยกลุ่มใหญ่
04	บิด (Dysentery)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์ ในระดับจังหวัดควรสอบสวนโรคเมื่อมีผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลที่มาจากตำบลเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์
14	ตาแดง (Hemorrhagic conjunctivitis)	ระดับอำเภอสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 รายใน 1 สัปดาห์ ระดับจังหวัดสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยเสียชีวิต หรือมีผู้ป่วยมากกว่ามัธยมศึกษารายสัปดาห์ย้อนหลัง 5 ปีของจังหวัดในรอบสัปดาห์
15	ไข้หวัดใหญ่ (Influenza)	ทั้งระดับอำเภอและจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์ และในจำนวนนี้มีผู้ป่วยตั้งแต่ 1 รายที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล
16	หัดเยอรมัน (German measles, Rubella)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย หรือสอบสวนในหญิงตั้งครรภ์ ในระดับจังหวัดควรสอบสวนการระบาดเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 3 สัปดาห์

ตารางที่ 1 เกณฑ์การสอบสวนโรคของสำนักควบคุมและป้องกันโรคที่ 6 (ต่อ)

รหัส	ชื่อโรค	เกณฑ์การสอบสวน
17	สุกใส (Chickenpox)	ในระดับตำบลควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยเสียชีวิต หรือเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 3 สัปดาห์ ในระดับจังหวัดควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยเสียชีวิต
19	ไข้กาพหลังแอ่น (Meningococcal meningitis)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
20	กล้ามเนื้ออัมพาตอ่อน ปวกเปียกแบบเฉียบพลัน (AFP)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
23	คอตีบ (Diphtheria)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
24	ไอกรน (Pertussis)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
07-09	ไข้เอนเทอริก (Enteric), ทัยฟอยด์ (Typhoid), พาราไทฟอยด์ (Paratyphoid)	ในระดับอำเภอต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์ ในระดับจังหวัดควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล ที่มาจากตำบลเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์
10-13, 69, 70	ตับอักเสบ (Hepatitis)	ในระดับอำเภอและในระดับจังหวัด ควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์
21,22	หัด (Measles)	ในระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย ได้แก่ ผู้ป่วยที่เสียชีวิต ผู้ป่วยอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 9 เดือน ผู้ป่วยอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 25 ปี มีภาวะแทรกซ้อน ผู้ที่เคยได้รับวัคซีนตามกำหนดแต่ยังป่วย หรือมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 3 สัปดาห์ หรือมีผู้ป่วยมากกว่ามัธยฐานรายสัปดาห์ย้อนหลัง 5 ปีของอำเภอในรอบสัปดาห์ ส่วนในระดับจังหวัดควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลที่มาจากชุมชนเดียวกันมากกว่า 2 ราย ใน 3 สัปดาห์ หรือมีผู้ป่วยมากกว่ามัธยฐานรายสัปดาห์ย้อนหลัง 5 ปีของจังหวัดในรอบสัปดาห์
25,53	บาดทะยัก (Tetanus)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
26,27,66	ไข้เลือดออก (DF, DHF, DSS)	ระดับอำเภอให้สอบสวนกรณีพบผู้ป่วยใน 28 วัน ถ้ามีผู้ป่วยตั้งแต่ 2 รายขึ้นไปในหมู่บ้าน ถือว่าผิดปกติ ในระดับจังหวัดให้พิจารณาจำนวนผู้ป่วยกับค่ามัธยฐานของระดับจังหวัด
28,29	ไข้สมองอักเสบ (Encephalitis)	ทั้งในระดับอำเภอ และจังหวัดต้องทำการสอบสวนผู้ป่วยทุกราย

ตารางที่ 1 เกณฑ์การสอบสวนโรคของสำนักควบคุมและป้องกันโรคที่ 6 (ต่อ)

รหัส	ชื่อโรค	เกณฑ์การสอบสวน
30	มาลาเรีย (Malaria)	ระดับอำเภอควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย (เฉพาะพื้นที่ที่เป็น Non endemic area ตามที่กำหนดโดยสำนักโรคติดต่อนำโดยแมลง ได้แก่ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี สมุทรปราการ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม นครปฐม ชัยนาท พิจิตร พะเยา มหาสารคาม อุรธานี ขอนแก่น ร้อยเอ็ด ยโสธร หนองบัวลำภู ภูเก็ต ปัตตานี) ในระดับจังหวัดควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 2 สัปดาห์ เฉพาะในพื้นที่ที่เป็น Non endemic area
31	ปอดอักเสบ (Pneumonia)	ทั้งระดับอำเภอและจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์ และในจำนวนนี้มีผู้ป่วยตั้งแต่ 1 รายที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาล
42	พิษสุนัขบ้า (Rabies)	ระดับอำเภอต้องสอบสวนผู้ป่วยทุกราย ในระดับจังหวัดต้องสอบสวนในกรณี สัตว์ที่สงสัยไม่ตายแต่ผู้ป่วยเสียชีวิต หรือหาสาเหตุของการติดเชื้อไม่ได้
43	เลปโตสไปโรซิส (Leptospirosis)	ระดับอำเภอต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือผู้ป่วยทุกราย (ในพื้นที่ non endemic) หรือมีผู้ป่วยที่มาจากหมู่บ้านเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ในระยะ 2 สัปดาห์ (ในพื้นที่ endemic ได้แก่ แพร่ หนองบัวลำภู อุรธานี เลย กาฬสินธุ์ ขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด นครราชสีมา บุรีรัมย์ สุรินทร์ และชัยภูมิ) ระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิตทุกราย หรือมีผู้ป่วยที่มาจากหมู่บ้านเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย หลังการเกิดอุทกภัย
44	สครับไทฟัส (Scrub Typhus)	ทั้งระดับอำเภอและจังหวัดควรสอบสวนผู้ป่วยที่เสียชีวิต หรือมีผู้ป่วยที่มาจากชุมชนเดียวกันมากกว่า 2 ราย ใน 3 สัปดาห์
45	แอนแทรกซ์ (Anthrax)	ทั้งระดับอำเภอ และระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยทุกรายเพื่อหาสาเหตุ เนื่องจากประเทศไทยไม่มีรายงานการเกิดโรคแอนแทรกซ์เป็นเวลา 3 ปี แล้ว
46	ทริคิโนซิส (Trichinosis)	ทั้งระดับอำเภอ และระดับจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยทุกราย
54	เชื้อหุ้มสมอง อักเสบ (Meningitis)	ในระดับอำเภอ ไม่ต้องสอบสวน แต่ในระดับจังหวัดควรสอบสวนเมื่อมีผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวในโรงพยาบาลที่มาจากชุมชนเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 2 สัปดาห์
71	มือ เท้า ปาก (Hand, foot and mouth disease)	ในระดับอำเภอต้องสอบสวนเมื่อพบผู้ป่วยในชุมชน ตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์ ในระดับจังหวัดต้องมีผู้ป่วยที่ต้องนอนรักษาตัวใน โรงพยาบาลที่มาจากอำเภอเดียวกันตั้งแต่ 2 ราย ใน 1 สัปดาห์

ตารางที่ 1 เกณฑ์การสอบสวนโรคของสำนักควบคุมและป้องกันโรคที่ 6 (ต่อ)

รหัส	ชื่อโรค	เกณฑ์การสอบสวน
76	โรคเท้าช้าง (Filariasis)	ทั้งในระดับอำเภอ และระดับจังหวัดควรสอบสวนผู้ป่วยทุกราย (ในพื้นที่ที่ไม่เป็น Endemic area ตามที่กำหนดโดยสำนักโรคติดต่อฯ โดยแมลง ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน แม่ฮ่องสอน ดาก ราชบุรี กาญจนบุรี ระนอง สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช กระบี่ นราธิวาส)
78	อาการภายหลังได้รับการสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค (AEFI)	ทั้งระดับอำเภอ และจังหวัดต้องสอบสวนผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรง หรือผู้ป่วยที่เสียชีวิต หรือผู้ป่วยที่มีอาการเดียวกันหลังได้รับวัคซีนชนิดเดียวกัน ชนิดเดียวกัน หรือ lot no. เดียวกันตั้งแต่ 2 รายขึ้นไปใน 4 สัปดาห์

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

กระทรวงสาธารณสุข มีระบบเฝ้าระวังโรคด้วยการบันทึกข้อมูลผู้ป่วยด้วยบัตรรายงาน 506 แสดงในภาพที่ 3 เพื่อติดตามสถานการณ์โรค โดยวิธีการรายงานจากสถานบริการสาธารณสุขทุกระดับ ตั้งแต่ระดับตำบล อำเภอ จังหวัด จนถึงสำนักระบาดวิทยา ระบบนี้มีความครอบคลุมทั่วประเทศ ซึ่งการดำเนินงานประกอบด้วย ขั้นตอน รวบรวม เรียบเรียง วิเคราะห์ แปลผล นำเสนอข้อมูล และการกระจายข้อมูลข่าวสารสู่ผู้ใช้ประโยชน์ (ละมัย ภูริบัญชา, 2547)

#### 3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลทางระบาดวิทยา

บัตรรายงานผู้ป่วย (แบบ รง.506) เป็นแบบรายงานที่ใช้บันทึกข้อมูลของผู้ป่วยแต่ละรายที่ป่วยด้วยโรคที่อยู่ในข่ายงานเฝ้าระวังทางวิทยาการระบาด โดยข้อมูลทางระบาดวิทยาที่ถูกรวบรวมไว้ นั้น เป็นข้อมูลที่แสดงลักษณะการกระจายของโรคตามบุคคล เวลา และสถานที่ หรือปัจจัยต่างๆ ที่อาจมีผลต่อการเกิดโรค ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล รหัสโรคที่ป่วย โรคแทรกซ้อน ตัวเชื้อที่ก่อให้เกิดอาการ ชื่อผู้ป่วย HN ชื่อบิดา/ชื่อมารดา/ชื่อผู้ปกครอง (ในกรณีที่ผู้ป่วยเป็นเด็กมีอายุน้อยกว่า 15 ปี) เพศ อายุ (ระบุเป็น ปี/เดือน/วัน อย่างใดอย่างหนึ่ง โดย 1) ปี สำหรับบุคคลที่มีอายุมากกว่า 1 ปีเต็มขึ้นไป 2) เดือน สำหรับเด็กที่มีอายุมากกว่า 1-11 เดือน 3) วัน สำหรับเด็กทารกมีอายุต่ำกว่า 28 วัน) ภาวะสมรส สัญชาติ งานที่ทำ ที่อยู่ขณะเริ่มป่วย สถานที่ใกล้เคียง วันเริ่มป่วย วันพบผู้ป่วย สถานที่รักษา ประเภทผู้ป่วย วันที่ตาย ชื่อผู้รายงาน สถานที่ทำงาน จังหวัด วันที่เขียนรายงาน เป็นต้น หากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลการรายงานผู้ป่วยแต่ละราย โดยได้รับผลการชันสูตรยืนยันว่าเป็นโรคอื่น หลังจากที่ได้ส่งแบบ รง.506 ไปแล้ว หรือต้องการแก้ไขข้อมูลอื่นๆ ที่ไม่ถูกต้องจากการรายงานข้อมูล สามารถทำได้โดยใช้บัตรเปลี่ยนแปลงการรายงานผู้ป่วย (แบบ รง.507) เพื่อบันทึกข้อมูลและส่งต่อไปยังศูนย์เฝ้าระวัง เพื่อให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลง การบันทึกและรายงานผู้ป่วยด้วยโรคที่อยู่ในข่ายงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ต้องใช้บัตรรายงาน 1 ใบ/ต่อผู้ป่วย 1 คน/ต่อ 1 โรค ถ้าผู้ป่วย 1 คน ป่วย 2 โรคในเวลาเดียวกัน ต้องเขียนแบบรายงาน 2 ใบ



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

ห้องสมุดเวชวิจัย

วันที่: 24 ส.ค. 2555

เลขพบบัญชี: 203309

เลขเรียกหนังสือ: .....

### บัตรรายงานผู้ป่วย

แบบ รง. 506

รายงานผู้ป่วยโรค สำนักโรคบาตวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

โทร. 0-2590-1787 , 0-2590-1785

เลขที่ 0 ของ สสจ. ....	เลขที่ 1 ของ สสจ. ....
เลขที่ 0 ของ สสอ. ....	เลขที่ 1 ของ สสอ. ....
เลขที่ 0 ของ รพ./สอ. ....	เลขที่ 1 ของ รพ./สอ. ....

โรค

- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> อหิวาตกโรค 01<br><input type="checkbox"/> อหิวาตกโรค 02<br><input type="checkbox"/> อาหารเป็นพิษ 03<br><input type="checkbox"/> บิด Dysentery, unspecified 04<br><input type="checkbox"/> Bacillary (Shigellosis) 05<br><input type="checkbox"/> Amoebic 06<br><input type="checkbox"/> Enteric fever 07<br><input type="checkbox"/> Typhoid 08<br><input type="checkbox"/> Paratyphoid 09<br>ไข้หวัดใหญ่ (Hepatitis, unspecified) 10<br><input type="checkbox"/> A 11 <input type="checkbox"/> D 69<br><input type="checkbox"/> B 12 <input type="checkbox"/> E 70<br><input type="checkbox"/> C 13<br><input type="checkbox"/> โรคตาแดง (haemorrhagic conjunctivitis) 14<br><input type="checkbox"/> ไข้หวัดใหญ่ 15<br><input type="checkbox"/> หัดเยอรมัน 16<br><input type="checkbox"/> สุกใส 17<br><input type="checkbox"/> ใช้หรือใช้ไม่ทราบสาเหตุ 18<br><input type="checkbox"/> ใช้กาฬหลังแอ่น 19<br><input type="checkbox"/> กล้ามเนื้อหัวใจอ่อนปวกเปียกแบบเฉียบพลัน(AFP) 65<br><input type="checkbox"/> โปลิโอโอมัยโอไลติส 20<br><input type="checkbox"/> หัด 21<br><input type="checkbox"/> หัดที่มีโรคแทรก (ระบุ)..... 22<br><input type="checkbox"/> ใช้คอติง 23 | <input type="checkbox"/> ไกกรน 24<br><input type="checkbox"/> บาดทะยัก 25<br><input type="checkbox"/> บาดทะยัก ในทารกแรกเกิด 53<br><input type="checkbox"/> ไข้ตั้งก็ (Dengue fever) 66<br><input type="checkbox"/> ไข้เลือดออก (DHF) 26<br><input type="checkbox"/> ไข้เลือดออกช็อค (DSS) 27<br><input type="checkbox"/> ไข้สมองอักเสบ(Encephalitis,unspecified) 28<br><input type="checkbox"/> Japanese encephalitis 29<br><input type="checkbox"/> มาลาเรีย <input type="checkbox"/> PV <input type="checkbox"/> PM <input type="checkbox"/> PF <input type="checkbox"/> MIXED 30<br>โรคปอดบวม (Pneumnia) 31<br><input type="checkbox"/> วัณโรคปอด (ที่ตรวจพบเชื้อ) 32<br><input type="checkbox"/> เยื่อหุ้มสมอง (TB. meningitis) 33<br><input type="checkbox"/> ระบบอื่นๆ ..... 34<br><input type="checkbox"/> โรคเรื้อรัง 35<br><input type="checkbox"/> คุชชิ่งโรคระยะติดต่อ 36<br><input type="checkbox"/> กามโรค<br><input type="checkbox"/> ซิฟิลิส (ระบุ) ระยะ..... 37<br><input type="checkbox"/> ท้องใน 38<br><input type="checkbox"/> ท้องในเทียม 39<br><input type="checkbox"/> แคลริมอ่อน 40<br><input type="checkbox"/> มีมะม่วง 41<br><input type="checkbox"/> เริ่มที่อวัยวะเพศ 79<br><input type="checkbox"/> หูดอวัยวะเพศ และทวารหนัก 80<br><input type="checkbox"/> โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์อื่นๆ(ระบุ)...81 | <input type="checkbox"/> พิษสุนัขบ้า 42<br><input type="checkbox"/> Leptospirosis 43<br><input type="checkbox"/> สตรีบไทยฟิล 44<br><input type="checkbox"/> แอนแทรกซ์ 45<br><input type="checkbox"/> ทริคิโนสิส 46<br>โรคจากการประกอบอาชีพ<br><input type="checkbox"/> ถูกพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ระบุ).....47<br><input type="checkbox"/> พิษจากโลหะหนัก (ระบุ).....48-49<br><input type="checkbox"/> พิษจากสารตัวทำลาย (ระบุ)..... 50<br><input type="checkbox"/> พิษจากแก๊สสารไอระเหย (ระบุ)..... 51<br><input type="checkbox"/> โรคปอดจากการประกอบอาชีพ (ระบุ)..... 64<br><input type="checkbox"/> โรคจากปัจจัยทางกายภาพ (ระบุ)..... 67<br><input type="checkbox"/> คางทูม 52<br><input type="checkbox"/> อาการภายหลังได้รับวัคซีน(AEF1) (ระบุ).....<br><input type="checkbox"/> Hand Foot Mouth disease(HFM) 71<br><input type="checkbox"/> Melioidosis 72<br><input type="checkbox"/> โรคอื่น ๆ (ระบุ)..... |
|--|--|--|

ชื่อผู้ป่วย ..... H.N. ....

ชื่อบิดา - มารดาหรือผู้ปกครอง (สำหรับผู้ป่วยเด็ก ที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปี) ..... อาชีพของบิดา-มารดา.....

เพศ	อายุ	ภาวะสมรส	สัญชาติ	งานที่ทำ
<input type="checkbox"/> ชาย <input checked="" type="checkbox"/> หญิง	ปี..... เดือน..... วันที่.....(□□)	<input type="checkbox"/> โสด <input checked="" type="checkbox"/> คู่ <input type="checkbox"/> หย่าร้าง <input type="checkbox"/> หม้าย	<input type="checkbox"/> คนไทย <input type="checkbox"/> คนต่างชาติ ประเภท <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 ระบุสัญชาติ.....	..... (□□)

ที่อยู่ขณะเริ่มป่วย

บ้านเลขที่/ถนน	หมู่ที่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด
.....	.....	.....	.....	.....

สถานที่ใกล้เคียง ..... (□□□) (□□)  ในเขตเทศบาล  อบต.

วันที่เริ่มป่วย	วันพบผู้ป่วย	สถานที่รักษา			ประเภทผู้ป่วย
วันที่.....(□□) เดือน.....(□□) พ.ศ.....(□□)	วันที่.....(□□) เดือน.....(□□) พ.ศ.....(□□)	<input type="checkbox"/> รพ.ศูนย์ <input type="checkbox"/> รพ.ทั่วไป <input type="checkbox"/> รพ.ชุมชน	<input type="checkbox"/> คลินิกของราชการ <input type="checkbox"/> สอ. <input type="checkbox"/> รพ.ราชการใน กทม.	<input type="checkbox"/> คลินิก รพ.เอกชน <input type="checkbox"/> บ้าน	<input type="checkbox"/> ผู้ป่วยนอก <input type="checkbox"/> ผู้ป่วยใน

สภาพผู้ป่วย <input type="checkbox"/> หาย <input type="checkbox"/> ไม่ทราบ <input type="checkbox"/> ตาย <input type="checkbox"/> ยังมีชีวิตอยู่ <input type="checkbox"/> ยังรักษาอยู่	วันที่ตาย วันที่.....(□□) เดือน.....(□□) พ.ศ.....(□□)	ชื่อผู้รายงาน      สถานที่ทำงาน      จังหวัด      วันที่เขียนรายงาน ..... (□□)      (□□□□□□)
---	--	--

วันที่รับรายงานของ สสจ. .... (□□□□□□)	วันที่รับรายงานของสำนักโรคบาตวิทยา .... (□□□□□□)	วันที่รับรายงานของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด .... (□□□□□□)
---------------------------------------	--	--

ให้ทำเครื่องหมาย x ในช่อง  หน้าข้อความที่ต้องการ และกรอกรายละเอียดในช่องว่างให้ครบถ้วนและชัดเจน ยกเว้นใน

\*นิยาม ต่างชาติประเภท 1 คือ ชาวต่างชาติที่เข้ามาขายแรงงานในประเทศไทย ไม่มีใบพำนัก  
 ต่างชาติประเภท 2 คือ ชาวต่างชาติหรือนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เข้ามารักษาในประเทศไทย เมื่อหายแล้วกลับประเทศของตน

ภาพที่ 3 บัตรรายงานผู้ป่วย (รง.506)

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเรียบเรียงข้อมูลทางระบาดวิทยา

3.2.1 ทะเบียนออกเลขที่บัตรรายงานผู้ป่วย (แบบ E0) เป็นแบบเรียบเรียงข้อมูลผู้ป่วยจำแนกตามรายโรค จะมีข้อมูลโดยละเอียดของผู้ป่วย เช่น ชื่อ เพศ อายุ อาชีพ ที่อยู่ วันที่เริ่มป่วย วันที่พบผู้ป่วย สถานที่รักษา ผลการชันสูตรโรค ผลการรักษา ทำให้ทราบข้อมูลการเกิดโรคต่างๆ ทั้งหมดในพื้นที่ที่รับผิดชอบ

3.2.2 ทะเบียนผู้ป่วยเฉพาะโรค (แบบ E1) เป็นแบบแก้ไขข้อมูลทะเบียนผู้ป่วยเฉพาะโรค หลังจากได้รับการยืนยันด้วยผลการตรวจ หรือจากการวินิจฉัยจากแพทย์แล้ว

3.2.3 ทะเบียนผู้ป่วย ผู้ป่วยตายเฉพาะโรคจำแนกตามสถานที่ เป็นรายเดือน (แบบ E2) เป็นแบบเรียบเรียงที่จำแนกจำนวนผู้ป่วยตามพื้นที่ที่รับผิดชอบ เป็นรายเดือนในรอบปี สำหรับพื้นที่อาจจะจำแนกเป็นหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ หรือจังหวัดก็ได้ โดยใช้วันเริ่มป่วยเป็นหลัก จะช่วยชี้ให้เห็นลักษณะการกระจายของโรคตามพื้นที่ต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้สามารถระบุพื้นที่ที่เสี่ยงต่อโรค ในแต่ละช่วงเวลา รายเดือน รายปี ที่มีการระบาดได้

3.2.4 ทะเบียนผู้ป่วย ผู้ป่วยตายเฉพาะโรคจำแนกตามกลุ่มอายุและเพศ เป็นรายเดือน (แบบ E3) เป็นแบบเรียบเรียงที่จำแนกจำนวนผู้ป่วยออกตามกลุ่มอายุ และเพศ เป็นรายเดือนในรอบปี เช่นเดียวกับแบบ E2

3.2.5 รายงานสถานการณ์ของโรคประจำสัปดาห์ตามวันรับรักษาผู้ป่วย (แบบ E4) ใช้เรียบเรียงข้อมูลจำนวนผู้ป่วย ตามวันรับการรักษาในรอบหนึ่งสัปดาห์ ประกอบด้วยโรคต่างๆ ตามข่ายการเฝ้าระวังโรค

3.2.6 แบบบันทึกผู้ป่วยประจำวัน (Daily record) ใช้เรียบเรียงข้อมูล โดยจำแนกผู้ป่วยออกตามสถานที่เริ่มป่วยในแต่ละวัน ในรอบ 1 เดือน ทำให้สามารถบอกความผิดปกติของจำนวนผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่ได้ทันทีที่มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ป่วย แบบบันทึกนี้ มักถูกใช้เมื่อสงสัยว่าเกิดการระบาดของโรคใดโรคหนึ่งในพื้นที่ที่รับผิดชอบ

### 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลงานระบาดวิทยา

ในการวัดและอธิบายเกี่ยวกับการป่วยและการตายด้วยโรคภัยไข้เจ็บ ถ้าฟังเพียงจำนวน (Number) หรือความถี่ของผู้ป่วย ยังไม่เพียงพอที่จะชี้วัดความเสี่ยง ต่อการป่วยหรือตายในกลุ่มประชากรต่างๆ หรือแม้แต่การเปรียบเทียบสถานการณ์การเกิดโรคในชุมชน ก็ไม่สามารถทำได้ เพราะฐานของประชากรไม่เท่ากัน ดังนั้น จึงจำเป็นต้องใช้ อัตรา (Rate) อัตราส่วน (Ratio) หรือสัดส่วน (Proportion) มาใช้ในการพรรณนาโรคทางระบาดวิทยา เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบการเกิดโรค ความรุนแรง และเปรียบเทียบกับชุมชนอื่น หรือชุมชนเดียวกัน (พจนานุกรมศัพท์, 2547) โดยเครื่องมือที่ใช้บ่อย ได้แก่

#### 3.3.1 อัตราการป่วย (Morbidity rate)

(1) อัตราอุบัติการณ์ของโรค (Incidence rate) เป็นการวัดความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นในชุมชนเฉพาะผู้ป่วยใหม่ (New case) ในช่วงเวลาหนึ่ง ต่อจำนวนประชากรทั้งหมดที่เสี่ยงต่อโรค (Population at risk) ในช่วงเวลาเดียวกัน ทำให้ทราบถึงโอกาสที่จะเกิดความเสี่ยงในช่วงเวลาหนึ่งของคนในชุมชน หรือใช้เพื่อเปรียบเทียบขนาดของปัญหาสาธารณสุขระหว่างสถานที่ 2 แห่ง หรือ มากกว่า และใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงมาตรการที่ควรใช้ในการป้องกัน ควบคุมโรค

$$\text{Incidence rate} = \frac{\text{Number of New case}}{\text{Population at risk}} \times K \quad \text{สมการ 1}$$

โดย

Number of New case เป็นการนับเฉพาะจำนวนผู้ป่วยใหม่ของความเจ็บป่วยที่เกิดขึ้น ในช่วงเวลาหนึ่ง

Population at risk เป็นจำนวนประชากรทั้งหมดที่เสี่ยงต่อโรค ในช่วงเวลาเดียวกัน

K เป็นหน่วยของประชากร อาจจะเท่ากับ 100, 1000, 10000 หรือ 100000 เป็นต้น

(2) อัตราความชุกของโรค (Prevalence rate) เป็นการวัดความชุกของการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นในชุมชนขณะเวลาหนึ่ง หรือในช่วงเวลาหนึ่ง ต่อจำนวนประชากรทั้งหมดหรือประชากรเฉลี่ยใช้บอกปัญหาโรคที่มีในขณะนั้น มีประโยชน์ในการศึกษาโรคเรื้อรัง หรือ โรคส่วนใหญ่ที่ผู้ป่วยไม่ทราบวันเริ่มป่วยที่แน่นอน

$$\text{Prevalence rate} = \frac{\text{All case in time}}{\text{Population in same time}} \times K \quad \text{สมการ 2}$$

โดย

All case in time เป็นจำนวนผู้ป่วยทุกราย ทั้งเก่าและใหม่ ของการเจ็บป่วยที่เกิดขึ้นในเวลาหนึ่ง

Population in same time เป็นจำนวนประชากรทั้งหมดที่เสี่ยงต่อโรค ในช่วงเวลาเดียวกัน

K เป็นหน่วยของประชากร อาจจะเท่ากับ 100, 1000, 10000 หรือ 100000 เป็นต้น

(3) อัตราป่วย (Attack rate) คือ อัตราอุบัติการณ์ ซึ่งมักใช้กับโรคติดเชื้อเฉียบพลัน เมื่อมีการระบาดของโรค ในช่วงใดช่วงหนึ่ง (X) เทียบกับจำนวนประชากรทั้งหมด (Y)

$$\text{Attack rate} = \frac{X}{Y} \times K \quad \text{สมการ 3}$$

โดย

X เป็นจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคติดเชื้อเมื่อมีการระบาดของโรค ในช่วงเวลาหนึ่ง

Y เป็นจำนวนประชากรทั้งหมดที่เสี่ยงต่อโรค ในช่วงเวลาเดียวกัน

K เป็นหน่วยของประชากร อาจจะเท่ากับ 100, 1000, 10000 หรือ 100000 เป็นต้น

(4) อัตราป่วยเฉพาะ (Specific Attack rate) เป็นการวัดจำนวนผู้ป่วยด้วยลักษณะเฉพาะอย่าง เช่น กลุ่มอายุ เพศ และสาเหตุที่กลุ่มประชากรทั้งหมดในช่วงเวลาหนึ่ง ต่อประชากรกลุ่มเดียวกันทั้งหมด ในช่วงเวลาเดียวกัน

$$\text{Specific Attack rate} = \frac{X}{Y} \times K \quad \text{สมการ 4}$$

โดย

X เป็นจำนวนผู้ป่วยด้วยลักษณะเฉพาะอย่าง ในช่วงเวลาหนึ่ง

Y เป็นจำนวนประชากรกลุ่มเดียวกันทั้งหมด ในเวลาเดียวกัน

K เป็นหน่วยของประชากร อาจจะเท่ากับ 100, 1000, 10000 หรือ 100000 เป็นต้น

### 3.3.2 อัตราการตาย (Mortality rate)

(1) อัตราตายอย่างหยาบ (Crude Death rate) เป็นการวัดจำนวนคนตายทั้งหมด ในชุมชนในช่วงเวลาหนึ่ง ต่อจำนวนประชากรทั้งหมด ในเวลาเดียวกัน

$$\text{Crude Death rate} = \frac{X}{Y} \times K \quad \text{สมการ 5}$$

โดย

X เป็นจำนวนคนตายทั้งหมดด้วยทุกสาเหตุในชุมชน ในเวลาหนึ่ง

Y เป็นจำนวนประชากรกลุ่มเดียวกันทั้งหมด ในเวลาเดียวกัน

K เป็นหน่วยของประชากร อาจจะเท่ากับ 100, 1000, 10000 หรือ 100000 เป็นต้น

(2) อัตราตายเฉพาะ (Specific Death rate) เป็นการวัดจำนวนคนตายด้วย ลักษณะเฉพาะอย่าง เช่น กลุ่มอายุ เพศ และสาเหตุในกลุ่มประชากรกำหนด ต่อจำนวนประชากรกลุ่มเดียวกัน ทั้งหมด ในช่วงเวลาหนึ่ง

$$\text{Specific Death rate} = \frac{X}{Y} \times K \quad \text{สมการ 6}$$

โดย

X เป็นจำนวนคนตายด้วยลักษณะเฉพาะ ในเวลาหนึ่ง

Y เป็นจำนวนประชากรกลุ่มเดียวกันทั้งหมด ในเวลาเดียวกัน

K เป็นหน่วยของประชากร อาจจะเท่ากับ 100, 1000, 10000 หรือ 100000 เป็นต้น

(3) อัตราผู้ป่วยตาย (Case Fatality rate) เป็นการวัดจำนวนผู้ป่วยตายด้วยโรคเฉพาะ ต่อจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคนั้น

$$\text{Case Fatality rate} = \frac{X}{Y} \times K \quad \text{สมการ 7}$$

โดย

X เป็นจำนวนผู้ป่วยตายด้วยโรคเฉพาะ ในเวลาหนึ่ง

Y เป็นจำนวนผู้ป่วยด้วยโรค ในเวลาเดียวกัน

K เป็นหน่วยของประชากร อาจจะเท่ากับ 100, 1000, 10000 หรือ 100000 เป็นต้น

3.3.3 อัตราส่วน (Ratio) คือ ค่าเปรียบเทียบระหว่างตัวเลข 2 จำนวน หรือเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์ โดยปกติ มักหารค่าเศษและส่วนด้วยค่าของตัวใดตัวหนึ่ง เพื่อให้มีค่าเท่ากับ 1 ซึ่งจะสามารถเปรียบเทียบได้ชัดเจนขึ้น



$$\text{อัตราส่วน} = \frac{\text{จำนวนเหตุการณ์ที่มีลักษณะเฉพาะ}}{\text{จำนวนเหตุการณ์ที่แตกต่าง}} \quad \text{สมการ 8}$$

นิยมเขียนในรูปแบบ อัตราส่วน = จำนวนเหตุการณ์ที่มีลักษณะเฉพาะ : จำนวนเหตุการณ์ที่แตกต่าง

3.3.4 สัดส่วน (Proportion) เป็นการวัดการกระจาย ของเหตุการณ์ย่อย จากเหตุการณ์ทั้งหมด เช่น ช่วยเปรียบเทียบสาเหตุการป่วยต่างๆ ของชุมชนเดียวกันในรอบปีเดียวกัน เพื่อค้นหาสาเหตุการป่วยชนิดไหน จะมีมากกว่ากัน และมีปริมาณร้อยละของสาเหตุการป่วยทั้งหมดเท่าใด การวัดนี้ ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกับข้อมูลต่างช่วงเวลา ต่างสถานที่ได้

$$\text{สัดส่วน} = \frac{\text{จำนวนเหตุการณ์กลุ่มย่อย}}{\text{จำนวนเหตุการณ์ทั้งหมด}} \quad \text{สมการ 9}$$

### 3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูลทางระบาดวิทยา

ในการนำเสนอข่าวสารเป็นสิ่งจำเป็นในการปฏิบัติงาน การวิเคราะห์สถานการณ์ ประเมินสถานที่และบรรยากาศ ประเมินทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ จำเป็นต้องรู้จักเลือกใช้สื่อในการนำเสนอที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถส่งข้อมูล ไปถึงผู้รับได้อย่างถูกต้อง ผู้รับข้อมูลมีความเข้าใจมีคลาดเคลื่อน ซึ่งปัจจุบันนิยมใช้การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง กราฟ แผนภูมิ แผนภูมิทางภูมิศาสตร์ เช่น แผนที่แบบจุด (Spot map) แผนที่แบบเข้มหมุด แผนที่แบบแรเงา (Shaded map) เป็นต้น เนื่องจาก แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาได้ชัดเจน เข้าใจง่าย สะดวกต่อการเปรียบเทียบ

#### 3.4.1 กราฟเส้นโค้งการระบาด (Epidemic curve)

เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้ทราบถึงลักษณะการระบาด โรคว่า เป็นการระบาดจากแหล่งโรคร่วมเดียวกัน (Common source epidemics) หรือ เกิดจากแหล่งโรคกระจาย (Propagated source epidemics) และยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการประเมินจุดเวลาสัมผัสโรค (Point of exposure) และระยะเวลาสัมผัสโรค (Period of exposure)

#### 3.4.2 แผนที่แบบจุด (Spot map)

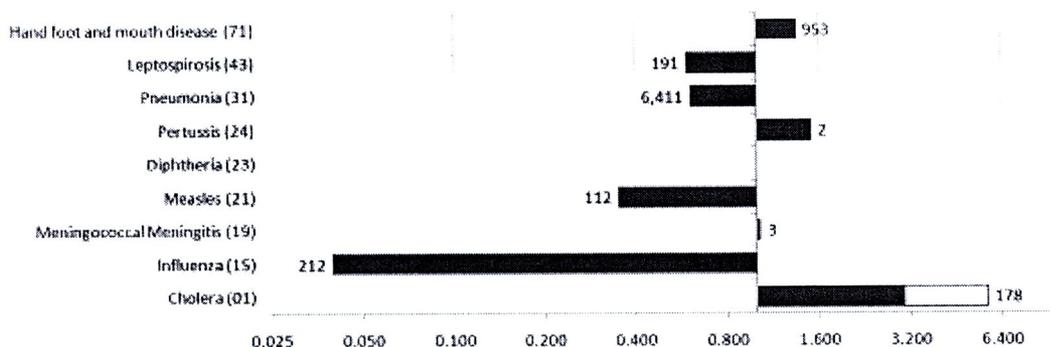
สามารถทำได้โดยการนำข้อมูลผู้ป่วยแต่ละรายมาลงจุดบนแผนที่ตามเขตที่อยู่อาศัยของผู้ป่วย โดยลักษณะของจุดอาจใช้แทนจำนวนเหตุการณ์หรือลักษณะอาการป่วย ในทางระบาดวิทยามักจะใช้แผนที่แบบจุดในการแสดงรายป่วยที่เกิดขึ้นและใช้ในการสอบสวนโรค เช่น ใช้พิจารณาว่ามีการเกิดของโรคแบบรวมกลุ่ม (Clustering of cases) ในเขตพื้นที่เดียวกันหรือไม่ เป็นต้น

#### 3.4.3 แผนที่แบบแรเงา หรือแผนที่ระดับสี (Shade map)

แสดงโดยใช้สี หรือการแรเงาแทนพื้นที่ โดยสีที่ใช้จะแทนจำนวนตัวเลขและมีหน่วยเทียบตัวเลขและสีแสดงกำกับไว้ในแผนที่ด้วย

### 3.4.4 แผนภูมิจำนวนผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน

เป็นการนำเสนอแผนภูมิจำนวนผู้ป่วยในช่วง 4 สัปดาห์ปัจจุบัน เทียบกับจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ย ในช่วง 4 สัปดาห์ 15 ช่วง ได้แก่ จำนวนผู้ป่วย 4 สัปดาห์ก่อนหน้า 4 สัปดาห์เดียวกันกับปัจจุบัน และ 4 สัปดาห์หลัง ของข้อมูล 5 ปีย้อนหลัง เป็นการนำเสนอโดยใช้ Log scale



ภาพที่ 4 แผนภูมิจำนวนผู้ป่วย 4 สัปดาห์ปัจจุบัน

การแปลความหมายแผนภูมิ อธิบายได้ดังนี้ ถ้าความยาวของแท่งไปปรากฏทางขวา แสดงว่าจำนวนผู้ป่วยในช่วง 4 สัปดาห์ปัจจุบันมีมากกว่า จำนวนเฉลี่ยที่นำมาเปรียบเทียบ ถ้าความยาวของแท่งไปปรากฏทางซ้าย แสดงว่าจำนวนผู้ป่วยในช่วง 4 สัปดาห์ปัจจุบันมีน้อยกว่า จำนวนเฉลี่ยที่นำมาเปรียบเทียบ แต่ถ้าไม่มีความยาวของแท่งปรากฏ แสดงว่าจำนวนผู้ป่วยในช่วง 4 สัปดาห์ปัจจุบันเท่ากับจำนวนเฉลี่ยที่นำมาเปรียบเทียบ

นอกจากนี้ถ้าปรากฏแถบสีเหลืองเลยจากแท่งที่ปรากฏไปทางขวา แสดงว่าจำนวนผู้ป่วยในช่วง 4 สัปดาห์ปัจจุบันมากกว่าจำนวนเฉลี่ย (Mean) ที่นำมาเปรียบเทียบ บวกด้วย สองเท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation: SD) นั่นคือ Mean + 2SD ซึ่งหากโรคใดพบแถบสีเหลืองปรากฏไปทางขวา นั้นหมายถึงมีจำนวนผู้ป่วยมากกว่าเกณฑ์การระบาด (Epidemic threshold) เป็นสัญญาณที่บ่งชี้ว่าเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบว่ามีการระบาดที่ใด และดำเนินการสอบสวนควบคุมโรคให้ทันต่อเหตุการณ์ (ลดารัตน์ ผาคินาวิน, จิระสิทธิ์ ศรีสุโพธิ์ และเจวดสรร นามวาท, 2553)

### 3.5 หลักเกณฑ์ที่ใช้ประเมินการเกิดการระบาดของโรคติดต่อ

หลักเกณฑ์ที่กำหนดว่า โรคติดต่อใดเกิดระบาดขึ้นหรือไม่ ให้พิจารณา จากค่าสถิติความถี่ของการเกิดโรค หากพบว่ามีค่าเกินค่าใดค่าหนึ่งก็สามารถบอกได้ว่าพื้นที่นั้นเกิดการระบาด ทางหน่วยงานสาธารณสุขต้องดำเนินการควบคุมและป้องกันต่อไป (จรรูญ ยาสมุทร และหัดชา ณ บางช้าง, 2528) โดยสถิติที่นำมาใช้พิจารณา มี 2 ค่า ดังนี้

3.5.1 ค่า Mean + 2SD คือ หากความถี่ของการเกิดโรคขึ้นในขณะนั้น มีจำนวนมากกว่าค่าเฉลี่ยรวมกับสองเท่าของค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลในช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนๆ ให้ถือว่าเกิดการระบาดของโรคขึ้น (เลิศชัย เจริญชัยฤทธิ์, 2547)



(1) การหาค่า Mean

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N$$

สมการ 10

(2) การหาค่า Standard deviation

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2}$$

สมการ 11

โดย

$\bar{X}$  เป็นจำนวนผู้ป่วยที่เป็นโรคในแต่ละปีในช่วงเวลาเดียวกันสถานที่เดียวกัน

$X$  เป็นจำนวนผู้ป่วยที่เป็นโรคในแต่ละปีในช่วงเวลาเดียวกันสถานที่เดียวกัน

$N$  เป็นจำนวนของผู้ป่วยด้วยโรคเดียวกัน

3.5.2 ค่า Median คือ หากความถี่ของการเกิดโรคในขณะนั้น มีจำนวนมากกว่า ค่ากลางของข้อมูลความถี่ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาเดียวกันย้อนหลัง 5 ปี ให้ถือว่ามีการระบาดขึ้น

#### 4. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศในงานป้องกันและควบคุมโรคติดต่อ

##### 4.1 ระบบสารสนเทศเพื่อการป้องกันและควบคุมโรคติดต่อในประเทศไทย

ในการดำเนินงานด้านระบาดวิทยาของบุคลากรสาธารณสุขนั้น มีการประยุกต์นำเอาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เข้ามาร่วมเป็นหนึ่งในกระบวนการทำงาน ยกตัวอย่างเช่น

งาน กิ่งแก้ว และทิววรรณ ประมวล (2546) ศึกษาและพัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการวางแผนป้องกันโรคที่เกิดจากชุมชน ที่ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และข้อมูลอนามัยสิ่งแวดล้อม ในจังหวัดเชียงใหม่ โดยพัฒนาด้วยภาษา Avenue บนโปรแกรม ArcView GIS ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลของผู้ป่วยนอกในปีงบประมาณ 2545 มาทำการศึกษา เพื่อดูแนวโน้มทางด้านเวลาและสถานที่ของอัตราป่วย ผลของการใช้งานเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมานี้ สามารถใช้เพื่อติดตามการกระจายของการเกิดโรคตามเวลาและสถานที่ที่เปลี่ยนแปลงไป หรือช่วยศึกษาการเกิดโรคของโรคเฉพาะที่ต้องการทราบ โดยใช้ข้อมูลในอดีต

แจ่มจันทร์ เหลืองวิซขเจริญ และอโณทัย น้อยศรี (2546) ศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการป้องกันและควบคุมโรคติดต่อทั่วไป ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครสวรรค์ สำหรับโรคติดต่อที่สำคัญ 9 โรค ได้แก่ ใช้เลือกออก มาลาเรีย เหาช้าง โปлио เลปโตสไปโรซิส วัณโรค โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เอชดี และนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บไซต์หน่วยงาน เพื่อให้บุคลากรทางด้านสาธารณสุขในสังกัด ได้นำมาใช้ในการวางแผน และตัดสินใจในการควบคุมกำกับประเมินผล ด้านการป้องกันและควบคุมโรคติดต่อในพื้นที่รับผิดชอบ ระบบพัฒนาด้วยภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ซึ่งฐานข้อมูลโอนถ่ายมาจากระบบงานเดิมของระบบเฝ้าระวังโรคทางระบาดวิทยา 8 โรค และระบบการเฝ้าระวังโรคเอชดี แต่ระบบสารสนเทศนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องความครอบคลุมของรายงาน ที่ผู้ใช้ต้องการทั้งหมดซึ่งมีจำนวนมาก จึงควรมีการพัฒนาเพิ่มเติมให้ครอบคลุมและมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลรายโรคต่อไป

ปริดา ชลสุข และพจนวีรย์ ไหลเจริญ (2548) ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์เพื่อการเฝ้าระวังโรคระบาดในพื้นที่อำเภอศรีสำโรง จังหวัดสุโขทัย เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศในการเฝ้าระวังโรคติดต่อและไม่ติดต่อ โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่และนำเสนอข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในหน่วยงาน เพื่อระบุพื้นที่การเกิดโรค การกระจายตัวของโรค ระบบถูกพัฒนาด้วยภาษา Delphi และมีการนำเสนอข้อมูลเชิงพื้นที่ในลักษณะ Web Application โดยใช้ภาษา VB.NET ร่วมกับฐานข้อมูล SQL Server 2000 หลังจากการใช้งาน พบว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมา ยังมีข้อจำกัดในส่วนการนำเสนอรายงานได้ไม่ครอบคลุมตามความต้องการของผู้ใช้ แต่ผลการสำรวจความพึงพอใจจากแบบสอบถามความคิดเห็นพบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้งานระบบนี้มาก

ปติญา แยมชัย และเกรียงศักดิ์ โยธาภักดี (2549) ศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมเทศบาลเมืองตาก จังหวัดตาก เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประยุกต์ใช้งานร่วมกับ โปรแกรมฐานข้อมูลสถานีอนามัย (HCIS) เพื่อช่วยในการออกติดตามและดูแลผู้ป่วย โปรแกรมถูกพัฒนาในรูปแบบ Web Application ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในหน่วยงาน ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ คือ Map Server ซึ่งใช้เครื่องมือ JavGIS ที่เป็น Servlet สนับสนุนภาษา JAVA และนำข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ XML มานำเสนอผ่าน Web Browser ซึ่งหลังจากใช้งานระบบ พบว่าสามารถนำมาช่วยในการทำงานได้ดี ผู้ใช้งานเกิดความพึงพอใจ ช่วยในการจัดเก็บข้อมูลได้สะดวกรวดเร็วง่ายต่อการค้นหาข้อมูลและการทำงาน แต่การศึกษานี้ ยังขาดส่วนของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

ลัดดา ลิขิตยักรวรา และสมาน สมบูรณ์จันทร์ (2549) ได้พัฒนาโปรแกรม 506 โดยมีวัตถุประสงค์ให้เป็น โปรแกรมที่สามารถใช้ในการรวบรวมข้อมูลเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา ตามรูปแบบมาตรฐานรายงานโรค 506 โปรแกรมมีการตรวจสอบคุณภาพของข้อมูล ในเรื่องความครบถ้วนความถูกต้อง มีการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบของตาราง กราฟ แผนที่ และสรุปรายงาน เพื่อใช้ประโยชน์ในการกำหนดคน โยบาย และควบคุมป้องกันโรคในพื้นที่รับผิดชอบเป็นหลัก ผู้พัฒนาได้ใช้โปรแกรม Microsoft Access 2003 และฐานข้อมูลที่ใช้เก็บเป็นแฟ้มที่มีนามสกุล .MDB โปรแกรมนี้ผู้เขียนได้เปิดให้ดู Source Code ภายในได้ เพื่อเปิดโอกาสให้เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานในระดับพื้นที่ สามารถเรียนรู้และทำการพัฒนาโปรแกรมให้สอดคล้องกับการใช้งานที่ต้องการ แต่มีข้อแม้ว่าเมื่อนำไปดัดแปลงแล้ว โครงสร้างหลักของโปรแกรมจะต้องเหมือนเดิม และแจ้งให้ทางสำนักบริหารทราบด้วย เพื่อกระจายให้ที่อื่นๆ ได้นำไปใช้ประโยชน์ร่วมกัน และห้ามนำไปหาประโยชน์ในทางธุรกิจ

#### 4.2 ระบบสารสนเทศเพื่อการป้องกันและควบคุมโรคติดต่อในต่างประเทศ

Laura Poggio and Borut Vrščaj (2009) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการจัดการพื้นที่สวนสาธารณะ ด้วยการประเมินความเสี่ยงต่อภาวะสุขภาพของมนุษย์ เขตเทศบาล Grugliasco ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเมืองตูริน (Turin) ประเทศอิตาลี (Italy) เป็นการศึกษาการจัดการสิ่งปนเปื้อนในดิน ที่อาจส่งผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของมนุษย์ (HHR) เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการวางผังเมือง ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านสิ่งแวดล้อม ช่วยให้การประเมินหาพื้นที่ ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบจากดินที่ปนเปื้อนต่อภาวะสุขภาพของมนุษย์ มีความถูกต้อง สามารถช่วยสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจได้ ข้อมูลดินในพื้นที่ศึกษาได้มาจากการสำรวจ ส่วนข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้มาจากแหล่งข้อมูลอื่น ขั้นแรกทำการกำหนดสร้างชั้นข้อมูลการปนเปื้อนในดิน จากการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ แบบราสเตอร์ด้วยสถิติเชิงภูมิศาสตร์ พื้นที่

ที่จะก่อให้เกิดความเสี่ยง จะอยู่ในบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์พื้นที่ดิน จากเดิมที่เคยเป็นสวนสาธารณะไปเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่น ผลการประเมิน พบว่า ในพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนโลหะหนักในดิน ไม่ส่งผลกระทบต่อปัญหาสุขภาพโดยตรง แต่สิ่งที่มีผลโดยตรง คือ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นในการใช้ประโยชน์ที่ดินนั้นๆ เช่น การบริโภคของจากดินที่ปนเปื้อน ในการวางแผนเพื่อหาพื้นที่เหมาะสมในการสร้างสวนสาธารณะที่สามารถลดผลกระทบของสิ่งปนเปื้อนในดิน ต่อสุขภาพของประชาชน เป็นก้าวสำคัญในการบูรณาการข้อมูลด้านการป้องกันโรค และการวางผังเมือง

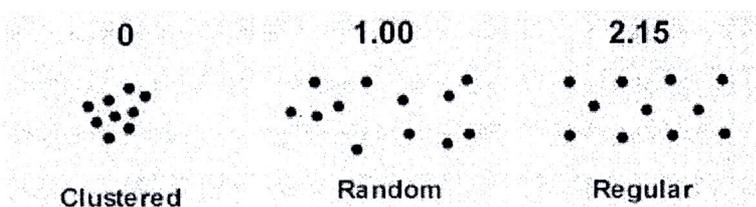
Kassandra I. Alcaraz, Matthew W. Kreuter and Rebecca P. Bryan (2009) ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อการป้องกันและควบคุมโรคมะเร็ง ในชุมชนเชื้อสายแอฟริกัน-อเมริกัน เป็นการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อแสดงตำแหน่งของผู้ป่วยมะเร็งเต้านม ในเขตรัฐมิสซูรี (Missouri) ด้วยวิธีการเฝ้าสังเกตสถานที่ ที่ผู้ป่วยมักจะไป ระหว่างปี ค.ศ. 2003-2007 ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของสถานที่ออกเป็น 7 กลุ่ม คือ ร้านเสริมสวย โบสถ์ สถานส่งเสริมสุขภาพ สถานบริการสุขภาพใกล้บ้าน ร้านซักผ้า ห้องสมุดประชาชน และหน่วยงานบริการสังคม โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิเคราะห์ทางจากบ้านและสถานที่ที่พวกเขาไป ผลการศึกษาพบว่า ระยะทางเฉลี่ยจากบ้านของผู้ป่วยและสถานที่ที่พวกเขาไป มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ โดยสถานที่ ที่มีระยะทางสั้นที่สุด ที่ผู้ป่วยไป คือ ร้านซักผ้า (2.3 ไมล์) และรองลงมาคือ ห้องสมุดประชาชน (2.8 ไมล์) ส่วนสถานที่ ที่มีระยะทางไกลที่สุด ที่ผู้ป่วยเดินทางไป คือ สถานส่งเสริมสุขภาพ (7.6 ไมล์) ดังนั้น การก่อตั้งสถานที่ต่างๆ ในบางชุมชน อาจเกิดจากความต้องการของประชากรท้องถิ่น หากมีความเข้าใจความต้องการของประชากรอย่างแท้จริงแล้ว ย่อมจะสามารถจำแนกปัจจัยความเสี่ยงโรคที่อาจเกิดกับประชากรได้ดีมากขึ้น

Philip C. Njemanze, Josephine Anozie, Jacintha O. Ihenacho และคณะ (1999) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เทคโนโลยีเพื่อป้องกันโรคอุจจาระร่วงในเด็กแรกเกิด ของประเทศไนจีเรีย โดยพบว่ามีจำนวนทารกมากถึง 20% ที่ต้องป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วง ปัญหานี้มักจะเกิดขึ้นในพื้นที่ขาดน้ำสะอาดที่เหมาะสมแก่การบริโภค งานวิจัยนี้ มุ่งเน้นการวิเคราะห์ความเสี่ยงด้วยกระบวนการทางระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพของทารกจากแหล่งน้ำ พื้นที่ของรัฐ IMO ประเทศไนจีเรีย ถูกแปลงเป็นรูปแบบดิจิทัลด้วยโปรแกรม ARC / INFO รวมถึงข้อมูลทางธรณีวิทยา อุทกวิทยา เมือง และหมู่บ้าน ผู้ป่วยที่ถูกรายงานด้วยโรคอุจจาระร่วง จำนวน 11,537 ราย และข้อมูลแหล่งน้ำจำนวน 39 แห่ง ถูกวิเคราะห์ด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า Probabilistic Layer Analysis (PLA) โดยแสดงข้อมูลแหล่งน้ำ ธรณีวิทยา อุทกวิทยา ประชากร มลพิษสิ่งแวดล้อม และระบบไฟฟ้าตาม รหัสสีห้าลำดับ มีการจำแนกประเภทแหล่งน้ำออกเป็น A; B; C มีช่วงคะแนนสะสมเป็น 10; 10-19; 19 เมื่อทดสอบทางสถิติด้วย T - test พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ต่อการเกิดโรคอุจจาระร่วงระหว่างข้อมูลประเภท A; B; C ด้วยค่าเฉลี่ย 3 ชุด ดังนี้ ชุดที่ 1 1.612; 6; 0.325 ชุดที่ 2 6.257; 6; 0.408 และชุดที่ 3 15.608; 6; 2.151 ตามลำดับ ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างประเภทแหล่งน้ำ สามารถประมาณค่าความน่าจะเป็นของความเสี่ยงต่อการเกิดโรคอุจจาระร่วงได้และผลที่เกิดขึ้นสามารถใช้ในการแก้ปัญหาลักษณะเหล่านี้

### 4.3 การวิเคราะห์เชิงพื้นที่ในงานระบาดวิทยาด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

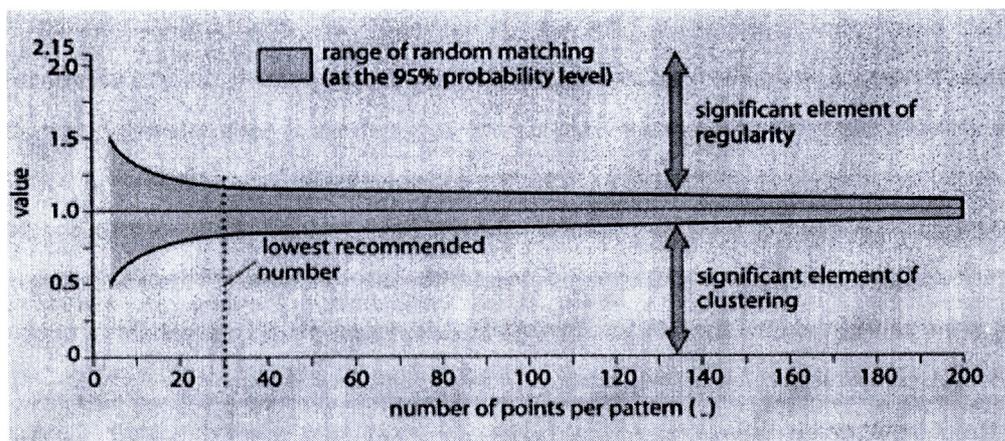
4.3.1 อັตสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial auto-correlation) เป็นวิธีการทางสถิติวิธีการหนึ่งในการหาโครงสร้างเชิงพื้นที่ของสารสนเทศภูมิศาสตร์ อັตสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่ คือ องค์ประกอบสหสัมพันธ์ระหว่าง 2 เหตุการณ์ ที่อยู่ตำแหน่งที่แตกต่างกัน ในกรณีของการสหสัมพันธ์อັตโนมติเชิงพื้นที่สูง การแปลผลความสัมพันธ์ (Interpolation) เชิงพื้นที่ที่จะมีความถูกต้องมาก สามารถกำจัดตัวอย่างที่มีความน่าเชื่อถือน้อยออกไปได้ ในกรณีที่มีอັตสหสัมพันธ์เชิงพื้นที่สูง จะสามารถทำการประมาณค่าในช่วงพื้นที่สำหรับตัวอย่างที่มีความหนาแน่นต่ำได้ อย่างมีแม่นยำสูงด้วย (ศูนย์ข้อมูลกรุงเทพมหานคร, 2552)

4.3.2 การวิเคราะห์จุดใกล้เคียง (Nearest neighbour analysis) เป็นการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายของข้อมูล โดยพิจารณาจากค่า  $R_n$  ว่าข้อมูลกระจายตัวลักษณะไหน ค่าทางสถิติที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์จะอยู่ในช่วง 0 ถึง 2.15 ซึ่งแบ่งออกได้ 3 รูปแบบ ดังภาพที่ 5 (Barcelona Field Studies Centre S.L., 2009)



ภาพที่ 5 รูปแบบของการวิเคราะห์ด้วยวิธี Nearest neighbour analysis

การตีความรูปแบบที่เกิดขึ้นทั้ง 3 สามารถทำได้ดังนี้ หาก  $R_n$  มีค่าเท่ากับ 0 ถือได้ว่า จุดเหล่านั้นมีรูปแบบเฉพาะกลุ่ม (Nucleated) หาก  $R_n$  มีค่าเท่ากับ 1 จะถือว่า จุดเหล่านั้นมีรูปแบบสุ่ม (Random) และหาก  $R_n$  มีค่าเท่ากับ 2.15 จะถือว่า มีรูปแบบปกติ (Uniform) พิจารณาเพิ่มเติมจากภาพที่ 6 (Barcelona Field Studies Centre S.L., 2009)

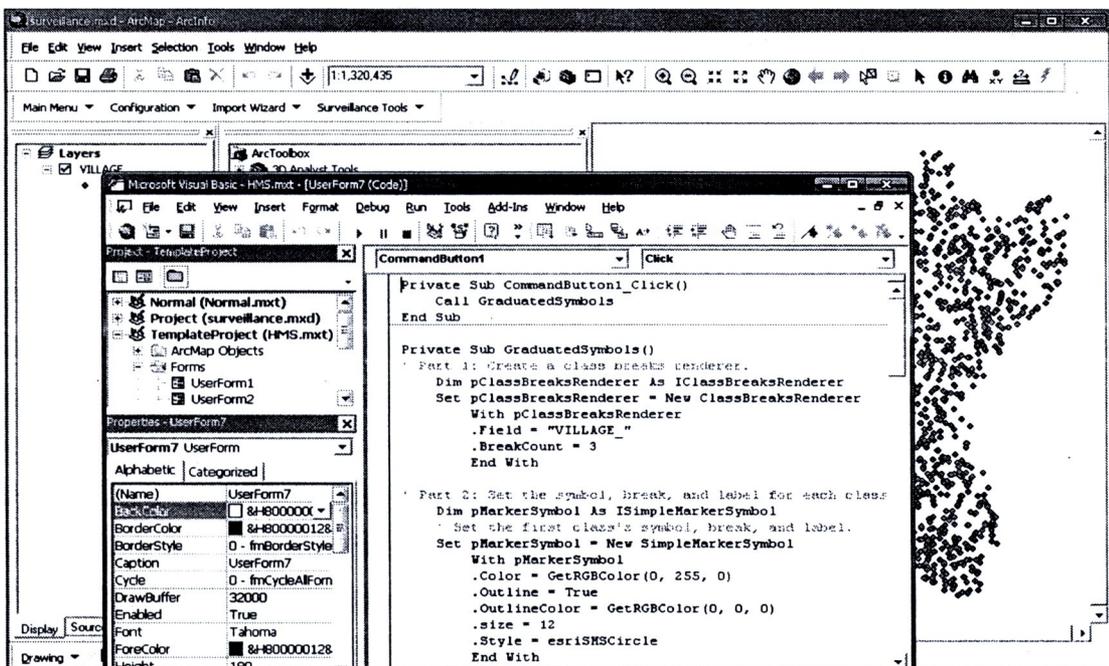


ภาพที่ 6 การแปลความหมายทางสถิติของค่า  $R_n$

## 5. การพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ ArcObjects ด้วยภาษา VBA

### 5.1 การเขียน VBA ในโปรแกรม ArcGIS

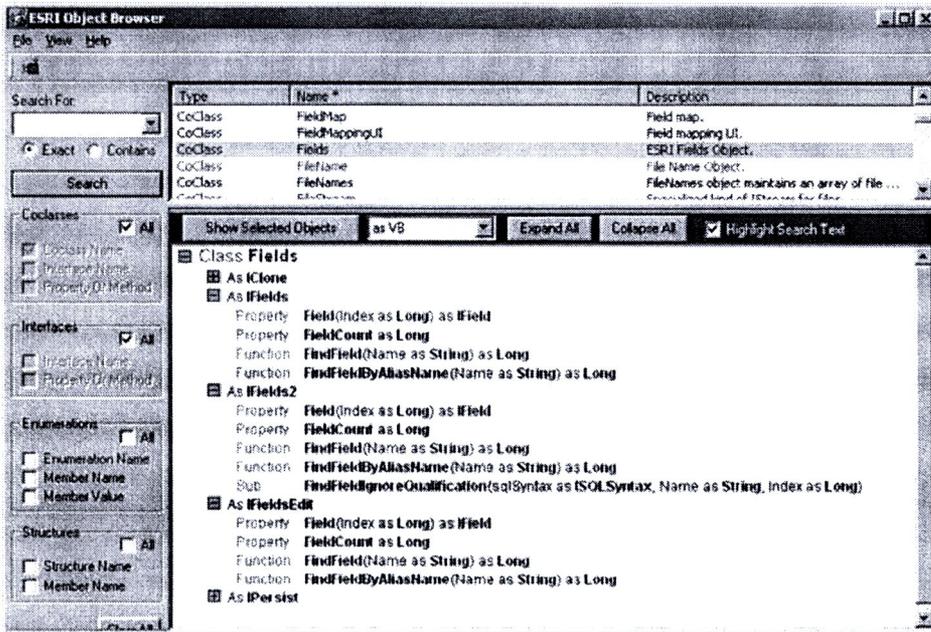
Visual basic for application หรือ VBA คือ ชุดพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ หรือ Application บนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows โดย VBA ที่มาถูกติดตั้งมาพร้อมกับโปรแกรมต่างๆ เช่น ArcGIS นั้น ทำหน้าที่เป็นโปรแกรมเสริม ที่ใช้ในการปรับปรุงการทำงานของโปรแกรม ArcGIS ให้ตรงกับความต้องการและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยผู้พัฒนาสามารถใช้ VBA เรียกใช้ชุดคำสั่งของโปรแกรมของ ArcGIS เพื่อทำงานด้านของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ตั้งแต่ระดับง่ายถึงระดับขั้นสูง เช่น การทำแผนที่ การวิเคราะห์เชิงภูมิศาสตร์ การแก้ไขข้อมูล และการรวบรวมข้อมูล จัดการข้อมูล การดูข้อมูล และการประมวลผลข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ได้ ตัวอย่างการเขียน VBA ใน โปรแกรม ArcGIS แสดงได้ดัง ภาพที่ 7



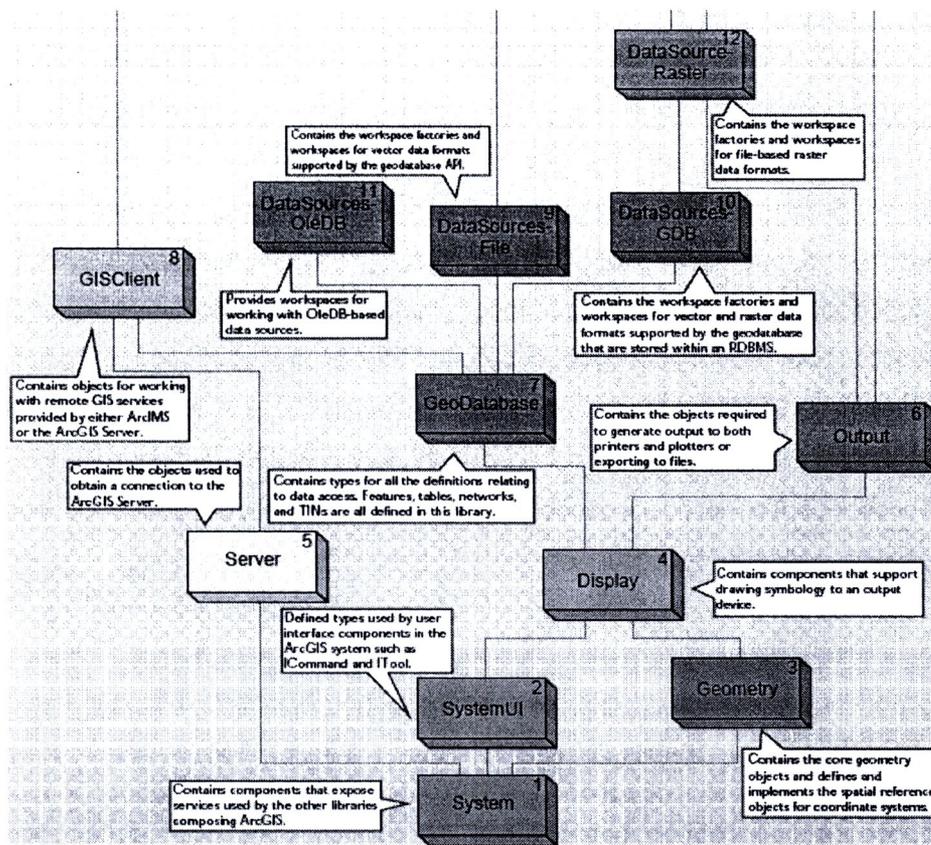
ภาพที่ 7 ตัวอย่างการเขียน VBA ในโปรแกรม ArcGIS

### 5.2 ArcObjects

ArcObjects เป็นชื่อของ Object ที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษา C++ เพื่อใช้ในโปรแกรม ArcGIS โดยอาศัยหลักการของ การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming: OOP) ในการพัฒนาชุดคำสั่งของโปรแกรม ดังภาพที่ 8 ซึ่งแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ (ArcGIS engine libraries) ครอบคลุมทุกการทำงานของโปรแกรม ArcGIS ดังภาพที่ 9 และมีการแบ่งกลุ่มตามลักษณะการทำงาน ยกตัวอย่างเช่น กลุ่ม Display library เป็นกลุ่มชุดคำสั่งที่ใช้แสดงข้อมูลด้านภูมิศาสตร์ ในลักษณะภาพที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ สีที่ใช้แสดงถึงคุณสมบัติต่างๆ กลุ่ม Output library เป็นกลุ่มชุดคำสั่งที่ใช้สร้างผลลัพธ์ด้านภูมิศาสตร์ กลุ่ม Geoprocessing library เป็นกลุ่มชุดคำสั่งที่ใช้ในการประมวลผลด้านภูมิศาสตร์ เป็นฟังก์ชันที่จำเป็นต่อการทำงานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และกลุ่ม SpatialAnalyst library เป็นกลุ่มชุดคำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เป็นต้น



ภาพที่ 8 ตัวอย่าง Object ในโปรแกรม ArcGIS



ภาพที่ 9 แสดงความเชื่อมโยงของ ArcGIS engine libraries