



โครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากร

เรื่อง การประเมินความจำเป็นด้านสุขภาพ(Health Needs Assessment)

เพื่อรองรับการบริหารจัดการเขตสุขภาพ

นายแพทย์ยงเจือ เหล่าศิริถาวร



# รูปแบบการศึกษาทางระบาดวิทยา

น.พ.ยงเจือ เหล่าศิริถาวร



## ระบาดวิทยา

การศึกษาเกี่ยวกับ “การกระจาย” และ “ปัจจัยหรือองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการกระจายของสภาวะทางสุขภาพ” ใน “ประชากรที่สนใจ” และประยุกต์ใช้ในการควบคุมควบคุมป้องกันปัญหาทางสุขภาพ

“The study of the distribution and determinants of health-related states or events in specified populations and the application of this study to control of health problems”

Last JM: A dictionary of Epidemiology, 4<sup>th</sup> Ed., 2001

## วัตถุประสงค์ของการศึกษาทางระบาดวิทยา

- บรรยายลักษณะ ความถี่ การกระจายและแนวโน้มของการเกิดโรคหรือภาวะต่างๆของสุขภาพในประชากร
- อธิบายการเกิดและการกระจายของโรค รวมทั้งตัวบ่งชี้ทางสุขภาพในประชากร
- ทำนายขนาดและจำนวนของการเกิดและการกระจายของโรคในประชากร ขณะปัจจุบันหรืออนาคต
- ควบคุมป้องกันโรค และส่งเสริมสุขภาพ

3



- เกิดกับใคร
- เกิดที่ไหน
- เกิดเมื่อไร
- เกิดอย่างไร
- ทำไมจึงเกิด



4

## นิยามศัพท์

- **Exposure** คือ เหตุปัจจัยใดๆก็ตามที่ประชากรมีอยู่ ได้รับ หรือสัมผัส ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลทั้งในแง่ดี (ปัจจัยป้องกัน) หรือแง่ร้าย (ปัจจัยเสี่ยง)
- **Outcome** คือภาวะที่คาดว่าจะเป็ผลที่เกิดจาก exposure ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งผลดี หรือผลร้าย ก็ได้

5

## การแบ่งชนิดของการศึกษา

- การแบ่งชนิดของการศึกษาตามลำดับเวลา  
(time sequence)
- การแบ่งชนิดของการศึกษาตามลักษณะการศึกษา  
(nature of study)

6

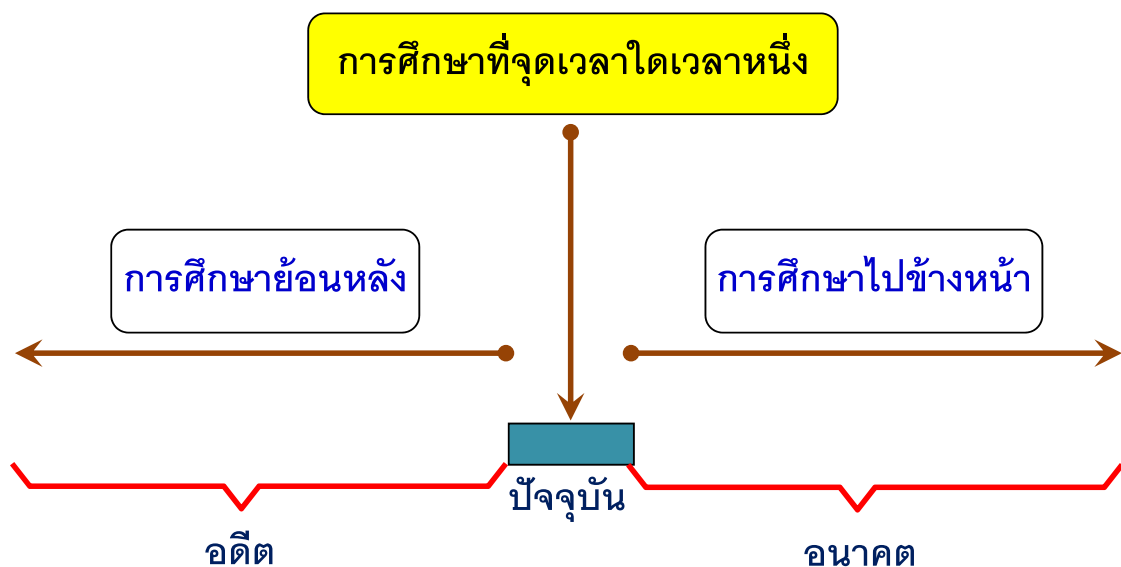


## การแบ่งชนิดของการศึกษาตามลำดับเวลา

- การศึกษาที่จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (cross-sectional study)
- การศึกษาย้อนหลัง (retrospective study)
- การศึกษาไปข้างหน้า (prospective study)
- การศึกษาย้อนหลังและไปข้างหน้า (retrospective-prospective study)

7

## การศึกษาตามลำดับเวลา



8

## การแบ่งชนิดของการศึกษาตามลักษณะการศึกษา

- การศึกษาเชิงสังเกต (observational study)
  - การศึกษาเชิงพรรณนา (descriptive study)
  - การศึกษาเชิงวิเคราะห์ (analytic study)
- การศึกษาเชิงทดลอง (experimental study)

9

## การศึกษาเชิงสังเกต (observational study)

การศึกษาเชิงสังเกตนั้น ผู้ศึกษา “**ไม่ได้เป็นผู้กำหนด exposure**” ให้แก่ประชากรที่ศึกษา เพียงแต่ติดตามสังเกตรวบรวมข้อมูล **exposure** ที่มีอยู่แล้วในประชากรศึกษาไปอธิบายร่วมกับการเกิดโรค

10

## การศึกษาเชิงสังเกต (observational study)



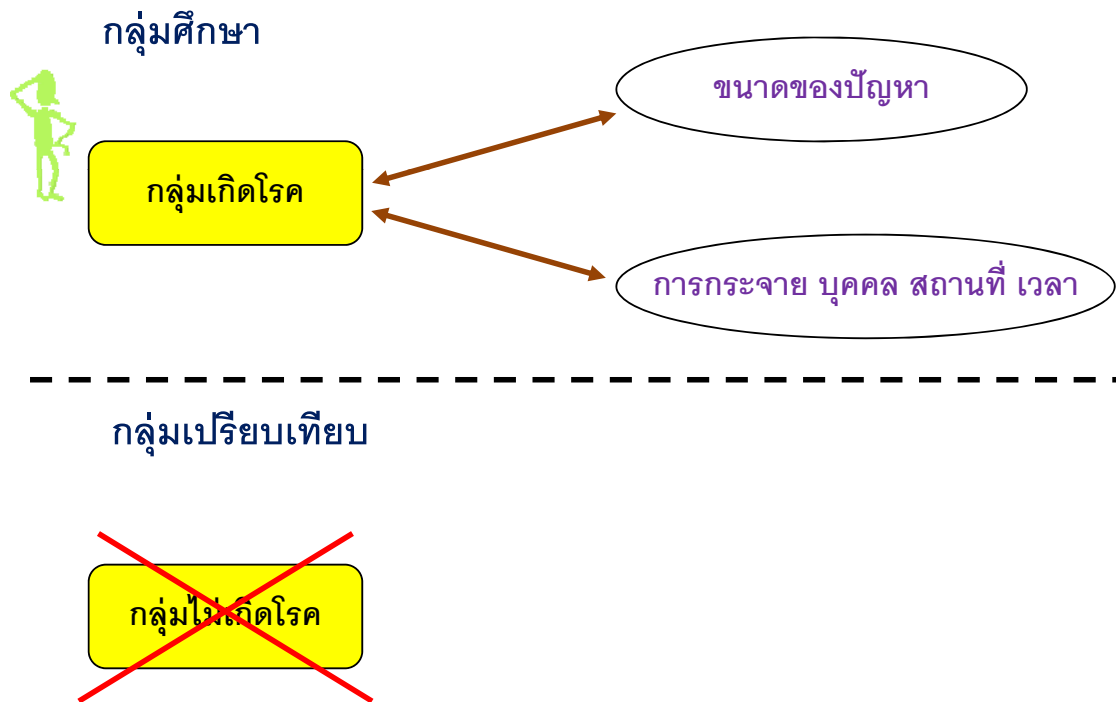
11

## การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

อธิบายการเกิดโรคในประชากรหรือกลุ่มศึกษาที่สนใจว่าเกิดโรคอะไรขึ้น เกิดกับใคร เกิดที่ไหน เกิดเมื่อไร และมากน้อยเพียงใด การศึกษาแบบนี้มักเกี่ยวข้องกับอุบัติการณ์(**incidence**) ความชุก (**prevalence**) และอัตราการตาย (**mortality rate**) และอธิบายถึงการกระจายของโรคว่าเกิดขึ้นในสถานที่(**place**) กลุ่มประชากร(**person**) และเวลาใด(**time**) โดยไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุม(**control group**)

12

## การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา



13

## การศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

เป็นการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดโรคกับปัจจัยที่สงสัยว่าจะเป็นสาเหตุของโรคนั้นๆ เพื่อที่จะตอบปัญหาว่า โรคนั้นๆเกิดจากสาเหตุอะไร โดยมีกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อยสองกลุ่ม เพื่อเปรียบเทียบว่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและโรคในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างไร ข้อแตกต่างจากการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนาคือการศึกษานี้ต้องมี “กลุ่มเปรียบเทียบ”

14

## การศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ (ต่อ)

- มีการตั้งสมมุติฐาน
- มีการจัดกลุ่มประชากรเพื่อเปรียบเทียบการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัย กับ การเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย
- ผลการศึกษา ประกอบด้วยขนาด(magnitude of effect/point estimation) และความแม่นยำในการวัด(precision/interval estimation/statistical significance) ใช้ในการประมาณค่าที่ต้องการวัดในประชากรเป้าหมาย

15

## การศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ (ต่อ)

- Cohort study
- Case-control study
- Cross-sectional analytic study

16

# Cohort study

- ศึกษาและทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่คาดว่าจะเป็สาเหตุของโรค และการเกิดโรค
- สังกะตกลุ่มคนที่มีปัจจัยและกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย ซึ่งในขณะนั้นยังไม่ได้เป็นโรคที่ต้องการศึกษา
- ติดตามไปเป็นระยะเวลาหนึ่ง เพื่อดูว่า “อัตราการเกิดโรค” กลุ่มคนที่มีปัจจัยที่ศึกษานั้นจะแตกต่างไปจากกลุ่มเปรียบเทียบซึ่งไม่มีปัจจัยที่ศึกษา หรือไม่ อย่างไร

17

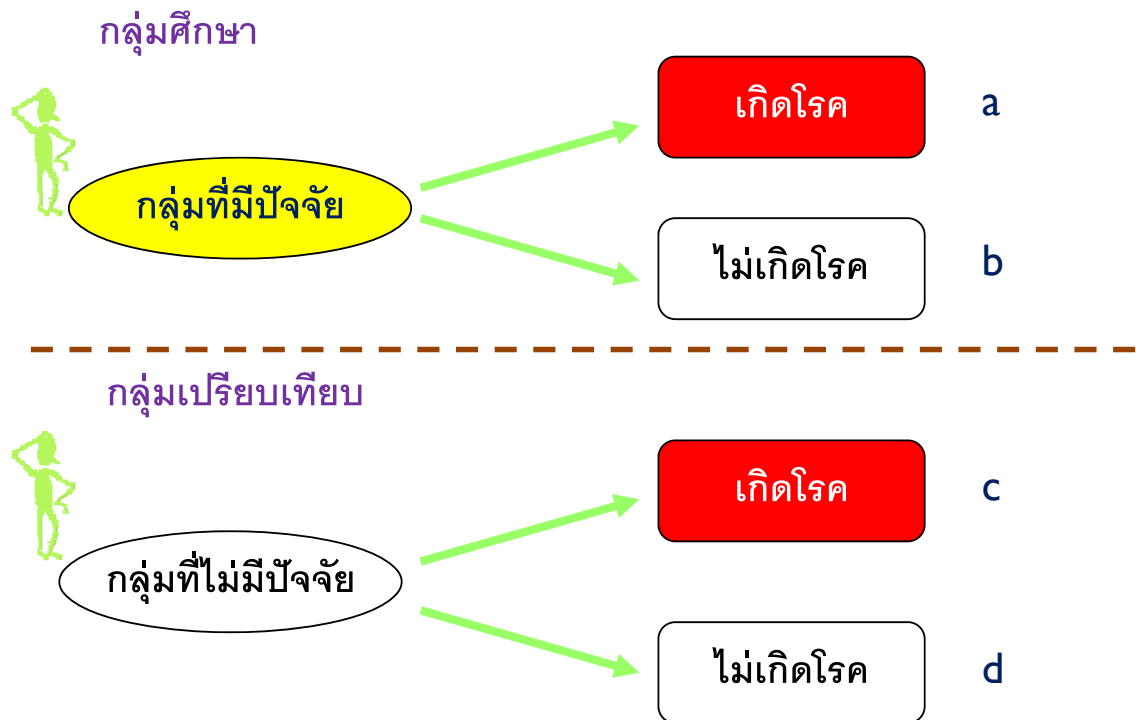
## Cohort study (ต่อ)

- เป็นการศึกษากะเริ่มจาก “เหตุ” ไปหา “ผล”
- สามารถวัดความเสี่ยงในการเกิดโรคได้โดยตรง
- ติดตามนานเพียงพอที่จะวัดผลได้ว่าปัจจัยที่สงสัยนั้นก่อให้เกิดโรคได้ คืออย่างน้อยจะต้องเท่ากับระยะเวลาก่อนโรคของปัจจัยนั้นๆ(induction period) หรือระยะฟักตัวของโรค(incubation period)

18



# Cohort study



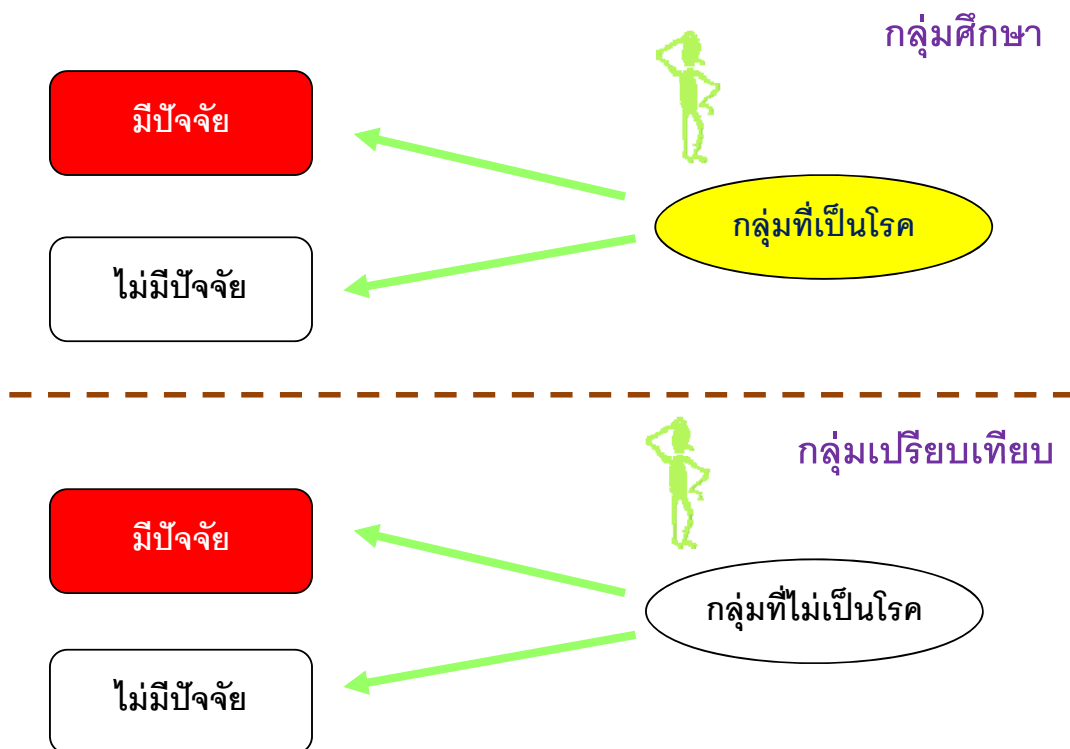
19

# Case-control study

- การศึกษาที่เริ่มจาก “ผล” ไปหา “เหตุ”
- เลือกกลุ่มคนที่เป็นโรคที่ต้องการศึกษา เรียกว่า “**Case**” และกลุ่มคนที่ไม่ป่วยมาเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ เรียกว่า “**Control**”
- รวบรวมข้อมูลที่มีอยู่ในอดีตว่ามีหรือไม่มีปัจจัยที่คาดว่าจะเป็สาเหตุของโรค
- เปรียบเทียบ “อัตราส่วนการมีปัจจัยต่อการไม่มีปัจจัย” ระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบว่าแตกต่างกันหรือไม่

20

# Case-control study



21

# Cross-sectional study

- ทำการสุ่มเลือกขนาดตัวอย่าง
- วัดปัจจัยที่คาดว่าจะมีอิทธิพลต่อการเกิดโรคและวัดการเกิดโรคที่มีอยู่ไปพร้อมกัน
- เปรียบเทียบว่า “ความชุกของโรค” ในกลุ่มที่มีปัจจัยที่ศึกษาว่าแตกต่างจากกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยนั้นหรือไม่

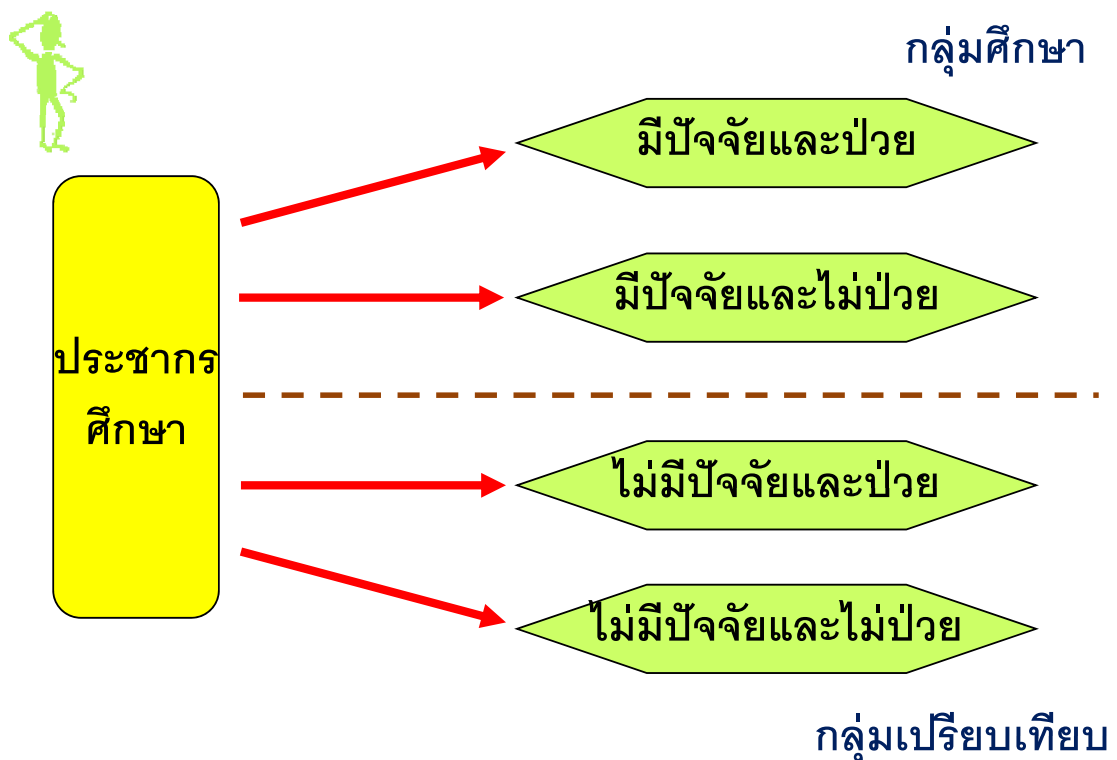
22

# Cross-sectional study (ต่อ)

- ทำได้ง่ายและรวดเร็ว
- ใช้เป็นเครื่องมือขั้นต้นในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง **exposure** กับ **outcome** ที่สนใจ
- เกิดปัญหาในแง่ของการอธิบายความเป็นเหตุเป็นผลหากพบว่ามี ความสัมพันธ์จากการศึกษาชนิดนี้

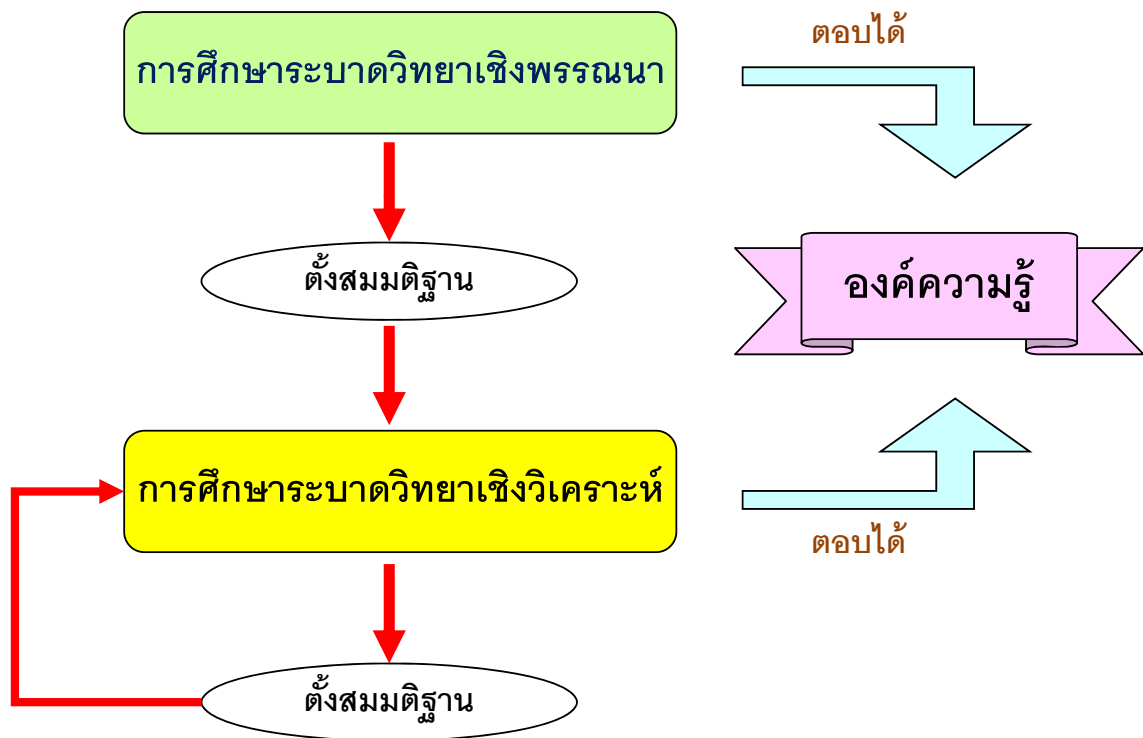
23

## Cross-sectional study



24

## แนวทางการใช้การศึกษาเชิงสังเกต



25

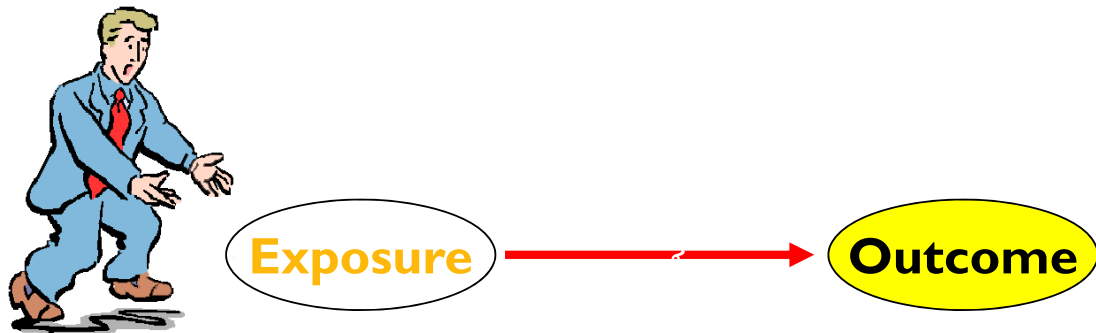
## การศึกษาเชิงทดลอง (experimental study)

ผู้ศึกษา “เป็นผู้กำหนดหรือเปลี่ยนแปลง **exposure**”

ให้แก่ประชากรที่ศึกษา โดยแบ่งตัวอย่างศึกษาเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งได้รับ **exposure** ส่วนอีกกลุ่มไม่ได้รับ แล้ววิเคราะห์เปรียบเทียบว่าอัตราการเกิด **outcome** แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่มนี้อย่างไร

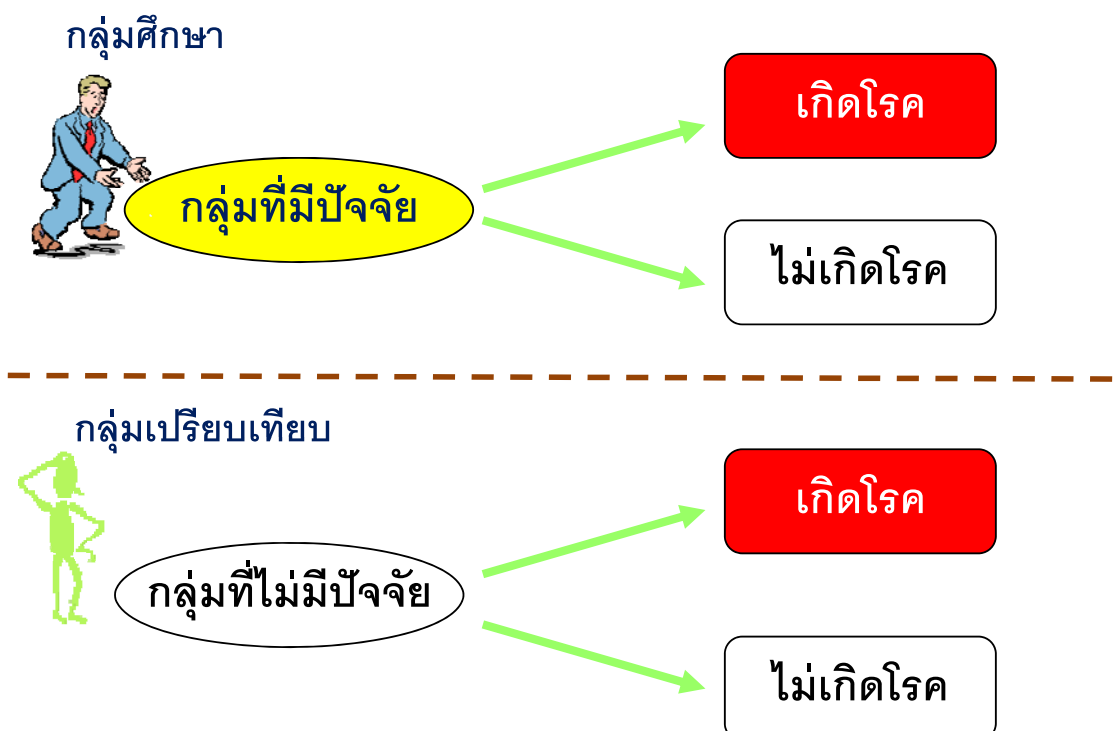
26

## การศึกษาเชิงทดลอง (experimental study)



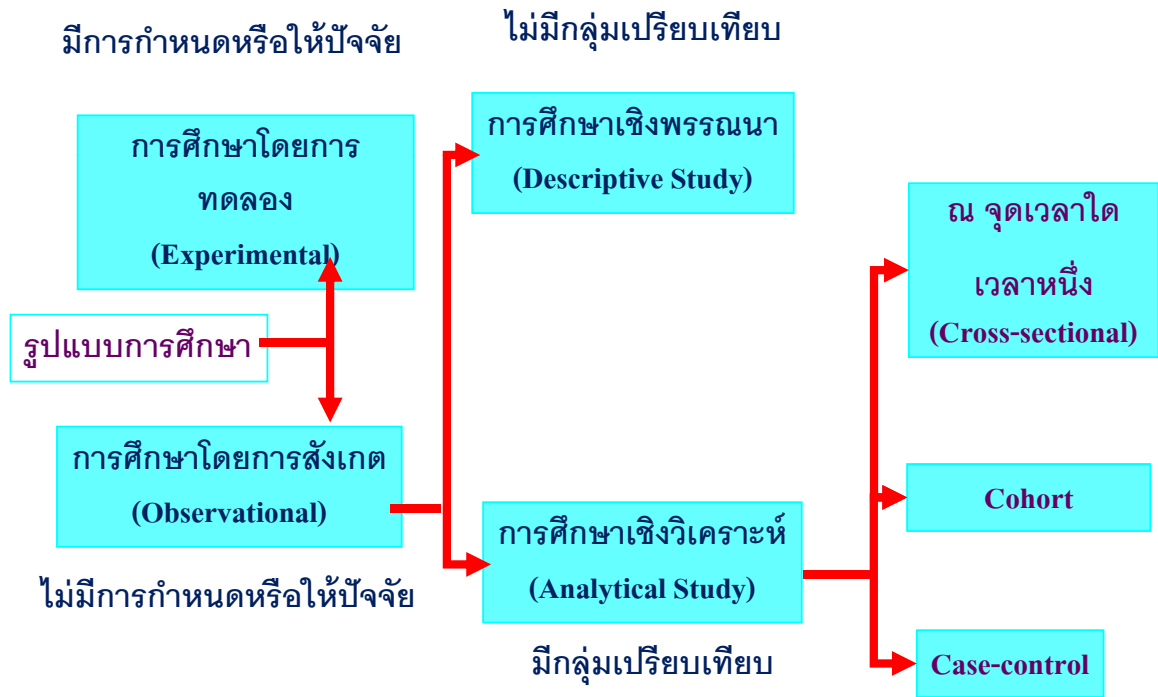
27

## การศึกษาเชิงทดลอง



28

# สรุปรูปแบบของการศึกษาทางระบาดวิทยา



ที่มา: ดัดแปลงจากภิรมย์ กมลรัตนกุล และคณะ , หลักการทําวิจัยให้สำเร็จ



# Measure of association

น.พ.ยงเจือ เหล่าศิริถาวร

สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข



## เป้าหมายของการศึกษาทางระบาดวิทยา

- **DESCRIBE** --> **Measure of Frequency**
  - มีผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดมากน้อยเพียงใดในจังหวัดแห่งหนึ่ง
  - ผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดเป็นสัดส่วนเท่าไรในผู้หญิงและในผู้ชาย
- **EXPLAIN** --> **Measure of Association**
  - ทำไมผู้ชายจึงป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดมากกว่าผู้หญิง
  - การสูบบุหรี่เพิ่มความเสี่ยงในการเป็นโรคหัวใจหลอดเลือดหรือไม่
- **PREDICT** --> **Measure of Impact**
  - ถ้าสามารถรณรงค์ให้คนในชุมชนเลิกสูบบุหรี่ได้เป็นผลสำเร็จ จำนวนผู้ป่วยโรคหัวใจหลอดเลือดรายใหม่ในปีหน้าจะลดลงเป็นจำนวนเท่าไร
- **CONTROL**
  - มาตรการที่เหมาะสมสำหรับชุมชน (ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ) คืออะไร

## ชนิดของการวัดทางระบาดวิทยา

### 1. Measure of frequency

- วัดขนาดของโรคหรือภาวะทางสุขภาพ
- เช่น ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในจังหวัด ก มีจำนวนเท่าใดในปี 2557

### 2. Measure of association

- การวัดความสัมพันธ์ระหว่าง “ปัจจัยที่ศึกษา” และ “โรค”
- เช่น การสูบบุหรี่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองหรือไม่และอย่างไร

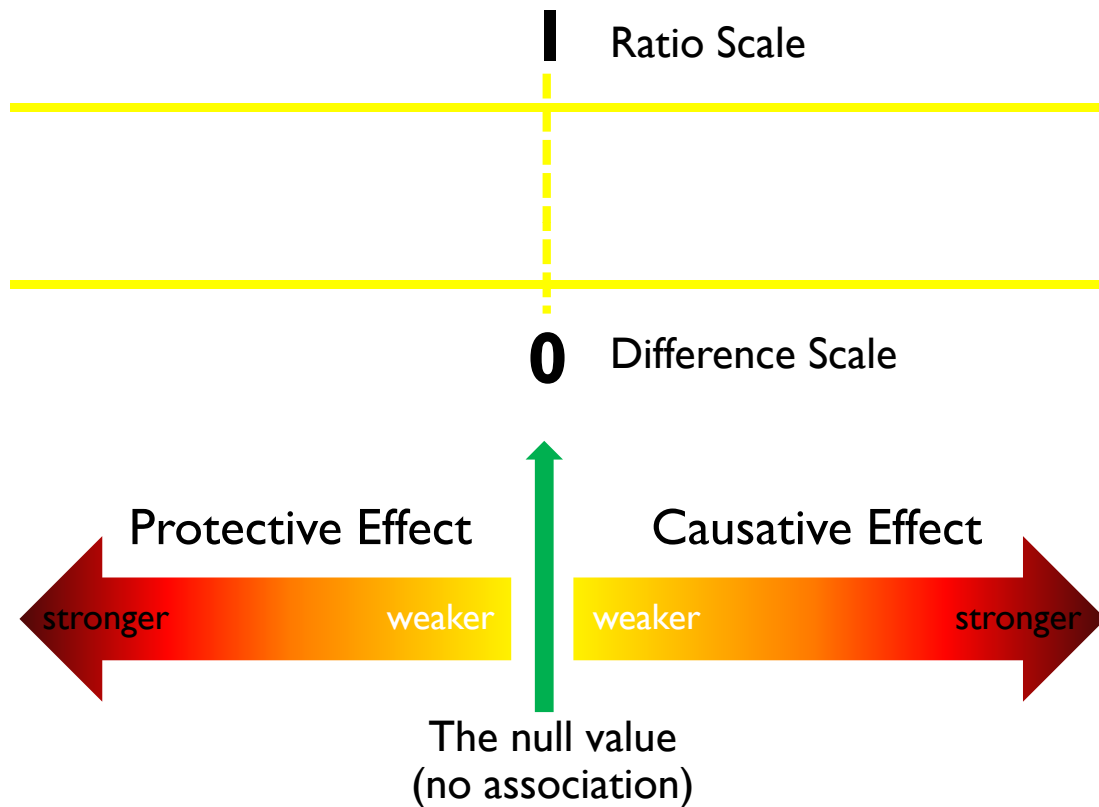
### 3. Measure of impact

- การวัดผลกระทบของการมีหรือไม่มีปัจจัยที่ศึกษาต่อการเกิดโรค
- เช่น การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพต่อการป้องกันโรคหลอดเลือดสมองดีแค่ไหน

## การวัดความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยกับโรค

- วัดในลักษณะของการหาร (ratio scale)
  - Risk ratio, Rate ratio : ใช้ใน cohort study
  - Odds ratio : ใช้ใน case-control study หรือ cross-sectional study
  - prevalent ratio : ใช้ใน cross-sectional study
- วัดในลักษณะของการลบ (different scale)
  - Risk different, Rate different : ใช้ใน cohort study

# The Null Value



5

## การคำนวณ risk ratio, rate ratio

$$\text{Risk ratio} = \frac{\text{risk ของการเกิดโรค ใน exposed group}}{\text{risk ของการเกิดโรค ใน unexposed group}}$$

$$\text{Rate ratio} = \frac{\text{rate ของการเกิดโรค ใน exposed group}}{\text{rate ของการเกิดโรค ใน unexposed group}}$$

6

## การวิเคราะห์ข้อมูล risk ratio

	เกิดโรค	ไม่เกิดโรค	
มีปัจจัยเสี่ยง	a	b	a + b
ไม่มีปัจจัยเสี่ยง	c	d	c + d
	a + c	b + d	a+b+c+d

ความเสี่ยงของการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยง =  $a / (a + b)$

ความเสี่ยงของการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยง =  $c / (c + d)$

$$\text{Risk ratio} = \frac{a / (a + b)}{c / (c + d)}$$

7

## การเกิดโรคอุจจาระร่วงในงานเลี้ยงแห่งหนึ่ง

	ป่วย	ไม่ป่วย	รวม
กินยำทะเล	150	50	200
ไม่กินยำทะเล	10	90	100
รวม	160	140	300

Risk ในกลุ่มที่กินยำทะเล =  $150 \div 200 = 75\%$

Risk ในกลุ่มที่ไม่กินยำทะเล =  $10 \div 100 = 10\%$

Risk ratio =  $75\% \div 10\% = 7.5$

Risk difference =  $75\% - 10\% = 65\%$

8

## การสูบบุหรี่กับการเกิดมะเร็งปอด

	ป่วย	เวลาที่ติดตาม (คน-ปี)
สูบบุหรี่	90	30,526
ไม่สูบบุหรี่	10	28,364
รวม	100	58,890

Rate ในกลุ่มที่สูบบุหรี่ =  $90 / 30,526 = 2.95$  ต่อ 1000 คน-ปี

Rate ในกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ =  $10 / 28,364 = 0.35$  ต่อ 1000 คน-ปี

Rate ratio =  $2.95 \div 0.35 = 8.36$  ,

Rate difference =  $2.95 - 0.35 = 2.6$  ต่อ 1000 คน-ปี

9

## การแปลผล risk ratio, rate ratio

### ● กรณี risk ratio

- ผู้ที่ .... (exposure) มีความเสี่ยงต่อการเกิด outcome เป็น ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ .... (no exposure)
  - ผู้ที่มีปัจจัยมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเป็นกี่ ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ปัจจัย

### ● กรณี rate ratio

- ผู้ที่ .... (exposure) มีอัตราการเกิด outcome เป็น ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ .... (no exposure)
  - ผู้ที่มีปัจจัยมีอัตราการเกิดโรคเป็น ... เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ปัจจัย

# Odds Ratios

- **Odds Ratios** คือ อะไร  
= Ratio of two odds
- **Odds** คืออะไร  
= โอกาสของการเกิดเหตุการณ์(มีปัจจัย) เทียบกับ โอกาสของการไม่เกิดเหตุการณ์(ไม่มีปัจจัย)

11

	ป่วย	ไม่ป่วย
มีปัจจัย	a	b
ไม่มีปัจจัย	c	d

- โอกาสของการเกิดเหตุการณ์(มีปัจจัย)ของผู้ป่วย  
$$= a/(a+c)$$
- โอกาสของการไม่เกิดเหตุการณ์(ไม่มีปัจจัย) ของผู้ป่วย  
$$= c/(a+c)$$
- **Odds** ของการมีปัจจัยเสี่ยงในกลุ่มผู้ป่วย  
$$= [a/(a+c)] / [c/(a+c)]$$
$$= a/c$$

12



	ป่วย	ไม่ป่วย
มีปัจจัย	a	b
ไม่มีปัจจัย	c	d

- **Odds ใน Case-control study**
  - Odds ของการมีปัจจัยในผู้ป่วย =  $a/c$
  - Odds ของการมีปัจจัยในกลุ่มเปรียบเทียบ =  $b/d$
- **Odds ratio** =  $(a/c) / (b/d)$   
=  $ad / bc$

13

การเกิดโรคอาหารเป็นพิษในโรงเรียนแห่งหนึ่ง

	ป่วย	ไม่ป่วย
กินตลอดทั้งกะ	40	15
ไม่กินตลอดทั้งกะ	15	35
รวม	50	50

Odds ของการกินตลอดทั้งกะในผู้ป่วย =  $40 / 15 = 2.67$

Odds ของการกินตลอดทั้งกะในผู้ไม่ป่วย =  $15 / 35 = 0.43$

**Odds ratio =  $2.67 \div 0.43 = 6.22$**

## การแปลผล Odds Ratio

- .... (case) มีอัตราส่วนการมี .... (exposure) ต่อการไม่มี .... (no exposure) เป็น .... เท่าเทียบกับ .... (control)
  - ผู้ป่วยมีอัตราส่วนการมีปัจจัยต่อการไม่มีปัจจัยเป็น .... เท่าเทียบกับผู้ไม่ป่วย
- ไม่ได้แปลผลแบบ risk ratio เนื่องจาก  $OR \neq RR$  โดย OR จะออกห่างจากค่า 1 เมื่อเทียบกับ RR
- กรณี ที่  $OR \approx RR$ 
  - อัตราป่วยต่ำ
  - การเลือก case เป็นตัวแทนที่ดีของ case จริงทั้งหมด
  - การเลือก control เป็นตัวแทนที่ดีของ control ทั้งหมด

## การวิเคราะห์ข้อมูล prevalent ratio

	เกิดโรค	ไม่เกิดโรค	
มีปัจจัยเสี่ยง	a	b	a + b
ไม่มีปัจจัยเสี่ยง	c	d	c + d
	a + c	b + d	a+b+c+d

ความชุกของการเกิดโรคในกลุ่มที่มีปัจจัย =  $a / (a + b)$

ความชุกของการเกิดโรคในกลุ่มที่ไม่มีปัจจัย =  $c / (c + d)$

$$\text{Prevalent ratio} = \frac{a / (a + b)}{c / (c + d)}$$

## การออกกำลังกายกับภาวะอ้วน

	อ้วน	ไม่อ้วน	รวม
ออกกำลังกาย	14	75	89
ไม่ออกกำลังกาย	3	87	90
รวม	17	162	179

**PR** ในกลุ่มที่ออกกำลังกาย =  $14 / 89 = 15.7\%$

**PR** ในกลุ่มที่ไม่ออกกำลังกาย =  $3 / 90 = 3.3\%$

Prevalent ratio – 4.7 , Prevalent difference – 12.4%

17

## การแปลผล prevalent ratio

- ผู้ที่ .... (exposure) มีความชุกของ outcome เป็น ... เทียบกับผู้ที่ไม่มี .... (no exposure)
  - ผู้ที่มีปัจจัยมีความชุกของโรคเป็น ... เทียบกับผู้ที่ไม่มีปัจจัย
- ข้อพึงระวัง
  - Prevalent ratio ได้จากการศึกษา cross-sectional study ความสัมพันธ์ที่พบจึงไม่สามารถบอกความเป็นเหตุเป็นผลระหว่าง exposure กับ outcome (ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดโรค เนื่องจากไม่ทราบว่า อะไรเกิดก่อนกัน)

# Measure of impact

น.พ.ยงเจือ เหล่าศิริถาวร

สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข



## เป้าหมายของการศึกษาทางระบาดวิทยา

- **DESCRIBE** --> **Measure of Frequency**
  - มีผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดมากน้อยเพียงใดในจังหวัดแห่งหนึ่ง
  - ผู้ป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดเป็นสัดส่วนเท่าไรในผู้หญิงและในผู้ชาย
- **EXPLAIN** --> **Measure of Association**
  - ทำไมผู้ชายจึงป่วยด้วยโรคหัวใจหลอดเลือดมากกว่าผู้หญิง
  - การสูบบุหรี่เพิ่มความเสี่ยงในการเป็นโรคหัวใจหลอดเลือดหรือไม่
- **PREDICT** --> **Measure of Impact**
  - ถ้าสามารถรณรงค์ให้คนในชุมชนเลิกสูบบุหรี่ได้เป็นผลสำเร็จ จำนวนผู้ป่วยโรคหัวใจหลอดเลือดรายใหม่ในปีหน้าจะลดลงเป็นจำนวนเท่าไร
- **CONTROL**
  - มาตรการที่เหมาะสมสำหรับชุมชน (ภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ) คืออะไร



## ชนิดของการวัดทางระบาดวิทยา

### 1. Measure of frequency

- วัดขนาดของโรคหรือภาวะทางสุขภาพ
- เช่น ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงในจังหวัด ก มีจำนวนเท่าใดในปี 2557

### 2. Measure of association

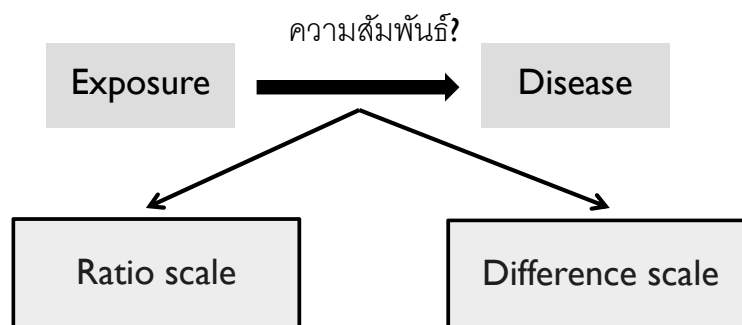
- การวัดความสัมพันธ์ระหว่าง “ปัจจัยที่ศึกษา” และ “โรค”
- เช่น การสูบบุหรี่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหลอดเลือดสมองหรือไม่และอย่างไร

### 3. Measure of impact

- การวัดผลกระทบของการมีหรือไม่มีปัจจัยที่ศึกษาต่อการเกิดโรค
- เช่น การออกกำลังกายมีประสิทธิภาพต่อการป้องกันโรคหลอดเลือดสมองดีแค่ไหน



## Measures of Impact



**Measure of Association:** แสดงให้เห็น causal relationships



**Measure of Impact:** ทำให้ขนาดของความสัมพันธ์ที่พบ สื่อความหมาย  
ทางสาธารณสุขและนโยบาย

ปัจจัยนั้นมีส่วนเท่าไรในการทำให้เกิดโรคนั้นในประชากร?

## แนวคิดของการวัดผลกระทบ

เป็นการพยากรณ์ผลที่จะได้รับจากมาตรการทางสาธารณสุขในการลดขนาดของโรคในประชากร

### ปัจจัยเสี่ยง

- $RR > 1$
- คำนวณโดยใช้  
Attributable fraction
- คาดประมาณจำนวนผู้ป่วยส่วนเกินจากการมีปัจจัยเสี่ยง ที่จะไม่เกิดขึ้นหากเอาปัจจัยเสี่ยงออกไป

Attributable number (excess number)

### ปัจจัยป้องกัน

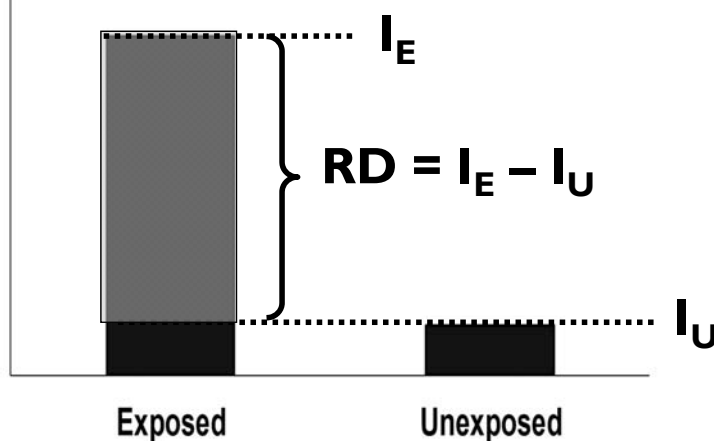
- $RR < 1$
- คำนวณโดยใช้  
Preventable fraction
- คาดประมาณจำนวนผู้ป่วยที่จะป้องกันไม่ให้เกิด

Prevented number, Preventable number



## Attributable Fraction among the Exposed ( $AF_e$ )

Incidence Proportion



$$\begin{aligned} AF_e &= \frac{RD}{I_E} \\ &= \frac{I_E - I_U}{I_E} \\ &= \frac{RR - 1}{RR} \end{aligned}$$

$I$  = Incidence

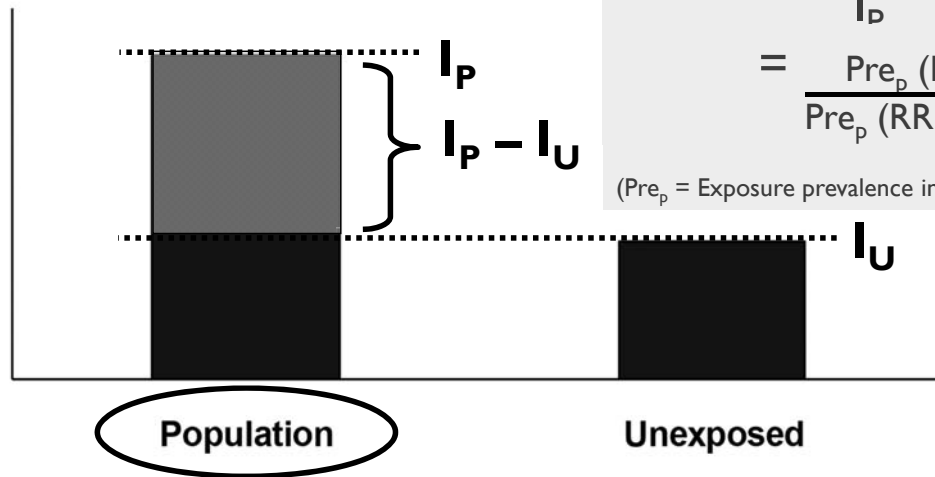
$AF_e$  = สัดส่วนของของผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับปัจจัย ที่เป็นผลมาจากปัจจัยนั้น





## Attributable Fraction among Population (AF<sub>p</sub>)

Incidence Proportion



$$AF_p = \frac{I_P - I_U}{I_P}$$

$$= \frac{Pre_p (RR - 1)}{Pre_p (RR - 1) + 1}$$

(Pre<sub>p</sub> = Exposure prevalence in population)

AF<sub>p</sub> = สัดส่วนของของผู้ป่วยในประชากร ที่เป็นผลมาจากปัจจัยนั้น

## Attributable Fraction among Population (AF<sub>p</sub>)

- Let

- $I_p$  = Incidence among population (mixed E<sup>+</sup> & E<sup>-</sup>)
- $I_e$  = Incidence among exposure group
- $I_u$  = Incidence among unexposure group
- $P_e$  = Proportion of exposure in population
- $1 - P_e$  = Proportion of unexposure in population

- $I_p = (P_e)(I_e) + (1 - P_e)(I_u) = (P_e)(I_e) + I_u - (P_e)(I_u)$

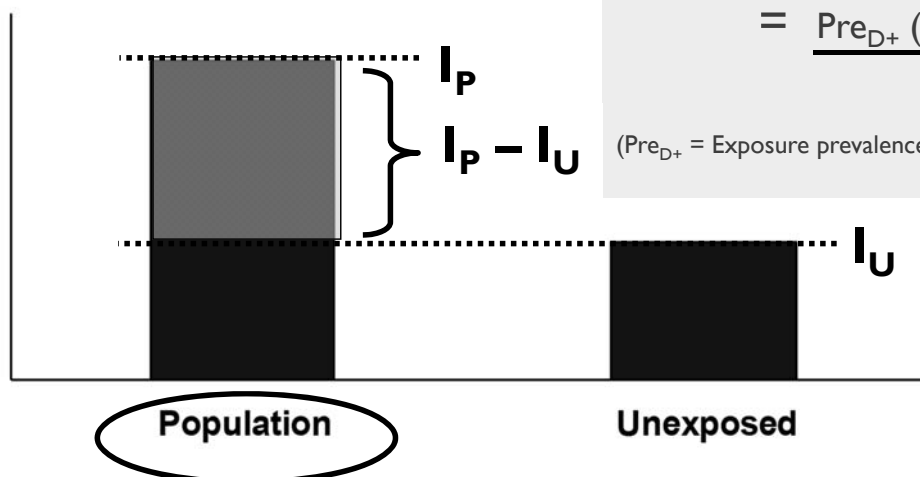
## Attributable Fraction among Population (AFp)

$$\begin{aligned}
 \bullet \text{ PAF} &= \frac{I_p - I_u}{I_p} = \frac{[(P_e)(I_e) - (P_e)(I_u)] - I_u}{[(P_e)(I_e) + I_u - (P_e)(I_u)]} \\
 &= \frac{(P_e)(I_e) - (P_e)(I_u)}{(P_e)(I_e - I_u) + I_u} \\
 &= \frac{[(P_e)(I_e) - (P_e)(I_u)] / I_u}{[(P_e)(I_e - I_u) + I_u] / I_u} \\
 &= \frac{[(P_e)(RR) - (P_e)]}{[(P_e)(RR - 1) + 1]} = \frac{(P_e)(RR - 1)}{(P_e)(RR - 1) + 1}
 \end{aligned}$$



## Attributable Fraction among Population (AFp)

Incidence Proportion



$$AF_p = \frac{I_p - I_u}{I_p}$$

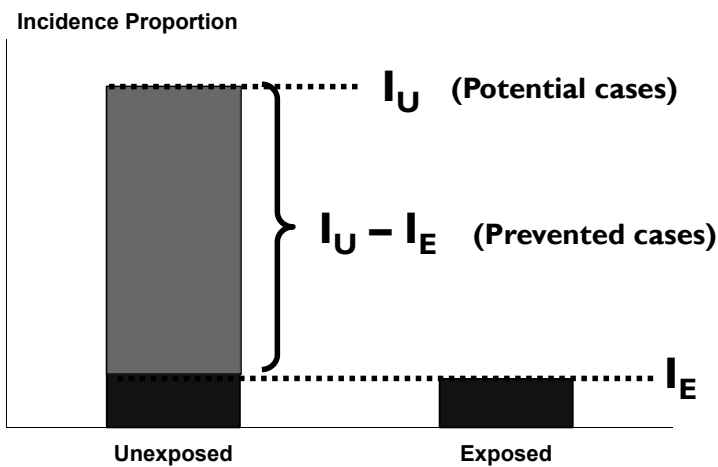
$$= \frac{Pre_{D+} (RR - 1)}{RR}$$

( $Pre_{D+}$  = Exposure prevalence in disease group)

AFp = สัดส่วนของของผู้ป่วยในประชากร ที่เป็นผลมาจากปัจจัยนั้น



## Prevented Fraction among the Exposed (PFe)



$$PF_e = \frac{I_U - I_E}{I_U}$$

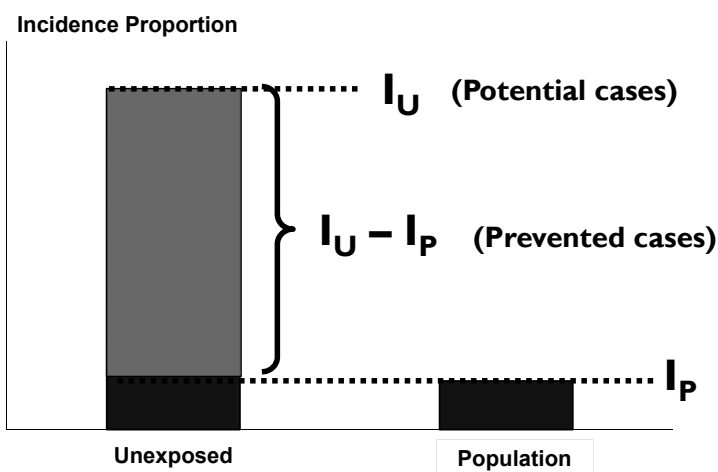
$$= 1 - RR$$

$PF_e$  = สัดส่วนของผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับปัจจัยที่ได้รับการป้องกันจากปัจจัยนั้น



11

## Prevented Fraction among the Population (PFp)



$$PF_p = \frac{I_U - I_P}{I_U}$$

$$= Pre_p(1 - RR)$$

( $Pre_p$  = Exposure prevalence in population)

$PF_p$  = สัดส่วนของผู้ป่วยในประชากรที่ได้รับการป้องกันจากปัจจัยนั้น



12

## ตัวอย่าง : การดื่มสุรากับอุบัติเหตุ



## การเกิดอุบัติเหตุ

	เกิดอุบัติเหตุ	ไม่เกิด	รวม
ดื่มสุรา	<b>75</b>	<b>25</b>	<b>100</b>
ไม่ดื่มสุรา	<b>20</b>	<b>180</b>	<b>200</b>
รวม	<b>95</b>	<b>205</b>	<b>300</b>

*Incidence proportion* ในกลุ่มดื่มสุรา =  $75 / 100 = 75\%$

*Incidence proportion* ในกลุ่มที่ไม่ดื่มสุรา =  $20 / 200 = 10\%$

Risk difference = 65%

Attributable fraction among the Exposed Population ( $AF_e$ ) =  $65/75 = 87\%$

Attributable number =  $0.87 \times 75 = 65$  cases

แปลว่า...

• **87%** (หรือ **65** คน) ของคนที่ดื่มสุราแล้วเกิดอุบัติเหตุ เป็นผลจากการดื่มสุรา หรือ...

• หากทำให้คนที่ดื่มสุราทุกรายเลิกดื่ม จำนวนผู้เกิดอุบัติเหตุจะลดลง **87%** (หรือ **65** คน)



## การเกิดอุบัติเหตุ

	เกิดอุบัติเหตุ	ไม่เกิด	รวม
ดื่มสุรา	75	25	100
ไม่ดื่มสุรา	20	180	200
รวม	95	205	300

*Incidence proportion* ในประชากรทั้งหมด =  $95 / 300 = 32\%$

*Incidence proportion* ในกลุ่มที่ไม่ดื่มสุรา =  $20 / 200 = 10\%$

Attributable fraction in Population

$$(AF_p) = (32-10)/32 = 69\%$$

$$\text{Attributable number} = 0.69 \times 95 = 65 \text{ cases}$$

แปลว่า...

• **69%** (หรือ 65 คน) ของประชากร (ซึ่งมีทั้งที่ดื่มและไม่ดื่มสุรา) ที่เกิดอุบัติเหตุ เป็นผลจากการดื่มสุรา หรือ

...

• หากทำให้ประชากรทั้งหมดไม่ดื่มสุรา จำนวนผู้เกิดอุบัติเหตุจะลดลง **69%** (หรือ 65 คน)

## ตัวอย่าง : วัคซีน



## PFe: Mumps Vaccine Study

	Pop.	Cases	Cases/1000	RR
Vaccinated	301,545	150	0.49	0.28
Unvaccinated	298,655	515	1.72	Ref.
Total	600,200	665	1.11	

$$PF_e = \frac{I_u - I_c}{I_u} = \frac{1.72 - 0.49}{1.72} = 0.72$$

$$= 1 - RR = 1 - 0.28 = 0.72$$

**Vaccine Effectiveness = 72%**

แปลว่า...

- วัคซีนช่วยลดจำนวนผู้ป่วยได้ร้อยละ 72 ของจำนวนผู้ป่วยที่ควรจะเกิดขึ้นในกลุ่มผู้ที่ไม่ได้รับวัคซีน หากคนกลุ่มนี้ทั้งหมดได้รับวัคซีน



17

## PFe: Mumps Vaccine Study

	Pop.	Cases	Cases/1000	RR
Vaccinated	301,545	150	0.49	0.28
Unvaccinated	298,655	515	1.72	Ref.
Total	600,200	665	1.11	

**Expected number of cases among vaccinated if unvaccinated**

$$301,545 \times \frac{1.72}{1,000} = 519$$

**Observed number of cases = 150**

**Prevented number of cases = 519 - 150 = 369 (or 72% of 519)**



18

18

# PFp: Mumps Vaccine Study

	Pop.	Cases	Cases/1000	RR
Vaccinated	301,545	150	0.49	0.28
Unvaccinated	298,655	515	1.72	Ref.
Total	600,200	665	1.11	

$$PF_p = \frac{I_u - I_p}{I_u} = \frac{1.72 - 1.11}{1.72} = 0.36$$

$$= (301,545/600,200)(1 - RR) = 0.5(1 - 0.28) = 0.36$$

แปลว่า...

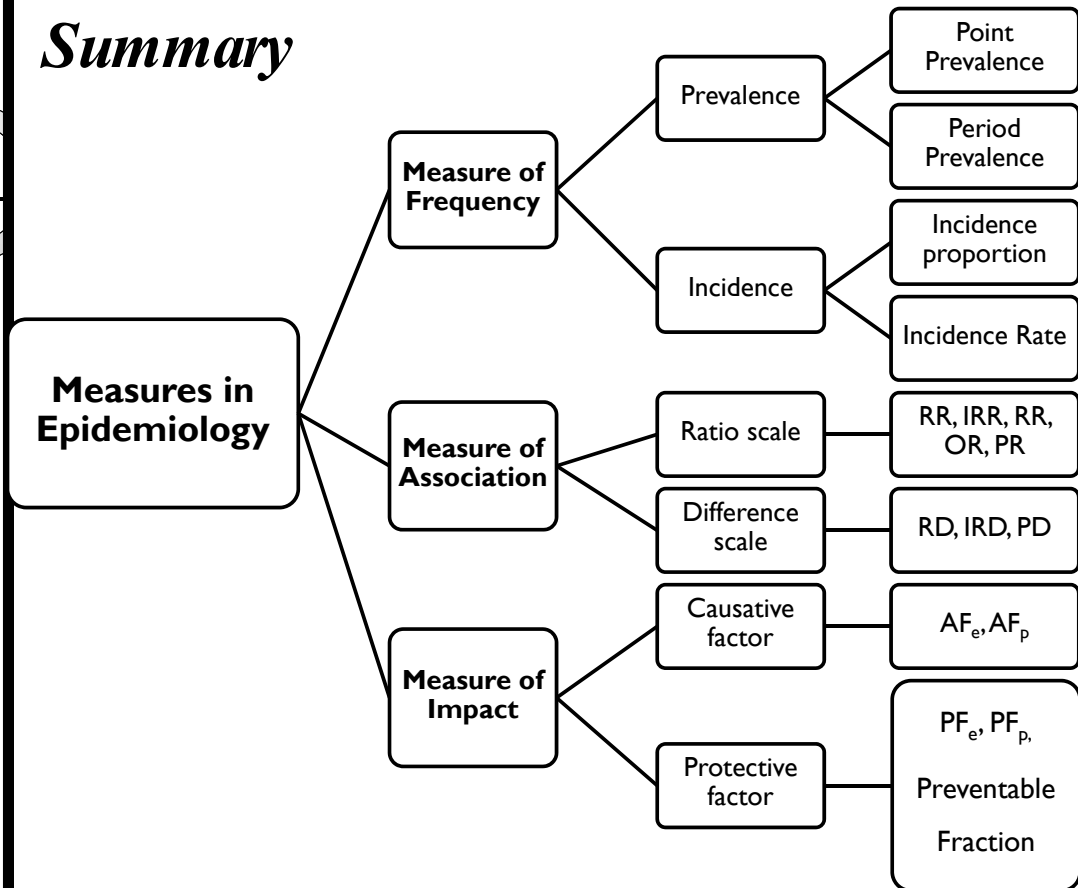
- หากประชากรกลุ่มนี้ (ที่มีความชุกของวัคซีน ร้อยละ 50) ได้รับวัคซีนทุกคน วัคซีนจะช่วยลดจำนวนผู้ป่วยในประชากรนี้ได้ร้อยละ 36

19

## สรุป

- **เลือกวิธีการวัดที่เหมาะสมสำหรับข้อมูลระบาดวิทยา**
- **Measure of frequency**
  - ใช้อัตราในการเปรียบเทียบขนาดของการเกิดโรคระหว่างกลุ่ม พื้นที่ และเวลา
- **Measure of association**
  - ใช้วัดความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปร ตามลักษณะของตัวแปรและชนิดของการศึกษา (Study design)
- **Measure of impact**
  - การวัดผลกระทบของมาตรการสาธารณสุขช่วยในการตัดสินใจเลือกมาตรการ

## Summary



21

# I miss you...



22



## Example :

### The post-natal mortality of babies by **ANC** status

ANC	risk per 1,000 births	Risk ratio	Risk difference	EAF %
No ANC	4.08			
Had ANC	2.75	reference	reference	reference



## Example :

### The post-natal mortality of babies by **ANC** status

ANC	risk per 1,000 births	Prevalence of ANC	Risk difference	PAF %
Population	3.55	60.15 %		
Had ANC	2.75	100 %	reference	reference



# Physical activity and obesity

## Physical activity

	Exposed	Unexposed	Total
<b>Overweight</b> Cases	300	279	579
Noncases	383	15	398
Total	683	294	977
Risk	.4392387	.9489796	.5926305
	Point estimate		[95% Conf. Interval]
Risk difference	-.5097409		-.5546627    -.4648192
Risk ratio	.4628536		.4235302    .5058281
Prev. frac. ex.	.5371464		.4941719    .5764698
Prev. frac. pop	.3755076		

chi2(1) = 221.21    Pr>chi2 = 0.0000

## Example : Population in one province

	No. of people	Lung CA		CHD	
		Cases	Risk (/10 <sup>5</sup> )	Cases	Risk (/10 <sup>5</sup> )
<b>Smokers</b>	<b>70,000</b>	<b>60</b>	<b>85.7</b>	<b>250</b>	<b>357.1</b>
<b>Non smokers</b>	<b>150,000</b>	<b>10</b>	<b>6.7</b>	<b>250</b>	<b>166.7</b>
<b>Total</b>					
<b>Risk difference (RD)</b>					
<b>Risk ratio (RR)</b>					
<b>AF<sub>e</sub></b>					
<b>AF<sub>p</sub></b>					
<b>No. of case reduction</b>					

## ปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งเต้านม

Risk factor	RR	Source
อายุเมื่อมีประจำเดือนครั้งแรก <12 ปี	1.2	Gail et al., 1989
อายุเมื่อตั้งครรภ์แรก/ไม่เคยตั้งครรภ์ $\geq 30$ ปี	1.9	Gail et al., 1989; NCI, 2003
ประวัติมะเร็งเต้านมใน 1 <sup>st</sup> degree relatives	2.6	Gail et al., 1989
BMI ภายหลังหมดประจำเดือน >27	1.3	Colditz et al., 2000
ดื่มแอลกอฮอล์ >1 แก้วต่อวัน	1.4	Colditz et al., 2000



## ความชุกของปัจจัยเสี่ยงในประชากร

Risk factor	Prevalence	Source
อายุเมื่อมีประจำเดือนครั้งแรก <12 ปี	0.15	Gail et al., 1989
อายุเมื่อตั้งครรภ์แรก/ไม่เคยตั้งครรภ์ $\geq 30$ ปี	0.31	Erdmann et al., 2003
ประวัติมะเร็งเต้านมใน 1 <sup>st</sup> degree relatives	0.097	McDonald et al., 2004
BMI ภายหลังหมดประจำเดือน >27	0.37	NCHS, 2000
ดื่มแอลกอฮอล์ >1 แก้วต่อวัน	0.07	NCHS, 2000



## Attributable Fraction among Population (AFp)

Risk factor	AFp (%)	Number of case reduction
อายุเมื่อมีประจำเดือนครั้งแรก <12 ปี		
อายุเมื่อตั้งครรภ์แรก/ไม่เคยตั้งครรภ์ $\geq 30$ ปี		
ประวัติมะเร็งเต้านมใน 1 <sup>st</sup> degree relatives		
BMI ภายหลังหมดประจำเดือน >27		
ดื่มแอลกอฮอล์ >1 แก้วต่อวัน		

มีรายงานจำนวนผู้ป่วยมะเร็งเต้านม 1,000 ราย



## การเลือกใช้สถิติเบื้องต้นและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Epi Info

นพ.ยงเจือ เหล่าศิริถาวร

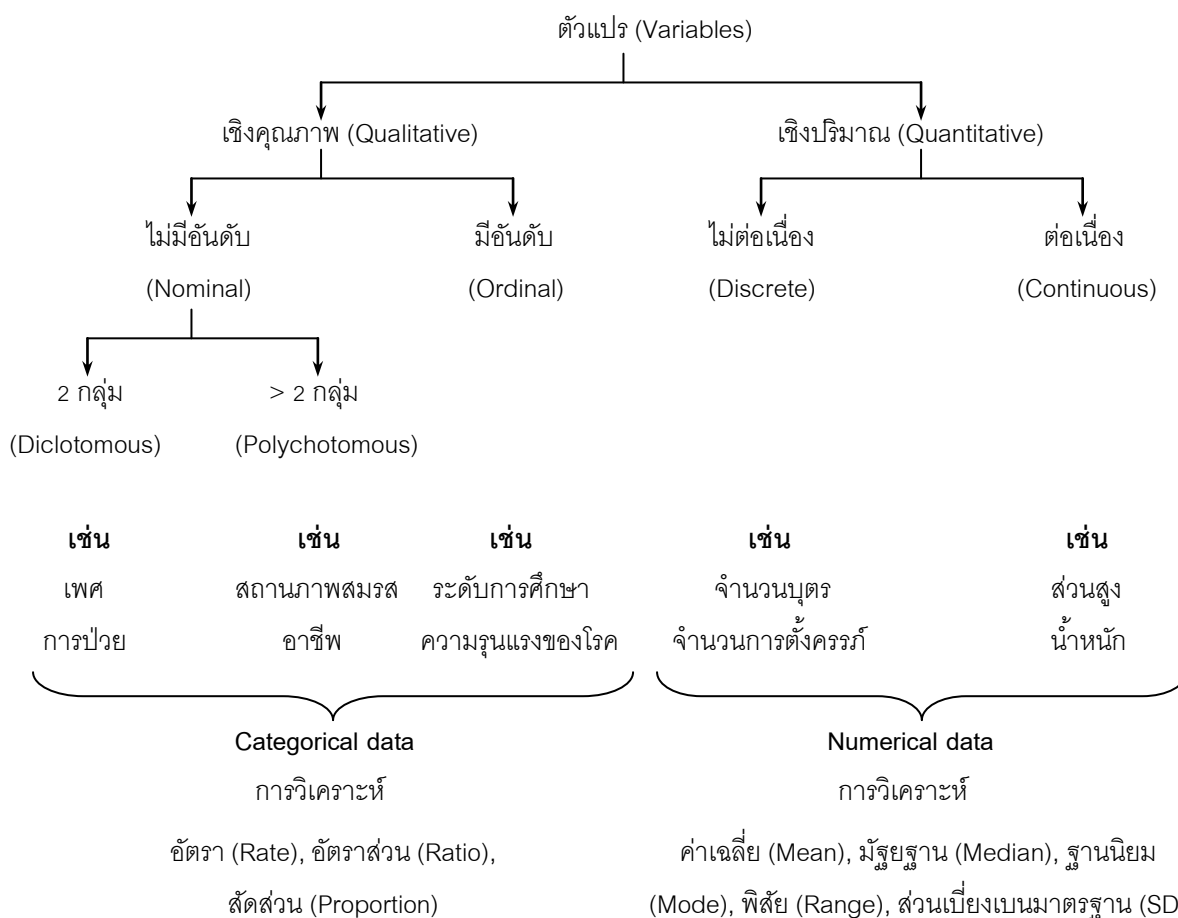
การวิจัยหรือการศึกษาทางระบาดวิทยาที่มีคุณภาพนั้น จำเป็นต้องเลือกรูปแบบการศึกษาที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ การค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอย่างมีระบบแบบแผน การดำเนินการวิจัยที่รัดกุมรอบคอบ ไม่มีอคติในวิธีการศึกษา นอกจากนี้แล้วยังต้องการการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องตามระเบียบวิธีทางสถิติ รวมทั้งการแปลผลการวิเคราะห์ด้วย

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่เป็นพื้นฐานทั่วไปที่ควรรู้ ได้แก่ การวิเคราะห์สัดส่วน การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษาทางระบาดวิทยาแต่ละรูปแบบ เช่น Cross-sectional study, Cohort study, Case-control study ซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์การศึกษาทางระบาดวิทยาประยุกต์ เช่น การเฝ้าระวังโรค การสอบสวนโรค เป็นต้น

### สิ่งที่ต้องพิจารณาในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ

1. ชนิดของตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรเชิงคุณภาพ ตัวแปรเชิงปริมาณ

### แผนภูมิที่ 1 ชนิดตัวแปร



## 2. ชนิดของสถิติที่จะใช้ ได้แก่

- สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เป็นการสำรวจและอธิบายข้อมูลที่รวบรวมมาแบบสรุป เพื่อให้เห็นภาพรวม เช่น อัตรา อัตราส่วน สัดส่วน ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ฐานนิยม
- สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) การใช้ค่าประมาณที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างเพื่ออธิบายลักษณะของประชากร เช่น การทดสอบความแตกต่างของสัดส่วน การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย การทดสอบความสัมพันธ์

## 3. แนวทางการวิเคราะห์ทางสถิติ

- การทดสอบสมมติฐาน (hypothesis testing)
- การคาดประมาณ (estimation) ประกอบด้วย คาดประมาณเฉพาะค่า (point estimation) และช่วงเชื่อมั่น (confidence interval)

### การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis testing)

- สมมติฐานทางเดียว เช่น ผู้สูบบุหรี่ป่วยเป็นมะเร็งปอดมากกว่าหรือเท่ากับผู้ไม่สูบบุหรี่, ผู้ได้รับวัคซีนหัดป่วยเป็นโรคหัดน้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้รับ
- สมมติฐานสองทาง เช่น ผู้รับประทานยาป้องกันโรคมาลาเรียป่วยเป็นโรคมาลาเรียไม่ต่างจากผู้ที่ไม่ได้รับประทาน
- การตั้งสมมติฐาน Null hypothesis และ alternative hypothesis เช่น
  - $H_0 : P_1 \geq P_2$  ;  $H_a : P_1 < P_2$
  - $H_0 : P_1 \leq P_2$  ;  $H_a : P_1 > P_2$
  - $H_0 : P_1 = P_2$  ;  $H_a : P_1 \neq P_2$
- ความคลาดเคลื่อนทางระบาดวิทยา (Error)

ความเป็นจริง

การสรุปผล การศึกษา		A เท่ากับ B	A ไม่เท่ากับ B
	A เท่ากับ B	Confidence	$\beta$ error
	A ไม่เท่ากับ B	$\alpha$ error	Power

- สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน เช่น Z test, t test,  $\chi^2$  test
- ค่า  $\alpha$  นิยมใช้ที่ระดับ 0.05
- ใช้ p - value เป็นตัววัดความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานกับข้อมูล ซึ่ง เป็นความน่าจะเป็น มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1
  - p - value ต่ำหมายถึงข้อมูลมีความสอดคล้องกับ Null hypothesis ต่ำ โดยทั่วไปใช้ค่าต่ำกว่า 0.05 ( ค่า  $\alpha$  )
  - p - value สูงหมายถึงข้อมูลมีความสอดคล้องกับ Null hypothesis สูง โดยทั่วไปใช้ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.05
- ความหมายของ p - value กรณีใช้ระดับ  $\alpha = 0.05$ 
  - p - value  $\geq 0.05$  : ยอมรับ null hypothesis
  - p - value  $< 0.05$  : ปฏิเสธ null hypothesis → เกิด  $\alpha$  error ไม่เกิน 5%

- ตัวอย่างการแปลผลการทดสอบสมมติฐาน ( $\alpha = 0.05$ ) : สมมติฐาน คือ อัตราป่วยโรคมะเร็งปอดในกลุ่มผู้สูบบุหรี่ไม่แตกต่างกับผู้ไม่สูบ ได้ p - value เท่ากับ 0.02
  - อัตราป่วยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ???
  - อัตราป่วยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  ??
  - อัตราป่วยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ  $\alpha = 0.05$  (p - value = 0.02) ?
  - ถ้าความจริงอัตราป่วยไม่แตกต่างกัน การใช้ข้อมูลชุดนี้สรุปว่าแตกต่างกันมีโอกาสผิดพลาด 2%
- ข้อดีของการใช้ p - value
  - บอกแค่ความแตกต่างทางสถิติ (โดยเฉพาะการทดสอบสมมติฐานทางเดียว) ในขณะที่ระบาดวิทยาต้องการทราบทั้งทิศทางและขนาดของความแตกต่าง
  - อาจชักนำให้เกิดการแปลผลผิดพลาดได้ เช่น หากค่าสถิติบ่งชี้ว่าน่าจะไม่มีแตกต่าง ในกรณีขนาดตัวอย่างน้อยๆ , หรือหากค่าสถิติบ่งชี้ว่าน่าจะแตกต่าง ในกรณีขนาดตัวอย่างมากๆ

### การคาดประมาณ (Estimation)

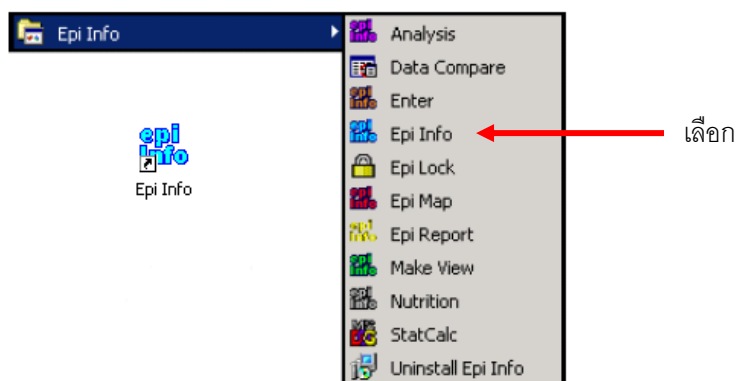
- การใช้ค่าสถิติจากการศึกษา อนุมานไปถึงค่าประชากร
  - point estimation : การคาดประมาณเป็นค่าเดียว ใช้น้อย เนื่องจากโอกาสที่ค่าสถิติที่ได้จากการศึกษาจะเท่ากับค่าของประชากรจริงมีน้อย
  - interval estimation : การคาดประมาณค่าของประชากร (parameter) เป็นช่วง โดยคาดประมาณช่วงที่จะมีค่า parameter อยู่ เช่น การคำนวณช่วงเชื่อมั่น (confidence interval) โดยทั่วไป คำนวณที่ 95% confidence interval (95% CI) โดยความกว้างของช่วงจะบ่งชี้ความเสี่ยงของการศึกษา
- Null value : ค่าที่แสดงไม่มีความแตกต่าง ระหว่างกลุ่มที่เปรียบเทียบในการวิเคราะห์ข้อมูล
  - ในกรณี relative risk เป็น ratio : Null value เท่ากับ 1
  - ในกรณี relative risk เป็น difference : Null value เท่ากับ 0
- ความหมายกรณี 95% confidence interval
  - หากการทำศึกษาชนิดนี้หลายๆครั้ง แต่ละครั้งของการศึกษาก็จะได้ช่วงเชื่อมั่นหนึ่งช่วง ช่วงเชื่อมั่นทั้งหมดจะครอบคลุมค่า parameter อยู่ 95% (หากมี 100 ช่วงเชื่อมั่น จะครอบคลุมค่าจริงของประชากรอยู่ 95 ช่วงเชื่อมั่น) แต่ในความเป็นจริงไม่มีใครทำการศึกษาซ้ำกันเป็นร้อยครั้ง จึงไม่สามารถยืนยันว่าช่วงเชื่อมั่นในครั้งที่ศึกษานี้จะครอบคลุมค่าจริงของประชากร ดังนั้นจึงอาจแปลผลอย่างง่ายๆ ได้คือ มีความเชื่อมั่น 95% ว่าช่วงเชื่อมั่นในการศึกษานี้จะครอบคลุมค่าจริงของประชากร ซึ่งถ้าหากคลุมค่าจริงแล้ว ค่าจริงนั้นจะอยู่ระหว่าง .... ถึง .....
  - ถ้า 95% CI ครอบคลุม null value ( 1 ในกรณี ratio ) จะพบว่าหากทดสอบสมมติฐานที่  $\alpha = 0.05$  โดยใช้ statistics เดียวกันทั้งการคำนวณค่าช่วงเชื่อมั่นและการทดสอบสมมติฐาน จะพบว่า p - value > 0.05 ด้วย

- ตัวอย่างการแปลผล 95% confidence interval : การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสูบบุหรี่กับโรคมะเร็งปอด : ได้ค่า risk ratio = 9 , 95% CI = 5.2, 15.4
  - ผู้ที่สูบบุหรี่เสี่ยงต่อการป่วยเป็นโรคมะเร็งปอด 9 เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่
  - มีความเชื่อมั่นว่าหากทำการศึกษาแบบนี้ซ้ำๆกันหลายๆครั้ง จะมีจำนวนการศึกษา ร้อยละ 95 ที่ช่วงเชื่อมั่นจะครอบคลุมค่าเสี่ยงจริง โดยหากการศึกษาค้างนี้มีช่วงเชื่อมั่นที่คลุมค่าเสี่ยงสัมพัทธ์จริงของประชากรแล้ว ค่าเสี่ยงสัมพัทธ์จริงจะมีค่าอยู่ระหว่าง 5.2 เท่า ถึง 15.4 เท่า หรือ แปลอย่างง่ายว่า มีความเชื่อมั่น 95% ว่าช่วงเชื่อมั่นในการศึกษาค้างนี้จะครอบคลุมค่าเสี่ยงสัมพัทธ์จริงของประชากร โดย ค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์จริงของประชากรจะอยู่ระหว่าง 5.2 เท่า ถึง 15.4 เท่า

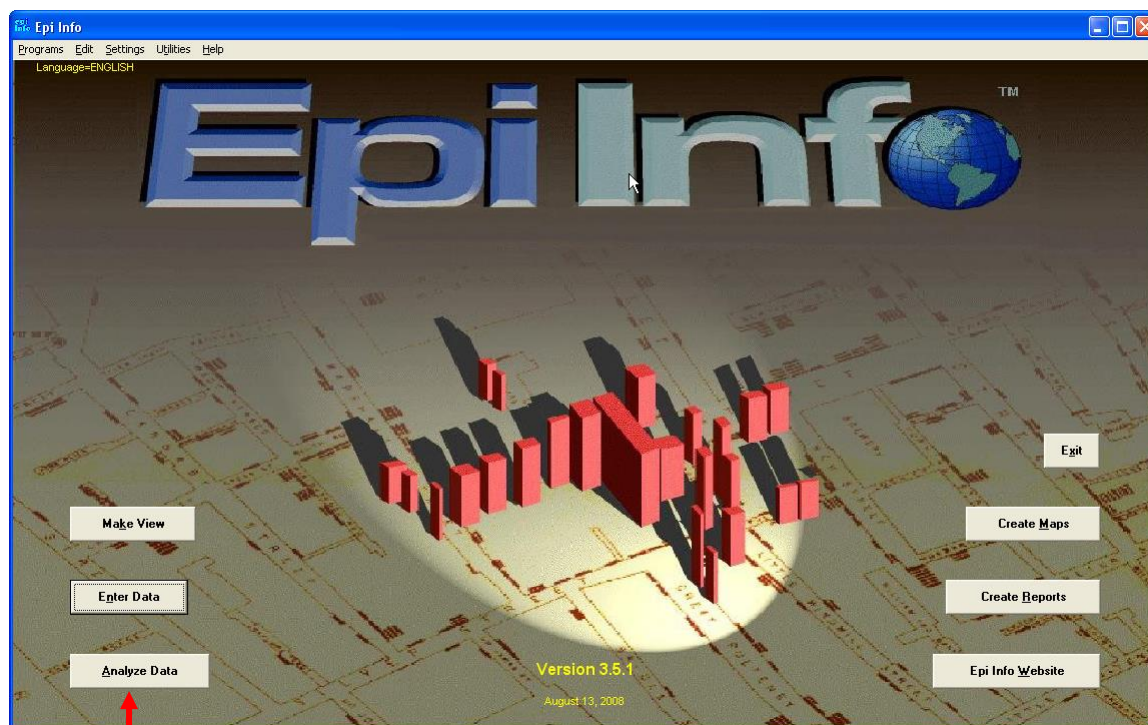


## การเปิดโปรแกรม Analysis และเพิ่มข้อมูล

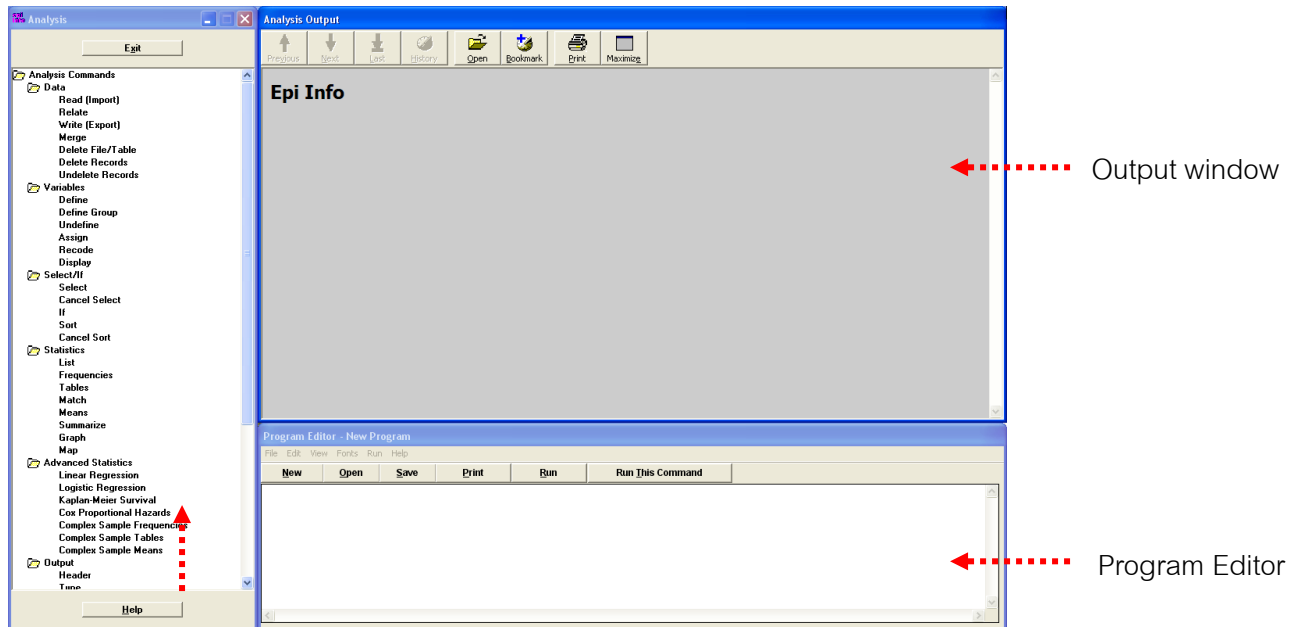
1) Start → All program → Epi Info → Epi Info



2) เลือก Analysis



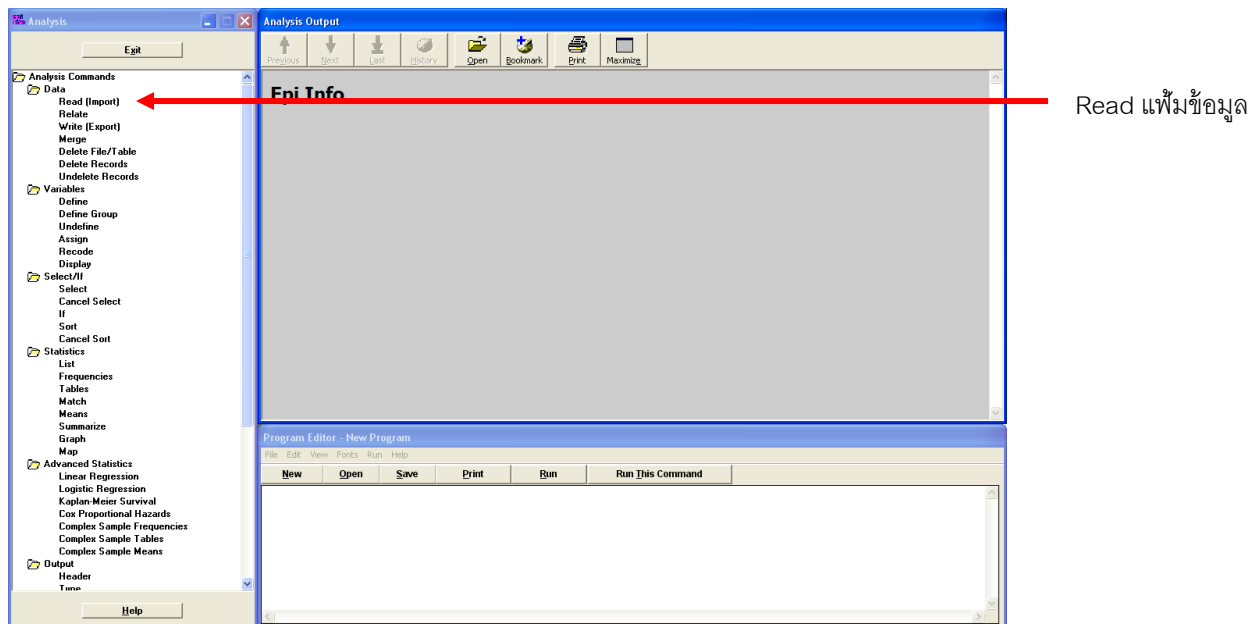
### 3) หน้าต่างโปรแกรม Analysis:

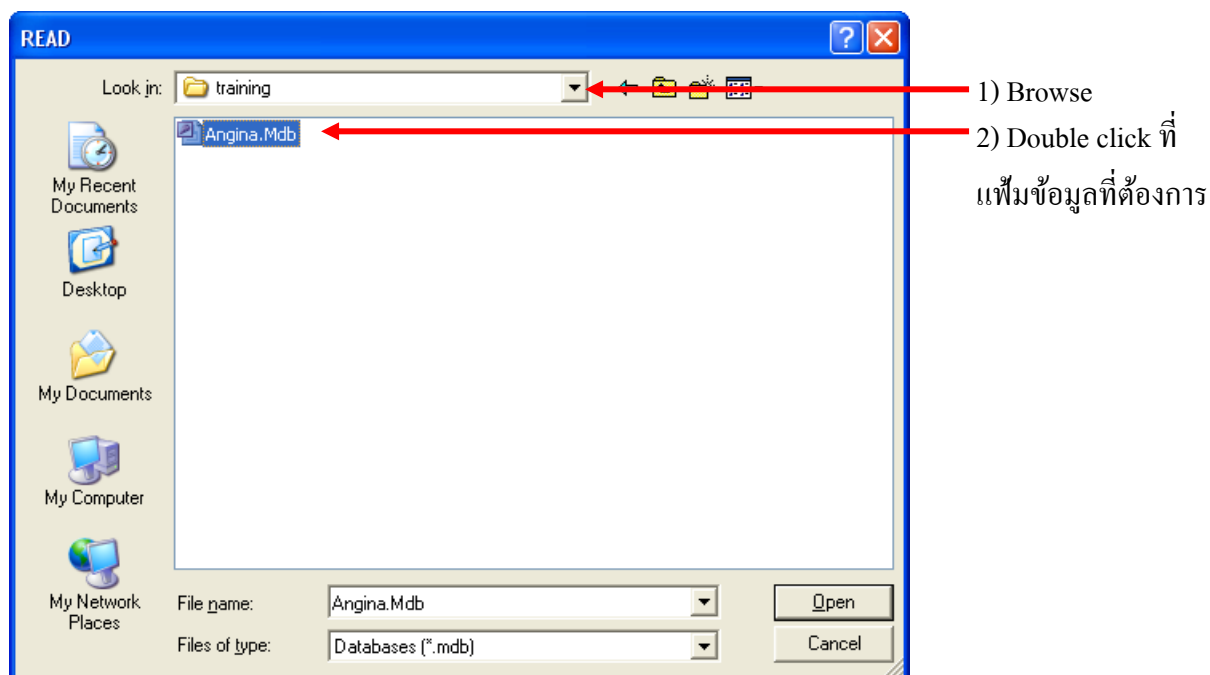
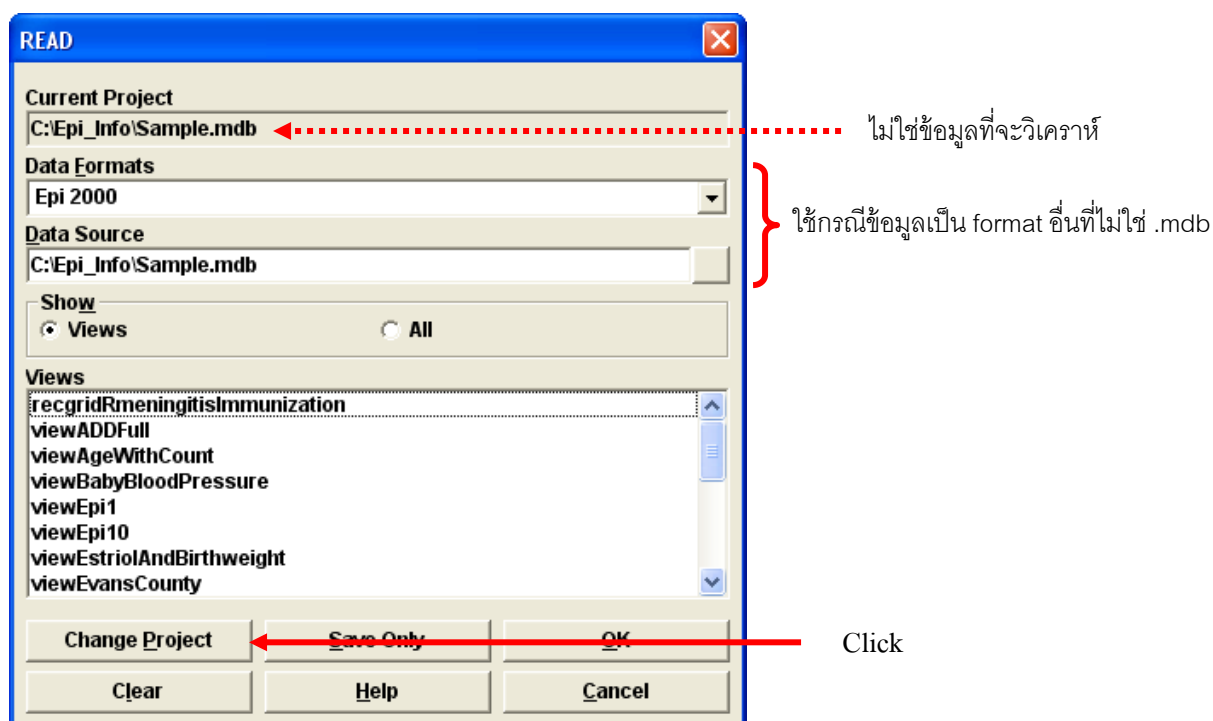


Command window

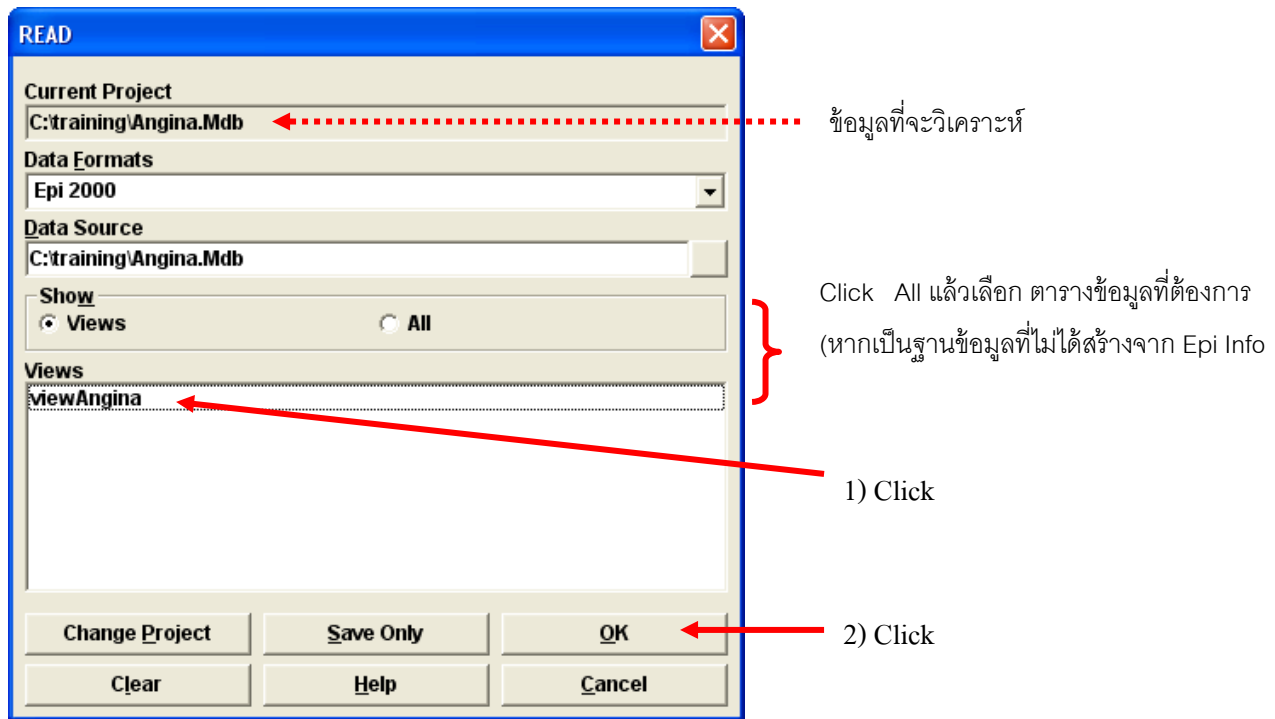
### การเปิดแฟ้มข้อมูลชนิด .mdb

- 1) ในเอกสารแบบฝึกหัดนี้ ให้สร้างโฟลเดอร์ชื่อ training ใน Drive C แล้ว copy แฟ้มข้อมูลตัวอย่างชื่อ Anginal.mdb ไปไว้ในโฟลเดอร์ดังกล่าว
- 2) ใช้คำสั่ง Read ใน Command window จะมีหน้าต่าง Read ขึ้นมา ให้ click ที่ปุ่ม Chang Project แล้ว browse ไปหาโฟลเดอร์ c:\training เลือก Angina.mdb (ถ้าข้อมูลที่จะวิเคราะห์ ไม่ใช่นามสกุล .mdb จะใช้ Change Project ไม่ได้ ให้เปลี่ยน Data format เป็นชนิดของข้อมูล แล้ว browse Data Source)

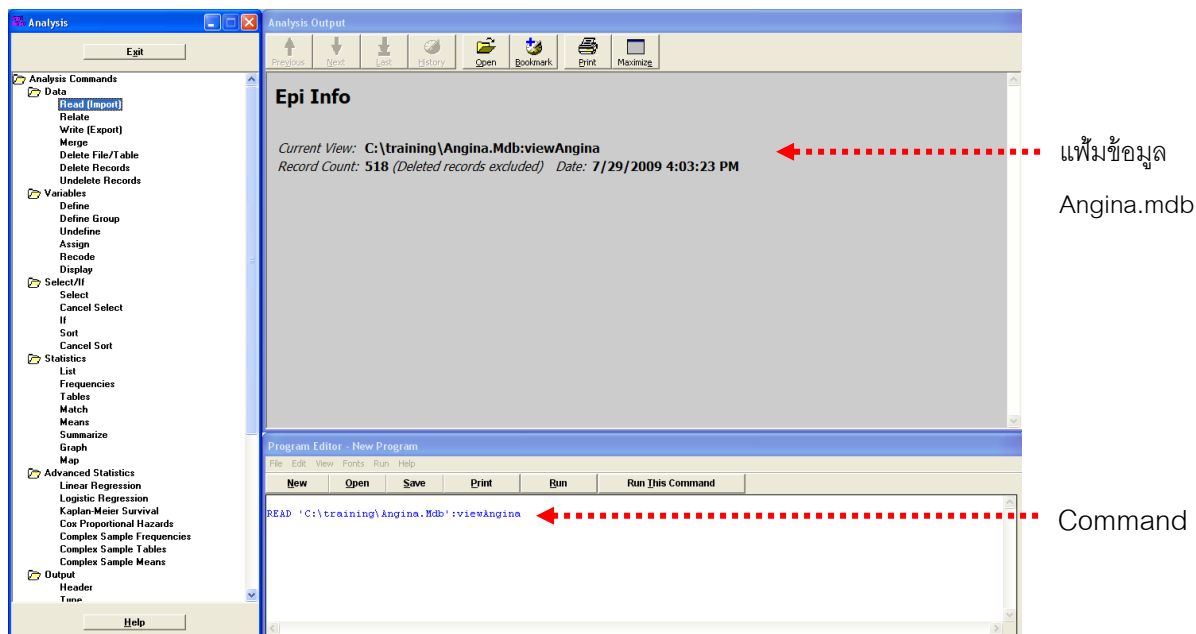




- 3) เลือก ViewAngina (หากข้อมูลเป็น .mdb ที่ไม่ได้สร้างฐานข้อมูลจาก EpiInfo ขึ้น ให้เลือก Show All แล้วเลือกตารางข้อมูลที่จะวิเคราะห์)



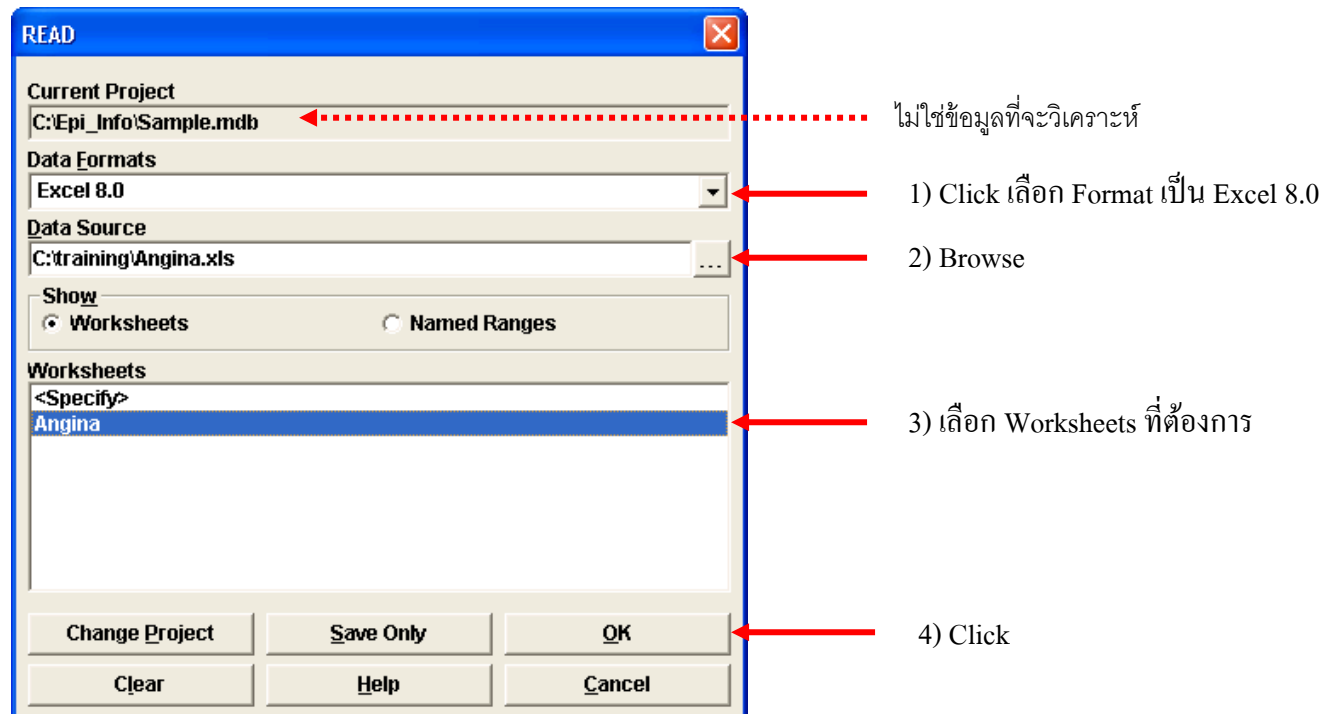
- 4) ซึ่ขอเพิ่มข้อมูล และจำนวน record จะปรากฏใน Output window, command ที่ใช้จะปรากฏใน Program Editor window



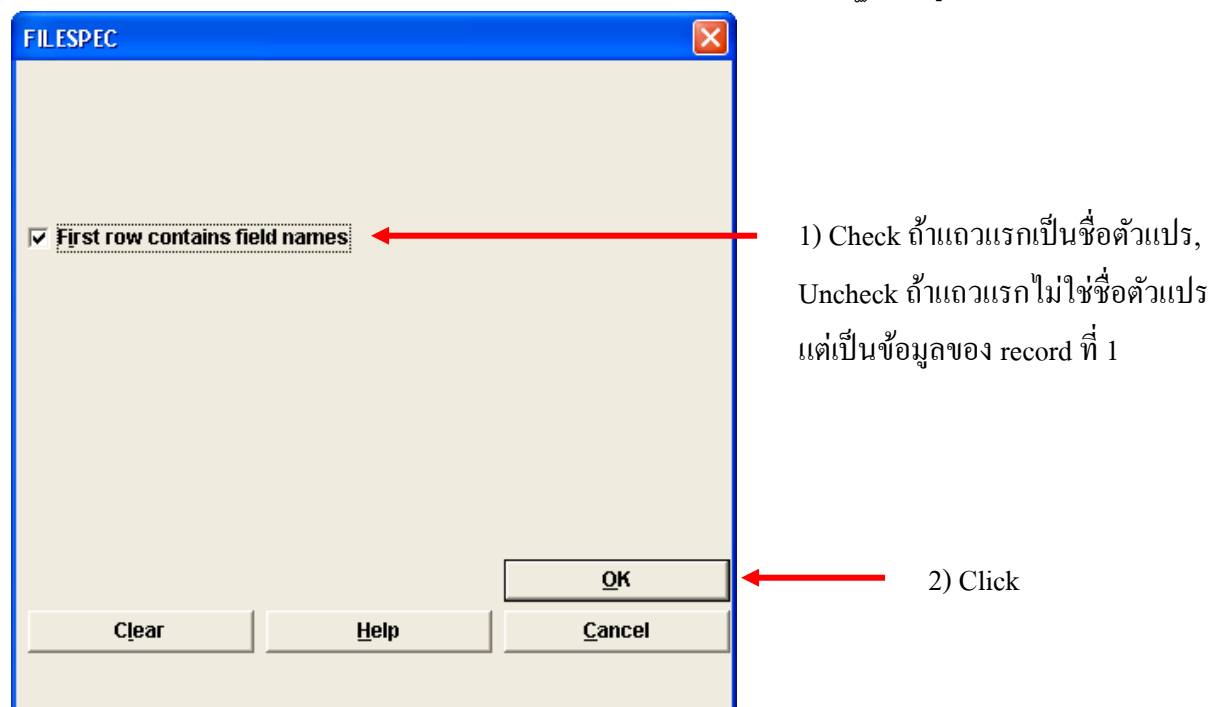
## การเปิดแฟ้มข้อมูลชนิดอื่นที่ไม่ใช่ .mdb

ตัวอย่างการเปิดแฟ้มข้อมูลชนิด .xls (Microsoft Excel version 97-2003)

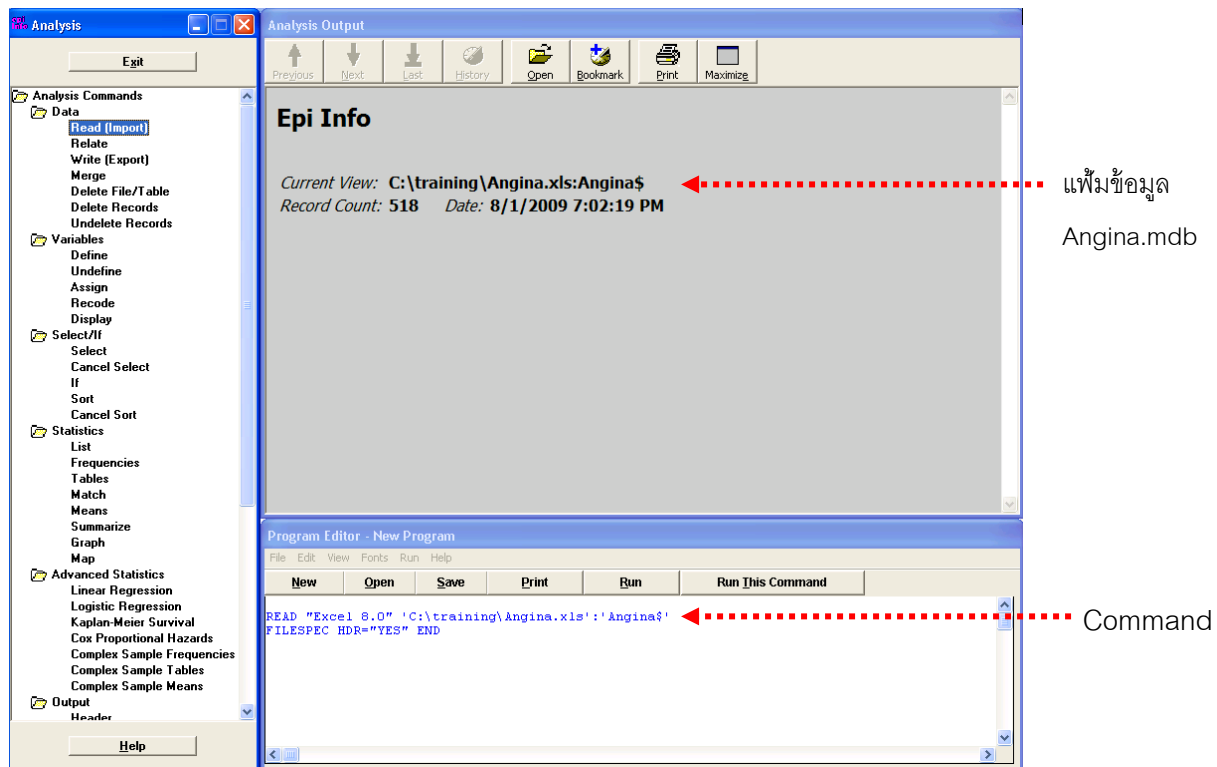
- เปลี่ยน Data format เป็น Excel 8.0 แล้ว browse ไปหาไฟล์เดอร์ c:\training เลือก Angina.xls แล้ว เลือก Angina ที่ Worksheets (ในตัวอย่างนี้มีเพียง worksheet เดียวคือ Angina)



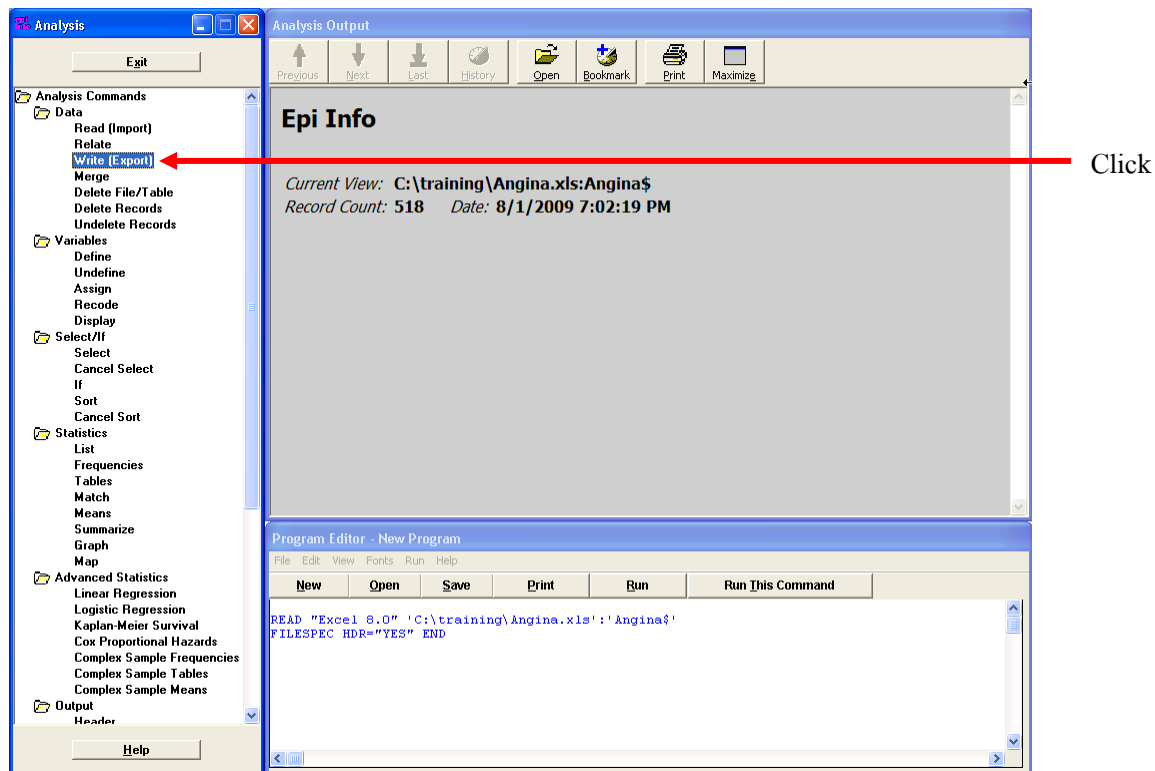
- จะมีหน้าต่างใหม่ขึ้นมาถามว่า แถวแรกใน Worksheet Angina เป็นชื่อตัวแปรในฐานข้อมูลหรือไม่

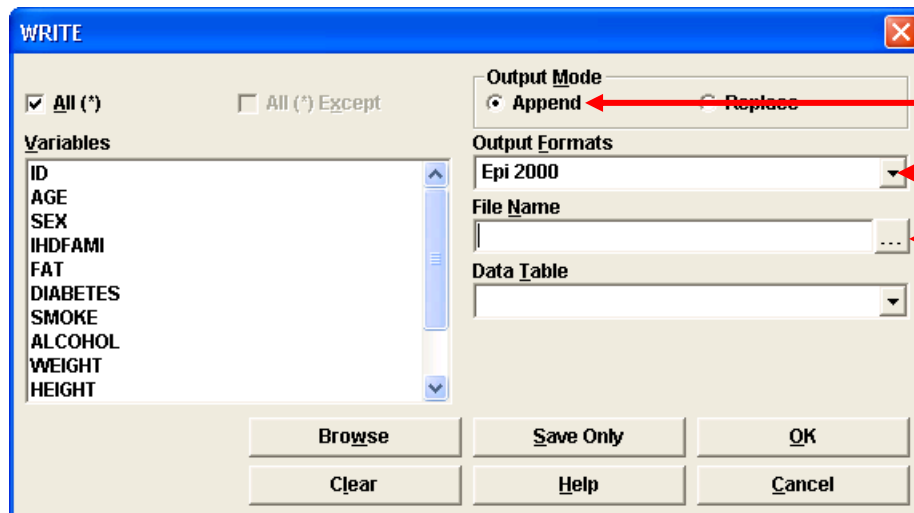


- 3) ชื่อแฟ้มข้อมูล และจำนวน record จะปรากฏใน Output window, command ที่ใช้จะปรากฏใน Program Editor window



- 4) สร้างฐานข้อมูล .mdb ให้กับแฟ้ม Anginal.xls ที่เปิดมาเพื่อ save งานที่จะวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไปให้สามารถจัดเก็บในแฟ้มเดียวกันได้ ไม่เช่นนั้นจะวิเคราะห์ได้ แต่ไม่สามารถ save งานที่จะทำต่อมาได้

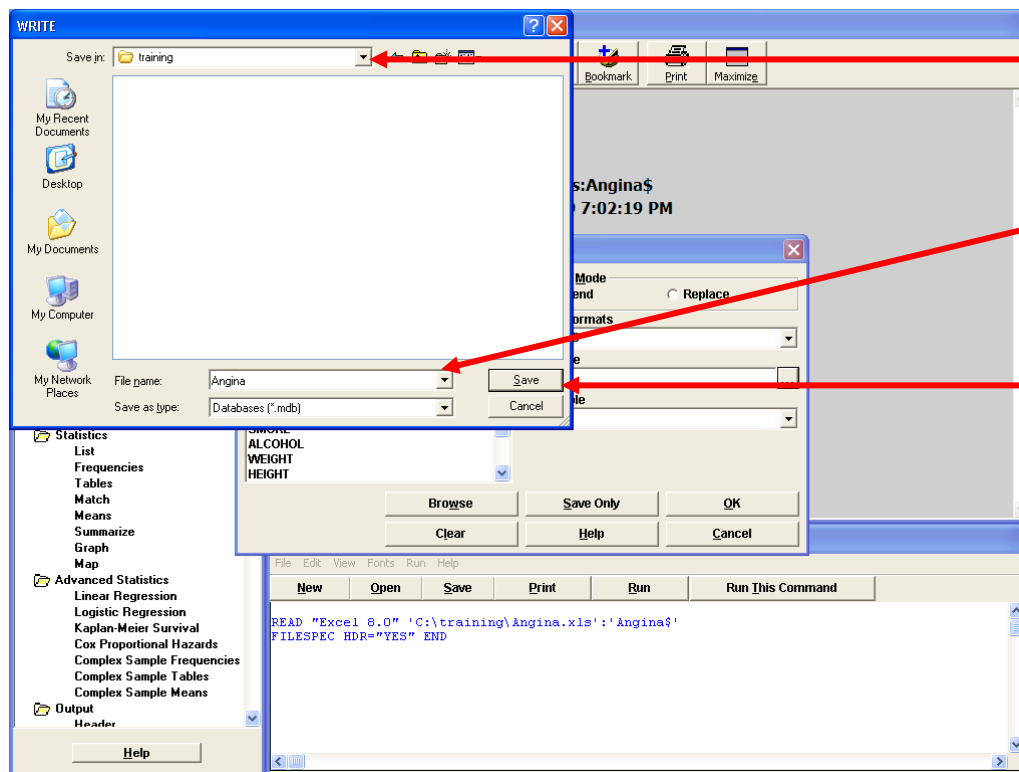




1) เลือก Append

2) เลือก Epi 2000

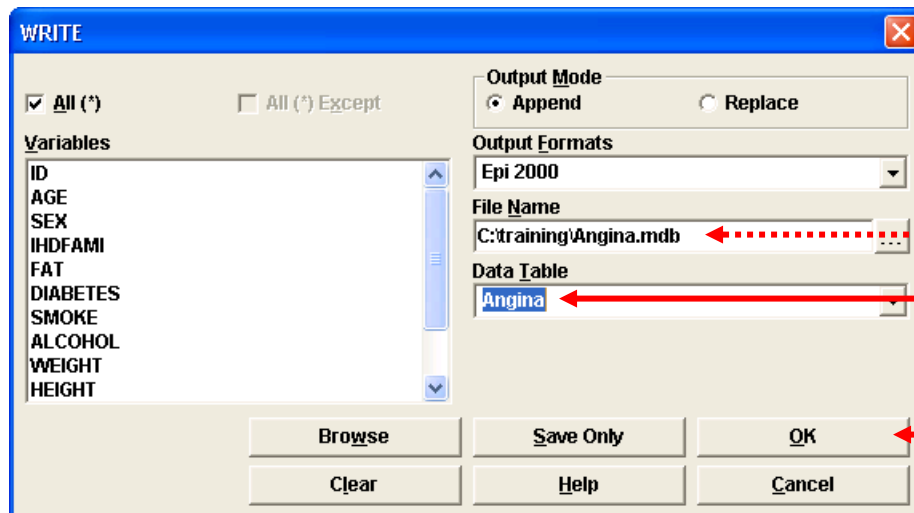
3) Browse ไป Folder ที่ต้องการ



1) Browse

2) ตั้งชื่อ File เช่น  
Angina

3) Click Save



- ชื่อ File ที่ตั้งจากขั้นตอนที่แล้ว
- 1) พิมพ์ชื่อData table ที่ต้องการ  
จัดเก็บใน Anginal.mdb เช่น Angina
- 2) Click

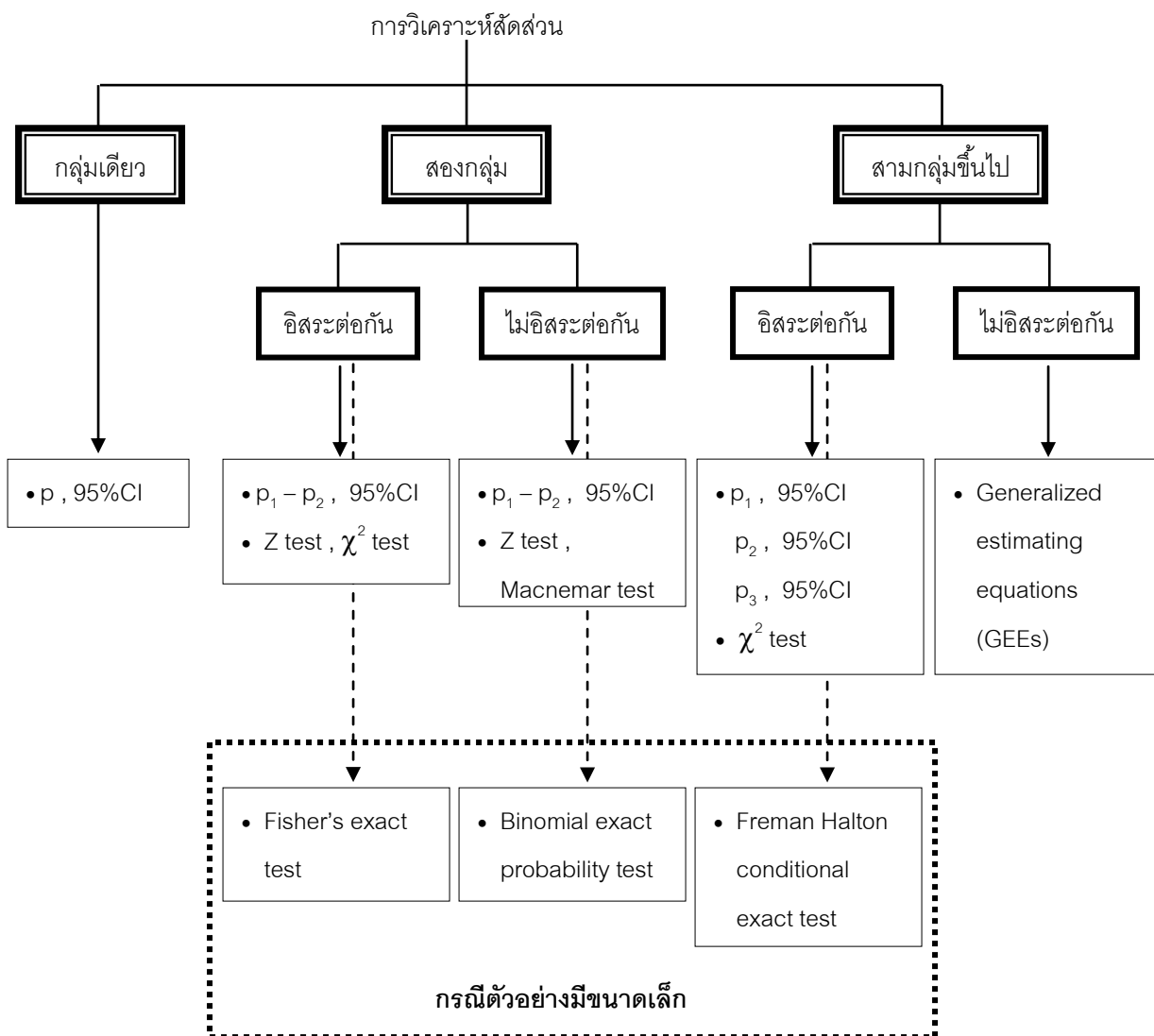
จากนั้นก็ใช้คำสั่ง Read ไปยัง Angina.mdb ที่เพิ่งสร้าง ดังในตัวอย่าง การเปิดแฟ้มข้อมูลชนิด .mdb



## การวิเคราะห์สัดส่วน

การวิเคราะห์สัดส่วนใช้เมื่อข้อมูลเป็น Categorical data ซึ่งสรุปข้อมูลโดยใช้ค่าสัดส่วน (proportion) การแจกแจงให้เป็นสัดส่วนทำได้ด้วยการสร้างตารางแจกแจงความถี่

แผนภูมิที่ 2 การวิเคราะห์สัดส่วน



ที่มา: บัณฑิต ถิ่นคำพร. คู่มือปฏิบัติการชีวสถิติ: ตำราสำหรับเรียนรู้สถิติด้วยตนเอง

ใช้ File ข้อมูล “angina.mdb” ซึ่งเป็น file การศึกษาภาวะเจ็บหน้าอกชนิดโรคหัวใจขาดเลือดโดยสุ่มตัวอย่างจากประชากรผู้ใหญ่ในหมู่บ้านสนธิยา

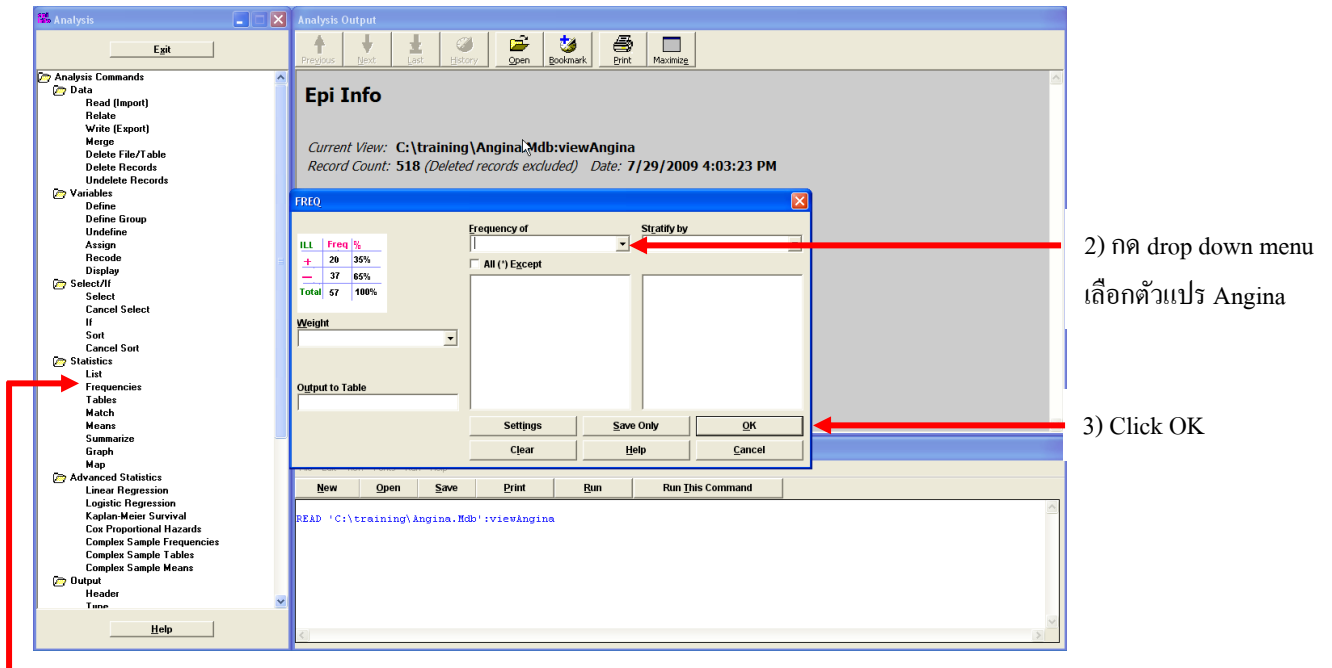
โครงสร้างแฟ้มข้อมูล

ตัวแปร	คำอธิบาย
ID	หมายเลขลำดับของ record
AGE	อายุ (ปี)
SEX	เพศ 0 = หญิง 1 = ชาย
IHDFAMI	ประวัติการเป็นโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว 0 = ไม่มี 1 = มี
FAT	การรับประทานอาหารไขมัน 0 = ไม่รับประทาน 1 = รับประทานปานกลาง 2 = รับประทานมาก
DIABETES	ประวัติการเป็นโรคเบาหวาน 0 = ไม่เป็น 1 = เป็น
SMOKE	การสูบบุหรี่ 0 = ไม่เคยสูบ 1 = เคยสูบแต่เลิกแล้ว 2 = ยังสูบบุหรี่อยู่
ALCOHOL	การดื่มสุรา 0 = ไม่เคยดื่ม 1 = เคยดื่มแต่เลิกแล้ว 2 = ยังดื่มอยู่
WEIGHT	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
HEIGHT	ส่วนสูง (เซนติเมตร)
SBP	ความดัน systolic (มิลลิเมตรปรอท)
DBP	ความดัน diastolic (มิลลิเมตรปรอท)
ANGINA	อาการเจ็บหน้าอก ตามเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะหัวใจขาดเลือด 0 = ไม่เป็น 1 = เป็น

## (I) การวิเคราะห์สัดส่วน 1 กลุ่ม

ตัวอย่าง : การแจกแจงสัดส่วนของการมีอาการเจ็บหน้าอก

การสร้างตารางทางเดียวแสดงสัดส่วนการมีอาการเจ็บหน้าอก



### 1) เลือก Frequencies

command ที่ใช้จะปรากฏใน Program Editor window อาจพิมพ์เองโดยตรงใน Program Editor หากจำคำสั่งและชื่อตัวแปรได้ แล้วกด Run This Command ที่แถบเมนู

**Run This Command**

**FREQ ANGINA ↵**

หมายเหตุ : เครื่องหมาย ↵ หมายถึง กดปุ่มคำสั่ง "Run This Command"

### FREQ ANGINA

ANGINA	Frequency	Percent	Cum Percent	
0	424	81.9%	81.9%	
1	94	18.1%	100.0%	
<b>Total</b>	518	100.0%	100.0%	

### 95% Conf Limits

0 78.2% 85.0%

1 15.0% 21.8%

- มีประชากรที่มีอาการเจ็บหน้าอกจำนวน 94 คน จาก 518 คน คิดเป็นความชุกเท่ากับ 18.1%
- 95% CI มีให้สำหรับสัดส่วนในแต่ละกลุ่ม หมายความว่า ถ้าทำการสุ่มตัวอย่างโดยปราศจากอคติจากประชากร แปลผลได้ว่า มีความเชื่อมั่น 95% ว่าช่วงเชื่อมั่นในการศึกษาครั้งนี้จะครอบคลุมค่าความชุกจริง ซึ่งถ้าหากคลุมค่าจริงแล้ว ค่าความชุกของ อาการเจ็บหน้าอก ในประชากรจะอยู่ระหว่างร้อยละ 15 ถึง ร้อยละ 21.8

**หมายเหตุ :** การรายงานช่วงเชื่อมั่นจะมีความเหมาะสม หากการศึกษามีวิธีการศึกษาและสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการตอบคำถามการวิจัยในข้อนี้ ไม่เช่นนั้น ถึง Epi Info จะแสดงผลออกมา ก็ไม่เหมาะสมจะนำไปใช้

### แบบฝึกหัด

- แจกแจงสัดส่วนของเพศและช่วงเชื่อมั่น
- แจกแจงสัดส่วนของการมีประวัติโรคหัวใจในครอบครัวและช่วงเชื่อมั่น
- แจกแจงสัดส่วนของการรับประทานอาหารไขมันและช่วงเชื่อมั่น
- แจกแจงสัดส่วนของประวัติการเป็นโรคเบาหวานและช่วงเชื่อมั่น
- แจกแจงสัดส่วนของการสูบบุหรี่และช่วงเชื่อมั่น
- แจกแจงสัดส่วนของการดื่มสุราและช่วงเชื่อมั่น

## (II) การวิเคราะห์เปรียบเทียบสัดส่วน 2 กลุ่ม

### 2.1) การแจกแจงความถี่ของข้อมูล

ตัวอย่าง : การแจกแจงสัดส่วนของการมีอาการเจ็บหน้าอก

- การสร้างตารางแจกแจงความถี่แสดงสัดส่วนการมีอาการเจ็บหน้าอก จำแนกตามการมีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว และแสดงค่าสัดส่วนเป็นร้อยละตามการมีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว

2) กด drop down menu เลือกตัวแปร Angina

3) กด drop down menu เลือกตัวแปร IHDFAMI

4) Click OK

1) เลือก Frequencies




command ที่ใช้จะปรากฏใน Program Editor window อาจพิมพ์เองโดยตรงใน Program Editor หากจำคำสั่งและชื่อตัวแปรได้ แล้วกด Run This Command ที่แถบเมนู

Run This Command

FREQ ANGINA STRATAVAR = IHDFAMI ↵

### FREQ ANGINA STRATAVAR = IHDFAMI

#### ANGINA, IHDFAMI=0




ANGINA	Frequency	Percent	Cum Percent	
0	412	83.4%	83.4%	
1	82	16.6%	100.0%	
Total	494	100.0%	100.0%	

#### 95% Conf Limits

0 79.8% 86.5%

1 13.5% 20.2%

#### ANGINA, IHDFAMI=1

ANGINA	Frequency	Percent	Cum Percent	
0	12	50.0%	50.0%	
1	12	50.0%	100.0%	
Total	24	100.0%	100.0%	

#### 95% Conf Limits

0 29.1% 70.9%

1 29.1% 70.9%

- สัดส่วนการมีอาการเจ็บหน้าอกในกลุ่มที่ไม่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดครบครัน และในกลุ่มที่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว เท่ากับ 16.6% และ 50.0% ตามลำดับ
  - มีความเชื่อมั่น 95% ว่าช่วงเชื่อมั่นในการศึกษาครั้งนี้จะครอบคลุมค่าความชุกจริง ซึ่งถ้าหากคลุมค่าจริงแล้ว ความชุกของอาการเจ็บหน้าอกในประชากรที่ไม่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัวอยู่ระหว่างร้อยละ 13.5 ถึง 20.2 และความชุกของอาการเจ็บหน้าอกในประชากรที่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัวอยู่ระหว่างร้อยละ 29.1 ถึง 70.9
- หมายเหตุ :** การรายงานช่วงเชื่อมั่นจะมีความเหมาะสม หากการศึกษามีวิธีการศึกษาและสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมสำหรับการตอบคำถามการวิจัยในข้อนี้ ไม่เช่นนั้น ถึง Epi Info จะแสดงผลออกมา ก็ไม่เหมาะสมจะนำไปใช้

## 2.2) การทดสอบความแตกต่างของสัดส่วน 2 กลุ่ม

ตัวอย่าง : การวิเคราะห์ความแตกต่างของสัดส่วนการมีอาการเจ็บหน้าอก จำแนกตามการมีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว และทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนดังกล่าวทางสถิติ

- การสร้างตารางแจกแจงความถี่แสดงสัดส่วนการมีอาการเจ็บหน้าอก จำแนกตามการมีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว แสดงค่าสัดส่วนเป็นร้อยละตามการมีประวัติ และทดสอบความแตกต่างของสัดส่วน

3) กด drop down menu เลือกตัวแปร Angina

2) กด drop down menu เลือกตัวแปร IHDFAMI

4) Click OK

1) เลือก Tables

command ที่ใช้จะปรากฏใน Program Editor window อาจพิมพ์เองโดยตรงใน Program Editor หากจำคำสั่งและชื่อตัวแปรได้ แล้วกด Run This Command ที่แถบเมนู

Run This Command

TABLES IHDFAMI ANGINA ↵

ANGINA			
IHDFAMI	0	1	TOTAL
<b>0</b>	412	82	494
Row %	83.4	16.6	100.0
Col %	97.2	87.2	95.4
<b>1</b>	12	12	24
Row %	50.0	50.0	100.0
Col %	2.8	12.8	4.6
<b>TOTAL</b>	424	94	518
Row %	81.9	18.1	100.0
Col %	100.0	100.0	100.0



### Single Table Analysis

	Point Estimate	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
PARAMETERS: Odds-based			
Odds Ratio (cross product)	5.0244	2.1810	11.5748 (T)
Odds Ratio (MLE)	5.0019	2.1324	11.7406 (M)
		1.9793	12.6508 (F)
PARAMETERS: Risk-based			
Risk Ratio (RR)	1.6680	1.1159	2.4934 (T)
Risk Difference (RD%)	33.4008	13.1293	53.6723 (T)

(T=Taylor series; C=Cornfield; M=Mid-P; F=Fisher Exact)

STATISTICAL TESTS	Chi-square	1-tailed p	2-tailed p
Chi-square - uncorrected	17.1905		0.0000349817
Chi-square - Mantel-Haenszel	17.1573		0.0000355776
Chi-square - corrected (Yates)	15.0154		0.0001078082
Mid-p exact		0.0001574785	
Fisher exact		0.0002675274	

Warning: The expected value of a cell is <5. Fisher Exact Test should be used.

- โปรแกรม Epi Info จะให้ผลลัพธ์ออกมาทั้งหมดหลายชนิด สัดส่วนจำแนกตามแนวตั้ง สัดส่วนจำแนกตามแนวนอน (การเลือกนำเสนอตัวใด ขึ้นอยู่กับรูปแบบการศึกษา) ค่า Odds ratio (และ 95%CI) ค่า Risk ratio (และ 95%CI) ค่า p value ( $\chi^2$  ทั้ง 1 tailed และ 2 tailed , Mid – p exact, fisher exact) ในที่นี้ขอให้อ่านเพียงส่วนท้ายตารางเรื่อง Statistical tests จะเห็นได้ว่ามี ค่า p value จากการทดสอบ 3 ชนิด โดยทั่วไปแล้ว หากขนาดตัวอย่างมากพอ และจำนวน expected value ภายใต้ Null hypothesis ที่มีค่าน้อยกว่า 5 มีไม่เกิน 20% ของจำนวน expected frequency ทั้งหมด (ในกรณี 2 x 2 table คือ ต้องไม่มีเลยซักเซลล์เดียว) มักจะนิยมใช้ uncorrected  $\chi^2$  (แต่ที่เหมาะสม อาจจะใช้ Yates-corrected Chi-

square) แต่ถ้าหากขนาดตัวอย่างน้อยหรือ จำนวน expected frequency ภายใต้ Null hypothesis ที่มีค่าน้อยกว่า 5 มีเกิน 20% ของจำนวน expected frequency ทั้งหมด (ในกรณี 2 x 2 table คือ มีอย่างน้อยหนึ่งเซลล์) ควรจะใช้ Fisher exact p-value ซึ่งโปรแกรม Epi Info จะเตือนหากพบกรณีดังกล่าว ดังแสดงอยู่ที่ท้ายตาราง ในกรณีนี้จึงต้องใช้ Fisher exact p-value แต่ใน output จะเป็น 1-tailed p หากจะทำให้เป็น 2-tailed p ต้องเอา p ไปคูณสอง ดังนั้น Fisher exact p-value ชนิด 2-tailed =  $0.0002675274 \times 2 = 0.0005350548$  หรือ  $< 0.001$

- แปลผลได้ว่า หากในความเป็นจริง กลุ่มที่ไม่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัวมีส่วนการมีอาการเจ็บหน้าอกไม่แตกต่างไปจากกลุ่มที่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว การใช้ข้อมูลนี้สรุปว่าสัดส่วนดังกล่าวมีความแตกต่างกัน จะมีโอกาสสรุปผิดไปจากความเป็นจริง น้อยกว่า ร้อยละ 0.1
- แปลผลอย่างง่ายได้ว่า กลุ่มที่ไม่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัวมีส่วนการมีอาการเจ็บหน้าอกแตกต่างจากกลุ่มที่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $\alpha 0.05$  (p value  $< 0.001$ )

#### แบบฝึกหัด

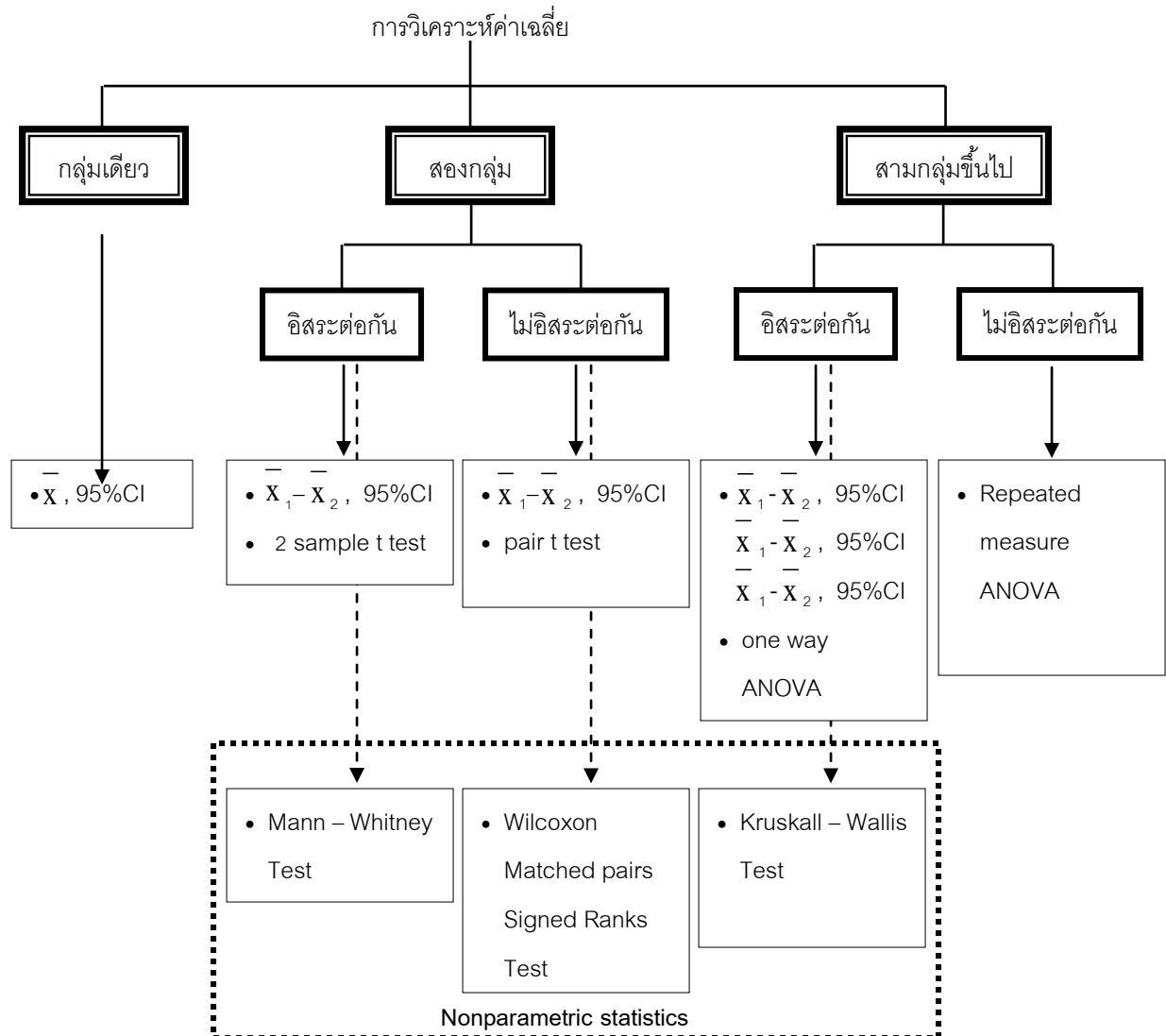
- แจกแจงสัดส่วนของการมีอาการเจ็บหน้าอกจำแนกตามการเป็นเบาหวานและทดสอบความแตกต่างของสัดส่วน
- แจกแจงสัดส่วนของการมีอาการเจ็บหน้าอกจำแนกตามการเพศและทดสอบความแตกต่างของสัดส่วน
- แจกแจงสัดส่วนของการเป็นเบาหวาน จำแนกตามเพศ และทดสอบความแตกต่างของสัดส่วน
- แจกแจงสัดส่วนของการมีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัวจำแนกตามเพศและทดสอบความแตกต่างของสัดส่วน



## การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย

การวิเคราะห์ห้สัดส่วนใช้เมื่อข้อมูลเป็น Numerical data ซึ่งสรุปข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (mean)

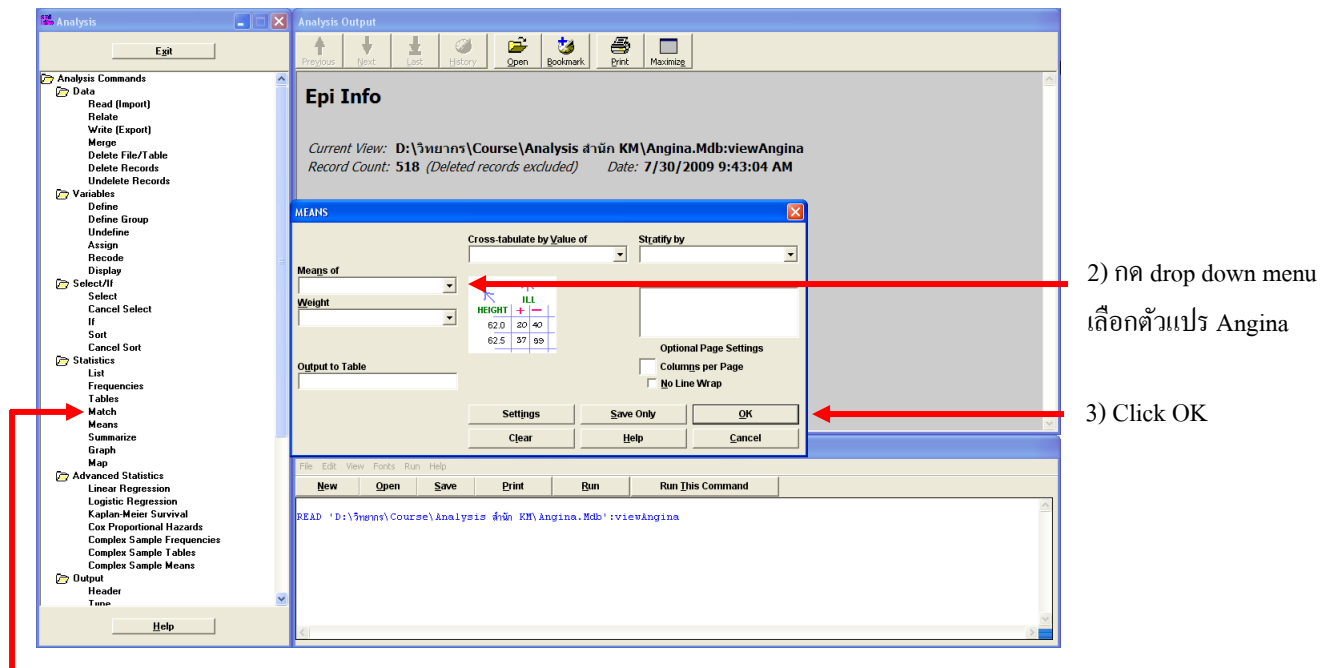
แผนภูมิที่ 2 การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย



ที่มา: บัณฑิต ถิ่นคำรพ. คู่มือปฏิบัติการชีวสถิติ: ตำราสำหรับเรียนรู้สถิติด้วยตนเอง

## (I) การแสดงค่าเฉลี่ย 1 กลุ่ม

ตัวอย่าง : การแสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ



1) เลือก Means

command ที่ใช้จะปรากฏใน Program Editor window อาจพิมพ์เองโดยตรงใน Program Editor หากจำคำสั่งและชื่อตัวแปรได้ แล้วกด Run This Command ที่แถบเมนู

**Run This Command**

MEANS AGE ↵

AGE	Frequency	Percent	Cum Percent	
25	1	0.2%	0.2%	
26	2	0.4%	0.6%	
27	2	0.4%	1.0%	
28	2	0.4%	1.4%	
29	2	0.4%	1.7%	
30	3	0.6%	2.3%	
31	2	0.4%	2.7%	
32	2	0.4%	3.1%	
33	3	0.6%	3.7%	
34	2	0.4%	4.1%	
35	4	0.8%	4.8%	
36	2	0.4%	5.2%	
37	3	0.6%	5.8%	
38	4	0.8%	6.6%	

<b>39</b>	4	0.8%	7.3%	
<b>40</b>	6	1.2%	8.5%	
<b>41</b>	12	2.3%	10.8%	
<b>42</b>	21	4.1%	14.9%	
<b>43</b>	28	5.4%	20.3%	
<b>44</b>	46	8.9%	29.2%	
<b>45</b>	39	7.5%	36.7%	
<b>46</b>	37	7.1%	43.8%	
<b>47</b>	30	5.8%	49.6%	
<b>48</b>	18	3.5%	53.1%	
<b>49</b>	28	5.4%	58.5%	
<b>50</b>	29	5.6%	64.1%	
<b>51</b>	18	3.5%	67.6%	
<b>52</b>	25	4.8%	72.4%	
<b>53</b>	21	4.1%	76.4%	
<b>54</b>	19	3.7%	80.1%	
<b>55</b>	19	3.7%	83.8%	
<b>56</b>	13	2.5%	86.3%	
<b>57</b>	11	2.1%	88.4%	
<b>58</b>	10	1.9%	90.3%	
<b>59</b>	11	2.1%	92.5%	
<b>60</b>	8	1.5%	94.0%	
<b>61</b>	13	2.5%	96.5%	
<b>62</b>	3	0.6%	97.1%	
<b>63</b>	4	0.8%	97.9%	
<b>64</b>	2	0.4%	98.3%	
<b>65</b>	2	0.4%	98.6%	
<b>66</b>	2	0.4%	99.0%	
<b>67</b>	1	0.2%	99.2%	
<b>68</b>	3	0.6%	99.8%	
<b>69</b>	1	0.2%	100.0%	
<b>Total</b>	518	100.0%	100.0%	

Obs    Total    Mean   Variance   Std Dev  
518 25081.0000 48.4189 54.4683 7.3803  
Minimum   25%   Median   75%   Maximum   Mode  
25.0000 44.0000 48.0000 53.0000 69.0000 44.0000

- ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของอายุของประชากรตัวอย่างในการศึกษานี้เท่ากับ 48.4 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.4 ปี ค่ามัธยฐานเท่ากับ 48 ปี ค่าต่ำสุด 25 ปี และสูงสุด 69 ปี ตามลำดับ

แบบฝึกหัด

- ค่าเฉลี่ยของความดัน SBP
- ค่าเฉลี่ยของความดัน DBP

## (II) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม

ตัวอย่าง : การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิต DBP ระหว่างกลุ่มที่มีกับไม่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยดังกล่าวทางสถิติ

2) กด drop down menu เลือกตัวแปร DBP

3) กด drop down menu เลือกตัวแปร IHDFAM

4) Click OK

### 1) เลือก Means

command ที่ใช้จะปรากฏใน Program Editor window อาจพิมพ์เองโดยตรงใน Program Editor หากจำคำสั่งและชื่อตัวแปรได้ แล้วกด Run This Command ที่แถบเมนู

Run This Command

MEANS DBP IHDFAM ↵

### Descriptive Statistics for Each Value of Crosstab Variable

	Obs	Total	Mean	Variance	Std Dev	
0	494	35808.0000	72.4858	110.0394	10.4900	
1	24	1901.0000	79.2083	133.3895	11.5494	
	Minimum	25%	Median	75%	Maximum	Mode
0	50.0000	65.0000	75.0000	80.0000	120.0000	80.0000
1	60.0000	75.0000	80.0000	83.5000	110.0000	80.0000

### ANOVA, a Parametric Test for Inequality of Population Means

(For normally distributed data only)

Variation	SS	df	MS	F statistic
Between	1034.3571	1	1034.3571	9.3118
Within	57317.3591	516	111.0802	
Total	58351.7162	517		

T Statistic = 3.0515

P-value = 0.0024

### Bartlett's Test for Inequality of Population Variances

Bartlett's chi square= 0.4254 df=1 P value=0.5142

A small p-value (e.g., less than 0.05 suggests that the variances are not homogeneous and that the ANOVA may not be appropriate.

### Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)

Kruskal-Wallis H (equivalent to Chi square) = 9.5455

Degrees of freedom = 1

P value = 0.0020

ผลที่แสดงออกมาจะประกอบด้วย 5 ส่วนหลักๆ คือ

- ตารางที่มีตัวแปร continuous อยู่แน่นอน และตัวแปรแบ่งกลุ่มอยู่ในแนวสมมุติ (ในที่นี้ไม่ได้นำมาแสดงให้ดู)
- **Descriptive Statistics for Each Value of Crosstab Variable** : ผลวิเคราะห์ระดับปริญญาตรีของตัวแปร continuous ในแต่ละกลุ่ม ซึ่งได้แก่ จำนวนข้อมูล, ค่าเฉลี่ย(mean), ค่าความแปรปรวน(variance), ค่า standard deviation, ค่าต่ำสุดสูงสุด, ค่าของข้อมูลอันดับที่ 25<sup>th</sup> กับ 75<sup>th</sup>, ค่ามัธยฐาน และค่าฐานนิยม
- **ANOVA, a Parametric Test for Inequality of Population Means** : ตาราง Analysis of variance (ANOVA) และ ค่า p value ที่บ่งบอกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่
- **Bartlett's Test for Inequality of Population Variances** : การทดสอบทางสถิติว่าค่าความแปรปรวนของสองกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ เนื่องจากมีผลต่อการเลือกใช้สถิติมาทดสอบว่า จะใช้สถิติกลุ่ม parametric หรือ non – parametric
- **Mann-Whitney/Wilcoxon Two-Sample Test (Kruskal-Wallis test for two groups)** : การทดสอบทางสถิติโดยวิธี non – parametric ซึ่งมีหลักการแปลผลเหมือน independent t – test กับ one – way ANOVA
- ก่อนอื่น ต้องพิจารณาว่าการกระจายของข้อมูลของแต่ละกลุ่มมีการกระจายแบบ normal distribution หรือไม่
  - i. Test of normality เช่น Shapiro-Wilk test แต่ Epiinfo ไม่มี test of normality
  - ii. ใช้ plot ดูการกระจายของข้อมูล เช่น histogram หรือ scatter plot
 หากพิจารณาแล้วมีการกระจายแบบ normal distribution ก็พิจารณาต่อเรื่องความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันหรือไม่ หากไม่เป็น normal distribution อย่างน้อยหนึ่งกลุ่ม ก็ให้ไปใช้ non-parametric test (Kruskal-Wallis test) เลย
- จากนั้นมาดูหนึ่งในเงื่อนไขของการใช้สถิติ ANOVA ว่าความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มควรมีค่าใกล้เคียงกัน วิธีการหนึ่งที่จะทดสอบเงื่อนไขนี้เป็นจริงหรือไม่คือการใช้ Bartlett's test for homogeneity of variance ซึ่ง Epi Info แสดงผล Bartlett's chi square กับ degree of freedom และ p-value พร้อมข้อแนะนำในการเลือกใช้ค่าสถิติที่เหมาะสมว่าจะ เป็น ANOVA หรือ non – parametric กันแน่ จากตัวอย่าง p value สูงมากกว่า 0.05 (p value = 0.514) นั่นคือ ค่าความแปรปรวนน่าจะไม่ได้แตกต่างกัน จึงเลือกใช้ ANOVA test (ในกรณีที่ความแปรปรวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรือ Bartlett's chi square p-value < 0.05 ควรเลือกใช้ผลของ non – parametric แทน คือ Kruskal-Wallis test p-value = 0.002)
- แปลผลได้ว่า หากในความเป็นจริง กลุ่มที่ไม่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัวมีค่าเฉลี่ยความดันโลหิต DBP ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มที่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว การใช้ข้อมูลนี้สรุปว่าค่าเฉลี่ยความดันโลหิต DBP ดังกล่าวมีความแตกต่างกัน จะมีโอกาสสรุปผิดไปจากความเป็นจริง ร้อยละ 0.2
- แปลผลอย่างง่ายได้ว่า ค่าเฉลี่ยความดันโลหิต DBP ของกลุ่มที่ไม่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัวต่างจากกลุ่มที่มีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $\alpha$  0.05 (p value = 0.002)

### แบบฝึกหัด

- ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความดัน SBP ระหว่างกลุ่มที่ไม่มีและมีประวัติโรคหัวใจขาดเลือดในครอบครัว
- ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอายุ ระหว่างเพศชายและหญิง
- ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ระหว่างเพศชายและหญิง
- ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของส่วนสูง ระหว่างเพศชายและหญิง
- ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความดัน SBP ระหว่างเพศชายและหญิง
- ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความดัน DBP ระหว่างเพศชายและหญิง
- ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความดัน SBP ระหว่างผู้ที่ไม่มีและมีอาการเจ็บหน้าอก
- ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความดัน DBP ระหว่างผู้ที่ไม่มีและมีอาการเจ็บหน้าอก
- ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัว ระหว่างผู้ที่ไม่มีและมีอาการเจ็บหน้าอก

## การจัดการข้อมูล

### Define

คำสั่งนี้ใช้เพื่อ สร้างตัวแปรใหม่ เพื่อเก็บค่าที่จะสร้างขึ้นใหม่ หรือจากค่าตัวแปรอื่นๆ

ตัวอย่างการสร้างตัวแปรใหม่ชื่อ Agegroup เพื่อจัดกลุ่มอายุจากตัวแปร Age

1) พิมพ์ชื่อตัวแปรใหม่ที่ต้องการ

2) Click

### Undefine

ใช้เพื่อลบตัวแปรที่สร้างมาจากคำสั่ง Define

### Recode

ใช้เพื่อเปลี่ยนค่าจากตัวแปรเดิมหนึ่งตัว มาเป็นค่าใหม่ในตัวแปรที่สร้างจากคำสั่ง Define

1) Browse ตัวแปรเดิม

2) Browse ตัวแปรใหม่

4) พิมพ์ค่าของ ตัวแปรใหม่แล้วกดปุ่ม Enter เพื่อเปลี่ยนค่าอื่นจากตัวแปรเดิมอีก

3.2) พิมพ์ค่าของ ตัวแปรตัวแปรเดิม (ใช้ในกรณีที่ต้องการเปลี่ยนค่าตัวแปรเดิมเป็นช่วง

3.1) พิมพ์ค่าของ ตัวแปรเดิม

5) Click



ตัวอย่าง : การจัดกลุ่มอายุจากตัวแปร Age มาใส่ในตัวแปร Agegroup

The RECODE dialog box shows the 'From' variable as AGE and the 'To' variable as Agegroup. A table below lists the recoding rules:

Value (blank = other)	To Value (if any)	Recoded Value
40	49	1
50	59	2
60	69	3

Buttons at the bottom: Fill Ranges, Save Only, OK, Clear, Help, Cancel.

Age 40 ถึง 49 ให้เป็น Agegroup 1  
 Age 50 ถึง 59 ให้เป็น Agegroup 2  
 Age 60 ถึง 69 ให้เป็น Agegroup 3

### Assign

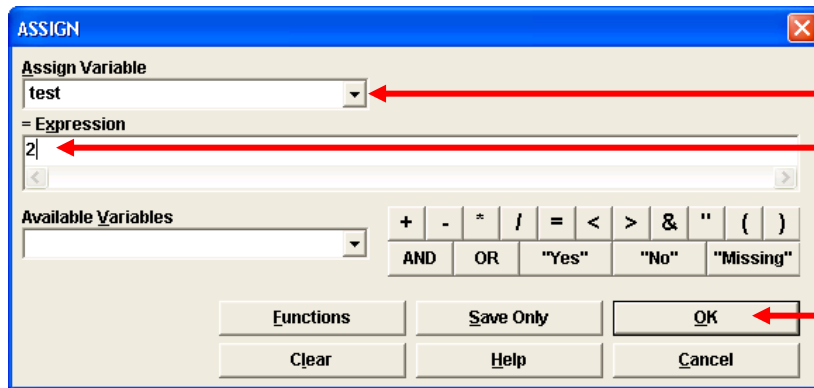
ใช้ตามหลังคำสั่ง Define เช่นเดียวกับ คำสั่ง Recode แต่เป็นการให้ค่าตัวแปรที่สร้างใหม่หรือ เปลี่ยนค่าจากตัวแปรเดิมโดยมีเงื่อนไขที่ซับซ้อนได้มากกว่าคำสั่ง Recode

ตัวอย่างการสร้างตัวแปรใหม่ชื่อ Test แล้วให้ค่าเป็น 2

The DEFINE dialog box shows the 'Variable Name' as 'test'. The 'Scope' is set to 'Standard'. Buttons at the bottom: Save Only, OK, Clear, Help, Cancel.

1) พิมพ์ชื่อตัวแปรใหม่ที่ต้องการ

2) Click



The ASSIGN dialog box is shown with the following fields and buttons:

- Assign Variable:** A dropdown menu with 'test' selected.
- = Expression:** A text field with '2' entered.
- Available Variables:** An empty dropdown menu.
- Operators:** A row of buttons: +, -, \*, /, =, <, >, &, ", (, ).
- Logical Operators:** Buttons for AND, OR, "Yes", "No", and "Missing".
- Buttons:** Functions, Save Only, OK, Clear, Help, and Cancel.

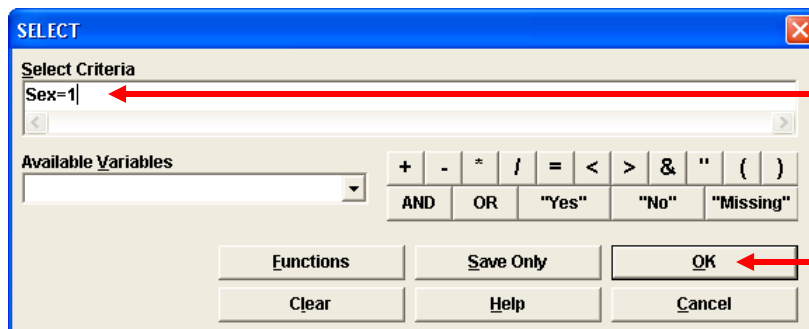
1) Browse ตัวแปรใหม่

2) พิมพ์ค่าที่ต้องการให้ค่า

3) Click

### Select

เป็นคำสั่งที่เลือกบาง records มาวิเคราะห์โดยการให้เงื่อนไขกับตัวแปรที่ต้องการ ตัวอย่างการเลือกเฉพาะเพศชาย



The SELECT dialog box is shown with the following fields and buttons:

- Select Criteria:** A text field with 'Sex=1' entered.
- Available Variables:** An empty dropdown menu.
- Operators:** A row of buttons: +, -, \*, /, =, <, >, &, ", (, ).
- Logical Operators:** Buttons for AND, OR, "Yes", "No", and "Missing".
- Buttons:** Functions, Save Only, OK, Clear, Help, and Cancel.

1) พิมพ์ชื่อตัวแปรและเงื่อนไข

2) Click

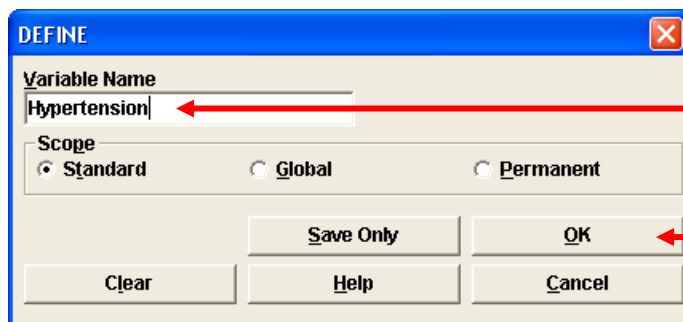
### Cancel Select

ใช้เพื่อยกเลิกคำสั่ง Select

### If

เป็นคำสั่งที่สร้างเงื่อนไข มักใช้ร่วมกับคำสั่ง Assign เพื่อสร้างเงื่อนไขจากตัวแปรเดิมมากกว่าหนึ่งตัวมาเก็บเป็นค่าใหม่ในตัวแปรใหม่ที่สร้างจากคำสั่ง Define

ตัวอย่าง : การสร้างตัวแปรใหม่ชื่อ Hypertension แล้วให้ค่าเป็น 1 หากค่า  $SPB \geq 140$  หรือ  $DBP \geq 90$  ให้ค่าเป็น 2 หาก  $SPB < 140$  และ  $DBP < 90$

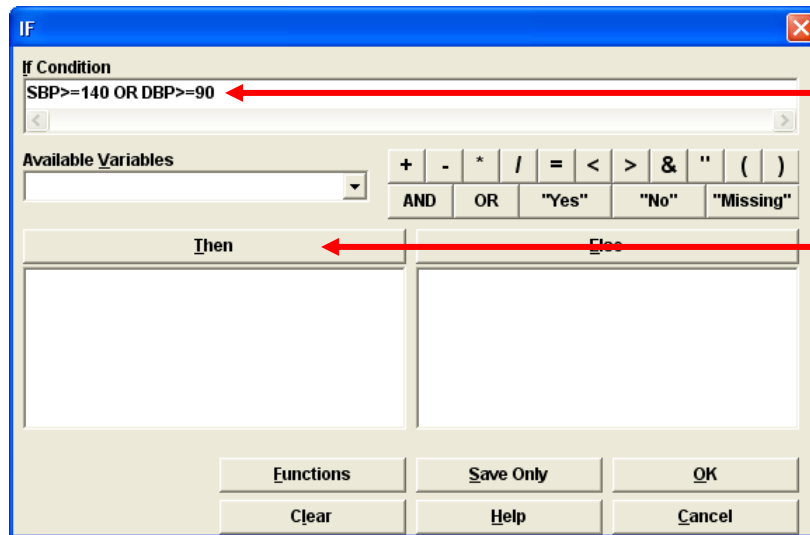


The DEFINE dialog box is shown with the following fields and buttons:

- Variable Name:** A text field with 'Hypertension' entered.
- Scope:** Three radio buttons: Standard (selected), Global, and Permanent.
- Buttons:** Save Only, OK, Clear, Help, and Cancel.

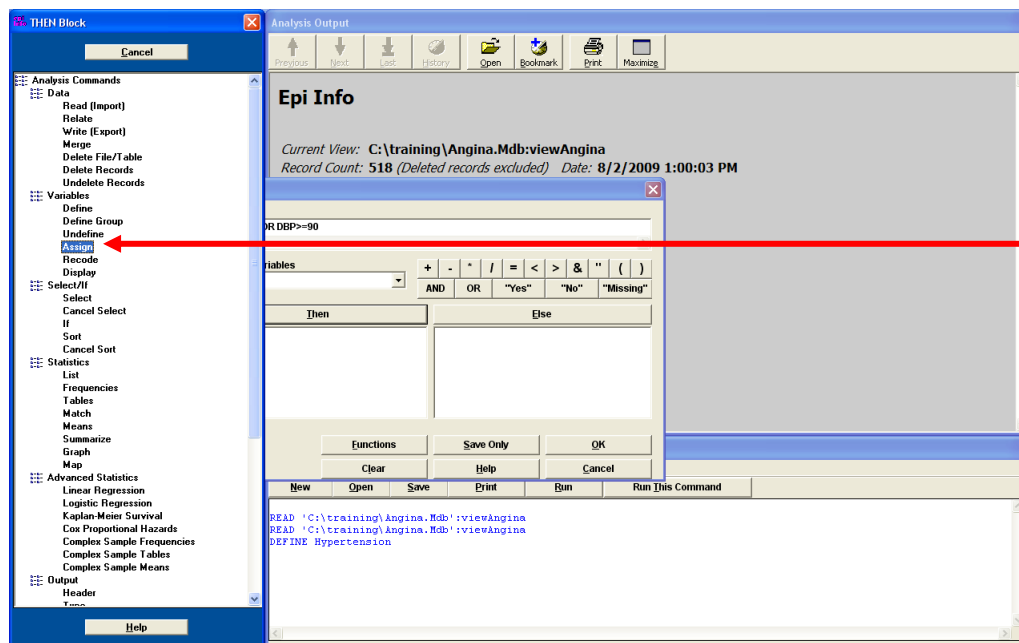
1) พิมพ์ชื่อตัวแปรใหม่ที่ต้องการ

2) Click



1) พิมพ์เงื่อนไขที่ต้องการ

2) Click เพื่อไปใช้คำสั่ง Assign  
ให้ค่าตัวแปร Hypertension ตาม  
เงื่อนไข



Click เลือก Assign

**ASSIGN**

Assign Variable  
Hypertension

= Expression  
1

Available Variables

Functions Add Clear Help Cancel

1) Click เลือกตัวแปร

2) พิมพ์ค่าที่ต้องการ

3) Click

**IF**

If Condition  
SBP >= 140 OR DBP >= 90

Available Variables

Then  
ASSIGN Hypertension=1

Else

Functions Save Only OK Clear Help Cancel

Click เพื่อไปใช้คำสั่ง Assign  
ให้ค่าตัวแปร Hypertension ตาม  
เงื่อนไขที่เหลือ

**Epi Info**

Current View: C:\training\Angina.Mdb:viewAngina  
Record Count: 518 (Deleted records excluded) Date: 8/2/2009 1:00:03 PM

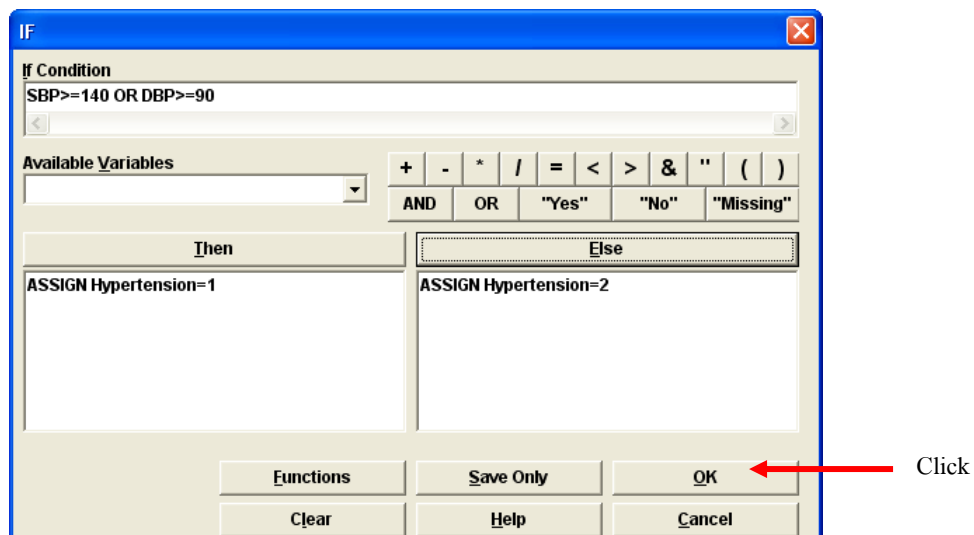
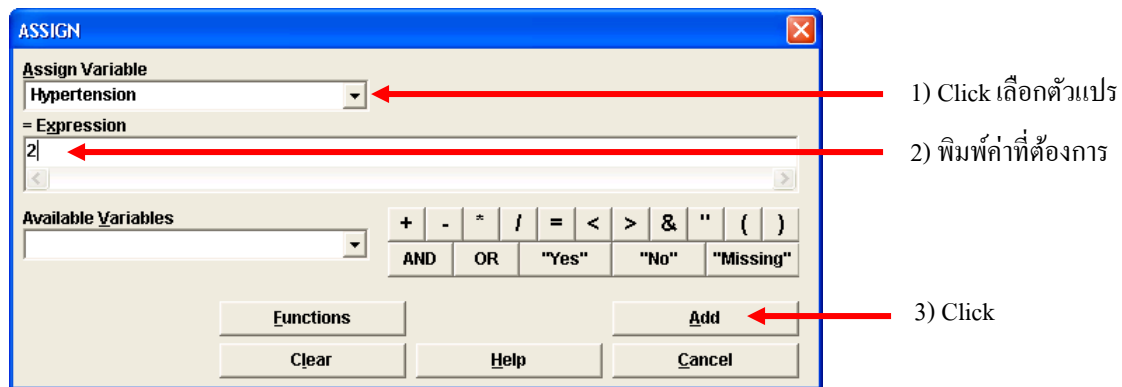
Analysis Commands

- Data
  - Read (Import)
  - Relate
  - Write (Export)
  - Merge
  - Delete File/Table
  - Delete Records
  - Undelete Records
- Variables
  - Define
  - Define Group
  - Undefine
  - Assign**
  - Recode
  - Display
- Select/If
  - Select
  - Cancel Select
  - If
  - Sort
  - Cancel Sort
- Statistics
  - List
  - Frequencies
  - Tables
  - Match
  - Means
  - Summarize
  - Graph
  - Map
- Advanced Statistics
  - Linear Regression
  - Logistic Regression
  - Kaplan Meier Survival
  - Cox Proportional Hazards
  - Complex Sample Frequencies
  - Complex Sample Tables
  - Complex Sample Means
- Output
  - Header
  - Footer

Analysis Output

READ 'C:\training\Angina.Mdb:viewAngina'  
READ 'C:\training\Angina.Mdb:viewAngina'  
DEFINE Hypertension

Click เลือก Assign



หากพิมพ์คำสั่งเองที่ Program Editor จะเป็นดังนี้

```
IF SBP>=140 OR DBP>=95 THEN
    ASSIGN Hypertension=1
ELSE
    ASSIGN Hypertension=2
END
```

หมายเหตุ : ควรทำการตรวจสอบตัวแปรที่สร้างใหม่โดยใช้คำสั่ง List หรือ Tables กับตัวแปรเก่าและตัวแปรใหม่ เพื่อดูว่าให้ค่าได้ถูกต้องหรือไม่

## การวิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์

การวัดขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (Exposure) กับผล (Outcome) ศึกษาได้จากรูปแบบการศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

- Cohort study : การวัดผลใช้ risk ratio (RR)

ตัวอย่าง การวิเคราะห์

	Outcome (+ve)	Outcome (-ve)	
Exposed	A	B	A + B
Unexposed	C	D	C + D

$$RR = \frac{\text{Risk ในกลุ่ม exposed}}{\text{Risk ในกลุ่ม unexposed}} = \frac{A / (A + B)}{C / (C + D)}$$

- Case-control study : การวัดผลใช้ odds ratio (OR)

ตัวอย่าง การวิเคราะห์

	Case	Control
Exposed	A	B
Unexposed	C	D
	A + C	B + D

$$OR = \frac{\text{Odds ของการ exposed ในกลุ่ม Case}}{\text{Odds ของการ exposed ในกลุ่ม Control}} = \frac{A / C}{B / D} = \frac{A \cdot D}{B \cdot C}$$

- Cross-sectional study : การวัดผลใช้ prevalent ratio (PR)

ตัวอย่าง การวิเคราะห์

	Outcome (+ve)	Outcome (-ve)	
Exposed	A	B	A + B
Unexposed	C	D	C + D

$$PR = \frac{\text{Prevalence ในกลุ่ม exposed}}{\text{Prevalence ในกลุ่ม unexposed}} = \frac{A / (A + B)}{C / (C + D)}$$

หมายเหตุ : การใช้สูตรทางสัญลักษณ์ที่ประกอบด้วย A, B, C, D จำเป็นต้องตั้งตาราง Exposure และ Outcome ดังแบบที่แสดงด้านบนด้วย

### การวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้โปรแกรม Epi Info

โปรแกรม Epi Info จะตั้งตาราง 2 x 2 โดยมีหัวตาราง ตาม Code ค่าของตัวแปรดังนี้

	Code เลขน้อย	Code เลขมาก
Code เลขน้อย	A	B
Code เลขมาก	C	D

การคำนวณ RR, OR, PR จะใช้ สูตรทางสัญลักษณ์ที่ประกอบด้วย A, B, C, D ดังที่กล่าวมา กับการตั้งตารางโดยใช้ Code ค่าของตัวแปร เลขน้อยแทนการมีปัจจัยหรือการมี outcome ส่วนเลขมากแทนการไม่มีปัจจัยหรือการไม่มี outcome ดังนั้น หากใช้ Epi Info วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ ตัวแปรปัจจัย และ Outcome ต้องเป็น Dichotomous และตั้ง Code ค่าของตัวแปร เลขน้อยแทนการมีปัจจัยหรือการมี outcome ส่วนเลขมากแทนการไม่มีปัจจัยหรือการไม่มี outcome

ตัวอย่าง : การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นเบาหวานกับการมีอาการเจ็บหน้าอก

ในตัวอย่างนี้ Diabetes และ Angina มี code 0 (เลขน้อย) แทนการไม่มี ส่วน code 1 (เลขมาก) แทนการมี ดังนั้นจึงต้องสร้างตัวแปรใหม่แล้ว Recode ตัวแปรเดิมให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์

การสร้างตัวแปรใหม่ Angina1

DEFINE

Variable Name  
Angina1

Scope  
☒ Standard  
☐ Global  
☐ Permanent

Buttons: Save Only, OK, Clear, Help, Cancel

การ Recode ตัวแปรจาก Angina เป็น Angina1 โดยค่าเดิม 0 เปลี่ยนเป็น 2 ส่วนค่า 1 เป็น 1 ดังเดิม

RECODE

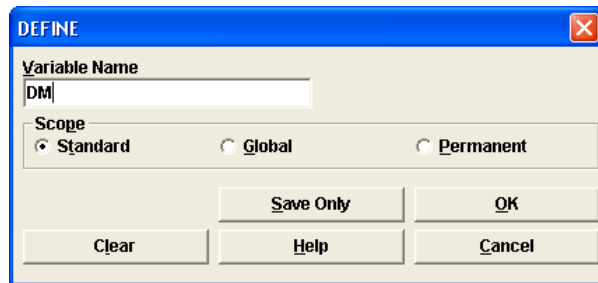
From: ANGINA To: Angina1

Dates must be in US format

Value (blank = other)	To Value (if any)	Recoded Value
0		2
1		1

Buttons: Fill Ranges, Save Only, OK, Clear, Help, Cancel

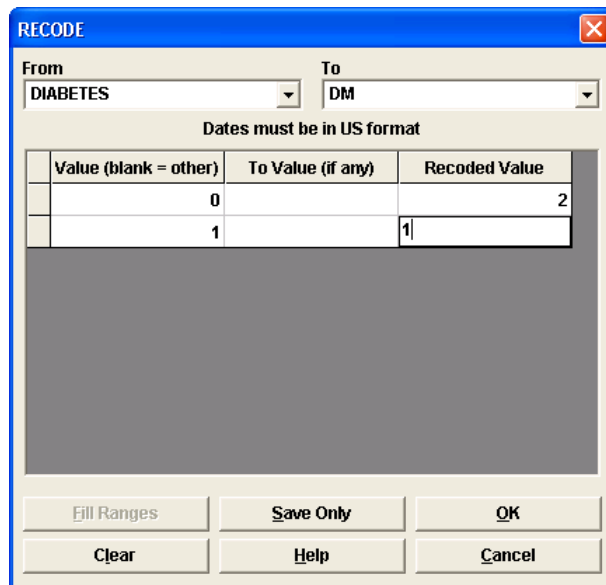
การสร้างตัวแปรใหม่ DM



The DEFINE dialog box is shown with the following details:

- Variable Name:** DM
- Scope:** Standard (selected), Global, Permanent
- Buttons:** Save Only, OK, Clear, Help, Cancel

การ Recode ตัวแปรจาก Diabetes เป็น DM โดยค่าเดิม 0 เปลี่ยนเป็น 2 ส่วนค่า 1 เป็น 1 ดั้งเดิม

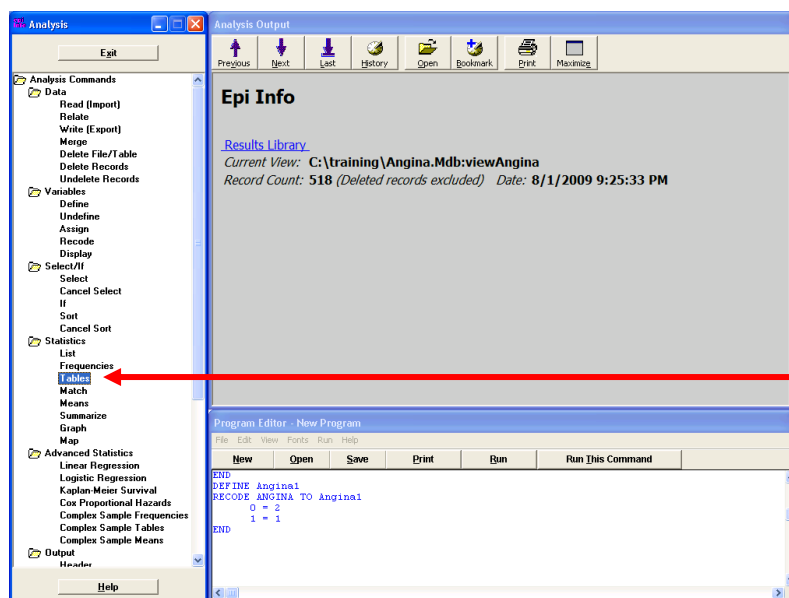


The RECODE dialog box is shown with the following details:

- From:** DIABETES
- To:** DM
- Dates must be in US format**
- Table:**

Value (blank = other)	To Value (if any)	Recoded Value
0		2
1		1
- Buttons:** Fill Ranges, Save Only, OK, Clear, Help, Cancel

การใช้คำสั่ง Tables



Click เลือก Tables



**TABLES**

Outcome Variable: **Angina1** Stratify by:

Exposure Variable: **DM** ☐ Matched Analysis

Weight:

Output to Table:

Optional Page Settings

☐ Columns per Page

☐ No Line Wrap

Buttons: Settings, Save Only, OK, Clear, Help, Cancel

Annotations:

- 1) Click เลือกตัวแปร (pointing to Exposure Variable)
- 2) Click เลือกตัวแปร (pointing to Outcome Variable)
- 3) Click (pointing to OK button)

ANGINA1			
DM	1	2	TOTAL
1	10	16	26
Row %	38.5	61.5	100.0
Col %	10.6	3.8	5.0
2	84	408	492
Row %	17.1	82.9	100.0
Col %	89.4	96.2	95.0
TOTAL	94	424	518
Row %	18.1	81.9	100.0
Col %	100.0	100.0	100.0

### Single Table Analysis

	Point Estimate	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
PARAMETERS: Odds-based			
Odds Ratio (cross product)	3.0357	1.3313	6.9220 (T)
Odds Ratio (MLE)	3.0272	1.2813	6.9042 (M)
		1.1843	7.3857 (F)
PARAMETERS: Risk-based			
Risk Ratio (RR)	2.2527	1.3343	3.8035 (T)
Risk Difference (RD%)	21.3884	2.3945	40.3823 (T)

(T=Taylor series; C=Cornfield; M=Mid-P; F=Fisher Exact)

STATISTICAL TESTS	Chi-square 1-tailed p	2-tailed p
Chi square - uncorrected	7.6055	0.0058201012
Chi square - Mantel-Haenszel	7.5909	0.0058676817
Chi square - corrected (Yates)	6.2338	0.0125349345
Mid-p exact	0.0064640245	
Fisher exact	0.0100790020	

Warning: The expected value of a cell is <5. Fisher Exact Test should be used.

#### การแปลผลตาราง

- ความชุกของอาการเจ็บหน้าอกในกลุ่มที่มีประวัติโรคเบาหวาน และในกลุ่มที่ไม่มีประวัติเบาหวาน เท่ากับ 38.5% และ 17.1% ตามลำดับ

#### การแปลผล PR

- ผู้ที่มีประวัติเป็นโรคเบาหวานมีความชุกของการเจ็บหน้าอกเป็น 2.26 เท่าเทียบกับผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน (หมายเหตุ : ใช้ค่าของ RR เนื่องจาก PR และ RR ใช้สูตรคำนวณเดียวกัน)

#### การแปลผล 95%CI

- มีความเชื่อมั่น 95% ว่าช่วงเชื่อมั่นในการศึกษาครั้งนี้จะครอบคลุมค่าความชุกสัมพัทธ์จริง ซึ่งถ้าหากคลุมค่าจริงแล้ว ค่าความชุกสัมพัทธ์ ในประชากรจะอยู่ระหว่าง 1.33 เท่า ถึง 3.80 เท่า จะเห็นได้ว่า 95%CI ไม่ครอบคลุมค่า 1 ดังนั้นประวัติโรคเบาหวานกับอาการเจ็บหน้าอกน่าจะมีความสัมพันธ์กันจริง  
หมายเหตุ: การศึกษานี้เป็น Cross-sectional study ความสัมพันธ์ที่พบไม่สามารถแปลผลไปถึงว่า Exposure ที่ศึกษาจะเป็นสาเหตุของ Outcome หรือไม่ ความสัมพันธ์แปลผลได้เพียงว่า Exposure พบร่วมไปกับ Outcome

#### การแปลผล p-value

- จะเห็นได้ว่าได้ตารางมี warning เรื่อง expected value จึงควรใช้ Fisher exact test ซึ่งได้ค่า p value =  $0.01 * 2 = 0.02$
- แปลผลได้ว่า หากในความเป็นจริง กลุ่มที่ไม่มีประวัติเบาหวานมีความชุกของอาการเจ็บหน้าอก ไม่แตกต่างไปจากกลุ่มที่มีประวัติเบาหวาน การใช้ข้อมูลนี้สรุปว่าความชุก ดังกล่าวมีความแตกต่างกัน จะมีโอกาสสรุปผิดไปจากความเป็นจริงร้อยละ 1
- แปลผลอย่างง่ายได้ว่า ความชุกของอาการเจ็บหน้าอก ของกลุ่มที่ไม่มีประวัติโรคเบาหวานต่างจากกลุ่มที่มีประวัติโรคเบาหวาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $\alpha 0.05$  (p value = 0.02)

## การ Save การวิเคราะห์ข้อมูล

การ Save งานมีอยู่ 3 ประเภท คือ แฟ้มข้อมูล, คำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์, และ ผลการวิเคราะห์

### 1) การ Save แฟ้มข้อมูล

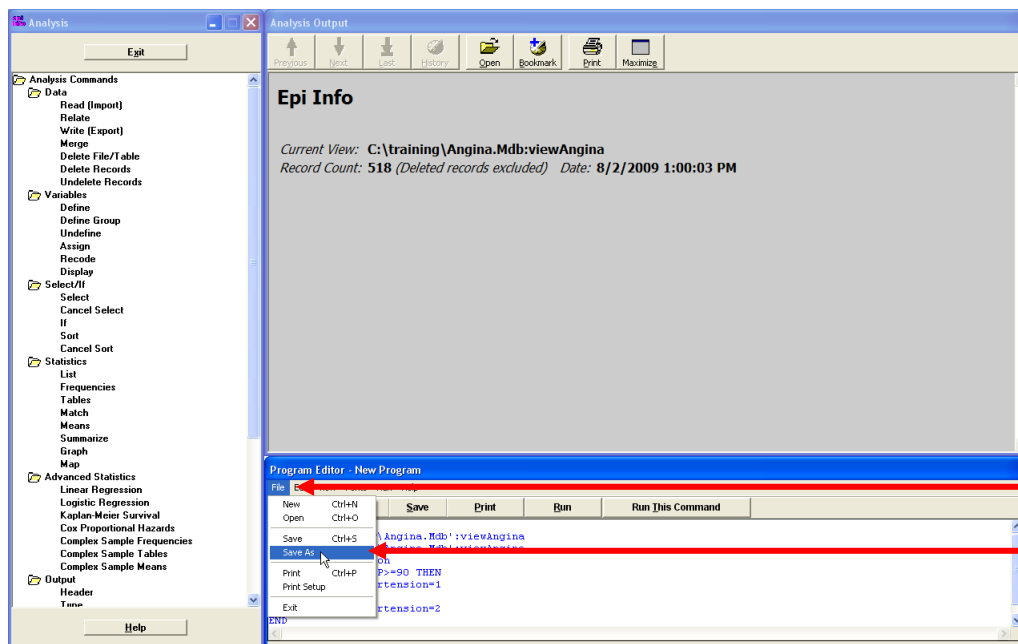
เป็นการ Save ข้อมูลและตัวแปรที่สร้างมาใหม่เป็นการถาวร (ตัวแปรที่สร้างมาใหม่ด้วยคำสั่ง Define จะหายไปหากไม่ได้ทำการ save ด้วยวิธีนี้แล้วออกจากโปรแกรมไป ดังนั้นหากจะวิเคราะห์อีกครั้งต้องมาทำการ Define แล้ว Recode หรือ Assign ใหม่) วิธีการทำก็ใช้คำสั่ง Write (Export) เช่นเดียวกับ การสร้างฐานข้อมูล .mdb ให้กับแฟ้ม Angina.xls ที่เปิดมา ดังตัวอย่างในหัวข้อ การเปิดแฟ้มข้อมูลชนิดอื่นที่ไม่ใช่ .mdb

การ Save แฟ้มข้อมูลมีข้อควรระวังว่าขณะจะ save ผู้วิเคราะห์ข้อมูลได้ทำการ Select records อะไรไว้หรือไม่ เพราะการ save แฟ้มข้อมูลจะสร้างแฟ้มที่มีข้อมูลเฉพาะ records ที่เลือกไว้ ซึ่งหากไม่ได้ Select ไว้ ก็จะเป็นการ save ข้อมูลทุก records

### 2) การ Save คำสั่งที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

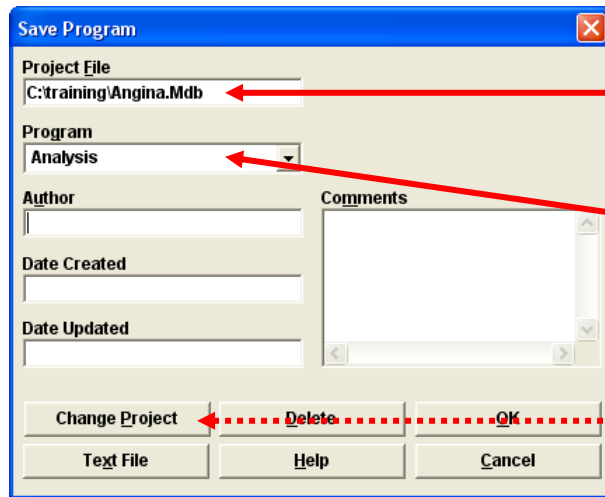
เป็นการ Save คำสั่งที่ปรากฏใน Program Editor ทั้งคำสั่งการวิเคราะห์ข้อมูล และคำสั่งการจัดการข้อมูล (ซึ่งอาจมีทั้งที่ทำได้ถูกต้องและผิดพลาด) เพื่อนำมาใช้ใหม่ในภายหลังหากจะทำการวิเคราะห์ข้อมูลอีก โดยเปิดมา Run โดยไม่ต้องสั่งใหม่อีก (จะได้ทั้งการสร้างตัวแปรใหม่ และผลการวิเคราะห์ข้อมูล) ดังนั้นก่อน save คำสั่ง ควรจะตรวจดูคำสั่งต่างๆว่าไม่มีข้อผิดพลาดอะไร หรือแก้ไขให้เรียบร้อย ก่อนทำการ Save

หมายเหตุ : ควร save คำสั่งให้อยู่ในแฟ้มข้อมูลเดียวกับฐานข้อมูล ดังตัวอย่างต่อไปนี้



1) Click ที่ File

2) Click ที่ Save as

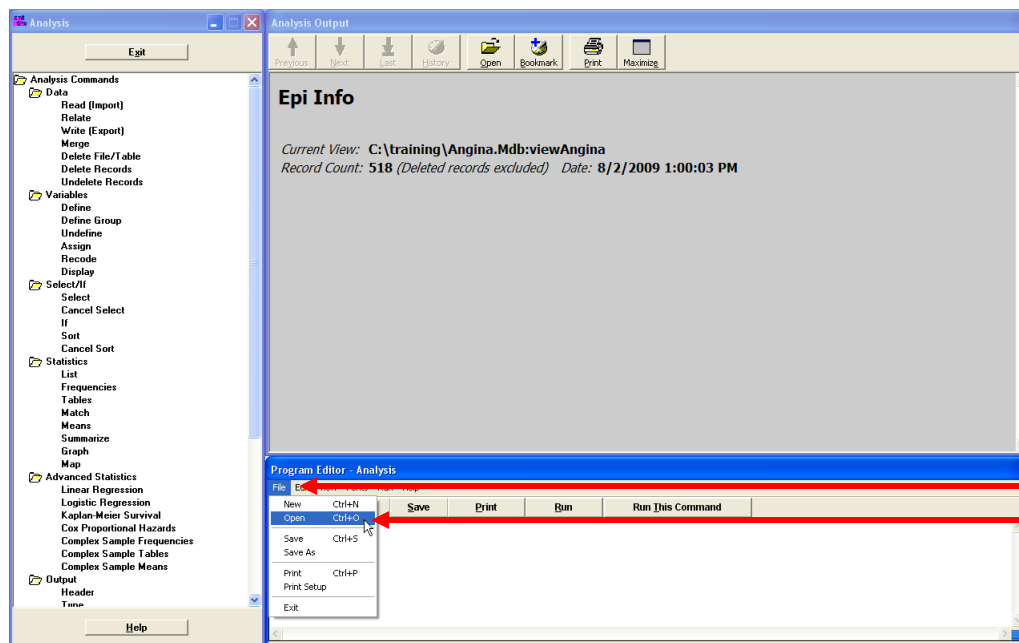


1) ตรวจสอบว่าใช่แฟ้มข้อมูลที่เราจะห้อยหรือไม่ หากไม่ใช่ให้กดที่ปุ่ม Change Project แล้ว browse ไปแฟ้มที่ต้องการ

2) พิมพ์ตั้งชื่อโปรแกรม หากกดที่ drop down menu แล้วเลือกชื่อโปรแกรมเก่า จะเป็นการ save ทับ

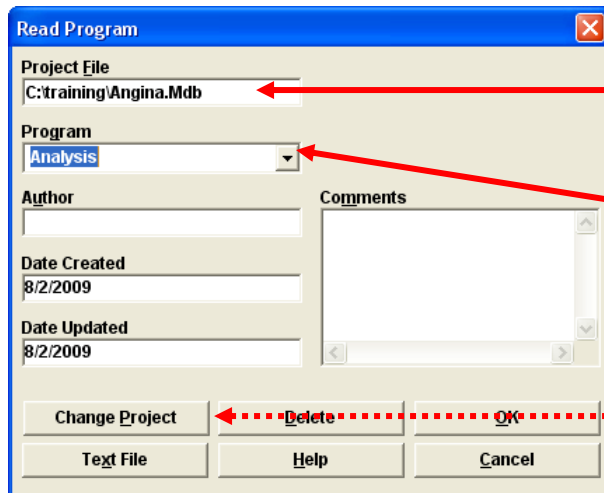
เลือก Change Project แล้ว Browse File ในกรณีที่ข้อ 1) ไม่ใช่แฟ้มข้อมูลที่กำลังจะห้อยอยู่

การเปิดโปรแกรมที่เคยบันทึกไว้มาใช้ซ้ำ



1) Click ที่ File

2) Click ที่ Open

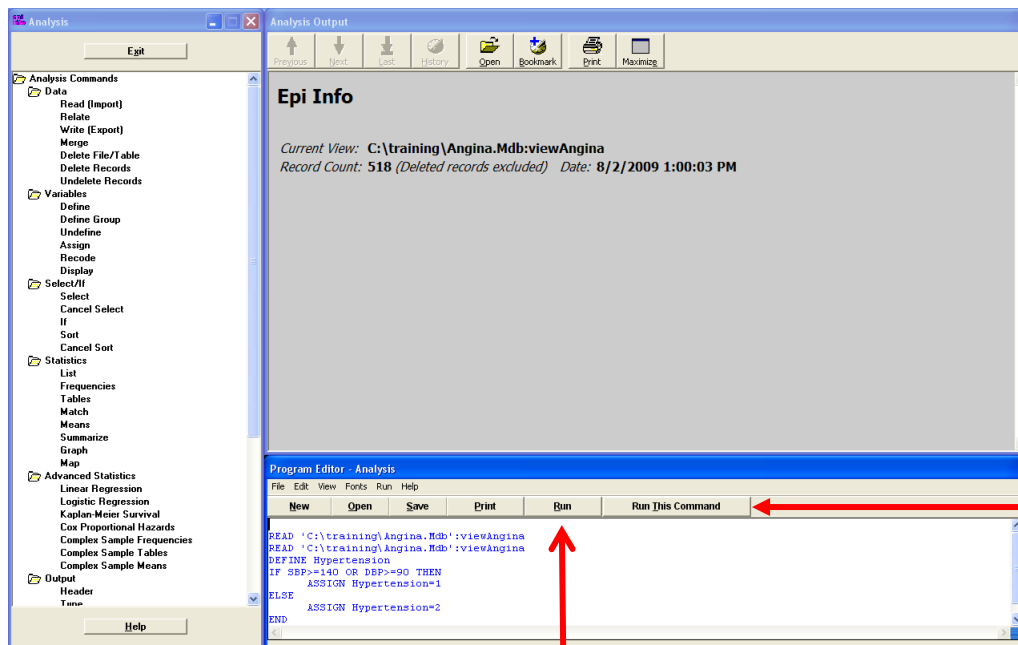


1) ตรวจสอบว่าใส่เพิ่มข้อมูลที่เก็บ program ไว้ หากไม่ใช่ ให้กดที่ปุ่ม Change Project แล้ว browse ไปเพิ่มที่ถูกต้อง

2) Click ที่ drop down menu แล้วเลือกชื่อโปรแกรมที่ต้องการ

เลือก Change Project แล้ว Browse File ในกรณีที่ข้อ 1) ไม่ใช่เพิ่มข้อมูลที่ต้องการ

คำสั่งที่เคย Save ไว้จะปรากฏขึ้นที่ Program Editor แต่ยังไม่ได้ทำงาน จากนั้น ให้เลือก Run (เพื่อสั่งให้ Epi Info ทำงานคำสั่งทั้งหมดที่มีในหน้าต่าง Program Editor) หรือ Run This Command (เลื่อน cursor ไปยังบรรทัดที่มีคำสั่งที่ต้องการแล้วกดปุ่ม Run This Command เพื่อสั่งให้ Epi Info ทำงานคำสั่งนั้นคำสั่งเดียว)



Run คำสั่งเดียว

Run ทุกคำสั่ง

### 3) การ Save ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

โปรแกรม Epi Info จะทำการ Save ผลการวิเคราะห์ให้โดยอัตโนมัติที่โฟลเดอร์ที่เก็บเพิ่มข้อมูลนั้นๆ อยู่ในรูปแบบ .htm โดยตั้งชื่อเป็น OUT1.htm, OUT2.htm, ... (หากไม่ได้ set ชื่อให้เป็นการเฉพาะ) ไปเรื่อยๆ การเปิดสามารถใช้โปรแกรม Web browser ได้ทุกชนิด ในโฟลเดอร์นั้นจะมี File ที่เป็นดรอปดาวน์ชื่อ IResult.htm ดังนั้นอาจเปิด File นี้ก่อนเพื่อทำการ link ไปหาผลใน files อื่นๆ

