



หลักการพื้นฐานทางวิทยาการระบาดและการ ประยุกต์ใช้ในงานประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ

ผศ.ดร.อาทิตย์ โพธิ์ศรี

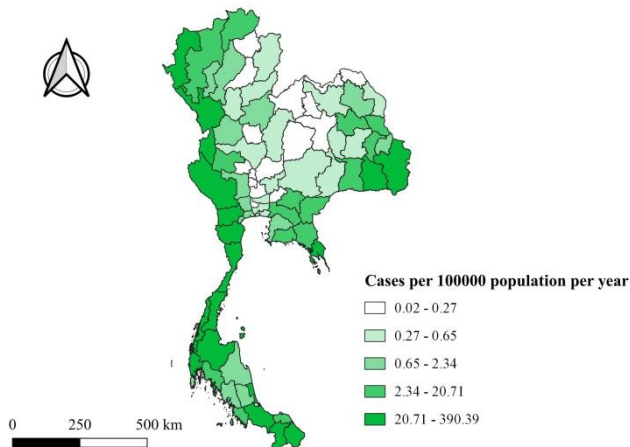
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

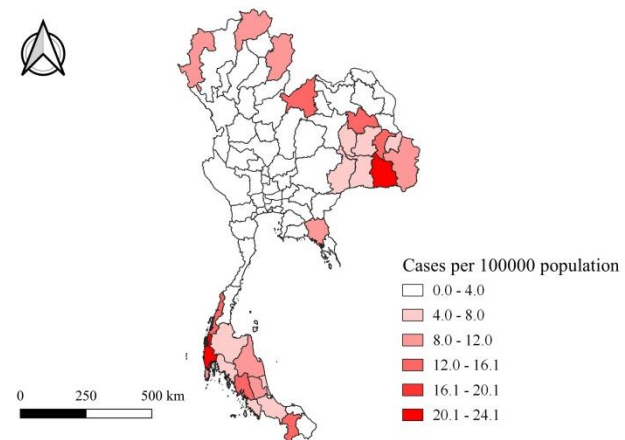
ระบาดวิทยาคืออะไร

ระบาดวิทยาคือการศึกษาการกระจายตัวของโรคและวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ที่เป็นผลจากปัจจัยด้านกายภาพ เคมี ชีวภาพ หรือจิตวิทยา

Malaria incidence in Thailand (2005-2018)

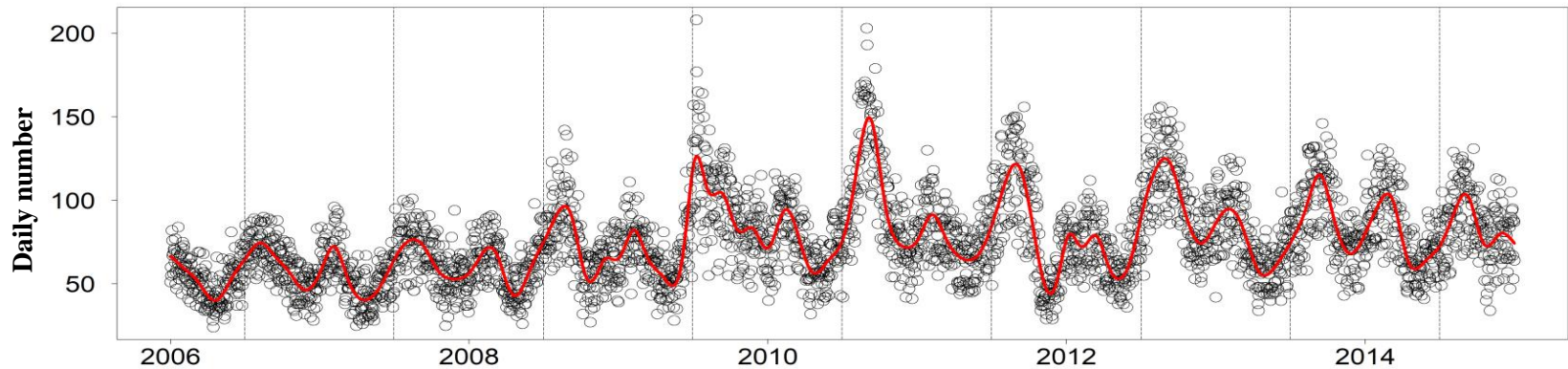


Leptospirosis incidence in Thailand

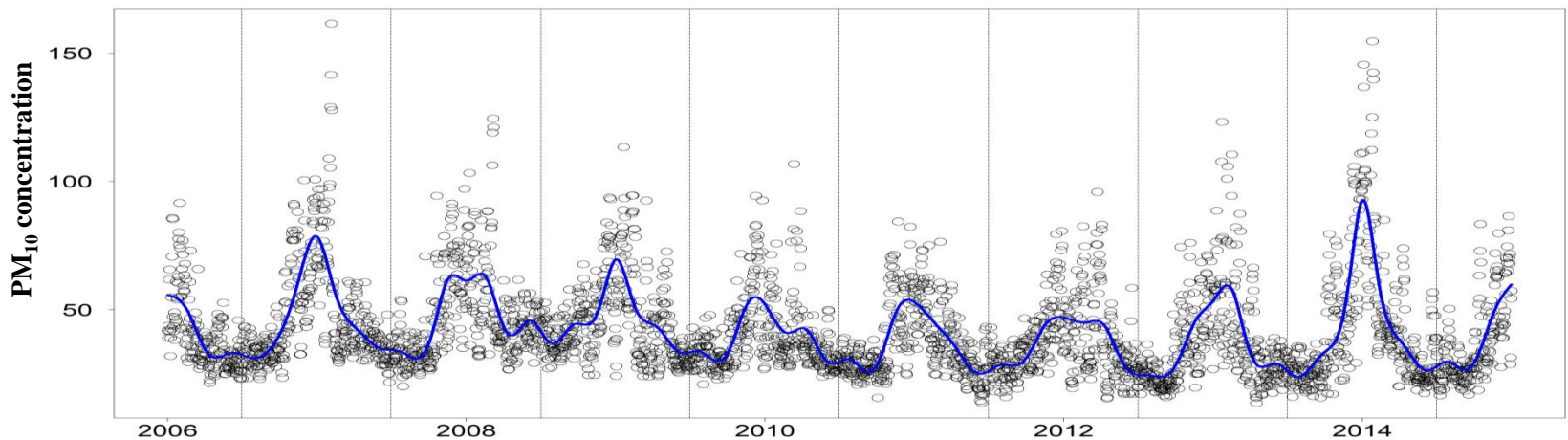


ระบาดวิทยาคืออะไร

จำนวนผู้ป่วยที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา



ความเข้มข้นของ PM_{10} ที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา





ระบาดวิทยาคืออะไร

การศึกษาทางระบาดวิทยา จำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้จากหลากหลายสาขาวิชา ได้แก่

- ชีววิทยา สิ่งแวดล้อม
- เคมี สรีรวิทยา
- พืชวิทยา ระบาดวิทยา ชีวสถิติ GIS
- วิศวกรรมศาสตร์ สาธารณสุขศาสตร์ นโยบายสาธารณะ

ระบาดวิทยาคืออะไร

เป้าหมายการศึกษาด้านระบาดวิทยา

1. การวัดความรุนแรงของโรค (ความชุก อุบัติการณ์)
2. การวัดความสัมพันธ์ (RR หรือ OR หรือ HR)
3. การวัดผลกระทบ (AR หรือ AF)



ระบาดวิทยาคืออะไร

วัตถุประสงค์ของการศึกษาทางระบาดวิทยา

- อธิบายธรรมชาติของการเกิดโรค (เชิงพื้นที่ เชิงเวลา)
- ประเมินว่าปัจจัยใดที่เสี่ยงต่อการเกิดผลกระทบสุขภาพ
- ประเมินค่าผลกระทบต่อสุขภาพ (การวัดทางระบาดวิทยา)
- กำหนดมาตรการในการลดผลกระทบต่อสุขภาพ



การวัดทางระบาดวิทยา

การวัดทางระบาดวิทยา แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. การวัดขนาดของโรค

- Rate, Ratio, Proportion, Prevalence, Incidence

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

- Risk Ratio, Odds Ratio, Rate Ratio, Regression Coefficient

3. การวัดผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค

- Attributable Risk, Attributable Fraction



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

- **Ratio:** อัตราส่วน

(เพศชาย: เพศหญิง = 20: 50)

- **Proportion:** สัดส่วน

(สัดส่วนของเพศชายต่อประชากรทั้งหมด = $20/70$)

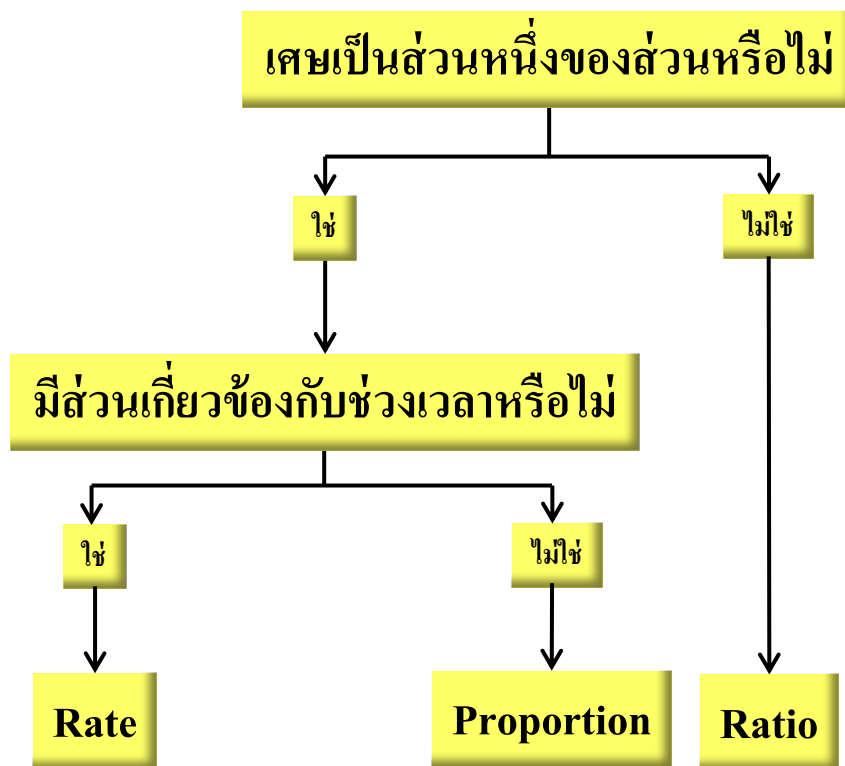
- **Rate:** อัตรา

(ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง)



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค





การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

- Prevalence = จำนวนผู้ป่วยที่มีอยู่ทั้งหมดในช่วงเวลาที่กำหนด
 - Point prevalence จำนวนของโรคที่มีอยู่ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง
 - Period prevalence จำนวนของโรคที่มีอยู่ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง
- Incidence = จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กำหนด
 - Cumulative incidence
 - Incidence density (incidence rate)



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

- Prevalence = จำนวนผู้ป่วยที่มีอยู่ทั้งหมดในช่วงเวลาที่กำหนด

- Point prevalence จำนวนของโรคที่มีอยู่ ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง

- Period prevalence จำนวนของโรคที่มีอยู่ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

$$\text{Prevalence} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยที่มีอยู่ทั้งหมดในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนประชากรในช่วงเวลาที่กำหนด}}$$

*Prevalence = Burden



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

- Incidence = จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กำหนด
- Cumulative incidence
- Incidence density (incidence rate)

$$\text{Cumulative incidence} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนประชากรเริ่มต้นในช่วงเวลาที่กำหนด}}$$

เช่น พื้นที่หนึ่งมีประชากร 10,000 คน และมีผู้ป่วยโรคไข้เลือดออกรายใหม่ 10 คน ในปีนั้น ดังนั้น Cumulative incidence = 10/1000



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

- Incidence = จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กำหนด
- Cumulative incidence
- Incidence density (incidence rate)

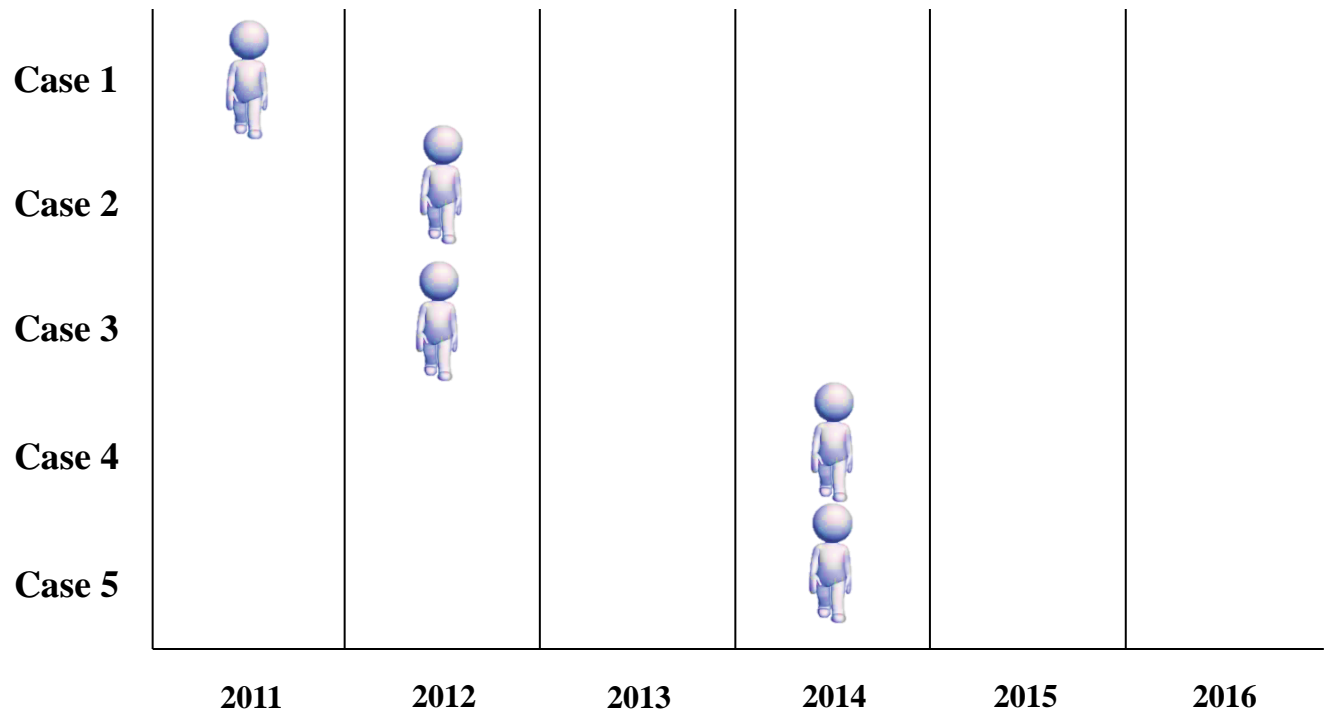
$$\text{Incidence density} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวน Person-time}}$$



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Incidence = Risk



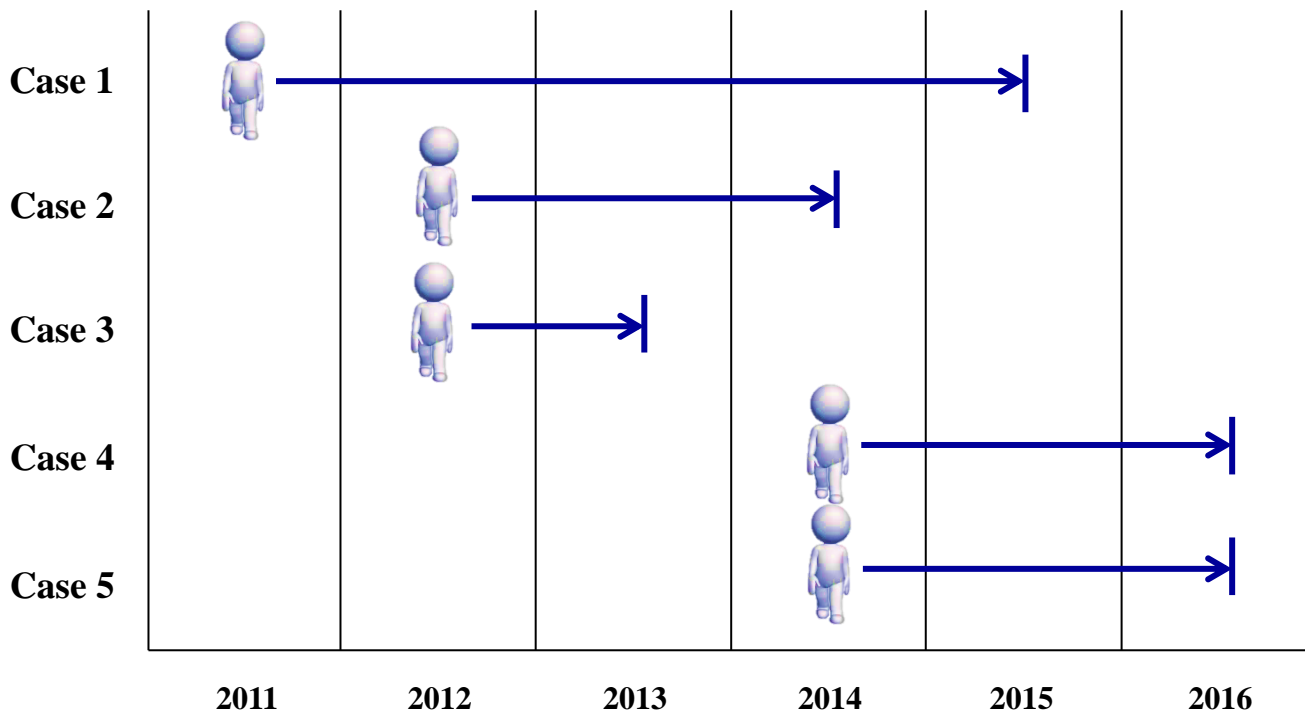
Enter the study



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Incidence = Risk



Enter the study



Get disease



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

$$\text{Incidence density} = \frac{\text{จำนวนผู้ป่วยใหม่ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวน Person-time}}$$

อัตราอุบัติการณ์ (Incidence rate) ในช่วงปี 2011 – 2015 เท่ากับเท่าไร

อัตราอุบัติการณ์ = 3/9 person-year

= 0.33 person-year

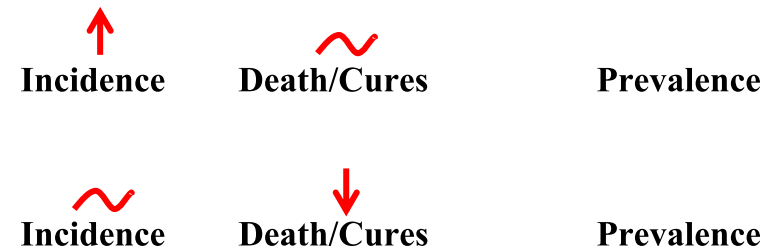
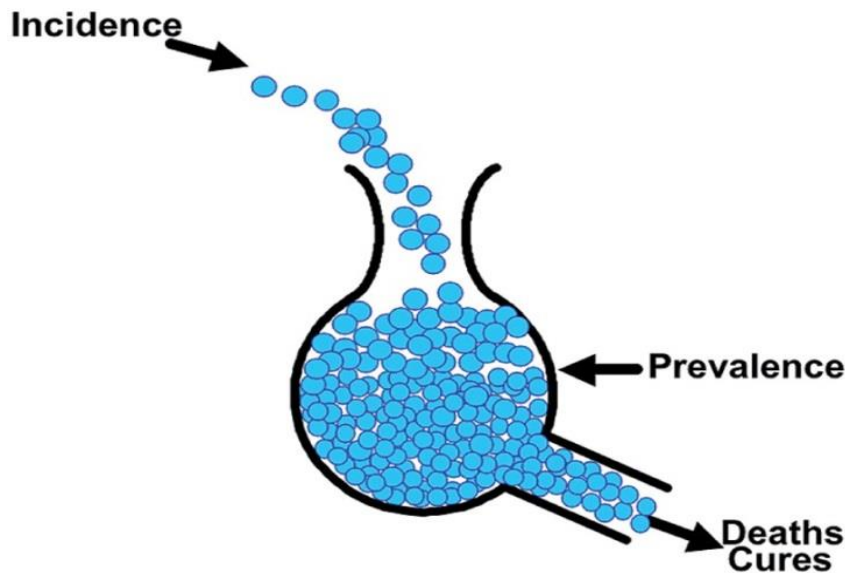
0.33 รายต่อคนต่อปี

33 ราย ต่อ 100 คนต่อปี

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

ความสัมพันธ์ระหว่างความชุก (Prevalence) และอุบัติการณ์ (Incidence)



Source: <https://step1.medbullets.com/stats/101004/prevalence-vs-incidence>



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

ความสัมพันธ์ระหว่างความชุก (Prevalence) และอุบัติการณ์ (Incidence)

Prevalence --- Measure of burden --- Great tool for planning the allocation of health service

Prevalence = Incidence x duration



Death rate / Cure rate



การวัดทางระบาดวิทยา

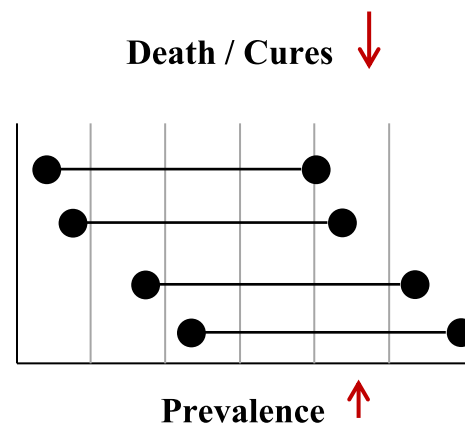
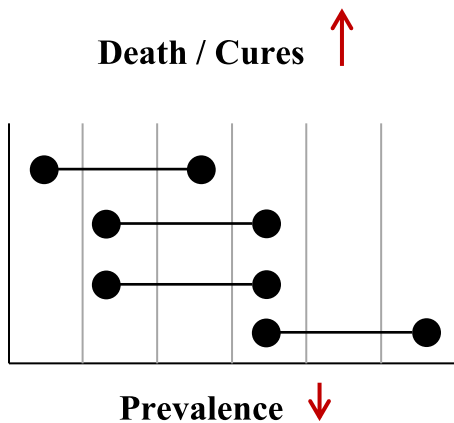
1. การวัดขนาดของโรค

ความสัมพันธ์ระหว่างความชุก (Prevalence) และอุบัติการณ์ (Incidence)

$$\text{Prevalence} = \text{Incidence} \times \text{duration}$$



Death rate / Cure rate





การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

ความสัมพันธ์ระหว่างความชุก (Prevalence) และอุบัติการณ์ (Incidence)

Myocardial infarction

	Prevalence per 1000 pops		
Location A	50		
Location B	10		

Which locations mentioned above have higher risk for myocardial infarction?

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

ความสัมพันธ์ระหว่างความชุก (Prevalence) และอุบัติการณ์ (Incidence)

Myocardial infarction

	Prevalence per 1000 populations	Incidence per 1000 populations per year	Duration of diseases
Location A	50	5	10
Location B	10	5	2

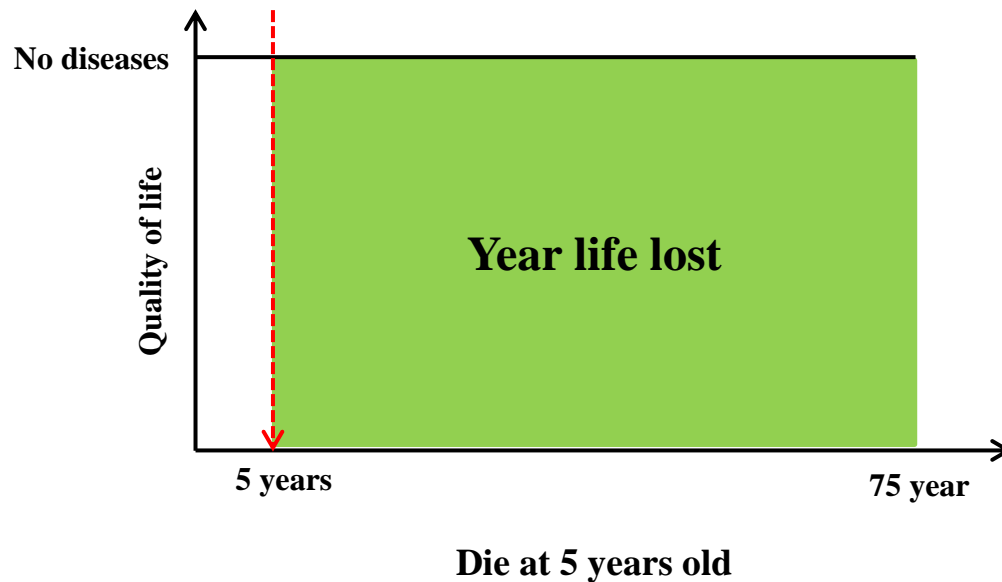
How to interpret results in the above table?



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

YLLs (Years of Life Lost) ปีที่เสียไปเพราะเสียชีวิตก่อนวัยอันควร



Age	Sex	YLL
25	M	?
60	M	
13	F	
39	M	
63	F	
45	F	
19	F	
Total		

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

YLLs (Years of Life Lost) ปีที่เสียไปเพราะเสียชีวิตก่อนวัยอันควร

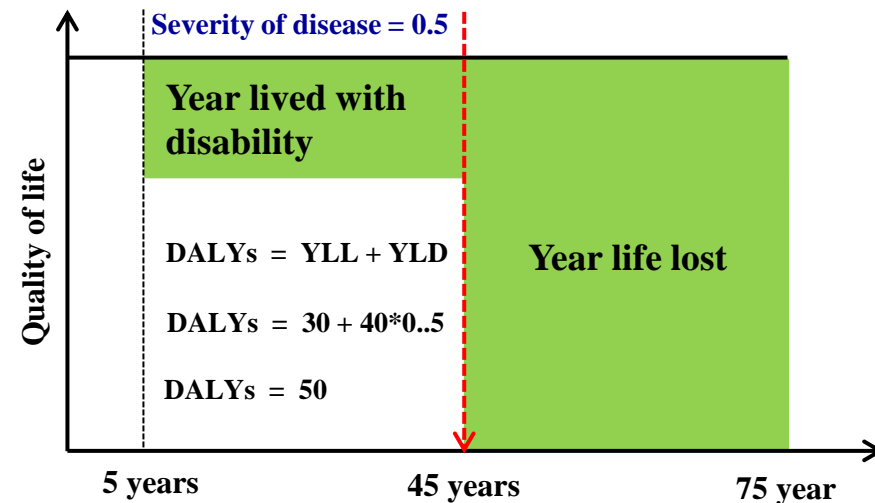
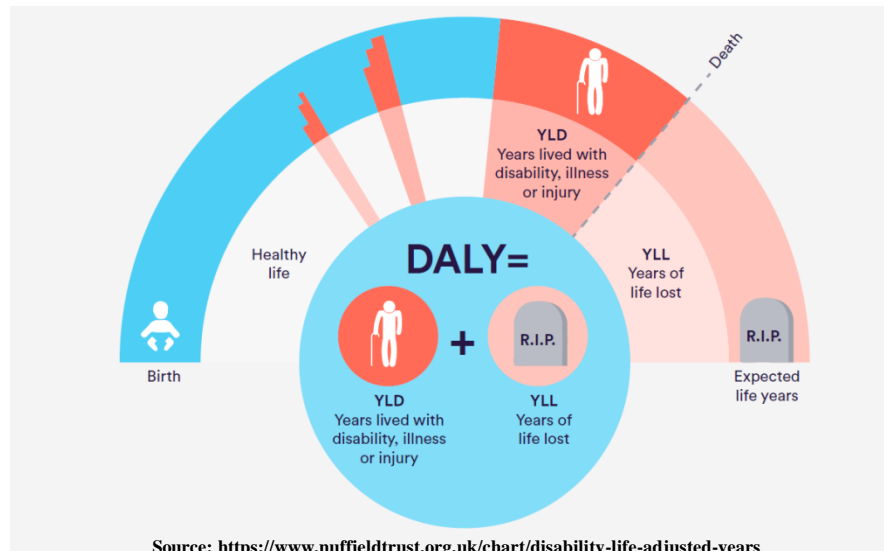
Age Group	Male	Female	Age Group	Male	Female
< 1 year	71.8	79.3	45-49 years	32.1	36.8
1-4 years	71.6	79.0	50-54 years	28.1	32.3
5-9 years	67.7	75.1	55-59 years	24.1	27.9
10-14 years	62.9	70.2	60-64 years	20.4	23.6
15-19 years	58.0	65.3	65-69 years	16.8	19.6
20-24 years	53.5	60.4	70-74 years	13.5	15.8
25-29 years	49.0	55.6	75-79 years	10.6	12.4
30-34 years	44.7	50.8	80-84 years	8.1	9.4
35-39 years	40.4	46.1	85+ years	6.1	7.1
40-44 years	36.3	41.5			

Age at death	Sex	YLL
25	M	49.0
60	M	20.4
13	F	70.2
39	M	40.4
63	F	23.6
45	F	36.8
19	F	65.3
Total		305.7

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Disability-adjusted life years (DALYs) ปีที่เสียไปอันเนื่องมาจากสุขภาพไม่ดี พิการ หรือเสียชีวิตก่อนวัยอันควร



Disease occurred at aged 5 years and died at aged 45 years

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

1

$$\text{Crude death rate} = \frac{\text{จำนวนผู้เสียชีวิตในช่วงเวลาที่กำหนด}}{\text{จำนวนประชากรในช่วงเวลาที่กำหนด}} \times 1000$$

2

$$\text{Case fatality rate} = \frac{\text{จำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคที่สนใจศึกษา}}{\text{จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคที่สนใจศึกษาทั้งหมด}} \times 1000$$



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

3

$$\text{Specific death rate} = \frac{\text{จำนวนผู้เสียชีวิตรายกลุ่ม}}{\text{จำนวนประชากรรายกลุ่ม}} \times 1000$$



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

Rate standardization: คือการปรับฐานของอัตราให้มีโครงสร้างเหมือนกัน
ให้สามารถเปรียบเทียบกันได้

ตัวอย่าง: จากตารางต่อไปนี้ อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

กลุ่มอายุ	หมู่บ้าน A			หมู่บ้าน B		
	จำนวนประชากร	จำนวนผู้เสียชีวิต	อัตราการตาย	จำนวนประชากร	จำนวนผู้เสียชีวิต	อัตราการตาย
0-14	20,000	200	10	35,000	350	10
15-59	25,000	500	20	25,000	625	25
60+	30,000	900	30	20,000	700	35
Total	75,000	1,600	21.3	80,000	1,675	20.9



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การปรับฐานทางตรง (Direct method): จำเป็นต้องมีข้อมูลอัตราการตายอย่างหยาบ (Crude death rate) และข้อมูลอัตราการตายรายกลุ่ม (Specific death rate)

การปรับฐานทางอ้อม (Indirect method): มีข้อมูลอัตราการตายอย่างหยาบ (Crude death rate) แต่ไม่มีข้อมูลอัตราการตายรายกลุ่ม (Specific death rate) (ใช้ข้อมูลอ้างอิง)

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การปรับฐานทางตรง (Direct method)

กลุ่มอายุ	หมู่บ้าน A			หมู่บ้าน B		
	จำนวนประชากร	จำนวนผู้เสียชีวิต	อัตราตาย	จำนวนประชากร	จำนวนผู้เสียชีวิต	อัตราตาย
0-14	20,000	200	10	35,000	350	10
15-59	25,000	500	20	25,000	625	25
60+	30,000	900	30	20,000	700	35
Total	75,000	1,600	21.3	80,000	1,675	20.9

หมายเหตุ อัตราตาย ต่อ 1000 ประชากร



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การปรับฐานทางตรง (Direct method)

กลุ่มอายุ	จำนวนประชากร	หมู่บ้าน A		หมู่บ้าน B	
		อัตราการตาย	จำนวนผู้เสียชีวิต	อัตราการตาย	จำนวนผู้เสียชีวิต
0-14	55,000	10	550	10	550
15-59	50,000	20	1,000	25	1,250
60+	50,000	30	1,500	35	1,750
Total	155,000	19.7	3,050	22.9	3,550

หมายเหตุ อัตราตาย ต่อ 1000 ประชากร

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การปรับฐานทางอ้อม (Indirect method)

กลุ่มอายุ	หมู่บ้าน A	หมู่บ้าน B
	จำนวนประชากร	จำนวนประชากร
0-14	20,000	35,000
15-59	25,000	25,000
60+	30,000	20,000
Total	75,000	80,000

หมายเหตุ อัตราตาย ต่อ 1000 ประชากร

11/1000

10/1000

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การปรับฐานทางอ้อม (Indirect method)

กลุ่มอายุ	หมู่บ้าน A	หมู่บ้าน B	จำนวนผู้เสียชีวิต	
	จำนวนประชากร	จำนวนประชากร	Observed	Observed
0-14	20,000	35,000	A	B
15-59	25,000	25,000		
60+	30,000	20,000		
Total	75,000	80,000	825	800

หมายเหตุ อัตราตาย ต่อ 1000 ประชากร

11/1000

10/1000



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การปรับฐานทางอ้อม (Indirect method)

กลุ่มอายุ	หมู่บ้าน A	หมู่บ้าน B	อัตราตาย
	จำนวนประชากร	จำนวนประชากร	
0-14	20,000	35,000	10
15-59	25,000	25,000	25
60+	30,000	20,000	35
Total	75,000	80,000	20.9

หมายเหตุ อัตราตาย ต่อ 1000 ประชากร

การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การปรับฐานทางอ้อม (Indirect method)

กลุ่มอายุ	หมู่บ้าน A	หมู่บ้าน B	อัตราตาย	หมู่บ้าน A	หมู่บ้าน B
	จำนวนประชากร	จำนวนประชากร		จำนวนผู้เสียชีวิต	จำนวนผู้เสียชีวิต
0-14	20,000	35,000	10	200	350
15-59	25,000	25,000	25	625	625
60+	30,000	20,000	35	1,050	700
Total	75,000	80,000	20.9	1,875	1,675

หมายเหตุ อัตราตาย ต่อ 1000 ประชากร



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การปรับฐานทางอ้อม (Indirect method)

$$\text{Standardized Mortality Ratio (SMR)} = \frac{\text{Observed}}{\text{Expected}}$$

$$\text{SMR สำหรับหมู่บ้าน A} = \frac{825}{1875} = 0.44$$

$$\text{SMR สำหรับหมู่บ้าน B} = \frac{800}{1675} = 0.48$$



การวัดทางระบาดวิทยา

1. การวัดขนาดของโรค

Rate: ขนาดของการเกิดโรคในกลุ่มประชากร ณ ช่วงเวลาหนึ่ง

อัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน A สูงกว่าอัตราการตายสำหรับหมู่บ้าน B ใช่หรือไม่

การปรับฐานทางอ้อม (Indirect method)

$$\text{Indirect adjusted rate (IAR)} = \text{SMR} \times \text{Crude death rate}$$

$$\text{IAR สำหรับหมู่บ้าน A} = 0.44 \times 20.9 = 9.20$$

$$\text{IAR สำหรับหมู่บ้าน B} = 0.48 \times 20.9 = 10.03$$



การวัดทางระบาดวิทยา

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยา	การวัดความสัมพันธ์
Cross-sectional study	Odds ratio (OR)
Case-control study	Odds ratio (OR)
Cohort study	Relative risk (RR)



การวัดทางระบาดวิทยา

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

● Probability และ Odds

- Probability คือความน่าจะเป็นในการเกิดโรค
- Odds คืออัตราส่วนของความน่าจะเป็น ในการเกิดโรค

$$\text{Odds} = \frac{P}{1-P} \quad \text{เมื่อ} \quad P = \frac{\exp(\alpha + \beta x_1 + \dots + \beta x_n)}{1 + \exp(\alpha + \beta x_1 + \dots + \beta x_n)}$$

- ตัวอย่าง: Odds ของความน่าจะเป็นของการโยนเหรียญ 1 ครั้ง แล้วเหรียญออกหัว

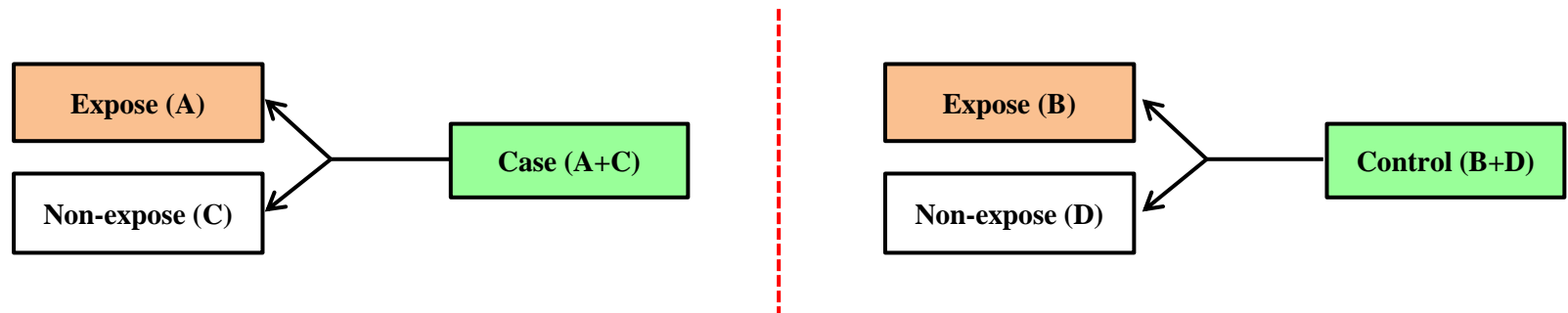
$$\text{Odds} = \frac{P}{1-P} = 1$$

การวัดทางระบาดวิทยา

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

Odds Ratio (OR) คืออัตราส่วน Odds ของการเกิดโรคในกลุ่มผู้ที่มีปัจจัยต่อ Odds ของการเกิดโรคในกลุ่มผู้ที่ไม่มีปัจจัย

$$OR = \frac{\text{Odds ของการเกิดโรคในกลุ่มผู้ที่มีปัจจัย}}{\text{Odds ของการเกิดโรคในกลุ่มผู้ที่ไม่มีปัจจัย}}$$



การวัดทางระบาดวิทยา

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

- Odds ratio (OR)

Groups	Disease +	Disease -	Total
Exposure +	A	B	A+B
Exposure -	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	N

Odds ของการเกิดโรคในกลุ่มผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยง = $A/(A+C) / C/(A+C) = A/C = R1$

Odds ของการเกิดโรคในกลุ่มผู้ที่ไม่มียปัจจัยเสี่ยง = $B/(B+D) / D/(B+D) = B/D = R2$

Odds ratio (OR) = $R1/R2$



การวัดทางระบาดวิทยา

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

- Odds ratio (OR)

Groups	Disease +	Disease -	Total
Exposure +	1275	1243	2518
Exposure -	230	310	540
Total	1505	1553	3058

Odds ของการเกิดโรคในกลุ่มผู้ที่มีปัจจัย = $A/C = 1275/230$

Odds ของการเกิดโรคในกลุ่มผู้ที่ไม่ปัจจัย = $B/D = 1243/310$

Odds ratio (OR) = $5.5435/4.0097 = 1.3825$

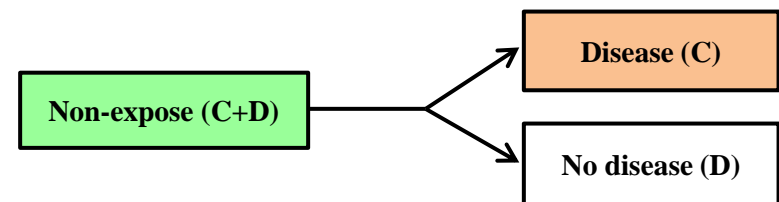
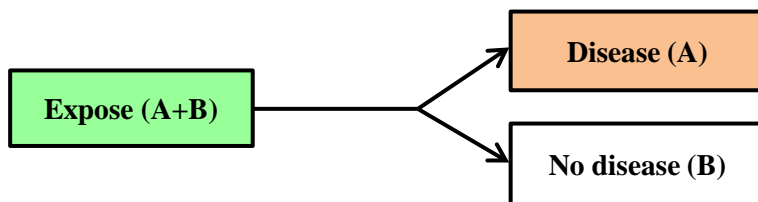


การวัดทางระบาดวิทยา

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

Relative Risk (RR) คือการเปรียบเทียบความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัยกับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย

$$RR = \frac{\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัย}}{\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย}}$$





การวัดทางระบาดวิทยา

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

- Relative Risk (RR)

Groups	Disease +	Disease -	Total
Exposure +	A	B	A+B
Exposure -	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	N

ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัย = $A/(A+B)$ = R1

ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย = $C/(C+D)$ = R2

Relative Risk (RR) = $R1/R2$



การวัดทางระบาดวิทยา

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

- Relative Risk (RR)

Groups	Disease +	Disease -	Total
Exposure +	1275	1243	2518
Exposure -	230	310	540
Total	1505	1553	3058

ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัย = $A/(A+B)$ = $1275/2518$

ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย = $C/(C+D)$ = $230/540$

Relative Risk (RR) = $0.5064/0.4259$ = 1.1890




การวัดทางระบาดวิทยา

2. การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรค

ความแตกต่างระหว่าง Risk และ Odds

ตัวอย่าง: จากประชากรกลุ่มเสี่ยง 50 คน พบว่ามีผู้ป่วยโรคหอบหืดรายใหม่ 20 ราย

$$\text{Risk} = 20/50$$

$$= \frac{\text{Shaded Circle}}{\text{Full Circle}}$$

$$\text{Odds} = 20/30$$

$$= \frac{\text{Shaded Circle}}{\text{Unshaded Circle}}$$

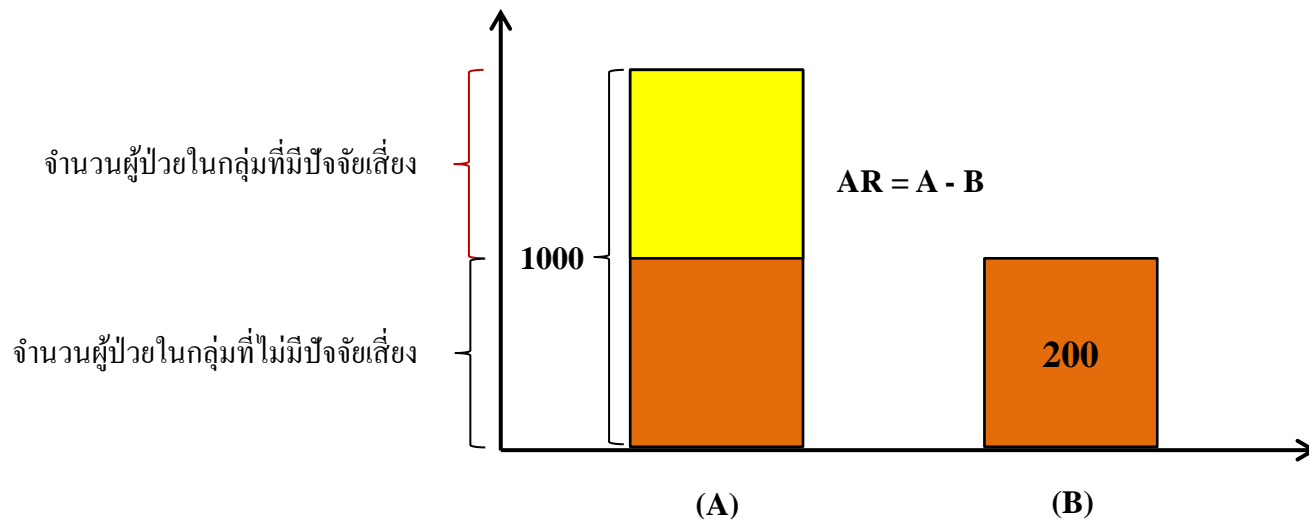
ดังนั้น Risk คือสัดส่วน (Proportion) ในขณะที่ Odds คืออัตราส่วน (Ratio)



การวัดทางระบาดวิทยา

3. การวัดผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค

Attributable Risk (AR) คือความแตกต่างของอุบัติการณ์ในกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงที่สนใจและกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงที่สนใจ



Solve!! เป็นการวัดความถี่ของการเกิดโรคว่าเพิ่มขึ้นหรือลดลงในประชากรกลุ่มที่มีปัจจัย เมื่อเทียบกับประชากรกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย



การวัดทางระบาดวิทยา

3. การวัดผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค

Attributable Fraction (AF) คือสัดส่วนของการเกิดโรคอันเนื่องมาจากปัจจัยเสี่ยงที่สนใจนั้น ๆ

- **Attributable Fraction among the Exposed (AF_e)** คือสัดส่วนของการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัยอันเนื่องมาจากปัจจัยเสี่ยงที่สนใจนั้นจริง ๆ

$$\frac{\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัย} - \text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย}}{\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัย}}$$

$$\frac{A/(A+B) - C/(C+D)}{A/(A+B)} = \frac{R1 - R2}{R1} = \frac{RR - 1}{RR} \times 100$$



การวัดทางระบาดวิทยา

3. การวัดผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค

Attributable Fraction among the Exposed (AF_e) คือสัดส่วนของการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัยอันเนื่องมาจากปัจจัยเสี่ยงที่สนใจนั้นจริง ๆ

กลุ่ม	เป็นโรคหัวใจ	ไม่เป็นโรคหัวใจ	รวม
สูบบุหรี่	70	30	100
ไม่สูบบุหรี่	50	150	200
รวม	120	180	300

$$\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่สูบบุหรี่} = A/(A+B) = 70/100$$

$$\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่} = C/(C+D) = 50/200$$

$$\text{Attributable Risk (AR)} = 0.7 - 0.25 = 0.45 = 45\%$$



การวัดทางระบาดวิทยา

3. การวัดผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค

Attributable Fraction among the Exposed (AF_e) คือสัดส่วนของการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัยอันเนื่องมาจากปัจจัยเสี่ยงที่สนใจนั้นจริง ๆ

กลุ่ม	เป็นโรคหัวใจ	ไม่เป็นโรคหัวใจ	รวม
สูบบุหรี่	70	30	100
ไม่สูบบุหรี่	50	150	200
รวม	120	180	300

$$\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่สูบบุหรี่} = A/(A+B) = 70/100$$

$$\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่} = C/(C+D) = 50/200$$

$$\text{Attributable Fraction among the Exposed (AF}_e\text{)} = (0.7 - 0.25)/0.7 = 0.64 = 64\%$$

การวัดทางระบาดวิทยา

3. การวัดผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค

Attributable Fraction among the Exposed (AF_e) คือสัดส่วนของการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัยอันเนื่องมาจากปัจจัยเสี่ยงที่สนใจนั้นจริง ๆ

กลุ่ม	เป็นโรคหัวใจ	ไม่เป็นโรคหัวใจ	รวม
สูบบุหรี่	70	30	100
ไม่สูบบุหรี่	50	150	200
รวม	120	180	300

$$\text{Attributable Fraction among the Exposed (AF}_e\text{)} = (0.7 - 0.25)/0.7 = 0.64 = 64\%$$

$$64\% * 70 = 45 \text{ ราย}$$

ดังนั้น 64% (หรือ 45 ราย) ของคนที่เป็โรคหัวใจเป็นผลจากการสูบบุหรี่ หรือหากไม่มีผู้สูบบุหรี่ จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจจะลดลง 64% (หรือ 45 คน)



การวัดทางระบาดวิทยา

3. การวัดผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค

Attributable Fraction (AF) คือสัดส่วนของการเกิดโรคอันเนื่องมาจากปัจจัยเสี่ยงที่สนใจนั้น ๆ

- **Attributable Fraction among Population (AF_p)** คือสัดส่วนของการเกิดโรคในประชากรที่เป็นผลมาจากปัจจัยเสี่ยงที่สนใจนั้นจริง ๆ

$$\frac{\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มประชากร} - \text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย}}{\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มประชากร}}$$

$$\frac{\text{Incidence}_p - \text{Incidence}_u}{\text{Incidence}_p}$$



การวัดทางระบาดวิทยา

3. การวัดผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค

Attributable Fraction among Population (AFp) คือสัดส่วนของการเกิดโรคในประชากรที่เป็นผลมาจากปัจจัยเสี่ยงที่สนใจนั้นจริงๆ

กลุ่ม	เป็นโรคหัวใจ	ไม่เป็นโรคหัวใจ	รวม
สูบบุหรี่	70	30	100
ไม่สูบบุหรี่	50	150	200
รวม	120	180	300

$$\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในประชากรทั้งหมด} = A/(A+B) = 120/300$$

$$\text{ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่} = C/(C+D) = 50/200$$

$$\text{Attributable Fraction among Population (AFp)} = (0.4 - 0.25)/0.4 = 0.375 = 37.5\%$$

การวัดทางระบาดวิทยา

3. การวัดผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค

Attributable Fraction among Population (AFp) คือสัดส่วนของการเกิดโรคในประชากรที่เป็นผลมาจากปัจจัยเสี่ยงที่สนใจนั้นจริง ๆ

กลุ่ม	เป็นโรคหัวใจ	ไม่เป็นโรคหัวใจ	รวม
สูบบุหรี่	70	30	100
ไม่สูบบุหรี่	50	150	200
รวม	120	180	300

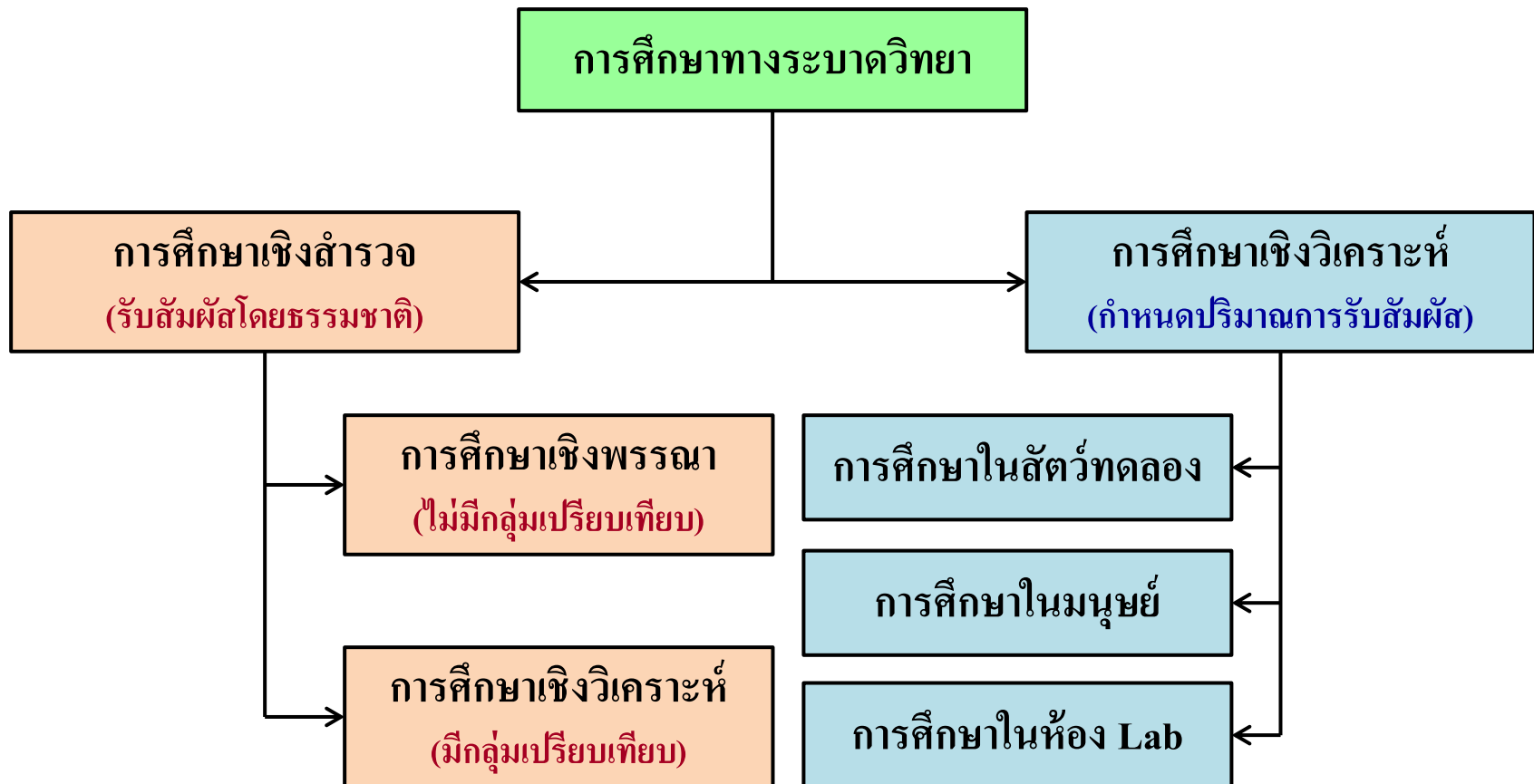
$$\text{Attributable Fraction among the Exposed (AFe)} = (0.4 - 0.25)/0.4 = 0.375 = 37.5\%$$

$$37.5\% * 120 = 45 \text{ ราย}$$

ดังนั้น 37.5% (หรือ 45 ราย) ของคนที่เป็โรคหัวใจทั้งหมด (ทั้งสูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่) เป็นผลจากการสูบบุหรี่ หรือ หากประชากรทั้งหมดไม่สูบบุหรี่ จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจจะลดลง 37.5% (หรือ 45 คน)



วิธีการศึกษาทางด้านระบาดวิทยา





วิธีการศึกษาทางด้านระบาดวิทยา

การศึกษาทางด้านระบาดวิทยาเชิงสำรวจสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การศึกษาเชิงพรรณนา และการศึกษาเชิงวิเคราะห์

การศึกษาเชิงพรรณนา	การศึกษาเชิงวิเคราะห์
● Case study (กรณีศึกษา)	● Experimental study (เชิงทดลอง)
● Cross-sectional study (ภาคตัดขวาง)	● Cohort study
● Ecological study (การศึกษาเชิงนิเวศ)	● Case-control study
	● Case-crossover study

การศึกษาเชิงพรรณนา

Case study (กรณีศึกษา): เป็นวิธีการระบุปัญหาหรือสถานการณ์ของโรคที่สนใจในกลุ่มประชากรใด ๆ เช่น

- การสอบสวนโรคไข้เลือดออกในหมู่บ้าน A
- จำนวนผู้ป่วยโรคมะเร็งผิวหนังที่ทำงานในโรงงาน B
- จำนวนผู้ป่วยด้วยโรคระบบทางเดินหายใจที่อาศัยโดยรอบโรงงาน C
- จำนวนผู้ป่วย Pneumonia จากการเข้าพักที่โรงแรม D ในปี 2562



การศึกษาเชิงพรรณนา

Cross-sectional study (การศึกษาแบบภาคตัดขวาง): เป็นวิธีการศึกษาปัจจัยที่ (อาจจะ) ก่อให้เกิดโรค (Exposure) และโรค (Outcome) ที่สนใจในเวลาเดียวกัน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาส่วนใหญ่ ได้แก่

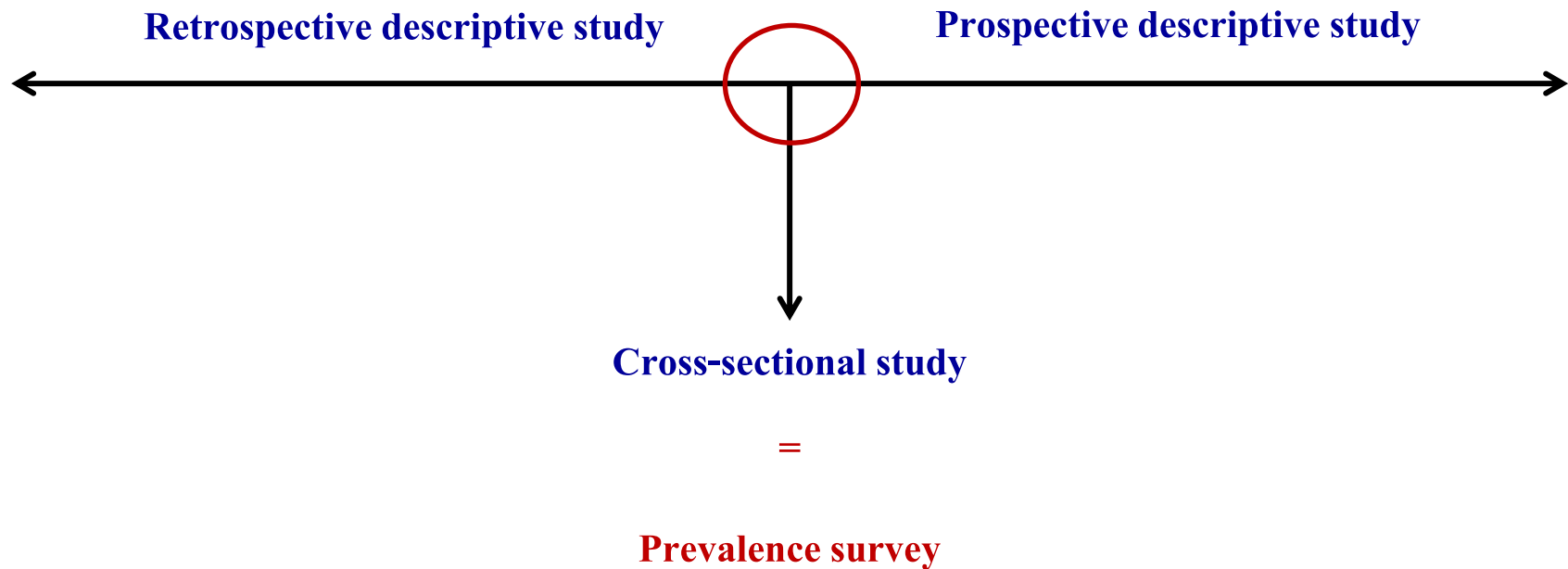
- การใช้แบบสอบถาม (Questionnaires)
- การตรวจร่างกาย (Physical examinations)

*** ไม่มีการเปลี่ยนแปลงตามเวลา



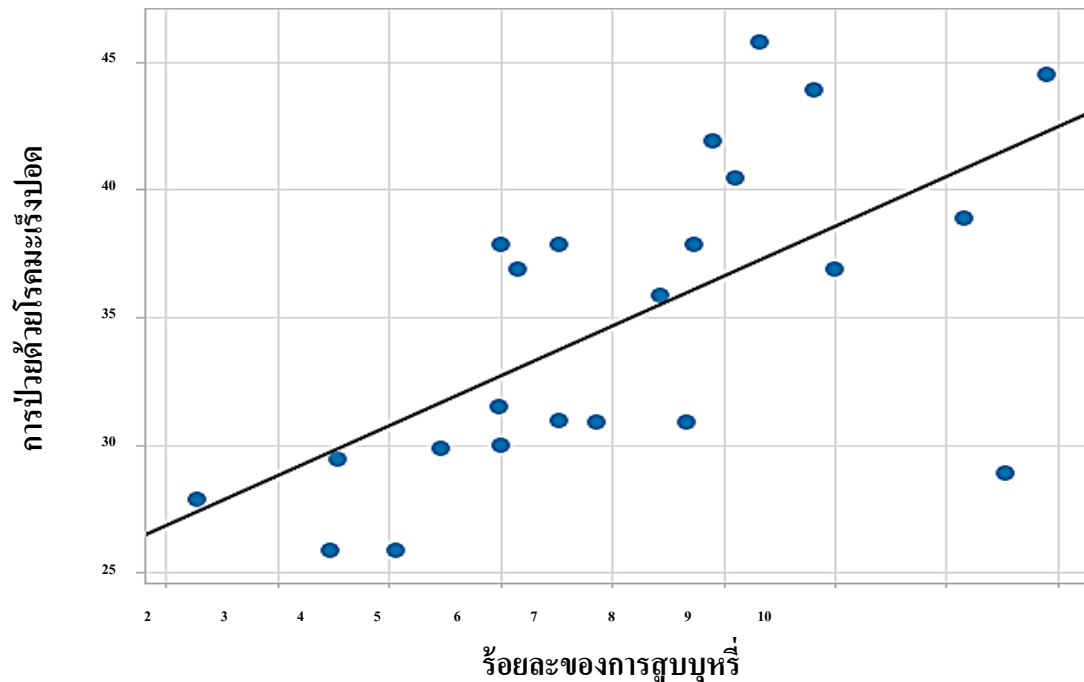
การศึกษาเชิงพรรณนา

Cross-sectional study (การศึกษาแบบภาคตัดขวาง)



การศึกษาเชิงพรรณนา

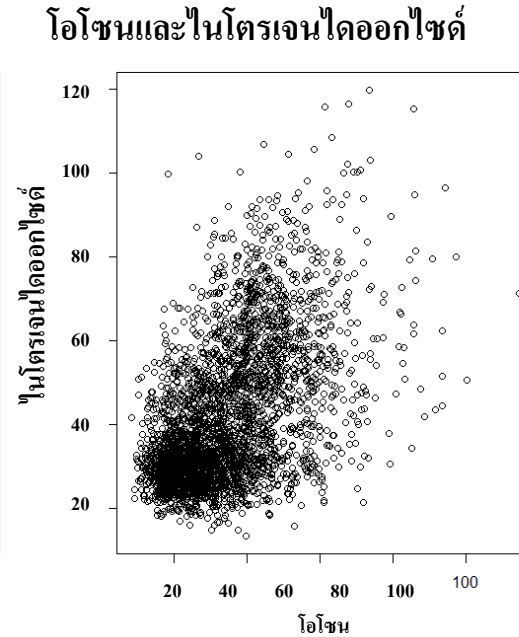
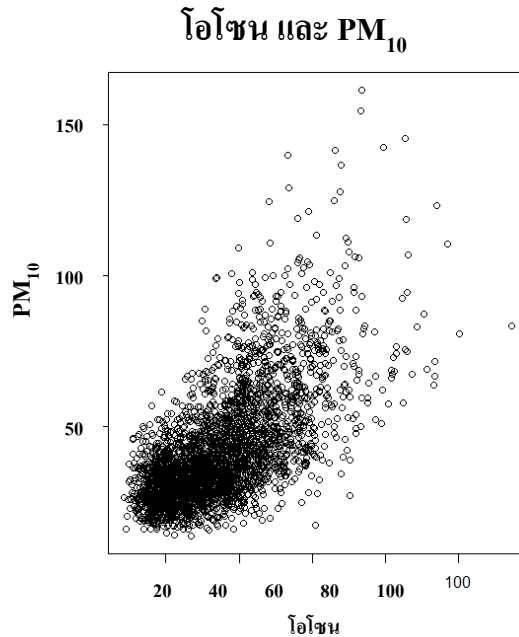
Ecological study (การศึกษาเชิงนิเวศ): เป็นวิธีการศึกษาเชิงระบาดวิทยาในกลุ่มประชากร ที่ไม่สามารถอ้างอิงไปในระดับบุคคลได้ (Ecological fallacy)



การศึกษาเชิงพรรณนา

Ecological study (การศึกษาเชิงนิเวศ)

Correlation (ค่าสหสัมพันธ์) เป็นการวัดทิศทางของความสัมพันธ์ ไม่ได้บ่งบอกถึงความเป็นเหตุเป็นผลกันระหว่างสองตัวแปร

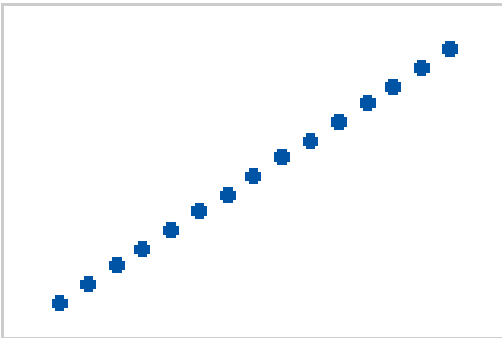




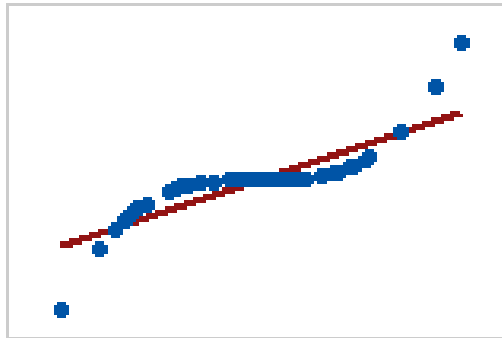
การศึกษาเชิงพรรณนา

Ecological study (การศึกษาเชิงนิเวศ)

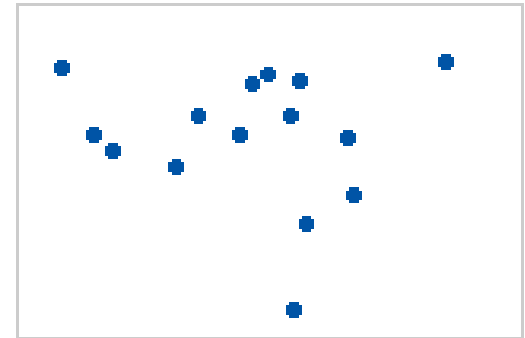
Pearson = +1, Spearman = +1



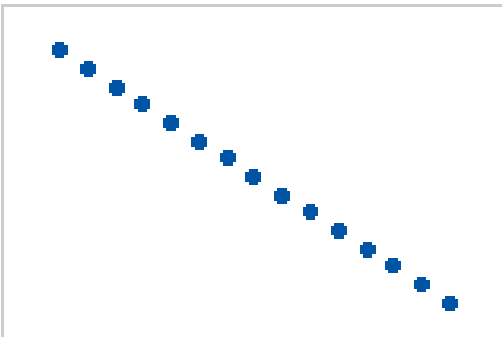
Pearson = +0.85, Spearman = +1



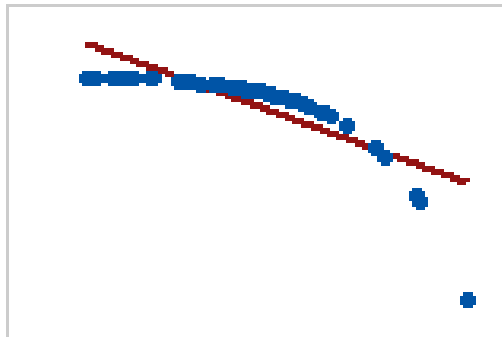
Pearson = -0.09, Spearman = -0.09



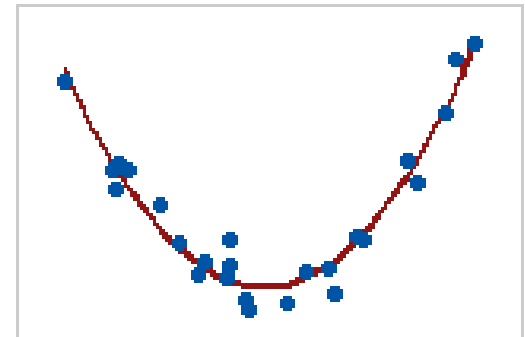
Pearson = -1, Spearman = -1



Pearson = -0.85, Spearman = -1



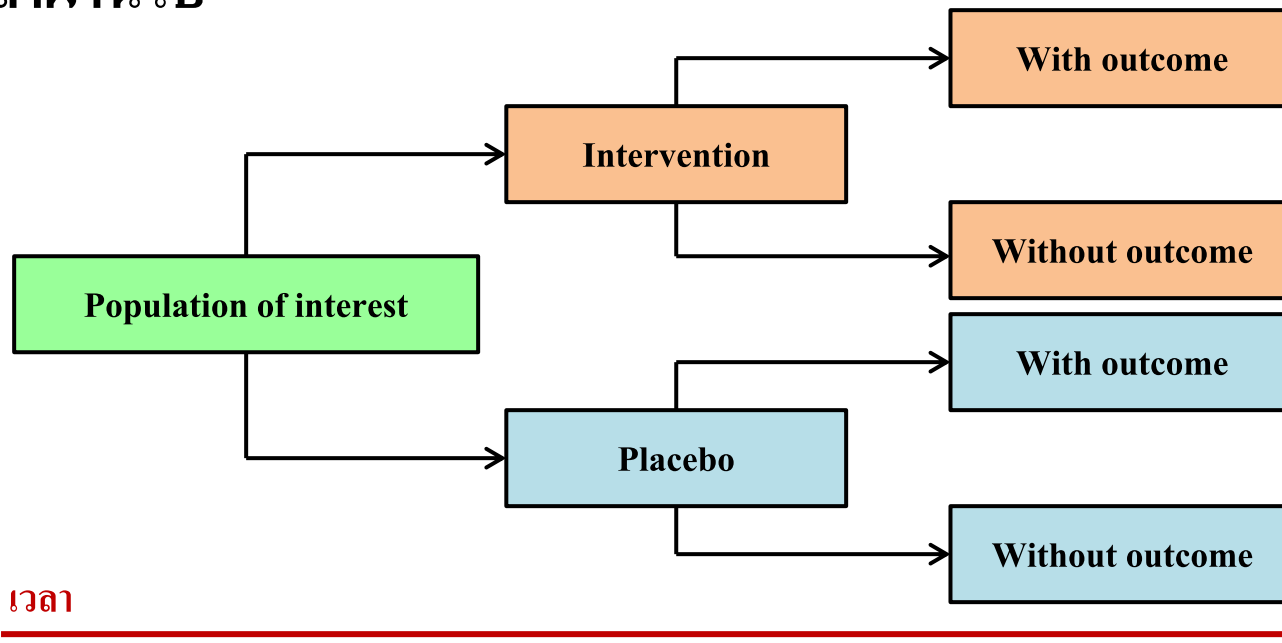
Pearson = 0, Spearman = 0





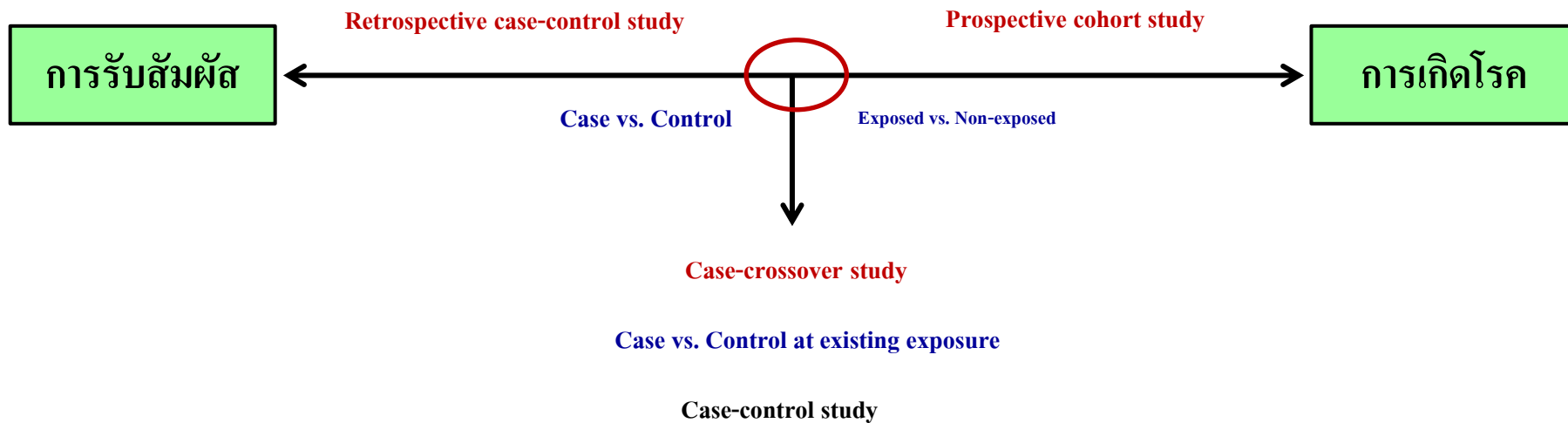
การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Experimental study: เป็นวิธีการศึกษาผลกระทบของปัจจัยเสี่ยงที่สนใจต่อการเกิดโรคใด ๆ โดยการกำหนด Intervention และดูผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป





การศึกษาเชิงวิเคราะห์



Cohort study

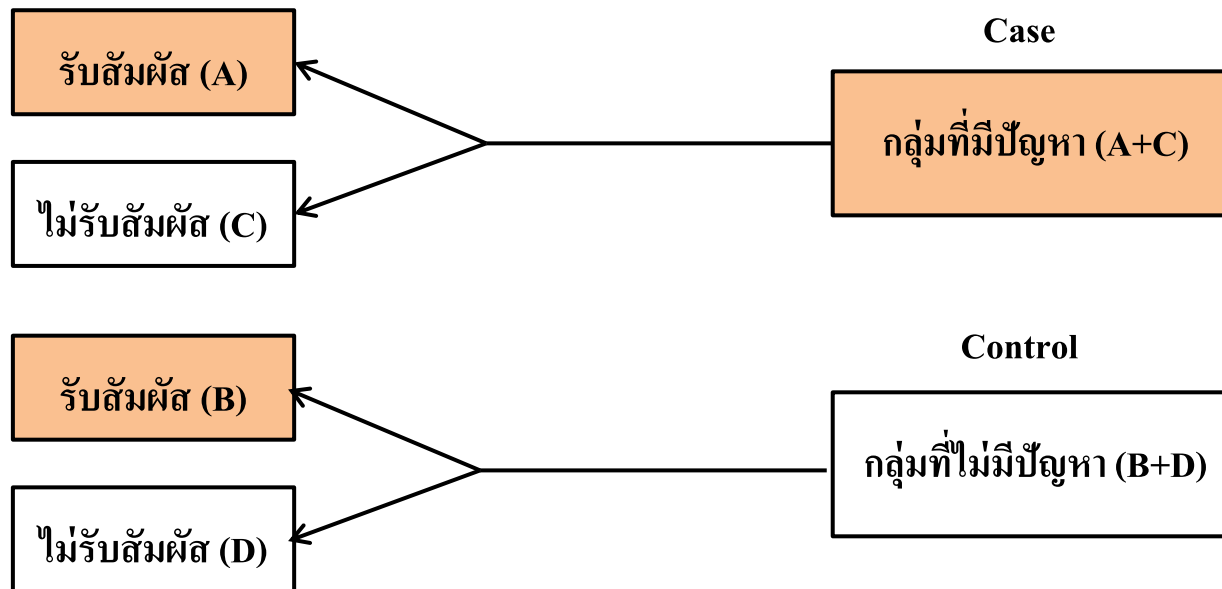
กลุ่ม	การเกิดโรค +	การเกิดโรค -	รวม
การรับสัมผัส +	A	B	N_1
การรับสัมผัส -	C	D	N_2
รวม	N_3	N_4	N

Cross-sectional study



การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Case-control study



การศึกษาเชิงวิเคราะห์

ตัวแปรจัดกลุ่ม (Categorical variable)

กลุ่ม	การเกิดโรค +	การเกิดโรค -	รวม
การรับสัมผัส +	1,275	1,243	2,518
การรับสัมผัส -	230	310	540
รวม	1,505	1,553	3,058

Case-control study

Odds ของการรับสัมผัสในกลุ่มผู้ป่วย = $A/(A+C)/C/(A+C)$ = 1,275/230

Odds ของการรับสัมผัสในกลุ่มผู้ไม่ป่วย = $B/(B+D)/D/(B+D)$ = 1,243/310

Odds ratio (OR) = 5.5435/4.0097 = 1.3825

การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Case-control study

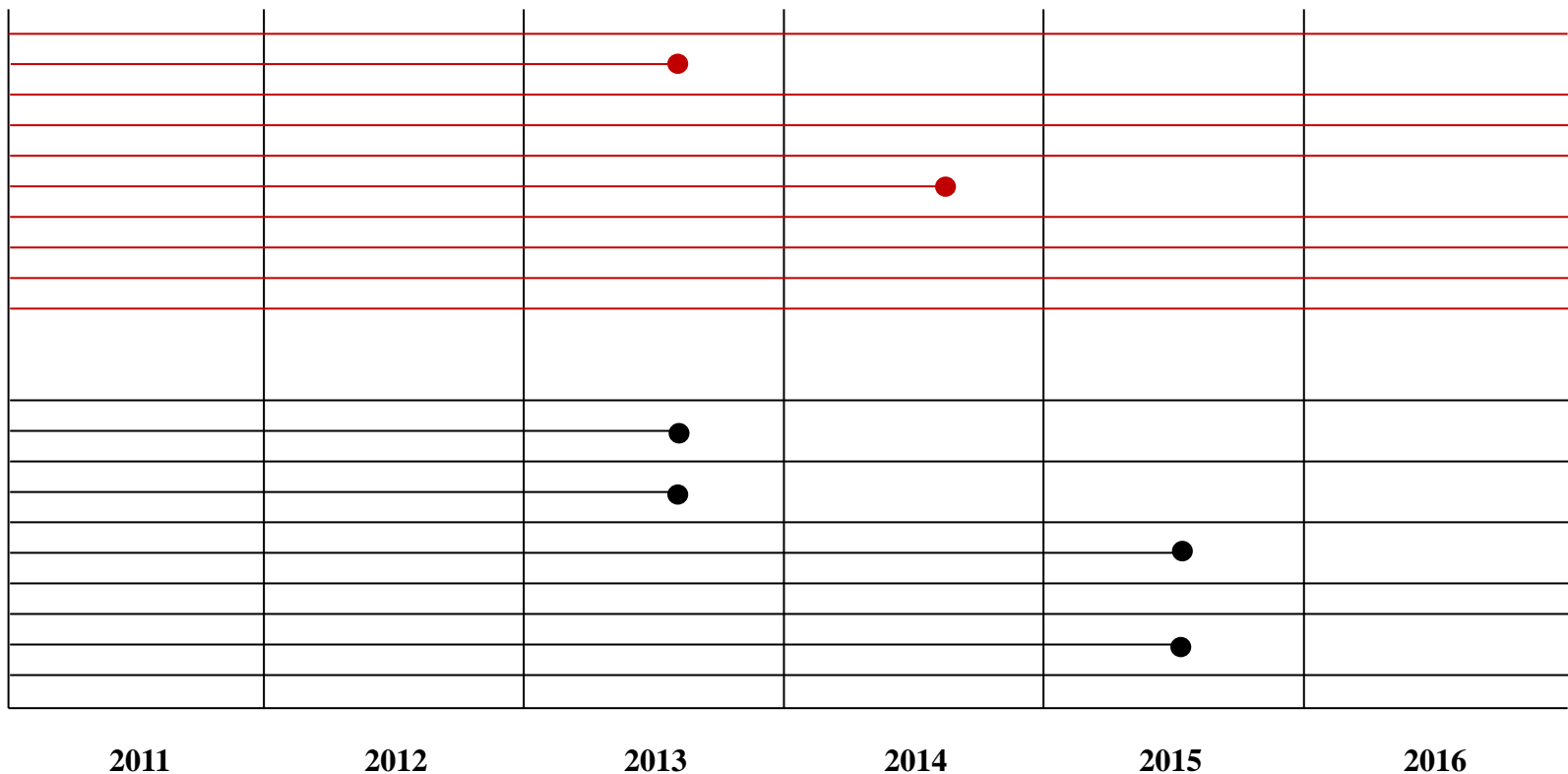
No.	Smoking	Sex	Age	Edu
1	1	1	49	Low
2	1	1	54	High
3	0	2	84	High
4	0	2	63	Mod
5	0	2	59	Mod
6	1	1	74	High
7	1	1	92	Low
8	0		85	Low
9	1	1	81	Mod
10	1	2	78	Mod
▪	▪	▪	▪	▪
100	1	2	56	High



Group	Status	Sex	Age	Edu	Smoking
1	0	1	49	Low	0
1	1	1	49	Low	1
1	0	1	49	Low	1
1	0	1	49	Low	1
2	1	1	54	High	1
2	0	1	54	High	0
2	0	1	54	High	1
3	0	2	85	High	0
3	0	2	85	High	1
3	1	2	85	High	0
▪	▪	▪	▪	▪	
x	x	x	x	x	x

การศึกษาเชิงวิเคราะห์

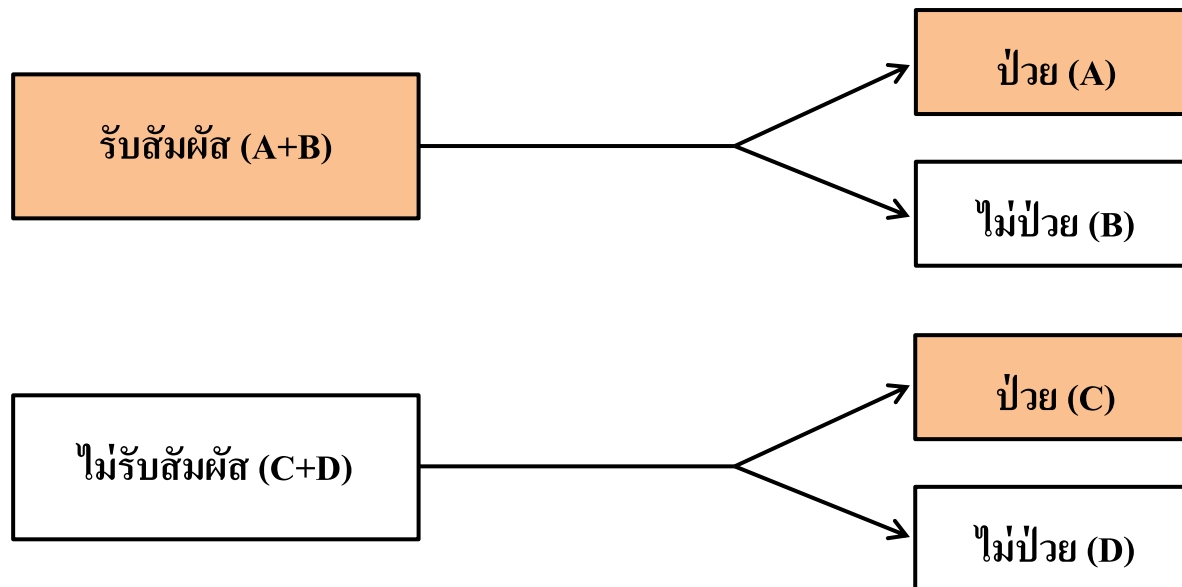
Cohort study





การศึกษาเชิงวิเคราะห์

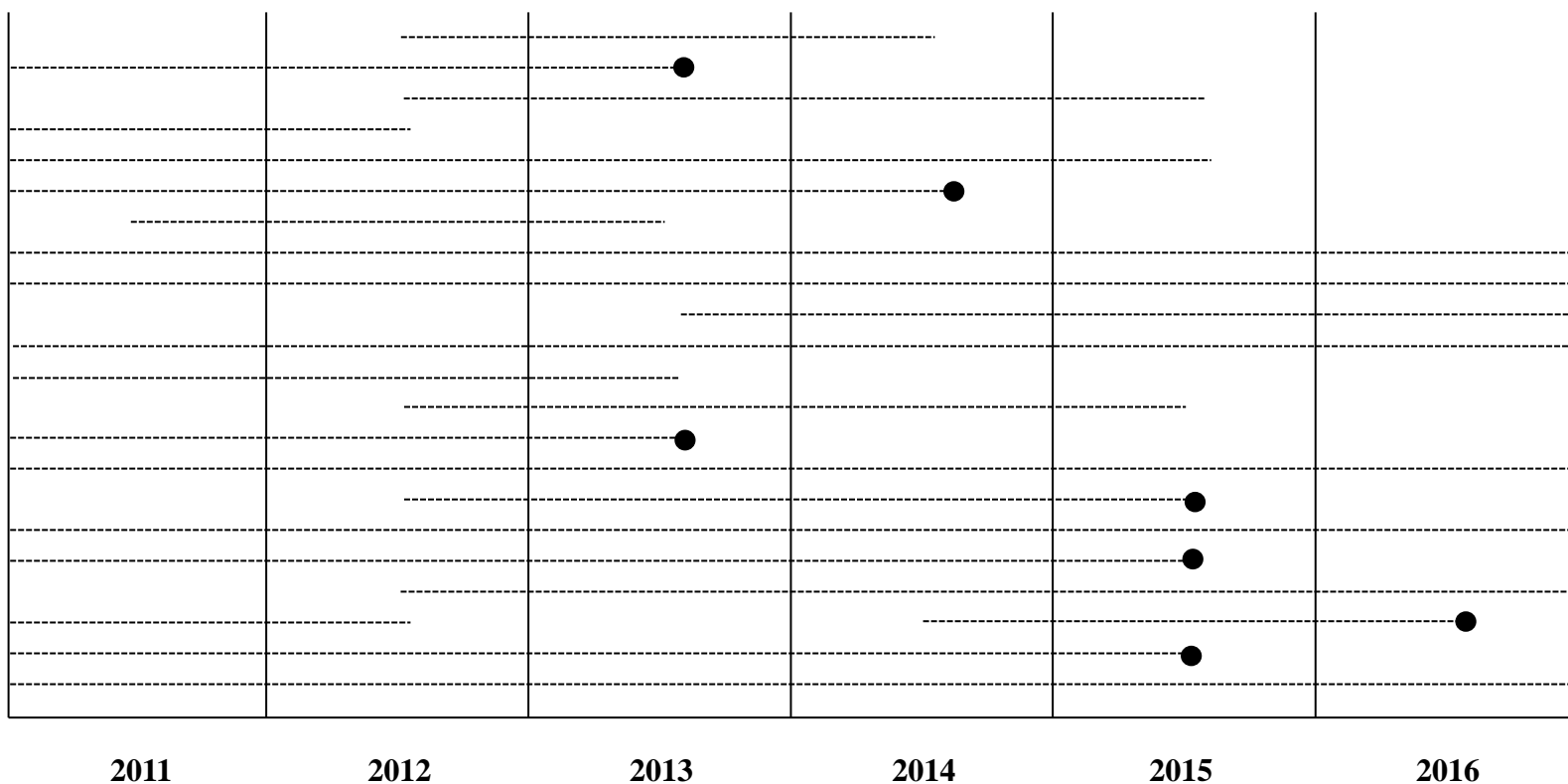
Cohort study





การศึกษาเชิงวิเคราะห์

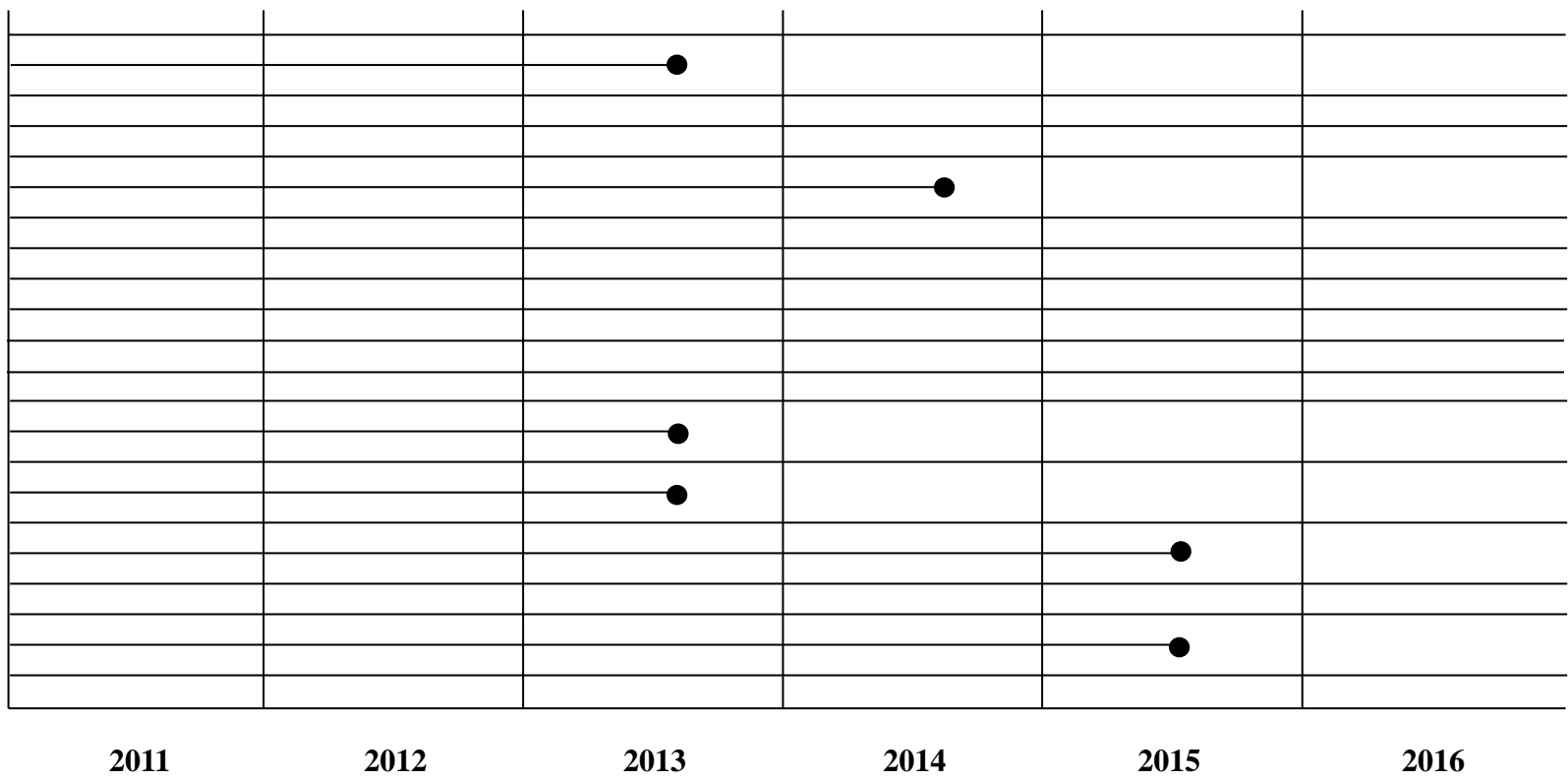
Open cohort study





การศึกษาเชิงวิเคราะห์

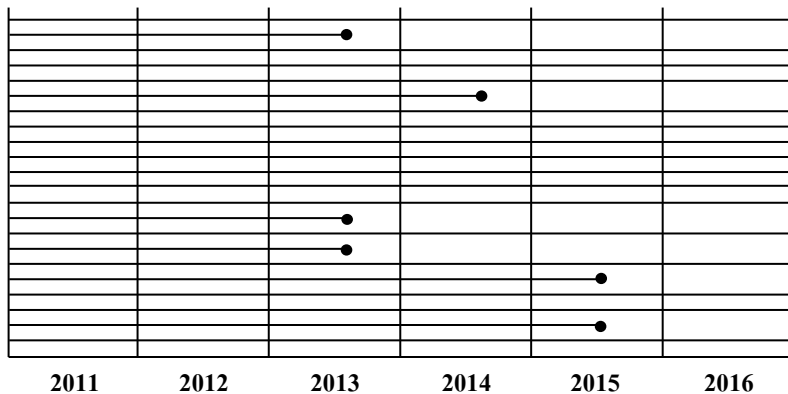
Closed cohort study



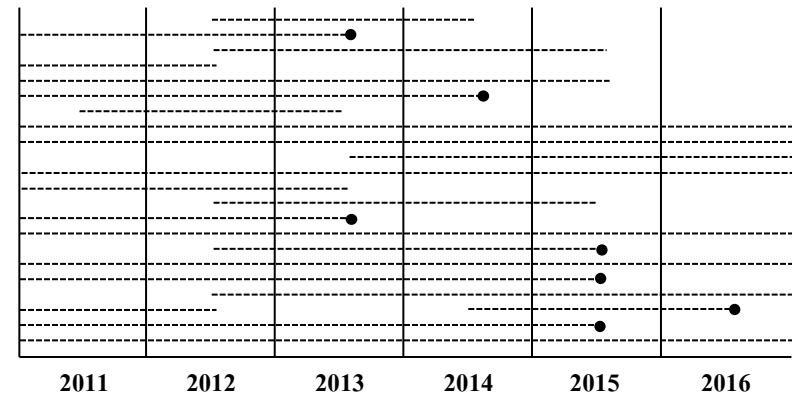
การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Cohort study

Closed cohort study



Open cohort study



- Cumulative incidence: Risk ratio
- Incidence rate: Rate ratio

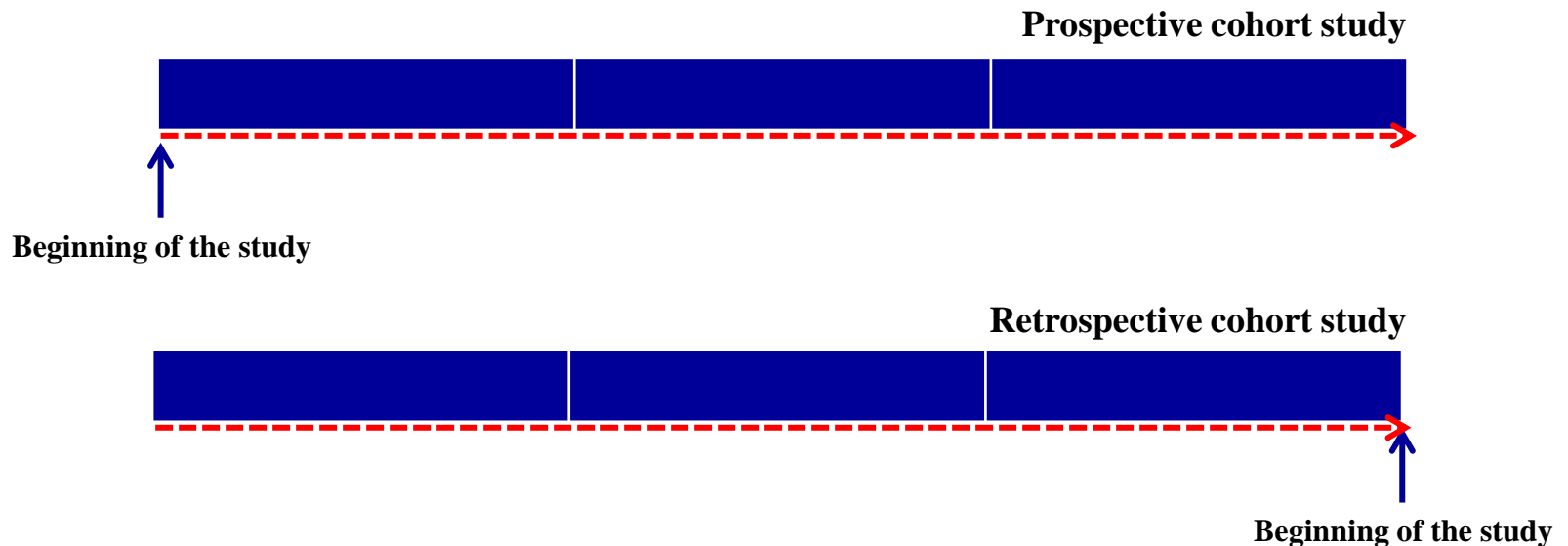
- Incidence rate: Rate ratio



การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Cohort study

- Prospective cohort study
- Retrospective cohort study



การศึกษาเชิงวิเคราะห์

ตัวแปรจัดกลุ่ม (Categorical variable)

กลุ่ม	การเกิดโรค +	การเกิดโรค -	รวม
การรับสัมผัส +	1,275	1,243	2,518
การรับสัมผัส -	230	310	540
รวม	1,505	1,553	3,058

Cohort study

ความเสี่ยงของการป่วยในกลุ่มที่มีปัจจัย = $1,275/2,518 = R1$

ความเสี่ยงของการป่วยในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย = $230/540 = R2$

Relative Risk (RR) = $(1,275/2,518)/(230/540) = 0.5064/0.4259 = 1.1890$

การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Cohort study

No.	Time	Onset	Age	Sex	Weight
1	460	0	74	1	49
2	360	0	68	1	54
3	455	0	56	2	84
4	1060	1	57	2	63
5	210	0	60	2	59
6	833	1	74	1	74
7	1022	1	56	1	92
8	543	1	81	1	85
9	945	0	65	1	81
10	835	1	72	2	78
▪	▪	▪	▪	▪	▪
100	788	1	68	2	56

Name	Model formula
Cox	$\log(\text{hazard}) = y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$

Cox proportional hazard model

$$h(t|X) = h(t) \exp(X^T\beta)$$

$$h(t|X) = h(t) \exp(X_1*\beta_1 + X_2*\beta_2 + \dots + X_n*\beta_n)$$

$$\frac{h(t|X)}{h(t)} = \exp(X_1\beta_1 + X_2\beta_2 + \dots + X_n\beta_n)$$

where $h(t)$ = onset status at time t

$$\text{Onset}_i = \exp(0.25 * \text{Age}_i + 0.12 * \text{Sex}_i + 0.2 * \text{Weight}_i)$$



การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Case-crossover study: เป็นวิธีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรคในระยะสั้น ๆ โคนเปรียบเทียบการรับสัมผัสก่อนและหลังการเกิดโรคในคนเดียว

กลุ่มที่ 1

รับสัมผัส

ไม่รับสัมผัส

สลับ

กลุ่มที่ 2

ไม่รับสัมผัส

รับสัมผัส

การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Crossover study

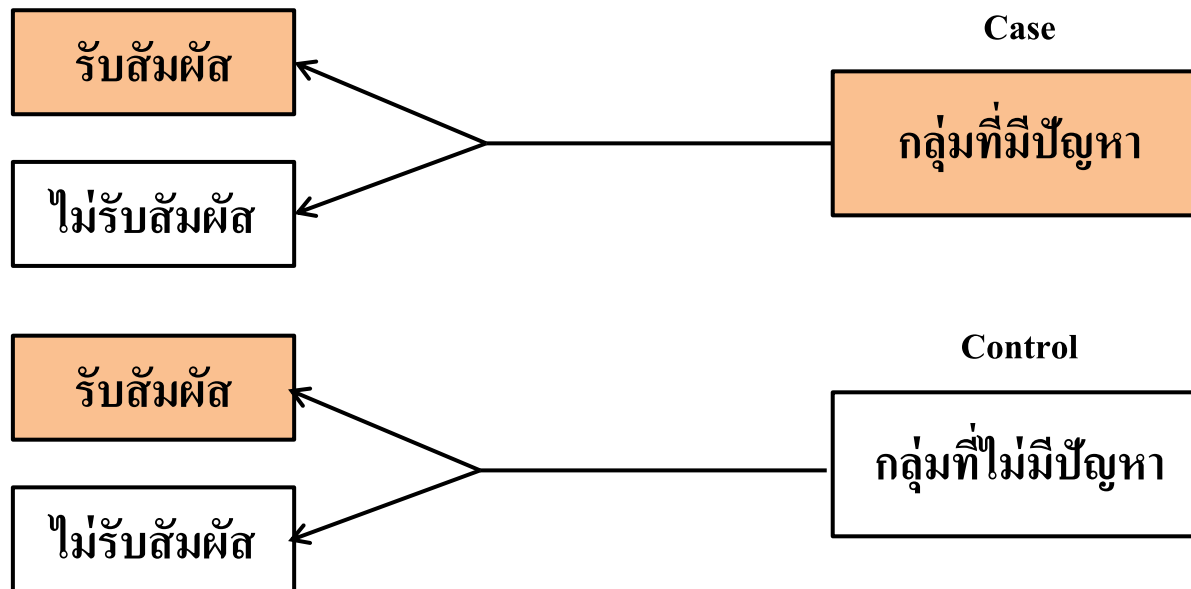
	รับสัมผัส	ไม่รับสัมผัส	
กลุ่มที่ 1	มีอาการ	มีอาการ	A
กลุ่มที่ 2	มีอาการ	ไม่มีอาการ	B
กลุ่มที่ 3	ไม่มีอาการ	มีอาการ	C
กลุ่มที่ 4	ไม่มีอาการ	ไม่มีอาการ	D

$$OR = B/C$$



การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Matched case-control study





การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Matched case-control study

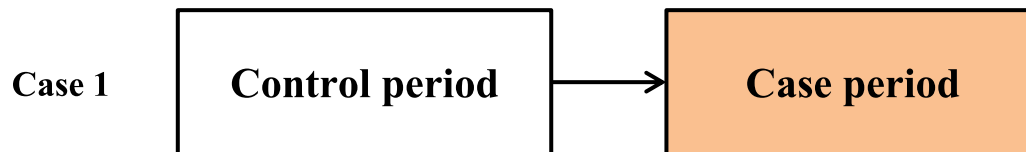
	Case	Control	
คู่ที่ 1	รับสัมผัส	รับสัมผัส	A
คู่ที่ 2	รับสัมผัส	ไม่รับสัมผัส	B
คู่ที่ 3	ไม่รับสัมผัส	รับสัมผัส	C
คู่ที่ 4	ไม่รับสัมผัส	ไม่รับสัมผัส	D

$$OR = B/C$$



การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Case-crossover study



Case period	Control period		
รับสัมผัส	รับสัมผัส	A	OR = B/C
รับสัมผัส	ไม่รับสัมผัส	B	
ไม่รับสัมผัส	รับสัมผัส	C	
ไม่รับสัมผัส	ไม่รับสัมผัส	D	



การศึกษาเชิงวิเคราะห์

Case-crossover study: เป็นวิธีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงและการเกิดโรคในระยะสั้น ๆ โคนเปรียบเทียบการรับสัมผัสก่อนและหลังการเกิดโรคในคนเดียว

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4



Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Date	Matchdate	PM10	Asthma	Case	W
02mar2002	15401	91.5	199	1	199
02mar2002	15408	18.5	156	0	199
02mar2002	15415	43.5	95	0	199
02mar2002	15422	55.5	100	0	199
02mar2002	15429	15.1	72	0	199



Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Date	Matchdate	PM10	Asthma	Case	W
09mar2002	15401	91.5	199	0	156
09mar2002	15408	18.5	156	1	156
09mar2002	15415	43.5	95	0	156
09mar2002	15422	55.5	100	0	156
09mar2002	15429	15.1	72	0	156



Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Date	Matchdate	PM10	Asthma	Case	W
16mar2002	15401	91.5	199	0	95
16mar2002	15408	18.5	156	0	95
16mar2002	15415	43.5	95	1	95
16mar2002	15422	55.5	100	0	95
16mar2002	15429	15.1	72	0	95



Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Date	Matchdate	PM10	Asthma	Case	W
23mar2002	15401	91.5	199	0	100
23mar2002	15408	18.5	156	0	100
23mar2002	15415	43.5	95	0	100
23mar2002	15422	55.5	100	1	100
23mar2002	15429	15.1	72	0	100

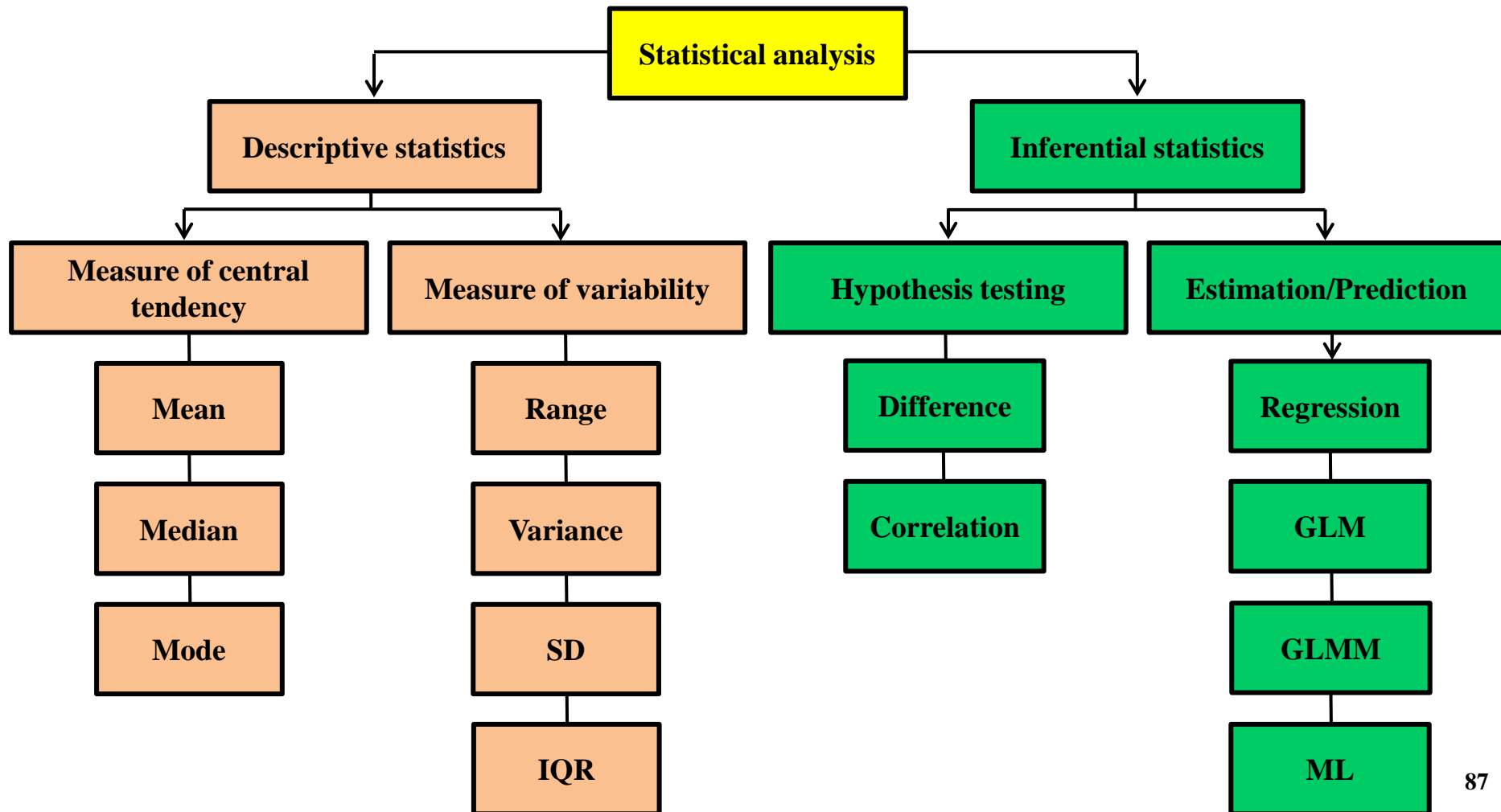


Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

Date	Matchdate	PM10	Asthma	Case	W
30mar2002	15401	91.5	199	0	72
30mar2002	15408	18.5	156	0	72
30mar2002	15415	43.5	95	0	72
30mar2002	15422	55.5	100	0	72
30mar2002	15429	15.1	72	1	72

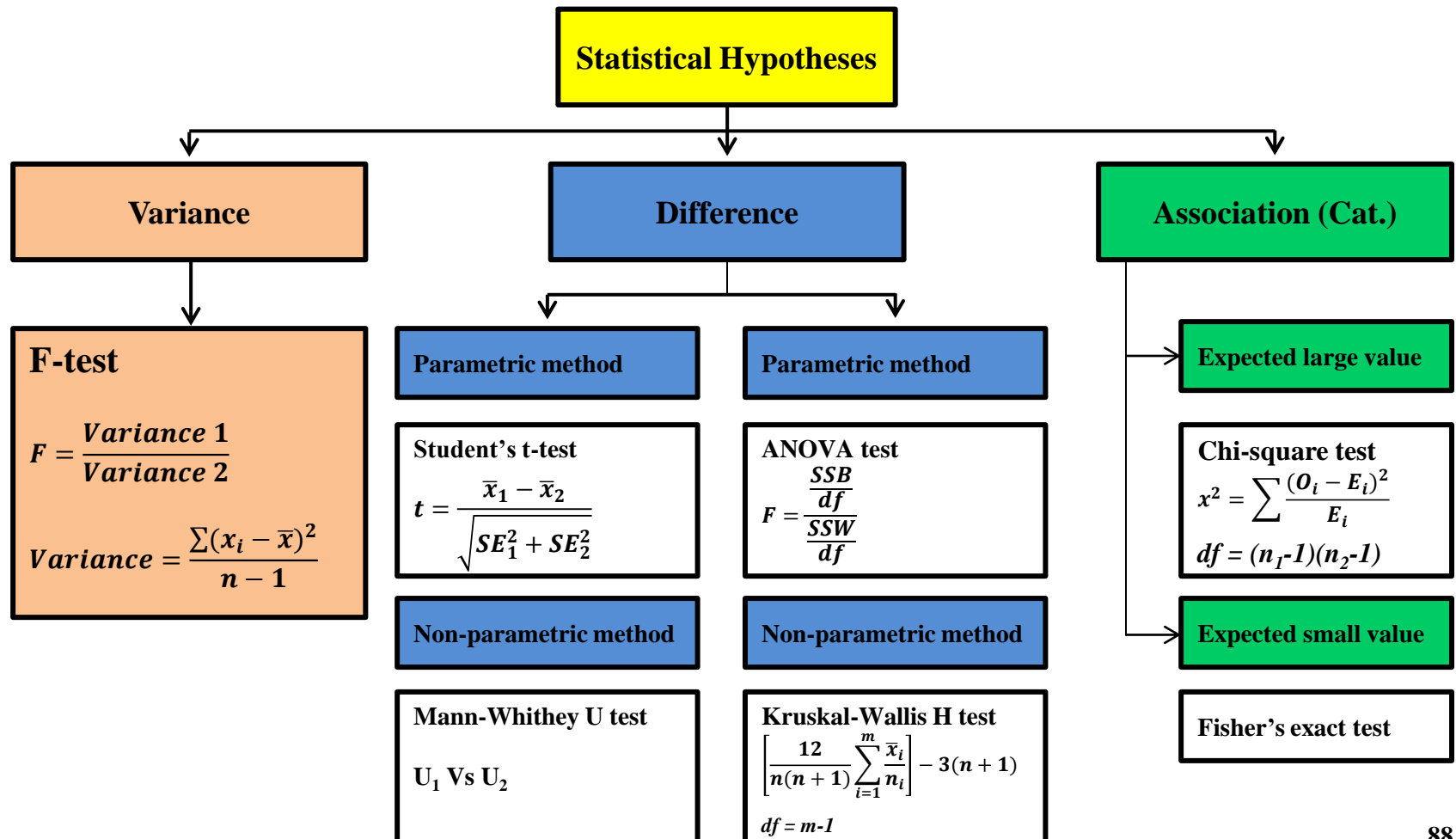


สถิติที่เกี่ยวข้อง





สถิติที่เกี่ยวข้อง





สถิติที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variable)

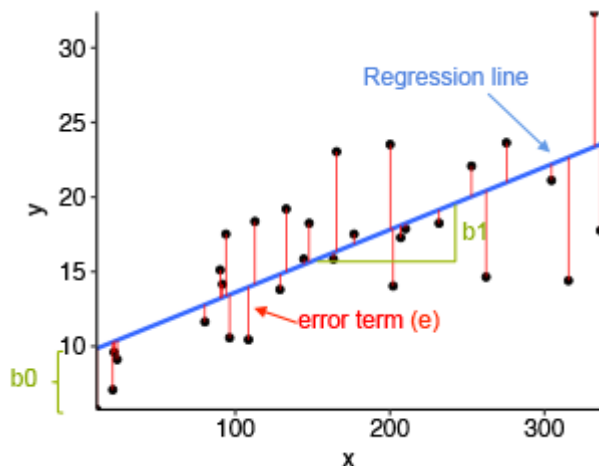
Regression (การวิเคราะห์ถดถอย)

Name	Model
Linear	$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_kx_k$
Logistic	$\log(\text{odd}) = y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_kx_k$
Poisson	$\log(\text{rate}) = y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_kx_k$
Cox	$\log(\text{hazard}) = y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \dots + b_kx_k$

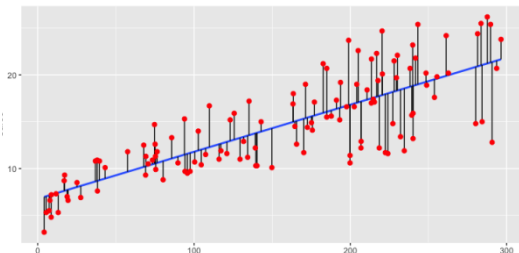


สถิติที่เกี่ยวข้อง

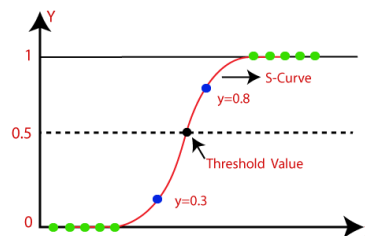
Regression: A set of statistical processes for investigating the relationship between a dependent variable and one or more independent variables.



<https://nextjournal.com/intelrefinery/simple-linear-regression>



Name	Model formula
Linear	$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$
Logistic	$\log(\text{odd}) = y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$
Poisson	$\log(\text{rate}) = y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$
Cox	$\log(\text{hazard}) = y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_kx_k$



<https://www.javatpoint.com/logistic-regression-in-machine-learning>

Source: <https://towardsdatascience.com/linear-regression-derivation-d362ea3884c2>



สถิติที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variable)

Regression (การวิเคราะห์ถดถอย)

y_1	y_2	y_3	x_1	x_2	x_3	x_4
32.1	1	19	41.9	40.1	23.5	29.0
50.8	0	68	39.1	48.1	36.7	29.6
25.3	0	52	43.8	33.7	21.4	29.4
20.5	0	41	61.8	39.8	23.6	29.6
40.3	1	90	65.7	62.7	25.5	29.7
62.8	1	77	41.6	29.6	24.6	27.6
34.6	1	67	32.0	45.1	75.4	27.2



สถิติที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต่อเนื่อง (Continuous variable)

Regression (การวิเคราะห์ถดถอย)

$$Y_1 = 8.914 + 0.021 * X_1 + 0.009 * X_2 + 0.034 * X_3 - 0.022 * X_4$$

หมายความว่า

การเพิ่มขึ้นทุกๆ 1 หน่วยของ X_1 จะมี Y_1 เพิ่มขึ้น 2.1%

การเพิ่มขึ้นทุกๆ 1 หน่วยของ X_2 จะมี Y_1 เพิ่มขึ้น 0.9%

การเพิ่มขึ้นทุกๆ 1 หน่วยของ X_3 จะมี Y_1 เพิ่มขึ้น 3.4%

การเพิ่มขึ้นทุกๆ 1 หน่วยของ X_4 จะมี Y_1 ลดลง 2.2%



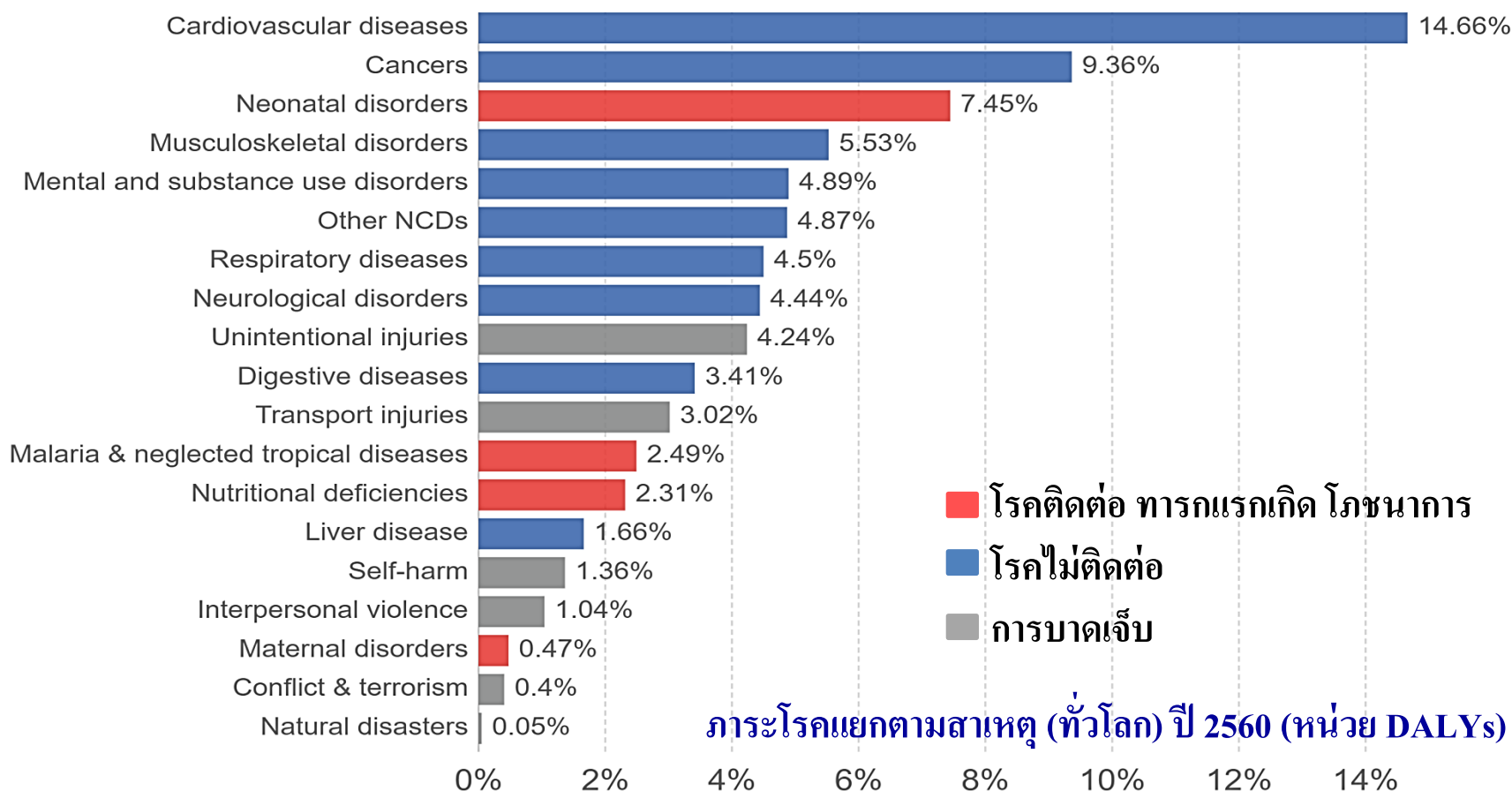
บทบาทของระบาดวิทยาในงานสาธารณสุข

สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการเกิดโรคต่าง ๆ และยังสามารถประมาณค่าภาระสุขภาพ (Public Health Burden) ของโรคต่างๆ ว่าเกิดจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด

การป้องกันและควบคุมโรค

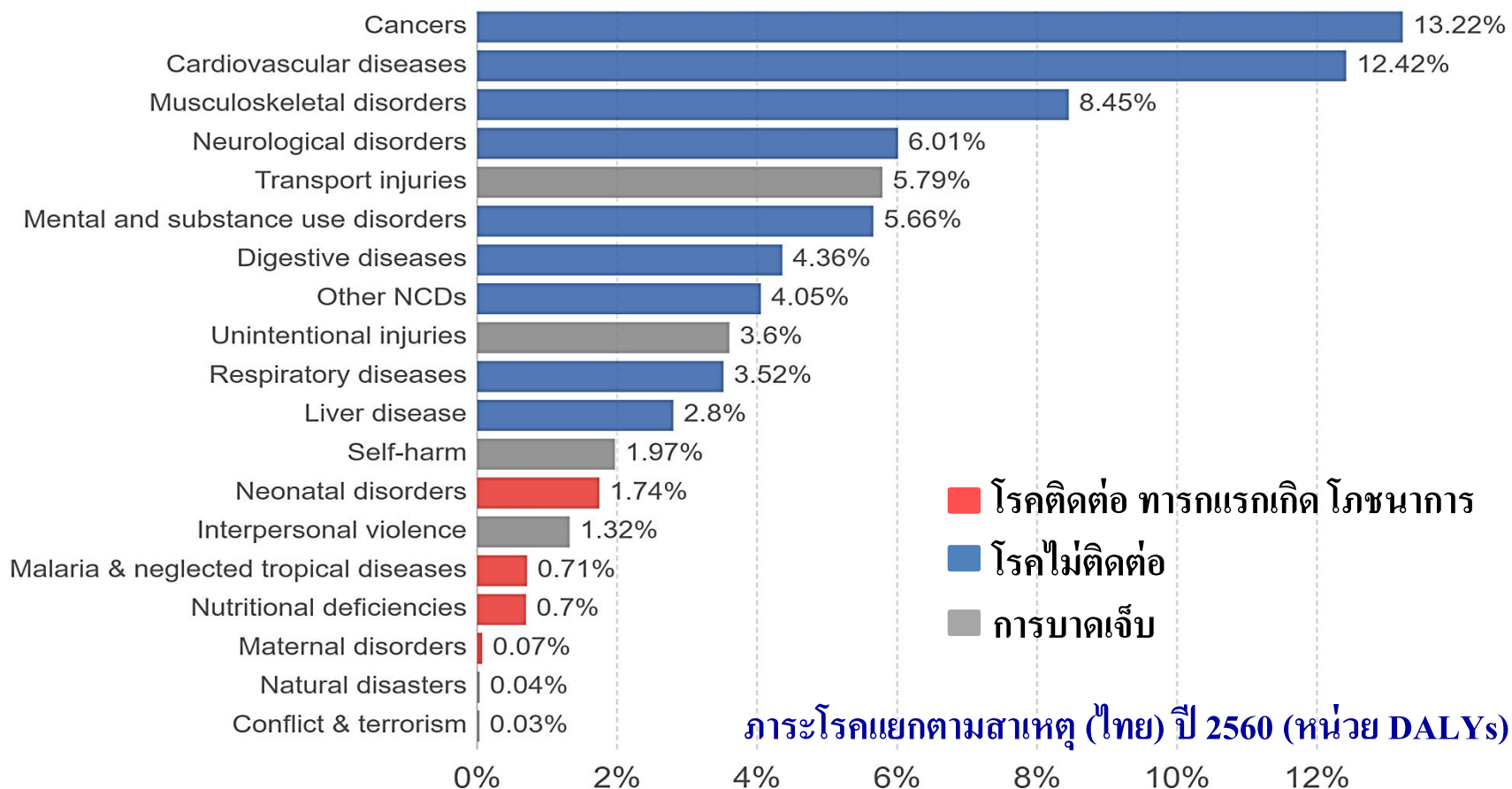
- เป็นข้อมูลในการวางแผน หรือ กำหนดนโยบายที่เกี่ยวข้อง
- เป็นข้อเสนอแนะสำหรับประชาชนเพื่อหลีกเลี่ยงพฤติกรรมเสี่ยง

บทบาทของระบาดวิทยาในงานสาธารณสุข





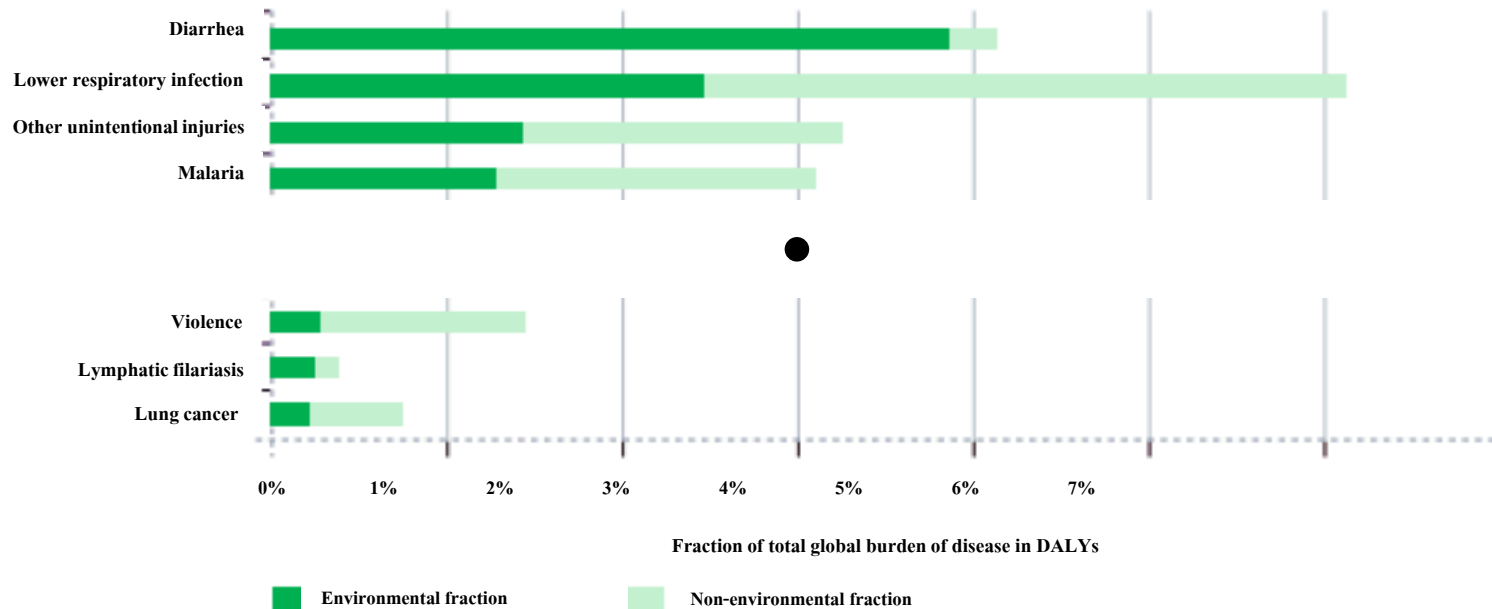
บทบาทของระบาดวิทยาในงานสาธารณสุข





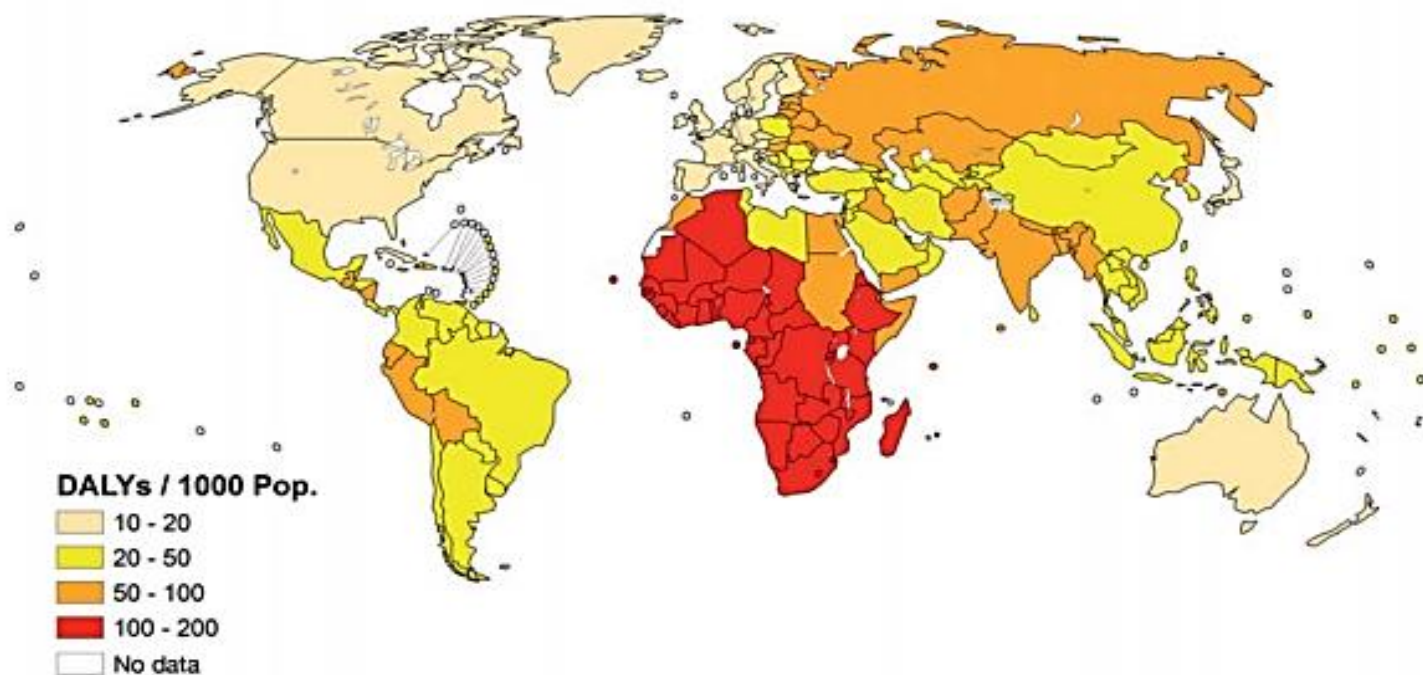
บทบาทของระบาดวิทยาในงานสาธารณสุข

Disease with the largest environmental contribution



บทบาทของระบาดวิทยาในงานสาธารณสุข

Environmental disease burden in DALYs per 1000 population, by WHO subregion

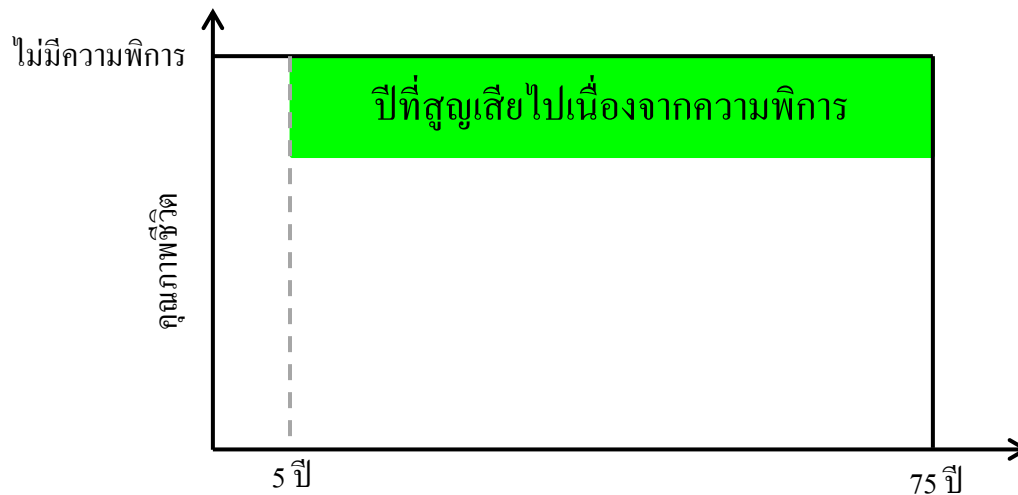




การประเมินภาระโรค

ภาระโรค (Burden of Disease)

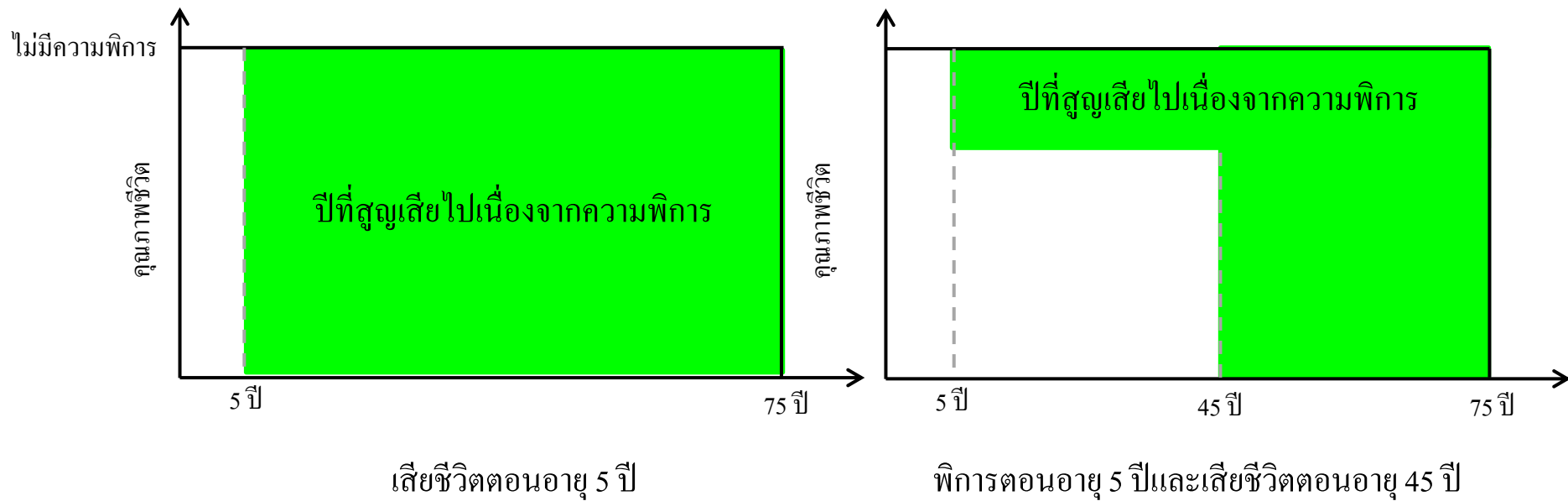
ดัชนีบอกปัญหาสุขภาพ ที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงภาวะสุขภาพของประชาชน ซึ่งแสดงในรูปของความสูญเสียทางสุขภาพที่รวมการเจ็บป่วย พิการและเสียชีวิต (Disability Adjusted Life Years: DALYs)



$$70 \times 0.3 = 21 \text{ ปีของการมีสุขภาพดี}$$

การประเมินภาระโรค

ภาระโรค (Burden of Disease)



การประเมินภาระโรค

Disability Adjusted Life Years (DALYs)

DALYs เป็นดัชนีที่ใช้วัดระดับภาระโรคโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความรุนแรงของโรค สามารถคำนวณได้จากสมการดังต่อไปนี้

$$\text{DALYs} = \text{YLL} + \text{YLD}$$

โดยที่

YLL (years of life lost) = จำนวนปีที่สูญเสียไปเนื่องจากการตายก่อนวัยอันควร

YLD (years lived with disability) = จำนวนปีที่สูญเสียไปเนื่องจากป่วย/พิการ



การประเมินภาระโรค

Disability Adjusted Life Years (DALYs)

$$YLL = N * L$$

โดยที่ N คือจำนวนคนที่เสียชีวิต

L คืออายุคาดเฉลี่ย ณ อายุที่เสียชีวิต

$$YLD = I * D * L$$

โดยที่ I คืออุบัติการณ์ (incidence)

D คือน้ำหนักการป่วย/พิการ (มีค่าอยู่ระหว่าง 0 (สุขภาพดี) – 1 (ตาย))

L คือระยะเวลาที่อยู่อย่างเจ็บป่วยและพิการ (หน่วยปี)



การประเมินภาระโรค

Disability Adjusted Life Years (DALYs)

ประชากร 100,000 คน ป่วยเป็นระยะเวลา 2 ปี โดยที่มีน้ำหนักของการป่วยเท่ากับ 0.6 และ 20% ของประชากรดังกล่าวเสียชีวิตที่อายุ 70 ปี (กำหนดให้อายุคาดเฉลี่ยเท่ากับ 83 ปี)

$$YLL = 20,000 \times 13 = 260,000$$

$$YLD = 100,000 \times 0.6 \times 2 = 120,000$$

$$DALYs = YLL + YLD = 260,000 + 120,000 = 380,000$$



การประเมินภาระโรค

Disability Adjusted Life Years (DALYs)

ประชากร 100,000 คน ป่วยเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ โดยที่มีน้ำหนักของการป่วยเท่ากับ 0.3 และ 2% ของประชากรดังกล่าวเสียชีวิตที่อายุ 5 ปี (กำหนดให้อายุคาดเฉลี่ยเท่ากับ 83 ปี)

$$YLL = 2,000 \times 78 = 156,000$$

$$YLD = 100,000 \times 0.3 \times (14/365) = 1,151$$

$$DALYs = YLL + YLD = 156,000 + 1,151 = \mathbf{157,151}$$



การประเมินภาระโรค

Disability Adjusted Life Years (DALYs)

- 1 DALY หมายถึง 1 ปี สุขภาวะที่สูญเสียไป เนื่องจากความบกพร่องทางสุขภาพ
- สะท้อนให้เห็นปัญหาตามความรุนแรงของโรค ทั้งที่เกิดจากการเจ็บป่วยพิการและจากการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรของประชาชน
- ใช้ในการจัดลำดับความสำคัญในการลงทุนทางด้านสุขภาพ
- DALYs จะช่วยในการหาแนวทางป้องกันการสูญเสียเนื่องจากการเจ็บป่วย/พิการและการเสียชีวิตก่อนวัยอันควร