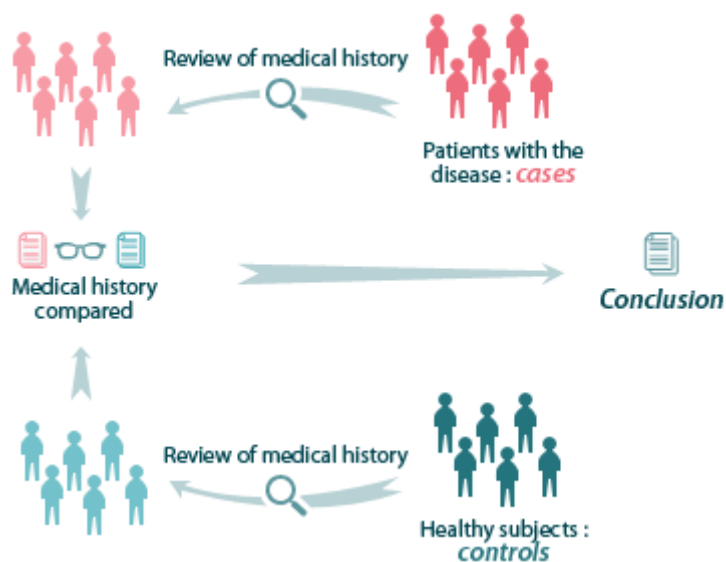


เอกสารประกอบการสอน



831418 วิทยาการระบาด



พันตำรวจตรีหญิง พูนรัตน์ ลียติกุล

สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์

คณะสาธารณสุขศาสตร์

คำนำ

เอกสารประกอบการสอนรายวิชา 831418 วิทยาการระบาด เล่มนี้ เขียนขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในรายวิชา วิทยาการระบาด ซึ่งเป็นวิชาชีพทางสาธารณสุขศาสตร์ที่นักศึกษาคณะสาธารณสุขศาสตร์ทุกคนจะต้องเข้าใจในหลักการทางระบาดวิทยา มีทักษะในด้านกิจกรรมต่างๆ เช่น การเฝ้าระวัง การสอบสวนโรค และสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ศาสตร์อื่นๆ เพื่อให้การทำงานในชุมชนหรือองค์กรมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

เอกสารประกอบการสอนเล่มนี้แบ่งออกเป็น 6 บท ซึ่งประกอบด้วย บทที่ 1: บทนำสู่วิทยาการระบาด (Introduction to the Epidemiology) บทที่ 2 : แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยด้านสิ่งที่ก่อให้เกิดโรค บุคคล และสิ่งแวดล้อม (Concepts of the Agent Host and Environment) บทที่ 3: วิธีการทางระบาดวิทยา (Epidemiological Studies) บทที่ 4 : รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยา (Epidemiology Study Design) บทที่ 5 การสอบสวนการระบาด (Epidemiology Investigation) และบทที่ 6: การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (Epidemiology Surveillance)

ผู้เขียนขอขอบพระคุณเจ้าของเอกสารตำราทุกท่านที่ผู้เขียนได้ใช้ในการศึกษาค้นคว้าและอ้างอิงในการเขียนเอกสารประกอบการสอนเล่มนี้ ผู้เขียนหวังว่าเอกสารประกอบการสอนเล่มนี้คงจะเป็นประโยชน์สำหรับนักศึกษาหรือผู้สนใจที่จะศึกษาค้นคว้าไม่มากก็น้อย หากท่านที่นำเอกสารคำสอนนี้ไปใช้และมีข้อเสนอแนะ ผู้เขียนยินดีรับฟังและขอขอบคุณ ในความอนุเคราะห์นั้น มา ณ โอกาสนี้ด้วย

พันตำรวจตรีหญิง ดร. พูนรัตน์ ลียติกุล

สารบัญ

บทที่ 1	บทนำสู่วิทยาการระบาด (Introduction to Epidemiology)	
	1. แนวคิดพื้นฐานทางระบาดวิทยา	8
	1.1 ความเป็นมาของวิทยาการระบาด	8
	1.2 นิยามและขอบเขตของวิทยาการระบาด	8
	1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	10
	1.4 ประโยชน์ของระบาดวิทยา	10
	1.5 วิธีการดำเนินงานทางระบาดวิทยา	10
	1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานทางวิทยาการระบาด	11
	2. การเกิดโรคหรือปัญหาชุมชน	12
	3. หลักการป้องกันและควบคุมโรค	13
	4. ประโยชน์และความสำคัญของวิทยาการระบาด	14
	แบบฝึกหัดท้ายบท	15
	บรรณานุกรม	16
บทที่ 2	แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยด้านสิ่งก่อให้เกิดโรค บุคคล และสิ่งแวดล้อม (Concepts of Agent Host and Environment)	
	1. สิ่งก่อให้เกิดโรค (Agent)	17
	1.1 สิ่งก่อให้เกิดโรคทางชีวภาพ (Biological Agents)	17
	1.2 สิ่งก่อให้เกิดโรคทางกายภาพหรือฟิสิกส์ (Physical Agents)	18
	1.3 สิ่งก่อให้เกิดโรคทางเคมี (Chemical Agents)	19
	1.4 สิ่งก่อให้เกิดโรคอื่น ๆ	20
	2. บุคคลหรือสังขารเรื้อนร่าง หรือมนุษย์ (Host)	20
	2.1 ปัจจัยด้านอายุ และเพศ (Age and Sex)	20
	2.2 ปัจจัยด้านพันธุกรรม และเชื้อชาติ (Heredity and Race)	20
	2.3 ปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา (Physiological Factors)	20
	2.4 ปัจจัยด้านจิตใจ (Psychical Factors)	20
	2.5 ปัจจัยด้านการมีภูมิคุ้มกันของโรค (Prior Immunological Experience) และปัจจัยการเคยเป็นโรคหรือได้รับการรักษาโรคนั้นมาก่อน (Prior Medical Experience)	21
	2.6 ปัจจัยด้านพฤติกรรมส่วนบุคคล (Health Personnel Factors)	21
	3. สิ่งแวดล้อม	21

	3.1 ประเภทของสิ่งแวดล้อม (Type of Environment)	14
	4. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ก่อให้เกิดโรค บุคคลหรือมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม	23
	แบบฝึกหัดท้ายบท	24
	บรรณานุกรม	25
บทที่ 3	วิธีการทางวิทยาการระบาด (Epidemiological Studies)	
	1. แนวคิดเกี่ยวกับแบบศึกษาพื้นฐาน (Concepts of Basic Study Designs)	26
	2. วิธีการทางวิทยาการระบาด (Epidemiological Methods)	26
	2.1 ขอบเขตและการใช้ความรู้ด้านวิทยาการระบาด	26
	2.2 แบบศึกษาทางวิทยาการระบาด (Epidemiological Methods)	27
	2.3 การเลือกรูปแบบการศึกษาทางวิทยาการระบาด	29
	3. การวัดทางระบาดวิทยา	31
	3.1 อัตรา อัตราส่วน และสัดส่วน (Rate, ratio, and proportion)	31
	3.2 การวัดการป่วย (Measures of morbidity)	32
	3.3 การวัดการตาย (Measures of mortality)	37
	3.4 สูตรสูตรต่างๆที่ใช้ในการวัดทางระบาดวิทยา	40
	แบบฝึกหัดท้ายบท	45
	บรรณานุกรม	55
บทที่ 4	รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยา (Epidemiology Study Design)	57
	ขั้นตอนการศึกษาด้านระบาดวิทยา	58
	การศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive studies)	58
	- Short term change	59
	- Periodic change หรือ Cyclical หรือ Seasonal variation	59
	- Long term change หรือ Secular trends	60
	- ประเภทของการศึกษาเชิงพรรณนา	60
	- การวิเคราะห์ผล	60
	- การวัดการกระจายของข้อมูล	61
	- พิสัย	61
	- พิสัยระหว่างควอร์ไทล์	61
	- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	61
	- ความคลาดเคลื่อนในการศึกษาเชิงพรรณนา	61
	- ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาเชิงพรรณนา	62
	- การศึกษาเชิงวิเคราะห์ (Analytic studies)	62

Cross-sectional studies	62
- การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	62
- การวิเคราะห์ผล	64
- ความเคลื่อนไหวในการศึกษาแบบ Cross-sectional	64
- ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาแบบ Cross-sectional	65
Case-Control studies	65
- การเลือกผู้ป่วย (Case selection)	66
- การเลือกกลุ่มเปรียบเทียบ (Control selection)	67
- ประเภทของ Case-Control studies	67
- ความคลาดเคลื่อนในการศึกษาแบบ Case-Control	71
- ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาแบบ Case-Control	72
Cohort studies	73
- การเลือกกลุ่มที่ต้องการศึกษา	74
- การเลือกกลุ่มเปรียบเทียบ	74
- Internal comparison group	74
- External comparison group	75
- ประเภทของ Cohort studies	75
- Prospective cohort studies	75
- Retrospective หรือ Historical cohort studies	76
- ความคลาดเคลื่อนในการศึกษาแบบ Cohort	
- ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาแบบ Cohort	79
Experimental studies	79
- การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย	80
- ประชากรที่ศึกษา	80
- ประเภทของการศึกษา	81
- การเปรียบเทียบผลการศึกษา	81
- การติดตามผลการศึกษา	86
- การวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อสิ้นสุดการศึกษา	87
- การวิเคราะห์ทางสถิติ	88
- ความคลาดเคลื่อนในการศึกษาเชิงทดลอง	89
- ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาเชิงทดลอง	90

	- การศึกษาเชิงพรรณนา	90
	- การศึกษาเชิงวิเคราะห์	91
	- การศึกษาเชิงทดลอง	91
	แบบฝึกหัดท้ายบท	92
	บรรณานุกรม	111
บทที่ 5	การสอบสวนการระบาด (Epidemiology Investigation)	115
	- การสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย (Individual case investigation)	115
	- การสอบสวนการระบาด (Outbreak investigation)	117
	- ชนิดของการระบาด (Outbreak patterns)	117
	- วัตถุประสงค์ของการสอบสวนการระบาด	119
	- ขั้นตอนการสอบสวนการระบาด	119
	- การกำหนดนิยามผู้ป่วยและผู้สัมผัส	119
	- การเลือกใช้วิธีการศึกษาทางระบาดวิทยา	119
	- การใช้สถิติในการสอบสวนโรค	120
	- ระยะเวลาที่เกี่ยวข้องกับการสอบสวนโรค	120
	- การเขียนรายงานสอบสวนการระบาด	121
	- รูปแบบการเขียนรายงานสอบสวนโรคเบื้องต้น	121
	- รูปแบบการเขียนรายงานฉบับสรุปผลการสอบสวน	121
	- ข้อเสนอแนะในการควบคุมโรคที่สอดคล้องกับผลการสอบสวนโรค	122
	- การส่งรายงานสอบสวนโรค	122
	- หลักการควบคุมการระบาด (Outbreak control)	122
	- การควบคุมการระบาด แบบ Disease containment	122
	แบบฝึกหัดท้ายบท	124
	บรรณานุกรม	125
บทที่ 6	การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (Epidemiology Surveillance)	126
	- ประวัติและความเป็นมา	126
	- ลักษณะของการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	126
	- วัตถุประสงค์ของการเฝ้าระวัง	127
	- ขั้นตอนหรือกิจกรรมในการเฝ้าระวัง	127
	- จุดมุ่งหมายของการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (Purpose)	128
	- องค์ประกอบของการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	128

- ประโยชน์ของการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	131
- เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา	131
- คุณสมบัติของระบบเฝ้าระวังที่ดี	132
- การจัดรูปองค์กรการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของประเทศไทย	132
แบบฝึกหัดท้ายบท	136
บรรณานุกรม	145

บทที่ 1

บทนำสู่วิทยาการระบาด
(Introduction to Epidemiology)

1. แนวคิดพื้นฐานทางระบาดวิทยา

1.1 ความเป็นมาของวิทยาการระบาด

วิทยาการระบาด เป็นวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของการสาธารณสุข (Public Health) ซึ่งเกี่ยวข้องกับสุขภาพอนามัยและโรคภัยไข้เจ็บของชุมชน เป็นวิธีการที่มุ่งหวังให้ประชาชนมีสุขภาพอนามัยสมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจและอยู่ในสังคมได้ดี มิใช่เพียงแต่ปราศจากโรคและความพิการเท่านั้น

การศึกษาทางวิทยาการระบาดในสมัยต้นๆ มีจุดมุ่งหมายเพื่อควบคุมและป้องกันการเกิดโรคระบาด (Epidemic) และโรคติดต่อเป็นส่วนใหญ่ แต่ในศตวรรษที่ผ่านมาโรคที่เป็นปัญหาของประชาชนเริ่มเปลี่ยนไปเป็นโรคไม่ติดต่อ หรือโรคไร้เชื้อ โรคเรื้อรังและโรคที่เกิดจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งวินิจฉัยได้ยากและมีระยะเวลาในการเกิดโรคและแสดงอาการช้า ในยุคปัจจุบันการเกิดโรคติดต่อกลับมาเป็นปัญหาที่รุนแรงมากขึ้น เนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่นโรค SARS, ไข้หวัดนก, วัณโรค ที่ต้องยาหลายชนิด การศึกษาทางระบาดวิทยาจึงพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวัง เพื่อให้ได้ข้อมูลในการนำไปป้องกันและควบคุมโรคที่มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 นิยามและขอบเขตของวิทยาการระบาด

ระบาดวิทยา คือ การศึกษาเกี่ยวกับการกระจายของโรคและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของโรคในมนุษย์

Epidemiology is the study of the distribution and determinants of disease frequency in man

วิทยาการระบาด เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการกระจายและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคในมนุษย์

ภาษาไทยที่ใช้กันมาแต่เดิมว่า “ระบาดวิทยา” นักภาษาศาสตร์พิจารณาแล้วเห็นว่า เป็นคำภาษาไทยและบาลีรวมกัน ที่ถูกต้องควรเปลี่ยนใหม่เป็น “วิทยาการระบาด” คำว่าระบาดวิทยาสิ่งแวดล้อม ในที่นี้จึงขอเปลี่ยนเป็น “วิทยาการระบาดของสิ่งแวดล้อม”

คำว่า “วิทยาการระบาด” ที่แปลมาจากภาษาอังกฤษหรือ epidemiology ซึ่งมีรากศัพท์มาจากภาษากรีก 3 คำ คือ epi + demos + logos

Epi แปลว่า on, upon to

Demos แปลว่า people

Logos แปลว่า knowledge, study

ความหมายของ epidemiology ที่แปลตามรากศัพท์จะได้ว่า ความรู้หรือการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราว หรือความเกี่ยวข้องกับคน สำหรับภาษาไทยของคำว่า “ระบาด” ตามพจนานุกรมฉบับ พ.ศ. 2525 มี

ความหมายว่า การจัดการกระจายแพร่ไป (ว.) โรคติดต่อที่แพร่ไปได้เร็วกว่าโรคติดต่อ (น.) ซึ่งรวมแล้ว ความหมายในภาษาไทยของวิทยาการระบาด ก็จะหมายถึง ความรู้หรือการศึกษาที่เกี่ยวกับการแพร่กระจายของโรคนั้นเอง แต่อย่างไรก็ตามนักวิทยาการระบาดได้ให้ความหมายของวิทยาการระบาดไว้มากมาย ตัวอย่างเช่น

Epidemiology is the study of the distribution and determinants of disease frequency in man (Mac Mahon and Pugh, 1970).

Epidemiology is the study of the distribution and determinants of disease and injuries in human population (Mausner and Bahn, 1970).

Epidemiology is the science of the occurrence of disease (Anderson, 1976) and the study of the distribution of a disease or a physiological condition in human populations and of the factors that influence this distribution (Lilienfeld, 1980).

โดยสรุปวิทยาการระบาดเป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ซึ่งจะต้องศึกษาใน 2 ส่วน คือ ศึกษาเกี่ยวกับการกระจายของโรค หรือภาวะสุขภาพและอนามัยในมนุษย์ว่าแตกต่างกันอย่างไร ในรูปของอายุ เพศ เชื้อชาติ ที่อยู่อาศัย อาชีพ ศาสนา เศรษฐฐานะ ลักษณะนิสัย ฯลฯ และศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบ หรือ สิ่งที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของโรค การแปลผลการกระจายของโรค และองค์ประกอบดังกล่าว อาจเป็นที่มาของสาเหตุของโรคได้โดยสรุปความหมายของวิทยาการระบาด หมายถึง การศึกษาที่ครอบคลุมประเด็นที่สำคัญต่างๆ ดังนี้ คือ

1. การกระจายของโรค (Distribution)
2. ปัจจัยหรือตัวกำหนดที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของโรคหรือการเกิดโรค (Determinant)
3. ประชากรมนุษย์ (Human Population).
4. การเปลี่ยนแปลงของโรค (Dynamic of Disease)
5. ภาวะที่เป็นโรคและไม่เป็นโรค (Disease and Non-Disease Condition)
6. โรคติดต่อและไม่ติดต่อ (Infections and Non-Infection Disease)
7. การป้องกันและควบคุม (Prevention and Control)

ขอบเขตของวิทยาการระบาด

1. การศึกษาเกี่ยวกับโรคต่างๆ เช่น
 - การหาสาเหตุของโรค
 - การศึกษาธรรมชาติของการเกิดโรค
 - การสอบสวนการระบาด
 - การเฝ้าระวังโรค
 - การวางมาตรการป้องกันและควบคุมโรค
2. การศึกษาเกี่ยวกับประชากร เช่น

- ความรู้ทางพฤติกรรมของประชากร เช่น การอพยพย้ายถิ่น, การทำงานและภาวะสุขภาพที่สัมพันธ์กับการเกิดโรค
 - ความรู้ด้านสังคมวัฒนธรรม เช่น ความเชื่อ จารีตประเพณี
 - ความรู้ทางกายภาพ เช่น ลักษณะประชากรด้านโครงสร้าง ลักษณะการอยู่อาศัย
3. การบริการด้านแพทย์และอนามัย เช่น
 - การวางแผนงานอนามัย
 - การประเมินผล
 4. งานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย เช่น
 - การศึกษาแนวโน้มของมลภาวะ
 - การสืบสวนหาสาเหตุของมลภาวะ
 5. งานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น งานวิจัยบริการสาธารณสุข

1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- ศึกษาการกระจายของโรคในชุมชน ตามบุคคล เวลา สถานที่ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของโรคในชุมชน
- ศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงและสาเหตุของการเกิดโรค สามารถอธิบายถึงกลไกที่จะอธิบายความเกี่ยวข้องระหว่างปัจจัยและโรคที่เกี่ยวข้อง
- ศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการระบาดของโรค
- ศึกษาแนวทางป้องกันและควบคุมโรค

1.4 ประโยชน์ของระบาดวิทยา

ก. ประโยชน์ต่องานคลินิก

- ช่วยในการตรวจวินิจฉัยโรค
- ช่วยในการรักษา
- ช่วยประเมินผลการรักษา

ข. ประโยชน์ต่องานในชุมชน

- ช่วยในการวิเคราะห์หาสาเหตุของโรค
- ช่วยในการวินิจฉัยชุมชนและวางแผนงานด้านสาธารณสุข
- ช่วยประเมินผลโครงการสาธารณสุข
- ช่วยจัดกลุ่มโรคและจำแนกชนิดของโรค
- ช่วยในการค้นพบโรคตั้งแต่ระยะเริ่มแรก

1.5 วิธีการดำเนินงานทางระบาดวิทยา

- ก. วิธีการดำเนินงานทางระบาดวิทยาในชุมชน
 - การศึกษาการกระจายของโรคในชุมชน

- การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคในมนุษย์
- ข. วิธีการดำเนินงานทางระบาดวิทยาในสถานประกอบการ
- ค. วิธีการดำเนินงานทางวิทยาการระบาดในโรงพยาบาล

วิธีการดำเนินงานทางระบาดวิทยาในชุมชน

- การศึกษาการกระจายของโรคในชุมชน โดยการเก็บข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่ออธิบายการเกิดโรคและการกระจายของโรคตามลักษณะของบุคคล เวลา และสถานที่ จัดเป็นวิทยาการระบาดเชิงพรรณนา (Descriptive Epidemiology)

- การศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของโรค อาศัยข้อมูลที่ได้จากสถิติเชิงพรรณนาเป็นพื้นฐาน นำมาประมวลและตั้งสมมติฐานได้ว่าปัจจัยใดน่าจะเป็นสาเหตุของโรค จัดเป็นวิทยาการระบาดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Epidemiology)

วิธีการดำเนินงานทางระบาดวิทยาในสถานประกอบการ

- เป็นการศึกษาด้านวิทยาการระบาดในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพในสถานประกอบการ จะเกี่ยวข้องกับการศึกษาที่สำคัญ ได้แก่

- การศึกษาการกระจายของโรค อุบัติเหตุ และปัญหาสุขภาพอื่นๆ ในผู้ปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกันหรือในสิ่งแวดล้อมเดียวกัน
- การศึกษาเพื่อหาสาเหตุหรือปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรค
- การศึกษาเพื่อหามาตรการป้องกันเฉพาะ
- การศึกษาเพื่อประเมินผลกระทบของการให้บริการเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพอนามัยและความปลอดภัย

วิธีการดำเนินงานทางวิทยาการระบาดในโรงพยาบาล

- เกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมายสองกลุ่มคือ กลุ่มบุคลากรของโรงพยาบาล และผู้ป่วยที่มารับบริการ โดยศึกษาเกี่ยวข้องกับเรื่องต่างๆ ได้แก่

- การศึกษาลักษณะการกระจายของโรคภัยไข้เจ็บของประชาชนผู้มารับบริการ
- การศึกษาเพื่อค้นหาสาเหตุหรือปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรค
- การศึกษาเพื่อหามาตรการการป้องกันการเกิดโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงานทางวิทยาการระบาด

ขั้นที่ 1 รวบรวมข้อมูล

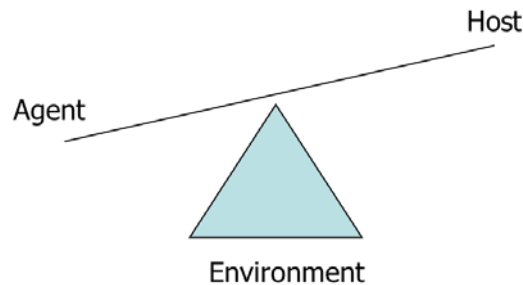
ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 3 การทดสอบสมมติฐานทางวิทยาการระบาด

ขั้นที่ 4 อธิบายกลไกของการเกิดโรค

2. การเกิดโรคหรือปัญหาชุมชน

เกิดจากปัจจัย 3 ทางระบาดวิทยา คือ Agent Host & Environment ซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กัน ในภาวะที่ไม่มีความสมดุลระหว่างปัจจัยทั้งสาม จะมีโรคเกิดขึ้นในชุมชน (Stage of unequilibrium)



ภาวะที่ไม่สมดุลนี้ อาจเกิดขึ้นเนื่องจาก

- สิ่งที่ทำให้เกิดโรคมีความสามารถในการแพร่กระจายโรคและทำให้เกิดโรคมากขึ้น
- สัดส่วนของคนที่มีความไวในการติดโรคเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะทารกและคนชรา
- การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนให้มีการแพร่กระจายของโรคเช่น ในฤดูฝนทำให้ยุงลายเพิ่มจำนวนไข่เลือดออกสูงขึ้น

ธรรมชาติของการเกิดโรค

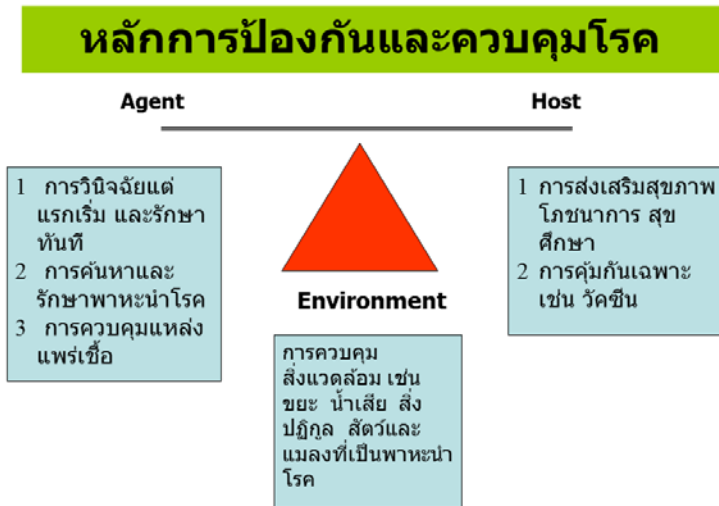
- Ecology => การศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตหรือสิ่งมีชีวิตด้วยกันเอง
- Human ecology => การศึกษาความสัมพันธ์ของมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม มนุษย์กับมนุษย์ และมนุษย์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ
- Biological Laws of Communicable disease => การเกิดโรคทุกชนิดเป็นไปตามกฎแห่งธรรมชาติของการเกิดโรค ได้แก่
 1. โรคเกิดจากการเสียสมดุลในปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งก่อให้เกิดโรค
 2. ลักษณะและความรุนแรงที่เกิดขึ้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยในตัวมนุษย์และสิ่งทีก่อให้เกิดโรคนั้นๆ
 3. ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะของมนุษย์และสิ่งก่อโรคในท้องถิ่นหนึ่งๆ ได้แก่ ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

ธรรมชาติของการเกิดโรคแบ่งออกเป็น 4 ระยะ

1. ระยะที่มีความไวต่อการเกิดโรค (stage of susceptibility) เป็นระยะที่ยังไม่เกิดโรค แต่มีปัจจัยหรือองค์ประกอบต่างๆที่ส่งเสริมต่อการเกิดโรค ตรงกับระยะก่อนมีพยาธิสภาพ ขึ้นอยู่กับระดับสุขภาพของบุคคล จำนวนเชื้อที่ได้รับ ตลอดจนระยะฟักตัวของโรค
2. ระยะก่อนมีอาการของโรค (stage of preclinical disease) เริ่มมีพยาธิสภาพของโรค แต่ยังไม่มีอาการให้เห็น ทราบได้จากการตรวจคัดกรอง หรือการตรวจสุขภาพ
3. ระยะมีอาการของโรค (stage of clinical disease) มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะและหน้าที่ของส่วนต่างๆของร่างกายตามชนิดของโรค ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมาพบแพทย์

4. ระยะมีความพิการของโรค (stage of disability) แบ่งเป็น 3 พวก คือ 1) ป่วยแล้วหายสนิท 2) ป่วยแล้วไม่หายขาด มีความพิการเกิดขึ้นอาจเป็นในระยะสั้นหรือเป็นระยะยาว และ 3) ป่วยแล้วเสียชีวิต

3. หลักการป้องกันและควบคุมโรค



ภาพที่ 1.1 หลักการป้องกันและควบคุมโรค

ที่มา: ระบาดวิทยา ไพบูลย์ โสสุนทร. 2553

การป้องกันโรค แบ่งออกเป็น 3 ระดับ

1. **Primary prevention** เป็นระยะที่ยังไม่มีโรคเกิดขึ้น การดำเนินการป้องกัน ได้แก่
 - ส่งเสริมสุขภาพ ได้แก่ การให้สูขศึกษา, โภชนาการ, การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ, การดูแลด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม, การสุขาภิบาล, การวางแผนครอบครัว, อนามัยแม่และเด็ก
 - การคุ้มกันเฉพาะ ได้แก่ การฉีดวัคซีน, การกำจัดแหล่งโรค, การควบคุมพาหะนำโรค
2. **Secondary prevention** เป็นระยะที่โรคเกิดขึ้นแล้ว การป้องกันมีวัตถุประสงค์เพื่อลดความรุนแรงและการแพร่กระจายเชื้อ การดำเนินการ ได้แก่
 - การค้นหาผู้ป่วยในระยะที่ยังไม่มีอาการ ได้แก่ การคัดกรองโรค, การตรวจสุขภาพประจำปี
 - การวินิจฉัยผู้ป่วยได้รวดเร็ว เพื่อลดความพิการและภาวะแทรกซ้อน ตลอดจนการแพร่กระจายเชื้อ
3. **Tertiary prevention** เป็นระยะที่เกิดความพิการหรือป่วยมาก การดำเนินการ ได้แก่
 - การกำจัดความพิการ โดยการส่งต่อผู้ป่วย หรือการให้ความรู้ด้านกายภาพบำบัด การใช้ยาหรือเครื่องมือต่างๆ
 - การฟื้นฟูสภาพ ได้แก่ การทำกายภาพ, กิจกรรมบำบัด, อาชีวะบำบัด, อรรถบำบัด, การฟื้นฟูสภาพจิตใจและสังคม

4. ประโยชน์และความสำคัญของวิทยาการระบาด

การศึกษาทางระบาดวิทยานับว่ามีความสำคัญและมีประโยชน์ต่องานสาขาอื่นๆหลายอย่าง ทั้งในด้าน การแพทย์และอนามัย ช่วยทำให้สุขภาพอนามัยของบุคคลและชุมชนดีขึ้น ประโยชน์ของการศึกษาทางระบาด วิทยาประกอบด้วย

4.1 ช่วยค้นหาสาเหตุของการเกิดโรค (Etiology) และองค์ประกอบที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค (Risk factors) ในโรคที่พบใหม่หรือโรคที่ยังไม่ทราบสาเหตุ การศึกษาระบาดวิทยาจะทำให้ทราบสาเหตุของการเกิด โรคได้

4.2 ช่วยสืบสวนถึงสาเหตุของการระบาดของโรค ในขณะที่มีการระบาดของโรค จำเป็นต้องอาศัย ความรู้ในทางระบาดวิทยาช่วยสืบสวนถึงสาเหตุของการระบาดของโรค แหล่งแพร่เชื้อและวิธีป้องกัน

4.3 ช่วยให้ทราบถึงแนวทางในการป้องกัน และควบคุมโรค ระบาดวิทยาช่วยให้ความรู้เกี่ยวกับการ กระจายโรคและองค์ประกอบต่างๆซึ่งมีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายโรค การสืบสวนการระบาดของโรค การ เฝ้าระวังโรค (Disease surveillance) เป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวทางป้องกันและควบคุมโรค เมื่อสถิติ ของโรคสูงมากกว่าปกติและมีแนวโน้มที่จะเกิดการระบาดของโรคขึ้น จำเป็นต้องดำเนินการป้องกันและ ควบคุม

4.4 ช่วยอธิบายธรรมชาติของการเกิดโรค (Natural history of disease) เป็นประโยชน์ในการ ป้องกันโรคและทำนายผลการรักษา

4.5 เป็นประโยชน์ต่องานบริการด้านการแพทย์และอนามัย (Medical and health care) หลัก และวิธีการทางระบาดวิทยา นำมาใช้เป็นหลักในการสำรวจอนามัยชุมชน การวางแผนแก้ไขปัญหอนามัย ชุมชน ตลอดจนการประเมินผลอนามัยชุมชน

4.6 ความรู้เกี่ยวกับระบาดวิทยาของโรคต่างๆ ใช้เป็นประโยชน์ในการแบ่งแยกหรือจัดกลุ่มของโรค

4.7 เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Health science research) หลักและ วิธีการทางระบาดวิทยาโดยเฉพาะในเรื่องการออกแบบการศึกษาทางระบาดวิทยา เป็นประโยชน์ในการวิจัย ทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ ช่วยให้การวิจัยนั้นมีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ได้รับความรู้ซึ่งจะนำไปใช้ ประโยชน์ในด้านการแพทย์และอนามัยต่อไป

สรุป

วิทยาการระบาด สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานเกี่ยวกับการสาธารณสุขในการป้องกัน และควบคุมโรคได้เป็นอย่างดี โดยสามารถช่วยหาสาเหตุของโรครวมทั้งศึกษาและรู้ถึงธรรมชาติของโรค การ สืบสวนการระบาดของโรค และการเฝ้าระวังโรคที่มีสาเหตุหรือปัจจัยเกี่ยวข้อง แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาวาง มาตรการ ในการป้องกันและควบคุมโรคต่าง ๆ เพื่อให้สุขภาพของประชาชนอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ และทำให้ การบริการทางด้านสาธารณสุขบรรลุตามนโยบายและเป้าหมายที่กำหนดไว้ และส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพ ชีวิตที่ดีในที่สุด

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. บรรยายวิวัฒนาการของการศึกษาทางระบาดวิทยา และยกตัวอย่างความหมายพร้อมแหล่งอ้างอิง มา 1 ความหมาย
2. อธิบายขอบเขตของการศึกษาทางระบาดวิทยา
3. การศึกษาด้านระบาดวิทยาแบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง ยกตัวอย่างประกอบ
4. รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยามีอะไรบ้าง แต่ละชนิดมีการศึกษาแตกต่างกันอย่างไร
5. จงอธิบาย ประโยชน์ของการศึกษาทางด้านระบาดวิทยา

บรรณานุกรม

- Alderson, M.R. **AN Introduction to Epidemiology**. London: Macmillan, 1976.
- Begalehole, R., Bonita, R., and Kjellstroem. **Basic Epidemiology**. Geneva: WHO, 1993.
- Bertollini, R., Lebowitz, M. D., Saracci, R., and Savitz, D. A. **Environmental Epidemiology: Exposure and Disease**. New York: Lewis Publishers, 1996.
- Briggs, D., Corvalan, C., and Nurminen, M. **Linkage Method for Environment and Health Analysis: General Guidelines**. Geneva: WHO, 1996.
- Chiazze, L. C., Lundin, F. E., and Watlins, D., eds. **Methods and Issues in Occupational and Environmental Epidemiology**. Washington, D. C.: Ann Arbor Science, 1983.
- Cook, Christopher, **Environmental Epidemiology and Risk Assessment**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1993.
- Leaverton, P. E., Masse, L., and Simches, S. O., eds. **Environmental Epidemiology**. New York: Praeger, 1982.
- Lilienfeld, A.M. **Foundations of Epidemiology**. 2 nd ed. New York: Oxford University Press, 1980.
- Mac Mahon, B., and Pugh, T. F. **Epidemiology: Principles and Method**. Boston: Brown and Company, 1970.
- Mausner, J.S., and Bahn, A.K. **Epidemiology: An Introductory Text**. Philadelphia: W.B.Saunders Company, 1970.
- National Research Council. **Environmental Epidemiology Volume 1 Public Health and Hazardous Wastes**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1991.
- Talbott, E.O., and Craun, G.F., eds. **Introduction to Environmental Epidemiology**. New York: CRC Press, 1995.
- WHO. **Environmental Health Criteria 27: Guidelines on Studies in Environmental Epidemiology**. Geneva: Who, 1983.

บทที่ 2

แนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยด้านสิ่งก่อให้เกิดโรค บุคคล และสิ่งแวดล้อม
(Concepts of Agent Host and Environment)

การเกิดโรคไม่ว่าเกิดโรคใด ๆ ก็ตาม ปัจจัยหลักทางวิทยาการระบาดของการเกิดโรคจะเกี่ยวข้องกับ :-

- ปัจจัยด้านสิ่งก่อให้เกิดโรค (Agent)
- ปัจจัยด้านบุคคล หรือสังขารเรื้อนร่าง หรือมนุษย์หรือคน (Host) และ
- ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)

ปัจจัยแต่ละด้านมีองค์ประกอบหลาย ๆ รูปแบบ โดยมีลักษณะความสัมพันธ์ของแต่ละด้านที่แตกต่างกัน ลักษณะของความสัมพันธ์อาจเป็นได้ทั้งโดยตรง และโดยอ้อม ก่อให้เกิดผลกระทบต่อเนื่อง หรือแบบครั้งคราว ซึ่งมีความสลับซับซ้อนยากที่จะพิสูจน์ได้ชัดเจนว่าสิ่งใดเป็นเหตุ สิ่งใดเป็นผล บางครั้งต้องอาศัยการศึกษาอย่างเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง บางครั้งในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลก็ต้องยอมรับในความสัมพันธ์นั้น ๆ โดยอาศัยผลการเปรียบเทียบ อย่างไรก็ตามปัจจัยแต่ละด้านมีองค์ประกอบหลายอย่างที่มีความสำคัญ ซึ่งต้องพิจารณาในแต่ละด้านดังนี้

1. สิ่งก่อให้เกิดโรค (Agent)

สิ่งก่อให้เกิดโรค หมายถึง สิ่งที่เป็นต้นเหตุหรือสาเหตุที่ก่อให้เกิดโรค อาจเป็นสิ่งที่มีชีวิตหรือไม่มีชีวิตก็ได้ โดยพิจารณาได้ทั้งการมีปริมาณมากเกินไปหรือน้อยเกินไป จนทำให้เกิดโรคได้ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาด้านคุณสมบัติของสิ่งก่อให้เกิดโรค เช่น ความสามารถในการทำให้เกิดโรคในร่างกายมนุษย์ ความสามารถในการเพิ่มปริมาณ หรือการดำรงชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเกิดโรค เป็นต้น อย่างไรก็ตามปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งก่อให้เกิดโรคโดยรวมต้องพิจารณาถึง ปริมาณ ความรุนแรง ระยะเวลาที่สัมผัสกับสิ่งก่อให้เกิดโรค และช่องทางเข้าสู่บุคคล

สิ่งก่อให้เกิดโรค สามารถจำแนกออกได้หลายประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1.1 สิ่งก่อให้เกิดโรคทางชีวภาพ (Biological Agents)

หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่เป็นตัวก่อให้เกิดโรคในตัวบุคคล หรือสังขารเรื้อนร่าง สิ่งที่มีชีวิตนี้อาจจะเป็นสิ่งที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือมองไม่เห็นด้วยตาเปล่าก็ได้ เช่น แบคทีเรีย ไวรัส พาราสิต เชื้อรา ฯลฯ

(1) *แบคทีเรีย* (Bacteria) เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก มีลักษณะเป็นเซลล์เดี่ยว ตัวอย่างของโรคที่เกิดจากแบคทีเรีย เช่น แบคทีเรียที่มีชื่อว่า *Corynebacterium diphtheria* เป็นสิ่งก่อให้เกิดโรคคอตีบ (Diphtheria) แบคทีเรียที่มีชื่อว่า *Salmonella sp.* หรือ/และ *Shigella sp.* เป็นสิ่งก่อให้เกิดโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร หรือแม้แต่วโรคที่เกิดกับสัตว์ แต่สามารถติดต่อมายังคนได้ เช่น โรคแอนแทรกซ์ (Anthrax) ก็มีสาเหตุมาจากเชื้อแบคทีเรียที่มีชื่อว่า *Bacillus anthracis* เป็นต้น

(2) *ไวรัส (Virus)* เป็นสิ่งมีชีวิตที่เล็กที่สุดที่ก่อให้เกิดโรค ตัวอย่างโรคที่เกิดจากไวรัส เช่น โรคเอดส์ (Aids) โรคพิษสุนัขบ้า (Rabies) ไข้หวัดใหญ่ (Influenza) ไข้มหัด (Rubella) คางทูม (Mumps) เริม (Herpes simplex) โปลิโอ (Polio myelitis) เป็นต้น

(3) *ริคเกตเซีย (Rickettsia)* เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็ก มีขนาดอยู่ระหว่างแบคทีเรียและไวรัส ตัวอย่างของโรคที่เกิดจากริคเกตเซีย เช่น ไข้คว (Q fever) เกิดจาก *Rickettsia burnetti* โรคสครับไทฟัส (Scrub typhus fever) เกิดจาก *Rickettsia tsutsugamushi* ไข้รากสาดใหญ่ (Typhus fever) เกิดจากเชื้อที่มีชื่อว่า *Rickettsia prowazeki*

(4) *พาราสิต (Parasite)* เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดใหญ่อาจเป็นชนิดเซลล์เดียว หรือหลายเซลล์ โดยต้องอาศัยอยู่กับสิ่งมีชีวิตอีกพวกหนึ่งเป็นแหล่งการได้มาของอาหาร และการปกป้องรักษาจากสิ่งมีชีวิตที่มันอาศัยอยู่ด้วย ตัวอย่างโรคที่เกิดจากพาราสิต เช่น โรคมาลาเลีย (Malaria) โรคพยาธิตัวกลม (Round worms) โรคพยาธิปากขอ (Hook worms) โรคพยาธิใบไม้ (Fluke) โรคพยาธิตัวตืด (Tape worms)

(5) *เชื้อรา (Fungi)* เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถทำการสังเคราะห์แสงได้ มีผนังเซลล์ค่อนข้างหนา เจริญเติบโตการแตกแยกแขนง สายใย จัดเป็นประเภทพืช เชื้อราเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคทางผิวหนังเป็นส่วนใหญ่

(6) *สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ* ที่เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดโรค โดยพิจารณาสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคที่เป็นสิ่งมีชีวิต นอกเหนือจากที่กล่าวไว้ข้างต้นเป็นสำคัญ ตัวอย่างเช่น หนูพิษ เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคหากกัดคน คนวิกลจริตอาจก่อให้เกิดโรคหรืออันตรายแก่คนปกติได้ เป็นต้น

1.2 สิ่งที่เกิดโรคทางกายภาพหรือทางฟิสิกส์ (Physical Agents)

หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ด้านฟิสิกส์ ที่เป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรค หรืออันตรายต่อตัวบุคคล หรือสังขาร เรืองรังได้ เช่น ความหนาวเย็น ความร้อน แสง เสียง รั้งสี แรงกลไกต่าง ๆ ตัวอย่างของโรคหรืออันตรายที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคทางฟิสิกส์ ได้แก่

เสียงจากรถไฟความเร็วสูง ที่ใช้ในประเทศฝรั่งเศสและประเทศญี่ปุ่น ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญแก่ประชาชนในบริเวณที่รถไฟแล่นผ่าน เสียงจากรถยนต์ที่แล่นตามคลองต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร เสียงจากเครื่องบินที่ขึ้นลง ณ ท่าอากาศยานต่าง ๆ เสียงที่ดังมากในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งก่อให้เกิดความรำคาญและศักยภาพการได้ยินของหูลดลงหรืออาจจะมีผลกระทบจนทำให้หูหนวกได้

หมอกพิษที่เกิดจากเหตุการณ์ไฟไหม้ที่เกาะบอร์เนียวและสุมาตรา ในประเทศอินโดนีเซีย เมื่อเดือนกันยายน 2540 ส่งผลกระทบบ่อย่างมากต่อระบบทางเดินหายใจของสิ่งมีชีวิตโดยเฉพาะในประเทศอินโดนีเซีย มาเลเซีย สิงคโปร์ บรูไน ฟิลิปปินส์ และภาคใต้ของประเทศไทย

ความร้อนสูงในสภาพแวดล้อมของการทำงาน ทำให้เกิดอาการเป็นลม สมรรถภาพการทำงานลดน้อยลง ความร้อนในอาหาร เครื่องดื่ม เช่น การดื่มน้ำชาที่ร้อน ๆ ก็อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อลิ้นและปากได้

แสงจากดวงอาทิตย์ที่ส่งมายังโลก ก็สามารถทำให้เกิดอันตรายหรืออาจก่อมะเร็งผิวหนังหรือมีผลกระทบต่อ การมองเห็นได้ด้วย หากปัจจัยที่ได้รับนั้นมีความเข้มของแสงสูง และได้รับปัจจัยนั้น ๆ เป็นระยะเวลานาน ๆ

1.3 สิ่งที ก่อให้เกิดโรคทางเคมี (Chemical Agents)

หมายถึง สารเคมีต่าง ๆ ที ก่อให้เกิดโรคได้ อาจจะเป็นสารเคมีภายนอกร่างกาย ได้แก่ สารพิษในน้ำ ในดิน ในอากาศ ในขยะมูลฝอย ในอาหาร โลหะหนัก ก๊าซพิษ ไอระเหย สิ่งระคายเคือง สารภูมิแพ้ ยารักษาโรค กรด ต่าง สารละลายต่าง ๆ หรืออาจจะเป็นสารเคมีภายในร่างกาย เช่น คลอเรสเตอรอล ฮอร์โมน ซีรั่ม ธาตุเหล็ก ไอโอดีน วิตามิน เอ วิตามินบี 2 เป็นต้น ตัวอย่างอันตรายของโรคที่เกิดจากสิ่งที ก่อให้เกิดโรคทางเคมีจากภายนอกร่างกาย เช่น

เมื่อปี พ.ศ. 2529 มีการระบาดของโรคพิษสารหนู หรือโรคไข้ดำจากปัญหาการใช้ น้ำในแหล่งน้ำที มีการปนเปื้อนสารหนู ในจังหวัดนครศรีธรรมราช มีผู้ป่วยจำนวนมากและตรวจพบผู้ที เป็นมะเร็งผิวหนังเนื่องจากสารหนูในแหล่งน้ำและดินอีกด้วย

เหตุการณ์ระเบิดจากสารเคมีที ทำเรือคลองเตย กรุงเทพมหานครหลายครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1 เมื่อวันที่ 23 เมษายน 2532 เกิดเพลิงลุกไหม้สารเคมีไดเมทิลเอท มีประชาชนได้รับผลกระทบ จำนวน 531 คน

ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 8 มกราคม 2534 ถังกรดไนตริก รั่วลุดเป็นไฟ ประชาชนในบริเวณรัศมี 2 กิโลเมตร ได้รับผลกระทบโดยตรง

ครั้งที่ 3 เมื่อวันที่ 2 มีนาคม 2534 เกิดการระเบิดและลุดไหม้ต่อเนื่องของสารเคมีที เป็นอันตราย เช่น ฟอสฟอรัส เมธิลโบรไมด์ ฟอรัมาลดีไฮด์ แคลเซียมคาไบด์ ทำให้ประชาชนที อาศัยอยู่ในบริเวณคลองเตย และใกล้เคียงเสียชีวิตทันที 4 ราย และได้รับอันตรายทั้งเฉียบพลันและเรื้อรังอีกจำนวนมาก

ตัวอย่างอันตรายหรือโรคที เกิดจากสิ่งที ก่อให้เกิดโรคทางเคมีจากภายในร่างกาย เช่น การขาดสารไอโอดีน ทำให้เกิดโรคคอพอก (goiter)

การขาดวิตามินเอ ทำให้มีอาการตาฟางกลางคืน (Night blindness) และอาการตาอื่น ๆ

การขาดวิตามินบี2 ทำให้เกิดโรคปากนกกระจอก (Angular stomatitis)

การมีระดับคลอเรสเตอรอลสูง อาจทำให้เกิดโรคหลอดเลือดตีบแข็ง และโรคหัวใจได้

1.4 สิ่งที ก่อให้เกิดโรคอื่น ๆ

นอกเหนือจากที กล่าวข้างต้น เช่น จิตใจ อารมณ์ พันธุกรรม สังคม ความเครียด ความประมาท ประเพณี วัฒนธรรม เป็นต้น

ตัวอย่าง อันตรายหรือโรคที เกิดขึ้น เช่น ความประมาทในการขับซึ่รถจักรยานยนต์ เป็นสาเหตุหรือสิ่งที ก่อให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน มีผลกระทบต่อร่างกาย และชีวิตมนุษย์

2. บุคคลหรือสังขารเรือนร่าง หรือมนุษย์ (Host)

หมายถึง สภาพบุคคลหรือสังขารร่างกาย หรือมนุษย์ที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงเกิดพยาธิสภาพขึ้นหรือไม่ก็ได้ หลังจากที่ได้รับสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคเข้าไป ปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับบุคคลหรือมนุษย์ควรพิจารณาได้แก่

2.1 ปัจจัยด้านอายุ และเพศ (Age and Sex)

ปัจจัยด้านอายุ และเพศ มีส่วนสำคัญในการพิจารณาเกี่ยวข้องกับความไวของการเกิดโรค ตัวอย่างของโรคที่เกิดขึ้นจากปัจจัยด้านอายุและเพศ ได้แก่ เด็กแรกเกิด - วัยก่อนเรียน มีโอกาสที่จะป่วยด้วยโรคบางอย่างสูงกว่าในวัยอื่น เช่น โรคโปลิโอ โรคหัด เนื่องจากมีภูมิคุ้มกันต่ำ และมีโอกาสรับเชื้อสูง กลุ่มวัยรุ่น โดยเฉพาะเพศชาย มีความคิดคะนองต่าง ๆ มากกว่าเพศหญิง และวัยอื่น ๆ จึงทำให้มีโอกาสเกิดโรคหรืออันตรายได้ง่าย ในขณะที่วัยรุ่นมีระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายเริ่มเสื่อมสภาพลง โอกาสเป็นโรคต่าง ๆ จึงเพิ่มมากขึ้น

2.2 ปัจจัยด้านพันธุกรรม และเชื้อชาติ (Heredity and Race)

บุคคลหรือมนุษย์ที่มีความผิดปกติของโครโมโซม ที่เกิดจากพันธุกรรม หรือโรคบางโรคที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมได้ เช่น โรคเบาหวาน โรคมะเร็งบางชนิด ก็มีอิทธิพลหรือผลกระทบที่ต้องพิจารณาที่เกี่ยวข้องกับบุคคลหรือมนุษย์นั้น

2.3 ปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา (Physiological Factors)

ปัจจัยทางสรีรวิทยาของบุคคล เป็นสิ่งสำคัญอันหนึ่งที่มีส่วนสัมพันธ์กับการเกิดโรคได้ เช่น การเปลี่ยนแปลงทางฮอร์โมน หรือทางสรีระของร่างกายในวัยรุ่น ทำให้เกิดสิว และอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ได้ ระยะที่ผู้หญิงมีประจำเดือน ก็อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์และจิตใจได้ เป็นต้น

2.4 ปัจจัยด้านจิตใจ (Psychological Factors)

บุคคลหรือมนุษย์มีความแปรปรวนทางจิตและอารมณ์ที่แตกต่างกัน ความเครียด ความไม่สบายใจ คับแค้นใจ ความวิตกกังวลของบุคคลก็สามารถเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคได้ เช่น โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น

2.5 ปัจจัยด้านการมีภูมิคุ้มกันของโรค (Prior Immunological Experience) และปัจจัยการเคยเป็นโรคหรือได้รับการรักษาโรคนั้นมาก่อน (Prior Medical Experience)

บุคคลที่มีภูมิคุ้มกันโรคมามาก่อน เมื่อได้รับเชื้อหรือสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคเข้าไป โอกาสเป็นโรคนั้นจะน้อยลงหรือไม่เกิดโรคขึ้น หรือในกรณีบุคคลที่ป่วยเป็นโรคใดโรคหนึ่ง หรืออาจได้รับการรักษาบางชนิด ก็อาจช่วยหรือสนับสนุนให้มีโอกาสเป็นโรคอื่นมากขึ้น เช่น ผู้ป่วยโรคเอดส์ มีโอกาสป่วยเป็นวัณโรคหรือโรคติดเชื้ออื่น ๆ มากขึ้น เป็นต้น

2.6 ปัจจัยด้านพฤติกรรมส่วนบุคคล (Health Personnel Factors)

พฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคลหรือมนุษย์แต่ละบุคคล มีลักษณะที่แตกต่างกัน และมีส่วนเกี่ยวข้องกับกาเกิดโรค เช่น การถ่ายและกำจัดอุจจาระ การรับประทานอาหาร การใช้น้ำ การดื่มเหล้า การสูบบุหรี่ ลักษณะการทำงาน ลักษณะอาชีพ พฤติกรรมชอบเที่ยว พฤติกรรมก้าวร้าว เป็นต้น

3. สิ่งแวดล้อม

หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ล้อมรอบตัวเรา ซึ่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคนี้นี้ตัวเรา คือบุคคลหรือมนุษย์นั่นเอง สิ่งต่าง ๆ อาจเป็นสิ่งที่มีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิต สิ่งที่ไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า สิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สิ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นก็ได้ การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม อาจเป็นการเปลี่ยนแปลงชั่วคราวหรือถาวรก็ได้ จะเปลี่ยนโครงสร้าง (Structure) หรือ/และหน้าที่ (Function) ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของระบบสิ่งแวดล้อม ทำให้มีผลหรืออิทธิพลต่อการเกิดโรคได้ สิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติได้ถูกตัดแปลง แก้ไขและทำลายไปเป็นจำนวนมาก การเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว ของเสียที่เกิดขึ้นมีมากเกินไปที่ระบบจะปรับตัวได้ทัน ยิ่งกว่านั้น สิ่งแวดล้อมทั้งหลายมักมีความเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์ต่อกันเป็นลูกโซ่เสมอ ดังนั้น เมื่อทำลายหรือเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมหนึ่ง จะส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เป็นลูกโซ่เดียวกัน การเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม จะเป็นสิ่งที่เอื้ออำนวยให้เกิดโรคหรืออันตรายขึ้น จะมีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ อย่างแน่นอน หากไม่มีการควบคุมดูแลและป้องกันอย่างถูกวิธีและเหมาะสม

3.1 ประเภทของสิ่งแวดล้อม (Type of Environment)

สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรค อาจจำแนกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

3.1.1 สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Environment)

หมายถึง สิ่งที่ไม่มีชีวิตซึ่งสามารถมองเห็นหรือไม่สามารถมองเห็นได้ เช่น ดิน น้ำ อากาศ ควัน แร่ รังสี ความร้อน แสง เสียง สารเคมี เป็นต้น สิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจำแนกเป็น:

3.1.1.1 สิ่งแวดล้อมทางฟิสิกส์ (Physical or Inanimate Environment)

เป็นสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่มีขนาด รูปร่าง สถานที่ แรงงาน หรือ พลังงานต่าง ๆ เช่น ความร้อน แสง เสียง สภาพถนน สภาพหรือลักษณะทางภูมิศาสตร์ อากาศ ความชื้น ฤดูกาล กลางวัน กลางคืน เป็นต้น ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ทำให้เกิดโรคหรืออันตรายที่แตกต่างกัน สภาพความร้อน แสงสว่าง เสียง ในการทำงาน ก็สามารถหรือมีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมที่จะสนับสนุนให้เกิดโรคได้

3.1.1.2 สิ่งแวดล้อมทางเคมี (Chemical Environment)

เป็นสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นสารเคมี เช่น สิ่งแวดล้อมในบริเวณโรงงานอุตสาหกรรม มักจะมีสารเคมีที่อาจเป็นอันตรายหรือเสี่ยงต่อการเกิดโรคได้ง่าย สิ่งแวดล้อมในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่นก็ย่อมมีก๊าซที่เป็นพิษต่อสุขภาพอนามัยของบุคคลหรือมนุษย์ได้ ดังเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประเทศอินเดีย เมื่อปี พ.ศ. 2527 ที่เกิดการรั่วไหลของก๊าซพิษ เมธิลไอโซไซยาเนต (Methyl iso-cyanate) ทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่รอบ ๆ บริเวณโรงงานอุตสาหกรรมหรือนิคมอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่

อย่างหนาแน่นในอำเภอเมือง จ.สมุทรปราการ มักจะมีความเสี่ยงในการได้รับสารเคมีที่เป็นพิษต่อสุขภาพอนามัย มากกว่าในที่อื่น ๆ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นสารเคมีชนิดหนึ่งที่ปนเปื้อนในบรรยากาศเป็นจำนวนมาก เกิดจากการผลิตกระแสไฟฟ้าของโรงไฟฟ้าลิกไนต์แม่เมาะ จังหวัดลำปาง เมื่อเดือนตุลาคม 2535 อันเป็นผลทำให้ประชาชนในพื้นที่แม่เมาะเจ็บป่วย สัตว์เลี้ยง และผลิตผลทางการเกษตรได้รับความเสียหายเป็นจำนวนมาก และยังมีผลกระทบเรื้อรังเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

3.1.2 สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ (Biological Environment)

หมายถึงสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย ทั้งที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าก็ตาม มีลักษณะและสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งมีชีวิตนั้น ๆ อาจมีขนาดเล็ก ใหญ่ สูง ต่ำ กว้าง ยาว เบา หนัก ดำ ขาว เขียว หรือ แดงก็ได้ เช่น แบคทีเรีย พยาธิ แมลง ยุง สัตว์ พืช มนุษย์ สิ่งแวดล้อมทางชีวภาพมีหลายชนิด บางชนิดเป็นประโยชน์ เช่น เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของบุคคลหรือมนุษย์ บางชนิดเป็นพิษหรือเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์ ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะและสมบัติเฉพาะตัวของสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพนั้น ๆ และความต้านทานของบุคคลหรือมนุษย์นั้น ๆ ด้วย

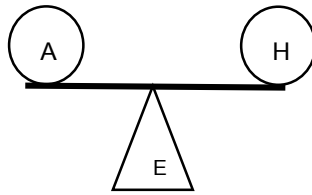
3.1.3 สิ่งแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคม (Socio-Economic Environment)

หมายถึงสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางสังคม ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อถือ ฐานะความเป็นอยู่ อาชีพ ระดับการศึกษา ปัญหาการเมือง การเงินการคลัง การกระจายตัวและการเคลื่อนย้ายของประชากร ลักษณะของชุมชน ชุมชนเมือง ชุมชนชนบท ชุมชนแออัด สิ่งแวดล้อมทางเศรษฐกิจและสังคมมักจะมีอิทธิพลหรือผลกระทบในทางอ้อมต่อการเกิดโรคหรือเกิดอันตรายต่อบุคคลหรือมนุษย์ เช่น ความเป็นอยู่ที่หนาแน่นของประชากรในกรุงเทพมหานคร ทำให้มีโอกาสเกิดโรคจากปัญหามลพิษทางอากาศและเสียง ความยากจนทำให้บุคคลหรือ มนุษย์เกิดโรคได้ ภาวะเศรษฐกิจ ภาวะตลาดหุ้นในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2540 ทำให้คนเกิดความเครียด เป็นผลให้มีการฆ่าตัวตายมากขึ้น ทำให้มีปัญหาอาชญากรรมมากขึ้น เป็นต้น

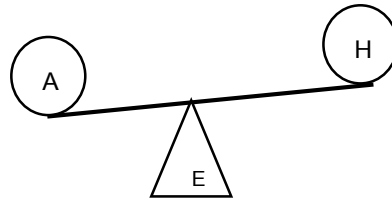
4. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ก่อให้เกิดโรค บุคคลหรือมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม

ดร.จอห์น กอร์ดอน (Dr. John Gordon) เป็นผู้คิดเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ก่อให้เกิดโรค (Agent : A) บุคคลหรือมนุษย์ (Host : H) และสิ่งแวดล้อม (Environment : E) ซึ่งเป็นปัจจัยหลักของการเกิดโรค ให้ปัจจัยหลักทั้งสามปัจจัยอยู่ในลักษณะของไม้กระดานกระดก โดยให้ปัจจัยสิ่งที่ก่อให้เกิดโรค และบุคคลหรือมนุษย์ เปรียบเหมือนน้ำหนักอยู่ที่สองข้างของไม้กระดาน มีสิ่งแวดล้อมเป็นหมอนหนุนหรือจุดหมุน อยู่ระหว่างสิ่งที่ก่อให้เกิดโรคและบุคคลหรือ มนุษย์ แล้วพิจารณาให้ความสำคัญในลักษณะความสมดุลของไม้กระดาน หากไม้กระดานอยู่ในภาวะสมดุลไม่เอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง ก็เปรียบเหมือนภาวะที่ไม่มีโรคหรืออันตรายเกิดขึ้น และหากไม้กระดานเอียงไปข้างใดข้างหนึ่ง ก็เปรียบเหมือนภาวะที่เกิดโรคขึ้น ซึ่งเกิดขึ้นได้หลาย ๆ กรณี ดังนี้

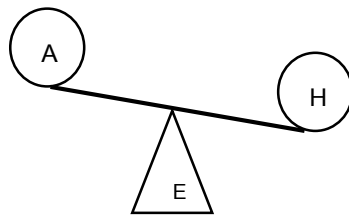
4.1 กรณีมีความสมดุลของไม้กระดาน ปัจจัยทั้งสามอยู่ในภาวะสมดุล ก็จะไม่มีการเกิดโรคหรือการระบาดของโรคขึ้น



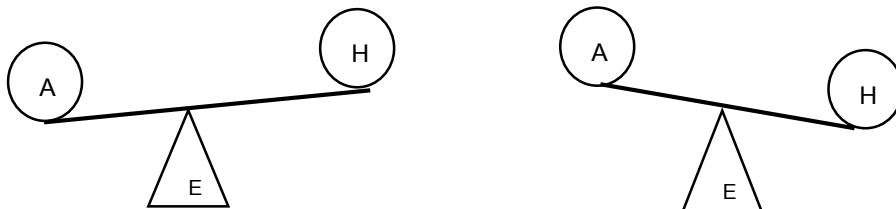
4.2 กรณีที่มีความไม่สมดุลของปัจจัยทั้งสาม จะทำให้เกิดโรคหรืออันตรายขึ้นได้ ซึ่งความไม่สมดุลนั้น อาจเกิดได้หลายกรณีดังนี้



4.2.1 กรณีมีการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่ก่อให้เกิดโรค เช่น การเพิ่มหรือลดจำนวนของสิ่งก่อโรคหรือสายพันธุ์ใหม่เกิดขึ้น (New Agents) เกิดการผ่าเหล่า (Mutation) เป็นผลให้ไม่กระดานเสียสมดุลหรือไม่กระดานเอียงไป ซึ่งหมายถึงมีการเกิดโรคขึ้น



4.2.2 กรณีมีการเปลี่ยนแปลงของบุคคลหรือมนุษย์ เช่น เด็กวัยแรกเกิด วัยก่อนเรียน มีจำนวนมากและไม่มีภูมิคุ้มกันโรคต่างๆ มีคนทุจริตหรือโจรมีมาก ก็เป็นผลทำให้เกิดอันตรายหรือเกิดโรคขึ้นได้



สรุป

ปัจจัยสามทางระบาดวิทยา ประกอบด้วย สิ่งที่ทำให้เกิดโรค มนุษย์และสิ่งแวดล้อม ในภาวะปกติจะมีความสมดุลระหว่างปัจจัยทั้งสาม แต่หากมีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งทำให้เกิดการไม่สมดุลแล้วจะส่งผลให้เกิดโรคหรือการระบาดของโรคเกิดขึ้นในชุมชนได้ การประยุกต์ใช้ปัจจัยสามในการป้องกันและควบคุมโรคโดยการส่งเสริมสุขภาพและให้ภูมิคุ้มกันในมนุษย์ ควบคุมและกำจัดสิ่งที่ทำให้เกิดโรคและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมและถูกสุขลักษณะ

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัย มีอะไรบ้าง อธิบายและยกตัวอย่างประกอบ
2. อธิบายปฏิกริยาระหว่างปัจจัยเหล่านี้ ในระยะก่อนเกิดโรค และ ในระยะเกิดโรคแล้ว
3. จงอธิบายธรรมชาติของการเกิดโรค และ หลักการในการป้องกันและควบคุมโรคตามระยะของการเกิดโรค
4. จงเขียนภาพ (John Gordon model) พร้อมคำอธิบายที่แสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยสามที่อธิบายได้ว่า พฤติกรรมการกินปลาดิบ สนับสนุนให้เกิดโรคพยาธิใบไม้ตับ
5. เราจะพิจารณาได้อย่างไรว่า ปัจจัยที่มีส่วนก่อให้เกิดโรคหรือปัญหาสุขภาพนั้นๆ เป็นปัจจัยโดยตรงหรือปัจจัยโดยอ้อม จงยกตัวอย่าง 1) โรคที่เกิดจากปัจจัยโดยตรง และ 2) โรคที่เกิดจากปัจจัยโดยอ้อม
6. จงอธิบายถึงประโยชน์ที่ได้จากการเข้าใจถึงธรรมชาติของการเกิดโรคในมนุษย์

บรรณานุกรม

กองระบาดวิทยา, สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. **คู่มือการดำเนินงานทางระบาดวิทยา.**

พิมพ์ครั้งที่ 3: กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2535.

ไพบุลย์ โล่ห์สุนทร. **ระบาดวิทยา.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.

เลิศชัย เจริญชัยฤกษ์, บรรณาธิการ. **ระบาดวิทยาเชิงปฏิบัติการ.** ขอนแก่น: โรงพิมพ์คัลลังนาวิทยา, 2537.

Alderson, M.R. **An Introduction to Epidemiology.** London: Macmillan, 1976.

Beaglehole, R., Bonita, R., and Kjellstroem. **Basic Epidemiology.** London: Macmillan, 1976.

Lebowitz, M. D., Saracci, R., and Savitz, D. A., **Environment Epidemiology: and Disease.**
New York: Lewis Publishers, 1996.

Briggs, D., Corvalan, C., and Nurminen, M. **Linkage Methods for Environment and Health
Analysis: General Guidelines.** Geneva: WHO, 1996.

Chiazze, L. C., Lundin, F. E., And Watkins, D., eds. **Methods and Issues in Occupational and
Environment Epidemiology.** Washington, D. C.: Ann Arbor Science, 1983.

Leaverton, P. E., Masse, L., and Simches, S. O., eds. **Environment Epidemiology.** New York:
Praeger, 1982.

Mac Mahon, B., and Pugh, T.F. **Epidemiology: Principles and Method.** Boston: Brown and
Company, 1970.

Talbott, E. O., and Craun, G. F., eds. **Introduction to Environment Epidemiology.** New York:
CRC Press, 1995.

WHO. **Environmental Health Criteria 27: Guidelines on Studies in Environment
Epidemiology.** Geneva: WHO, 1983.

บทที่ 3

วิธีการวัดทางวิทยาการระบาด

(Measurement of Epidemiology)

1. แนวคิดเกี่ยวกับแบบศึกษาพื้นฐาน (Concepts of Basic Study Designs)

การศึกษาทางวิทยาการระบาด มักจะเกี่ยวข้องกับการได้รับปัจจัยหรือสัมผัสกับปัจจัย (Exposure) ซึ่งหมายถึงสาเหตุ (Cause) กับการเกิดโรค (Disease) หรือผล (Effect) ของการได้รับหรือสัมผัสกับปัจจัยนั้น โดยหลักการแล้วการได้รับหรือสัมผัสกับปัจจัยต้องเกิดขึ้นก่อนการเกิดโรคเสมอ อย่างไรก็ตามการศึกษาพื้นฐานทั่วไปจะต้องศึกษาเกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้

ใครหรืออะไรที่ต้องการศึกษา โดยหลักการต้องพิจารณาว่าจะศึกษาอะไร กับใครหรือกลุ่มบุคคลใดที่เป็นกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดโรค (Population at Risk) ซึ่งต้องพิจารณาถึงรายละเอียดในส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะบุคคล เพศ อายุ อาชีพ เชื้อชาติ การศึกษา มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการศึกษาอย่างไร เช่น

- อะไรคือสิ่งที่ต้องการวัด วัดด้วยอะไร การวัดหรือการประเมินผล ทำอย่างไร ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง และต้องทำการวัดหรือประเมินผลมีอะไรบ้าง แต่ละตัวแปรนั้นมีความสำคัญ ความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการศึกษาอย่างไร
- สถานที่ สภาพภูมิประเทศ แหล่งใดที่จะศึกษา ต้องมีการกำหนดขอบเขตลักษณะพื้นที่ สถานที่ ภูมิประเทศ ให้ชัดเจน เช่น ศึกษาในบ้าน ชุมชน โรงเรียน วัด ชุมชนชนบท ชุมชนเมือง ตำบล อำเภอ หมู่บ้าน หรือจะเป็นระดับจังหวัด ระดับภาค หรือระดับประเทศ
- เมื่อไร หรือเวลาใดที่เป็นจุดสนใจของการศึกษา เช่น ศึกษาในช่วงกลางวัน กลางคืน สัปดาห์ เดือน ปี หรือช่วงเทศกาล ฤดูกาล หรืออาจกำหนดระยะเวลาตามปัจจัยอื่น ๆ แต่ต้องกำหนดให้แน่นอน และชัดเจน

แบบศึกษาพื้นฐานทางวิทยาการระบาดมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงลักษณะการเกิดโรค การกระจายของโรค และสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค การศึกษาหรือการทำวิจัยโดยทั่ว ๆ ไปจะมีเป้าหมายเพื่อค้นหาข้อมูลและข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยมีหลักเกณฑ์และวิธีการที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับวางแผนควบคุมและป้องกันโรคนั้น ๆ ทุกระดับให้ได้ผลดีที่สุด

2. วิธีการทางวิทยาการระบาด (Epidemiological Methods)

2.1 ขอบเขตและการใช้ความรู้ด้านวิทยาการระบาด

การที่จะนำความรู้ในด้านวิทยาการระบาดไปประยุกต์ใช้ในงานศึกษาวิจัยนั้น จำเป็นต้องทราบถึงจุดประสงค์ และวิธีการทางวิทยาการระบาดโดยทั่วไปเสียก่อน

โดยทั่วไปการที่จะทราบถึงสาเหตุและความเป็นมา ตลอดจนปัจจัยและองค์ประกอบที่มีผลต่อการเกิดโรคนั้น จำเป็นต้องทำการค้นคว้าด้านวิทยาการระบาดของโรคนั้น ๆ เสียก่อน จึงจะช่วยหาคำตอบหรือแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เป้าหมายของการค้นคว้าทางวิทยาการระบาด ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ต่อไปนี้

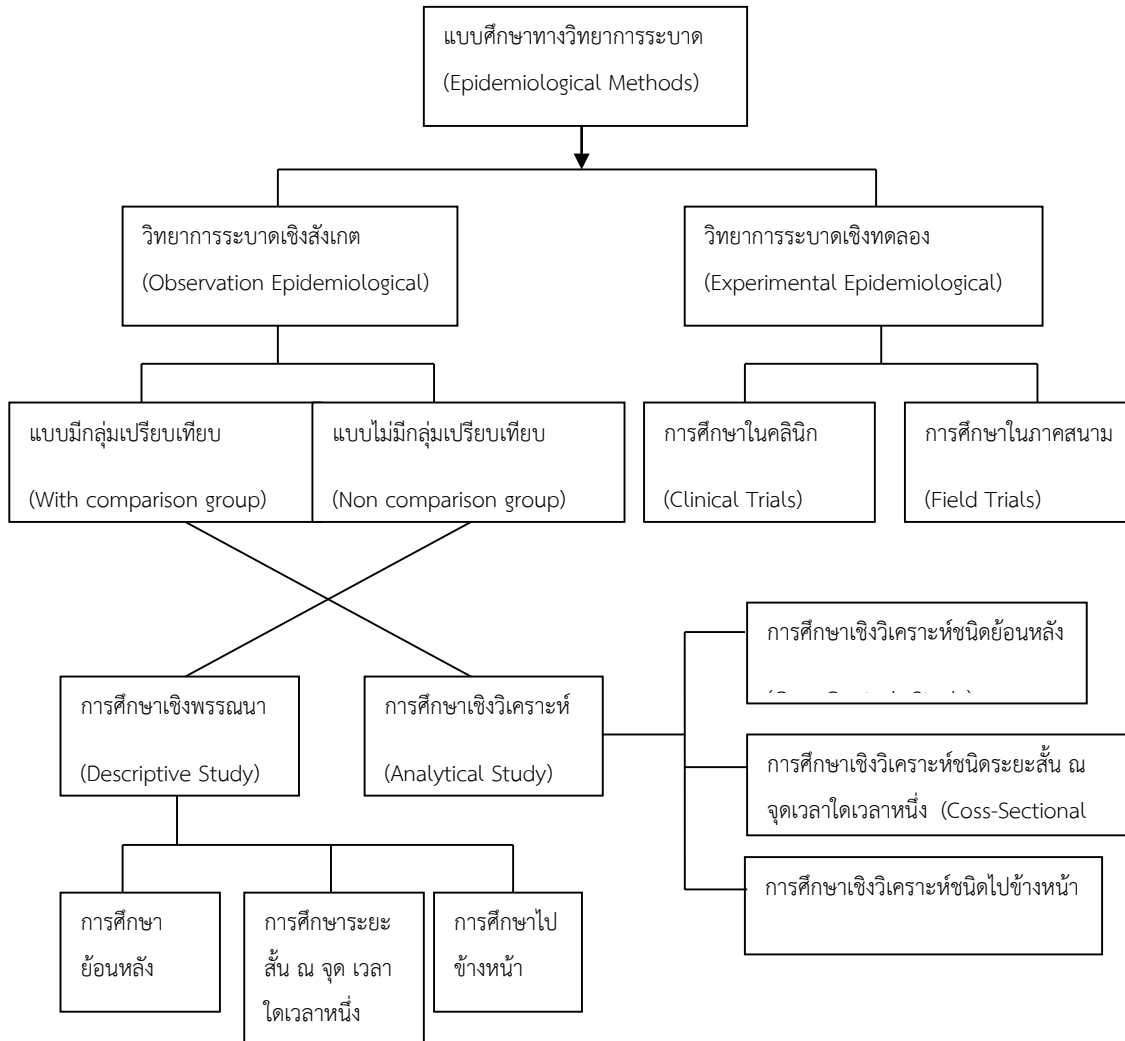
- (1) นำข้อมูลที่ได้จากการค้นคว้านั้นมาประกอบการวางแผน และประเมินผลในด้านการให้บริการด้านสุขภาพอนามัยของประชากรต่อไป
- (2) ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการวางแผนป้องกันโรค
- (3) สามารถประเมินผลของวิธีการต่าง ๆ ที่นำไปใช้ควบคุมหรือการป้องกันโรคต่าง ๆ ตลอดจนสามารถเลือกวิธีการที่จะนำไปควบคุมหรือป้องกันโรคที่ดีและเหมาะสมที่สุดได้
- (4) สามารถอธิบายความเป็นมาของโรคที่เกิดตามธรรมชาติได้
- (5) นำไปจำแนกชนิดของโรคได้

ในการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาการระบาดนั้น มีวิธีการทางวิทยาการระบาด (Epidemiological Methods) หลายวิธีการด้วยกัน แต่ละวิธีการก็มีการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปผลแตกต่างกันไป และสามารถนำมาประยุกต์ในการศึกษาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ และทางด้านสังคมศาสตร์ได้อย่างกว้างขวาง ดังจะได้ปรากฏให้เห็นอยู่เป็นเนือง ๆ ซึ่งบางครั้งก็ไม่อาจแยกหรือไม่ทราบว่าได้นำวิทยาการระบาดมาประยุกต์ใช้แล้ว

2.2 แบบศึกษาทางวิทยาการระบาด (Epidemiological Methods)

แบบศึกษาพื้นฐานทางวิทยาการระบาดที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นแบบวิธีทางวิทยาการระบาดทั่ว ๆ ไปที่ใช้กันมากในสาขาวิชาทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับการแพทย์ การพยาบาล การสาธารณสุข และสามารถประยุกต์ใช้ในทุกสาขาวิชาการได้เป็นอย่างดี แบบศึกษาพื้นฐานทางวิทยาการระบาดในที่นี้ ขอแบ่งตามวิธีการที่ได้มาซึ่งข้อมูลหรือวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ และแต่ละประเภทก็แบ่งย่อยตามลักษณะและรูปแบบของการศึกษาได้อีก (ภาพที่ 3)

- วิทยาการระบาดเชิงสังเกต (Observation Epidemiological)
- วิทยาการระบาดเชิงทดลอง (Experimental Epidemiological)



ภาพที่ 3.1 แบบศึกษาทางวิทยาการระบาด

2.2.1 วิทยาการระบาดเชิงสังเกต (Observation Epidemiology)

เป็นการศึกษาที่รวบรวมข้อมูลได้โดยการสังเกต โดยที่กลุ่มศึกษาได้รับปัจจัยโดยธรรมชาติอยู่แล้ว ผู้ศึกษาสังเกตเหตุการณ์ ปรากฏการณ์ สภาพการณ์ ตามแต่ที่เกิดขึ้นและเป็นไปตามธรรมชาติ โดยปราศจากการแทรกแซง ไม่มีการให้หรือกำหนดความเป็นไปของปัจจัยและตัวแปรต่าง ๆ ของการศึกษา วิทยาการระบาดเชิงสังเกตนี้ยังแบ่งย่อยได้อีกเป็น 2 รูปแบบของการศึกษา คือ

- วิทยาการระบาดเชิงพรรณนาหรือเชิงบรรยาย (Descriptive Epidemiology)
- วิทยาการระบาดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Epidemiology)

2.2.2 วิทยาการระบาดเชิงทดลอง (Experimental Epidemiology)

วิทยาการระบาดเชิงทดลอง เป็นการศึกษาที่มีรูปแบบคล้ายกับการศึกษาวิทยาการระบาดเชิงสังเกตในประเภทเชิงวิเคราะห์ชนิดไปข้างหน้า จะแตกต่างกันตรงที่การศึกษาเชิงทดลองนั้น ผู้ทำการศึกษาหรือที่มักเรียกกันว่าผู้ทำการทดลองนั้น จะเป็นผู้กำหนดว่า แต่ละกลุ่มที่ศึกษาซึ่งหมายถึงกลุ่ม

ศึกษาและกลุ่มควบคุมจะได้รับหรือไม่ได้รับปัจจัยหรือสิ่งที่ต้องการจะทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรค หรือที่เรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Intervention หรือ Treatment มากน้อยในปริมาณเพียงใด ปัจจัยหรือสิ่งที่ต้องการจะทดสอบอาจจะใช้เพื่อการรักษา การป้องกัน การควบคุมโรค การส่งเสริมสุขภาพ เทคนิคในการวินิจฉัยโรค หลักเกณฑ์ในการพยากรณ์โรค ซึ่งอาจจะทดลองประสิทธิภาพของยา เครื่องมือ วิธีการหรือ ขบวนการกำจัดหรือควบคุม หรือสิ่งอะไรก็ได้ที่ผู้ทำการศึกษาสนใจและเป็นผู้กำหนดขึ้นให้กับกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม ส่วนวิทยาการระบาดเชิงสังเกตชนิดไปข้างหน้า ผู้ทำการศึกษาไม่ได้เป็นผู้กำหนด ไม่ได้มีการแทรกแซงเกี่ยวกับปัจจัยหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโรคนั้น ปัจจัยเหล่านั้นดำเนินไปตามธรรมชาติ

วิทยาการระบาดเชิงทดลอง แบ่งย่อยเป็นประเภทใหญ่ ๆ ตามลักษณะประชากรและสถานที่ศึกษา คือการศึกษาโดยการทดลองทางคลินิก ที่เรียกตามศัพท์ภาษาอังกฤษว่า Clinical Trials ซึ่งประชากรที่ศึกษามักเป็นคนไข้ในโรงพยาบาล (Hospital based) กับการศึกษาโดยการทดลองภาคสนาม ที่เรียกตามศัพท์ภาษาอังกฤษว่า Field Trials ซึ่งประชากรที่นำมาศึกษาอยู่ในชุมชน (Community Based) แต่ก็มีหลายกรณีที่มีการแบ่งแยกประเภทแตกต่างกันออกไป เนื่องจากมีลักษณะและรูปแบบการศึกษาที่แตกต่างกันออกไปบ้าง เช่น อาจแบ่งเป็นการศึกษาแบบทดลองเต็มรูปแบบ (Full Experimental Designs) และการศึกษาแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Designs) ซึ่งไม่ได้คำนึงถึงลักษณะประชากรและสถานที่ศึกษา แต่จะคำนึงถึงรูปแบบและแนวคิด วิธีการ การวัดผลของการศึกษามากกว่า อย่างไรก็ตามไม่ว่าจะแบ่งประเภทเป็นอย่างไร ก็ยังมีหลักการใหญ่ในขอบเขตที่ผู้ศึกษาทดลองต้องเป็นผู้กำหนดและให้หรือไม่ให้ ปัจจัยหรือสิ่งที่ต้องการทดลองนั้นกับกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมเช่นเดียวกัน ซึ่งจะได้กล่าวรายละเอียดในบทต่อ ๆ ไป

2.3 การเลือกรูปแบบการศึกษาทางวิทยาการระบาด

หลักการพิจารณาเลือกรูปแบบการศึกษาทางวิทยาการระบาด จะต้องพิจารณาเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่าง ๆ ตามความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของการศึกษา ซึ่งจะต้องพิจารณาดังนี้

(1) วัตถุประสงค์ของการศึกษา

จะต้องพิจารณาว่าจะต้องการทราบอะไร เช่นต้องการทราบความถี่ของโรคหรือระดับของปัญหาในชุมชน และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับโรคหรือปัญหานั้น รูปแบบการศึกษาที่เหมาะสม ก็คงเป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ถ้าต้องการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงของโรคหรือปัญหา มีการตั้งข้อสงสัยหรือสมมติฐานพร้อมกับการทดสอบสมมติฐานนั้นด้วย รูปแบบการศึกษาก็ต้องเป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์หรือการศึกษาเชิงทดลอง

(2) ความรู้ ประสบการณ์

การเลือกรูปแบบการศึกษาจะต้องมีการค้นคว้า ทบทวนความรู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงหรือใกล้เคียงกับเรื่องที่จะทำการศึกษาว่า มีใคร ที่ไหนได้ทำการศึกษา ค้นคว้ามาก่อนแค่ไหนแล้วเพราะหากมีการศึกษาเชิงพรรณนาไว้แล้ว ก็สามารถเปลี่ยนบุคคล สถานที่และเวลา เพื่อกระทำซ้ำหรือย้ำให้เกิดความมั่นใจ และ

กระทำต่อในการศึกษาเชิงวิเคราะห์หรือการศึกษาเชิงทดลองเพื่อที่จะพิสูจน์สมมติฐาน แต่การศึกษานั้นควรก่อให้เกิดประโยชน์หรือเป็นวิชาการและความรู้ใหม่

(3) ทรัพยากร อุปกรณ์และเครื่องมือของการศึกษา

การเลือกรูปแบบการศึกษาทางวิทยาการระบาด จะต้องพิจารณาในด้านงบประมาณ บุคลากร อุปกรณ์ เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการศึกษา อีกทั้งต้องพิจารณาถึงปริมาณและคุณภาพของบุคลากร อุปกรณ์ และเครื่องมือเหล่านั้นด้วย เพราะรูปแบบการศึกษา จะต้องออกแบบให้สอดคล้องกับทรัพยากร อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ ถ้าต้องการทดสอบสมมติฐานบางอย่างในระยะเวลาจำกัดและมีงบประมาณน้อย ก็ควรใช้รูปแบบการศึกษาเชิงวิเคราะห์ชนิดย้อนหลัง แต่ถ้ามีงบประมาณเพียงพอ และต้องการผลที่น่าเชื่อถือได้มากขึ้น ก็ควรใช้รูปแบบการศึกษาเชิงวิเคราะห์ชนิดไปข้างหน้า หรือการศึกษาเชิงทดลอง

(4) ตัวแปรหรือปัจจัยที่ต้องการศึกษา

ตัวแปรหรือปัจจัยบางอย่างที่ต้องการศึกษา เช่น โรคที่พบบ่อยและในการศึกษาเบื้องต้นที่เป็นรูปแบบการศึกษาพรรณนาเพื่อหาว่าปัจจัยที่สงสัยว่าจะเป็นสาเหตุ แล้วก็ควรใช้รูปแบบการศึกษาเชิงวิเคราะห์ย้อนหลัง เพราะจะช่วยทำให้ประหยัดเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายไปได้มาก และหากต้องการพิสูจน์สมมติฐานของตัวแปรหรือปัจจัยเกี่ยวกับวิธีการรักษา วิธีการควบคุม ประสิทธิภาพของยา ประสิทธิภาพของเครื่องมือ ก็คงต้องเลือกรูปแบบการศึกษาเชิงวิเคราะห์ชนิดไปข้างหน้า ถ้าหากผู้ทำการศึกษาไม่ได้เป็นผู้แทรกแซงเกี่ยวกับตัวแปรหรือปัจจัยของการศึกษา

(5) ประชากรที่ศึกษา

การเลือกรูปแบบการศึกษา จะต้องพิจารณาเกี่ยวกับประชากรศึกษา เช่น ขนาดของประชากร ความร่วมมือของประชากร โดยเฉพาะรูปแบบการศึกษาเชิงวิเคราะห์ชนิดไปข้างหน้า ต้องใช้ขนาดตัวอย่างค่อนข้างมาก และใช้เวลาค่อนข้างนานในการวัดผลที่จะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้น ถ้าประชากรศึกษามีการเคลื่อนย้ายมาก หรือออกจากการศึกษามาก ก็จะทำให้มีผลกระทบต่อผลของการศึกษาได้ เช่น การเลือกรูปแบบการศึกษาเชิงทดลองในโรงพยาบาล ก็อาจเป็นเพราะต้องการควบคุมตัวแปรหรือปัจจัยภายนอกไม่ให้มีผลกระทบต่อการศึกษา เป็นต้น

(6) จริยธรรม

การเลือกรูปแบบการศึกษา บางครั้งต้องพิจารณาปัญหาด้านจริยธรรมด้วย โดยเฉพาะการศึกษาเชิงทดลอง มักจะศึกษากับประชาชน และสัตว์ทดลอง ซึ่งบางครั้งต้องมีการได้รับการยินยอมของประชาชนและสังคมก่อนจึงจะทำการศึกษาทดลองได้ เป็นต้น

3. การวัดทางระบาดวิทยา

การวัดเกี่ยวกับการป่วยและการตายนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการศึกษาทางระบาดวิทยา ที่ทำให้เห็นการกระจายของโรคในท้องที่ต่างๆ ได้เห็นแนวโน้ม (Trend) ของโรค เป็นประโยชน์ในการป้องกันและควบคุม

โรค การวางแผนด้านการรักษาพยาบาล การค้นหาสาเหตุของโรค ตลอดจนการเปรียบเทียบสภาวะอนามัยระหว่างชุมชน

เปรียบเทียบสภาวะอนามัยระหว่างชุมชนโดยใช้จำนวน จะทำให้ข้อมูลมีความผิดพลาดและลำเอียง เนื่องจากความหนาแน่นของประชากรในเขตต่างๆ ไม่เท่ากัน การใช้ “อัตรา” มาเปรียบเทียบกับกันจึงมีความถูกต้องมากกว่า

3.5 อัตรา อัตราส่วน และสัดส่วน (Rate, ratio, and proportion)

3.1.1 อัตรา (rate) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนความถี่ของโรคหรือลักษณะบางอย่าง ต่อหน่วยประชากรที่ได้เฝ้าสังเกต

$$\text{อัตรา (rate)} = \frac{\text{ตัวตั้ง (numerator)} \times K}{\text{ตัวหาร (denominator)}} = \frac{a \times K}{a+b}$$

ตัวตั้ง a จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของตัวหาร คือ a+b

สำหรับ K คือค่าคงที่ตามหน่วยประชากร อาจมีค่าเป็น 100 1,000 10,000 หรือ 100,000 ก็ได้

อัตราประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ตัวตั้ง หรือ เศษ (numerator) ได้แก่ จำนวนบุคคลที่ป่วย จำนวนเหตุการณ์
2. ตัวหาร หรือ ส่วน (denominator) ได้แก่ จำนวนประชากรที่ศึกษา
3. เวลา (time) ได้แก่ ระยะเวลาที่สังเกต หรือ ศึกษา อาจมีหน่วยเป็นเดือนหรือปีก็ได้

เศษ และส่วน มักมีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น อายุ เพศ และเชื้อชาติ เป็นต้น ตัวเศษมักมาจากตัวหารเสมอ นอกจากบางครั้งตัวหารอาจเป็นประชากรอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งใช้แทนกันได้ เช่น อัตราตายของแม่ (maternal mortality rate) ได้แก่ จำนวนที่แม่ตายต่อจำนวนเด็กเกิดมีชีวิต 1000 คนต่อปี

$$\text{ตัวอย่าง} \quad \frac{\text{อัตราเด็กตายในครรภ์} \times 100}{\text{จำนวนเด็กตายในครรภ์} + \text{จำนวนเด็กเกิดมีชีวิต}}$$

3.1.2 อัตราส่วน (Ratio) เป็นการเปรียบเทียบค่าตัวเลขของจำนวนหนึ่งกับของอีกจำนวนหนึ่ง เช่น การเปรียบเทียบจำนวนเด็กชาย (a) ต่อจำนวนเด็กหญิง (b) อัตราส่วนในที่นี้ก็คือ a:b หรือเปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยต่อจำนวนผู้ไม่ป่วย เป็นต้น บางครั้ง อัตราส่วนอาจแปลงเป็นรูปของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ได้

$$\text{ตัวอย่าง} \quad \frac{\text{อัตราเด็กตายในครรภ์} \times 100}{\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีวิต}}$$

3.1.3 สัดส่วน (proportion) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนย่อยกับจำนวนรวมทั้งหมด มักแปลงเป็นรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

$$\text{สัดส่วน} = \frac{X}{X+Y+Z} \times 100$$

เมื่อ X = จำนวนย่อย และ X+Y+Z = จำนวนรวม

ตัวอย่าง สัดส่วนของคนตายด้วยโรคหัวใจ (Proportional mortality rate of heart disease)

$$\frac{\text{จำนวนคนตายด้วยโรคหัวใจ} \times 100}{\text{จำนวนคนตายทั้งหมด}}$$

สัดส่วนแตกต่างกับอัตราตรงที่ตัวหารของอัตราเป็นจำนวนประชากรทั้งหมด แต่ตัวหารของสัดส่วนเป็นจำนวนเหตุการณ์ทั้งหมด เช่น จำนวนคนตายทั้งหมด ข้อจำกัดของสัดส่วนในการใช้ประโยชน์ทางระบาดวิทยา ได้แก่ ดัชนีประเภทสัดส่วนขาดการอ้างอิงถึงประชากรที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค และเมื่อตัวหารหรือฐานมีค่าน้อยกว่า 20 จะทำให้ค่าของดัชนีมีความเชื่อถือได้น้อยลง การเปรียบเทียบสภาวะสุขภาพอนามัยของชุมชนไม่สามารถทำได้โดยสัดส่วน ดังนั้นการที่สัดส่วนของคนตายด้วยโรคใดโรคหนึ่งเพิ่มขึ้น ไม่ได้หมายความว่าโรคนั้นมีคนตายเพิ่มมากขึ้น แต่อาจเนื่องมาจากสาเหตุการตายด้วยโรคอื่นๆ ลดน้อยลง การประเมินผลต่างๆ ด้วยดัชนีนี้จึงต้องทำด้วยความระมัดระวัง

3.2 การวัดการป่วย (Measures of morbidity)

การวัดการป่วยในชุมชนประกอบด้วยดัชนีที่ใช้วัดหลายชนิด ดัชนีที่ใช้เป็นหลักในการวัดเกี่ยวกับการเจ็บป่วยของชุมชนที่สำคัญมี 2 ชนิด คือ

1. ดัชนีที่ใช้วัดผู้ป่วยใหม่
 - a. จำนวนผู้ป่วยใหม่ เรียก อุบัติการณ์ของโรค (Incidence)
 - b. อัตราผู้ป่วยใหม่ เรียก อัตราอุบัติการณ์ของโรค (Incidence rate)
2. ดัชนีที่ใช้วัดผู้ป่วยใหม่และเก่า
 - a. จำนวนผู้ป่วยใหม่และเก่า เรียก ความชุกของโรค (Prevalence)
 - b. อัตราผู้ป่วยใหม่และเก่า เรียก อัตราความชุกของโรค (Prevalence rate)

3.2.1 อุบัติการณ์และอัตราอุบัติการณ์ของโรค

อุบัติการณ์ของโรค (Incidence) หมายถึง จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่กำหนดโดยมากในระยะเวลา 1 ปี

อัตราอุบัติการณ์ของโรค (Incidence rate) หมายถึง จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นต่อหน่วยประชากรที่เฝ้าสังเกตในช่วงระยะเวลาที่กำหนด สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{อัตราอุบัติการณ์ของโรค} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในระหว่างปี}}{\text{จำนวนประชากรที่เฝ้าสังเกต}} \times 1000$$

จำนวนประชากรที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคหรือประชากรกลางปี

หน่วย = จำนวนต่อประชากร 1000 คนต่อปี

หน่วยประชากร อาจเป็น 100 1,000 10,000 หรือ 100,000 ก็ได้

อัตราอุบัติการณ์ของโรคเป็นดัชนีช่วยแสดงถึงโอกาสของการเกิดโรคในชุมชนว่ามีมากหรือน้อยเพียงใด ชุมชนที่มีอัตราอุบัติการณ์ของโรคสูง ความเสี่ยงในการเกิดโรคจะสูงด้วย ดัชนีนี้ยังช่วยประเมินการป้องกันและควบคุมโรคว่าได้ผลมากน้อยเพียงใด ถ้าการป้องกันโรคไม่ดีอัตราอุบัติการณ์ของโรคจะสูงขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นดัชนีที่ช่วยในการศึกษาหาสาเหตุของโรคโดยอาศัยการเปรียบเทียบอัตราอุบัติการณ์ของโรคในกลุ่มประชากรที่มีและไม่มีปัจจัยที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุของโรค ถ้าอัตราอุบัติการณ์ของโรคสูงในกลุ่มประชากรที่มีปัจจัยที่ศึกษาและต่ำในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยที่ศึกษา ปัจจัยนั้นก็อาจเป็นสาเหตุของโรคได้ เช่น อัตราอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งปอดสูงในคนที่สูบบุหรี่และต่ำในคนที่ไม่ได้สูบบุหรี่ การสูบบุหรี่ก็น่าจะเป็นสาเหตุของโรคมะเร็งปอด

ในกรณีที่ประชากรมีระยะเวลาเสี่ยงต่อการเกิดโรคในระยะเวลาสั้น โดยเฉพาะเวลาที่มีการระบาดของโรคเกิดขึ้น เช่น โรคอาหารเป็นพิษ โรคสาร์เคมีเป็นพิษ การศึกษาเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของโรค นิยมใช้อัตราป่วยเฉียบพลัน (Attack rate) แทนอัตราอุบัติการณ์ ตัวอย่าง ในงานเลี้ยงอาหารแห่งหนึ่ง มีผู้ร่วมงานเลี้ยงอาหาร 400 คน ปรากฏว่าป่วยจากอาหารเป็นพิษ 200 คน อัตราป่วยเฉียบพลันมีค่าเท่ากับร้อยละ 50 มีตำราบางเล่มได้จำแนกอัตราอุบัติการณ์ออกเป็น 2 ชนิด

- 1) อัตราอุบัติการณ์ของโรค (บุคคล) = $\frac{\text{จำนวนบุคคลที่เริ่มป่วยใหม่ในระหว่างปี}}{\text{จำนวนประชากรกลางปี}} \times 1000$
- 2) อัตราอุบัติการณ์ของโรค (ครั้ง) = $\frac{\text{จำนวนครั้งที่เริ่มป่วยใหม่ในระหว่างปี}}{\text{จำนวนประชากรกลางปี}} \times 1000$

เนื่องจากโรคภัยไข้เจ็บต่างๆ โดยเฉพาะโรคติดต่อ ผู้เป็นแล้วอาจเป็นได้อีกหลายครั้งในช่วงเวลาที่กำหนด เช่น โรคอุจจาระร่วงใน 1 ปี คนๆเดียวอาจป่วยด้วยโรคนี้ได้หลายครั้ง เพื่อแสดงสภาพที่แท้จริงของปัญหาในด้านของบริการการรักษายาบาล อัตราอุบัติการณ์จึงคิดได้จากจำนวนครั้งที่เป็น (episodes) และคิดจากจำนวนบุคคล (person) ที่เป็นโรค

ในการศึกษาเกี่ยวกับอุบัติการณ์ของโรค สถิติผู้ป่วยอาจได้จากเวชระเบียน รายงานการเฝ้าระวังโรคต่างๆ การศึกษาในระยะยาวในชุมชนโดยการสำรวจอย่างน้อยสองครั้ง ครั้งแรกสำรวจหาผู้ที่ป่วยและผู้ที่ไม่ป่วยครั้งต่อไปสำรวจหลังจากครั้งแรก 6 เดือน หรือ 1 ปี เพื่อหาผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในกลุ่มประชากรที่ไม่ป่วย ทำให้ได้สถิติอุบัติการณ์ของโรค สำหรับตัวหารคือกลุ่มของประชากรที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค (population at risk) การกำหนดประชากรที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคขึ้นกับชนิดของโรค ว่าเป็นโรคที่เกิดเฉพาะประชากรกลุ่มใดบ้างหรือเกิดขึ้นได้กับประชากรทุกกลุ่ม เช่น ถ้าหาอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งปากมดลูก กลุ่มประชากรที่เสี่ยงต่อการ

เกิดโรคก็ควรเป็นประชากรที่เป็นสตรีเท่านั้น แต่ถ้าเป็น โรคคอติบ ตัวหารก็ควรเป็นประชากรทั้งหมดของประเทศหรือของชุมชนนั้นๆ ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด หรือถ้าจะให้ถูกต้องก็ต้องเป็นกลุ่มประชากรที่ไม่มีภูมิคุ้มกันโรคคอติบเลย ซึ่งในทางปฏิบัติเป็นสิ่งที่วัดได้ถูกต้องยากมาก ดังนั้นโดยทั่วไปในโรคเกือบทุกโรคที่เกิดขึ้นในชุมชน เราจึงให้ประชากรทั้งหมดในชุมชนนั้น เป็นกลุ่มประชากรที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค

3.2.2 ความชุกของโรคและอัตราความชุกของโรค

ความชุกของโรค (Prevalence) หมายถึง จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มีอยู่ทั้งเก่าและใหม่ในประชากรที่จุดเวลาที่กำหนดหรือช่วงระยะเวลาที่กำหนด

อัตราความชุกของโรค (Prevalence rate) หมายถึง จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มีอยู่ทั้งเก่าและใหม่ต่อหน่วยประชากรที่จุดเวลาที่กำหนดหรือช่วงระยะเวลาที่กำหนด

อัตราความชุกของโรค แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1) อัตราความชุกของโรคที่จุดเวลาที่กำหนด (point prevalence rate) หมายถึง จำนวนผู้ป่วยทั้งเก่าและใหม่ต่อหน่วยประชากรที่จุดเวลาที่กำหนด

$$\text{อัตราความชุกของโรค} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มีอยู่ที่จุดเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมดที่จุดเวลานั้น}} \times 1000$$

หน่วย = จำนวนต่อประชากร 1000 คน ที่จุดเวลาที่กำหนด

หน่วยประชากร อาจเป็น 100 1,000 10,000 หรือ 100,000 ก็ได้

ดัชนีนี้มีอีกถูกเรียกสั้นๆว่า prevalence rate เป็นดัชนีที่ใช้กันมากดัชนีหนึ่ง ช่วยชี้ถึงการใช้บริการทางการแพทย์และสาธารณสุข โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการรักษาพยาบาลว่าได้ผลมากน้อยเพียงใด ทำให้ทราบความต้องการในด้านการรักษาพยาบาลของชุมชน เป็นประโยชน์ในด้านการวางแผนงานอนามัยเกี่ยวกับการจัดกำลังคน และขนาดของบริการอนามัยชุมชน

ตัวอย่าง อัตราความชุกของวัณโรคปอดในประเทศไทยเมื่อต้นปี 2557

$$\text{อัตราความชุกของวัณโรค} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยวัณโรคปอดทั้งหมดเมื่อต้นปี 2557}}{\text{จำนวนประชากรเมื่อต้นปี 2557}} \times 1000$$

จำนวนผู้ป่วยวัณโรคปอดทั้งหมดเมื่อต้นปี 2557 ส่วนใหญ่จะเป็นผู้ป่วยเก่าจากปี 2556 ซึ่งรักษายังไม่หายและไม่ได้จำหน่ายออกจากทะเบียนและส่วนน้อยเป็นผู้ป่วยใหม่ ซึ่งได้รับการตรวจวินิจฉัยเมื่อต้นปี

2) อัตราความชุกของโรคในช่วงระยะเวลาที่กำหนด (Period prevalence rate) หมายถึง จำนวนผู้ป่วยทั้งเก่าและใหม่ต่อหน่วยประชากรในช่วงระยะเวลาที่กำหนด

$$\text{อัตราความชุกของโรค} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มีอยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนประชากรทั้งหมดในช่วงระยะเวลาเดียวกัน}} \times 1000$$

หน่วย = จำนวนต่อประชากร 1000 คน ต่อระยะเวลาที่กำหนด

หน่วยประชากรอาจเป็น 100 1,000 10,000 หรือ 100,000 ก็ได้

ดัชนีนี้ใช้กันน้อยในทางระบาดวิทยา แต่จะใช้กันมากในด้านโรคจิตและโรคประสาทบางประเภทซึ่งไม่สามารถบอกวันเริ่มป่วยได้ชัดเจน ทำให้ไม่สามารถหาอุบัติการณ์และความชุกของโรคที่จุดเวลาที่กำหนดได้แน่นอน และยังเป็นประโยชน์สำหรับผู้บริหารในการวางแผนเกี่ยวกับจำนวนเตียงของโรงพยาบาล เช่น การวางแผนในด้านการรักษาพยาบาลของผู้ป่วยโรคมะเร็ง จะต้องทราบจำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งตอนต้นปีและจำนวนผู้ป่วยใหม่ของโรคมะเร็งในระหว่างปี

ตารางที่ 3.1 ความแตกต่างระหว่างอัตราอุบัติการณ์ของโรคและอัตราความชุกของโรค

หัวข้อ	อัตราอุบัติการณ์ของโรค (Incidence rate)	อัตราความชุกของโรค (Prevalence rate)
ตัวตั้งหรือเศษ (numerator)	จำนวนผู้ป่วยใหม่	จำนวนผู้ป่วยทั้งเก่าและใหม่
ตัวหารหรือส่วน (denominator)	จำนวนประชากรที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค (population at risk หรือ mid-interval population)	จำนวนประชากรทั้งหมดที่จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (population at a point in time)
หน่วย (unit)	จำนวนต่อประชากรต่อช่วงเวลารายต่อ แสนต่อปี	จำนวนต่อประชากรที่จุดเวลารายต่อแสนที่ จุดเวลา
ความสำคัญ	1. เป็นตัวบ่งชี้โดยตรงของโอกาสของ การเกิดโรค (Probability of acquiring a disease) 2. เป็นดัชนีที่ใช้ประเมินผลว่าการ ป้องกันโรคดีหรือไม่	1. ไม่จำเป็นต้องแสดงถึงโอกาสของการเกิด โรค 2. เป็นดัชนีที่แสดงถึงบริการ
วิธีการค้นหา (ascertainment)	การศึกษาระยะยาว (longitudinal study)	การศึกษาระยะสั้น (cross-sectional study)

3.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอุบัติการณ์และความชุกโรค

(Relationship of incidence and prevalence)

ในสภาวะที่โรคมมีความสมดุลและไม่มีการเปลี่ยนแปลง เช่น ไม่มีการระบาดของโรค ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในวิธีการวินิจฉัยและรักษาโรคอย่างทันทีทันใด ความชุกของโรคมีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์ของโรคดังนี้ คือ

$$P = I \times D$$

เมื่อ P= Prevalence (ความชุกของโรค)

I = Incidence (อุบัติการณ์ของโรค)

D = Duration of the disease (ระยะเวลาของโรค)

การเปลี่ยนแปลงของความชุกของโรค อาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของ

1. อุบัติการณ์ของโรค
2. ระยะเวลาของโรค
3. ทั้งอุบัติการณ์และระยะเวลาของโรค

ตัวอย่าง อุบัติการณ์ของโรค (incidence) และระยะเวลาของโรค (duration) ในผู้ป่วยวัณโรคในชุมชนอยู่ในภาวะไม่เปลี่ยนแปลงถ้าอุบัติการณ์ของวัณโรค 10 รายต่อปี ระยะเวลาของวัณโรค 3 ปี ความชุกของวัณโรค (prevalence) มีค่าเท่าใด

วิธีคำนวณ

$$\begin{aligned} \text{จากสูตร ความชุกของโรค} &= \text{อุบัติการณ์ของโรค} \times \text{ระยะเวลาของโรค} \\ &= 10 \text{ รายต่อปี} \times 3 \text{ ปี} \\ &= 30 \text{ ราย} \end{aligned}$$

อธิบายได้ว่า

ปีแรก มีวัณโรค 10 ราย

ปีที่สอง มีวัณโรค 10 ราย จากปีแรก + 10 รายจากปีที่ 2 = 20 ราย

ปีที่สาม มีวัณโรค 10 ราย จากปีแรก + 10 รายจากปีที่ 2 + 10 รายจากปีที่ 3 = 30 ราย

ปีที่สี่ มีวัณโรค 10 ราย จากปีแรก (หายหรือตาย) + 10 รายจากปีที่ 2 + 10 รายจากปีที่ 3 + 10 รายจากปีที่ 4 = 30 ราย

ปีที่ห้าและปีต่อไป จะมีผู้ป่วยวัณโรค 30 ราย เช่นปีที่สามเสมอ ถ้าอุบัติการณ์และระยะเวลาของโรคนั้นเหมือนเดิม ไม่เปลี่ยนแปลง

3.2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายและอัตราอุบัติการณ์ของโรค

(Relationship of mortality and incidence rate)

ในสภาวะที่โรคมีความสมดุลและไม่มีการเปลี่ยนแปลง จะปรากฏความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตายและอัตราอุบัติการณ์ของโรค ดังนี้

$$\text{อัตราการตายของโรค} = \text{อัตราอุบัติการณ์ของโรค} \times \text{อัตราป่วยตาย}$$

$$\text{Mortality rate} = \text{Incidence rate} \times \text{Case fatality rate}$$

$$\text{Case fatality rate} = \text{Mortality rate} \div \text{Incidence rate}$$

ตัวอย่าง อัตราอุบัติการณ์ของ Acute leukemia = 32.5 ต่อแสนต่อปี

อัตราการตายของ Acute leukemia = 31.3 ต่อแสนต่อปี

$$\text{Case fatality rate} = (\text{Mortality rate} \div \text{Incidence rate}) \times 100$$

$$= (31.3 \div 32.5) \times 100$$

= 96%

3.3 การวัดการตาย (Measures of mortality)

3.3.1 อัตราตายอย่างหยาบ (Crude mortality rate)

อัตราตายอย่างหยาบ เป็นอัตราสรุปที่บอกถึงจำนวนคนตายที่เกิดขึ้นจริงต่อจำนวนประชากรทั้งหมดในช่วงเวลาเดียวกัน

อัตราตายอย่างหยาบ = $\frac{\text{จำนวนคนตายทั้งหมดในระหว่างปี}}{\text{จำนวนประชากรกลางปี}} \times 1000$

Crude mortality rate = $\frac{\text{Total deaths during a given year}}{\text{Mid-year population}} \times 1000$

อัตราตายอย่างหยาบนี้ เป็นดัชนีที่แสดงถึงภัยที่เสี่ยงต่อการตาย เป็นสถิติที่หาได้ง่ายมักพบมีปรากฏในสถิติชีพและอนามัยของประเทศต่างๆ เกือบทุกประเทศ อัตราตายนี้ในประเทศด้อยพัฒนามักจะสูงโดยมีสาเหตุมาจากโรคติดเชื้อ ส่วนในประเทศที่กำลังพัฒนา อัตราตายจะเริ่มลดต่ำลง โดยอัตราการเป็นโรคติดเชื้อลดน้อยลง ส่วนประเทศที่พัฒนาแล้ว อัตราตายอาจจะกลับสูงขึ้นได้โดยมีสัดส่วนของคนชรามากขึ้น อัตราตายอย่างหยาบ ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบดูสภาวะอนามัยของชุมชนในแต่ละแห่งได้ทั้งนี้เนื่องจากยังไม่ได้ปรับปัจจัยต่างๆ ซึ่งมีอิทธิพลในการทำให้อัตราตายสูงขึ้น เช่นความแตกต่างในเรื่องอายุของประชากร

3.3.2 อัตราตายจำเพาะ (Specific mortality rate)

อัตราตายจำเพาะ เป็นอัตราตายซึ่งระบุเงื่อนไขหรือ ภาวะจำเพาะเจาะจงลงไป ทำให้มีการเปรียบเทียบกันได้ เช่น ระบุเงื่อนไขเกี่ยวกับอายุ เพศ เชื้อชาติ เป็นต้น

1) อัตราตายจำเพาะตามอายุ (Age specific mortality rate)

อัตราตายจำเพาะในกลุ่มอายุ 25-34 ปี = $\frac{\text{จำนวนคนตายทั้งหมดในกลุ่มอายุ 25-34 ปี}}{\text{ประชากรกลางปีในกลุ่มอายุ 25-34 ปี}} \times 1000$

อัตราจำเพาะตามอายุ พบแตกต่างกันระหว่างโรคต่างๆ เช่น โรคมะเร็งต่างๆ

2) อัตราตายจำเพาะโรค (Cause specific mortality rate)

อัตราตายจำเพาะโรค = $\frac{\text{จำนวนคนตายทั้งหมดด้วยโรคใดโรคหนึ่ง}}{\text{ประชากรกลางปี}} \times 1000$

อัตราจำเพาะโรค เป็นอัตราตายซึ่งมีสาเหตุมาจากโรคใดโรคหนึ่งโดยเฉพาะ เช่นอัตราตายด้วยวัณโรค อัตราตายด้วยโรคมะเร็ง เป็นต้น

อัตราตายจำเพาะโรคที่เกี่ยวกับโรคติดเชื้อ เป็นดัชนีที่ดีอันหนึ่งในการวัดสภาวะอนามัยของชุมชน ในกรณีที่ระดับการสุขาภิบาลต่ำ ที่อยู่อาศัยไม่ดี ขาดอาหาร บริการด้านบริการการแพทย์และอนามัยไม่ดี มักพบว่าอัตราตายด้วยโรคติดเชื้อทางเดินอาหาร โรคปอดอักเสบ และวัณโรคจะสูงขึ้น

การเปรียบเทียบอัตราการตายจำเพาะโรคในอดีตและปัจจุบัน จะต้องคิดถึงปัจจัยต่างๆ ซึ่งมีอิทธิพลต่อความแตกต่างของอัตราการตายในอดีตและปัจจุบันได้ เช่น ลักษณะของประชากรที่มีคนชรามากขึ้น การเปลี่ยนแปลงวิธีการแยกประเภทของโรค และวิธีการวินิจฉัยโรคที่ดีขึ้น เป็นต้น

3.3.3 อัตราตายมาตรฐาน (Adjusted or standardized mortality rate)

อัตราการตายที่ได้ปรับผลของความแตกต่างของประชากรหรือองค์ประกอบอื่นๆ ที่จะมีอิทธิพลต่อการเปรียบเทียบ ตัวแปรที่จะต้องปรับส่วนใหญ่ ได้แก่ อายุ เพศ หรือเชื้อชาติ การปรับอาจทำได้โดย

- 1) วิธีตรง (Direct method) โดยอาศัยประชากรมาตรฐานมาปรับความแตกต่าง
- 2) วิธีอ้อม (Indirect method) โดยอาศัยอัตราการตายจำเพาะตามอายุมาปรับความแตกต่าง

การเปรียบเทียบอัตราการตายอย่างหยาบ (Crude death rate) ของประชากรกลุ่มต่างๆ จะไม่ได้รับประโยชน์หรือสื่อความหมายเท่าใดนัก อัตราการป่วย/ตายมีความเกี่ยวข้องกับอายุอย่างยิ่ง ดังนั้นหากไม่ได้แก้ไขหรือกำจัดอิทธิพลของความแตกต่างในเรื่องอายุของประชากร การเปรียบเทียบก็จะมีผลคลาดเคลื่อนและคลาดเคลื่อนได้ ตัวอย่างเช่น

ตารางที่ 3.2 อัตราตายจำแนกตามอายุและเชื้อชาติ

ช่วงอายุ	อัตราการตายของประชากรตามเชื้อชาติ	
	คนจีน	คนลาว
< 1	23.9	31.3
1-4	0.7	1.6
5-17	0.4	0.6
8-44	2.5	22.6
45-64	15.2	22.6
>65	69.3	75.9
อัตราตายรวม	14.3	10.2

ข้อมูลในตารางที่ 3.2 พบว่าคนลาวมีอัตราการตายจำเพาะตามอายุสูงกว่าอัตราการตายจำเพาะตามอายุของคนจีนในทุกกลุ่มอายุ แต่อัตราตายรวมของคนจีนกลับสูงกว่าคนลาว (14.3 เทียบกับ 10.2) จากข้อมูลนี้จะเห็นได้ว่าเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะอัตราการตายรวมระหว่างคนจีนและคนลาว จะทำให้ได้ผลคลาดเคลื่อน สื่อความหมายไม่ค่อยถูกต้อง

การปรับความแตกต่างโดยวิธีตรง (Adjusted by direct method)

การปรับความแตกต่างโดยวิธีตรง อาศัยประชากรมาตรฐานมาช่วยปรับความแตกต่างในเรื่องอายุของประชากร หรือตัวแปรอื่นๆ ที่ต้องการปรับให้เหมือนกัน ประชากรมาตรฐานอาจนำมาจากประชากรต่อไปนี้

1. ประชากรที่ได้จากการรวมกันของประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มอายุ
2. ประชากรที่เลือกมาใหม่ซึ่งมีลักษณะความคล้ายคลึงกับประชากรที่ต้องการเปรียบเทียบ

วิธีการปรับความแตกต่าง

1. เลือกประชากรมาตรฐาน เช่น ประชากรของประเทศ เป็นต้น
2. หาจำนวนคนตายที่ปรับใหม่ โดยนำจำนวนประชากรมาตรฐานคูณกับอัตราตายจำเพาะตามอายุของกลุ่มประชากรที่จะเปรียบเทียบ
3. คำนวณหาอัตราตายมาตรฐานในกลุ่มประชากรที่เปรียบเทียบ โดยนำจำนวนคนตาย ทั้งหมดที่คำนวณได้ของประชากรแต่ละกลุ่มหารด้วยจำนวนประชากรมาตรฐาน

ตัวอย่าง

ตารางที่ 3.3 จำนวนประชากรและจำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งตับ แยกตามกลุ่มอายุ ในปี 2554

กลุ่มอายุ	จำนวนประชากร		จำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็ง	
	เลย	กรุงเทพ	เลย	กรุงเทพ
<5	60,000	812,000	0	24
5-44	368,000	6,543,000	52	1,077
45-64	78,000	2,528,000	180	7,464
>65	19,000	2,140,000	210	21,599
รวม	525,000	12,023,000	442	30,164

- เลือกประชากรมาตรฐาน เช่น ประชากรของประเทศไทย เป็นต้น
- หาจำนวนคนตายที่ปรับใหม่ โดยนำจำนวนประชากรมาตรฐานคูณกับอัตราตายจำเพาะตามอายุของกลุ่มประชากรที่จะเปรียบเทียบ (ดังตารางที่ 3.4)

ตารางที่ 3.4 อัตราตายจำเพาะตามอายุด้วยโรคมะเร็งตับ และจำนวนผู้เสียชีวิตที่ปรับใหม่ในปี 2554

กลุ่มอายุ	จำนวนประชากรไทย (x1000)	เลย		กรุงเทพ	
		อัตราตายจำเพาะตามอายุ (per 100,000)	จำนวนผู้เสียชีวิตที่ปรับใหม่	อัตราตายจำเพาะตามอายุ (per 100,000)	จำนวนผู้เสียชีวิตที่ปรับใหม่
<5	18,250	0 (0/60,000)	0	3 (24/812,000)	547.5
5-44	150,020	14.1 (52/368,000)	21,152.8	16.5 (1,077/6,543,000)	24,753.3

45-64	42,300	230.8 (180/78,000)	97,628.4	295.3 (7,464/2,528,000)	124,911.9
>65	29,840	1105.3 (210/19,000)	329,821.5	1009.3 (21,599/2,140,000)	301,175.1
รวม	243,400		448,602.7		451,387.8

- คำนวณหาอัตราตายมาตรฐานในกลุ่มประชากรที่เปรียบเทียบ โดยนำจำนวนคนตาย ทั้งหมดที่คำนวณได้ ของประชากรแต่ละกลุ่มหารด้วยจำนวนประชากรมาตรฐาน
- อัตราการตายปรับตามอายุของประชากรของจังหวัดเลย คือ
 $448,602.7 / 243,400,000 = 0.00184$ or 184 per 100,000
- อัตราการตายปรับตามอายุของประชากรของจังหวัดกรุงเทพ คือ
 $451,387.8 / 243,400,000 = 0.00185$ or 185 per 100,000
- จากข้อมูลพบว่า อัตราการตายปรับตามอายุด้วยโรคมะเร็งตับ ของ ประชากรของจังหวัดเลย มีค่า ใกล้เคียงกับ ประชากรของจังหวัดกรุงเทพ

คำถาม อัตราการตายปรับตามอายุของจังหวัดเลย สามารถใช้แทนอัตราการตายปรับตามอายุของ จังหวัดกรุงเทพ ได้หรือไม่

ตอบ ไม่ได้ เนื่องจาก อัตราการตายปรับตามอายุของจังหวัดเลย และกรุงเทพ ที่ได้จากการคำนวณ เป็น ความน่าจะเป็นของการตายด้วยโรคมะเร็งตับ ที่เทียบกับประชากรมาตรฐาน

3.4 สูตรสูตรต่างๆที่ใช้ในการวัดทางระบาดวิทยา

1. อัตรา (Rate) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนความถี่ของโรคหรือลักษณะบางอย่าง ต่อหน่วยประชากรที่ ศึกษาในช่วงเวลาที่กำหนด

$$\text{อัตรา (rate)} = (\text{ตัวตั้ง (numerator)}) / (\text{ตัวหาร (denominator)}) \times K$$

a = เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในกลุ่มประชากรที่ศึกษาในระยะเวลาที่กำหนด

a+b = กลุ่มประชากรที่ศึกษา ในช่วงเวลาเดียวกัน

k = ค่าคงที่ (100; 1000; 10000; 100000)

2. สัดส่วน (Proportion) เป็นการเปรียบเทียบเลขตัวตั้งซึ่งเป็นกลุ่มย่อยกับเลขตัวหารซึ่งเป็นผลรวมของ ประชากรทุกกลุ่มที่ศึกษา

$$\text{สัดส่วน} = (\text{จำนวนที่สนใจ})/(\text{จำนวนที่สนใจ} + \text{จำนวนที่ไม่สนใจ})$$

$$a/(a+b+c+\dots(\text{total}))$$

นิยมแปลงค่าเป็นรูปร้อยละโดย $\times 100$

3. อัตราส่วน (Ratio) เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนหนึ่งกับอีกจำนวนหนึ่ง ซึ่งตัวตั้งไม่ได้ส่วนหนึ่งของตัวหาร

$$\text{อัตราส่วน} = (\text{จำนวนที่สนใจ})/(\text{จำนวนที่ไม่สนใจ})$$

$$x / y \text{ หรือ } X : Y$$

4. อัตราส่วนความเสี่ยง (Risk ratio) หรือความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Relative risk) เป็นการเปรียบเทียบความเสี่ยงของการเกิดโรคระหว่างกลุ่มประชากรที่มีปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยง โดยเริ่มต้นจากประชากร 2 กลุ่มที่ปราศจากโรคที่ศึกษาเหมือนกันแตกต่างกันตรงที่กลุ่มหนึ่งได้รับปัจจัยเสี่ยงอีกกลุ่มหนึ่งไม่ได้รับปัจจัยเสี่ยง

$$\text{Risk ratio (Relative risk)} = \frac{\text{อัตราป่วยในกลุ่มที่ได้รับปัจจัยเสี่ยง}}{\text{อัตราป่วยของกลุ่มที่ไม่ได้รับปัจจัยเสี่ยง}}$$

5. อัตราอุบัติการณ์ของโรค

$$= [(\text{จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในระหว่างปี})/(\text{จำนวนประชากรที่เสี่ยงต่อการเกิดโรค})] \times K$$

หน่วย = จำนวนต่อประชากร k คนต่อปี

อัตราอุบัติการณ์(ครั้ง)

$$= [(\text{จำนวนครั้งที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ศึกษา})/(\text{จำนวนประชากรที่เสี่ยงในระยะเวลาดียวกัน})] \times K$$

หน่วย = จำนวนครั้งต่อประชากร k คนต่อปี

6. อัตราความชุกของโรค (Prevalence rate) หมายถึง จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มีอยู่ (ทั้งเก่าและใหม่) ต่อหน่วยประชากรที่จุดเวลาที่กำหนดหรือช่วงระยะเวลาที่ศึกษา

อัตราความชุกของโรคที่จุดเวลาที่กำหนด (point prevalence rate)

$$= [(\text{จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มีอยู่ที่จุดเวลาที่กำหนด})/(\text{จำนวนประชากรทั้งหมดที่จุดเวลานั้น})] \times K$$

อัตราความชุกของโรคในช่วงระยะเวลาที่กำหนด (Period prevalence rate)

$$= [(\text{จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดที่มีอยู่ในช่วงระยะเวลาที่กำหนด})/(\text{จำนวนประชากรทั้งหมดในช่วงระยะเวลาที่กำหนด})] \times K$$

หน่วย = จำนวนต่อประชากร k คน ที่จุดเวลาที่กำหนด /ระยะเวลาที่กำหนด

7. อัตราป่วยระลอกแรก (Primary attack rate)

$$= \frac{(\text{จำนวนผู้ป่วยระลอกแรก})}{(\text{จำนวนประชากรที่มีภูมิไวรับ})} \times 100 \text{ หรือ } 1,000$$

หน่วย = จำนวนต่อ 100 หรือ 1,000 ของประชากรที่มีภูมิไวรับ

8. อัตราป่วยระลอกสอง (Secondary attack rate)

$$= \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยใหม่ทั้งหมด} - \text{จำนวนผู้ป่วยระลอกแรก}}{\text{จำนวนประชากรที่มีภูมิไวรับ} - \text{จำนวนผู้ป่วยระลอกแรก}} \times k \text{ หรือ}$$

$$= \frac{(\text{จำนวนผู้ป่วยระลอกสอง})}{(\text{จำนวนผู้สัมผัสโรคที่มีภูมิไวรับ})} \times k$$

9. อัตราป่วยเฉพาะ (Specific rate) หมายถึง จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคหรือสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งในกลุ่มประชากรที่กำหนด ในช่วงเวลาที่ศึกษา

$$= \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยเฉพาะลักษณะที่สนใจในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนประชากรในลักษณะเดียวกันในช่วงเวลาเดียวกัน}} \times k$$

10. สัดส่วนสาเหตุการป่วย (Proportion Morbidity Rate) เป็นการเปรียบเทียบจำนวนผู้ป่วยด้วยสาเหตุหนึ่งกับจำนวนผู้ป่วยด้วยสาเหตุต่างๆทั้งหมด และแปลงเป็นร้อยละ

$$\frac{\text{จำนวนผู้ป่วยด้วยสาเหตุหนึ่งในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนผู้ป่วยทั้งหมดในช่วงเวลาเดียวกัน}} \times 100$$

11. อัตราตายอย่างหยาบ (Crude mortality rate) หมายถึงจำนวนคนตายที่เกิดขึ้นจริงต่อจำนวนประชากรทั้งหมด

$$= \frac{(\text{จำนวนคนตายทั้งหมดในระหว่างปี})}{(\text{จำนวนประชากรในปีเดียวกัน})} \times k$$

12. อัตราตายจำเพาะ (specific mortality rate) เป็นอัตราตายที่ระบุเงื่อนไข หรือ ภาวะจำเพาะเจาะจงลงไป ทำให้มีการเปรียบเทียบกันได้ เช่น ระบุเงื่อนไขเกี่ยวกับอายุ เพศ เชื้อชาติ เป็นต้น

$$= \frac{\text{จำนวนคนตายเฉพาะลักษณะที่สนใจในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนประชากรในลักษณะเดียวกันในช่วงเวลาเดียวกัน}} \times k$$

13. อัตราป่วยตาย (Case Fatality rate) หมายถึง จำนวนผู้ป่วยที่ตายด้วยโรคหรือสาเหตุใดสาเหตุหนึ่งต่อจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคหรือสาเหตุนั้น

$$= \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยที่ตายด้วยโรคหนึ่งในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคนี้ทั้งหมดในระยะเวลาเดียวกัน}} \times k$$

14. อัตราเด็กเกิดไร้ชีพ (Fetal death rate) หมายถึง จำนวนเด็กเกิดไร้ชีพต่อ เด็กเกิดมีชีพและเด็กเกิดไร้ชีพ ต่อปี

$$= (\text{จำนวนเด็กเกิดไร้ชีพในระหว่างปี}) / (\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพและเด็กเกิดไร้ชีพในปีเดียวกัน}) \times k$$

หน่วย = จำนวนต่อ k เด็กเกิดมีชีพต่อปี

15. อัตราตายก่อนและหลังคลอด (Perinatal death rate) หมายถึง จำนวนเด็กเกิดไร้ชีพที่มีอายุครรภ์ 28 สัปดาห์ขึ้นไป และจำนวน ทารกตายก่อนอายุครบ 7 วันต่อจำนวนเด็กเกิดที่มีชีพและเด็กเกิดไร้ชีพ 1000 คนต่อปี

$$= \frac{\text{จำนวนเด็กเกิดไร้ชีพที่มีอายุครรภ์} > 28 \text{ สัปดาห์} + \text{จำนวนทารกตายก่อนอายุครบ 7 วัน}}{\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพและเด็กเกิดไร้ชีพที่มีอายุครรภ์} > 28 \text{ สัปดาห์ ของปีเดียวกัน}} \times k$$

หน่วย = จำนวนต่อ k เด็กเกิดมีชีพและเด็กเกิดไร้ชีพต่อปี

16. อัตราตายของทารกแรกเกิด (Neonatal mortality rate) หมายถึง จำนวนตายของทารกแรกเกิดที่มีอายุต่ำกว่า 28 วัน ต่อเด็กเกิดมีชีพพันคนต่อปี

$$= (\text{จำนวนตายของทารกแรกเกิดอายุต่ำกว่า 28 วัน}) / (\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพปีเดียวกัน}) \times k$$

หน่วย = จำนวนต่อเด็กเกิดมีชีพ k คนต่อปี

17. อัตราตายของทารกหลังระยะแรกเกิด (postnatal mortality rate) หมายถึง จำนวนตายของทารกอายุมากกว่า 28 วัน แต่น้อยกว่า 1 ปี ต่อเด็กเกิดมีชีพพันคนต่อปี

$$= \frac{\text{จำนวนตายของทารกแรกเกิดอายุมากกว่า 28 วันแต่น้อยกว่า 1 ปี}}{\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพปีเดียวกัน}} \times k$$

หน่วย = จำนวนต่อเด็กเกิดมีชีพ K คนต่อปี

18. อัตราตายของทารก (Infant mortality rate) หมายถึง จำนวนทารกต่ำกว่า 1 ปี ตาย ต่อเด็กเกิดมีชีพ ต่อปี

$$= \text{อัตราตายของทารกแรกเกิด} + \text{อัตราตายของทารกหลังระยะแรกเกิด} \text{ หรือ}$$

$$= [(\text{จำนวนทารกตายในอายุต่ำกว่า 1 ปี}) / (\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพปีเดียวกัน})] \times k$$

หน่วย = จำนวนต่อเด็กเกิดมีชีพ k คนต่อปี

19. อัตราตายของมารดา (Maternal mortality rate) หมายถึง จำนวนมารดาตายเนื่องจากตั้งครรภ์ การคลอดและการอยู่ไฟต่อเด็กเกิดมีชีพในปีเดียวกัน

$$= \frac{\text{จำนวนมารดาตายเนื่องจากการตั้งครรภ์ การคลอด และการอยู่ไฟ}}{\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพปีเดียวกัน}} \times k$$

หน่วย = จำนวนต่อเด็กเกิดมีชีพ k คนต่อปี

20. อัตราเกิดอย่างหยาบหรืออัตราเด็กเกิดมีชีพ (Crude birth rate) หมายถึง จำนวนเด็กเกิดมีชีพมีชีพต่อประชากรต่อปี

$$= [(\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพในระหว่างปี}) / (\text{จำนวนประชากรในปีเดียวกัน})] \times k$$

หน่วย = จำนวนต่อเด็กเกิดมีชีพ k คนต่อปี

21. อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป (General fertility rate) หมายถึง จำนวนเด็กเกิดมีชีพต่อหญิงวัยเจริญพันธุ์ k คนต่อปี

$$= [(\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพในระหว่างปี}) / (\text{จำนวนหญิงวัยเจริญพันธุ์อายุ 15-49 ปี})] \times k$$

หน่วย = จำนวนต่อเด็กเกิดมีชีพ k คนต่อปี

22. อัตราเจริญพันธุ์ตามอายุ (Age specific fertility rate: ASFR) หมายถึง จำนวนเด็กเกิดมีชีพตามอายุมารดาที่กำหนดต่อจำนวนหญิงอายุกลุ่มเดียวกัน k คนต่อปี

$$= [(\text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพตามกลุ่มมารดาที่กำหนด}) / (\text{จำนวนเพศหญิงอายุเดียวกัน})] \times k$$

หน่วย = จำนวนต่อเด็กเกิดมีชีพ k คนต่อปี

23. ดัชนีชีพ (Vital index, birth-death ratio) หมายถึง จำนวนเด็กเกิดมีชีพต่อจำนวนคนตาย บางทีเรียกว่าอัตราส่วนเกิดตาย

$$= \text{จำนวนเด็กเกิดมีชีพในระหว่างปี} / \text{จำนวนคนตายทั้งหมดในปีเดียวกัน} \times K$$

หน่วย จำนวนคนต่อคนตาย K คน

24. อัตราส่วนพึ่งพิงวัยเด็ก (youth dependency ratio)

$$= (\text{จำนวนประชากรอายุต่ำกว่า 15 ปี}) / (\text{จำนวนประชากรอายุ 15-64 ปี})$$

25. อัตราส่วนพึ่งพิงวัยชรา (aged dependency ratio)

$$= (\text{จำนวนประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไป}) / (\text{จำนวนประชากรอายุ 15-64 ปี})$$

26. Age adjusted rate

$$= \text{ผลรวมของจำนวนการตายที่คาดหวัง} / \text{จำนวนประชากรมาตรฐานทั้งหมด} \times k$$

27. Standardized mortality rate = $\text{Observe/Expected} \times 100$

สรุป

ดัชนีอนามัยเป็นเครื่องชี้วัดภาวะสุขภาพของชุมชน โดยมากใช้วัดในรูปแบบของอัตราและสัดส่วน ทั้งนี้ยังช่วยชี้บ่งความถี่ของการเกิด การเจ็บป่วย ความพิการ การตายและภาวะสุขภาพอนามัยอื่นๆ ช่วยวิเคราะห์สถานการณ์ทางด้านสุขภาพอนามัยและปัญหาสุขภาพอนามัยของชุมชน

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. อัตรา (Rate) อัตราส่วน (Ratio) และสัดส่วน (Proportion) สามารถเขียนในรูปสมการได้คล้ายคลึงกันคือ $\frac{x}{y} \times k$
 - 1.1 ค่าของ “x” ในการคำนวณหาอัตราป่วยและอัตราตาย หมายถึงอะไร
 - 1.2 ในการคำนวณหาอัตราป่วยและอัตราตาย ค่า “y” แทนด้วยค่าใด
 - 1.3 ในการคำนวณหาอัตราอุบัติการณ์ (Incidence rate) การเกิดโรคตาแดงของนักศึกษา คณะสาธารณสุขศาสตร์ ค่า “y” หมายถึงค่าใด
 - 1.4 อัตราอุบัติการณ์และอัตราความชุกมีความคล้ายคลึงกันมากจนทำให้เกิดความสับสนในการนำไปใช้อยู่บ่อยๆ จงแสดงการเปรียบเทียบลักษณะความเหมือนและแตกต่างของค่าดังกล่าว
 - 1.5 อัตราอุบัติการณ์ในกลุ่มประชากรที่ศึกษา ณ ช่วงเวลาที่กำหนด ที่นิยมนำเสนอในรูปของร้อยละ และใช้กับโรคระบาด เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าค่าอะไร
 - 1.6 จงแสดงค่าอัตราส่วนเพศ เมื่อผู้ชายมีจำนวน 45 คนและผู้หญิงจำนวน 15 คน
 - 1.7 ในชุมชนที่มีประชากรกลางปี 1,200 คน มีผู้ติดเชื้อ เอชไอวี เพิ่มขึ้นอีก 10 ราย จากเดิมมี 40 ราย จงหาอัตราอุบัติการณ์ และ อัตราชุกของการติดเชื้อ เอชไอวี ในปีการศึกษา

2. ในระหว่างวันที่ 1 มกราคม ถึง 30 มิถุนายน 2556 ได้สำรวจพบผู้ป่วยใหม่ด้วยโรคเบาหวานของชุมชน ก. ทั้งหมด 26 ราย มีรายงานผู้ป่วยทั้งหมดที่ยังคงมีอาการป่วยอยู่จนถึงวันสุดท้ายที่ทำการสำรวจ (30 มิย.) ถึง 264 ราย ถ้ากำหนดให้จำนวนประชากร ในช่วงเวลาที่ศึกษามีจำนวน 183,000 คน
 - 2.1 จงหาอัตราอุบัติการณ์ ต่อประชากร 100,000 คน ของโรคเบาหวานในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา
 - 2.2 อัตราความชุกต่อประชากร 100,000 คนของโรคเบาหวาน ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2556 มีค่าเท่ากับเท่าใด

3. ในปี 2555 มีผู้ป่วยด้วยโรคคอติบเกิดขึ้นทั้งหมด 33 ราย จากประชากรทั้งหมด 6,200 ราย จำนวนผู้ป่วย ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาต่างๆกันตลอดทั้งปีเป็นดังนี้ มค.-มีค. 8 ราย, เมย.-มิย. 3 ราย, กค.- กย. 12 ราย และ ตค.-ธค. 10 ราย
 - 3.1 อัตราอุบัติการณ์ ต่อ 100,000 คน ด้วยโรคคอติบ ตลอดทั้งปีเท่ากับเท่าใด
 - 3.2 อัตราอุบัติการณ์ ต่อ 100,000 คน ในช่วงเดือน มค.-มีค. มีค่าเท่ากับเท่าใด
 - 3.3 อัตราอุบัติการณ์ ต่อ 100,000 คน ในช่วงเดือน เมย.-มิย. มีค่าเท่ากับเท่าใด
 - 3.4 อัตราอุบัติการณ์ ต่อ 100,000 คน ในช่วงเดือน กค.- กย. มีค่าเท่ากับเท่าใด
 - 3.5 อัตราอุบัติการณ์ ต่อ 100,000 คน ในช่วงเดือน ตค.-ธค. มีค่าเท่ากับเท่าใด
 - 3.6 อัตราชุก ต่อ 100,000 คน ในช่วงเดือน มค.-มิย. มีค่าเท่ากับเท่าใด
 - 3.7 อัตราชุก ต่อ 100,000 คน ในช่วงเดือน กค.-ธค. มีค่าเท่ากับเท่าใด

4. ในช่วงสัปดาห์ที่สองของเดือนกุมภาพันธ์ ชุมชนแห่งหนึ่งมีประชากรทั้งหมด 670 คน ได้จัดให้มีงานเลี้ยงขึ้น มีผู้ไปร่วมงาน 215 คน หลังจากวันงาน 3 วัน พบผู้ป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วงเกิดขึ้น เป็นจำนวน 35 ราย
 - 4.1 อัตราโจมตี (Attack rate) ในผู้ที่ไปร่วมงานนี้ มีค่าเท่ากับเท่าใด

- 4.2 จากผู้ที่มาร่วมงานทั้งหมด เป็นชาย 155 คน ซึ่งในจำนวนนี้มี 29 รายที่ป่วย
อัตราโจมตีในเพศชาย มีค่าเท่ากับเท่าใด
- 4.3 อัตราโจมตีในเพศหญิง มีค่าเท่ากับเท่าใด
- 4.4 ผู้ที่มาร่วมงาน 88 คน มีอายุมากกว่า 60 ปี ซึ่งในจำนวนนี้เป็นผู้ป่วย 13 ราย
จงหาอัตราโจมตีในคนกลุ่มอายุนี้

5. จงใช้ข้อมูลจากตารางด้านล่าง

กลุ่มอายุ (ปี)	จำนวนตาย (คน)	จำนวนประชากร (คน)
< 1	5	10,450
1-19	9	159,650
20-39	20	120,800
40-59	36	95,750
60+	99	63,350
รวม	169	450,000

คำนวณหาอัตราตาย (ต่อ 100,000 ประชากร) ในแต่ละกลุ่มอายุ

- 5.1 กลุ่มอายุ < 1 ปี
- 5.2 กลุ่มอายุ 1-19 ปี
- 5.3 กลุ่มอายุ 20 – 39 ปี
- 5.4 กลุ่มอายุ 40-59 ปี
- 5.5 อัตราตายของชุมชนนี้มีค่าเท่าใด

6. จงคำนวณอัตราส่วนของ

- 6.1 การตายต่อการป่วย: ผู้ป่วยโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบ 137 ราย ตาย 9 ราย
- 6.2 ผู้ชายต่อผู้หญิง: ผู้ป่วยโรคไวรัสตับอักเสบบี ในกลุ่มอายุ 15-24 ปี เป็นหญิง 13 ราย
เป็นชาย 32 ราย
- 6.3 อัตราส่วนของอัตราป่วย (/100,000): โรคไวรัสตับอักเสบบีใน ปีพ.ศ. 2555 มีค่าเท่ากับ
32.1/100,000 ในปีถัดมามีค่าเท่ากับ 11.3/10,000
- 6.4 อัตราส่วนของอัตราตาย (/100,000) ในผู้ป่วยด้วยโรคไข้เลือดออกในกลุ่มอายุ 1-4 ปี
(5.4/100,000) ต่อกลุ่มอายุ 5-9 ปี (11.2/100,000) เท่ากับ

7. ใช้ข้อมูลในตารางด้านล่าง ตอบคำถามข้อ 7.1 – ข้อ 7.5

#1 อายุ (ปี)	#2 จำนวนผู้เสียชีวิต	#3 จำนวนประชากร	#4	#5
< 5	3	48	14.3	6.3
5 – 19	6	17	28.6	35.3
20 – 39	5	23	23.8	21.7
40 +	7	109	33.3	6.4
รวม	21	197		

7.1 ค่าที่ได้จากคอลัมน์ 4 (#4) คือค่าใด

7.2 ค่าที่ได้จากคอลัมน์ 5 (#5) คือค่าใด

8. สถานการณ์สมมติ

ได้เกิดการระบาดของโรคหัดในเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ในระหว่างเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน โรงเรียนนี้มีเด็กนักเรียนทั้งหมด 500 คน มีเด็กนักเรียนจำนวน 112 ราย ที่ขาดเรียนเนื่องจากการป่วยด้วยโรคนี้

ในเดือนตุลาคม มีจำนวนเด็กป่วยทั้งสิ้น 75 ราย ซึ่งในจำนวนนี้มีเด็กนักเรียน 12 รายมีอาการป่วยจนถึงวันที่ 1 พฤศจิกายน

ในสัปดาห์แรกของเดือนพฤศจิกายน (1-5 พฤศจิกายน) มีเด็กนักเรียนป่วยใหม่ด้วยโรคนี้ จำนวน 15 ราย ในจำนวนนี้มี 8 ราย เริ่มมีอาการป่วย ในวันที่ 1 ของเดือนพฤศจิกายน

เฉพาะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 50 คน ในระหว่างเดือน ตุลาคม-พฤศจิกายนที่มีการระบาดของโรคนี้ มี 15 คนที่ขาดเรียนเพราะป่วยด้วยโรคหัด โดยเริ่มป่วยในเดือนตุลาคมทั้งหมด และทยอยกันป่วยดังนี้ สัปดาห์แรก จำนวน 5 ราย สัปดาห์ที่ 2 จำนวน 6 ราย สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 3 ราย และสัปดาห์ที่ 4 จำนวน 1 ราย

ในจำนวนเด็กนักเรียนที่ป่วย 112 รายของโรงเรียนนี้ เมื่อกลับไปอยู่บ้านมีญาติพี่น้องหญิงชายรวมกันจำนวน 162 คน โดยคนเหล่านี้ได้ทยอยกันป่วยด้วยโรคหัดตลอดทั้งเดือนตุลาคมถึงธันวาคม รวม 30 ราย

จงคำนวณหา

- อัตราโจมตี (Attack rate) ด้วยโรคหัดของนักเรียนโรงเรียนนี้ ในระหว่างเดือน ต.ค.-พ.ย.
- อัตราโจมตีทุติยภูมิ (Secondary Attack rate) ในกลุ่มญาติพี่น้อง
- อัตราอุบัติการณ์ในช่วง 1-5 พฤศจิกายน
- อัตราความชุกในช่วง 1-5 พฤศจิกายน
- อัตราความชุก ณ วันที่ 1 พฤศจิกายน
- อัตราโจมตีของเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละสัปดาห์ของเดือนตุลาคม

แบบฝึกหัดสถิติชีพและดัชนีอนามัย

- ในปีพ.ศ. 2554 ประชากรทั้งหมดในชุมชนแห่งหนึ่ง มีจำนวน 1,220 คน (ชาย 590 คน, หญิง 630 คน) จำแนกตามอายุและเพศ ได้ดังนี้

ตารางแสดง จำนวนประชากรทั้งหมดในชุมชน จำแนกตามอายุและเพศ ในปีพ.ศ. 2554

อายุ (ปี)	เพศ		รวม
	ชาย	หญิง	
0 -1	20	21	41
1-4	51	60	111
5-9	87	93	180
10-14	73	71	144
15-19	74	62	136
20-24	38	51	89
25-29	43	52	95
30-34	43	32	75
35-39	29	41	70
40-44	39	33	72
45-49	23	23	46
50-54	16	21	37
55-59	20	22	42
60-64	12	18	30
65-69	12	10	22
70-74	4	12	16
75-79	2	5	7
80-84	3	2	5
85-89	0	1	1
90-94	1	0	1
รวม	590	630	1,220

เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปีพ.ศ. 2554

- มีทารกคลอดใหม่ 24 ราย (เป็นชาย 9 ราย หญิง 15 ราย)
- มีทารกคลอดใหม่เสียชีวิตด้วยโรคอุจจาระร่วงดังนี้
 - 4 ราย ตายเมื่ออายุน้อยกว่า 7 วัน
 - 3 ราย ตายเมื่ออายุน้อยกว่า 1 เดือน
 - และอีก 5 รายตายระหว่างอายุ 1 เดือนถึง 1 ปี

ในจำนวนทารกที่คลอดใหม่ พบว่ามีน้ำหนักแรกคลอดน้อยกว่าเกณฑ์ 4 ราย

โดยพบว่า มีมารดาตาย 2 รายด้วยโรคพิษแห่งครรภ์

มีประชากร 5 รายตายด้วยวัณโรค เป็นชาย 4 ราย อายุ 20, 22, 25 และ 55 ปี เป็นหญิง 1 ราย อายุ 26 ปี

ประชากร 3 ราย ตายด้วยโรคหัวใจล้มเหลว เป็นชาย 1 รายอายุ 45 ปี เป็นหญิง 2 รายอายุ 60 และ 65 ปี

ประชากร 2 ราย ป่วยและตายในเวลาต่อมาด้วยโรคพิษสุนัขบ้า เป็นชาย อายุ 12 ปี และ 17 ปี

ประชากร 4 ราย ตายด้วยโรคอุจจาระร่วง เป็นเด็กผู้หญิงอายุ 2 และ 3 ปี เด็กชาย อายุ 4 และ 5 ปี

ประชากรตายด้วยโรคไม่ทราบสาเหตุ 1 ราย เป็นชายอายุ 52 ปี

ข้อมูลการเจ็บป่วย

- พบผู้ป่วย วัณโรค ก่อนปี พ.ศ. 2554 จำนวน 20 ราย ในปี พ.ศ. 2554 จำนวน 10 ราย

- ตลอดปี พ.ศ. 2554 พบการเกิดโรคอุจจาระร่วง 120 ราย 360 ครั้ง

- มีการระบาดของโรคไขสุกใสในโรงเรียน 1 ครั้ง ดังนี้

มีเด็กนักเรียนระดับประถมศึกษาทั้งสิ้น 46 คน หลังจากเปิดเรียนได้ 2 วัน มีเด็กรายหนึ่งป่วยด้วยอาการของไขสุกใส

ในเวลาต่อมามีเด็กป่วยเป็นไขสุกใสเพิ่มขึ้นอีก ดังนี้

พบเด็กป่วย 2 คน ในเช้าวันที่ 15 หลังจากเปิดเรียน

5 คน ในเช้าวันที่ 16 หลังจากเปิดเรียน

3 คน ในเช้าวันที่ 17 หลังจากเปิดเรียน

1 คน ในเช้าวันที่ 26 หลังจากเปิดเรียน

มีเด็ก 23 คนมีประวัติเคยป่วยด้วยโรคสุกใสมาแล้ว

กำหนดให้ ระยะเวลาดำเนินของโรค (Duration of Disease) เท่ากับ 12 วัน

ระยะเวลาฟักตัวของโรค (Incubation period) เท่ากับ 8-12 วัน/ระยะแพร่เชื้อ เท่ากับ 7 วันนับจากผื่นขึ้น

ใช้ข้อมูลจากชุมชนแห่งนี้ คำนวณหา

1. อัตราเกิด (Crude birth rate)
2. อัตราเจริญพันธุ์ทั่วไป (General Fertility rate)
3. อัตราส่วน เด็กคลอดที่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ (Low birth weight ratio)
4. อัตราส่วน เพศเมื่อแรกเกิด (Sex ratio at birth)
5. อัตราตาย (Crude death rate)
6. อัตราการเพิ่มขึ้นโดยธรรมชาติ (Natural increasing rate)
7. อัตราทารกตาย (Infant mortality rate)
8. อัตราทารกตายอายุน้อยกว่า 7 วัน (Early neonatal death rate)
9. อัตราทารกตายอายุน้อยกว่า 1 เดือน (Neonatal death rate)
10. อัตราตายของทารกอายุระหว่าง 1 เดือน ถึง 1 ปี (Post neonatal death rate)
11. อัตราการตายปริกำเนิด (Perinatal mortality rate)
12. อัตรามารดาตาย (Maternal mortality rate)
13. อัตราการตายด้วยวัณโรค (Death rate due to tuberculosis)

14. อัตราการตายเฉพาะ (ก) เพศชาย (Death rate in males)
(ข) เพศหญิง (Death rate in females)
15. สัดส่วนการตายเฉพาะสาเหตุ และอัตราการตายเฉพาะสาเหตุของทุกโรค
(Proportional mortality rate by cause and Cause specific death rate)
16. สัดส่วนการตายในคนที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป (Proportional mortality rate of persons over 50 years of age)
17. อัตราผู้ป่วยตายด้วยโรคพิษสุนัขบ้า (Case fatality rate for rabies)
18. อัตราอุบัติการณ์ของวัณโรคในปี พ.ศ. 2554 (Incidence rate of tuberculosis)
19. อัตราความชุกของวัณโรคในปี พ.ศ. 2554 (Prevalence rate of tuberculosis)
20. อัตราอุบัติการณ์ของโรคอุจจาระร่วง (ก) ราย (person)
(ข) ครั้ง (Episode)
21. อัตราโจมตีประลอกสองของไข้สวกใส
22. อัตราความชุกของไข้สวกใส ณ วันที่ (ก) 17
(ข) 30

จงใส่เครื่องหมาย ✓ หน้าข้อที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย x หน้าข้อที่ไม่ถูกต้อง

-1. ถ้าต้องการรู้ขนาดของปัญหาสุขภาพชุมชน ควรพิจารณาจากความชุกของโรค
-2. โรคหัวใจเป็นโรคที่มีขนาดของปัญหามาก เนื่องจากเป็นโรคที่มีอัตราการตายสูงสุด
-3. อัตราตายของทารก แสดงปัญหาสาธารณสุขและคุณภาพการบริการอนามัยแม่และเด็กได้
-4. โรคเอดส์ มีความรุนแรงมากเพราะมีอัตราผู้ป่วยสูง
-5. ความรุนแรงของปัญหาสุขภาพ พิจารณาได้จากอัตราตายเฉพาะสาเหตุ
-6. โรคพิษสุนัขบ้ามีความรุนแรงน้อยลง เนื่องจากอัตราตายลดลง
-7. ดัชนีชีพ ไม่สามารถชี้บ่งปัญหาสาธารณสุขได้ นอกจากด้านการวางแผนครอบครัว
-8. อัตราป่วยระลอกสอง ใช้บอกความสามารถในการควบคุมโรคติดต่อ

สถานการณ์สมมติ (การวัดขนาดและความรุนแรงของโรค)

ในระหว่างปี พ.ศ. 2555 มีผู้ป่วยด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ในชุมชนแห่งหนึ่ง รวม 526 ราย ซึ่งในชุมชนแห่งนี้มีประชากรทั้งหมด 15,000 คน

คำถามที่ 1 จงคำนวณหาอัตราอุบัติการณ์ด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ในปีดังกล่าว

จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคดังกล่าวเกิดขึ้นตลอดทั้งปี เป็นดังนี้		
ในระหว่างเดือน	มกราคม – มีนาคม	ป่วย 145 ราย
	เมษายน – มิถุนายน	ป่วย 53 ราย
	กรกฎาคม – กันยายน	ป่วย 93 ราย
	ตุลาคม – ธันวาคม	ป่วย 243 ราย

- คำถามที่ 2 (1) จงคำนวณอัตราอุบัติการณ์ (/100,000 ประชากร) ด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ ในแต่ละช่วงเวลา
(2) จงคำนวณสัดส่วนการป่วยในแต่ละช่วงเวลา

จากการสำรวจต่อมาพบว่า ในจำนวนผู้ป่วยทั้ง 526 รายดังกล่าว เป็นเพศชาย 367 ราย ที่เหลือเป็นเพศหญิงและมีจำนวนประชากรเพศชายในชุมชนทั้งหมด 7,400 คน

- คำถามที่ 3 (1) จงคำนวณอัตราอุบัติการณ์ (/100,000 ประชากร) จำแนกตามเพศ
(2) จงหาอัตราส่วนของผู้ป่วยชายต่อหญิง และ อัตราส่วนของอัตราป่วยในเพศชายต่ออัตราป่วยในเพศหญิง

นอกเหนือจากนั้น ยังได้รายงานจำนวนผู้ป่วยและจำนวนประชากร จำแนกตามอายุได้เป็นดังนี้

อายุ (ปี)	จำนวนผู้ป่วย (คน)	จำนวนประชากร (คน)
0-9	117	2,400
10-19	38	3,200
20-29	29	1,800
30-39	41	1,600
40-49	75	3,000
50-59	96	1,700
60+	130	1,300
รวม	526	15,000

- คำถามที่ 4 (1) จงคำนวณอัตราอุบัติการณ์ (/100,000 ประชากร) จำแนกตามอายุ
(2) จงคำนวณหาสัดส่วนของผู้ป่วยจำแนกตามอายุ

ในจำนวนผู้ป่วยทั้ง 526 ราย มีผู้ที่ตายจากโรคนี้นี้ 14 ราย โดยในจำนวนนี้ 9 ราย มีอายุน้อยกว่า 19 ปี และที่เหลือมีอายุมากกว่า 60 ปี เป็นเพศชายและเพศหญิงอย่างละ 7 ราย

- คำถามที่ 5 (1) จงคำนวณหาอัตราตายด้วยโรคนี้นี้
(2) จงคำนวณหาอัตราตายด้วยโรคนี้นี้ จำแนกตามอายุและเพศ

แบบฝึกหัด (อัตราปรับปรุง)

1. จากสถิติการตายของทารกที่คลอดก่อนกำหนด โดยมีน้ำหนักตัวน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2,500 กรัม ซึ่งคลอด ณ โรงพยาบาลแห่งหนึ่ง จังหวัดนครราชสีมา ในรอบ 25 ปี แบ่งออกเป็น 2 ช่วงได้ดังนี้

	พ.ศ.2531-35	พ.ศ. 2551-55
จำนวนทารกน้ำหนักตัวน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2,500 กรัม	1,080	1,432
จำนวนทารกที่ตาย	231	183
อัตราตาย/จำนวนทารกคลอดก่อนกำหนดและมีน้ำหนักตัวน้อยกว่า 100 ราย	21.4	12.8

คำถาม ตามความคิดเห็นของท่าน ท่านคิดว่ามีปัจจัยอะไรบ้าง ที่มีผลต่อการลดลงของอัตราทารกตาย ในช่วง 5 ปีหลัง เมื่อทำการรวบรวมข้อมูลการตายของทารกจำแนกตามน้ำหนักตัวแรกคลอดในทั้งสองช่วงการรักษา ได้ผลดังนี้

น้ำหนักตัวแรกคลอด (กรัม)	ปี พ.ศ.2531-35		ปี พ.ศ. 2551-55	
	จำนวนทารกที่คลอด	จำนวนทารกที่ตาย	จำนวนทารกที่คลอด	จำนวนทารกที่ตาย
500-1,000	126	116	49	45
1,001-1,500	112	48	106	59
1,501-2,000	241	31	292	40
2,001-2,500	601	36	985	39
รวม	1,080	231	1,432	183

คำถาม

- จงคำนวณหาอัตราตายปรับปรุง (Mortality rate adjusted for birth weight) ในทั้งสองช่วงการศึกษา
- จากผลการคำนวณดังกล่าว จงสรุปผลการเปลี่ยนแปลงของการตายในทั้งสองช่วง

2. ข้อมูลการตายด้วยโรคมะเร็งในสตรีที่มีอายุตั้งแต่ 15 ปี ขึ้นไปของประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี 2551 มีดังนี้
อัตราตายด้วยโรคมะเร็ง (Cancer death rate)

หญิงโสด = 60,000/100,000 ประชากร

หญิงที่แต่งงานแล้ว = 137.23/100,000 ประชากร

โดยมีจำนวนประชากร และจำนวนตายด้วยโรคมะเร็งจำแนกตามอายุได้ดังนี้

อายุ (ปี)	หญิงโสด		หญิงแต่งงานแล้ว	
	ประชากร (x 1,000)	จำนวนตาย	ประชากร (x 1,000)	จำนวนตาย
15-24	6,129	226	2,627	141
25-34	1,485	251	5,924	1,335
35-44	759	612	5,610	4,630
45-54	522	1,198	3,876	7,894
55-64	343	1,511	2,124	8,155
65-74	188	1,340	828	5,346

อายุ (ปี)	หญิงโสด		หญิงแต่งงานแล้ว	
	ประชากร (x 1,000)	จำนวนตาย	ประชากร (x 1,000)	จำนวนตาย
75+	45	707	154	1,513
รวม	9,471	5,845	21,143	29,014

คำถาม ท่านจะสรุปได้หรือไม่ว่า หญิงที่แต่งงานแล้วมีการตายด้วยโรคมะเร็งสูงกว่าหญิงโสด เพราะเหตุใด จงวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวอย่างเหมาะสม จากรายงานเดียวกันกับข้อ 2 ในปีถัดมา ซึ่งระบุอัตราการตายด้วยโรคมะเร็งทั้งหมดในประเทศสหรัฐอเมริกา จำแนกตามอายุมีดังนี้

อายุ (ปี)	อัตราการตาย / 100,000 ประชากร
15-24	4.27
25-34	22.03
35-44	84.88
45-54	214.40
55-64	411.40
65-74	695.88
75+	1,095.88
Crude death rate	160.90

ถ้าสมมติว่า ประชากรจำแนกตามอายุของกลุ่มหญิงโสดและหญิงที่แต่งงานแล้วไม่เปลี่ยนแปลงไปจากปีก่อน และอัตราการตายด้วยโรคมะเร็งยังคงเท่าเดิมทั้งในกลุ่มหญิงโสดและหญิงที่แต่งงานแล้ว จงเปรียบเทียบการตายในหญิงทั้งสองกลุ่ม

2) จงเปรียบเทียบการตายของจังหวัดเลยกับจังหวัดนครราชสีมาโดยใช้วิธีการปรับความแตกต่างและใช้ข้อมูลจากตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนประชากรและจำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งตับ แยกตามกลุ่มอายุ ในปี 2547

กลุ่มอายุ (ปี)	จำนวนประชากร		จำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็ง		จำนวนประชากรไทยปี 2547 (x1000)
	เลย	นครราชสีมา	เลย	นครราชสีมา	
<15	2,900	43,500	2	44	15,480
16-34	86,000	756,000	34	788	190,040
35-54	38,000	1,791,000	90	2,464	38,500
>55	9,000	1,570,000	234	7,965	27,870

รวม	135,900	4,160,500	360	11,261	271,890
-----	---------	-----------	-----	--------	---------

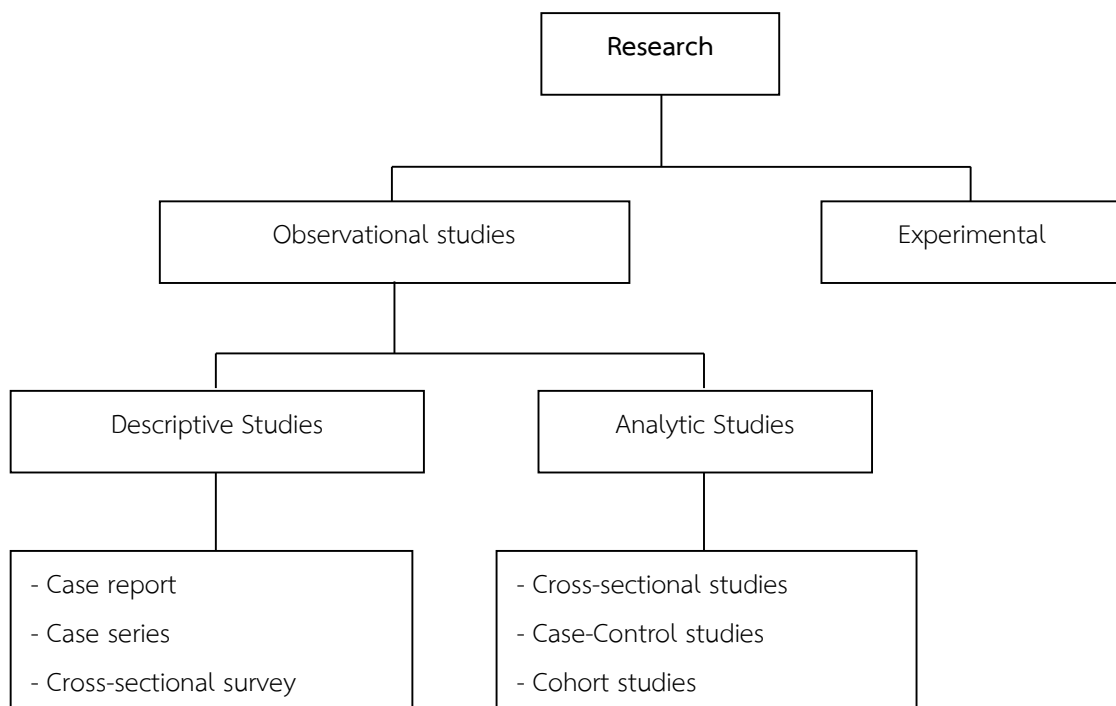
บรรณานุกรม

- ไพบูลย์ โล่สุนทร. **ระบาดวิทยา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- เลิศชัย เจริญชัยรักษ์, บรรณาธิการ. **ระบาดวิทยาเชิงปฏิบัติการ**. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, 2537.
- Alderson. M.R. **An Introduction to Epidemiology**. London: Macmillan, 1976.
- Beaglehole, R., Bonita, R., and Kjellstroem. **Basic Epidemiology**. Geneva: WHO, 1993.
- Bertollini, R., Lebowitz, M.D., Saracci, R., and Savitz, D. A. **Environment Epidemiology: Exposure and Disease**. New York: Lewis Publishers, 1996.
- Briggs, D., Corvalan, C., and Nurminen, M. **Linkage Methods for Environment and Health Analysis: General Guidelines**. Geneva: WHO, 1996.
- Chaizze, L. C., Lundin, F.E., and Watkins, D., eds. **Methods and Issues in Occupation and Environment Epidemiology**. Washington, D.C.: Ann Arbor Science, 1983.
- Cooke, Christopher. **Environment Epidemiology and Risk Assessment**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1993.
- Leaverton, P.E., Masse, L., and Simches, S.O., eds. **Environment Epidemiology**. New York: Praeger, 1982.
- Mc Mahon, B., and Pugh, T.F., **Epidemiology: Principle and Method**. Boston: Brown and Company, 1970.
- Mayrent, Sherry L., ed. **Epidemiology in Medicine**. Boston: Little, Brown and Company, 1970.
- Talbott, E.O., and Craun, G.F., eds. **Introduction to Environmental Epidemiology**. New York: CRC Press, 1995.
- WHO. **Environmental Health Criteria 27: Guidelines on Studies in Environment Epidemiology**. Geneva: WHO, 1993.

บทที่ 4

รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยา
(Epidemiology Study Design)

การออกแบบการวิจัยเป็นการกำหนดแนวทางในการศึกษาปัญหาที่สนใจ โดยมีรูปแบบวิธีการเก็บข้อมูล อคติในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผลการวิจัยที่แตกต่างกัน การออกแบบการวิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ การวิจัยเชิงสังเกตหรือ Observational Studies และการวิจัยทดลองหรือ Experimental Studies



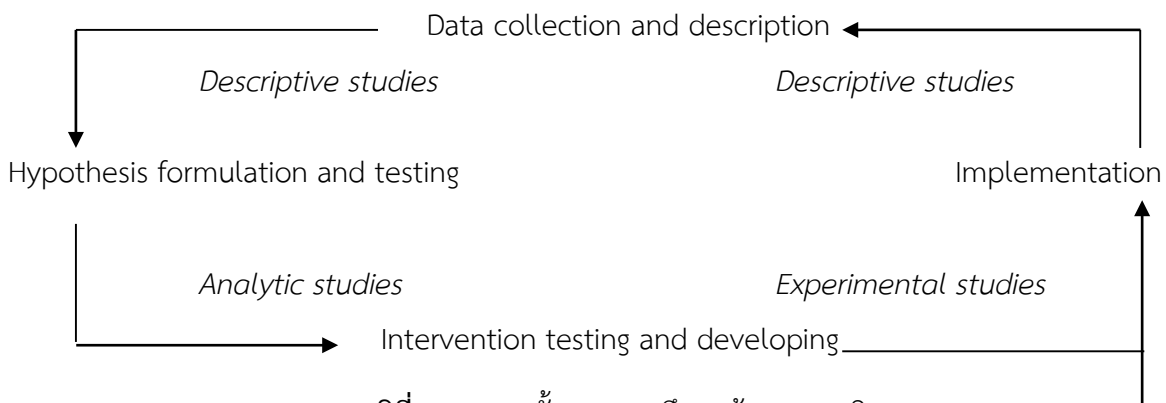
แผนภูมิที่ 4.1 แสดงการออกแบบการวิจัยตามระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยเชิงสังเกตเป็นการเก็บข้อมูลโดยใช้การสังเกต ซึ่งผู้วิจัยไม่มีการจัดกระทำหรือควบคุมภาวะต่าง ๆ ของตัวแปรและไม่มีการกำหนดปัจจัยเสี่ยงหรือปัจจัยอื่น ๆ ให้กับกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา แต่กลุ่มตัวอย่างนั้นได้รับหรือสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงในการดำเนินชีวิตประจำวันอยู่แล้ว แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ การวิจัยเชิงพรรณนาหรือ Descriptive studies และการวิจัยเชิงวิเคราะห์หรือ Analytic studies

การวิจัยเชิงทดลองเป็นการเก็บข้อมูลโดยมีการจัดกระทำหรือ Randomization และควบคุมภาวะบางอย่างตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียกว่า การทดลอง กับตัวแปรที่เป็นเหตุแล้วติดตามดูผลที่เกิดขึ้น การจัดกระทำนี้จะช่วยลดอคติในกระบวนการวิจัยหรือ Systematic error ทำให้ผลการวิจัยมีความถูกต้องมากขึ้นจึงถือเป็น Gold standard ของการออกแบบการวิจัย

ขั้นตอนการศึกษาด้านระบาดวิทยา

การศึกษาด้านระบาดวิทยามีขั้นตอนประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูลและบรรยายลักษณะของข้อมูล การสร้างและการทดสอบสมมติฐาน การพัฒนาและการทดสอบวิธีการรักษา (Intervention) และการนำวิธีการรักษานั้นไปปฏิบัติจริง ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีการออกแบบการศึกษาที่แตกต่างกันดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการศึกษาด้านระบาดวิทยา

จากแผนภูมิการเก็บรวบรวมข้อมูลและการบรรยายลักษณะของข้อมูล (Data collection and description) จะใช้การศึกษาเชิงพรรณนาหรือ Descriptive studies ประกอบด้วย การแสดงลักษณะของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา สถานที่เกิดปัญหา และเวลาที่เกิดปัญหา แล้วนำเสนอข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ค่ากลาง และการกระจายของข้อมูล ทำให้ทราบขนาดและลักษณะการกระจายของปัญหาเพื่อใช้เป็นองค์ความรู้ในการสร้างสมมติฐานต่อไป

การสร้างและการทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis formulation and testing) ใช้การศึกษาเชิงวิเคราะห์หรือ Analysis studies โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบแล้วอนุมานข้อมูลไปยังประชากรด้วยสถิติเชิงอนุมานหรือ Inferential statistics ซึ่งประกอบด้วย การพิสูจน์สมมติฐานหรือค่า p-value และการประมาณค่าประชากรหรือ Point estimation และ Interval estimation ทำให้ทราบปัจจัยเสี่ยง และสาเหตุของปัญหาเป็นองค์ความรู้ใหม่เพื่อนำไปวางแผนในการศึกษาเชิงทดลองต่อไป

การทดสอบและพัฒนาวิธีการรักษา (Intervention testing and developing) ใช้การศึกษาเชิงทดลองหรือ Experimental studies มีการควบคุมปัจจัยที่ทำการศึกษาเพื่อลดความคลาดเคลื่อนเชิงระบบหรือ Systematic error เช่น Randomization และการปกปิดผู้เข้าร่วมวิจัย เป็นต้น ทำให้ผลการวิจัยมีความถูกต้องสูงสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มประชากรเป้าหมายซึ่งอยู่ในสถานการณ์ที่เป็นจริง (Real life) หลังจากนั้นจะมีการประเมินผลโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลและบรรยายผลด้วยการศึกษาเชิงพรรณนาเพื่อหาข้อบกพร่องหรือปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนการศึกษาด้านระบาดวิทยาต่อไป

การศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive studies)

การศึกษาเชิงพรรณนาเป็นการบรรยายถึงขนาดและการกระจายของโรค เหตุการณ์ หรือปัญหาที่สนใจซึ่งสัมพันธ์กับบุคคล สถานที่ และเวลา โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ การบรรยายเป็นรายบุคคล และการบรรยายเป็นกลุ่มประชากรหรือชุมชน การศึกษาชนิดนี้อาจหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ไม่สามารถเปรียบเทียบผลการศึกษาเพื่อบอกเหตุและผล หรือปัจจัยเสี่ยงของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ ซึ่งผลของการศึกษาเชิงพรรณนานี้มักใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำไปสร้างสมมติฐานในการศึกษาเชิงวิเคราะห์ต่อไป

องค์ประกอบ

องค์ประกอบในการบรรยายขนาดและการกระจายของปัญหาที่สนใจ ได้แก่ บุคคล สถานที่ และเวลา ซึ่งมีรายละเอียดขององค์ประกอบดังนี้

บุคคล

การบรรยายเกี่ยวกับบุคคลในด้านของระบาดวิทยาเป็นการแสดงลักษณะของบุคคลที่น่าจะเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหรือเกิดปัญหาที่สนใจ โดยทั่วไปมักนำเสนอลักษณะพื้นฐานของบุคคลนั้น เช่น อายุ เพศ อาชีพ ศาสนา ระดับการศึกษา สถานะภาพสมรส และฐานะทางเศรษฐกิจ เป็นต้น การเกิดโรคมีความสัมพันธ์กับลักษณะของบุคคล เช่น โรคความดันโลหิตสูงมักพบในผู้สูงอายุ โรคมะเร็งปากมดลูกมักพบในสตรีวัยเจริญพันธุ์ และโรคกล้ามเนื้ออักเสบมักพบในผู้ใช้แรงงาน เป็นต้น

สถานที่

การบรรยายเกี่ยวกับสถานที่เป็นการบอกสถานที่เกิดโรคหรือเกิดปัญหาที่สนใจรวมทั้งการบอกสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้น ปัจจัยด้านสถานที่ที่มีเกี่ยวข้องกับเกิดโรค ได้แก่ ลักษณะของชุมชน เช่น ชุมชนในเมืองและชุมชนในชนบท เป็นต้น ภูมิภาคของประเทศ เช่น ภาคใต้มักพบกับโรคเท้าช้าง ส่วนภาคอีสานมักพบพยาธิใบไม้ตับ เป็นต้น ภูมิอากาศของแต่ละประเทศ เช่น การระบาดของโรคไข้เลือดออกมักพบในประเทศเขตร้อนชื้นแต่ไม่พบในประเทศเขตหนาว เป็นต้น

เวลา

การบรรยายเกี่ยวกับเรื่องเวลาเป็นการบอกเวลาที่เกิดโรคหรือเกิดปัญหาที่สนใจ ในด้านระบาดวิทยาทำให้ทราบความถี่และแนวโน้ม ซึ่งรูปแบบในการเกิดโรคนี้อาจแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

Short term change

รูปแบบการเกิดโรคในระยะเวลาดสั้น ๆ มักเกิดจากโรคที่มีระยะฟักตัวสั้น เช่น โรค Hand-Foot-Mouth หรือเกิดจากการได้รับสารก่อโรคพร้อมกันหลายคนในเวลาเดียวกัน เช่น การได้รับสารพิษจากอาหาร เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ได้แก่

Sporadic เป็นรูปแบบการเกิดโรคที่เกิดขึ้นนาน ๆ ครั้งและมีบางช่วงเวลาที่ไม่มีผู้ป่วยเลย เช่น โรคไข้หวัดนก เป็นต้น

Endemic เป็นรูปแบบการเกิดโรคที่เกิดขึ้นเป็นประจำหรือเป็นโรคประจำถิ่นพบผู้ป่วยได้ตลอดปีและไม่มีช่วงเวลาที่ไม่มีพบผู้ป่วยเลย เช่น โรคไข้เลือดออก เป็นต้น

Epidemic เป็นรูปแบบการเกิดโรคที่มีอัตราการเกิดโรคมกกว่าเกณฑ์ปกติจนถึงระดับที่มีการระบาดของโรค เช่น การระบาดของโรค Hand-Foot-Mouth ในปี พ.ศ. 2555 เป็นต้น

Pandemic เป็นรูปแบบการเกิดโรคที่มีการระบาดข้ามประเทศ เช่น โรคไข้หวัดใหญ่ในปี ค.ศ. 2009 เป็นต้น

Periodic change หรือ Cyclical หรือ Seasonal variation

รูปแบบการเกิดโรคที่มีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาอย่างเป็นแบบแผนหรือมีการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล มักเกิดกับโรคประจำถิ่น (Endemic disease) เมื่อมีปัจจัยแวดล้อมเหมาะสมก็จะเกิดการระบาดเป็นประจำทุกปีหรือทุก 2 ปี เช่น โรคไข้หวัดใหญ่ เมื่อถึงฤดูฝนมักจะมีการระบาดใหญ่ปีละครั้ง หรือการระบาดของโรคสุกใสมักจะเกิดในช่วงฤดูหนาว เป็นต้น

Long term change หรือ Secular trends

รูปแบบการเกิดโรคที่มีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงเป็นช่วงเวลาที่ยาวนาน ซึ่งอาจเกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของประชากร เช่น ประชากรวัยสูงอายุมีจำนวนมากขึ้น ทำให้เกิดโรคของผู้สูงอายุมากขึ้นกว่าเดิม เป็นต้น การพัฒนาวิธีการรักษา เช่น การผลิตวัคซีนป้องกันโรคสุกใสทำให้อัตราการเกิดโรคสุกใสลดลง เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น ภาวะโรคร้อนทำให้วงจรชีวิตของยุงลายเปลี่ยนแปลงเกิดการระบาดของโรคไข้เลือดออกได้มากขึ้น เป็นต้น หรือการกลายพันธุ์ของเชื้อโรค เช่น เชื้อไข้หวัดใหญ่ หรือการดื้อยาของเชื้อมาลาเรียและเชื้อวัณโรค ทำให้โรคที่เคยควบคุมได้ด้วยวัคซีนหรือยารักษาโรคกับควบคุมไม่ได้จนเกิดการระบาดครั้งใหญ่ เป็นต้น

ประเภทของการศึกษาเชิงพรรณนา

การศึกษาเชิงพรรณนาแบ่งตามลักษณะของสิ่งที่ศึกษาออกได้เป็น 2 ระดับ ได้แก่ การศึกษาระดับรายบุคคล และการศึกษาระดับประชากร ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การศึกษาระดับรายบุคคล

การศึกษาระดับนี้ ได้แก่ Case reports และ Case series ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Case report

เป็นการรายงานผู้ป่วย 1 รายหรือหลายรายที่เป็นโรคเดียวกันและมีรูปแบบการเกิดโรคเหมือนกันมักเป็นโรคใหม่หรือเกิดโรคในผู้ป่วยหรือโรคที่มีลักษณะแตกต่างไปจากที่เคยทราบมาก่อน เช่น การรายงานผู้ป่วยเด็กอายุ 7 ปี เป็นโรคไข้หวัดนกในอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก เป็นต้น การรายงานผู้ป่วยนี้เป็นจุดเริ่มต้นของการค้นหาคำรู้ระหว่างแพทย์ผู้ให้การรักษาโรค (Clinician) กับแพทย์ผู้สอบสวนหาสาเหตุของโรค (Epidemiologist)

Case series

เป็นการรายงานผู้ป่วยที่ป่วยด้วยโรคเดียวกันที่มีรูปแบบการเกิดโรคแตกต่างกันจำนวนหลายคนในช่วงเวลาหนึ่งหรือเป็นการนำ Case reports โรคเดียวกันหลาย ๆ รูปแบบมารวมกัน ทำให้ทราบลักษณะของโรคมมากขึ้นไม่สามารถหาสาเหตุหรือปัจจัยเสี่ยงของโรคได้เพราะไม่มีกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยอาจรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาระดับนี้ไปสร้างสมมติฐานในการศึกษาเชิงวิเคราะห์ต่อไป การนำเสนอ Case series เช่น การรายงานผู้ป่วยโรคไข้หวัดนกในกลุ่มอายุต่าง ๆ กัน รวมทั้งการเกิดโรคไข้หวัดนกในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เช่น เสือโคร่ง เป็นต้น

การศึกษาระดับประชากร

การศึกษาระดับนี้ประกอบด้วย Cross-sectional studies และ Ecological studies ดังนี้

Cross-sectional studies

เป็นการสำรวจโรคหรือปัญหาสนใจในประชากรเป้าหมายพร้อมกับเก็บข้อมูลปัจจัยอื่น ๆ ที่คาดว่าน่าจะสัมพันธ์กับโรคหรือปัญหานั้น ณ จุดใดจุดหนึ่งของเวลา การศึกษานี้วัดได้เพียงความชุกของโรค (Prevalence) เช่น การสำรวจโรคอ้วนในนักศึกษาแพทย์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง ปี พ.ศ. 2556 เป็นต้น การศึกษาชนิดนี้ทำให้ทราบเพียงขนาดของปัญหาแต่ไม่สามารถหาสาเหตุของปัญหาได้เพราะเป็นการเก็บข้อมูลเฉพาะกลุ่มที่เกิดปัญหาจึงไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้วางนโยบายการให้บริการด้านสาธารณสุขและวางแผนในการสร้างสมมติฐานของการศึกษาเชิงวิเคราะห์ต่อไป

Ecological studies หรือ Correlational studies

เป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคของประชากรกลุ่มหนึ่งกับปัจจัยที่คาดว่าน่าจะสัมพันธ์กับโรคดังกล่าวในประชากรกลุ่มนั้น หรือศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคที่สนใจกับประชากรแต่ละกลุ่ม เช่น ความสัมพันธ์ของโรคอ้วนกับนักศึกษาแพทย์แต่ละสถาบัน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่น่ามา

บรรยายในการศึกษานี้เป็นข้อมูลทุติยภูมิกลุ่มใหญ่ที่มีอยู่แล้วในไม่สามารถแจกแจงเป็นข้อมูลรายบุคคลได้ข้อสรุปจากการศึกษานี้เป็นเพียงความสัมพันธ์ในระดับกลุ่มประชากรไม่สามารถสรุปเป็นข้อมูลระดับบุคคล ผู้วิจัยต้องสร้างสมมติฐานและทำการศึกษาเชิงวิเคราะห์จึงสามารถสรุปข้อมูลระดับบุคคลได้

การวิเคราะห์ผล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาเชิงบรรยายจะใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การวัดอัตราส่วน การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง (Measurement of central tendency) และการวัดการกระจายของข้อมูล (Measurement of dispersion) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การวัดอัตราส่วน

การวัดอัตราส่วนนิยมใช้ในการศึกษาเชิงพรรณนาเพื่อบอกความชุกของโรคหรือบอกขนาดของปัญหา โดยนับจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดหารด้วยจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษอาจเทียบเป็นร้อยละเพื่อให้เป็นเลขจำนวนเต็ม เช่น การสำรวจโรคซึ่มเศร่าในนักศึกษาแพทย์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งพบว่ามึนักศึกษาแพทย์เป็นโรคซึ่มเศร่าจำนวน 60 คน จากนักศึกษาแพทย์ทั้งหมด 600 คน ดังนั้นความชุกของโรคซึ่มเศร่าในนักศึกษาแพทย์มหาวิทยาลัยแห่งนี้พบร้อยละ 10 เป็นต้น

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง

การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเป็นการวิเคราะห์หาค่ากลางที่ใช้เป็นตัวแทนของข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่ามัธยฐาน (Median) และค่าฐานนิยม (Mode) ค่ากลางเหล่านี้มีที่ใช้แตกต่างกันขึ้นกับลักษณะของข้อมูลดังนี้

ค่าเฉลี่ย

เป็นค่ากลางที่ใช้กับข้อมูลที่มีมาตรวัดเป็น Interval scale หรือ Ratio scale เช่น อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และระดับน้ำตาลในเลือด เป็นต้น ควรใช้กับข้อมูลที่มีการกระจายแบบโค้งปกติหรือมีลักษณะสมมาตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ $\sum Xi/N$

ค่ามัธยฐาน

เป็นค่าที่อยู่ในตำแหน่งตรงกลางของจำนวนข้อมูลทั้งหมด ค่านี้จึงใช้กับข้อมูลที่เรียงลำดับได้ซึ่งมีมาตรวัดเป็น Ordinal scale Interval scale หรือ Ratio scale นิยมใช้กับข้อมูลที่มีการกระจายไม่เป็นปกติหรือมีลักษณะเบ้มาก ซึ่งตำแหน่งของค่ามัธยฐานมีค่าเท่ากับ $(N+1)/2$

ค่าฐานนิยม

เป็นค่ากลางของข้อมูลที่มีความถี่มากที่สุด ถ้าข้อมูลมีค่าที่มีความถี่มากที่สุดหลายค่าก็จะมีค่าฐานนิยมหลายค่า นิยมใช้กับข้อมูลที่มีมาตรวัดเป็น Nominal scale หรือ Ordinal scale เช่น เพศ ความคิดเห็น และระดับการศึกษา เป็นต้น ค่าฐานนิยมหาจากตารางแจกแจงความถี่ของข้อมูลโดยเลือกค่าของข้อมูลที่มีความถี่มากที่สุด

การวัดการกระจายของข้อมูล

การวัดการกระจายของข้อมูลเป็นการบอกลักษณะการกระจายของข้อมูลโดยดูจากความแตกต่างของข้อมูลภายในกลุ่มนั้น ข้อมูลที่มีความแตกต่างมากแสดงว่าข้อมูลในกลุ่มนั้นมีการกระจายมาก แต่ถ้าข้อมูลที่มีความแตกต่างก็น้อยแสดงว่าข้อมูลในกลุ่มนั้นมีการกระจายน้อย โดยทั่วไปนิยมวัดการกระจายของข้อมูลพร้อมกับวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเพื่อบอกลักษณะของข้อมูลให้ชัดเจนยิ่งขึ้น) ซึ่งการวัดการกระจายของข้อมูล ได้แก่ พิสัย (Range) พิสัยระหว่างควอร์ไทล์ (Inter-quartile range) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และค่าความแปรปรวน (Variance)

พิสัย

เป็นค่าที่ใช้วัดกระจายของข้อมูลกลุ่มหนึ่งโดยวัดจากค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของข้อมูลกลุ่มนั้น อาจนำเสนอเป็นผลต่างของค่าสูงสุดกับค่าต่ำสุดหรือนำเสนอเป็น 2 ค่า คือค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดก็ได้ นิยมใช้คู่กับการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยค่าฐานนิยม

พิสัยระหว่างควอร์ไทล์

เป็นการบอกการกระจายของข้อมูลโดยวัดจากตำแหน่งควอร์ไทล์ที่ 1 และตำแหน่งควอร์ไทล์ที่ 3 อาจนำเสนอเป็นผลต่างหรือนำเสนอเป็นตัวเลข 2 ค่าก็ได้ นิยมใช้คู่กับการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางด้วยค่ามัธยฐาน

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เป็นการวัดการกระจายของข้อมูลโดยวัดความแตกต่างของข้อมูลแต่ละตัวกับค่าเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ $\sqrt{(\sum(Xi - \bar{x})^2)/N - 1}$ เมื่อนำค่าทั้งหมดมารวมกันจะมีค่าเท่ากับ 0 จึงนิยมนำค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมายกกำลังสองเรียกว่า ค่าความแปรปรวน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานนี้นิยมใช้คู่กับค่าเฉลี่ย

ความคลาดเคลื่อนในการศึกษาเชิงพรรณนา

การศึกษาเชิงพรรณนาอาจเกิดความผิดพลาดในเรื่องกระบวนการสุ่มตัวอย่างซึ่งควรจะเป็นการสุ่มแบบอาศัยความน่าจะเป็นและมีจำนวนตัวอย่างที่เพียงพอหรือถ้าเป็นข้อมูลเชิงปริมาณอย่างน้อยข้อมูลควรมีการกระจายเป็นโค้งปกติ (Normal distribution) จึงจะนำมาวิเคราะห์เพื่อเป็นตัวแทนของประชากรที่ศึกษาได้ ซึ่งได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 เรื่องการเลือกกลุ่มตัวอย่างและขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

นอกจากนี้กระบวนการในการเก็บข้อมูล เครื่องมือและนิยามที่ใช้วัดผลการศึกษาต้องมีความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability) ในการวัด ซึ่งควรผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและควรทดสอบกับกลุ่มประชากรเป้าหมายแล้วนำไปปรับปรุงเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการวัด หากการวัดผลการศึกษาต้องใช้คนประเมินหลายคน ผู้วิจัยต้องกำหนดกระบวนการวัดให้เป็นมาตรฐานเดียวกันจึงจะเกิดความเที่ยงตรงในการวัด

ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาเชิงพรรณนา

การศึกษาเชิงพรรณนามีข้อดีและข้อด้อยดังนี้

ข้อดี

การศึกษาเชิงพรรณนาเป็นการศึกษาที่ทำได้ง่าย ใช้เวลาและทุนวิจัยไม่มาก อาจเกิดการค้นพบโรคใหม่ ๆ จาก Case reports หรือ Case series ทำให้ทราบขนาดของปัญหาจากการศึกษาเชิงสำรวจ และทราบความสัมพันธ์ระดับกลุ่มประชากรจาก Ecological studies โดยใช้ข้อมูลที่มีอยู่เดิมในประชากร ซึ่งผลของการศึกษาสามารถนำไปใช้วางแผนการดำเนินงานด้านสาธารณสุข และนำไปใช้สร้างสมมติฐานในการศึกษาเชิงวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาหรือปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่อไป เช่น การรายงานโรคไข้หวัดนกแบบ Case series หากพบว่ามี การติดโรคในกลุ่มคนที่มีความสัมพันธ์ทางสายเลือดใกล้ชิดกับเด็กที่ป่วย เช่น บิดาหรือมารดา ทำให้ผู้วิจัยอาจสร้างสมมติฐานว่าพันธุกรรมน่าจะมีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไข้หวัดนก เป็นต้น

ข้อด้อย

การศึกษาเชิงพรรณนาเป็นการศึกษาที่ทราบเพียงขนาดของปัญหาและความสัมพันธ์ในระดับของประชากรไม่ใช่ระดับบุคคลซึ่งหากนำผลการศึกษาไปใช้อาจเกิดข้อผิดพลาดได้ง่าย เช่น การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มนักศึกษาแพทย์ที่อดนอนกับโรคอ้วนแบบ Ecological studies ถ้าพบว่ากลุ่มที่อดนอนมีแนวโน้มเป็นโรคอ้วนมากกว่ากลุ่มที่ไม่อดนอน ผลของการศึกษานี้ไม่สามารถสรุปได้ว่านักศึกษาแพทย์ที่อดนอนจะเป็นโรคอ้วนมากกว่านักศึกษาแพทย์ที่ไม่อดนอนเพราะความสัมพันธ์จาก Ecological studies เป็น

ความสัมพันธ์ระดับกลุ่มไม่สามารถสรุปในระดับบุคคลได้ และการศึกษาเชิงพรรณนาไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบจึงไม่สามารถสร้างสมมติฐานและหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลได้

การศึกษาเชิงวิเคราะห์ (Analytic studies)

Analytic studies เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามสภาพที่เป็นจริง จากการสังเกตของผู้วิจัยโดยไม่ได้ควบคุมภาวะต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา ใช้วิธีการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงกับกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงแล้วดูผลที่เกิดขึ้น การศึกษาประเภทนี้มักใช้เพื่อพิสูจน์หาข้อเท็จจริงหรือสมมติฐานที่คาดเดาด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ ประกอบด้วย Cross-sectional studies Case-Control studies และ Cohort studies ดังรายละเอียดต่อไปนี้

Cross-sectional studies

การศึกษานี้เป็นการศึกษาที่จุดใดจุดหนึ่งของเวลาหรือ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง เรียกว่าการศึกษาแบบภาคตัดขวาง ไม่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่องเวลา ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงและโรคพร้อม ๆ กัน ผลของการศึกษาเป็นความชุกของโรค (Prevalence) ซึ่งการเป็นโรคและการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงมักจะเปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลา ผู้ที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง ณ เวลาหนึ่งอาจจะยังไม่เกิดโรค ณ เวลานั้นแต่ถ้าติดตามต่อไปอาจป่วยเป็นโรคได้ ดังนั้นการที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงแต่ไม่พบโรคในการศึกษาไม่ได้หมายความว่าผู้ที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงจะไม่มีโอกาสเป็นโรค หรือผู้ที่เคยสัมผัสปัจจัยเสี่ยงมาแล้วในอดีตเมื่อทำการศึกษา ณ ปัจจุบันอาจไม่พบปัจจัยเสี่ยงนั้นแต่กลับป่วยเป็นโรค จึงพบผู้ป่วยเป็นโรคทั้ง ๆ ที่ไม่พบปัจจัยเสี่ยง ณ เวลาที่ทำการศึกษา การสรุปผลความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรค ณ เวลาใดเวลาหนึ่งจึงมีความคลาดเคลื่อนได้อย่างไรก็ตามการศึกษานี้สิ้นเปลืองทรัพยากรน้อยและมักไม่มีปัญหาด้านจริยธรรม

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาที่เก็บข้อมูลทั้งปัจจัยเสี่ยงและโรค ณ เวลาเดียวกันจึงสามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยเริ่มจากผู้สัมผัสปัจจัยเสี่ยงหรือเริ่มจากผู้ที่เป็โรคอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ แต่ถ้าปัจจัยเสี่ยงและโรคที่ต้องการศึกษาพบอยู่ในประชากรจำนวนมากอาจเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรดังกล่าวได้เลยโดยไม่ต้องคำนึงถึงปัจจัยเสี่ยงหรือโรคที่ต้องการศึกษาก็ได้ เช่น ต้องการหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายกับผลการเรียนของนักศึกษาแพทย์ผู้วิจัยสามารถสุ่มนักศึกษาแพทย์จากสถาบันต่าง ๆ ได้เลยเพราะค่าดัชนีมวลกายและผลการเรียนสามารถเก็บข้อมูลได้จากนักศึกษาแพทย์แต่ละคนอยู่แล้ว

การวิเคราะห์ผล

การศึกษานี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูล ณ จุดใดจุดหนึ่งของเวลา ผลการศึกษาจึงเป็นความชุกของโรค (Prevalence) ณ เวลานั้น ไม่ใช่อุบัติการณ์ของการเกิดโรค (Incidence) ซึ่งบอกการเกิดโรคในช่วงเวลาหนึ่ง การศึกษาแบบภาคตัดขวางนี้เป็นการพบโรคและปัจจัยเสี่ยง ณ เวลาเดียวกันซึ่งปัจจัยเสี่ยงดังกล่าวอาจไม่ใช่สาเหตุของโรค ทั้งนี้เพราะการเกิดโรคต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการก่อโรคหรือระยะฟักตัว (Incubation

period หรือ Latent period) ถ้าช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลไม่เหมาะสม ผลที่เกิดขึ้นอาจไม่ใช่ผลจากปัจจัยนั้นจริง ๆ

การศึกษาในกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงโดยวัดผลการศึกษาในเวลาเดียวกัน วิเคราะห์อัตราการเกิดโรคเปรียบเทียบประชากรในแต่ละกลุ่ม ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Exposure กับการเกิด Disease

แบบ Cross-sectional studies

	Exposure	Non-exposure
Disease	a	b
No disease	c	d

Prevalence in exposed group = $a / (a+c)$

Prevalence in non-exposed group = $b / (b+d)$

Prevalence ratio = $[a / (a+c)] / [b / (b+d)]$

ตัวอย่างการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการดื่มกาแฟกับการนอนหลับในห้องเรียนของนักศึกษาแพทย์ เป็นดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.2 ตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างการดื่มกาแฟกับการนอนหลับในห้องเรียนของนักศึกษาแพทย์

	ดื่มกาแฟ	ไม่ดื่มกาแฟ
นอนหลับในห้องเรียน	20	40
ไม่นอนหลับในห้องเรียน	100	80

Prevalence ratio = 0.50, 95% Confidence interval = 0.31 – 0.81, p-value = 0.003

แปลผล การดื่มกาแฟมีความสัมพันธ์กับการนอนหลับในห้องเรียน พบว่านักศึกษาแพทย์ที่ดื่มกาแฟนอนหลับในห้องเรียนเป็น 0.5 เท่าของนักศึกษาแพทย์ที่ไม่ดื่มกาแฟ

ความคลื่อนไหวในการศึกษาแบบ Cross-sectional

การศึกษาแบบ Cross-sectional มีความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ (Systematic errors) หรืออคติ (Bias) ที่เกิดขึ้นได้บ่อย ๆ ดังนี้

ความคลาดเคลื่อนนี้เกิดจากความไม่ร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม (Non response) ถ้าลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามไม่เหมือนกับกลุ่มที่ไม่ตอบแบบสอบถามจะทำให้การวัดผลแตกต่างไปจากความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในประชากร การเปรียบเทียบการเกิดโรคที่จุดใดจุดหนึ่งของเวลาโดยใช้ความชุกทำให้เกิดความผิดพลาดในการหาความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงไม่เหมือนการเปรียบเทียบโดยใช้อุบัติการณ์การเกิดโรค

Confounding bias

การศึกษานี้เป็นเชิงสังเกตแบบเก็บข้อมูล ณ จุดใดจุดหนึ่งของเวลาซึ่งไม่สามารถหาความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลได้ ปัจจัยที่เป็นตัวแปรกวนจึงไม่น่าจะมีอิทธิพลต่อข้อสรุป แต่ถ้าการศึกษานี้หาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคกับปัจจัยเสี่ยงหลายตัวหรือเปรียบเทียบการเกิดโรคกับปัจจัยเสี่ยงแต่ละตัว กรณีเหล่านี้ อาจต้องคำนึงถึงอิทธิพลของตัวแปรกวนต่อการเกิดโรค และข้อสรุปที่ได้ก็ยังคงอาจมีความคลาดเคลื่อน

Information bias

ความคลาดเคลื่อนชนิดนี้เกิดจากความไม่ถูกต้องของข้อมูลซึ่งเกิดจากการตอบแบบสอบถามที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างจำข้อมูลไม่ได้ (Recall bias) ทำให้การเปรียบเทียบผลผิดพลาด และวิธีการศึกษาแบบนี้เป็นการบันทึกปัจจัยเสี่ยงพร้อมกับการเกิดโรคที่จุดใดจุดหนึ่งของเวลาซึ่งมักไม่ตรงตามความเป็นจริงเพราะการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงจนกระทั่งเกิดโรคนั้นจะต้องใช้เวลาหรือมีระยะฟักตัว (Incubation period) ดังนั้นการเก็บข้อมูลแบบ Cross-sectional นี้จึงให้ข้อมูลที่ผิดพลาดได้ง่าย

ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาแบบ Cross-sectional

การศึกษาแบบ Cross-sectional มีทั้งข้อดีและข้อด้อยดังนี้

ข้อดี

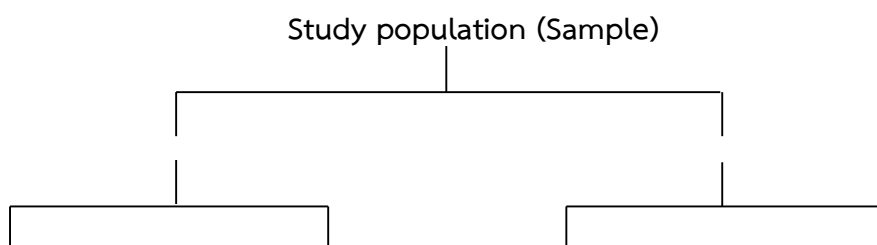
การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ที่ใช้เวลาในการศึกษาน้อยและประหยัดค่าใช้จ่าย สามารถศึกษาปัจจัยเสี่ยงและผลกระทบได้หลายอย่างพร้อมกัน เหมาะกับการศึกษาที่ไม่ทราบระยะเวลาการเกิดโรคที่ชัดเจน เช่น โรคทางอาชีวเวชศาสตร์ เป็นต้น ทำให้ทราบปัญหาทางด้านสาธารณสุข ณ จุดใดจุดหนึ่งของเวลา

ข้อด้อย

การศึกษานี้ไม่สามารถวัดอุบัติการณ์ของโรคและลำดับเหตุการณ์จึงบอกความสัมพันธ์เชิงเหตุผลไม่ได้ และไม่เหมาะกับการศึกษาปัจจัยเสี่ยงหรือโรคที่พบน้อย โดยเฉพาะโรคที่มีระยะเวลาการดำเนินการโรคสั้น ทำให้พบความชุกของโรคต่ำกว่าความเป็นจริง ดังนั้นการเก็บข้อมูลที่จุดใด จุดหนึ่งของเวลาอาจต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากจึงจะพบผู้ป่วยจำนวนเพียงพอต่อการศึกษา

Case-Control studies

การศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลัง (Retrospective studies) โดยเริ่มศึกษาจากกลุ่มคนที่เป็นโรคที่ต้องการศึกษา (Case) เปรียบเทียบอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยง (Exposure) กับกลุ่มคนที่ไม่เป็นโรค (Control) ซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้ควรมีคุณลักษณะหลายอย่างคล้ายคลึงกันและมีจำนวนใกล้เคียงกัน การศึกษานี้เริ่มเก็บข้อมูลจากโรคที่สนใจจึงมักใช้ศึกษาโรคที่พบน้อยและเป็นการศึกษาย้อนหลังจึงใช้เวลาในการศึกษาไม่นานนัก ตามแผนภูมิที่ 4.3



Case (Disease)		Control (No disease)	
Exposed	Non-Exposed	Exposed	Non-Exposed

แผนภูมิที่ 4.3 แสดง Case-Control studies

การเก็บข้อมูลโรคที่สนใจนั้นอาจมีความคลาดเคลื่อนเพราะเมื่อผู้ป่วยสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงจนเกิดโรค ผู้ป่วยอาจเสียชีวิตหรือหายจากโรคก่อนที่จะเก็บข้อมูล ทำให้อัตราการสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงแล้วเกิดโรคมีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ข้อสรุปจากการศึกษานี้จึงเป็นการบอกโอกาสหรือความน่าจะเป็น (Odds ratio) ที่จะเกิดโรคเมื่อสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงนั้น ซึ่งไม่ใช่ความเสี่ยงที่แท้จริง (Relative risk) และเป็นการศึกษาย้อนหลังที่ไม่มีการวางแผนในการเก็บข้อมูลล่วงหน้าจึงอาจได้ข้อมูลไม่ครบถ้วน

การศึกษาแบบติดตามผล (Prospective studies) บางครั้งขัดต่อหลักจริยธรรมจึงจำเป็นต้องศึกษาแบบ Case-Control เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ของหญิงตั้งครรภ์ที่เป็นโรคหัดเยอรมันกับการเกิดความพิการในทารกแรกเกิด ถ้าศึกษาแบบไปข้างหน้าจะขัดต่อหลักจริยธรรมเพราะบุตรที่คลอดออกมามีโอกาสเกิดความพิการสูงจึงควรศึกษาแบบ Case-Control เป็นต้น จึงเห็นได้ว่า Case-Control studies เป็นการศึกษาที่ใช้หาสาเหตุหรือปัจจัยเสี่ยงของโรคได้ครอบคลุมแทบทุกการศึกษาและถ้ามีระบบการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพและครบถ้วนจะทำให้การศึกษานี้มีความถูกต้องสูงขึ้น

การเลือกผู้ป่วย (Case selection)

การเลือกผู้ป่วยหรือโรค (Case) ต้องมีเกณฑ์ที่ชัดเจนสอดคล้องกับสาเหตุหรือปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษา หากกำหนดไม่ชัดเจนจะให้ความสัมพันธ์ระหว่างโรคกับสาเหตุหรือปัจจัยเสี่ยงที่ไม่จำเพาะจนไม่สามารถหาความสัมพันธ์ได้หรือได้ข้อสรุปที่ผิดพลาด เมื่อกำหนดกฎเกณฑ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการเลือก Case อาจเลือกทุกรายหรือใช้วิธีการสุ่มจากผู้ป่วยในชุมชน (Community-based) หรือจากผู้ป่วยในโรงพยาบาล (Hospital-based) แต่การสุ่มจากผู้ป่วยในโรงพยาบาลอาจเกิดอคติจากการมาใช้บริการของผู้ป่วยแต่ละราย ดังนั้นการสุ่มจากผู้ป่วยในชุมชนจึงน่าจะเป็นตัวแทนที่ดีกว่า

ผู้ป่วยที่เลือกเข้าการศึกษาควรเป็นผู้ป่วยใหม่หรืออุบัติการณ์ของโรค (Incidence) เพราะการเลือกผู้ป่วยเก่าและให้รวมกันหรือความชุกของโรค (Prevalence) จะได้ผู้ป่วยที่มีระดับความรุนแรงของโรคหลากหลายทั้งผู้ป่วยที่เป็นรุนแรงจนกระทั่งเสียชีวิตและผู้ป่วยที่เป็นน้อยจนหายจากโรค ทำให้ความสัมพันธ์กับสาเหตุหรือปัจจัยเสี่ยงมีความแตกต่างกันซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่จำเพาะอาจเกิดความผิดพลาดในการสรุปผล และถ้าเป็นการศึกษาธรรมชาติของโรค เช่น สาเหตุ ระยะฟักตัว หรือการพยากรณ์โรค ควรศึกษาจากผู้ป่วยใหม่จะมีความถูกต้องมากกว่า ส่วนโรคที่มีระยะเวลาในการดำเนินโรคล้นอาจใช้อุบัติการณ์หรือความชุกของโรคก็ได้ ซึ่งจะให้ผลใกล้เคียงกัน เช่น โรคไข้หวัดใหญ่ เป็นต้น

การเลือกผู้ป่วยต้องเลือกหลังจากผู้ป่วยได้รับปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษา ปัจจัยนั้นจึงน่าจะเป็นสาเหตุของโรค ดังนั้นช่วงเวลาในการเก็บข้อมูลจึงมีความสำคัญควรระบุให้ชัดเจน เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่กับผลการเรียนที่แย่งของนักศึกษาแพทย์ ถ้าพบว่านักศึกษาแพทย์สูบบุหรี่หลังจากทราบว่าผลเรียนแย่ง อาจสรุปได้ว่าการสูบบุหรี่ไม่น่าจะเป็นสาเหตุทำให้ผลการเรียนแย่งเพราะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในภายหลัง แต่ถ้าพบว่านักศึกษาแพทย์สูบบุหรี่มานานก่อนที่จะมีผลการเรียนแย่งน่าจะสรุปได้ว่าการสูบบุหรี่อาจเป็นสาเหตุให้นักศึกษาแพทย์มีผลการเรียนแย่ง เป็นต้น

การเลือกกลุ่มเปรียบเทียบ (Control selection)

การเลือกกลุ่มเปรียบเทียบขึ้นกับการตั้งสมมติฐานซึ่งโดยทั่วไปมักจะเปรียบเทียบความแตกต่างของปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มผู้ป่วย (Case) กับประชากรทั่วไป (Control) ดังนั้นจึงมักเลือกกลุ่มเปรียบเทียบจากประชากรทั่วไปแต่กลุ่มประชากรทั่วไปมีจำนวนมากทำให้การสุ่มเลือกกลุ่มอาจไม่ครอบคลุมประชากรทั้งหมด

การเปรียบเทียบจึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้ บางครั้งผู้วิจัยเลือกกลุ่มเปรียบเทียบจากผู้ป่วยโรคอื่น ๆ ในโรงพยาบาล (Hospital Control) ซึ่งข้อสรุปจากงานวิจัยนี้จะเป็นการเปรียบเทียบปัจจัยเสี่ยงของผู้ป่วยที่สนใจศึกษากับผู้ป่วยอื่น ๆ ในโรงพยาบาลนั้น ดังนั้นการเลือกกลุ่มเปรียบเทียบจึงต้องสอดคล้องกับสมมติฐานและการเลือกกลุ่มเปรียบเทียบนี้จะมีผลต่อข้อสรุปของงานวิจัย

ตัวอย่างการเลือกกลุ่มเปรียบเทียบที่ต่างกันระหว่างปัจจัยเสี่ยงคือการสูบบุหรี่กับการเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย (Case) กรณีแรกเปรียบเทียบกับประชากรทั่วไป (Control) กรณีที่สองเปรียบเทียบกับผู้ป่วยอื่น ๆ ในโรงพยาบาล (Control) ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างการเปรียบเทียบระหว่างการสูบบุหรี่กับโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายกับประชากรทั่วไป

	กล้ามเนื้อหัวใจตาย	ประชากรทั่วไป
สูบบุหรี่	50	20
ไม่สูบบุหรี่	50	80

Odds ratio = 4.95% Confidence interval = 2.05 – 7.91, p-value < 0.001

ตารางที่ 4.4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบระหว่างการสูบบุหรี่กับโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายกับผู้ป่วยโรคอื่น ๆ

	กล้ามเนื้อหัวใจตาย	ผู้ป่วยอื่น ๆ
สูบบุหรี่	50	40
ไม่สูบบุหรี่	50	60

Odds ratio = 1.5, 5.95% Confidence interval = 0.82 – 2.73, p-value < 0.155

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าการเลือกกลุ่มเปรียบเทียบที่ต่างกันทำให้ข้อสรุปแตกต่างกัน กรณีแรกเปรียบเทียบกับประชากรทั่วไปพบว่า ผู้สูบบุหรี่มีโอกาสเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตาย 4 เท่า ของผู้ไม่สูบบุหรี่อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับผู้ป่วยอื่น ๆ ในโรงพยาบาลเดียวกันพบว่า ผู้สูบบุหรี่และผู้ไม่สูบบุหรี่มีโอกาสเกิดโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายไม่แตกต่างกัน ซึ่งจากตารางข้างต้นพบว่าประชากรทั่วไปสูบบุหรี่ร้อยละ 20 แต่ผู้ป่วยอื่น ๆ สูบบุหรี่ร้อยละ 40 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้ที่สูบบุหรี่มักจะเจ็บป่วยมากกว่าผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ จึงทำให้ผู้ป่วยอื่น ๆ ในโรงพยาบาลนี้สูบบุหรี่มากกว่าประชากรทั่วไป กรณีนี้เป็นการเปรียบเทียบกลุ่ม Case และกลุ่ม Control ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันคือเป็นผู้ป่วยเหมือนกัน (Overmatching) จึงอาจมีการสูบบุหรี่ที่ใกล้เคียงกัน ทำให้ผลการเปรียบเทียบมีความแตกต่างกันไม่มากจึงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้นการเลือกกลุ่มเปรียบเทียบหากไม่สามารถเปรียบเทียบกับประชากรทั่วไปจึงควรเลือกกลุ่มที่ไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษา ซึ่งจากตัวอย่างข้างต้นกลุ่มผู้ป่วยกล้ามเนื้อหัวใจตายอาจเปรียบเทียบกับผู้ป่วยโรคท้องเสีย หรือเปรียบเทียบกับผู้ป่วยหลายกลุ่ม เช่น กลุ่มโรคท้องเสีย และกลุ่มโรคที่เกิดจากอุบัติเหตุ ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าโรคเหล่านี้ไม่สัมพันธ์กับการสูบบุหรี่ ส่วนอัตราส่วนระหว่างกลุ่มเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยนั้นมีผลต่อการเพิ่มอำนาจในการบอกความแตกต่าง (Power) แต่เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยมักมีจำกัด อำนาจในการบอกความแตกต่างจึงขึ้นกับจำนวนของกลุ่มเปรียบเทียบ โดยทั่วไปอัตราส่วนระหว่างจำนวนกลุ่มผู้ป่วยต่อกลุ่มผู้ป่วยเปรียบเทียบมักไม่เกิน 1 ต่อ 4 หากเกินกว่านี้จะไม่ทำให้อำนาจในการบอกความแตกต่างเพิ่มขึ้น แต่อาจทำให้อำนาจในการบอกความแตกต่างลดลงเนื่องจากกลุ่มผู้ป่วยมีจำนวนน้อยกว่ากลุ่มเปรียบเทียบค่อนข้างมาก

ประเภทของ Case-Control studies

Case-Control studies แบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. Unmatched Case-Control studies

การศึกษาประเภทนี้เลือกกลุ่มผู้ป่วย (Case) และ กลุ่มเปรียบเทียบ (Control) คนละกลุ่มซึ่งไม่มีความเกี่ยวข้องกัน โดยมีเกณฑ์การเลือกดังกล่าวยกเว้น ตัวอย่างเช่น การศึกษาโรคอ้วนในนักศึกษาแพทย์โดยมีปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษาคือภาวะอดนอน (Sleep deprivation) ผู้วิจัยเลือกกลุ่มนักศึกษาแพทย์ที่เป็นโรคอ้วนจากโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งและสุ่มเลือกกลุ่มนักศึกษาแพทย์ที่ไม่เป็นโรคอ้วนจากโรงเรียนแพทย์แห่งเดียวกัน นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาโอกาสที่นักศึกษาแพทย์มีภาวะอดนอนกับการเกิดโรคอ้วนในโรงเรียนแพทย์แห่งนี้ เป็นต้น จากตัวอย่างจะเห็นว่ากลุ่มนักศึกษาแพทย์ที่เป็นโรคอ้วนและกลุ่มนักศึกษาแพทย์ที่ไม่เป็นโรคอ้วนเป็นคนละกลุ่มกันและไม่ได้มีการจับคู่ (Matching) เปรียบเทียบแต่อย่างใด

2. Matched Case-Control studies

การศึกษาประเภทนี้เลือกกลุ่มเปรียบเทียบ (Control) ให้มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มผู้ป่วย (Case) ตามองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ อายุ เพศ และเชื้อชาติ เป็นต้น โดยพยายามให้กลุ่มเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ป่วยมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดซึ่งอาจเป็นคนเดียวกัน แต่มีความแตกต่างในปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษาเพียงปัจจัยเดียว เช่น การเปรียบเทียบผลการเรียนของนักศึกษาแพทย์คนเดียวกันในภาคการศึกษาที่ 1 กับผลการเรียนใน

ภาคการศึกษาที่ 2 จะเห็นได้ว่าเป็นการเปรียบเทียบผลการเรียนของนักศึกษาแพทย์คนเดียวกันแต่ต่างภาคการศึกษาซึ่งเป็นการศึกษาแบบ Matched Case-Control

วิธี Matching สามารถทำได้ทั้งระดับตัวบุคคลหรือ Individual matching (Matched pairs หรือ Case-crossover design) ดังตัวอย่างข้างต้นซึ่งมักใช้กับปัจจัยเสี่ยงที่มีผลในระยะเวลาสั้น ๆ และการ Matching ระดับกลุ่มหรือ Group matching (Frequency matching) เป็นการเลือกกลุ่มเปรียบเทียบให้มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มผู้ป่วย โดยให้มีความถี่ในแต่ละองค์ประกอบใกล้เคียงกัน เช่น การศึกษาโรคอ้วนของนิสิตแพทย์ชั้น Clinic เปรียบเทียบกับชั้น Pre-clinic โดยเลือกกลุ่มเปรียบเทียบ (Control) หรือกลุ่มนักศึกษาแพทย์ที่มีค่าดัชนีมวลกายปกติด้วยวิธีการสุ่มตามกลุ่มอายุ เพศ และสถาบันการศึกษาให้มีความถี่ในแต่ละองค์ประกอบใกล้เคียงกับกลุ่มผู้ป่วย (Case) หรือกลุ่มนักศึกษาแพทย์ที่เป็นโรคอ้วน ซึ่งการ Matching นี้จะช่วยลดอิทธิพลของปัจจัยอื่น ๆ (Confounders) ที่มีต่อการเกิดโรค (Outcome) ทำให้การเกิดโรคจากอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษาอย่างแท้จริง

3. Nested Case-Control studies

การศึกษานี้เรียกอีกอย่างว่า Prospective Case-Control หรือ Case-Control in the cohort เป็นการศึกษาโดยเริ่มจากกลุ่มคนที่ยังไม่เป็นโรคซึ่งเป็นประชากรกลุ่มเสี่ยง (Population at risk) แบบ Cohort แล้วติดตามไปข้างหน้าจนเกิดโรค กำหนดให้ผู้เกิดโรคเป็นกลุ่มผู้ป่วย (Case) ส่วนกลุ่มที่เหลือซึ่งยังไม่เป็นโรคเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ (Control) ดังนั้นใน Nested Case-Control studies ทั้งกลุ่มผู้ป่วยและกลุ่มเปรียบเทียบจึงมาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน หรือหมายถึงการเปรียบเทียบกลุ่ม Case และกลุ่ม Control ภายในประชากรกลุ่มเดียวกันหรือ Nest ผลการวิเคราะห์จึงคล้ายกับการศึกษาแบบ Cohort แต่ใช้ระยะเวลาในการติดตามผลน้อยกว่าและประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า เช่น การศึกษาการใช้ Inhale corticosteroid ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังกับการเกิดโรคต่อกระจกภายในระยะเวลา 5 ปี โดยเริ่มศึกษาจากผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังซึ่งมีบางคนใช้ Inhale corticosteroid และบางคนไม่ใช้ ผู้วิจัยได้ติดตามผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นระยะเวลา 3 ปี พบว่าเกิดเป็นโรคต่อกระจกจำนวนหนึ่งจึงเริ่มเปรียบเทียบแบบ Case-Control study กำหนดให้กลุ่มที่เป็นโรคต่อกระจกเป็นกลุ่มผู้ป่วยที่ต้องการศึกษา (Case) และกลุ่มที่ไม่เป็นโรคต่อกระจกเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ (Control) โดยมีปัจจัยเสี่ยง (Exposure) คือการใช้ Inhale Corticosteroid ซึ่งจะเห็นได้ว่าการศึกษาแบบ Nested Case-Control ประหยัดเวลาและเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการศึกษาแบบ Cohort ซึ่งต้องติดตามไปจนครบระยะเวลา 5 ปี นอกจากนี้ Nested Case-Control studies เป็นการเก็บข้อมูลล่วงหน้าก่อนเกิดโรคจึงไม่สามารถทราบกลุ่มผู้ป่วยล่วงหน้าได้ เป็นการลดอคติในการสัมภาษณ์ (Interview bias) และลด Recall bias ซึ่งเป็นกลุ่ม Information bias

การวิเคราะห์ผล

การศึกษาแบบ Case-Control มีการวิเคราะห์ผลแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของการศึกษาซึ่งการวิเคราะห์แบบ Unmatched Case-Control เริ่ม และ Group matched (Frequency matched)

studies มีความแตกต่างกัน Individual matched Case-Control studies หรือ Matched pairs studies ดังนี้

Unmatched และ Group matched Case-Control studies

ขั้นตอนแรกสร้างตาราง 2 x 2 แสดงความถี่ของกลุ่ม Case และกลุ่ม Control ตามตัวแปรที่ต้องการศึกษา ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.5 แสดงกลุ่ม Case และกลุ่ม Control แบบ Unmatched และ Group matched

	Case	Control
Exposure	a	b
No exposure	c	d

ในกรณีของ Case-Control studies ไม่สามารถหาปัจจัยเสี่ยงที่แท้จริงหรือ Risk (Incidence rate) ได้ เพราะเริ่มต้นศึกษาจากกลุ่ม Case และกลุ่ม Control ที่มาจากกลุ่มประชากรคนละกลุ่มและกลุ่มตามแผนภูมิที่ 4.3 ดังนั้นกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงตามตารางที่ 4.5 จึงมาจากประชากรคนละกลุ่มกัน ซึ่งไม่สามารถบอกอัตราการเกิดโรคหรืออุบัติการณ์ของโรคหรือ Risk ในกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงได้ แต่บอกเป็นโอกาสหรือความน่าจะเป็นหรือ Odds ที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษาในกลุ่ม Case และกลุ่ม Control

<u>หมายเหตุ</u>	Risk of exposure	= $a/a+b$
	Risk of no exposure	= $c/c+d$
	Relative risk	= $[a/(a+b)]/[c/(c+d)]$

Odds

หมายถึง โอกาสเกิดเหตุการณ์ที่สนใจหรือสัดส่วนของความน่าจะเป็นที่จะเกิดเหตุการณ์ที่สนใจกับความน่าจะเป็นที่จะไม่เกิดเหตุการณ์ที่สนใจ

Odds of exposure in case

หมายถึง โอกาสสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มผู้ป่วยหรือสัดส่วนของความน่าจะเป็นที่ผู้ป่วยสัมผัสปัจจัยเสี่ยงกับความน่าจะเป็นที่ผู้ป่วยไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง จากตารางที่ 4.5 มีค่าเท่ากับ $(a/a+c) / (c/a+c)$ หรือเท่ากับ a/c

Odds of exposure in control

หมายถึง โอกาสสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มควบคุมหรือสัดส่วนของความน่าจะเป็นที่กลุ่มควบคุมสัมผัสปัจจัยเสี่ยงกับความน่าจะเป็นที่กลุ่มควบคุมไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง จากตารางที่ 4.5 มีค่าเท่ากับ $(b/b+d) / (d/b+d)$ หรือเท่ากับ b/d

Odds ratio

หมายถึง โอกาสป่วยเมื่อสัมผัสปัจจัยเสี่ยงหรือโอกาสสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มผู้ป่วยเปรียบเทียบกับโอกาสสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มควบคุม หรือเท่ากับสัดส่วนระหว่าง Odds of exposure in case กับ Odds of exposure in Control จากตารางที่ 4.5 มีค่าเท่ากับ $(a/c)/(b/d)$ หรือเท่ากับ ad/bc

จากตารางข้างต้นเมื่อเปรียบเทียบระหว่าง Odds ratio กับ Relative risk ในกรณีที่กลุ่มผู้ป่วยเป็นโรคที่พบได้น้อยจากตารางที่ 4.5 นั่นคือ a น้อยกว่า b มาก ๆ $a+b$ จึงเท่ากับ b และถ้า c น้อยกว่า d มาก ๆ $c+d$ จึงเท่ากับ d ดังนั้น $[a/(a+b)]/[c/(c+d)]$ จะเท่ากับ $(a/b)/(c/d)$ หรือเท่ากับ ad/bc จึงสรุปว่า Odds ratio กับ Relative risk จะมีค่าใกล้เคียงกันในกรณีที่ศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยเป็นโรคที่พบได้น้อย ซึ่งมักมีค่าความชุกต่ำกว่าร้อยละ 5

ตัวอย่าง การศึกษาเปรียบเทียบโรคอ้วนในนักศึกษาแพทย์ชั้น Clinic กับนักศึกษาแพทย์ชั้น Pre-Clinic ในโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งเป็นดังนี้

	โรคอ้วน	ไม่เป็นโรคอ้วน
นิสิตแพทย์ Clinic	100	200
นิสิตแพทย์ Pre-clinic	50	250

Odds ratio = 2.5, 95% Confidence interval = 1.67 – 3.76, p-value < 0.001

แปลผล นักศึกษาแพทย์ชั้น Clinic ของโรงเรียนแพทย์แห่งนี้มีโอกาสเป็นโรคอ้วน 2.5 เท่าของนักศึกษาแพทย์ชั้น Pre-clinic

Individual matched (Matched pairs) Case-Control studies

การบันทึกข้อมูลในตาราง 2×2 ในการศึกษาประเภทนี้แตกต่างจากวิธีการข้างต้นและการวิเคราะห์ที่มีความแตกต่างดังนี้

ตารางที่ 4.6 แสดงกลุ่ม Case และกลุ่ม Control แบบ Individual matched หรือ Matched pairs

		Control	
		Exposure	No exposure
Case	Exposure	a	b
	No exposure	c	d

หมายเหตุ Matching Case Control = 1 : 1

จากตารางตัวอักษร a และ d หมายถึงจำนวนคู่เปรียบเทียบที่ได้สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงเหมือนกัน (Concordant pair) ส่วนตัวอักษร b และ c เป็นจำนวนคู่เปรียบเทียบที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่างกัน (Discordant pair)

การหาโอกาสเกิดโรคเมื่อสัมผัสปัจจัยเสี่ยงเป็นการเปรียบเทียบเหตุการณ์เมื่อสัมผัสปัจจัยเสี่ยง (Exposure) แล้วเกิดโรค กับเหตุการณ์ที่เมื่อสัมผัสปัจจัยเสี่ยงแล้วไม่เกิดโรค ซึ่งการเปรียบเทียบนั้นควรใช้ เหตุการณ์ที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่างกัน (Discordant pair) ในกลุ่มผู้ป่วย (Case) หมายถึงเหตุการณ์ที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงแล้วเกิดโรค ดังนั้นเมื่อไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง (No exposure) ก็จะไม่เกิดโรค จากตารางข้างต้นคือ เหตุการณ์ “b” ส่วนในกลุ่มควบคุม (Control) เมื่อสัมผัสปัจจัยเสี่ยงแล้วไม่เกิดโรค ดังนั้นเมื่อไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงก็จะเกิดโรค จากตารางข้างต้นคือ เหตุการณ์ “c”

Odds ratio

หมายถึง โอกาสป่วยเมื่อสัมผัสปัจจัยเสี่ยงหรือโอกาสสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มผู้ป่วยเปรียบเทียบกับ โอกาสสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มควบคุมหรือเท่ากับ b/c

ตัวอย่าง การศึกษาเปรียบเทียบโรคอ้วนในนักศึกษาแพทย์ทุกชั้นปี ระหว่างภาคเรียนที่ 1 และภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งเป็นดังนี้

		ไม่เป็นโรคอ้วน	
		ภาคเรียนที่ 1	ภาคเรียนที่ 2
โรคอ้วน	ภาคเรียนที่ 1	120	120
	ภาคเรียนที่ 2	60	300

Odds ratio = 2.95% Confidence interval = 1.46 – 2.77, p-value < 0.001

แปลผล นักศึกษาของโรงเรียนแพทย์แห่งนี้มีโอกาสเป็นโรคอ้วนในภาคเรียนที่ 1 เป็น 2 เท่าของภาคการเรียนที่ 2

ความคลาดเคลื่อนในการศึกษาแบบ Case-Control

การศึกษาแบบ Case-Control มีความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ (Systematic errors) หรืออคติ (bias) ที่เกิดขึ้นได้บ่อย ๆ ในการศึกษาแบบ Case-Control มีดังนี้

Selection bias

ความคลาดเคลื่อนนี้เกิดจากการเลือกกลุ่มผู้ป่วย (Case) ที่มีปัจจัยเสี่ยงของโรคที่ต้องการศึกษา แตกต่างจากผู้ป่วยคนอื่นที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ และการเลือกกลุ่มเปรียบเทียบ (Control) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงนั้นจนอาจคาดเดาผลการศึกษาได้ เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่กับการเกิดโรคลำไส้เนื้อหัวใจตายเปรียบเทียบกับผู้ป่วยอื่น ๆ ในโรงพยาบาล เป็นต้น หรือกลุ่มเปรียบเทียบที่เลือกมามีปัจจัยเสี่ยงแตกต่างไปจากกลุ่มคนอื่น ๆ ที่ไม่เป็นโรค เช่น กลุ่มที่ศึกษาเป็นกลุ่มเฉพาะที่ยินยอมหรือสมัครเข้าร่วมโครงการเท่านั้น ซึ่งอาจมีปัจจัยเสี่ยงที่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่เข้าร่วมโครงการ (Non response bias) นอกจากนี้การเก็บข้อมูลกลุ่มผู้ป่วยอาจเกิดความผิดพลาดเนื่องจากผู้ป่วยได้เสียชีวิตก่อนการบันทึกข้อมูล (Survival bias) จึงทำให้ได้ข้อมูลของกลุ่มผู้ป่วยส่วนนี้ขาดหายไป

Confounding bias

การศึกษานี้เป็นเชิงสังเกตแบบเก็บข้อมูลย้อนหลังจึงมักเกิดอคติในเรื่องตัวแปรกวน (Confounder) ได้ย่อยเพราะไม่สามารถวางแผนการเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมตัวแปรกวนได้ทั้งหมด แต่อาจออกแบบการวิจัยโดยใช้วิธีจับคู่หรือ Matching ตามตัวแปรกวนให้เหมือนกัน ทั้งกลุ่มผู้ป่วยและกลุ่มเปรียบเทียบเป็นคู่ ๆ เช่น การศึกษาการสูบบุหรี่กับการเกิดโรคลำไส้เนื้อหัวใจตาย ถ้าเพศเป็นตัวแปรกวน การเปรียบเทียบต้องแย่งเป็นกลุ่มที่เป็นโรคลำไส้เนื้อหัวใจตายและกลุ่มที่ไม่เป็นโรคลำไส้เนื้อหัวใจตายเป็นคู่ ๆ ตามเพศ เพื่อให้มีจำนวนข้อมูลแต่ละเพศใกล้เคียงกัน หรือออกแบบการวิจัยโดยใช้วิธีแบ่งชั้นหรือ Stratified ตามตัวแปรกวนเป็นกลุ่ม ๆ เช่น การเปรียบเทียบกลุ่มที่เป็นโรคลำไส้เนื้อหัวใจตายและกลุ่มที่ไม่เป็นโรคลำไส้เนื้อหัวใจตายตามกลุ่มอายุ เป็นต้น

Information bias

ความคลาดเคลื่อนชนิดนี้เกิดจากความไม่ถูกต้องของข้อมูลซึ่งอาจเกิดจากวิธีการบันทึกข้อมูล เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล หรือการวินิจฉัยโรคที่ไม่ถูกต้อง การศึกษานี้เป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลังอาจทำให้ผู้ให้ข้อมูลจดจำสิ่งต่าง ๆ ในอดีตได้ไม่แม่นยำ (Recall bias) หรือการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ซึ่งผู้สัมภาษณ์อาจคาดเดาผลการศึกษาไว้ล่วงหน้าแล้ว (Interview bias) การซักถามจึงอาจใช้ลักษณะชี้แนะให้ผู้ตอบในทิศทางที่คนต้องการ ทำให้ข้อมูลที่เก็บได้มีความคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง นอกจากนี้ยังมีการจัดแบ่งผิดกลุ่ม (Misclassification) ทั้งในกลุ่มที่เป็นปัจจัยเสี่ยง (Exposure) และกลุ่มผู้ป่วย (Case) ซึ่งเกิดขึ้นได้จากการบันทึกข้อมูลผิดพลาดหรือการให้นิยามที่ไม่ชัดเจน

ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาแบบ Case-Control

การศึกษาแบบ Case-Control มีทั้งข้อดีและข้อด้อยดังนี้

ข้อดี

การศึกษานี้เหมาะสมกับโรคที่พบได้น้อยและโรคที่มีระยะฟักตัวยาวนานเพราะไม่ต้องติดตามกลุ่มที่ต้องการศึกษาไปจนเกิดโรค เริ่มการศึกษาจากกลุ่มผู้ป่วย (Case) นำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ป่วย (Control) จึงใช้กลุ่มตัวอย่าง ค่าใช้จ่าย และระยะเวลาในการศึกษาน้อยกว่าการวิจัยแบบอื่น รวมทั้งยังสามารถศึกษาปัจจัยเสี่ยงในการเกิดโรคได้หลายปัจจัย นอกจากนี้ยังไม่ค่อยพบปัญหาด้านจริยธรรมเพราะเป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง เช่น การศึกษาเรื่องการสูบบุหรี่กับการเกิดโรคลำไส้เนื้อหัวใจตาย หากเริ่มเก็บข้อมูลจากผู้ที่สูบบุหรี่แล้วรอจนผู้ป่วยมีอาการของลำไส้เนื้อหัวใจตายอาจไม่เหมาะสม แต่ถ้าเป็นการศึกษาแบบ Case-Control เก็บข้อมูลหลังจากผู้ป่วยเป็นโรคลำไส้เนื้อหัวใจตายแล้วน่าจะเหมาะสมกว่า

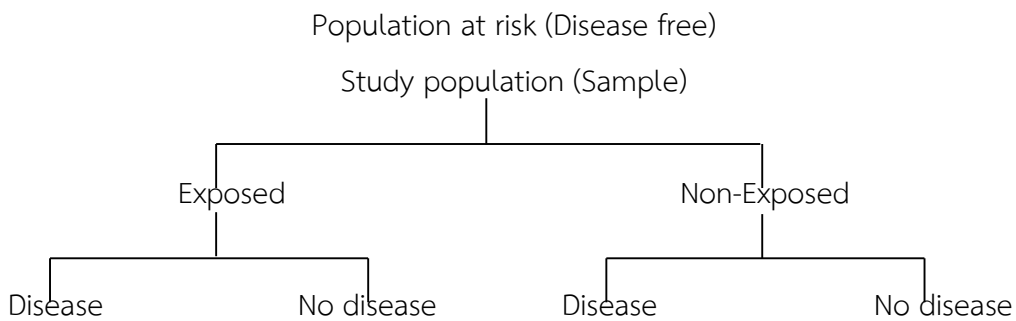
ข้อด้อย

การศึกษานี้เป็นการนำข้อมูลในอดีตมาวิเคราะห์ดังนั้นความถูกต้องของงานวิจัยจึงขึ้นกับความสมบูรณ์ของข้อมูลที่บันทึกไว้ อาจเกิด Selection bias confounding bias และ Information bias กลุ่มผู้ป่วย (Case) และกลุ่มคนที่ไม่ป่วย (Control) มาจากแหล่งข้อมูลคนละกลุ่มกันซึ่งไม่ได้มาจากประชากรกลุ่มเสี่ยงกลุ่มเดียวกันเหมือนการศึกษาแบบ Cohort ทำให้ไม่สามารถวัดอัตราการเกิดโรคของคนที่มีปัจจัยเสี่ยง

และคนที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงแล้วนำมาวิเคราะห์หา ความเสี่ยง (Risk) ในการเกิดโรคโดยตรงไม่ได้แต่วิเคราะห์ได้เพียงโอกาสหรือความน่าจะเป็นในการเกิดโรค (Odds) และอาจไม่เหมาะสมกับการศึกษาที่มีปัจจัยเสี่ยงจำนวนน้อยเพราะต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากจึงจะเกิดความแม่นยำ (Precision) ในการสรุปผล

Cohort studies

Cohort เป็นคำมาจากภาษาละตินว่า “Cohort” หมายถึงกองทหารโรมันที่ออกรบโดยได้รับการฝึกหรือมีเป้าหมายอย่างเดียวกัน คำว่า Cohort studies จึงหมายถึงการศึกษากลุ่มคนที่มีปัจจัยเสี่ยงใดอย่างหนึ่งร่วมกันหรือมีลักษณะเฉพาะกลุ่มที่คล้ายคลึงกัน แล้วเฝ้าติดตามไปจนเกิดเหตุการณ์ที่สนใจหรือบรรลุเป้าหมายตามระยะเวลาที่กำหนดซึ่งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอาจมีได้หลายเหตุการณ์ขึ้นกับปัจจัยที่สัมผัส เช่น กลุ่มคนที่สูบบุหรี่หากติดตามไปเป็นระยะเวลาหนึ่งจะพบว่าคนกลุ่มนี้อาจเกิดโรคลungเนื้อหัวใจขาดเลือด โรคมะเร็งปอดหรือโรคถุงลมโป่งพอง เป็นต้น



แผนภูมิที่ 4.4 แสดง Cohort studies

ลักษณะสำคัญของการศึกษาชนิดนี้คือการเริ่มต้นศึกษาจากกลุ่มคนที่ยังไม่เป็นโรคแต่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค เรียกว่า ประชากรกลุ่มเสี่ยงหรือ Population at risk ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษา (Exposed) และกลุ่มที่ไม่สัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษา (Non-exposed) แล้วติดตามทั้งสองกลุ่มไปพร้อมกันเป็นระยะหนึ่งจนเกิดโรค ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นผู้ป่วย รายใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาจนสามารถบอกอุบัติการณ์หรือ Incidence rate ของการเกิดโรคได้

ตัวอย่าง เช่น การศึกษานักศึกษาแพทย์ที่อดนอนเป็นประจำกับการเกิดภาวะซึมเศร้า โดยเริ่มศึกษาจากนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 1 ที่มีอารมณ์ปกติซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่อดนอนเป็นประจำ (Exposed) กับกลุ่มที่ไม่อดนอน (Non-exposed) แล้วติดตามทั้งสองกลุ่มไปพร้อม ๆ กัน (Concurrent) จนครบระยะเวลา 6 ปี แล้วเปรียบเทียบอัตราการเกิดภาวะซึมเศร้า (Incidence rate) ระหว่างกลุ่มที่อดนอนเป็นประจำกับกลุ่มที่ไม่อดนอนสรุปผลเป็น Relative risk

การเลือกกลุ่มที่ต้องการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อบอกความเสี่ยงในกลุ่มประชากรเป้าหมาย ดังนั้นการเลือกกลุ่มตัวอย่างจึงต้องสามารถขยายผลไปยังกลุ่มประชากรเป้าหมายได้ (Generalizability) กลุ่มตัวอย่างนี้ควรเป็นกลุ่มที่มีลักษณะเฉพาะซึ่งสามารถติดตามผลของการศึกษาได้ และเป็นกลุ่มที่มีโอกาสสัมผัสกับปัจจัยที่ผู้วิจัยคาดว่าจะ เป็นสาเหตุของการเกิดผลดังกล่าว เช่น การศึกษาความเสี่ยงของโรคอ้วนในกลุ่มนักศึกษาแพทย์แพทย มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง การศึกษาความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าในกลุ่มแพทย์ประจำบ้าน ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และการศึกษาความเสี่ยงต่อการเกิดโรกระบบทางเดินหายใจในคนงานเหมืองถ่านหิน เป็นต้น

การศึกษาในกลุ่มคนเหล่านี้ถ้าเป็นกลุ่มคนที่มีขนาดใหญ่และใช้ระยะเวลาในการติดตามผลการศึกษาเป็นเวลานานจะสามารถศึกษาปัจจัยเสี่ยงได้หลายปัจจัยและศึกษาผลของแต่ละปัจจัยได้หลากหลาย การติดตามผลการศึกษาตั้งแต่เริ่มสัมผัสปัจจัยเสี่ยงจนกระทั่งเกิดผลนั้นควรจะนานเท่ากับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อโรคหรือระยะฟักตัวของโรค หากใช้เวลาในการติดตามผลสั้นเกินไปอาจไม่สามารถวัดผลการศึกษาได้ เช่น ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคอ้วนในนักศึกษาแพทย์ ได้แก่ การรับประทานอาหาร การไม่ยอมออกกำลังกาย และการอดนอน ซึ่งควรใช้ระยะเวลาในการศึกษาหลายเดือนจึงจะเห็นผลของปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ นอกจากนี้ยังสามารถศึกษาปัจจัยเรื่องการอดนอนในนักศึกษาแพทย์ซึ่งอาจส่งผลต่อการเกิดโรคอ้วน โรคซึมเศร้า และผลการเรียนต่ำร่วมด้วย กลุ่มตัวอย่างบางครั้งเป็นกลุ่มที่มีโอกาสสัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่ำ เช่น การสูบบุหรี่ในนักศึกษาแพทย์ซึ่งพบได้ประมาณร้อยละ 1 ทำให้ต้องใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก จึงจะมีอำนาจเพียงพอในการบอกความแตกต่างทางสถิติ กรณีนี้อาจต้องเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มที่มีโอกาสสัมผัสปัจจัยเสี่ยงน้อยไปยังกลุ่มตัวอย่างที่มีโอกาสสัมผัสปัจจัยเสี่ยงมากเช่น เปลี่ยนการศึกษาเรื่องการสูบบุหรี่ในกลุ่มนักศึกษาแพทย์เป็นกลุ่มผู้ใช้แรงงานน่าจะศึกษาผลกระทบของบุหรี่ต่อสุขภาพได้มากขึ้น

การเลือกกลุ่มเปรียบเทียบ

กลุ่มเปรียบเทียบคือกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง (Non-exposed) ซึ่งควรมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่สัมผัสกับปัจจัยเสี่ยง (Exposed) มากที่สุด โดยให้มีการกระจายของปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลการศึกษาอย่างเท่าเทียมกันทั้งสองกลุ่ม แต่ควรมีความแตกต่างกันในเรื่องของการสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษากลุ่มเปรียบเทียบมีแหล่งที่มาแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ กลุ่มเปรียบเทียบที่มาจากประชากรแหล่งเดียวกับกลุ่มที่ต้องการศึกษาหรือ Internal comparison group และกลุ่มเปรียบเทียบที่มาจากประชากรแหล่งอื่นหรือ External comparison group

Internal comparison group

การเลือกกลุ่มเปรียบเทียบที่มาจากประชากรแหล่งเดียวกับกลุ่มที่ต้องการศึกษา (Exposed group) มักใช้ในกรณีที่ประชากรกลุ่มนั้นมีการสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงไม่สม่ำเสมอทุกคน (Heterogeneous) สามารถเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่สัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่สัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงได้ เช่น การศึกษาความเสี่ยงจากการอดนอนในกลุ่มนักศึกษาแพทย์ จะเห็นได้ว่าในกลุ่มนักศึกษาแพทย์มีระยะเวลาเฉลี่ยในการนอนต่อ

วันที่แตกต่างกันแบ่งได้เป็นกลุ่มที่อดนอนและกลุ่มที่ไม่อดนอน สามารถเปรียบเทียบเพื่อหาผลของการอดนอนในกลุ่มนักศึกษาแพทย์ หรืออาจจะแบ่งระยะเวลาการนอนเป็นกลุ่ม ๆ แล้วเปรียบเทียบผลของการนอนที่ระยะเวลาต่าง ๆ กันในนักศึกษาแพทย์กลุ่มเดียวกันก็ได้

External comparison group

การเลือกกลุ่มเปรียบเทียบที่มาจากประชากรแหล่งอื่นมักใช้ในกรณีที่ไม่สามารถหากกลุ่มเปรียบเทียบในประชากรแหล่งเดียวกัน อาจเป็นเพราะประชากรกลุ่มนั้นทุกคนสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงจนไม่สามารถหากกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงมาเปรียบเทียบกันได้ จึงต้องหาประชากรกลุ่มอื่นมาเป็นกลุ่มเปรียบเทียบซึ่งกลุ่มที่จะนำมาเปรียบเทียบนั้นควรมีลักษณะใกล้เคียงกับประชากรกลุ่มที่ต้องการศึกษา เพื่อควบคุมอิทธิพลของปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการศึกษา เช่น การศึกษาความเสี่ยงจากการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมที่สัมผัสกับฝุ่นผงเหล็กกับการเกิดโรกระบบทางเดินหายใจ จะเห็นว่าการศึกษานี้หากกลุ่มเปรียบเทียบไม่ได้เพราะคนงานในโรงงานนี้ทุกคนสัมผัสกับฝุ่นผงเหล็กในโรงงานเหมือนกันหมด จึงต้องหากกลุ่มเปรียบเทียบเป็นคณาจากโรงงานอื่นที่ไม่สัมผัสกับฝุ่นผงเหล็ก เป็นต้น

การเลือกกลุ่มเปรียบเทียบที่มาจากประชากรทั่วไปอาจเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้แทนประชากรจากแหล่งอื่น กลุ่มประชากรทั่วไปอาจมีจำนวนหนึ่งที่สัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงซึ่งกลุ่มเปรียบเทียบควรเป็นกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง หากมีการสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงจะทำให้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงกับผลการศึกษา มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริง (Underestimation) และกลุ่มประชากรทั่วไปนี้จะมีหลากหลายของคนในกลุ่มค่อนข้างมากจึงมักมีปัจจัยอื่น ๆ ที่แตกต่างจากกลุ่มที่ต้องการศึกษา ทำให้ไม่สามารถควบคุมอิทธิพลของตัวแปรกวนได้ทั้งหมด การเลือกกลุ่มเปรียบเทียบนี้บางครั้งเลือกมาจากหลาย ๆ กลุ่ม (Multiple comparison groups) รวมกันโดยมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่ต้องการศึกษา (Exposed group) มากที่สุดเพื่อควบคุมตัวแปรกวน

ประเภทของ Cohort studies

Cohort studies แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

Concurrent cohort studies หรือ Prospective cohort studies

การศึกษานี้เริ่มต้นศึกษาเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มไปข้างหน้าพร้อม ๆ กัน (Concurrent) ระหว่างกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงกับกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง โดยติดตามไปจนเกิดผลที่ต้องการศึกษา เช่น การศึกษาการสูบบุหรี่กับการเกิดโรคลำไส้เนื้อหัวใจขาดเลือดในกลุ่มพนักงานธนาคารแห่งหนึ่ง โดยเริ่มเก็บข้อมูลจากพนักงานกลุ่มนี้ที่ยังไม่เป็นโรคซึ่งมีทั้งผู้ที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ติดตามคนสองกลุ่มนี้ไปพร้อมกันในช่วงเวลาหนึ่งจนพบผู้ป่วยเป็นโรคลำไส้เนื้อหัวใจขาดเลือด

Exposure → Observe → Outcome

แผนภูมิที่ 4.5 แสดง Concurrent cohort studies หรือ Prospective cohort studies

Non-concurrent cohort studies หรือ Retrospective หรือ Historical cohort studies

การศึกษานี้เป็นการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง (Cohort) ที่มีอยู่ในอดีต แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลพฤติกรรมที่บันทึกไว้นามาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงกับกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงซึ่งเป็นการติดตามข้อมูลย้อนหลังไปในอดีตจากอดีตถึงปัจจุบันหรือจากอดีตถึงช่วงเวลาหนึ่งในอดีต ทำให้ลดระยะเวลาในการติดตามผล เช่น การศึกษาการสูบบุหรี่กับการเกิดโรคลำไส้เนื้อหัวใจขาดเลือดในกลุ่มพนักงานธนาคารแห่งหนึ่ง แต่เป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลังเริ่มตั้งแต่ยังไม่เจ็บป่วยแล้วเปรียบเทียบอัตราการเกิดโรคลำไส้เนื้อหัวใจขาดเลือดระหว่างกลุ่มที่สูบบุหรี่กับกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่โดยใช้ข้อมูลในอดีต

Exposure → Outcome → Observe

แผนภูมิที่ 4.6 แสดง Non-Concurrent cohort studies หรือ Retrospective cohort studies

การวิเคราะห์ผล

การศึกษาแบบ Cohort เป็นการเปรียบเทียบอุบัติการณ์ของโรคในกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง เป็นความเสี่ยงในการเกิดโรคเมื่อสัมผัสกับปัจจัยนั้นในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาวเคราะห์ข้อมูลมีความแตกต่างกันตามระยะเวลาที่ทำการศึกษาดังนี้

กรณีกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงติดตามผลการศึกษาในช่วงเวลาเดียวกัน การวิเคราะห์อัตราการเกิดโรคในแต่ละกลุ่มเปรียบเทียบกัน ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.7 แสดงความถี่ของการเกิดโรคในกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง

	Exposed	Non-exposed
Disease	a	b
No disease	c	d

Risk in exposed group = $a / (a+c)$

Risk in non-exposed group = $b / (b+d)$

Risk ratio หรือ Relative risk = $[a / (a+c)] / [b / (b+d)]$

Risk difference หรือ Attributable risk = $[a / (a+c)] - [b / (b+d)]$

Relative risk

เป็นการเปรียบเทียบอัตราป่วยของกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงกับกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยง ซึ่งบอกถึงความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเมื่อสัมผัสปัจจัยนั้น

Attributable risk

เป็นการหาอัตราป่วยที่ลดลงเมื่อไม่มีปัจจัยเสี่ยง บอกถึงประสิทธิภาพของการป้องกันโรค เช่น หลังจากนักศึกษาแพทย์แพทย์ได้รับวัคซีนป้องกันโรคไข้หวัดใหญ่ พบว่าอัตราการป่วยเป็นโรคไข้หวัดใหญ่ลดลงร้อยละ 20 ซึ่งบอกถึงประสิทธิภาพของวัคซีนในการป้องกันโรคได้ร้อยละ 80 เป็นต้น

ตัวอย่าง การศึกษาเปรียบเทียบภาวะอดนอนกับการเกิดโรคอ้วนในนักศึกษาแพทย์แพทย์ของโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งติดตามเป็นระยะเวลา 1 ปี เป็นดังนี้

	อดนอน	ไม่อดนอน
โรคอ้วน	30	30
ไม่เป็นโรคอ้วน	20	70

Risk ratio = 2.0, 95% Confidence interval = 1.37 – 2.91, p-value < 0.001

Risk difference = 0.3, 95% Confidence interval = 0.14 – 0.46

แปลผล นักศึกษาแพทย์ที่มีภาวะอดนอนของโรงเรียนแพทย์แห่งนี้มีความเสี่ยงต่อโรคอ้วนเป็น 2 เท่าของนักศึกษาแพทย์ที่ไม่มีภาวะอดนอนและถ้านักศึกษาแพทย์นอนหลับอย่างเพียงพอจะลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วนได้ 0.3 เท่า

หมายเหตุ ประชากรกลุ่มเสี่ยงในที่นี้สุ่มมาเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มเสี่ยง ซึ่งเป็นผลรวมของนักศึกษาแพทย์ที่เป็นโรคอ้วนและไม่เป็นโรคอ้วน ซึ่งในกลุ่มอดนอนมีจำนวนเท่ากับ 50 คน และในกลุ่มไม่อดนอนมีจำนวนเท่ากับ 100 คน

กรณีกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงทำการศึกษาในช่วงเวลาที่ยาวนานและกลุ่มตัวอย่างบางรายไม่สามารถติดตามผลจนสิ้นสุดการศึกษาได้ การวิเคราะห์ห้อัตราการเกิดโรคใช้วิธีเปรียบเทียบกับ Person-time at risk ไม่ใช่ Population at risk) ในแต่ละกลุ่ม ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.8 แสดงการเปรียบเทียบกลุ่มที่สัมผัสและไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงด้วย Person-time at risk

	Exposed	Non-exposed
Disease	a	b
Person-time at risk	n_1	n_2

Rate in exposed group = a / n_1

Rate in non-exposed group = b / n_2

Rate ratio = $(a / n_1) / (b / n_2)$

Rate difference หรือ Attributable = $(a / n_1) - (b / n_2)$

ตัวอย่าง การศึกษาเปรียบเทียบภาวะอดนอนกับการเกิดโรคอ้วนในนักศึกษาแพทย์ของโรงเรียนแพทย์แห่งหนึ่งติดตามเป็นระยะเวลา 6 ปี เป็นดังนี้

	อดนอน	ไม้ออดนอน
โรคอ้วน	30	30
จำนวน (person-year)	300	600

Rate ratio = 2.0, 95% Confidence interval = 1.23 – 3.25, p-value = 0.005

Rate difference = 0.05, 95% Confidence interval = 0.01 – 0.09

แปลผล นักศึกษาแพทย์ที่มีภาวะอดนอนของโรงเรียนแพทย์แห่งนี้มีความเสี่ยงต่อโรคอ้วนเป็น 2 เท่าของนักศึกษาแพทย์ที่ไม่มีภาวะอดนอนและถ้านักศึกษาแพทย์นอนหลับอย่างเพียงพอจะลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วนได้ 0.05 เท่า

หมายเหตุ

300 person-year หมายถึงนักศึกษาแพทย์ที่มีภาวะอดนอนจำนวน 50 คนในช่วงเวลา 6 ปีเป็นผลรวมที่คำนวณจากจำนวนคนกลุ่มเสี่ยงในแต่ละช่วงเวลา x ระยะเวลาเป็นปี เช่น นักศึกษาแพทย์อยู่ตลอด 6 ปี จำนวน 40 คน นักศึกษาแพทย์เข้าร่วมการศึกษา 4 ปี จำนวน 10 คน เข้าร่วมการศึกษา 3 ปี จำนวน 5 คน และเข้าร่วมการศึกษา 1 ปี จำนวน 5 คน ดังนั้นผลรวม Person-year at risk = $(40 \times 6) + (10 \times 4) + (5 \times 3) + (5 \times 1) = 300$ person-year

ความคลาดเคลื่อนในการศึกษาแบบ Cohort

การศึกษาแบบ Cohort ทั้งการศึกษาแบบ Prospective และ Retrospective มักพบความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ (Systematic errors) ดังนี้

Selection bias

ความคลาดเคลื่อนนี้เกิดจากอคติในการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงกับกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงซึ่งสามารถคาดเดาผลการวิจัยได้ตามหลักตรรกวิทยา (Logic) เช่น การเปรียบเทียบภาวะซึมเศร้าของนักศึกษาคณะพยาบาลกับนักศึกษาคณะบริหารธุรกิจ ในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งซึ่งการเปรียบเทียบนี้น่าจะมี Selection bias เพราะกระบวนการคัดเลือกนักศึกษาพยาบาลมีการตรวจสอบสุขภาพจิตแต่นักศึกษาคณะบริหารธุรกิจไม่มีการตรวจสอบสุขภาพจิต ดังนั้นจึงน่าจะเดาผลของการศึกษานี้ได้ นอกจากนี้การศึกษาแบบติดตามย้อนหลังในอดีตอาจมีอคติในการบันทึกข้อมูลเนื่องจากทราบผลของการศึกษาในแต่ละกลุ่มล่วงหน้าแล้ว เช่น การศึกษาเรื่องการนอนหลับในห้องเรียนของนักศึกษา กับผลการเรียนที่ต่ำ ถ้าเป็นการศึกษาย้อนหลังเมื่อทราบผลการเรียนแล้วอาจมีอคติในการบันทึกข้อมูลการนอนหลับในห้องเรียนจนเกิดผลแตกต่างอย่างชัดเจน เป็นต้น

Confounding bias

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสังเกตซึ่งกลุ่มที่ศึกษาสัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Natural exposure) ไม่มีการออกแบบด้วยวิธีสุ่ม (Randomization) เหมือนกับการศึกษาเชิงทดลองจึงมีโอกาสที่ผลการศึกษาจะได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอื่นๆนอกเหนือจากปัจจัยที่ต้องการศึกษา เช่น การศึกษาผล

ของการอดนอนกับภาวะซึมเศร้าในนักศึกษา เป็นการเปรียบเทียบนักศึกษา 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่อดนอนกับกลุ่มที่ไม่อดนอนซึ่งในการศึกษาเชิงสังเกต ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะมีความแตกต่างกัน ปัจจัยที่แตกต่างกันนี้อาจมีอิทธิพลต่อภาวะซึมเศร้าซึ่งปัจจัยเหล่านี้ ได้แก่ ชั้นปีที่เรียน เศรษฐฐานะและสภาพครอบครัว ฉะนั้นความสัมพันธ์ระหว่างการอดนอนกับภาวะซึมเศร้าอาจไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่แท้จริงจึงควบคุมปัจจัยกวนทั้งหมดด้วยวิธีการออกแบบการวิจัย ได้แก่ Restriction, Matching, หรือ Randomization และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ Stratified analysis หรือ Multivariate analysis

Information bias

ความคลาดเคลื่อนประเภทนี้เกิดจากความผิดพลาดในการเก็บข้อมูลซึ่งอาจเกิดจากวิธีการวัดเครื่องมือที่ใช้วัด หรือการวินิจฉัยที่ไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดความผิดพลาดในการแบ่งกลุ่ม (Misclassification) ซึ่งอาจจะเป็นกลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงกับกลุ่มที่ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงหรือกลุ่มที่เป็นโรคร่วมกับกลุ่มที่ไม่เป็นโรค ถ้าแต่ละกลุ่มมีความผิดพลาดเป็นสัดส่วนที่เท่ากัน (Random misclassification) จะทำให้ความสัมพันธ์ที่ได้มีค่าน้อยกว่าความจริง (Underestimate) แต่ถ้าความผิดพลาดนั้นมีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่ม (Differential misclassification) จะทำให้ความสัมพันธ์ที่ได้มีค่ามากกว่าความเป็นจริง (Overestimate) เช่น การแบ่งกลุ่มนิสิตแพทย์เป็นกลุ่มที่น้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ กลุ่มที่น้ำหนักปกติและกลุ่มที่เป็นโรคอ้วน แล้วหาความสัมพันธ์กับผลการเรียน เมื่อมีการแบ่งกลุ่มผิดพลาดทุกกลุ่มจำนวนเท่าๆกันจะทำให้ความแตกต่างของผลการเรียนระหว่างกลุ่มลดน้อยลง ถ้าแต่ละกลุ่มมีความผิดพลาดในการแบ่งกลุ่มแตกต่างกันกลับทำให้ความแตกต่างของผลการเรียนระหว่างกลุ่มเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้การศึกษาแบบ Cohort เมื่อติดตามผลการศึกษาไปเรื่อยๆจำนวนกลุ่มตัวอย่างมักลดลง (Loss follow up) ยิ่งติดตามผลการศึกษานานมากขึ้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ลดลงก็จะมีมากขึ้น ส่วนมากมักจะถือว่ากลุ่มตัวอย่างที่หายไปไม่แตกต่างจากกลุ่มตัวอย่างที่เหลืออยู่ซึ่งทำให้ข้อสรุปอาจไม่ตรงกับความเป็นจริง ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับผลการศึกษาเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับลักษณะของกลุ่มตัวอย่างที่ขาดหายไป เช่น การศึกษาโรคอ้วนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ถ้ากลุ่มที่ผลการเรียนต่ำขาดหายไปมากกว่ากลุ่มที่ผลการเรียนดี จะทำให้นิสิตที่เป็นโรคอ้วนมีผลการเรียนต่ำมีจำนวนน้อยกว่าความเป็นจริง เป็นต้น

ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาแบบ Cohort

การศึกษาแบบ Cohort มีทั้งข้อดีและข้อด้อยดังนี้

ข้อดี

การศึกษาแบบ Cohort เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์ที่ติดตามกลุ่มตัวอย่างที่ยังไม่เป็นโรคไปช่วงระยะเวลาหนึ่งจนกระทั่งเกิดโรคจึงสามารถหาอุบัติการณ์ (Incidence) และปัจจัยเสี่ยงที่แท้จริง (Relative risk) ของการเกิดโรคได้ การศึกษานี้สามารถศึกษาผลของปัจจัยเสี่ยงได้หลายอย่างพร้อมกันและเหมาะสมกับ

การศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่พบได้น้อยในกลุ่มประชากรนั้น รวมทั้งผลการศึกษาที่สัมพันธ์กับเวลา(Time to event outcome เช่น Survival analysis เป็นต้น

ข้อด้อย

การศึกษานี้ไม่เหมาะกับโรคที่พบได้น้อยหรือโรคที่มีระยะฟักตัวนานเพราะต้องใช้เวลานานตัวอย่างจำนวนมากและใช้ระยะเวลาในการติดตามผลยาวนาน ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายจำนวนมาก การติดตามผล การศึกษามักพบปัญหาติดตามได้ไม่ครบ(Loss follow up) ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการสรุปผล นอกจากนี้การติดตามผลจากปัจจัยเสี่ยงที่ศึกษาอาจก่อให้เกิดโทษแก่ผู้เข้าร่วมวิจัยและอาจเป็นปัญหาด้านจริยธรรม

การศึกษาเชิงทดลอง (Experimental studies)

การศึกษาเชิงทดลองเป็นการวิจัยที่สามารถควบคุมปัจจัยแวดล้อมต่างๆ คล้ายการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยมีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ถูกทดลองกับกลุ่มควบคุมซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดด้วยวิธีการสุ่ม(Randomization) ทำให้ทั้งสองกลุ่มมีลักษณะคล้ายคลึงกันแต่จะแตกต่างกันเฉพาะปัจจัยที่ต้องการศึกษาเป็นการลดอคติในการเปรียบเทียบ ผลการวิจัยจึงมีความถูกต้องสูงและเป็นGold standard ของการออกแบบการวิจัย ซึ่งมักนำไปใช้ในการวิจัยทางคลินิก เช่น ประเมินประสิทธิภาพของวิธีการรักษาโรคและการป้องกันโรคด้วยวัคซีน เป็นต้น

การศึกษานี้ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดปัจจัยที่ต้องการศึกษา(Exposure) ทำให้มีข้อจำกัดทางด้านจริยธรรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงควรทบทวนเอกสารทางวิชาการอย่างละเอียดเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจนทั้งคุณประโยชน์และผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้น หากยังได้ข้อมูลที่ไม่ชัดเจนอาจใช้วิธีการศึกษาเชิงสังเกตแทนการศึกษาเชิงทดลอง จนกว่าจะได้ข้อมูลที่ชัดเจนเพียงพอและถ้าปัจจัยนั้นเสี่ยงต่ออันตรายที่อาจเกิดขึ้นแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยควรสรุปผลเพียงแค่การศึกษาเชิงสังเกตไม่ควรศึกษาต่อด้วยการศึกษาเชิงทดลองด้วยข้อจำกัดดังกล่าวจึงทำให้การศึกษาเชิงทดลองมีจำนวนน้อยกว่าการศึกษาเชิงสังเกต

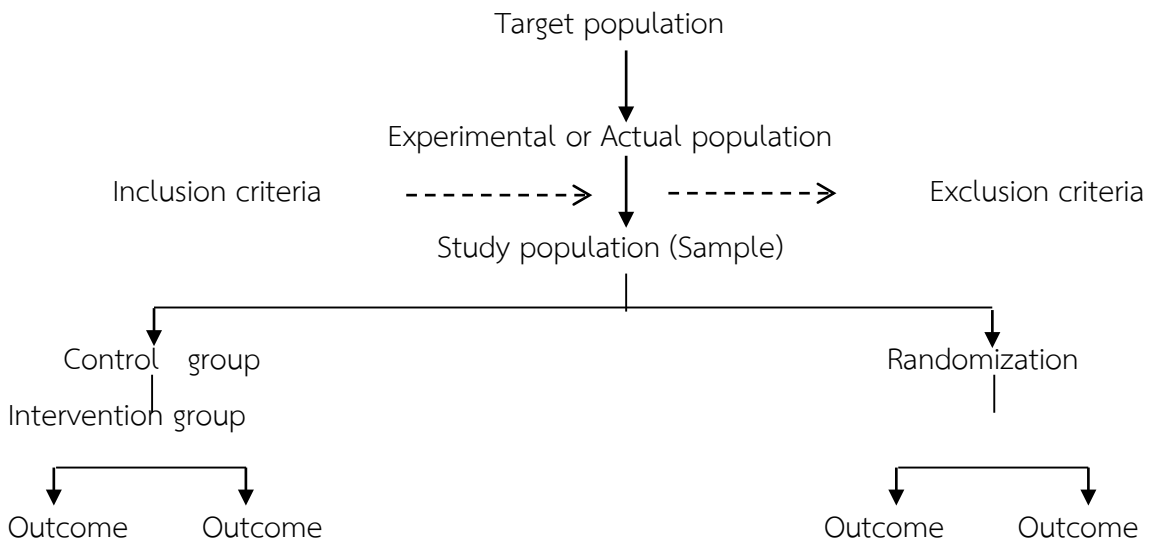
การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยต้องมีความชัดเจนตรงประเด็นที่ต้องการศึกษาและมีรายละเอียดที่ต้องนำเสนอให้ผู้อ่านทราบ ได้แก่ ปัจจัยที่ต้องการศึกษา การประเมินผล กลุ่มเปรียบเทียบและกลุ่มประชากรเป้าหมาย เช่น การศึกษาประสิทธิผลของยา A เปรียบเทียบกับยา B ในการรักษาโรคซึมเศร้าในนิสิต คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยใช้แบบทดสอบภาวะซึมเศร้าของกรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข นอกจากนี้การบอกลักษณะของการศึกษาหรือระยะเวลาของการศึกษาก็มีความสำคัญต่อการประเมินผลของการวิจัย เช่น การวิจัยวัคซีนที่อยู่ในระยะทดลองกับอาสาสมัครซึ่งเป็นการหาประสิทธิผล (Efficacy) ของวัคซีนเป็นการควบคุมสภาพแวดล้อมที่อยู่ในอุดมคติ (Ideal condition)และได้รับความร่วมมือของอาสาสมัครสูง (High compliance) ตรงข้ามกับการนำวัคซีนไปใช้ในชุมชนเพื่อหาประสิทธิภาพ

(Effectiveness) ของวัคซีนเป็นการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงควบคุมได้ยาก (Real-life condition) และมักจะได้รับความร่วมมือในการทดสอบต่ำกว่าในอาสาสมัคร (Low compliance) เป็นต้น

ประชากรที่ศึกษา

การเลือกประชากรเป้าหมาย (Target population) ที่นำมาศึกษาต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยและข้อสรุปที่ได้จากผลการวิจัยนี้จะนำไปใช้กับประชากรเป้าหมาย เมื่อกำหนดกลุ่มประชากรเป้าหมายได้แล้วจะทำการเลือกกลุ่มประชากรเข้าสู่การศึกษา (Experimental population หรือ Actual population) ซึ่งประชากรกลุ่มนี้จะมีลักษณะเหมือนกับประชากรกลุ่มเป้าหมายจึงใช้อ้างอิงข้อสรุปไปยังประชากรกลุ่มเป้าหมายได้ อย่างไรก็ตามประชากรกลุ่มที่เลือกมานี้อาจมีลักษณะเฉพาะที่เหมาะสมกับการวิจัยแต่ละเรื่อง เช่น อาสาสมัครในการทดสอบวัคซีนเพื่อให้มีความร่วมมือในการทดสอบสูงหรือหญิงวัยเจริญพันธุ์เพื่อศึกษาผลของยาเม็ดคุมกำเนิด เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องการผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวนที่เพียงพอเพื่อให้มีอำนาจในการบอกความแตกต่างสูงและควรเลือกประชากรที่มีโอกาสเกิดผลที่ต้องการศึกษาค่อนข้างมากจะทำให้ประชากรที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวนไม่มากนัก เช่น การศึกษาพฤติกรรมการออกกำลังกายกับการลดน้ำหนักในนิสิตแพทย์ที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกินปกติ ถ้านิสิตแพทย์ที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกินปกติเมื่อออกกำลังกายแล้วมีแนวโน้มที่น้ำหนักจะลดลงค่อนข้างมากจะทำให้ใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ไม่มากนัก



แผนภูมิที่ 4.7 แสดงลำดับของประชากรใน Experimental studies

การตั้งเกณฑ์คัดออกก่อนเข้าร่วมการศึกษาควรมีความชัดเจนซึ่งขึ้นกับการศึกษาแต่ละเรื่องโดยทั่วไปแล้วมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดกลุ่มประชากรที่อาจเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการวิจัยหรือกลุ่มประชากรที่มีปัจจัยอื่นที่รบกวนการประเมินผลออกจากการศึกษา เช่น การศึกษาพฤติกรรมการออกกำลังกายกับการลดน้ำหนักตัวในนักศึกษา ถ้านักศึกษาเป็นโรคหอบหืดควรถูกคัดออกจากการศึกษาเพราะการออกกำลังกายจะกระตุ้นให้

เกิดอาการหอบหืดและนักศึกษาที่มีโรคประจำตัวต้องรับประทานยาสเตียรอยด์หรือโรคเรื้อรังบางอย่างซึ่งมีผลต่อน้ำหนักตัวควรถูกคัดออกจากการศึกษา เป็นต้น

หลังจากผู้เข้าร่วมการศึกษาผ่านเกณฑ์การคัดออกและเซ็นยินยอมเข้าร่วมการศึกษาแล้วประชากรกลุ่มนี้จะเป็นประชากรกลุ่มที่ใช้ศึกษา (Study population) หรือกลุ่มตัวอย่าง (Sample) ซึ่งประชากรกลุ่มที่ใช้ศึกษานี้เป็นกลุ่มย่อยของประชากรกลุ่มเป้าหมายและผู้วิจัยจะเลือกตัวแทนของประชากรกลุ่มนี้มาศึกษาด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มที่มีผลต่อข้อสรุปของการศึกษา ถ้าผู้เข้าร่วมการศึกษามิร่วมมือในการศึกษา (Poor compliance) จำนวนมากจะทำให้การอ้างอิงข้อสรุปไปยังกลุ่มประชากรเดิมมีความคลาดเคลื่อนดังนั้นกลุ่มตัวอย่างนี้จึงควรเป็นกลุ่มที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาและเมื่อได้รับยาหรือวิธีการรักษาแล้วไม่ควรจะมีผลข้างเคียงเกิดขึ้น บางการศึกษาอาจนำเสนอลักษณะของผู้เข้าร่วมการศึกษที่ถอนตัวระหว่างการศึกษาเปรียบเทียบกับผู้ที่เข้าร่วมการศึกษจนจบ เพื่อใช้ประเมินผลกระทบของการถอนตัวของผู้เข้าร่วมศึกษากับข้อสรุปของการศึกษานั้น

ประเภทของการศึกษา

การศึกษาชนิดนี้แบ่งตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาได้เป็น 3 แบบ ดังนี้

1. Clinical trial

เป็นการเปรียบเทียบวิธีการรักษาที่ใช้กับผู้ป่วยในโรงพยาบาล โดยแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มที่ได้รับการรักษาและกลุ่มควบคุม เช่น การเปรียบเทียบวิธีการรักษาผู้ติดเชื้อหูดหงอนไก่ที่มีส่วนผสมของสารนิโคตินกับวิธีการรักษาด้วยพฤติกรรมบำบัดเพียงอย่างเดียว เป็นต้น

2. Field trial

เป็นการศึกษาในกลุ่มคนปกติซึ่งมักเกี่ยวกับการหาวิธีป้องกันโรคที่พบได้บ่อยในประชากรทั่วไป การศึกษาแบบนี้จึงมักเก็บข้อมูลนอกสถานพยาบาลและใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มากกว่า Clinical trial จึงมีค่าใช้จ่ายสูงกว่า เช่น การศึกษาประสิทธิภาพของวัคซีนในการป้องกันโรคไข้เลือดออกในคนไทย เป็นต้น

3. Community trial

เป็นการขยายการศึกษาต่อเนื่องจาก Field trial ในหน่วยของชุมชนหรือสังคมไม่ใช่ระดับบุคคล จำนวนหน่วยในการ Randomization มักมีไม่มากพอจึงพบว่าการศึกษาแบบนี้บางครั้งไม่ใช่ Randomization เช่น การนำไอโอดีนผสมในน้ำดื่มแก่ชุมชนชาวเขาในภาคเหนือเพื่อลดการเกิดโรคคอพอกในระดับชุมชน เป็นต้น

การเปรียบเทียบผลการศึกษา

หลักการสำคัญสำหรับการศึกษานี้คือมีการวางแผนในการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบล่วงหน้าเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีโอกาสถูกเลือกเท่ากัน เรียกว่า Random allocation ซึ่งทำให้กลุ่มเปรียบเทียบแต่ละกลุ่มมีลักษณะคล้ายคลึงกันแต่จะแตกต่างกันตรงปัจจัยที่ต้องการศึกษา เช่น วิธีการรักษา เป็นต้น วิธีการนี้จะช่วยลดอคติจาก

การแบ่งกลุ่ม (Selection bias) และอคติที่เกิดจากอิทธิพลของตัวแปรกวน(Confounding bias) โดยกระจายตัวแปรกวนในกลุ่มเปรียบเทียบและกลุ่มทดลองให้มีจำนวนใกล้เคียงกันทั้งตัวแปรกวนที่วัดได้และตัวแปรกวนที่วัดไม่ได้หรือไม่ได้รวบรวมไว้

การแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบ (Random allocation) มี 2 วิธี ได้แก่ การแบ่งกลุ่มที่กำหนดแน่นอน เรียกว่า Fixed allocation หรือ Static allocation เป็นการแบ่งกลุ่มการศึกษาที่ไม่มีการปรับเปลี่ยนจนกระทั่งเสร็จสิ้นการศึกษาและการแบ่งกลุ่มที่มีการปรับเปลี่ยนเรียกว่า Adaptive allocation หรือ Dynamic allocationเป็นการปรับเปลี่ยนในระหว่างการการศึกษาเพื่อให้มีการกระจายของตัวแปรกวนระหว่างกลุ่มถูกทดลองกับกลุ่มควบคุมให้มีอัตราส่วนเท่ากัน

การแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบแบบ Fixed allocation ได้แก่ Simple randomization, Blocked randomization, Stratified randomization, Matched-pair design, Factorial design และ Crossover design ส่วนการแบ่งกลุ่ม Adaptive allocation ได้แก่ Baseline adaptive randomization และ Response adaptive randomizationในที่นี้จะขอกกล่าวถึงการแบ่งกลุ่มแบบ Fixed allocation ดังนี้

Simple randomization

วิธีการแบ่งกลุ่มแบบนี้ใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากอาจใช้วิธีการจับสลาก การโยนหัว-ก้อย การสุ่มจากตาราง Random number และการสุ่มตัวเลขโดยใช้คอมพิวเตอร์หรือเครื่องคิดเลขซึ่งต้องกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มอย่างเป็นระบบที่เหมือนกัน เช่น การสุ่มจากตาราง Random number ในแนวนอนหรือแนวตั้งแล้วอ่านเรียงไป 5 หรือ 15 หมายเลขอย่างใดอย่างหนึ่งที่เป็นระบบเดียวกัน อาจกำหนดถ้าเป็นเลขคู่อยู่ในกลุ่มควบคุมและถ้าเป็นเลขคี่อยู่ในกลุ่มที่ได้รับการรักษา ส่วนการสุ่ม Random number จากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือเครื่องคิดเลขก็ใช้กระบวนการเดียวกัน วิธีการนี้ทำได้ง่ายแต่จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มอาจแตกต่างกันมากทำให้อำนาจในการบอกความแตกต่างลดลง นอกจากนี้การกระจายของปัจจัยต่างๆระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับการรักษาอาจไม่เท่ากัน

Blocked randomization หรือ Restricted randomization

วิธีการนี้จะแบ่งคนเป็นกลุ่มย่อยที่เรียกว่า Block แต่ละ Block จะมีกลุ่มที่ได้รับการศึกษาและกลุ่มควบคุมจำนวนเท่ากัน ซึ่งภายใน Block อาจจะมีจำนวนเป็น 4, 6 หรือ 8 คน เช่น ถ้าเป็นการเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม จำนวน 4 คนต่อ Block คำนวณโดยวิธีการจัดหมู่ (Combination) จะมีจำนวน Block ทั้งสิ้นเท่ากับ $4C_2$ เปรียบเสมือนการเลื่อนตำแหน่งที่แตกต่างจำนวน 4 ตำแหน่งภายใน Block แล้วนำมาเปรียบเทียบกันทีละ 2 ตำแหน่งซึ่งเท่ากับ $[4!]/[2! \times (4-2)!]=6$ Blocks แล้วสุ่มแบบ Simple random sampling ให้ได้จำนวน Block ตามต้องการและนำ Block มาเรียงลำดับตั้งตัวอย่างต่อไปนี้

กำหนดให้ A คือ กลุ่มที่ได้รับการรักษา

B คือ กลุ่มควบคุม

Design จำนวน 4 คนต่อ Block (Block of four) ดังนี้

(1) AABB (2) BBAA (3) ABBA (4) ABBA (5) BAAB (6) BABA

หมายเหตุ ในวงเล็บคือหมายเลข Block

ถ้าต้องการจำนวนคนที่ใช้ในการวิจัยเท่ากับ 20 คน จะใช้จำนวน Block เท่ากับ 5 Block สุ่มเลือก Block แบบ Simple random sampling จำนวน 5 Block เรียงตามลำดับได้ดังนี้

(6), (4), (2), (4), (3)

ดังนั้นการศึกษานี้ต้องเลือกคนเข้ากลุ่มตามลำดับดังนี้

(1) BABA (2) ABBA (3) BBAA (4) ABBA (5) ABAB

หมายเหตุ ในวงเล็บคือลำดับ Block

จากตัวอย่างข้างต้น ลำดับที่ 1 คือ Block ที่ 6 ลำดับที่ 2 คือ Block ที่ 4 ลำดับที่ 3 คือ Block ที่ 2 ลำดับที่ 4 คือ Block ที่ 4 และลำดับที่ 5 คือ Block ที่ 3 วิธีการนี้จะทำให้คนในกลุ่มที่ได้รับการรักษาและคนในกลุ่มควบคุมมีจำนวนเท่ากัน จากตัวอย่างข้างต้นมีจำนวนกลุ่มละ 10 คน

Stratified randomization

วิธีการนี้เป็นการแบ่งคนออกเป็นกลุ่มย่อยเรียกว่า Strata ตามปัจจัยที่คาดว่าจะเป็นตัวแปรกวน (Confounder) แล้วทำการแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มที่ได้รับการรักษาและกลุ่มควบคุมด้วยวิธี Simple randomization หรือ Blocked randomization ในแต่ละ Strata เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีการกระจายของตัวแปรกวนใกล้เคียงกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

การเปรียบเทียบยา A (treatment) กับยา B (control) ในการรักษาโรคซึมเศร้าในนักศึกษา ผู้วิจัยคาดว่าเพศมีผลต่อการรักษาจึงวางแผนการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบตามลำดับ โดยแบ่งนักศึกษาเป็นนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงแล้วแบ่งกลุ่มด้วยวิธี Blocked randomization ดังนี้

นักศึกษาชาย

(1) AABB (2) BBAA (3) ABBA (4) ABBA (5) BAAB (6) BABA

นักศึกษาหญิง

(1) AABB (2) BBAA (3) ABBA (4) ABBA (5) BAAB (6) BABA

ถ้ากำหนดให้จำนวนนักศึกษาที่ใช้ในการวิจัยมีจำนวนทั้งสิ้น 40 คน จะต้องใช้ นักศึกษาจำนวนกลุ่มละ 20 คนหรือ 5 Blocks ทำการสุ่มเลือก Block แบบ Simple random sampling ในนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงได้ผลดังนี้

นักศึกษาชายได้หมายเลข Block เรียงตามลำดับ (5), (2), (2), (4), (3)

การจัดเข้ากลุ่มของนักศึกษาชายเป็นดังนี้

(1) BAAB (2) BBAA (3) BBAA (4) ABBA (5) ABAB

นักศึกษาหญิงได้หมายเลข Block เรียงตามลำดับ (1),(3),(6),(4),(3)

การจัดเข้ากลุ่มของนักศึกษาหญิงเป็นดังนี้

- (1) AABB (2) ABAB (3) BABA (4) ABBA (5) ABAB

วิธีการนี้จะทำให้นักศึกษาในกลุ่มที่ได้รับการรักษา(A) และนักศึกษาในกลุ่มควบคุม (B) มีจำนวนเท่ากันและมีเพศไม่แตกต่างกัน จากตัวอย่างข้างต้นมีจำนวนกลุ่มละ 20 คนซึ่งในแต่ละกลุ่มมีนักศึกษาชายและนักศึกษาหญิงอย่างละ 10 คน วิธีการนี้มักใช้ไม่เกิน 3 Strata เพราะจะทำให้การแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบในแต่ละ Strata มีจำนวนไม่น้อยจนเกินไป

Matched-pair design

วิธีการนี้มีรูปแบบคล้าย Stratified randomization แต่ต่างกันที่ตรงปัจจัยที่แบ่งเป็นกลุ่มย่อย (Strata) นั้นมีลักษณะเหมือนกันเป็นคู่ๆ ถ้าตัดปัจจัยที่ต้องการศึกษาออกทั้งสองกลุ่มแล้วจะได้ผลการศึกษาเหมือนกัน เมื่อแบ่งกลุ่มย่อยตามปัจจัยดังกล่าวเป็นคู่ๆแล้วจะใช้วิธีการสุ่ม (Simple random sampling) แบ่งกลุ่มตามวิธีการรักษาปัจจัยนั้นเป็นคู่ๆ การจับคู่แบ่งกลุ่มนี้อาจไม่จำเป็นในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนมาก ถึงแม้จำนวนคนในแต่ละกลุ่มที่ใช้เปรียบเทียบไม่เท่ากันก็ไม่มีผลต่อการบอกความแตกต่างมากนักเพราะอำนาจในการบอกความแตกต่าง(Power) มีมากพอ⁶ แต่สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนไม่เกิน 20 คน วิธีการนี้จะช่วยเพิ่มอำนาจในการบอกความแตกต่างได้ ตัวอย่างต่อไปนี้เป็นกรแบ่งกลุ่มแบบ Matched-pair design

การเปรียบเทียบยา A (treatment) กับยา B (control) ในการรักษาโรคซึมเศร้าในนักศึกษาโดยใช้วิธีจับคู่แบ่งกลุ่มตามกลุ่มอายุดังนี้

กลุ่มอายุ	สุ่มครั้งที่					
	1	2	3	4	5	6
18-20 ปี	A	A	B	B	B	A
	B	B	A	A	A	B
22-25 ปี	B	A	A	B	A	A
	A	B	B	A	B	B

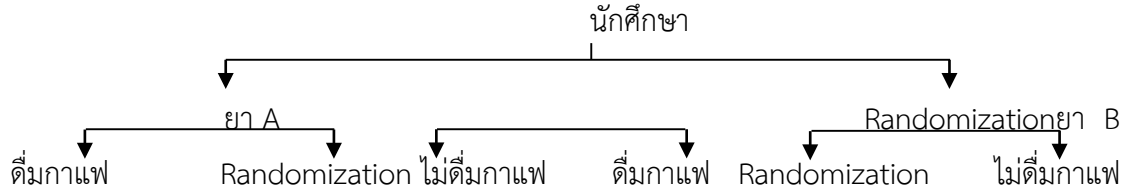
แผนภูมิที่ 4.8 แสดงการแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบ Matched-pair design

วิธีการนี้จะทำให้นักศึกษาในกลุ่มที่ได้รับการรักษา (A) และนักศึกษาในกลุ่มควบคุม (B) มีจำนวนเท่ากันและมีกลุ่มไม่แตกต่างกัน จากตัวอย่างข้างต้นมีจำนวนกลุ่มละ 12 คนซึ่งในแต่ละกลุ่มมีนักศึกษากลุ่มอายุ 18-21 ปีจำนวน 6 คนและกลุ่มอายุ 22-25 ปีจำนวน 6 คนเท่ากัน

Factorial design

วิธีการนี้ในการแบ่งกลุ่มเพื่อพิสูจน์สมมติฐานหลายอย่างในเวลาเดียวกัน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างตามสมมติฐานเป็นลำดับจนครบ ทำให้ประเมินปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างปัจจัยที่ต้องการศึกษาได้พร้อมกันซึ่งไม่สามารถทำได้ในการศึกษาที่ใช้เพียงปัจจัยเดียว ดังตัวอย่างต่อไปนี้เป็น

การเปรียบเทียบยา A (Treatment) กับยา B (Control) ในการรักษาโรคซึมเศร้าในนักศึกษาและการ
 ต้มกาแฟก่อนเข้าห้องเรียนเปรียบเทียบกับการไม่ต้มกาแฟเพื่อลดอาการง่วงนอนระหว่างการเรียน



แผนภูมิที่ 4.9 แสดงการแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบ Factorial design

จากการแบ่งกลุ่มข้างต้นใช้วิธีการ Randomization 2 ครั้ง ครั้งแรกเป็นการแบ่งกลุ่มการใช้ยา A
 และการใช้ยา B แล้วใช้วิธีการ Randomization ในแต่ละกลุ่มที่ใช้ยา A และยา B เพื่อแบ่งเป็นนักศึกษาที่ต้ม
 กาแฟ และ นักศึกษาที่ไม่ต้มกาแฟตามลำดับ ซึ่งการแบ่งกลุ่มด้วยวิธีการนี้สามารถหา
 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ยา A กับการต้มกาแฟต่อการเกิดโรคซึมเศร้าและอาการง่วงนอนระหว่างการเรียน
 ด้วย

Crossover design

วิธีการแบ่งกลุ่มประเภทนี้แตกต่างจากการแบ่งกลุ่มทั้งหมดที่กล่าวข้างต้นซึ่งเป็นการแบ่งแบบคู่ขนาน
 (Paralleled design) การแบ่งวิธีนี้แต่ละคนจะเป็นทั้งกลุ่มที่ได้รับการรักษา (A) และกลุ่มควบคุม (B) ในช่วง
 เวลาที่แตกต่างกัน อาจจะเรียงลำดับเป็น A และ B หรือ B และ A ตามการสุ่ม โดยมีช่วงระยะห่างที่เหมาะสม
 เรียกว่า Wash-out period เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบระหว่างวิธีการรักษาหรือ Carry-over effects หรือ Spill-
 over effects การแบ่งกลุ่มวิธีนี้เหมาะสมกับวิธีการรักษาหรือปัจจัยที่มีผลกระทบระยะสั้น จึงนิยมใช้กับ
 การศึกษาผลกระทบระยะสั้นของยาตัวใหม่ในอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีแต่ไม่เหมาะกับการศึกษาผลกระทบ
 ระยะยาว

การเปรียบเทียบในตัวเองช่วยลดปัจจัยกวนที่กระทบต่อการรักษาและลดความคลาดเคลื่อนระหว่าง
 ตัวบุคคล (Inter-subject variation) ทำให้การวิเคราะห์ทางสถิติมีความแม่นยำสูงและใช้จำนวนตัวอย่างน้อย
 กว่า การแบ่งกลุ่มแบบคู่ขนาน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

นิสิตแพทย์เปรียบเทียบระยะเวลาในการเจ็บผลด้วยวิธีการเย็บแบบ A และวิธีการเย็บแบบ B โดยใช้
 วิธีแบ่งกลุ่มแบบ Crossover designตามแผนภูมิดังนี้

นิสิตแพทย์	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9
วิธีเย็บผลครั้งที่ 1	A	B	B	A	A	A	B	B	A
----- Wash-out period -----									
วิธีเย็บผลครั้งที่ 2	B	A	A	B	B	B	A	A	B

แผนภูมิที่ 4.10 แสดงการแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบ Crossover design

นิสิตแพทย์แต่ละคนจะใช้เวลาสุ่มเลือกวิธีการเย็บแผลครั้งที่ 1 ส่วนครั้งที่ 2 จะเป็นอีกวิธีที่เหลือตามลำดับ ทำให้ใช้จำนวนตัวอย่างน้อยและมีความแม่นยำสูง

การลดอคติในการวัดผลด้วยวิธีการ Blind หรือ Masking technique

การวัดผลการศึกษาหากผู้เข้าร่วมการศึกษา ผู้ประเมินผลการศึกษา และผู้วิเคราะห์ข้อมูลทราบว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มที่ได้รับการรักษาและกลุ่มใดเป็นกลุ่มควบคุมจะเกิดอคติในการประเมินผลการศึกษา (Information bias) โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเป็นการประเมินด้วยความรู้สึกเชิงนามธรรม (Subjective) เช่น การวัดความเจ็บปวด การแสดงความคิดเห็นหรือการบอกอาการที่เกิดขึ้นหลังได้รับยา เป็นต้น เพื่อลดอคติจึงต้องมีการปิดบังหรือการ Blind ไม่ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาทราบว่ากลุ่มใดได้รับการรักษาและกลุ่มใดเป็นกลุ่มควบคุมซึ่งกลุ่มควบคุมอาจได้รับยาหลอกหรือ Placebo ที่มีลักษณะภายนอกเหมือนกับยาที่ต้องการศึกษาทุกประการ ขั้นตอนนี้เรียกว่า Single-blind ถ้าต้องการลดอคติที่เกิดจากผู้ประเมินผลและผู้เข้าร่วมการศึกษา โดยปิดบังไม่ให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาและผู้ประเมินผลการศึกษาทราบกลุ่มที่ทำการรักษา เรียกรวมกันว่า Double-blind แต่ถ้าต้องการจะลดอคติจากผู้วิเคราะห์ข้อมูลโดยให้ทราบกลุ่มหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลเรียบร้อยแล้ว เรียกว่า Triple-blind

การวัดผลการศึกษาถ้าประเมินเชิงรูปธรรม (Objective) เช่น การวัดอัตราการตาย การวัดระดับสารเคมีในเลือด การวัดดัชนีมวลกายหรือการนับจำนวนครั้งของการเกิดเหตุการณ์ที่สนใจ เป็นต้น การประเมินนี้มีการวัดผลที่ชัดเจนจึงเกิดอคติน้อยมาก การปกปิดกลุ่มที่ทำการรักษาจึงไม่มีความจำเป็น⁽³¹⁾นอกจากนี้ผู้วิจัยอาจทำการศึกษายาหรือวิธีการรักษาที่มีผลข้างเคียงต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษ การศึกษานี้จึงไม่สามารถปกปิดกลุ่มที่ทำการรักษาได้เพราะถ้ามีผลข้างเคียงเกิดขึ้นที่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เข้าร่วมการศึกษาก็ได้ทำการแก้ไขทันที เช่น การทดลองวัคซีน เป็นต้น

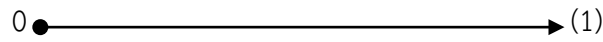
การออกแบบการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบสมมติฐานในการวิจัยเชิงทดลองส่วนใหญ่เป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพหรือผลข้างเคียงของการรักษาตามนัยสำคัญทางคลินิกซึ่งมีการออกแบบสมมติฐานหลักต่อไปนี้

Superiority trial

เป็นการเปรียบเทียบเพื่อให้เห็นว่าวิธีการรักษาหรือยาที่ต้องการศึกษามีประสิทธิภาพเหนือกว่ากลุ่มควบคุมหรือการใช้ยาหลอก การประมาณค่าในกรณีที่วัดผลเป็นความแตกต่างของค่าเฉลี่ยควรมีค่าของช่วงความเชื่อมั่นมากกว่า 0 เช่น การใช้ยา A ในการระดับน้ำตาลในเลือดเปรียบเทียบกับยา B ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ถ้าผลการเปรียบเทียบพบช่วงความเชื่อมั่นเป็น 2.5-7.5 mg/dl สรุปว่ายา A มีประสิทธิภาพในการลดระดับน้ำตาลในเลือดเหนือกว่ายา B เป็นต้น ส่วนการวัดผลเป็นสัดส่วนค่าของช่วงความเชื่อมั่นควรมีค่ามากกว่า 1

การคำนวณขนาดตัวอย่างจะใช้จำนวนน้อยกว่าการทดสอบแบบ Non-inferiority trial และ Equivalence trial



แผนภูมิที่ 4.11 แสดง Superiority trial

การติดตามผลการรักษา

ระยะเวลาการติดตามผลของแต่ละการศึกษาขึ้นกับช่วงเวลาการเกิดผลของปัจจัยที่ต้องการศึกษา ถ้าผู้วิจัยศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรคจะหมายถึงการติดตามผลหลังจากสัมผัสปัจจัยนั้นเป็นระยะเวลาอย่างน้อยเท่ากับระยะฟักตัวของโรค หรือการศึกษายาชนิดหนึ่งกับการรักษาโรคผู้วิจัยจะต้องติดตามผู้ป่วยโรคนั้นหลังจากได้รับยาชนิดนั้นอย่างน้อยเท่ากับระยะเวลาในการออกฤทธิ์ของยาตัวนั้น เป็นต้น ดังนั้นก่อนการทำการศึกษาผู้วิจัยจะต้องทบทวนบทความเชิงวิชาการเกี่ยวกับธรรมชาติของโรคที่ต้องการศึกษาอย่างละเอียดรวมทั้งปัจจัยเสี่ยงหรือวิธีการรักษาว่ามีผลต่อโรคนั้นอย่างไรและต้องใช้ระยะเวลาเท่าไรจึงจะเกิดผลที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา

การสิ้นสุดการศึกษาอาจกำหนดเมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาและกลุ่มควบคุมซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและระยะเวลาในการติดตามผล หรือผู้วิจัยอาจยุติการศึกษาก่อนระยะเวลาที่กำหนด เมื่อเกิดผลข้างเคียงในกลุ่มที่ได้รับการรักษามากกว่ากลุ่มควบคุม เพื่อลดอันตรายที่เกิดขึ้นแก่ผู้เข้าร่วมการศึกษา หรือพบว่าการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาและกลุ่มควบคุมไม่น่าจะมีความแตกต่างกันซึ่งผู้วิจัยอาจต้องทบทวนวิธีการดำเนินการวิจัยใหม่ตั้งแต่การกำหนดจำนวนตัวอย่าง เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง การ Randomization การปิดบังวิธีการรักษาและเกณฑ์การวัดผลการศึกษา การติดตามผลก่อนยุติการศึกษามี 2 วิธี ได้แก่ Interim analysis เป็นการติดตามผลโดยกำหนดช่วงเวลาในการประเมินผลเป็นระยะซึ่งจะมีคณะกรรมการควบคุมการวิจัยเป็นผู้กำหนดเกณฑ์ในการยุติการศึกษา และ Sequential analysis เป็นการติดตามผลโดยการเปรียบเทียบผลการศึกษาที่เกิดขึ้นระหว่างกลุ่มที่ได้รับการรักษาและกลุ่มควบคุมเป็นคู่ๆตามระยะเวลาที่ทำการศึกษา หากผลการศึกษาได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดก็จะยุติการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อสิ้นสุดการศึกษา

การศึกษาเชิงทดลองนี้มักมีปัญหาในเรื่องความร่วมมือของผู้เข้าร่วมการศึกษา (Compliance) อาจติดตามการรักษาไม่ครบช่วงเวลาการศึกษาหรือมีการเปลี่ยนกลุ่ม เช่น เคยได้รับยา A แต่ทนผลข้างเคียงของยาไม่ได้จึงเปลี่ยนมาใช้ยา B เป็นต้น การถอนตัวและการเปลี่ยนกลุ่มระหว่างการศึกษาทำให้การแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบเมื่อสิ้นสุดการศึกษาเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จึงมีวิธีการวิเคราะห์ผลแบ่งเป็น 3 แบบ ได้แก่ Intention to treat, Per protocol, As treat

ตัวอย่างการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการตายของโรค D จากการรักษาด้วยยา A และยา B ดังข้อมูลต่อไปนี้

ตารางที่ 4.9 แสดงอัตราการตายของโรค D จากการรักษาด้วยยา A และยา B

	วิธีการรักษา (ยาที่ใช้จริง)			
	ยา A(ยา A)	ยาB(ยา B)	ยา B(ยา B)	ยาB(ยา A)
หายป่วย (คน)	265	19	245	23
เสียชีวิต (คน)	15	1	30	2
อัตราการตาย (%)	5.4	5.3	10.9	8

หมายเหตุ ในวงเล็บคือยาที่ใช้จริง

Intention to treat

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลตามหลักการ Randomization ถึงแม้ผู้เข้าร่วมการศึกษาจะมีการเปลี่ยนกลุ่มระหว่างการศึกษาก็ยังกำหนดให้อยู่ในกลุ่มเดิม ดังนั้นการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ Intention to treat จะลดอิทธิพลจากปัจจัยกวนที่มีผลต่อการศึกษาได้ดีกว่าวิธีอื่น และมีสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด (Real life) ซึ่งผู้ป่วยที่รับยาอาจจะไม่ได้รับประทานยาจริงหรือทนผลข้างเคียงของยาไม่ได้จึงต้องเปลี่ยนไปใช้วิธีการรักษาอื่น ข้อสรุปที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้จะใกล้เคียงกับการนำไปใช้กับผู้ป่วยจริงมากที่สุด จากตารางที่ 4.9 เมื่อวิเคราะห์ด้วย Intention to treat จะได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.10 แสดงผลการวิเคราะห์ตามหลักการของ Intention to treat

	ยา A	ยา B
เสียชีวิต (คน)	16	32
รอดชีวิต (คน)	284	268

Risk ratio = 0.50, 95% Confidence interval = 0.28-0.89, p-value = 0.016

Per protocol

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลตามสถานการณ์ที่เป็นอุดมคติ (Ideal condition) ตามหลักเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ Per protocol นี้เป็นการศึกษาโดยยึดผลที่แท้จริงของวิธีการรักษาแต่ไม่ได้ยึดเกณฑ์การแบ่งกลุ่มตาม Randomization อาจต้องใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อควบคุมอิทธิพลของปัจจัยกวนอื่นๆ โดยแบ่งกลุ่มตามที่กำหนดไว้ก่อนการ Randomization ถ้าระหว่างการศึกษาผู้เข้าร่วมการศึกษามีการเปลี่ยนกลุ่มจะถูกให้ตัดออกจากการวิเคราะห์จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อยลง มักใช้กับการทดลองวัคซีนชนิดใหม่ เป็นต้น การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้ได้ข้อสรุปเมื่อทำตามเกณฑ์ที่กำหนดแต่อาจจะไม่ได้สะท้อนภาพที่เป็นจริง จากตารางที่ 4.9 เมื่อวิเคราะห์ด้วย Per protocol ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.11 แสดงผลการวิเคราะห์ตามหลักการของ Per protocol

	ยา A	ยา B
เสียชีวิต (คน)	15	30
รอดชีวิต (คน)	265	245

Risk ratio = 0.49, 95% Confidence interval = 0.27-0.89, p-value = 0.017

As treat

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลตามกลุ่มที่ได้รับการรักษาจริง เนื่องจากผู้เข้าร่วมการศึกษามีการเปลี่ยนวิธีการรักษาค่อนข้างมาก (Contamination) ถ้าใช้การแบ่งกลุ่มแบบ Intention to treat อาจไม่พบความแตกต่าง ซึ่งการวิเคราะห์แบบ As treat จะไม่ยึดเกณฑ์การแบ่งแบบ Randomization เช่นเดียวกับ Per protocol แต่ผู้เข้าร่วมการศึกษาที่เปลี่ยนเป็นกลุ่มใหม่ให้นำมาวิเคราะห์อยู่ในกลุ่มใหม่ไม่มีการตัดทิ้งเหมือน Per protocol จากตารางที่ 4.9 เมื่อวิเคราะห์ด้วย As treat ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.12 แสดงผลการวิเคราะห์ตามหลักการของ As treat

	ยา A	ยา B
เสียชีวิต (คน)	17	31
รอดชีวิต (คน)	288	264

Risk ratio = 0.53, 95% Confidence interval = 0.30-0.94, p-value = 0.026

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การศึกษาเชิงทดลองนี้ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเหมือนการศึกษาเชิงสังเกตแบบ Cohort โดยวัดผลการศึกษาเป็น Relative risk (Risk ratio) และ Risk difference (Attributable risk หรือ Absolute risk) แต่เนื่องจากมีการ Randomization ในการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบทำให้ลดอิทธิพลของตัวแปรกวนที่มีต่อผลการศึกษา จึงไม่ต้องใช้การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อควบคุมตัวแปรกวน เช่น Stratified analysis และ Multivariate analysis การวิเคราะห์ทางสถิติมักใช้เพียง Univariate analysis ได้แก่ Chi-square test และ t-test ดังตัวอย่างการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการตายของโรค D จากการรักษาด้วยยา A และยา B ตามตารางที่ 4.9 เป็นต้น

ความคลาดเคลื่อนในการศึกษาเชิงทดลอง

การศึกษาเชิงทดลองมีความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ (Systematic errors) หรืออคติ (bias) ที่เกิดขึ้นซึ่งมีผลต่อความถูกต้อง (validity) ของข้อสรุปดังนี้

Selection bias

การศึกษาเชิงทดลองนี้มักมีปัญหาในเรื่องความร่วมมือ (Compliance) ของผู้เข้าร่วมการศึกษา ซึ่งอาจเกิดผลข้างเคียงจากการใช้ยา ผู้ป่วยทนต่อวิธีการรักษาไม่ได้ ลืมรับประทานยา หรือมีปัญหาบางอย่างที่

ต้องเปลี่ยนวิธีการรักษา ทำให้การแบ่งกลุ่มเพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดไว้ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในสภาพที่เป็นจริง (Real life) แต่การศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการเปรียบเทียบผลในสภาพที่เป็นอุดมคติ (Ideal) ผู้วิจัยจึงต้องการความร่วมมือจากผู้เข้าร่วมการศึกษาทุกคน (100%) ดังนั้นก่อนการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบ(Randomization) ควรมีการทดสอบผู้เข้าร่วมการศึกษาว่าสามารถอยู่ร่วมได้ตลอดการศึกษาหรือไม่ ถ้าไม่สามารถอยู่ได้ตลอดควรคัดออกจากการศึกษาก่อนการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบ วิธีการนี้เรียกว่า Run-in phase

การแบ่งกลุ่มการเปรียบเทียบอาจมีปัญหาในเรื่องการนำวิธีการรักษาอื่นมาปะปนกัน เรียกว่า Contamination มักพบในกลุ่มควบคุมซึ่งไม่ได้รับการรักษา อาจทำให้ผู้เข้าร่วมการศึกษาวางวิธีการรักษาอื่นมาใช้ร่วมด้วย ผลของการศึกษาในกลุ่มควบคุมจึงเป็นผลของการรักษาอื่นที่นำมาปะปนจนเกิดความผิดพลาดในการเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุมได้รับการศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งปะปนกันจนทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างผลการรักษาลดลง การใช้วิธีการ Blind ด้วยยาหลอกอาจช่วยลดปัญหานี้ หรือการใช้ลักษณะทางภูมิศาสตร์เลือกศึกษาในชุมชนที่ไม่มีการย้ายเข้าหรือย้ายออกจะช่วยลดการปะปนระหว่างกลุ่มเปรียบเทียบได้

นอกจากนี้การเพิ่มการวินิจฉัย การรักษา หรือการให้ความสนใจกับกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดมากเกินไปโดยอีกกลุ่มหนึ่งไม่ได้รับความสนใจ ปัญหานี้เรียกว่า Co-intervention ซึ่งผลของการศึกษานั้นอาจเกิดจากการวินิจฉัย การรักษา หรือการดูแลผู้ป่วยเป็นพิเศษ ไม่ได้เกิดจากวิธีการรักษาเพียงอย่างเดียว เช่น การเปรียบเทียบผลของยา A และยา B ในการรักษาโรคซึมเศร้าในนิสิตแพทย์ ผู้วิจัยคาดหวังต่อผลของยา A ค่อนข้างมาก จึงหมั่นสอบถามอาการของนิสิตแพทย์ที่ได้รับการรักษาด้วยยา A แล้วใช้การพูดคุยเพื่อให้นิสิตแพทย์มีอาการดีขึ้นส่วนกลุ่มที่ได้รับยา B ไม่ได้รับการปฏิบัติเช่นนั้น การแก้ปัญหานี้ผู้วิจัยควรใช้วิธี Double blind เพื่อให้ผู้ประเมินผลไม่ทราบว่ นิสิตแพทย์กลุ่มใดได้รับยา A ซึ่งจะช่วยลดอคติในการติดตามผล

Confounding bias

การวิจัยเชิงทดลองมีจุดเด่นคือการใช้วิธี Randomization ในการแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มที่ได้รับการรักษา และกลุ่มควบคุมทำให้การกระจายของตัวแปรกวนทั้งที่วัดได้และวัดไม่ได้ในกลุ่มทั้งสองมีลักษณะใกล้เคียงกัน เป็นการขจัดอิทธิพลของตัวแปรกวนที่มีผลต่อการศึกษา ข้อสรุปของการศึกษาประเภทนี้จึงมีความถูกต้องสูงกว่าการศึกษาประเภทอื่น

Information bias

เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการที่ได้รับข้อมูลที่ไม่ถูกต้องซึ่งอาจเกิดจากการใช้เกณฑ์การวัดที่ไม่ถูกต้อง ความคลาดเคลื่อนของวิธีการวัด ความผิดพลาดที่เกิดจากตัวผู้วัดหรือผู้ให้ข้อมูล ซึ่งการลดความผิดพลาดชนิดนี้ควรตรวจสอบเกณฑ์การวัดตามวัตถุประสงค์ให้ชัดเจน กำหนดวิธีการวัดให้เป็นมาตรฐานรวมทั้งตัวผู้วัดซึ่งควรได้รับการอบรมจนได้มาตรฐานเดียวกันและผู้วิจัยควรพัฒนาเครื่องมือที่ใช้วัดให้เหมาะสมกับผู้ให้ข้อมูล

ข้อดีและข้อด้อยของการศึกษาเชิงทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองเป็นงานวิจัยที่ผู้วิจัยสามารถออกแบบกลุ่มเปรียบเทียบและควบคุมปัจจัยแวดล้อมต่างๆซึ่งมีทั้งข้อดีและข้อด้อยดังนี้

ข้อดี

การศึกษานี้แสดงความเป็นเหตุผลได้ดีที่สุดและใช้เวลาในการศึกษาไม่นานเมื่อเทียบกับการศึกษาแบบ Case-Control หรือ Cohort และมีการควบคุมอคติจากปัจจัยกวนด้วยการ Randomization ลดอคติในการเก็บข้อมูลและอคติในการแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบด้วยการปกปิดวิธีการรักษา การศึกษานี้จึงมีความถูกต้องในการสรุปผลมากที่สุดเปรียบเหมือนเป็น Gold standard ของการออกแบบงานวิจัย

ข้อด้อย

การศึกษานี้ใช้ค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงและเป็นการศึกษาที่สามารถออกแบบปัจจัยที่ต้องการศึกษาหรือ Exposure ให้แก่ผู้เข้าร่วมการศึกษาจึงมีข้อจำกัดด้านจริยธรรมในการทำวิจัย นอกจากนี้การตั้งสมมติฐานหรือวัตถุประสงค์ของการศึกษามักจะแคบ เนื่องจากมีการคัดเลือกผู้เข้าร่วมการศึกษาที่เป็นลักษณะเฉพาะ จึงนำข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาไปใช้กับประชากรทั่วไปที่มีลักษณะแตกต่างกันไม่ค่อยได้

บทสรุป

การออกแบบการวิจัยเป็นการกำหนดแนวทางในการศึกษาปัญหาที่สนใจ สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ การวิจัยเชิงสังเกตหรือ Observational studies และการวิจัยเชิงทดลองหรือ Experimental studies ซึ่งการวิจัยเชิงสังเกตเป็นการเก็บข้อมูลโดยใช้การสังเกต ไม่มีการจัดกระทำหรือควบคุมภาวะต่างๆของตัวแปรและไม่มีการกำหนดปัจจัยเสี่ยงหรือปัจจัยอื่นๆให้กับกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ การวิจัยเชิงพรรณนาหรือ Descriptive studies และการวิจัยเชิงวิเคราะห์หรือ Analytic studies ส่วนการวิจัยเชิงทดลองเป็นการเก็บข้อมูลโดยมีการจัดกระทำหรือ Randomization และควบคุมภาวะบางอย่างตามหลักการวิทยาศาสตร์ที่เรียกว่า การทดลอง กับตัวแปรที่เป็นเหตุแล้วติดตามดูผลที่เกิดขึ้นซึ่งผลการวิจัยมีความถูกต้องสูง

การศึกษาเชิงพรรณนา

เป็นการบรรยายเกี่ยวกับปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจ ประกอบด้วย การแสดงลักษณะของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา สถานที่ที่เกิดปัญหา และเวลาที่เกิดปัญหา ซึ่งนำเสนอในรูปแบบขนาดของปัญหาเป็นอัตราส่วนการวัด แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลางเป็นค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน หรือค่าฐานนิยมตามลักษณะของข้อมูล และการวัดการกระจายของข้อมูลเป็นพิสัย พิสัยระหว่างควอร์ไทล์หรือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานตามลักษณะของข้อมูล เช่นเดียวกัน การศึกษาประเภทนี้เป็นการนำเสนอให้ทราบขนาดและลักษณะของปัญหาเพื่อนำไปวางแผนการดำเนินงานด้านงบประมาณและนำไปต่อยอดการศึกษาเชิงวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหาต่อไป

การศึกษาเชิงวิเคราะห์

เป็นการศึกษาเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามสภาพที่เป็นจริงจากการสังเกตของผู้วิจัยโดยไม่ได้ควบคุมภาวะต่างๆของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา ใช้วิธีการเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงกับกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงแล้วดูผลที่เกิดขึ้น การศึกษาประเภทนี้มักใช้เพื่อพิสูจน์หาข้อเท็จจริงหรือสมมติฐานที่คาดเดาด้วยหลักการวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ ประกอบด้วย Cross-sectional studies Case-Control studies และ Cohort studies

การศึกษาแบบ Cross-sectional เป็นการศึกษาที่จุดใดจุดหนึ่งของเวลาหรือ ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง เรียกว่าการศึกษาแบบภาคตัดขวาง ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงและโรคพร้อมๆกัน จึงบอกได้เพียงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ศึกษาแต่ไม่สามารถบอกความเป็นเหตุและผลได้ ผลของการศึกษาเป็นความชุกของโรค (Prevalence) การศึกษานี้สั้นเปลี่ยนทรัพยากรน้อยและมักไม่มีปัญหาทางจริยธรรม

การศึกษาแบบ Case-Control studies เป็นการศึกษาย้อนหลัง (Retrospective studies) โดยเริ่มศึกษาจากกลุ่มคนที่เป็นโรคที่ต้องการศึกษา (Case) เปรียบเทียบอัตราการสัมผัสปัจจัยเสี่ยง (Exposure) กับกลุ่มคนที่ไม่เป็นโรค (Control) ซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้ควรมีลักษณะหลายอย่างคล้ายคลึงกันและมีจำนวนใกล้เคียงกัน การศึกษานี้เริ่มเก็บข้อมูลจากโรคที่สนใจจึงมักใช้ศึกษาโรคที่พบน้อยและเป็นการศึกษาย้อนหลังจึงใช้เวลาในการศึกษาไม่นาน

การศึกษาแบบ Cohort studies ลักษณะสำคัญของการศึกษาชนิดนี้คือเริ่มต้นศึกษาจากกลุ่มคนที่ยังไม่เป็นโรคแต่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษา (Exposed) และกลุ่มที่ไม่สัมผัสกับปัจจัยเสี่ยงที่ต้องการศึกษา (Non-exposed) แล้วติดตามทั้งสองกลุ่มไปพร้อมกันเป็นระยะเวลาหนึ่งจนเกิดโรค ซึ่งผลการศึกษาสามารถบอกอุบัติการณ์ของโรคแต่การศึกษานี้สั้นเปลืองค่าใช้จ่ายมากและอาจเกิดปัญหาด้านจริยธรรม

การศึกษาเชิงทดลอง

เป็นการวิจัยที่สามารถควบคุมปัจจัยแวดล้อมต่างๆคล้ายการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยมีการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ถูกทดลองกับกลุ่มควบคุมด้วยวิธีการสุ่ม (Randomization) ซึ่งจะช่วยลดอคติในกระบวนการวิจัยหรือ Systematic error ทำให้ผลการวิจัยมีความถูกต้องมากขึ้นจึงถือเป็น Gold standard ของการออกแบบการวิจัยซึ่งมักนำมาใช้ในการวิจัยทางคลินิก แต่เนื่องจากผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดปัจจัยที่ต้องการศึกษาจึงมักมีข้อจำกัดทางด้านจริยธรรม

สรุป

รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยาที่สำคัญ ได้แก่ รูปแบบการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา เชิงวิเคราะห์และเชิงทดลอง แต่ละรูปแบบมีคุณสมบัติและประโยชน์แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ความรู้ ทรัพยากรที่มีอยู่ ความถี่ของโรคและปัจจัยที่ต้องการศึกษา ตลอดจนประชากรที่ศึกษา การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคและปัจจัยต่างๆ จำเป็นต้องมีดัชนีในการวัดเปรียบเทียบ อัตราเสี่ยง (Relative risk) เป็นดัชนีที่ช่วยบอกถึงการเป็นปัจจัยเสี่ยงของโรค สำหรับอัตราเสี่ยงกระทบ (Attributable

risk) เป็นดัชนีที่มีความสำคัญทางด้านสาธารณสุข ช่วยบอกถึงผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงนั้นต่อการเกิดโรคในชุมชน การทดสอบความสัมพันธ์ในทางสถิติจะช่วยขจัดความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. ทำไมการศึกษาแบบ Cross-sectional จึงไม่สามารถบอกความเป็นเหตุเป็นผลได้
2. อะไรคือข้อจำกัดของการศึกษา แบบ Cross-sectional
3. ทำไมการศึกษาแบบ Case-control จึงเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Retrospective study
4. จงอธิบายความหมายของ Case และ Control ในการศึกษาแบบ Case-control
5. ทำไมการศึกษาแบบ Cohort จึงเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Prospective study
6. การศึกษาแบบ Cohort ต้องเริ่มต้นศึกษาจากกลุ่มศึกษา ที่มีลักษณะใด
7. อะไรคือข้อแตกต่างระหว่างการศึกษแบบทดลองกับการศึกษาแบบอื่น
8. จงอธิบายความหมายของการศึกษาแบบ Clinical trials, Community trials และ Field trials
อย่างไร

แบบฝึกหัด การศึกษาแบบภาคตัดขวาง

1. จงอธิบายความหมายของ Prevalence rate และบอกความแตกต่างระหว่าง Point กับ Period prevalence rate
2. ปัจจัยอะไรบ้างที่มีผลต่อ point prevalence rate
3. จงบอกข้อจำกัดของการศึกษาแบบภาคตัดขวาง
4. จงอธิบายความหมายของ Prevalence ratio
5. จงบอกข้อดีของการศึกษาแบบภาคตัดขวาง
6. มีการศึกษาวิจัยแบบ cross-sectional survey เพื่อทำ Tuberculin reactors ในชายหนุ่มที่เข้ารับราชการทหารเรือ จำนวน 2,214 นาย ระหว่างเดือน มกราคม – กุมภาพันธ์ ปี 2552 ให้ผลการศึกษาดังนี้

	Number of reactors	Number of Tested
Age group (yr)		
17-19	24	1,225
20-24	22	855
25+	9	134
Race / Ethnic group		
White	12	1,588
Black	20	386
Hispanic	9	167

Asian / Pacific Islanders	14	53
Other	0	20

จงคำนวณ

- 6.1 Prevalence rate (ต่อ 100 ประชากร) ของการศึกษาครั้งนี้มีค่าเท่าไร
- 6.2 Prevalence rate แยกตามกลุ่มอายุและเชื้อชาติ ของการศึกษาครั้งนี้มีค่าเท่าไร
- 6.3 The prevalence ratio ระหว่างกลุ่มอายุ 25+ ปี กับ 17-19 ปี
- 6.4 The prevalence ratio ระหว่างกลุ่ม Asian / Pacific Islanders กับ กลุ่ม white
- 6.5 Prevalence rate ของกลุ่มอายุใดและเชื้อชาติใดมีค่าสูงที่สุด

แบบฝึกหัดการศึกษาแบบ Case-Control

1. จงอธิบายความหมายของ odds ratio
2. จงบอกเกณฑ์ในการเลือก case และ control
3. จงอธิบายความหมายของ matching
4. จงอธิบายข้อดีและข้อจำกัดของการศึกษาแบบ case-control
5. ทำไมการศึกษาแบบ case-control จึงไม่สามารถคำนวณหาความเสี่ยงสัมพัทธ์ได้โดยตรง
6. ให้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ได้รับ (E) กับโรค (D) โดยสุ่มเลือก Case และ control มาจากประชากรกลุ่มเดียวกัน ใช้เวลาศึกษานาน 5 ปี ผลการศึกษาแสดงในตาราง

	E+	E-	Total
D+	28	22	50
D-	20	30	50
Total	48	52	100

จงคำนวณหา

- a. ค่า Odds Ratio (OR)
- b. แปลผล

7. การศึกษาแบบ Matching case-control เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการกินยาคุมกับการเกิด Thromboembolism (โดยใช้การ expose ต่อ oral contraceptive เป็นเกณฑ์) ได้ 175 คู่ ในอัตราส่วน 1:1 ระหว่าง case กับ control
 จำแนกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ทั้ง case และ control กินยาคุมมีจำนวน 10 คู่
 กลุ่มที่ 2 case กินยาคุม แต่ control ไม่กินยาคุม มีจำนวน 57 คู่
 กลุ่มที่ 3 control กินยาคุมแต่ case ไม่กินยาคุมมีจำนวน 13 คู่
 และกลุ่มสุดท้ายที่ไม่กินยาคุมทั้ง case และ control มีจำนวน 95 คู่
จงคำนวณหาค่าความสัมพันธ์จากการศึกษานี้

สถานการณ์สมมติ

การศึกษาเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่าง duration of urinary catheterization (ระยะเวลาในการคาสายสวนปัสสาวะ) กับการเกิด nosocomial urinary tract infection: NUTI (การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ) ในแผนก ICU เด็ก ของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง โดยกลุ่มผู้ป่วยได้แก่ เด็กที่ Admit ในแผนก ICU และมี NUTI ส่วนกลุ่มควบคุม สุ่มจากเด็กที่ admit แผนกเดียวกันและไม่มี NUTI เมื่อทำการทบทวนข้อมูลย้อนหลังจาก medical record เกี่ยวกับ duration of urinary catheterization พบผลดังนี้

	duration of urinary catheterization	
	≥ 3 days	< 3 days
NUTI	20	80
No NUTI	15	135

- การศึกษานี้ใช้รูปแบบการศึกษาเป็นแบบใด
- จะทราบได้อย่างไรว่า duration of urinary catheterization มีความสัมพันธ์กับการเกิด NUTI หรือไม่
- จงคำนวณหา ค่าความสัมพันธ์ และแปลผล

สถานการณ์สมมติ

จากการศึกษาผู้ป่วยชายที่เป็นมะเร็งหลอดลมเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยสอบถามเกี่ยวกับอุปนิสัยการกิน การดื่มสุรา การสูบบุหรี่ ได้ข้อมูลดังนี้

	กลุ่มผู้ป่วย	กลุ่มควบคุม
สูบบุหรี่ (ซอง/วัน)		
0	43	163
<1/2	25	41
1/2-1	171	126
>1	135	51
รวม	374	381
ดื่มสุรา (หน่วย/วัน)		

0	38	87
<3	41	51
3-30	111	104
>30	179	116
รวม	369	358
กินวิตามิน A(IU/เดือน)		
<50,500	98	78
50,501-150,500	201	216
>15,0500	39	65
รวม	338	359

จงคำนวณ odds ratio ของการเกิดโรคมะเร็งหลอดลม และแปลผลการศึกษา

- ก. ของคนสูบบุหรี่ระดับต่างๆเปรียบเทียบกับคนไม่สูบบุหรี่
- ข. ของคนดื่มสุราระดับต่างๆเปรียบเทียบกับคนไม่ดื่มสุรา
- ค. คนที่กินวิตามิน A ระดับต่างๆเปรียบเทียบกับคนที่กินมากที่สุด

สถานการณ์สมมติ

ในการศึกษาของนักวิจัยรายหนึ่ง ซึ่งตั้งสมมติฐานงานวิจัยว่ามารดาที่เป็นโรค Epilepsy จะให้กำเนิดทารกที่มีภาวะพิการตั้งแต่กำเนิด โดยศึกษาในมารดาที่ตั้งครรภ์จำนวน 50,282 ราย เป็นมารดาที่มีภาวะของโรค Epilepsy จำนวน 305 ราย และให้กำเนิดทารกพิการจำนวน 32 ราย โดยในการศึกษาคั้งนี้พบทารกพิการทั้งสิ้น 3,246 ราย

- การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาระบาดวิทยาในรูปแบบใด
- มีค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์เท่าใด
- หากผู้วิจัยต้องการลดปัจจัยเสี่ยงในการศึกษา จะป้องกันทารกพิการแต่กำเนิดได้เท่าใด

สถานการณ์สมมติ

จากการศึกษาความสัมพันธ์ของประวัติการคลอดทารกไร้ชีพของมารดากับการเกิด Anencephalus

ประวัติมารดา	Case	Control
เคยคลอดทารกไร้ชีพ	141	133
ไม่เคยคลอดทารกไร้ชีพ	1,250	4,867
รวม	1,391	5,000

จงคำนวณหา

- ค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์
- AR%

- PAR%

สถานการณ์สมมติ

จากการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุในบ้านของผู้สูงอายุ โดยสัมภาษณ์ผู้สูงอายุทั้งที่เกิดอุบัติเหตุและไม่เกิดอุบัติเหตุในบ้าน กับปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดอุบัติเหตุ (ย้อนหลัง 6 เดือน) ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึง 30 มิถุนายน 2553 โดยมีจำนวนผู้สูงอายุที่ศึกษาทั้งหมด 260 คน มีร้อยละ 46.15 (120 คน) ที่เกิดอุบัติเหตุขึ้นในบ้าน และสัมพันธ์กับสุขภาพร่างกาย ดังนี้

ตารางที่ 1: ผู้สูงอายุที่เกิดอุบัติเหตุกับสุขภาพร่างกาย

สุขภาพร่างกาย	ร้อยละ
ดี	20
ไม่ดี	80

ตารางที่ 2: ผู้สูงอายุที่ไม่เกิดอุบัติเหตุกับสุขภาพร่างกาย

สุขภาพร่างกาย	ร้อยละ
ดี	70
ไม่ดี	30

- การศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาระบาดวิทยาในรูปแบบใด
- จงหาความหนักแน่นของความสัมพันธ์จากการศึกษา

สถานการณ์สมมติ

ในการศึกษาแบบ Case-control เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งช่องปาก พบว่า Odds Ratio ของการรับประทานผลไม้สด เท่ากับ 0.6 (95%CI เท่ากับ 0.4-0.9) ตอบข้อ 1-2

1. ผลไม้สดมีผลต่อการเกิดโรคมะเร็งอย่างไร

- ก. ป้องกันโรค ข. ไม่มีผล ค. ทำให้เกิดโรค ง. ไม่สามารถสรุปผลได้

2. ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ความสัมพันธ์ระหว่างการรับประทานผลไม้สดกับการเกิดโรคมะเร็ง

- ก. มีนัยสำคัญทางสถิติ
 ข. ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
 ค. ไม่สามารถสรุปนัยสำคัญได้โดยปราศจากการทดสอบ Hypothesis
 ง. ไม่สามารถระบุได้ เพราะไม่ได้เป็นการศึกษาที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่าง

3. ข้อดีของการศึกษาแบบ Case-control เมื่อเทียบกับการศึกษาแบบ Cohort ชนิด Prospective

- ก. ค่าใช้จ่ายถูกกว่า ข. ทำได้เร็วกว่า ค. เหมาะกับการศึกษาโรคที่พบน้อย
 ง. เหมาะกับการศึกษาโรคที่เกิดขึ้นอย่างช้าๆ
 จ. สามารถระบุความสัมพันธ์ได้แน่นอนกว่าในเชิงของเวลา ว่าเหตุและผล อันไหนเกิดขึ้นก่อน

4. ในการศึกษาแบบ Case-control เพื่อศึกษาว่าการออกกำลังกาย จะช่วยป้องกันการเกิดโรค Osteoporosis ได้หรือไม่ พบว่า case มีแนวโน้มที่จะให้ประวัติการออกกำลังกายมากกว่าความเป็นจริง (Overestimate) มากกว่าในกลุ่ม control สถานการณ์เช่นนี้จะทำให้

- ก. พบว่าการออกกำลังกายมีผลการป้องกันโรคมกกว่าความเป็นจริง
 ข. พบว่าการออกกำลังกายมีผลการป้องกันโรคน้อยกว่าความเป็นจริง
 ค. ผลการป้องกันโรคไม่เปลี่ยนแปลงไปจากความเป็นจริง
 ง. ไม่อาจคาดคะเนได้ว่าจะมากกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริง

5. ในการศึกษาแบบ Case-control เพื่อศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการตั้งครรภ์นอกมดลูก พบว่า การใช้ห่วงคุมกำเนิด (IUD) มีใน case มากกว่า control ความสัมพันธ์นี้มีมากขึ้นเมื่อระยะเวลาในการใช้ IUD นานขึ้น ข้อมูลนี้เป็นตัวอย่างของ

- ก. Latency ข. Confounding ค. Dose-response
 ง. Misclassification จ. Cohort Effect

6. ในการศึกษาแบบ Case-control เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเป็นเบาหวานกับโรคไตชนิดเรื้อรัง พบว่า Odds Ratio เท่ากับ 3 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ข้อมูลนี้ หมายความว่า

- ก. ผู้ป่วยโรคไต 5% เป็นเบาหวาน ข. ผู้ป่วยโรคเบาหวาน 5% เป็นโรคไต
 ค. ผู้ป่วยโรคไต มีภาวะเบาหวานมากกว่า Control 5%
 ง. ถ้าความสัมพันธ์นี้ไม่มีจริง โอกาสที่จะพบความสัมพันธ์นี้ด้วยความบังเอิญ มีเพียง 5% เท่านั้น

แบบฝึกหัดการศึกษาแบบ Cohort

- จงอธิบายความหมายของ Risk ratio
- จงบอกข้อจำกัดของการศึกษาแบบ Cohort
- จงบอกข้อดีของการศึกษาแบบ Cohort
- ผลการศึกษาแบบ Cohort ในกลุ่มที่ตายด้วยโรคมะเร็งและมีประวัติการสูบบุหรี่ ดังตาราง

Smoking category	Cancer death during 18 year		Total
	Yes	No	
Smoker	140	439	579
Non-smoker	39	933	972
Total	179	1,372	1,551

จงคำนวณ

- Incidence rate ในกลุ่ม smoker และกลุ่ม non-smoker
- ค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์มีค่าเท่าใด
- ถ้าในประชากรมีสัดส่วนการสูบบุหรี่ 25% จงคำนวณหา Incidence rate ในกลุ่มประชากร และค่า percentage of population attributable risk (PAR%)

สถานการณ์สมมติ

ในการศึกษาการติดเชื้อ เอช ไอ วี และการเสียชีวิตจากโรคติดเชื้อฉวยโอกาส ในผู้ชายไทยอายุ 20-49 ปี ในคนที่แต่งงานแล้วและคนโสด ได้ผลดังตาราง

	HIV incidence /100,000 person-year	Mortality / 100,000 person-year
แต่งงาน	590	178
โสด	1,025	203

จงคำนวณหา rate ratio

- ของการติดเชื้อ เอช ไอ วี ของคนโสดเปรียบเทียบกับคนที่แต่งงานแล้วและแปลผล
- ของการตายด้วยโรคติดเชื้อฉวยโอกาสของคนโสดเปรียบเทียบกับคนที่แต่งงานแล้วและแปลผล

สถานการณ์สมมติ

การศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่กับการเกิด myocardial infraction โดยการติดตามชายอายุระหว่าง 40-60 ปี ที่ได้รับการตรวจสุขภาพไม่พบว่ามี myocardial infraction จำนวน 789 คน เป็นระยะเวลา 7 ปี ได้ผลดังนี้

	Myocardial infraction	No myocardial infraction	รวม
สูบบุหรี่	157	110	267
ไม่สูบบุหรี่	209	313	522
รวม	366	423	789

ผลการทดสอบทางสถิติด้วย chi-square test $\chi^2 = 25.01$, $p\text{-value} < 0.05$

- รูปแบบการศึกษาเป็นแบบใด
- มีความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่กับการเกิด myocardial infraction หรือไม่
- จงคำนวณหา Magnitude (strength) of association และแปลผล
- จงคำนวณหา Attributable risk percent และแปลความหมาย

แบบฝึกหัด การศึกษาเชิงทดลอง

1. ในการศึกษาทางระบาดวิทยา สามารถศึกษาโดยการสังเกตและการทดลอง ความแตกต่างระหว่างการศึกษาระบาดวิทยา

เชิงสังเกตและเชิงทดลอง คือ การศึกษาเชิงทดลองนั้น

 - ก. กลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมมีขนาดเท่ากัน
 - ข. เป็นการศึกษาแบบ Prospective
 - ค. กลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุมมีลักษณะต่างๆคล้ายคลึงกัน
 - ง. ผู้วิจัยสามารถกำหนดให้กลุ่มที่ศึกษาได้รับปัจจัยเสี่ยงหรือไม่ได้รับปัจจัยเสี่ยงได้
 - จ. มีกลุ่มควบคุม

2. ข้อเสียเปรียบในการศึกษาแบบ Retrospective study เมื่อเปรียบเทียบกับ Prospective study คือ
 - ก. เสียเวลาและงบประมาณมากกว่า
 - ข. อาจเกิดความเอนเอียงในการวัดการได้รับปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ
 - ค. อาจเกิดความเอนเอียงในการวัดโรคที่อาจเป็นผลมาจากปัจจัยเสี่ยงนั้นๆ
 - ง. การคัดเลือกกลุ่มควบคุม (control group) กระทำได้ยาก
 - จ. เป็นการยากที่จะแน่ใจได้ว่าทั้งสองกลุ่มมีลักษณะพื้นฐานที่คล้ายคลึงกัน

3. ข้อได้เปรียบในการศึกษาแบบ Prospective study เมื่อเปรียบเทียบกับ Retrospective study คือ
 - ก. ใช้เวลาและงบประมาณน้อยกว่า
 - ข. สามารถศึกษาในประชากร ที่เป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรที่สนใจได้ดีกว่า
 - ค. การคัดเลือกกลุ่มควบคุมที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยง กระทำได้ง่ายกว่า
 - ง. การประมาณค่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่เสี่ยง สามารถกระทำได้โดยตรง
 - จ. สามารถทำ Double Blind ได้

4. ข้อสำคัญในการศึกษาแบบ Prospective study ในการวัดอิทธิพลของการได้รับปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค คือข้อใด
 - ก. ประชากรที่ศึกษาต้องเป็นตัวแทนของประชากรทั่วไป
 - ข. กลุ่มที่ได้รับปัจจัยเสี่ยงต้องมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับกลุ่มที่ไม่ได้รับปัจจัยเสี่ยงมากที่สุด
 - ค. กลุ่มที่ได้รับปัจจัยเสี่ยงและกลุ่มที่ไม่ได้รับปัจจัยเสี่ยง ต้องมีจำนวนเท่ากัน
 - ง. ประชากรที่นำมาศึกษา ต้องมีคุณลักษณะในแง่ของการได้รับปัจจัยเสี่ยงที่เหมือนกัน
 - จ. ต้องทำการศึกษาแบบ Double Blind

5. การศึกษาประสิทธิภาพของวัคซีน ในลักษณะ Double Blind คือข้อใด
 - ก. กลุ่มศึกษาคือกลุ่มที่ได้รับวัคซีน ส่วนกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ได้รับ placebo

- ข. ทั้งผู้สังเกตและผู้ที่ถูกศึกษา ไม่ทราบชนิดของยาที่ใช้เป็น placebo
- ค. ทั้งผู้สังเกตและผู้ที่ถูกศึกษา ไม่ทราบว่าผู้ที่ถูกศึกษากลุ่มใดได้รับวัคซีน หรือได้รับ placebo
- ง. ทั้งผู้กลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม ไม่ทราบว่าผู้ที่ทำการวัดผลเป็นใคร
- จ. กลุ่มควบคุมไม่ทราบว่าใครบ้างเป็นกลุ่มที่ถูกศึกษา

6. จุดประสงค์ของการทำ Double Blind คือ

- ก. กลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม มีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน
- ข. ลดความผันแปรจากผลของการสุ่มตัวอย่าง
- ค. หลีกเลี่ยงความเอนเอียงที่เกิดจากผู้สังเกต และตัวอย่างที่ถูกศึกษา
- ง. หลีกเลี่ยงความเอนเอียงจากผู้สังเกตและความผันแปรจากการสุ่มตัวอย่าง
- จ. หลีกเลี่ยงความเอนเอียงจากตัวอย่างที่ถูกศึกษาและความผันแปรจากการสุ่มตัวอย่าง

7. ในการศึกษาระบาดวิทยาเชิงทดลอง โดยให้กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับปัจจัยที่คาดว่าเป็นสาเหตุของโรค ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งไม่ได้รับปัจจัยนั้น การศึกษานี้ทำในกลุ่มผู้ป่วยที่มาพักรักษาตัวในโรงพยาบาล โดยผู้ป่วยที่มีเลขที่เวชระเบียนเป็นเลขคู่ เป็นกลุ่มทดลอง (ได้รับปัจจัย) และผู้ป่วยที่มีเลขที่เวชระเบียนเป็นเลขคี่ เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ (ไม่ได้รับปัจจัย) จุดประสงค์ของการทำเช่นนี้ก็เพื่อที่จะ

- ก. เพิ่มความมั่นใจในการทำ Double Blind
- ข. ป้องกันความเอนเอียงจากผู้สังเกต ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเสี่ยง
- ค. ป้องกันความเอนเอียงจากผู้สังเกต ที่เกี่ยวข้องกับผลการศึกษาที่เกิดขึ้น
- ง. เพิ่มความน่าเชื่อถือว่าทั้งสองกลุ่มมีความคล้ายคลึงกันมากที่สุด ในเรื่องของปัจจัยต่างๆ ที่ไม่ได้เป็นปัจจัยที่ไม่ได้ทำการศึกษา
- จ. รับประกันได้ว่าทั้งสองกลุ่มสามารถเปรียบเทียบกันได้ในทุกๆปัจจัย ที่ไม่ได้เป็นปัจจัยที่ทำการศึกษา

8. ในการศึกษาระบาดวิทยาเชิงทดลอง โดยมีประชากรของเมืองหนึ่ง ซึ่งได้รับปัจจัยเสี่ยงเป็นกลุ่มศึกษา และใช้ประชากรของอีกเมืองหนึ่งเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ ปัญหาสำคัญที่อาจทำให้ไม่สามารถสรุปผลถึงอิทธิพลของปัจจัยเสี่ยงได้ คือ

- ก. กลุ่มที่ศึกษาในแต่ละเมือง อาจจะไม่เป็นตัวแทนของประชากรทั้งหมดของเมืองนั้นก็ได้
- ข. กลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ อาจจะไม่มีความคล้ายคลึงกันมากที่สุดในเรื่องของปัจจัยอื่นๆ ดังนั้นจึงไม่น่าจะนำมาเปรียบเทียบกันได้
- ค. ขนาดของตัวอย่างจากสองเมืองอาจไม่เท่ากัน ทำให้ผลการเปรียบเทียบเกิดความผิดพลาดได้
- ง. อาจเกิดความเอนเอียงในการวัดปัจจัยเสี่ยงที่ศึกษาในแต่ละเมือง
- จ. ไม่สามารถระบุกลุ่มเสี่ยงที่แท้จริงของแต่ละเมืองได้

9. ในการศึกษาแบบ Randomized Clinical trial เพื่อเปรียบเทียบการรักษาผู้ป่วยโรคหอบหืด ผู้ทำวิจัยใช้วิธี randomization เพื่อ
- ให้ได้กลุ่มทดลองที่มีขนาดเท่าๆกัน
 - ให้ได้กลุ่มศึกษาที่เป็นตัวแทนผู้ป่วยโรคหอบหืดทั้งหมด
 - ให้ผู้ป่วยร่วมมือในการรักษาเพิ่มขึ้น
 - ลดโอกาสที่ความแตกต่างจากผลการทดลองจะเกิดจากความบังเอิญ
 - ให้ได้กลุ่มทดลองที่มีลักษณะต่างๆโดยรวมคล้ายคลึงกัน
10. ในการทำ Double-blinded Clinical Trial เพื่อการรักษาโรค Osteoarthritis ผู้ป่วยครึ่งหนึ่งได้รับ Non-steroid Anti-inflammatory Agent และอีกครึ่งหนึ่งได้รับยาอื่นที่ไม่มีผลในการรักษาโรคนี้ ผู้ป่วย 2 ใน 3 จากกลุ่มแรก และ 1 ใน 3 จากกลุ่มหลังมีอาการทุเลาลง การที่ผู้ป่วยในกลุ่มหลังมีอาการทุเลาลงด้วย นั้น อธิบายได้โดย
- Intention to Treat
 - Non-compliance
 - Placebo Effect
 - Type II Error
 - False Positive Result
11. ในการทำ Randomized Clinical trial เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของ Vaccine ใหม่ ผู้ประเมินผล ทราบล่วงหน้าว่าคนใดได้รับ Vaccine ใหม่หรือ Vaccine เดิม แต่ผู้ได้รับ Vaccine เองไม่ทราบว่าตนได้รับ vaccine ใด วิธีการนี้เรียกว่า
- Un-blinded
 - Single blinded
 - Double blinded
 - Triple blinded
 - ไม่มีข้อถูก
12. การที่ผู้ทำการศึกษามีใบยินยอมของผู้ป่วยที่เข้าร่วมในการทดลองยารักษาความดันโลหิตสูง ก่อนที่จะ เริ่มทำการทดลอง เนื่องจาก
- ต้องการให้ผู้ป่วยทราบผลดีผลเสียของยาที่ใช้ในการทดลอง
 - ต้องการให้ผู้ป่วยร่วมมือในการรักษามากขึ้น
 - ไม่ต้องการทำผิดจรรยาบรรณแพทย์ ในเรื่องการให้การรักษาที่อาจผิดแบบแผน
 - ต้องการลด Placebo Effect
 - ต้องการลด Blinding จากการศึกษา
13. ในการเปรียบเทียบยารักษาโรคจิตสองชนิด ผู้ศึกษาใช้วิธีเปรียบเทียบผลการทุเลาจากอาการในผู้ป่วยที่ ได้รับยาใหม่กับประวัติผลการรักษาของยาเดิมตาม que ผู้ป่วยเคยได้รับ การเปรียบเทียบชนิดนี้อาจไม่ถูกต้อง เพราะเหตุผลต่อไปนี้ ยกเว้น
- วิธีการวินิจฉัยโรคที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา

- ข. วิธีการประเมินผลการรักษาที่เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา
- ค. ลักษณะผู้ป่วยที่ถูกส่งต่อมารับการรักษา เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา
- ง. ผู้วิจัยไม่สามารถปกปิดไม่ให้ผู้ประเมินผลการรักษาทราบว่าผู้ป่วยกำลังได้รับยาอะไร
- จ. ไม่มีกลุ่มที่ไม่ได้รับยารักษาโรคมาร่วมเป็นตัวเปรียบเทียบ

14. ในการเปรียบเทียบการรักษาผู้ป่วย Myocardial infraction ที่มีชีวิตรอดหลังจากการเกิด Heart Attack 30 วัน ด้วยการให้ออกกำลังกายเพิ่มเติม กับการรักษาตามปกติ พบว่า จากผู้ป่วยในกลุ่มที่รักษาตามปกติ 100 คน มี 30 คนที่ตายภายใน 30 วัน ในขณะที่ผู้ป่วยที่ให้ออกกำลังกายเพิ่มเติม 100 คน ตาย 50 คน Relative Risk ในกลุ่มทดลองเทียบกับกลุ่มควบคุม เท่ากับ

- ก. 0.02
- ข. 0.03
- ค. 0.05
- ง. 0.60
- จ. 1.67

สถานการณ์สมมติ

เมื่อปี ค.ศ. 2000 ที่ประเทศอเมริกาใต้ นักวิจัยผู้หนึ่งได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่ติดเชื้อ *Streptococcal group A* จำนวน 120 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับยา X ส่วนผู้ป่วยอีก 240 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับ placebo จากผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มที่ได้รับยา X ให้ผลการรักษาหาย 90 คน ส่วนในอีกกลุ่มหนึ่งให้ผลการรักษาหายเพียง 40 คน

- ก. จงคำนวณหา อัตราการหายจากโรคในกลุ่มศึกษาทั้งสอง
- ข. จงคำนวณหาประสิทธิผลของยา X

โจทย์ ถ้าพบว่าปัจจัย A และปัจจัย B มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรค Z ดังนี้

	le	lo
ปัจจัย A	30%	15%
ปัจจัย B	50%	30%

- ปัจจัย A และปัจจัย B ปัจจัยใดมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรค Z มากกว่ากัน
- อิทธิพลของปัจจัย A และปัจจัย B ที่มีต่อการเกิดโรค Z เป็นเท่าไร

โจทย์ นาย ก ต้องการหาประสิทธิภาพของวัคซีน จึงนำประวัติผู้ป่วยที่เป็นโรคตับอักเสบบมา 100 คน พบว่าเคยได้รับวัคซีนเพียง 2 ราย ที่เหลือไม่เคยได้รับ จากนั้นนำไปเปรียบเทียบกับผู้ที่ร่างกายปกติที่ไม่เป็นโรคตับอักเสบบ พบว่า ได้รับวัคซีน 20 ราย จากจำนวน 100 ราย จงหาประสิทธิภาพของวัคซีน

โจทย์ จากการศึกษาผู้ที่มีพฤติกรรม Homosexual พบว่ามี HIV(+ve) 20 ราย ที่เหลืออีก 80 ราย HIV(-ve) สำหรับผู้ที่มีผล HIV(+ve) เคยไป USA 8 ราย และพวกที่มี HIV(-ve) เคยไป USA 20 ราย จงตอบคำถามต่อไปนี้

- การศึกษานี้เป็นการศึกษารูปแบบใด
- พวกที่ไป USA เสี่ยงต่อการมี HIV (+ve) เป็นกี่เท่าของพวกที่ไม่ได้ไป USA

โจทย์ ในการศึกษาแบบ Cohort ชนิด Retrospective เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ Hormone Estrogen กับความเสี่ยงต่อการเป็นโรค Coronary Heart ประกอบด้วยหญิงที่มีประวัติการใช้และไม่ใช้ Hormone ดังกล่าว กลุ่มละ 5,000 คน พบว่า หลังจากติดตามดูในประวัติเป็นเวลา 15 ปี หญิงที่ใช้ Hormone เกิดโรค Coronary Heart ขึ้น 200 คน ในขณะที่หญิงที่ไม่ได้ใช้ Hormone เกิดโรคขึ้น 300 คน

1. ความเสี่ยง (Risk) ของโรค Coronary Heart ในกลุ่มที่ใช้ Hormone เท่ากับ

ก. 0.02	ข. 0.04	ค. 0.06	ง. 0.67	จ. 1.50
---------	---------	---------	---------	---------
2. ความเสี่ยง (Risk) ของโรค Coronary Heart ในกลุ่มที่ไม่ใช้ Hormone เท่ากับ

ก. 0.02	ข. 0.04	ค. 0.06	ง. 0.67	จ. 1.50
---------	---------	---------	---------	---------
3. ความเสี่ยงสัมพัทธ์ (Relative Risk) ของการเกิดโรค Coronary Heart เท่ากับ

ก. 0.02	ข. 0.04	ค. 0.06	ง. 0.67	จ. 1.50
---------	---------	---------	---------	---------

โจทย์ ในการศึกษาแบบ Cohort ชนิด Prospective เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความผิดปกติของสายตา กับความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุจากการหกล้มในผู้สูงอายุเกิน 70 ปี ที่มีสายตาผิดปกติ 400 คน และผู้สูงอายุที่มีสายตาปกติ 400 คน ภายหลังจากติดตามไปเป็นระยะเวลา 5 ปี ผู้ที่มีสายตาผิดปกติเกิดอุบัติเหตุขึ้น 80 คน ในขณะที่ผู้ที่มีสายตาปกติ เกิดอุบัติเหตุขึ้น 20 คน

Risk Difference เท่ากับ

- | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| ก. 0.05 | ข. 0.10 | ค. 0.15 | ง. 0.20 | จ. 0.50 |
|---------|---------|---------|---------|---------|

Attributable Risk Percent เท่ากับ

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| ก. 15% | ข. 20% | ค. 50% | ง. 67% | จ. 75% |
|--------|--------|--------|--------|--------|

โจทย์ ในการศึกษาแบบ Cohort ชนิด Prospective เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการดื่มสุราและอัตราการเกิดโรคมะเร็งเต้านม ประกอบด้วยหญิงที่ดื่มและไม่ดื่มสุรา กลุ่มละ 2,000 คน หลังจากติดตามไปเป็นเวลา 10 ปี ผู้ที่ดื่มสุราเกิดโรคมะเร็งขึ้น 30 คน ในขณะที่ผู้ที่ไม่ดื่มสุราเกิดโรคมะเร็งขึ้น 15 คน

Incidence (ต่อ 1,000) ของการเกิดโรคในกลุ่มดื่มสุรา เท่ากับ

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|--------|
| ก. 15 | ข. 30 | ค. 45 | ง. 60 | จ. 300 |
|-------|-------|-------|-------|--------|

Incidence ratio เท่ากับ

ก. 0.3 ข. 0.5 ค. 1.0 ง. 2.0 จ. 3.0

ในการศึกษาแบบ Cohort ชนิด Prospective เพื่อศึกษาผลของการประกอบอาชีพที่ได้รับสารพิษจากยาฆ่าแมลง Risk ratio ของการเกิด Lymphoma เท่ากับ 2.0 (95%CI เท่ากับ 0.8-4.0)

Point estimate ของ Relative Risk แสดงว่าสารพิษในยาฆ่าแมลงดังกล่าวทำให้เกิดโรค Lymphoma

ก. เพิ่มขึ้น ข. เท่าเดิม ค. ลดลง ง. เปลี่ยนแปลงไปเฉพาะในบางกรณีเท่านั้น

สถานการณ์สมมติ

เด็กที่ป่วยด้วยโรคชนิดหนึ่ง จำนวน 247 คน ถูกแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม โดยการสุ่มเพื่อทำการรักษาด้วยวิธีการชนิดต่างๆ เมื่อทำการรักษาจนครบ 6 วัน พบว่าได้ผลการรักษาเป็นดังนี้

วิธีการรักษา	จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด	จำนวนที่ไม่หายป่วย
กลุ่มควบคุม	46	24
วิธี ก	67	29
วิธี ข	28	15
วิธี ค	56	24
วิธี ง	50	18
รวม	247	110

ท่านคิดว่าวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการรักษาโรคนี

สถานการณ์สมมติ

เมื่อปี ค.ศ. 2000 ที่ประเทศอเมริกาใต้ นักวิจัยผู้หนึ่งได้ทำการศึกษาในผู้ป่วยที่ติดเชื้อ *Streptococcal group A* จำนวน 120 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับยา X ส่วนผู้ป่วยอีก 240 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับ placebo จากผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มที่ได้รับยา X ให้ผลการรักษาหาย 90 คน ส่วนในอีกกลุ่มหนึ่งให้ผลการรักษาหายเพียง 40 คน

ค. จงคำนวณหา อัตราการหายจากโรคในกลุ่มศึกษาทั้งสอง

ง. จงคำนวณหา ประสิทธิภาพของยา X

สถานการณ์สมมติ

การศึกษาแบบ Clinical trial เพื่อเปรียบเทียบวิธีการรักษาโรคแบบใหม่กับแบบมาตรฐาน โดยจับคู่ (Matching) ผู้ป่วยที่ใช้ในการศึกษาเป็น 25 คู่ ซึ่งในแต่ละคู่ของผู้ป่วยนั้น จะเป็นผู้ที่ได้รับการรักษาแบบใหม่ 1 คน และได้รับวิธีการรักษาแบบมาตรฐาน 1 คน การประเมินผลการรักษาจะกระทำโดยแพทย์ผู้ทำการรักษา ถ้าอาการของผู้ป่วยดีขึ้นก็ถือว่าการรักษาได้ผล

จากผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มผู้ป่วย 25 คน ที่ได้รับการรักษาแบบใหม่ ได้ผลการรักษาที่ประสพผลดี 20 คนและในกลุ่มที่รักษาโดยแบบมาตรฐาน 25 คน การรักษาประสพผลดี 15 คน นอกจากนี้ยังพบว่าในผู้ป่วยทั้ง 25 คู่ดังกล่าว ให้ผลการรักษาที่ถือได้ว่าประสพผลดี ทั้งวิธีการรักษาแบบใหม่และแบบมาตรฐาน รวมทั้งสิ้น 13 คู่ จึงเติมตัวเลขลงในตารางข้างล่างนี้ให้สมบูรณ์

		การรักษาแบบใหม่		รวม
		ดีขึ้น	ไม่ดีขึ้น	
การรักษาแบบมาตรฐาน	ดีขึ้น
	ไม่ดีขึ้น
รวม	

จงวิเคราะห์งานวิจัยต่อไปนี้ แล้วระบุ “รูปแบบการวิจัย” (Research Design) ที่เหมาะสมเป็นชนิดใด

A รูปแบบการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Design)

B รูปแบบการวิจัยเชิงวิเคราะห์ (Analytic Design) ชนิด

B-1 ไปข้างหน้า (Cohort or Prospective Analytic)

B-2 ย้อนหลัง (Case-Control or Retrospective Analytic)

B-3 ตัดขวาง (Cross-section Analytic)

C รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง

1. การศึกษาเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างการกินกาแฟและการเกิดโรคมะเร็งของตับอ่อน โดยการชักประวัติ “การกินกาแฟ” ในผู้ป่วยมะเร็งของตับอ่อนที่เข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาล เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นผู้ป่วยด้วยโรคอื่นที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลในระยะเวลาใกล้เคียงกัน โดยมีลักษณะต่างๆไป ได้แก่ เพศ อายุ และอาชีพคล้ายกับกลุ่มศึกษาทุกประการ

2. การศึกษาเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างระดับไขมันในเลือด (cholesterol) กับการเกิดโรคหัวใจหลอดเลือด (myocardial infarction: MI) โดยเจาะเลือดผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็น MI ทุกรายเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งได้แก่ผู้ป่วยโรคอื่นที่มีเพศและอายุใกล้เคียงกัน ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเดียวกัน

3. การศึกษาเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างการเป็นมะเร็งตับ การติดเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (HBV) โดยทำการศึกษาคณงานจากโรงงาน 5 แห่ง ซึ่งแบ่งคนงานออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 100 คน คนงานกลุ่มแรกเป็นพวกที่มีเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (HBsAg-positive) ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งมีไม่พบเชื้อไวรัสตับอักเสบบี (HBsAg-negative) ฝ้าติดตามคนงานทั้งสองกลุ่มไป 15 ปี แล้วเปรียบเทียบอัตราการเกิดโรคมะเร็งตับระหว่างคนงานทั้งสองกลุ่ม

4. การศึกษาเพื่อดูความสัมพันธ์ของการเกิดเริม (Herpes simplex virus type II) กับการเกิดมะเร็งปากมดลูก โดยทำการศึกษาในสตรีอายุ 35 ปีขึ้นไป ทุกรายที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งปากมดลูก เปรียบเทียบกับสตรีที่เข้ารับการรักษาตัวด้วยโรคอื่นในโรงพยาบาลในระยะเวลาใกล้เคียงกัน โดยสตรีทั้งสองกลุ่มจะได้รับการสัมภาษณ์เกี่ยวกับประวัติการเกิดเริมที่อวัยวะเพศ รวมทั้งประวัติต่างๆในอดีต

5. การศึกษาเพื่อดูลักษณะด้านเศรษฐกิจ สังคม อายุ เพศ ฯลฯ ของผู้ป่วยที่มีเลือดออกจากกระเพาะอาหารส่วนบน (upper GI bleeding)

6. การศึกษาเปรียบเทียบการรักษามะเร็งเต้านมด้วยวิธีการผ่าตัดและวิธีฉายแสง โดยการศึกษาจากผู้ป่วยจำนวน 100 คน ทำการแบ่งกลุ่มโดยวิธีสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งได้รับการผ่าตัด อีกกลุ่มหนึ่งได้รับการฉายแสง แล้วเปรียบเทียบดูผลการรักษา

7. ในการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของการเลี้ยงลูกด้วยนมขวดชนิดหวานต่อการเกิดโรคฟันผุในเด็กก่อนวัยเรียน โดยเปรียบเทียบอัตราการเกิดฟันผุ (bottle feeding carries) ในเด็กก่อนวัยเรียนที่เลี้ยงลูกด้วยนมขวดชนิดหวานและเด็กที่ถูกเลี้ยงด้วยนมขวดชนิดจืด โดยติดตามเด็กทั้ง 2 กลุ่มนี้ตั้งแต่อายุ 3 เดือนถึง 2 ขวบ

8. การศึกษาเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างการใส่ห่วงอนามัย (IUD) ต่อการเกิดโรคอู้งเชิงกรานอักเสบ (pelvic inflammatory disease: PID) ในสตรีที่มารับบริการใส่ห่วงอนามัยที่ศูนย์บริการสาธารณสุขแห่งหนึ่ง เปรียบเทียบกับสตรีที่มารับบริการการวางแผนครอบครัวโดยใช้ยาเม็ดคุมกำเนิด โดยศึกษาติดตามไปข้างหน้าเป็นเวลา 2 ปี เพื่อดูอุบัติการณ์ของการเกิดโรค PID ระหว่างสตรี 2 กลุ่มนี้

9. การศึกษาเพื่อหาอุบัติการณ์ (Incidence) ของการโรคอุจจาระร่วง (Diarrhea) ในเด็กอายุ 0-5 ปีในเขตชุมชนแออัดคลองเตย ในช่วงระยะเวลา 1 ปี (1 มค. ถึง 31 ธค.2554)

10. การศึกษาเพื่อหาปัจจัยเสี่ยงของความพิการแต่กำเนิด (Congenital anomalies) ในเด็กกลุ่มทารกแรกคลอด จากโรงพยาบาลขนาด 500 เตียงขึ้นไปจำนวน 10 แห่งทั่วกรุงเทพมหานคร

บรรณานุกรม

- Woodward M. Study design. In: **Epidemiology: study design and data analysis**. 3rded. Boca Raton: Taylor & Francis Group; 2013. p. 17 – 19.
- Grobbee DE, Hoes AW. Experimental or observational studies. In: **Clinical epidemiology: principle, methods, and applications for clinical research**. 2nd ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2014. p. 224 – 5.
- Isabel dos Santos Silva. Overview of study designs. In: **Cancer epidemiology: principles and methods**. Lyon: International agency for research on cancer; 1999. p. 83 – 101.
- Kestenbaum B. General considerations in clinical research design. In: **Epidemiology and biostatistics: an introduction to clinical research**. New York: SpringerScience+Business Media; 2009. p. 13 – 24.
- Aschengrau A, Seage GR. Descriptive epidemiology. In: **Essentials of epidemiology in public health**. 3rd ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2013. p. 101-10.
- Friedman GD. Descriptive studies. In: **Primer of epidemiology**. 5th edition. New York: McGraw-Hill; 2004. p. 63 – 95.
- Timmreck TC. Time, place, and person. In: **An introduction to epidemiology**. 3rded. London: Jones and Barlett Publishers; 2002. p. 275 – 332.
- Merrill RM. **Descriptive epidemiology according to person, place, and time**. In: **introduction to epidemiology**. 6th ed. Burlington: Jones @ Barlett Learning; 2013. p. 119 – 51.
- Kestenbaum B. Case reports and case series. In: **Epidemiology and biostatistics: an introduction to clinical research**. New York: Springer Science+Business Media; 2009. p. 25 – 8.
- Isabel dos Santos Silva. Cross-sectional surveys. In: **Cancer epidemiology: principles and methods**. Lyon: International agency for research in cancer; 1999. p. 213 -29.
- Greenberg RS, Daniels SR, Flanders WD, Eley JW, Boring JR. Descriptive epidemiology. In: **Medical epidemiology**. 4thed. New York: McGraw-Hill: 2005. p. 33 -41.
- Timmreck TC. Descriptive statistics in epidemiology. In: **An introduction to epidemiology**. 3rd ed. London: Jones and Bartlett Publishers; 2002. p. 203 – 20.

- Fruidman GD. Cross-sectional studies. In: **Primer of epidemiology**. 5th edition. New York: McGraw-Hill; 2004. p. 96 – 108.
- Kestenbaum B. Cross-sectional studies. In: **Epidemiology and biostatistics: an introduction to clinical research**. New York: Springer Science+Business Media; 2009. p. 29 – 32.
- Fletcher RH, Fletcher SW, Fletcher GS. Design of Case-Control studies. IN: **Clinical epidemiology: the essentials**. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. p. 83 – 5.
- Isabel dos Santos Silva. Case-control studies. In: **Cancer epidemiology: principles and methods**. Lyon: International agency for research on cancer; 1999. p. 189 – 212.
- Grobbee DE, Hoes AW. Case-Control studies. In: **Clinical epidemiology: principles, methods, and applications for clinical research**. 2^{ne} ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2013. p. 255 – 95.
- Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. Case-Control studies. In: **Modern epidemiology**. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. 111 – 27.
- Friedman GD. Case-Control studies. In: **Primer of epidemiology**. 5th edition. New York: McGraw-Hill; 2004. p. 109 – 33.
- Kestenbaum B. Case-Control studies. In: **Epidemiology and biostatistics: an introduction to clinical research**. New York: Springer Science+Business Media; 2009. p. 45 – 58.
- Aschengrau A, Seage GR. Case-Control studies. In: **Essentials of epidemiology in public health**. 3rd ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2013. p.233 – 58.
- Rothman KJ, Greenland S. Cohort studies. In: Rothman KJ, Greenland S, Lash TL, editors. **Modern epidemiology**. 3rd Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p.100 – 10.
- Greenberg RS, Daniels SR, Flanders WD, Eley JW, Boring JF. Cohort studies. In: **Medical epidemiology**. 4thed. New York: McGraw-Hill; 2005. p.132 – 44.
- Aschengrau A, Seage GR. Cohort studies. In: **Essentials of epidemiology in public health**. 3rd ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2013. p. 205 – 28.
- Isabel dos Santos Silva. Cohort studies. In: **Cancer epidemiology: principles and methods**. Lyon; International agency for research on cancer; 1999. p. 165 – 87.

- Fletcher RH, Fletcher SW, Fletcher GS. Prospective and Historical cohort studies. In: **Clinical epidemiology: the essentials**. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. p. 63 – 5.
- Kestenbaum B. Cohort studies. In: **Epidemiology and biostatistics: an introduction to clinical research**. New York: Springer Science+Business Media; 2009. p. 33 – 44.
- Fridman GD. Experimental studies. In: **Primer of epidemiology**. 5th edition. New York: McGraw-Hill; 2004. p.153 – 77.
- Greenberg RS, Daniels SR, Flanders WD, Eley JW, Boring JR. Clinical trials. In: **Medical epidemiology**. 4thed. New York: McGraw-Hill; 2005. p.107 – 26.
- Aschengrau A, Seage GR. Experimental studies. In: **Essentials of epidemiology in public health**. 3rded. Burlington: Jones & Bartlett Learning; 2013. p.179 – 99.
- Isabel dos Santos Silva. Intervention trials. In: **Cancer epidemiology: principles and methods**. Lyon: International agency for research on cancer; 1999. p.135 – 62.
- Rothman KJ, Greenland S, Lash TL. Types of epidemiologic studies. In: **Modern epidemiology**. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. 87 – 92.
- Rosenberger WF, Lachin JM. Randomization and the clinical trial. In: **Randomization in clinical trials: Theory and practice**. New York: John Wiley & Sons; 2002. p. 1 – 12.
- Altman DG. Randomization. *BMJ*. 1991. p. 1481 – 2.
- Rosenberger WF, Lachin JM. Balancing on known covariates. In: **Randomization in clinical trials: Theory and practice**. New York: John Wiley & Sons; 2002. p.53 – 6.
- Rosenberger WF, Lachin JM. Randomization in practice. In: **Randomization in clinical trials: Theory and practice**. New York: John Wiley & Sons; 2002. p.149 – 53.
- Gerstman BB. Experimental studies. In: **Epidemiology kept simple: an introduction to traditional and modern epidemiology**. 3rdChichester: John Wiley & Sons; 2013. p.142 – 55.

- Fridman LM, Furbuge CD, DeMets DL. Superiority vs noninferiority trials. In:
Fundamentals of clinical trials. 4th ed. London: Springer Science+Business Media;
2010. p.41.
- Friedman LM, Furberg CD, DeMets DL. Studies of equivalency and noninferiority trials. In:
Fundamentals of clinical trials. 4th ed. London: Springer Science+Business Media;
2010. p. 86 – 9.
- Kestenbaum B. Randomized trials. In: **Epidemiology and biostatistics: an introduction
to clinical research.** New York: Springer Science+Business Media; 2009. p. 59 – 74.

บทที่ 5

การสอบสวนการระบาด
(Epidemiology Investigation)

การสอบสวนการระบาดของโรคเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งบุคลากรทางการแพทย์จะต้องให้ความสนใจในการแก้ปัญหา การสอบสวนการระบาดของโรคมุ่งจุดประสงค์ เพื่อค้นหาแหล่งโรคและวิธีการแพร่กระจายของโรค ตลอดจนกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อโรคสูง เพื่อควบคุมการระบาดให้สงบลงอย่างรวดเร็ว และดำเนินมาตรการป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดในอนาคต

การสอบสวนโรคและภัยสุขภาพ

ความหมาย การค้นหาข้อเท็จจริงที่เกี่ยวกับการเกิดโรคภัยไข้เจ็บที่เป็นปัญหาสาธารณสุข ด้วยการรวบรวมข้อมูลรายละเอียดด้านระบาดวิทยา สิ่งแวดล้อม และการชั้นสูตรทางห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ได้ปัจจัยสำคัญที่จะอธิบายถึงสาเหตุของการเกิดโรค หรือการระบาดของโรค หรือเหตุการณ์นั้น มีการดำเนินการ 2 ลักษณะคือ การสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย และการสอบสวนการระบาด

5.1 การสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย (Individual case investigation)

เป็นการหาข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับโรคที่สนใจ หรือเป็นปัญหาสำคัญ จากผู้ป่วยที่ละราย ขณะที่ยังไม่เกิดการระบาด ซึ่งนอกจากจะได้ข้อมูลรายละเอียดมากกว่าข้อมูลจากบัตรรายงานผู้ป่วยแล้ว ยังทราบรายละเอียดการตรวจชั้นสูตรผู้ป่วยจากแพทย์ผู้ให้การดูแลรักษา และจากการเก็บตัวอย่างเพิ่มเติม

ส่วนใหญ่ทำการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะรายในโรคที่มีอุบัติการณ์ต่ำ (rare diseases) รายที่ผิดปกติของโรคที่พบทั่วไป โรคที่เคยควบคุม (หรือกำจัด) ได้แล้ว สำหรับโรคที่มีอุบัติการณ์สูง การสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะรายจะช่วยตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) ของรายงานการป่วยและการตาย

วัตถุประสงค์ของการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย

- 1) เพื่อยืนยันการรายงานโรค
- 2) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่กระจายของโรคต่อไป
- 3) เพื่อเข้าใจถึงลักษณะการเกิดโรคในผู้ป่วยแต่ละราย

ขั้นตอนของการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย

มีขั้นตอนการสอบสวนผู้ป่วยดังนี้

- 1) รวบรวมข้อมูลการป่วย ไปพบผู้ป่วย หรือญาติที่สถานี่รักษาพยาบาล พบแพทย์/ผู้ให้การรักษา และสอบสวนเพิ่มเติมที่บ้านผู้ป่วย โดยรวบรวมข้อมูล
 - ประวัติ อาการและอาการแสดง
 - การวินิจฉัยของแพทย์

- ผลการตรวจทางห้องชั้นสูง
- สภาพแวดล้อมของผู้ป่วย
- ข้อมูลอื่นตามชนิดของโรค เช่น โรคที่ป้องกันได้ด้วยวัคซีน ต้องมีข้อมูลประวัติการได้รับวัคซีนในผู้ป่วย และความครอบคลุมการได้รับวัคซีนในพื้นที่

2) ค้นหาขอบเขตการกระจายของโรคในคน เน้นผู้สัมผัสในครอบครัวของผู้ป่วยและผู้สัมผัสในชุมชน ค้นหาผู้ที่มีอาการป่วยก่อนและหลังรายที่สอบสวน (index case) ถ้าพบผู้ป่วยรายอื่นอีก ควรตรวจสอบข้อมูล การเฝ้าระวังโรคของพื้นที่ หากมีลักษณะของการระบาด ให้เปลี่ยนเป็นสอบสวนการระบาดแทน

3) เก็บตัวอย่างส่งตรวจ ช่วยให้มั่นใจว่าการมีผู้ป่วยเพียงรายเดียวนั้น เชื้อโรคสาเหตุได้กระจายไปใน สิ่งแวดล้อมและผู้สัมผัสมากน้อยเพียงไร

4) ควบคุมโรค (ขั้นต้น) รีบดำเนินการทำลายเชื้อในสิ่งแวดล้อมและผู้สัมผัส รวมถึงมาตรการควบคุมโรค อื่น ๆ เช่น รมรงค์สร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรค เพื่อให้เกิดภูมิคุ้มกันต่อชุมชน (Herd immunity)

5) เขียนรายงาน เป็นการเสนอรายละเอียดทั้งหมดให้ผู้เกี่ยวข้องได้รับทราบ พร้อมกับ “แบบสอบสวน ผู้ป่วยเฉพาะราย” ที่สมบูรณ์

แบบสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย

เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้รวบรวมข้อมูลได้รายละเอียดในประเด็นสำคัญครบถ้วน และช่วยในการเรียบเรียง วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยจากการสอบสวนโรคหลาย ๆ ครั้ง

แบบสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะรายในที่นี้ ควรแยกออกจากแบบสอบถามหรือแบบเก็บข้อมูลผู้ป่วยขณะที่มี การระบาด

ทักษะสำคัญในการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย

1) การรวบรวมข้อมูลทางระบาดวิทยาของผู้ป่วยได้ถูกต้องครบถ้วน ซึ่งแสดงผ่านทางรายงานการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย ที่มีการเขียนข้อมูลการป่วยแต่ละรายอย่างละเอียด ตามลำดับเหตุการณ์ ตั้งแต่เริ่มมีอาการ การดำเนินโรค ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการรักษา

2) การเก็บวัตถุตัวอย่างส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ มีหลักการดังนี้

- เลือกเก็บตัวอย่างอะไร
- บริเวณไหนที่จะมีโอกาสพบเชื้อสูง
- ช่วงระยะเวลาที่เก็บเมื่อใด
- ใส่ภาชนะอะไร
- อาหารเก็บรักษาเชื้อที่เหมาะสม
- นำวัตถุตัวอย่างส่งตรวจอย่างไร
- ข้อมูลของคนไข้ (ในใบนำส่ง เพื่อให้จับคู่ผลตรวจกับข้อมูลผู้ป่วยได้)

ตัวอย่างโรคที่กำหนดให้สอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย

- อหิวาตกโรค
- อุจจาระร่วงที่อายุมากกว่า 15 ปีแล้วเสียชีวิต
- โปลิโอ คอตีบ ไอกรน บาดทะยักในเด็กแรกเกิด
- พิษสุนัขบ้า
- โรคหัด (เฉพาะผู้ป่วยใน)
- โรคอื่นๆที่สำคัญหรือน่าสนใจ

5.2 การสอบสวนการระบาด (Outbreak investigation)

เป็นการรวบรวมข้อมูลองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการระบาดที่เกิดขึ้นในชุมชน เพื่อให้ได้รายละเอียดที่เป็นสภาพที่แท้จริงของการระบาดครั้งนั้น เป็นกิจกรรมที่ประกอบด้วย “การศึกษาการระบาดวิทยาเชิงพรรณนา” เพื่อให้เห็นขนาด ขอบเขต และการกระจายของปัญหา และ “ระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์” ที่ช่วยให้เข้าใจว่าทำไมจึงเกิดการระบาดขึ้น

คำจำกัดความของการระบาด

มี 2 ลักษณะ ดังนี้

1) **Epidemic** หมายถึง เหตุการณ์ที่มีความถี่หรือจำนวนของผู้ที่ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยมากผิดปกติเกินกว่าจำนวนที่เคยรวบรวมไว้เดิมในช่วงระยะเวลาเดียวกันของปีก่อน ๆ ($\text{mean} + 2 \text{ s.d.}$) เช่น โรคหัดระบาด

2) **Outbreak** หมายถึง เหตุการณ์ที่มีผลต่อสุขภาพอนามัย เกิดขึ้นกับคนตั้งแต่ 2 คน ขึ้นไปในระยะเวลาอันสั้น หลังจากร่วมกิจกรรมด้วยกันมา (common activity) เช่น กรณีอาหารเป็นพิษในงานเลี้ยงฯ

คำว่า outbreak และ epidemic บางครั้งใช้แทนกันได้ แต่ epidemic จะให้ความรู้สึกว่าเป็นสถานการณ์ที่ใหญ่กว่า

ชนิดของการระบาด (Outbreak patterns) มี 2 ชนิด ดังนี้

1) ชนิดแหล่งโรคร่วม (Common source outbreak) คือการที่ผู้ป่วยส่วนใหญ่ได้รับเชื้อจากแหล่งโรคเดียวกัน ยังแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

- Point source เป็นการได้รับเชื้อ ณ ช่วงเวลาสั้นๆ เช่น การระบาดจากการกินอาหารในงานเลี้ยงแต่งงาน

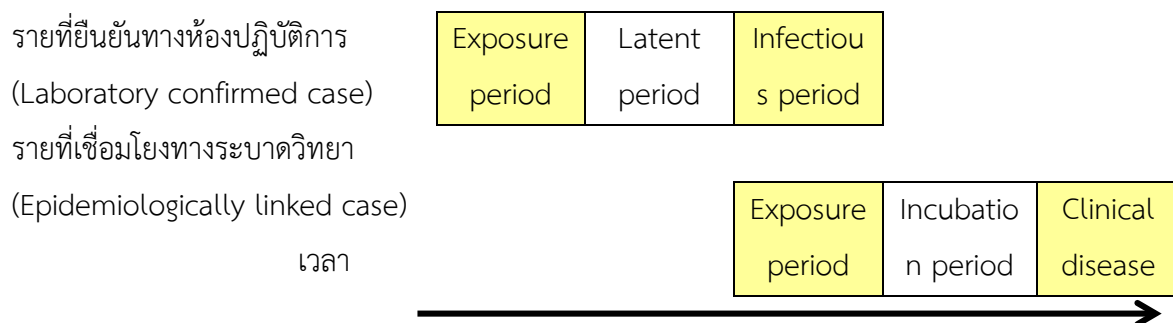
- Continuous source เป็นการแพร่เชื้อแบบต่อเนื่อง เช่น มีการปนเปื้อนในโรงฆ่าสัตว์ โดยแพร่จากส้วมลงไปใต้น้ำบ่อ น้ำที่นำมาใช้ก็ซึมลงดินกลับไปบ่อต่อเนื่องไปเรื่อยๆ

2) ชนิดแหล่งโรคแพร่กระจาย (Propagated source outbreak) เป็นการแพร่ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ จากคนหนึ่งไปสู่อีกคนหนึ่ง

ความหมายของคำ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบสวนการระบาด

- 1) สาเหตุ (Etiological agent) หมายถึง เชื้อโรค ปัจจัยทางกายภาพ สารเคมี หรือสิ่งอื่นๆ ที่ทำให้เกิดโรคและภัย
- 2) แหล่งโรค (Source of infection) หมายถึง คน สัตว์ สิ่งของที่มีเชื้อโรคอยู่ และสามารถติดต่อถึงโฮสต์ได้ทันที
- 3) รังโรค (Reservoir) หมายถึง คน สัตว์ แมลง พืช ดิน หรือที่อื่นใดที่เชื้อโรคอาศัยอยู่ และสามารถเจริญเติบโตแพร่พันธุ์ได้
- 4) ที่มาของการระบาด หมายถึง ปัจจัยที่ทำให้เกิดการระบาดขึ้น เช่น งานเลี้ยง การเดินทาง ระบบประปาชำรุด ฯ
- 5) ผลยืนยันทางห้องปฏิบัติการ (Confirmed lab.) เป็นผลการตรวจจำเพาะที่ยืนยันถึงสาเหตุการระบาด มีทั้งการตรวจพบเชื้อ และที่ไม่ใช่การตรวจพบตัวเชื้อโรคโดยตรง เช่น ผลการทดสอบปฏิกิริยาน้ำเหลือง
- 6) การถ่ายทอดโรค (Mode of transmission) หรือการติดต่อของโรค อาจจำแนกเป็นการถ่ายทอดทางตรง (Direct transmission) และการถ่ายทอดทางอ้อม (Indirect transmission) เช่น แมลงนำโรค, อาหาร และน้ำ, ฝุ่นละอองในอากาศ ฯ
- 7) การเชื่อมโยงทางระบาดวิทยา (Epidemiological linkage) หมายถึง เหตุการณ์ที่
 - บุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปน่าเชื่อได้ว่ามีการสัมผัสโรคที่เกี่ยวข้องกัน บางคนได้แสดงให้เห็นว่ามีโรคติดเชื้อ บางคนแสดงอาการป่วยในช่วงระยะฟักตัวของโรค
 - และอย่างน้อย 1 คนได้รับการตรวจสอบยืนยันทางห้องปฏิบัติการ ว่ามีการติดเชื้อจริง

รูปที่ 5.1 ตัวอย่างแผนผังการเชื่อมโยงทางระบาดวิทยา (Epidemiological linkage)



หมายเหตุ Exposure period = ระยะเวลาที่สัมผัสโรค

Latent period = ระยะแฝง

Clinical disease = แสดงอาการของโรค

Infection period = ระยะติดเชื้อ

Incubation period = ระยะฟักตัว

วัตถุประสงค์ของการสอบสวนการระบาด

- 1) เพื่อหาข้อมูลรายละเอียดของการระบาด ได้แก่ กลุ่มประชากรที่เสี่ยงต่อการระบาด ระยะเวลาการระบาด การกระจายของโรค สาเหตุการระบาด แหล่งโรค และการถ่ายทอดโรค
- 2) เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของมาตรการควบคุมโรคที่ใช้ขณะนั้น
- 3) เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงมาตรการป้องกันควบคุมโรค
- 4) เพื่อให้ได้ความรู้ที่ไม่เคยรู้มาก่อน (Gaining unknown knowledge)
- 5) เพื่อพัฒนาบุคลากร (Human capacity building) เรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง

ขั้นตอนการสอบสวนการระบาด ที่สำคัญมีดังนี้

- 1) ยืนยันการวินิจฉัยโรค (Confirm diagnosis)
- 2) ยืนยันว่ามี การระบาดจริง (Outbreak verification)
- 3) รวบรวมข้อมูลระบาดวิทยาเชิงพรรณนา (Descriptive epidemiology)
 - รวบรวมจำนวนผู้ป่วย/ตาย และแสดงขนาดของปัญหา
 - วิเคราะห์อาการป่วยที่สำคัญ
 - วิเคราะห์การกระจายตามเวลา บุคคล และสถานที่
- 4) ตั้งสมมติฐานของการระบาด (Hypothesis formation)
 - โรคแพร่ได้อย่างไร (Transmission)
 - แหล่งแพร่เชื้ออยู่ที่ไหน (Source)
 - ปัจจัยเสี่ยงของบุคคล (Risk factor) คืออะไร
- 5) ศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ (Analytic epidemiology) เพื่อพิสูจน์สมมติฐาน
- 6) ศึกษาสภาพแวดล้อมและสิ่งประกอบอื่น ๆ (Environmental study)
- 7) ดำเนินการควบคุมการระบาด และข้อเสนอแนะ
- 8) สรุปสาเหตุและเขียนรายงาน

การกำหนดนิยามผู้ป่วยและผู้สัมผัส

นิยามผู้ป่วยช่วยในการค้นหาผู้ป่วยรายใหม่โดยสมาชิกทีม SRRT ซึ่งอาจไม่ใช่แพทย์ นิยามที่ไม่ถูกต้อง จะทำให้การค้นหาผู้ป่วยในพื้นที่ผิดพลาด มีผลต่อการทราบขนาดและขอบเขตของปัญหาที่แท้จริง และนิยามทั้งสองกลุ่มมีผลต่อการวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงที่เป็นสาเหตุจากการเปรียบเทียบทางสถิติ นิยามที่ใช้ในการสอบสวนโรค กำหนดจากอาการและอาการแสดง ระยะเวลาและสถานที่ที่คาดว่าจะมีการติดเชื้อ ไม่ควรกำหนดปัจจัยเสี่ยงไว้ในนิยาม

การเลือกใช้วิธีการศึกษาทางระบาดวิทยา มีแนวทาง ดังนี้

1) วิธีการศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) ใช้สำหรับการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย การสอบสวนผู้ป่วยเป็นกลุ่มเล็ก การสอบสวนที่ไม่ได้มีวัตถุประสงค์สำคัญในการพิสูจน์หาสาเหตุของการเกิดโรค หรือภัยสุขภาพ

2) วิธีการศึกษาเชิงวิเคราะห์ (Analytical study) ใช้สำหรับการสอบสวนการระบาด และการสอบสวนที่มีวัตถุประสงค์สำคัญในการพิสูจน์หาสาเหตุ แหล่งโรค หรือที่มาของการระบาด การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบ่งได้อีกเป็น

- แบบ Cross-sectional study ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางอย่างกับการป่วย แต่อาจจะระบุไม่ได้ว่าเป็นสาเหตุ

- แบบ Cohort study ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุกับการป่วย เหมาะสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสที่มีการรวมกลุ่มกัน หรือในกรณีที่ผู้สัมผัสโรคมียโอกาสป่วยสูง ศึกษาการระบาดจากผู้สัมผัสทั้งหมด

- แบบ Case – control study ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่สงสัยว่าเป็นสาเหตุกับการป่วย เหมาะสำหรับกลุ่มผู้สัมผัสที่มีจำนวนมาก กระจายเป็นบริเวณกว้าง หรือกรณีที่ผู้สัมผัสโรคมียโอกาสป่วยน้อย ใช้วิธีศึกษาจากผู้ป่วยจำนวนหนึ่ง แล้วหาผู้สัมผัสที่ไม่ป่วยอีกจำนวนหนึ่งเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

การใช้สถิติในการสอบสวนโรค การใช้สถิติประกอบดังนี้

1) สถิติเชิงพรรณนา ใช้แสดงขนาดและความรุนแรงของปัญหา อธิบายลักษณะทางระบาดวิทยาของกลุ่มผู้ป่วยจำแนกตามบุคคล เวลา สถานที่ สถิติที่ใช้ได้แก่ การคำนวณเลขดัชนี (อัตรา อัตราส่วน สัดส่วน) ค่าตัวแทน (ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน ฐานนิยม) และการนำเสนอข้อมูล (บทความ ตาราง กราฟ แผนภูมิ)

2) สถิติเชิงอนุมาน ใช้พิสูจน์หาสาเหตุการระบาดกับการป่วย สถิติที่ใช้ได้แก่ การคำนวณขนาดตัวอย่าง ทดสอบสมมติฐาน และการหาความสัมพันธ์

ระยะเวลาที่เกี่ยวข้องกับการสอบสวนโรค

1) Response time เป็นระยะเวลาตั้งแต่ทราบว่ามีผู้ป่วยหรือการระบาดจนถึงเวลาที่ออกปฏิบัติงาน ซึ่งแตกต่างกันตามความสำคัญของโรค

- โรคหรือกลุ่มอาการที่มีความสำคัญสูงของประเทศไทย สำนักระบาดวิทยากำหนดให้ต้องสอบสวนโรคภายใน 48 ชั่วโมงนับจากวันรับรักษา

- การระบาดโดยทั่วไป ส่วนใหญ่กำหนดให้ต้องสอบสวนโรคภายใน 24 ชั่วโมงนับจากวันที่ได้รับแจ้งข่าวการระบาด

2) วันที่ทราบว่ามีผู้ป่วย ในทางระบาดวิทยาหมายถึง วัน/เวลาที่รักษาหรือมีการวินิจฉัยว่าเป็นโรคที่กำหนด โดยเฉพาะระบบทะเบียนผู้ป่วยที่ไม่ได้บันทึกวันที่วินิจฉัยโรค โดยอนุมานว่ามีการวินิจฉัยโรคได้ตั้งแต่วันที่รักษา และการวินิจฉัยโรคให้นับตั้งแต่การสงสัยว่าเป็นโรคนั้น (เป็น suspected case)

3) วันที่ทราบว่ามีภาวะระบาด หมายถึง วัน/เวลาที่รับแจ้งข่าวการระบาด ซึ่งต้องมีการบันทึกในทะเบียนรับแจ้งข่าว ถ้าไม่มีทะเบียนรับแจ้งข่าว ให้อนุโลมใช้วันรักษาในทะเบียนผู้ป่วยแทน

การเขียนรายงานสอบสวนการระบาด มีหลายรูปแบบ ได้แก่

1) รายงานสอบสวนโรคเบื้องต้น (Preliminary report) เป็นรายงานที่เสนอหัวหน้าหน่วยงานให้ทราบ เหตุการณ์ และความก้าวหน้าของการดำเนินงาน

2) รายงานฉบับสรุปผลการสอบสวน (Final report) จัดทำเมื่อสิ้นสุดการสอบสวนแล้ว โดยสรุป รายละเอียดของผลการสอบสวนโรค รายละเอียดเหตุการณ์ และผลการควบคุมป้องกันโรค เพื่อใช้เป็นหลักฐานอ้างอิง

3) รายงานสอบสวนโรคฉบับสมบูรณ์ (Full report) เป็นรายงานในรูปแบบรายงานการศึกษาวิจัย โดยเพิ่มเนื้อหาจากแบบที่ 2 ในส่วนของการทบทวนวรรณกรรม การอภิปรายและอ้างอิงทางวิชาการ

4) รายงานบทความวิชาการ (Scientific article) เป็นการนำเสนอผลการสอบสวนโรคทั้งหมดหรือบางส่วนทางวารสารวิชาการ เพื่อเผยแพร่ในวงกว้าง

รูปแบบการเขียนรายงานสอบสวนโรคเบื้องต้น (Preliminary report)

เป็นรายงานที่จัดทำเสนอผู้บริหารงานสาธารณสุขทันทีโดยเร็ว เมื่อกลับจากการสอบสวนในพื้นที่แต่ละครั้ง ซึ่งแม้จะขาดความสมบูรณ์ด้านเนื้อหา แต่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินงานควบคุมและป้องกันโรคให้ทันท่วงทีต่อสถานการณ์โรคขณะนั้น

ประกอบด้วย 6 หัวข้อหลัก ได้แก่ 1) ความเป็นมา 2) ผลการสอบสวนที่เน้นเฉพาะประเด็นสำคัญที่พบระหว่างการสอบสวนโรค 3) แนวโน้มของการระบาด 4) กิจกรรมควบคุมโรคที่ได้ดำเนินไปแล้ว 5) สรุปความสำคัญและเร่งด่วน และ 6) ข้อเสนอเพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป

รูปแบบการเขียนรายงานฉบับสรุปผลการสอบสวน (Final report)

อย่างน้อยควรมี 9 หัวข้อ ได้แก่

- 1) ชื่อเรื่อง (โรค/กลุ่มอาการอะไร เกิดเหตุที่ไหน เวลาเริ่มป่วยรายแรก - รายสุดท้ายเมื่อไร)
- 2) ผู้สอบสวน
- 3) ที่มา (การรับแจ้งข่าว ข้อมูลเบื้องต้น ทีมสอบสวน วันที่สอบสวน)
- 4) วัตถุประสงค์
- 5) วิธีการ

- 6) ผลการสอบสวน (จำนวนผู้ป่วย/ผู้ตาย การจำแนกบุคคล-เวลา-สถานที่ ปัจจัยเสี่ยงหรือสาเหตุที่ตรวจพบ ฯ)
- 7) มาตรการป้องกันควบคุมโรคขั้นต้น (Containment) ที่ทีม SRRTดำเนินการแล้ว
- 8) สรุป (ความสำคัญ / แนวโน้มของการระบาด)
- 9) ข้อเสนอแนะ เพื่อพิจารณาดำเนินการหรือสั่งการ ส่วนใหญ่เป็นสิ่งที่ทีม ไม่สามารถดำเนินการได้เอง และการป้องกันควบคุมโรกระยะกลาง – ยาว ที่ต้องสั่งการหรือประสานงานกับหน่วยงานอื่น

ข้อเสนอแนะในการควบคุมโรคที่สอดคล้องกับผลการสอบสวนโรค พิจารณาดังนี้

- 1) เสนอแนะให้ดำเนินการกับกลุ่มเป้าหมาย หรือพื้นที่เสี่ยง หรือช่วงเวลาที่เหมาะสม ตามลักษณะบุคคล สถานที่ และเวลา ที่วิเคราะห์พบความผิดปกติ
- 2) เสนอแนะมาตรการ/วิธีการ ที่ตรงกับ สาเหตุ/แหล่งโรค/วิธีการถ่ายทอดโรค/ปัจจัยเสี่ยง ที่ทราบจากการสอบสวนโรค เช่น “เสนอให้ปิดหรือปรับปรุงบ่อน้ำที่สอบสวนพบว่าเป็นแหล่งโรค” ไม่ใช่เสนอ “ควรปรับปรุงสุขาภิบาลน้ำสะอาด” โดยไม่มีรายละเอียดอย่างอื่นที่เจาะจงว่าควรดำเนินการอย่างไร
- 3) เสนอแนะมาตรการทั่วไปบางอย่างที่จำเป็นสำหรับโรคนั้น ๆ เช่น การติดตามเชิงรุก 10 วัน สำหรับ อหิวาตกโรค

การส่งรายงานสอบสวนโรค กำหนดดังนี้

- 1) รายงานเบื้องต้นให้เสนอผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องภายใน 48 ชั่วโมงภายหลังการ (เริ่มต้น) สอบสวน โดยจัดทำเป็นบันทึกเสนอ และควรแจ้งโดยทาง E – mail หรือโทรสาร
- 2) รายงานฉบับสรุปผลการสอบสวน ส่งภายใน 15 วัน หลังการสอบสวนโรคเสร็จสิ้น โดยส่งเป็นเอกสารตามระเบียบ และส่งเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ให้หน่วยงานต่าง ๆ ตามข้อตกลง

หลักการควบคุมการระบาด (Outbreak control)

โดยทั่วไปประกอบด้วย

- 1) การควบคุมแหล่งโรค (Controlling the source) เช่น การปรับปรุงปริมาณและคุณภาพน้ำ (ตัวอย่างอหิวาตกโรค) การวินิจฉัยและรักษาทันที (ตัวอย่างมาลาเรีย) การแยกผู้ป่วย (ตัวอย่างโรคบิด) การควบคุมแหล่งโรคในสัตว์ (ตัวอย่างกาฬโรค เลปโตสไปโรซิส) ฯลฯ
- 2) การป้องกันกลุ่มเสี่ยง (Protecting susceptible groups) เช่น การให้ภูมิคุ้มกัน (ตัวอย่างโรคหัด ไข้กาฬหลังแอ่น ไข้เหลือง) การให้ยาป้องกัน (ตัวอย่างการป้องกันมาลาเรียในหญิงตั้งครรภ์) การปรับปรุงภาวะโภชนาการ (ตัวอย่างการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจเฉียบพลัน) ฯลฯ
- 3) การตัดการถ่ายทอดโรค (Interrupting transmission) เช่น การส่งเสริมสุขภาพ (ตัวอย่างโรคติดต่อทางอาหารและน้ำทุกโรค) การควบคุมแมลง (ตัวอย่างไข้เลือดออก มาลาเรีย) ฯลฯ

การควบคุมการระบาด แบบ Disease containment

ทำให้การแพร่ระบาดของโรคหยุด ช้าลง หรือ อยู่ในเขตจำกัด โดยมีกลวิธีดังนี้

1) มาตรการต่อบุคคล ได้แก่

- การแยกกักผู้ที่มีอาการป่วย (Isolation of symptomatic persons)
- การกักกันผู้ติดเชื้อ (Quarantine of exposed persons)
- การจัดการผู้สัมผัส (Management of Contacts)

2) มาตรการต่อกลุ่มคนหรือชุมชน ที่อาจสัมผัสโรค เช่น ผู้ที่อาจรับเชื้อจากบุคคลในครอบครัวผู้ป่วย กลุ่มคนที่มาชุมนุมกัน ผู้โดยสารยานพาหนะ หรือเรียน หรือทำงานที่เดียวกับผู้ป่วย และผู้ที่รักษาพยาบาลผู้ป่วย มาตรการที่ใช้

- การแยกตัวอยู่กับบ้านโดยสมัครใจ
- การปิดอาคารสถานที่ ห้างสรรพสินค้า ระวังการใช้ระบบขนส่งสาธารณะ งดการแสดงหรือแข่งขันกีฬา ปิดสระว่ายน้ำสาธารณะ หรือสถานที่ออกกำลังกาย

3) การป้องกันเป็นกลุ่ม (Mass Prophylaxis) โดยให้ยาในกลุ่มเสี่ยงอย่างระมัดระวัง หรือสร้างเสริมภูมิคุ้มกันเป็นกลุ่มโดยรอบศูนย์กลางที่มีการระบาด

4) การให้ความรู้ต่อชุมชน (Public education) เป็นส่วนหนึ่งของการสื่อสารความเสี่ยงกรณีการระบาดที่สำคัญได้แก่

- เน้นความสำคัญของการล้างมือ
- สนับสนุนให้พักอยู่กับบ้านเมื่อมีอาการป่วย
- สนับสนุนให้ระวังเมื่อต้องเข้าไปในที่ชุมนุมชน
- เน้นความสำคัญของการป้องกันโรคที่ดี เช่น การใช้กระดาษเช็ดหน้าเมื่อไอหรือจาม การล้างมือเมื่อสัมผัสสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ

สรุป

การระบาดของโรคเป็นลักษณะของการที่มีโรคเกิดขึ้นจำนวนมากผิดปกติในชุมชน โดยมากเกินกว่าค่าเฉลี่ยบวกสองเท่าของความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ในการสอบสวนการระบาดขั้นต้นแรกๆ ควรดำเนินการได้แก่ การตรวจสอบการวินิจฉัยโรค และตรวจสอบว่ามีการระบาดของโรคเกิดขึ้นจริง ต้องมีการรวบรวมข้อมูลบุคคล สถานที่และเวลา มีการวิเคราะห์ข้อมูล ตั้งสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานโดยเปรียบเทียบอัตราในกลุ่มที่สัมผัสและไม่สัมผัสปัจจัยที่สงสัยเป็นสาเหตุของการระบาด ดำเนินการป้องกันและควบคุมการระบาดของโรคควบคู่กันไปกับการสอบสวนหาสาเหตุการระบาดของโรค ในขั้นตอนสุดท้ายจะต้องมีการเขียนรายงานเกี่ยวกับสาเหตุการระบาดของโรค และข้อเสนอแนะในการป้องกันการระบาดครั้งต่อไป

แบบฝึกหัดท้ายบท

1. จงบอกขั้นตอนการสอบสวนการระบาดของโรคในชุมชน (8 ขั้นตอน)
2. ผลการสอบสวนหาสาเหตุของการเกิดโรคปอดบวมจากเชื้อ *Klebsiella* ใน ICU เด็กแรกเกิดของโรงพยาบาลแห่งหนึ่ง พบดังนี้

Exposure (health care worker)	OR	95%CI
Wearing artificial fingernail	2.7	2.1-3.5
No taking shower	1.2	1.0-1.9
Eating in ward	3.0	0.7-3.8

จากข้อมูลข้างต้น ท่านคิดว่าปัจจัยใดน่าจะเป็นสาเหตุของการเกิดโรคปอดบวมจากเชื้อ *Klebsiella* ในครั้งนี้ มากที่สุด จงอธิบาย

3. ในงานเลี้ยงฉลองจบการศึกษาของคณะสาธารณสุขศาสตร์แห่งหนึ่ง มีผู้เข้าร่วมงานทั้งสิ้น 915 คน หลังจากนั้น พบผู้ป่วยด้วยโรคอาหารเป็นพิษจำนวน 385 ราย จากการชักประวัติการรับประทานอาหาร ซึ่งมีการติดตามผู้เข้าร่วมงานได้เพียงร้อยละ 75 ปรากฏผลดังตาราง ดังนี้

ชนิดของ รายการอาหาร	ผู้ที่รับประทาน	
	จำนวนทั้งหมด	ร้อยละของผู้ป่วย
อาหาร A	410	91.42
อาหาร B	445	83.04
อาหาร C	375	88.62
อาหาร D	400	79.84

- 3.1 Attack rate ของการระบาดครั้งนี้เป็นเท่าไร
- 3.2 อาหารชนิดใดเป็นสาเหตุของการเกิดการระบาดครั้งนี้ และมีความเสี่ยงของการเกิดโรคเป็นเท่าใด
- 3.3 การระบาดครั้งนี้เป็นแบบ common source หรือ propagated อธิบายเหตุผลประกอบ

บรรณานุกรม

- กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ. คู่มือการบริหารจัดการงานสาธารณสุข. นนทบุรี : กระทรวงสาธารณสุข; 2549.
- คำนวน อึ้งชูศักดิ์. หลักวิชาและการประยุกต์ระบาดวิทยาสำหรับผู้บริหารสาธารณสุข. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขอาเซียน มหาวิทยาลัยมหิดล; 2549.
- พจมาน ศิริอารยาภรณ์. การสอบสวนทางระบาดวิทยา. เอกสารและสื่อประกอบการอบรมหลักสูตรทีม SRRT ระดับอำเภอ. นนทบุรี : สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค; 2548.
- ศุภชัย ฤกษ์งาม. การสอบสวนทางระบาดวิทยา. กรุงเทพมหานคร : องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2532.
- The Sphere Project. Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster **Epidemiology**. Geneva: Who, 1983.

บทที่ 6

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (Epidemiology Surveillance)

ประวัติและความเป็นมา

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา เป็นกิจกรรมเริ่มแรกในการนำระบาดวิทยามาใช้ในการดำเนินงานแก้ไข ปัญหาสาธารณสุข ทั้งทางด้านป้องกันและควบคุมโรค การส่งเสริมสุขภาพ การรักษาพยาบาล และการฟื้นฟู สภาพ นั่นคือวิธีการเก็บและได้มาของข้อมูล

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา เริ่มมาจากกิจกรรมที่มีผลสืบเนื่องมาจากการสังเกต จดจำปัญหาการ เจ็บป่วยในคนตั้งแต่อดีตตามลำดับ จากกรณีที่มีการเจ็บป่วยล้มตายเป็นจำนวนมากเนื่องจากโรคติดต่อ ร้ายแรง ซึ่งในอดีตยังไม่ทราบสาเหตุการระบาดของโรคนั้นๆ และเพื่อป้องกันการระบาดของโรคไปสู่คนดี จึง เริ่มมีการใช้ข้อมูลตยการสังเกต เช่น เมื่อปี ค.ศ. 1848 John snow แพทย์ชาวอังกฤษได้สังเกตพบว่า ประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณ Golden square ในกรุง London ป่วยด้วยโรคอหิวาตกโรคเป็นจำนวนมาก โดย มีความแตกต่างของอัตราป่วยในแต่ละพื้นที่ จากข้อมูลพบว่าพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันในอัตราป่วยนั้น ใช้บิ๊ม จากบิ๊มน้ำคนละตัว ซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 3 ตัวด้วยกันและจากรายละเอียดของข้อมูลทำให้พิสูจน์ได้ว่าบิ๊มตัวหนึ่ง เป็นสาเหตุของการระบาดในครั้งนั้น ครั้นต่อมาโรคต่างๆได้ลดความรุนแรงลง มนุษย์ได้รู้ถึงสาเหตุของโรคมก ขึ้น มีการพัฒนาในด้านเวชศาสตร์ป้องกันจนได้รับการยอมรับว่าควรจะมีมาตรการป้องกันก่อนที่จะเกิดปัญหา ซึ่งจำเป็นต้องมีการติดตาม บันทึก รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับปัญหานั้นๆไว้อย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำมา ดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ โดยเรียกรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ว่า “การเฝ้าระวัง” (Surveillance)

ลักษณะของการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยามีด้วยกัน 3 ลักษณะ คือ

1. Individual Surveillance or Personal Surveillance เป็นการติดตามเฝ้าระวังผู้สัมผัสโรคเพื่อให้ คำแนะนำช่วยเหลือรวมทั้งประโยชน์ในการควบคุมการระบาดได้ทันทั่วทั้งที่ ซึ่งเป็นมาตรการในการป้องกันและ ควบคุมไม่ให้แพร่กระจายสู่ชุมชนมาตรการหนึ่งโดยเฉพาะในระยะ Secondary prevention
2. Disease Surveillance เป็นการเฝ้าระวังการเกิด และการกระจายของโรคและภัยตลอดจน สิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการถ่ายทอดและแพร่กระจายของโรคและภัยสู่ชุมชน
3. Epidemiological Surveillance เป็นการเฝ้าระวังรายละเอียดในด้านเวลา สถานที่และบุคคล ของโรคและภัย ตลอดจนเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับสุขภาพของประชาชน เพื่อให้ได้ข้อมูลในการศึกษาทาง

ระบาดวิทยาของโรค หรือเหตุการณ์ต่างๆ เหล่านั้น ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีขอบเขตการเฝ้าระวังละเอียดกว่าการเฝ้าระวังโรค

วัตถุประสงค์ของการเฝ้าระวัง

1. เพื่อทราบถึงการเกิดโรคหรือภัยได้ทันที่
2. เพื่อทราบถึงแนวโน้มและการเปลี่ยนแปลงของการเกิดโรคและภัย
3. เพื่อทราบถึงลักษณะการกระจายของโรคและภัย ทั้งเวลา สถานที่และกลุ่มประชากร
4. เพื่อทราบถึงวิธีการป้องกันและควบคุมโรคและภัย

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา เป็นกิจกรรมที่สำคัญทางระบาดวิทยาอีกกิจกรรมหนึ่ง บางท่านจัดอยู่ในกลุ่มของระบาดวิทยาเชิงปฏิบัติการ (Operating Epidemiology) และบางท่านถือเป็นกิจกรรมหนึ่งในระบาดวิทยาเชิงพรรณนา (Descriptive Epidemiology) ที่ทำให้ทราบถึงระดับของการเกิดโรคนั้นๆ ด้วย ผลจากการเฝ้าระวังอย่างมีประสิทธิภาพนี้ หากมีความผิดปกติเกิดขึ้น ก็สามารถค้นพบการระบาด (Epidemiology Detection) ได้ทันที่ตั้งแต่ระยะเริ่มแรกของการเกิดปัญหา

ขั้นตอนหรือกิจกรรมในการเฝ้าระวัง

กิจกรรมในการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา มี 4 ขั้นตอน คือ

1. การเก็บข้อมูลหรือการรวบรวมข้อมูล (Collection data) เป็นการรวบรวมข้อมูลตามองค์ประกอบต่างๆ โดยมีกิจกรรมย่อยลงไป ดังนี้

- สังเกต - การพิจารณาว่าข้อมูลมีลักษณะผิดไปจากเดิมหรือจากข้อมูลอื่นๆ อย่างไร
- ซักถาม - รวบรวมรายละเอียดของข้อมูลเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
- ตรวจสอบ- จดรวบรวมรายละเอียดต่างๆ ไว้เป็นหลักฐานเพื่อพิจารณาเปรียบเทียบหรือพบทวนได้ในวันข้างหน้า
- รายงาน- กระจายข้อมูลให้ผู้อื่นทราบ

2. การเรียบเรียง (consolidation) นำข้อมูลที่รวบรวมได้ มาเรียบเรียงจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อให้เห็นลักษณะของตัวแปรต่างๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น รวมทั้งการนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลเข้าด้วยกันแล้วนำเสนอด้วยวิธีทางสถิติที่เหมาะสม

3. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลตามประเด็นต่างๆ ของตัวแปรที่มีอยู่แล้ว แผลผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อแสดงลักษณะของประชากรและการเกิดโรคนั้นๆ ว่ามีการกระจายของจำนวนการป่วยตามตัวแปรต่างๆ อย่างไรบ้าง

4. การกระจายข่าวสาร (Dissemination) เป็นการกระจายข้อมูลและผลการวิเคราะห์ที่แปลความหมายแล้ว ไปให้ผู้เกี่ยวข้องเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

วิธีการดำเนินการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. **การเฝ้าระวังเชิงรุก (Active Surveillance)** เป็นการดำเนินงานเฝ้าระวังโดยผู้รวบรวมข้อมูลเข้าไปติดตามปัญหาที่ทำการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา เมื่อพบก็ทำการบันทึกรวบรวมข้อมูลทันที ตัวอย่างเช่น การเฝ้าระวังปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเกิดอุทกภัยของกรุงเทพมหานคร ปีพ.ศ. 2554 เป็นต้น วิธีการดังกล่าวทำให้ทราบลักษณะของปัญหาได้อย่างรวดเร็ว และควบคุมคุณภาพของข้อมูลได้ด้วยตนเอง ซึ่งมักจะได้ผลดีในการเฝ้าระวังระยะสั้นๆและมีพื้นที่ไม่กว้างนัก
2. **การเฝ้าระวังเชิงรับ (Passive Surveillance)** เป็นวิธีดำเนินงานเฝ้าระวังที่กำหนดให้เจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการตามสถานบริการสาธารณสุขทั้งของภาครัฐและเอกชน เป็นผู้บันทึกและรวบรวมข้อมูล และส่งต่อให้ผู้รับผิดชอบเป็นลำดับต่อไป ซึ่งผู้รับผิดชอบก็มีหน้าที่คอยตรวจสอบคุณภาพข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ทั้งต้องคอยควบคุมการรายงานให้สม่ำเสมอด้วย ส่วนใหญ่แล้วการเฝ้าระวังด้วยวิธีนี้จะได้ผลดีกับการติดตามปัญหาสาธารณสุขทั่วไปและมีขอบเขตพื้นที่รับผิดชอบกว้าง เช่น การเฝ้าระวังปัญหาสาธารณสุขของประเทศ หรือของจังหวัดต่างๆ เป็นต้น และเนื่องจากการเฝ้าระวังด้วยวิธีนี้ไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาในการดำเนินการ ดังนั้น จึงเหมาะในการติดตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของปัญหาตามช่วงฤดูกาลหรือรอบปี

จุดมุ่งหมายของการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา (Purpose)

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยามีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. เพื่อทราบถึงปัญหาฉับพลันที่ต้องการการปฏิบัติทันที เช่น เมื่อเกิดโรคติดต่อร้ายแรงอันตรายชนิดใดชนิดหนึ่งขึ้นเป็นครั้งแรก ในพื้นที่ไม่เคยมีใครเป็นโรคนี้นมาก่อน สามารถศึกษาการเกิดโรคได้อย่างรวดเร็วเกี่ยวกับ แหล่งโรค วิธีการแพร่กระจายโรค และการให้การควบคุมที่เหมาะสม
2. เพื่อประเมินอย่างกว้างขวางเฉพาะเรื่อง จากการเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะเรื่องหรือโรคใดๆ อย่างเป็นระบบ จะทำให้ทราบถึงแนวโน้มหรือสภาวะของเรื่องหรือโรคนั้นๆได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ที่จะใช้เป็นแนวทางต่อการทำการป้องกันได้อย่างถูกต้อง เช่น การป้องกันโรคคอตีบ หรือไข้หวัดใหญ่ โดยการให้วัคซีนนั้นๆแก่ชุมชน หรือโรคท้องร่วงก็อาจป้องกันโดยการควบคุมสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น สุขาภิบาลอาหาร น้ำดื่ม น้ำใช้ การกำจัดขยะ แมลง และน้ำเสีย เป็นต้น ทั้งยังใช้เป็นเครื่องมือประเมินผลของวิธีการและการปฏิบัติงานในการป้องกันและควบคุมเฉพาะเรื่องนั้นๆ ได้อีกด้วย

องค์ประกอบของการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

โดยที่การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาเป็นวิธีการหนึ่งของการสาธารณสุขที่ใช้หลักการทางระบาดวิทยาในการดำเนินงาน เพื่อให้สามารถติดตามศึกษาค้นคว้าถึงการเกิดโรคและภัยต่อสุขภาพของชุมชนอย่างใกล้ชิดต่อเนื่องและทันต่อเหตุการณ์ และเพื่อให้การดำเนินการดังกล่าวเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้มีการรวบรวมองค์ประกอบสำหรับการติดตามศึกษา 10 องค์ประกอบ ดังนี้

1. **การรายงานการตาย (Mortality report)**

รายงานการตายถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเฝ้าระวัง เพราะการตายเป็นเครื่องชี้บอกรากฐานที่รุนแรงที่สุดของการเกิดปัญหาโรคและภัย ทั้งนี้การรายงานการตายมีแหล่งที่รายงาน 3 แหล่ง คือ เจ้าของบ้านผู้ตาย สำนักงานทะเบียนท้องถิ่น และสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด

ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ การวินิจฉัยสาเหตุของการตายของผู้แจ้งและผู้รับแจ้งมีความผิดพลาด เนื่องจากไม่มีความรู้ในการวินิจฉัย หรือมีการเปลี่ยนแปลงของหลักเกณฑ์การวินิจฉัยโรค

2. การรายงานการเจ็บป่วย (Morbidity report)

การรายงานนี้ทำให้ทราบถึงปัญหาและแนวโน้มของการเกิดโรคได้ สำหรับประเทศไทยการรายงานความเจ็บป่วยเป็นไปตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

บัตรรายงานผู้ป่วย

แบบ รง. 506

รายงานเฝ้าระวังโรค สำนักระบาดวิทยา 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	<input type="checkbox"/> ไอกรน 24	<input type="checkbox"/> พิษสุนัขบ้า 42
<input type="checkbox"/> อหิวาตกโรค 01	<input type="checkbox"/> อหิวาตกโรค 01	<input type="checkbox"/> บาดทะยัก 25	<input type="checkbox"/> Leptospirosis 43
<input type="checkbox"/> อหิวาตกโรค 02	<input type="checkbox"/> อหิวาตกโรค 02	<input type="checkbox"/> บาดทะยัก ในทารกแรกเกิด 53	<input type="checkbox"/> สกรับไทยพิส 44
<input type="checkbox"/> อาหารเป็นพิษ 03	<input type="checkbox"/> อาหารเป็นพิษ 03	<input type="checkbox"/> ไข้เต็งกี (Dengue fever) 66	<input type="checkbox"/> แอนแทรกซ์ 45
<input type="checkbox"/> บิด Dysentery, unspecified 04	<input type="checkbox"/> บิด Dysentery, unspecified 04	<input type="checkbox"/> ไข้เลือดออก (DHF) 26	<input type="checkbox"/> ทริคิโนสิส 46
<input type="checkbox"/> Bacillary (Shigellosis) 05	<input type="checkbox"/> Bacillary (Shigellosis) 05	<input type="checkbox"/> ไข้เลือดออกช็อค (DSS) 27	โรคจากการประกอบอาชีพ
<input type="checkbox"/> Amoebic 06	<input type="checkbox"/> Amoebic 06	<input type="checkbox"/> ไข้สมองอักเสบ(Encephalitis,unspecified) 28	<input type="checkbox"/> ถูกพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ระบุ).....47
<input type="checkbox"/> Enteric fever 07	<input type="checkbox"/> Enteric fever 07	<input type="checkbox"/> Japanese encephalitis 29	<input type="checkbox"/> พิษจากโลหะหนัก (ระบุ).....48-49
<input type="checkbox"/> Typhoid 08	<input type="checkbox"/> Typhoid 08	<input type="checkbox"/> มาลาเรีย <input type="checkbox"/> PV <input type="checkbox"/> PM <input type="checkbox"/> PF <input type="checkbox"/> MIXED 30	<input type="checkbox"/> พิษจากสารตัวทำลาย (ระบุ).....50
<input type="checkbox"/> Paratyphoid 09	<input type="checkbox"/> Paratyphoid 09	โรคปอดบวม (Pneumonia) 31	<input type="checkbox"/> พิษจากแก๊สสารไอระเหย (ระบุ).....51
ตับอักเสบ (Hepatitis, unspecified) 10	ตับอักเสบ (Hepatitis, unspecified) 10	<input type="checkbox"/> วันโรคปอด (ที่ตรวจพบเชื้อ) 32	<input type="checkbox"/> โรคปอดจากการประกอบอาชีพ (ระบุ).....64
<input type="checkbox"/> A 11 <input type="checkbox"/> D 69	<input type="checkbox"/> A 11 <input type="checkbox"/> D 69	<input type="checkbox"/> เยื่อหุ้มสมอง (TB. meningitis) 33	<input type="checkbox"/> โรคจากปัจจัยทางกายภาพ (ระบุ).....67
<input type="checkbox"/> B 12 <input type="checkbox"/> E 70	<input type="checkbox"/> B 12 <input type="checkbox"/> E 70	<input type="checkbox"/> ระบบอื่นๆ 34	<input type="checkbox"/> คางทูม 52
<input type="checkbox"/> C 13	<input type="checkbox"/> C 13	<input type="checkbox"/> โรคเรื้อน 35	<input type="checkbox"/> อาการภายหลังได้รับวัคซีน(AEFI) (ระบุ).....
<input type="checkbox"/> โรคตาแดง (haemorrhagic conjunctivitis) 14	<input type="checkbox"/> โรคตาแดง (haemorrhagic conjunctivitis) 14	<input type="checkbox"/> คุดทะราดระยะติดต่อ 36	<input type="checkbox"/> Hand Foot Mouth disease(HFM) 71
<input type="checkbox"/> ไข้หวัดใหญ่ 15	<input type="checkbox"/> ไข้หวัดใหญ่ 15	<input type="checkbox"/> กามโรค	<input type="checkbox"/> Melioidosis 72
<input type="checkbox"/> หัดเยอรมัน 16	<input type="checkbox"/> หัดเยอรมัน 16	<input type="checkbox"/> ชิฟิลิส (ระบุ) ระยะ..... 37	<input type="checkbox"/> โรคอื่น ๆ (ระบุ).....
<input type="checkbox"/> สุกใส 17	<input type="checkbox"/> สุกใส 17	<input type="checkbox"/> หนอนใน 38	
<input type="checkbox"/> ไข้หรือไข้ไม่ทราบสาเหตุ 18	<input type="checkbox"/> ไข้หรือไข้ไม่ทราบสาเหตุ 18	<input type="checkbox"/> หนอนในเทียม 39	
<input type="checkbox"/> ใช้กาฬหลังแค้น 19	<input type="checkbox"/> ใช้กาฬหลังแค้น 19	<input type="checkbox"/> แฟลจิม่อน 40	
<input type="checkbox"/> กล้ามเนื้ออัมพาตอ่อนปวกเปียกแบบเฉียบพลัน(AFP) 65	<input type="checkbox"/> กล้ามเนื้ออัมพาตอ่อนปวกเปียกแบบเฉียบพลัน(AFP) 65	<input type="checkbox"/> ฝีมะม่วง 41	
<input type="checkbox"/> โปลิโอมัยเอไลติส 20	<input type="checkbox"/> โปลิโอมัยเอไลติส 20	<input type="checkbox"/> เริ่มที่อวัยวะเพศ 79	
<input type="checkbox"/> หัด 21	<input type="checkbox"/> หัด 21	<input type="checkbox"/> หูดอวัยวะเพศ และทวารหนัก 80	
<input type="checkbox"/> หัดที่มีโรคแทรก (ระบุ)..... 22	<input type="checkbox"/> หัดที่มีโรคแทรก (ระบุ)..... 22	<input type="checkbox"/> โรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์อื่นๆ(ระบุ)....81	
<input type="checkbox"/> ใช้ก้อนดิบ 23	<input type="checkbox"/> ใช้ก้อนดิบ 23		

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

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

ที่อยู่ขณะเริ่มป่วย
บ้านเลขที่ถนน หมู่ที่ ตำบล อำเภอ จังหวัด ในเขตเทศบาล

สถานที่ใกล้เคียง	(□□□)	(□□)	<input type="checkbox"/> อบต.	
วันที่เริ่มป่วย	วันพบผู้ป่วย	สถานที่รักษา		ประเภทผู้ป่วย
วันที่.....(□□)	วันที่.....(□□)	<input type="checkbox"/> รพ.ศูนย์	<input type="checkbox"/> คลินิกของราชการ	<input type="checkbox"/> ผู้ป่วยนอก
เดือน.....(□□)	เดือน.....(□□)	<input type="checkbox"/> รพ.ทั่วไป	<input type="checkbox"/> สอ.	<input type="checkbox"/> ผู้ป่วยใน
พ.ศ.....(□□)	พ.ศ.....(□□)	<input type="checkbox"/> รพ.ชุมชน	<input type="checkbox"/> รพ.ราชการใน กทม.	
สภาพผู้ป่วย	วันที่ตาย	ชื่อผู้รายงาน	สถานที่ทำงาน	จังหวัด
<input type="checkbox"/> หาย <input type="checkbox"/> ไม่ทราบ	วันที่.....(□□)	(□□)
<input type="checkbox"/> ตาย <input type="checkbox"/> ยังมีชีวิตอยู่	เดือน.....(□□)	(□□□□□□)
<input type="checkbox"/> ยังรักษาอยู่	พ.ศ.....(□□)	(□□□□□□)
วันที่รับรายงานของ สสจ.	(□□□□□□)	วันที่รับรายงานของ สสจ.	(□□□□□□)	วันที่รับรายงานของสำนักระบาดวิทยา
.....(□□□□□□)	(□□□□□□)		(□□□□□□)

ให้ทำเครื่องหมาย x ในช่อง หน้าข้อความที่ต้องการ
และกรอกรายละเอียดในช่องว่างให้ครบถ้วนและชัดเจน
ยกเว้นใน

*นิยาม ต่างชาติประเภท 1 คือ ชาวต่างชาติที่เข้ามาขายแรงงานในประเทศไทย
ไม่มีใบต่างคำ
ต่างชาติประเภท 2 คือ ชาวต่างชาติหรือนักท่องเที่ยวต่างชาติที่เข้ามารักษา
ในประเทศไทย เมื่อหายแล้วกลับประเทศของตน

การรายงานการป่วย เป็นการรายงานที่พบความบกพร่องได้ค่อนข้างสูง จากการวินิจฉัยที่มีความ
แตกต่างกันของผู้ให้การวินิจฉัย ข้อจำกัดของการรายงานการเจ็บป่วย คือ การรายงานไม่สมบูรณ์ เนื่องจากไม่
มีการรายงานหรือแจ้งความ การซักประวัติไม่สมบูรณ์ การวินิจฉัยไม่ถูกต้อง และอาจไม่ทันต่อการถ่ายทอดโรค

3. การรายงานการระบาด (Epidemiology report)

เป็นรายงานที่ช่วยบ่งชี้ปัญหาการเกิดโรคที่ผิดปกติ จากการเจ็บป่วยมากผิดปกติหรือตายมากผิดปกติ
โดยหน่วยงานท้องถิ่น เช่น สอ. อสม. โรงเรียน กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน เป็นต้น

ข้อจำกัดของการรายงาน ได้แก่ มีการระบาดเพียงบางครั้งเท่านั้นที่ค้นพบได้และมีการรายงานน้อย บางครั้งการรายงานความผิดปกติที่พบล่าช้า ทำให้ไม่สามารถสอบสวนการระบาดได้

4. การรายงานจากห้องชันสูตร (*Reports of laboratory utilization*)

ช่วยบ่งชี้ถึงสาเหตุของโรคและปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคจากสิ่งแวดล้อมด้วย เป็นการรายงานที่มีความน่าเชื่อถือสูง เพียงแต่กระบวนการต้องใช้เวลาานาน จึงอาจไม่ทันต่อการติดตามผู้ป่วย และสถานที่ไกลๆก็ไม่สามารถนำสิ่งส่งตรวจมาชันสูตรได้ทันเวลาและเหตุการณ์

5. การรายงานการสอบสวนผู้ป่วยเฉพาะราย (*Individual investigation report*)

แสดงรายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับผู้ป่วยมาก เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคล สถานที่ เวลา และโรค ใช้ในกรณีที่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงและโรคสามารถแพร่กระจายออกไปได้อย่างรวดเร็ว เช่น คอตีบ SARS หากมีข้อมูลโดยละเอียดแล้ว จะนำไปสู่การค้นหาแหล่งโรค หรือปัจจัยที่เป็นสาเหตุได้เร็วยิ่งขึ้น แต่บางครั้งข้อมูลอาจไม่สมบูรณ์เนื่องจากความจำและไม่ได้ได้รับความร่วมมือจากผู้ป่วย

6. การรายงานการสอบสวนการระบาดในพื้นที่ (*Epidemiology investigation report*)

ทำให้ทราบชนิดของโรคและภัยที่มีการระบาด ขอบเขตและความรุนแรง ตลอดจนวิธีการถ่ายทอดโรค โดยใช้ชั้นวิชาการหลายด้าน เช่น แพทย์ นักวิชาการสิ่งแวดล้อมหรือนักวิชาการสาธารณสุข ฯลฯ ใช้ประโยชน์เพื่อประกอบการป้องกันและควบคุมโรค

7. การรายงานการสำรวจทางระบาดวิทยา (*Epidemiology survey report*)

ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคที่แท้จริงในชุมชน ใช้ประกอบการติดตามศึกษาลักษณะของการเกิดโรค เช่น การสำรวจหาน้ำตาลในเลือดของประชากร การสำรวจหาความชุกของพยาธิใบไม้ตับ

8. การศึกษารังโรคในสัตว์และการกระจายของแมลงนำโรค

(*Animal reservoirs and vector distribution*)

การเฝ้าระวังที่เนื่องมาจากโรคของสัตว์และแมลงที่เป็นพาหะของโรค ทำให้ทราบข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับสัตว์ที่เป็นบ่อเกิดของโรค รวมทั้งการศึกษารังโรคในสัตว์และแมลง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมหรือระบบนิเวศ เช่น การสร้างเขื่อน หรือ การสร้างโรงงานอุตสาหกรรม

9. การรายงานการใช้วัคซีน เซรุ่มและยา (*Reports of biological and drug utilization*)

ใช้วิเคราะห์และบอกลักษณะความรุนแรงของโรคได้อย่างหายากๆ เช่น มีการซื้อยาลดไข้แก้ปวดใช้เป็นจำนวนมาก อาจบ่งชี้ได้ว่าการระบาดของไข้ หรือพบปัญหาของโรคกระเพาะในชุมชน

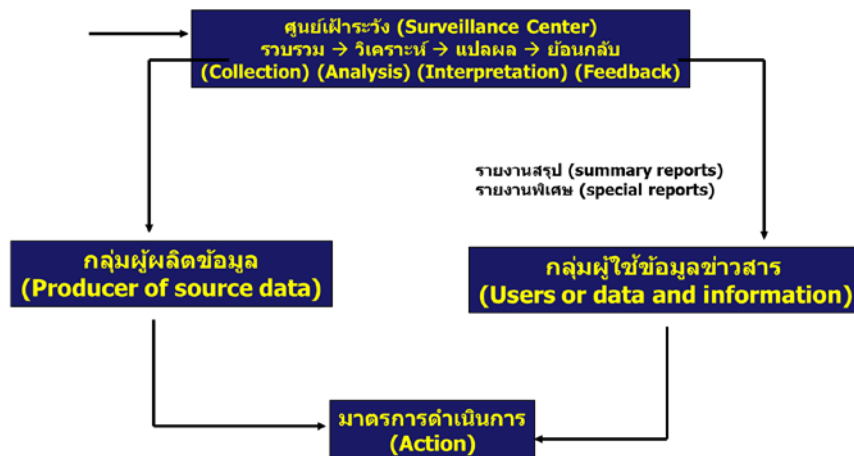
10. ข้อมูลเกี่ยวกับประชากรและสิ่งแวดล้อม (*Demographic and Environmental data*)

ประชากร เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเกิดโรค ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสำมะโนประชากร และโครงสร้างของประชากรในชุมชน ช่วยในการคิดอัตราต่างๆ ที่บ่งบอกลักษณะของสุขภาพอนามัยของคนใน

ชุมชน นอกจากนี้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม ยังแสดงถึงการสุขาภิบาล แหล่งน้ำกินน้ำใช้ ปริมาณสัตว์เลี้ยง การคมนาคม ซึ่งข้อมูลบางอย่างอาจมีผลต่อการเกิดโรคในชุมชน

ประโยชน์ของการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

- ตรวจพบปัญหาโรคหรือภัยได้ทันที่ที่สามารถดำเนินการป้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ใช้อธิบายถึงสภาวะสุขภาพของชุมชนได้ข้อมูลโรคหรือภัยที่เกิดขึ้นกับชุมชน
- ใช้พยากรณ์แนวโน้มของการเกิดโรคและภัยเพื่อใช้ในการวางแผนป้องกันล่วงหน้า เช่น ใช้เลือดออก
- ใช้สำหรับการเรียงลำดับความสำคัญของปัญหาสาธารณสุข โดยอาศัยองค์ประกอบ เช่น การป่วย การตาย และการวิเคราะห์ข้อมูล
- ใช้ในการวางแผนงานและพัฒนางานสาธารณสุขเพื่อหาทริคเกอร์ในการแก้ปัญหา เช่น การรายงานการป่วยแยกตามสาเหตุ หรือแยกตามอายุ
- ใช้ในการประเมินผลโครงการต่างๆ ใช้เป็นดัชนีชี้วัดความสำเร็จของโครงการ เช่น ประเมินคุณภาพวัคซีน
- ค้นหาภาวะปนเปื้อนของสิ่งแวดล้อมได้จากการเฝ้าระวังในสิ่งแวดล้อมต่างๆ



ภาพที่ 6.1 ระบบการเฝ้าระวัง

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงานเฝ้าระวังทางระบาดวิทยา

1. แบบรวบรวมข้อมูลทางระบาดวิทยาในผู้ป่วยแต่ละราย โดยใช้บัตรรายงานผู้ป่วย (รง 506) และหากมีการเปลี่ยนแปลงการรายงานหลังจากส่ง รง 506 ไปแล้ว ให้บันทึกการเปลี่ยนแปลงในบัตรรายงาน 507 โดยการใช้แบบบันทึกการรายงานมีความสำคัญมากเพราะเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ข้อมูลของการเฝ้าระวังมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

2. แบบเรียบเรียง ที่สำคัญ ได้แก่

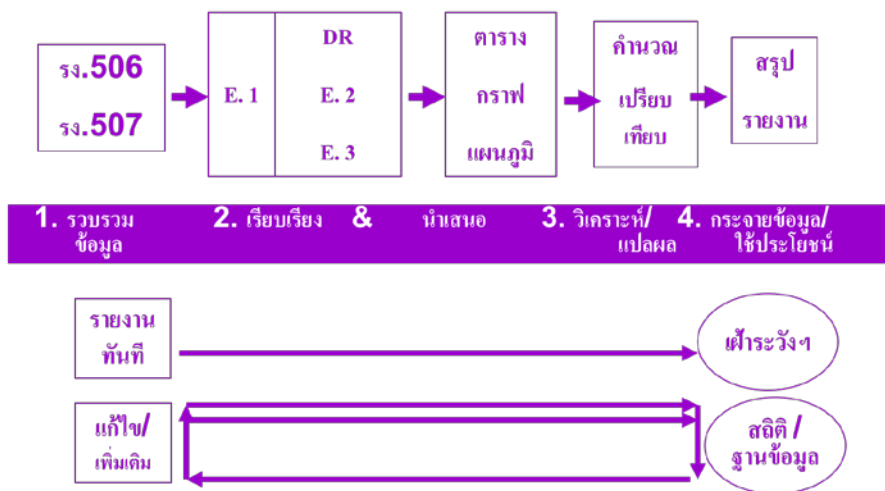
แบบ E.1 ใช้เรียบเรียงข้อมูล โดยแยกเป็นรายโรค

แบบ E.2 ใช้เรียบเรียงข้อมูล ทะเบียนผู้ป่วยเป็นรายเดือนและสถานที่ แยกตามชนิดของโรคเพื่อให้เห็นลักษณะการกระจาย และสามารถบอกพื้นที่เสี่ยงได้

แบบบันทึกผู้ป่วยประจำวัน (Dr) ช่วยบอกความผิดปกติของจำนวนผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่ได้ทันที เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันในแต่ละปี เพื่อช่วยในการค้นหาการระบาดของโรคได้

แบบ E.3 ทะเบียนผู้ป่วยเป็นรายเดือน ตามกลุ่มอายุและเพศแยกตามชนิดโรค ช่วยบอกลักษณะการกระจายปัญหาไปตามกลุ่มคนต่างๆ เพื่อระบุกลุ่มเสี่ยงของปัญหา

รายงานสถานการณ์ของโรคประจำสัปดาห์ ตามวันรับรักษาผู้ป่วย (E.4) ใช้บอกลักษณะความผิดปกติจากจำนวนผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเกิดปัญหาการระบาดหรือไม่ก็ได้



ภาพที่ 6.2 ขั้นตอนการเผ่าระวังทางระบาดวิทยา

คุณสมบัติของระบบเผ่าระวังที่ดี

- ความเรียบง่าย (Simplicity)
- ความยืดหยุ่น (Flexibility)
- เป็นที่ยอมรับ (Acceptability)
- ความเป็นตัวแทน (Representativeness)

- ความทันเวลา (Timeliness)
- ความไว (Sensitivity) คำนวณได้จาก
การรายงานโรค : สัดส่วนของจำนวนผู้ป่วยที่ถูกรายงาน ต่อ จำนวนผู้ป่วยทั้งหมด (ในชุมชน)
การตรวจจับการระบาด : สัดส่วนของการระบาดที่สามารถตรวจจับได้โดยระบบเฝ้าระวัง ต่อ การระบาดทั้งหมด (ในชุมชน)
- ความสามารถในการทำนายผลบวก (Predictive value positive) คำนวณได้จาก
สัดส่วนของจำนวนผู้ป่วยที่ถูกรายงาน ต่อ จำนวนผู้ป่วยจริงตามนิยามเฝ้าระวังทั้งหมด

ตาราง 6.1 การรายงานการเฝ้าระวังโรค

	ป่วย	ไม่ป่วย	รวม
รายงาน	A ป่วยและรายงาน	B ไม่ป่วยแต่ถูกรายงาน	A+B
ไม่รายงาน	C ป่วยแต่ไม่ได้รายงาน	D ไม่ป่วยและไม่รายงาน	C+D
รวม	A+C	B+D	

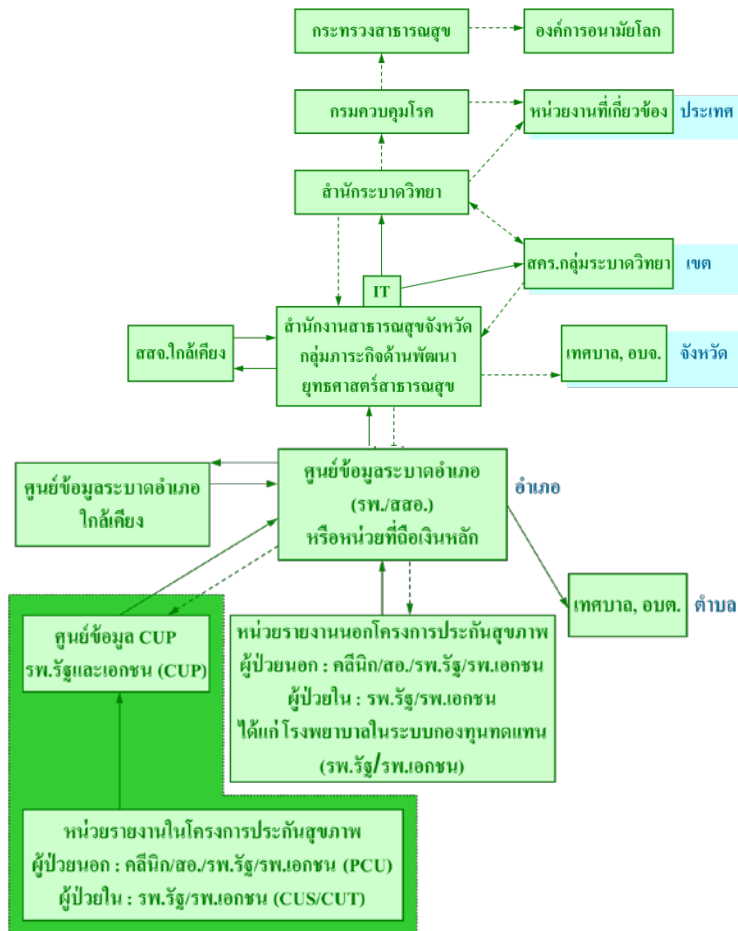
จากตารางที่ 6.1 สามารถนำมาคำนวณหาความไว (Sensitivity) และความสามารถในการทำนายผลบวก (Predictive value positive) ดังนี้

$$\text{ความไวของระบบเฝ้าระวัง} = A / (A + C)$$

$$\text{ความสามารถในการทำนายผลบวกของระบบเฝ้าระวัง} = A / (A + B)$$

$$\text{ความจำเพาะ} = D / (B + D)$$

การจัดรูปองค์การการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของประเทศไทย



สรุป

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาเป็นการติดตามเฝ้าสังเกตอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง เกี่ยวกับการกระจายและแนวโน้มของอุบัติการณ์ของโรค และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดโรค การเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพของเชื้อโรค เพื่อนำไปสู่มาตรการสืบสวนสอบสวนและควบคุมโรคอย่างมีประสิทธิภาพ

การเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ การวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสารให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ และนำไปใช้ประโยชน์ วิธีการเฝ้าระวังสามารถทำได้ในรูปแบบการเฝ้าระวังเชิงรุกและเชิงรับ

แบบฝึกหัดท้ายบท

บัญชีรายชื่อผู้ป่วยที่มารับการรักษาที่สถานีอนามัย ปี พ.ศ. 2536 จำแนกตามเดือนและโรค สถานีอนามัย ตำบลเนรมิต จังหวัดสวีสดี

เดือน	คนที่	เพศ	อายุ	ที่อยู่ (หมู่บ้าน)	โรค	หมายเหตุ
มกราคม	1	ช	5	ก	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
	2	ช	10	ข	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
	3	ญ	22	ข	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
	4	ช	7	ค	บาดทะยัก	
	5	ญ	66	ค	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
	6	ช	12	ข	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
	7	ช	65	ก	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
	8	ญ	20/365	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	ตาย
	9	ช	42	ค	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
	10	ญ	13	ก	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
	11	ญ	18/365	ข	บาดทะยัก	ตาย
	12	ช	18	ค	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
	13	ญ	48	ก	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	
กุมภาพันธ์	1	ช	14	ก	หูดดลมอ๊กเสบ เฉียบพลัน	

เดือน	คนที่	เพศ	อายุ	ที่อยู่ (หมู่บ้าน)	โรค	หมายเหตุ
	2	ญ	52	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	3	ญ	12	ข	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	4	ช	36	ค	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	5	ญ	21	ก	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	6	ช	17	ค	บาดทะยัก	
	7	ช	70	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	8	ญ	35	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	9	ช	60	ค	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	10	ช	23	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	มีนาคม	1	ญ	42	ค	อุจจาระร่วงอย่างแรง
2		ช	2	ก	ไอกรน	
3		ญ	68	ก	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
4		ช	47	ข	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
5		ญ	35	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
6		ญ	48	ข	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
7		ช	6	ค	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
8		ช	27	ข	พยาธิปากขอ	
9		ญ	3	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
10		ญ	66	ค	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
11		ช	14	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
12		ช	46	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	

เดือน	คนที่	เพศ	อายุ	ที่อยู่ (หมู่บ้าน)	โรค	หมายเหตุ
	13	ญ	4	ค	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	14	ญ	62	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
เมษายน	1	ญ	3	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	2	ช	67	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	ตาย
	3	ช	1	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	4	ญ	4	ค	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	5	ญ	6	ก	ไอกรน	
	6	ญ	13	ค	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	7	ช	68	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	8	ญ	45	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	9	ช	3	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	10	ญ	42	ช	พยาธิปากขอ	
	11	ญ	6/12	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	ตาย
	12	ช	13	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	13	ช	44	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	14	ช	2	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
พฤษภาคม	1	ญ	17	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	2	ช	2	ค	อุจจาระร่วงอย่างแรง	ตาย
	3	ช	6	ช	ไอกรน	
	4	ญ	11/12	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	5	ญ	3	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	6	ช	16	ค	พยาธิปากขอ	
	7	ญ	4	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	8	ช	6	ค	ไอกรน	
	9	ญ	67	ช	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	10	ญ	8	ช	บาดทะยัก	
	11	ช	9	ก	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	12	ญ	22	ก	พยาธิปากขอ	
	13	ช	20	ช	พยาธิปากขอ	

เดือน	คนที่	เพศ	อายุ	ที่อยู่ (หมู่บ้าน)	โรค	หมายเหตุ
มิถุนายน	1	ช	58	ค	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	2	ญ	7	ข	ไอกรน	
	3	ช	25	ค	พยาธิปากขอ	
	4	ช	9	ข	ไอกรน	
	5	ญ	9	ก	ไอกรน	
	6	ช	22	ข	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	7	ช	35	ค	พยาธิปากขอ	
	8	ช	46	ก	พยาธิปากขอ	
	9	ช	2	ข	ไอกรน	
	10	ช	3	ค	ไอกรน	
	11	ญ	48	ค	พยาธิปากขอ	
	12	ญ	4	ก	ไอกรน	
	13	ญ	8	ข	ไอกรน	
	14	ช	8/12	ค	ไอกรน	
มิถุนายน (ต่อ)	15	ญ	27	ก	พยาธิปากขอ	
	16	ช	3	ข	ไอกรน	
	17	ช	5	ข	ไอกรน	
	18	ญ	37	ก	พยาธิปากขอ	
	19	ญ	6/12	ก	ไอกรน	
	20	ญ	9/12	ข	ไอกรน	
	21	ช	11/12	ค	ไอกรน	
กรกฎาคม	1	ช	7/12	ข	ไอกรน	
	2	ช	10/12	ก	ไอกรน	
	3	ช	2	ค	ไอกรน	
	4	ช	18	ค	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	5	ญ	8/12	ข	ไอกรน	
	6	ช	44	ก	พยาธิปากขอ	
	7	ช	10/12	ก	ไอกรน	

เดือน	คนที่	เพศ	อายุ	ที่อยู่ (หมู่บ้าน)	โรค	หมายเหตุ	
	8	ช	53	ค	พยาธิปากขอ		
	9	ช	14	ก	พยาธิปากขอ		
	10	ญ	23	ช	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน		
	11	ญ	5	ก	ไอกรน		
	12	ญ	8	ช	ไอกรน		
	13	ช	3	ก	ไอกรน		
	14	ญ	26	ค	พยาธิปากขอ		
	15	ช	18	ช	พยาธิปากขอ		
	16	ญ	1	ค	ไอกรน		
	17	ช	1	ช	ไอกรน		
	18	ญ	12	ค	พยาธิปากขอ		
	19	ญ	33	ก	พยาธิปากขอ		
	20	ช	1	ช	ไอกรน		
	21	ญ	3	ก	ไอกรน		
	22	ช	2	ค	ไอกรน		
	23	ช	11	ช	พยาธิปากขอ		
	24	ช	4	ค	ไอกรน		
	25	ช	8	ก	ไอกรน		
	สิงหาคม	1	ช	67	ช	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
		2	ญ	2	ก	ไอกรน	
		3	ช	9	ค	ไอกรน	
		4	ช	7	ก	ไอกรน	
		5	ญ	32	ค	พยาธิปากขอ	
		6	ช	38	ช	พยาธิปากขอ	
		7	ช	42	ช	พยาธิปากขอ	
8		ญ	10	ก	ไอกรน		
9		ญ	7	ก	ไอกรน		

เดือน	คนที่	เพศ	อายุ	ที่อยู่ (หมู่บ้าน)	โรค	หมายเหตุ
สิงหาคม (ต่อ)	10	ช	10	ค	ไอกรน	
	11	ช	11	ข	ไอกรน	
	12	ญ	36	ข	พยาธิปากขอ	
	13	ช	23	ก	พยาธิปากขอ	
	14	ช	12	ค	ไอกรน	
	15	ญ	2	ค	ไอกรน	
	16	ญ	3	ก	ไอกรน	
กันยายน	1	ช	27	ก	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	2	ญ	3	ข	ไอกรน	
	3	ช	32	ค	พยาธิปากขอ	
	4	ญ	3	ข	บาดทะยัก	
	5	ช	30	ก	พยาธิปากขอ	
	6	ช	21	ข	พยาธิปากขอ	
	7	ช	10	ค	บาดทะยัก	
	8	ญ	7	ค	ไอกรน	
	9	ญ	16	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
ตุลาคม	1	ญ	14	ก	ไอกรน	
	2	ญ	24	ข	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	3	ช	17	ค	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	4	ญ	2	ก	บาดทะยัก	
	5	ญ	28	ค	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	6	ช	32	ข	พยาธิปากขอ	
พฤศจิกายน	1	ช	5	ก	บาดทะยัก	
	2	ญ	15/365	ข	บาดทะยัก	ตาย

เดือน	คนที่	เพศ	อายุ	ที่อยู่ (หมู่บ้าน)	โรค	หมายเหตุ
	3	ช	19	ก	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	4	ญ	32	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	5	ช	16	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	6	ญ	20/365	ข	บาดทะยัก	ตาย
	7	ช	3	ค	บาดทะยัก	
	8	ญ	15	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	9	ญ	12	ค	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
ธันวาคม	1	ช	5	ก	บาดทะยัก	
	2	ญ	16	ค	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	3	ญ	25	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	4	ช	15	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	5	ญ	22	ค	อุจจาระร่วงอย่างแรง	
	6	ญ	16	ค	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	7	ช	39	ก	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	8	ญ	66	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	
	9	ช	17	ข	หลอดลมอักเสบ เฉียบพลัน	

เดือน	คนที่	เพศ	อายุ	ที่อยู่ (หมู่บ้าน)	โรค	หมายเหตุ
	10	ญ	14	ค	หูดดลมอักเสบ เนียบพลัน	

จำนวนประชากรกลางปีรวมทั้งตำบล 1,220 คน หมู่บ้าน ก = 320 คน หมู่บ้าน ข = 400 คน

หมู่บ้าน ค = 500 คน จำนวนประชากรชาย = 590 คน หญิง = 630 คน

จำนวนประชากรจำแนกตามอายุ

0-1	ปี	= 41	คน
1-4	ปี	= 111	คน
5-14	ปี	= 324	คน
15-24	ปี	= 225	คน
25-44	ปี	= 312	คน
45-64	ปี	= 155	คน
65+	ปี	= 52	คน

จำนวนเด็กเกิดมีชีพ = 20 คน

คำถาม

1. จงอธิบายสถานการณ์การเกิดโรคของชุมชนนี้
2. อภิปรายถึงสาเหตุและปัจจัยที่อาจเกี่ยวข้องในการเกิดโรคในรูปแบบดังกล่าวในชุมชน
3. ถ้าท่านเป็นเจ้าของพื้นที่สาธารณสุขที่รับผิดชอบในด้านสุขภาพอนามัยของประชาชนในชุมชนนี้ ท่านจะดำเนินการป้องกันและควบคุมโรคอย่างไร อธิบาย

สถานการณ์สมมุติ (การเฝ้าระวังและการนำเสนอข้อมูล)

จากรายงานการป่วยด้วยโรคอุจจาระร่วง ระหว่างปี ค.ศ. 2004-2010 มีดังนี้

วันที่รายงาน	จำนวนป่วย	จำนวนประชากร
1 มกราคม 2004	-	11,000
1 มกราคม 2005	400	16,000
1 มกราคม 2006	500	21,000
1 มกราคม 2007	600	26,000
1 มกราคม 2008	700	31,000

1 มกราคม 2009	800	36,000
1 มกราคม 2010	-	41,000

จงแสดงสถานะการเกิดโรคอุจจาระร่วงในชุมชนในช่วงระยะเวลาดังกล่าวโดยใช้สถิติและกราฟที่เหมาะสม

บรรณานุกรม

คำนวนถ อี้งชูคักดี. **หลักวิชาและการประยุกต์ระบาดวิทยาสำหรับผู้บริหารสาธารณสุข.**

พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาการสาธารณสุขอาเซียน มหาวิทยาลัยมหิดล; 2549.

พจมาน ศิริอารยาภรณ์. **การสอบสวนทางระบาดวิทยา. เอกสารและสื่อประกอบการอบรมหลักสูตรทีม**

SRRT ระดับอำเภอ. นนทบุรี : สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค; 2548.

ไพบุลย์ โล่สุนทร. **ระบาดวิทยา. ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกัน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย:**
2540.

สมชาย สุพันธ์วานิช. **หลักระบาดวิทยา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2529.**

Annette Bachand, **Introduction to Epidemiology:** Colorado State University, Department
of Environmental Health, 2010.

Leslie Gross Portney and Mary P. Watkins **Foundations of Clinical Research: Applications**
to Practice. Prentice-Hall, Inc. New Jersey; USA, 2000.

The Sphere Project. Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster **Epidemiology.**
Geneva: Who, 1983.