



Factors



กัญญา อาษายุทธ สำนักงานปลัดกระทรวงเขต 1

การวิเคราะห์ ปัจจัย : ความสัมพันธ์ และ ปัจจัยเสี่ยง

งานวิจัย
สำรวจข้อมูล
ความคิดเห็น

ประเด็นประเมิน

มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
---------------	-----	-------------	------	----------------

๑. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนในการให้บริการ					
๑.๑ ขั้นตอนในการให้บริการมีความคล่องตัว ไม่ซับซ้อน					
๑.๒ ขั้นตอนการให้บริการที่ชัดเจนเหมาะสม					
๑.๓ ระยะเวลาในการให้บริการมีความเหมาะสม					
ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง.....					

Odds ratio /
relative risk

เป็นโรค/ตรวจพบ
อันตราย/**พอใจ**

ไม่เป็นโรค/ตรวจไม่พบ
อันตราย/**ไม่พอใจ**

ชาย

a

b

หญิง

c

d

“ข้อมูลพื้นฐาน” เช่น

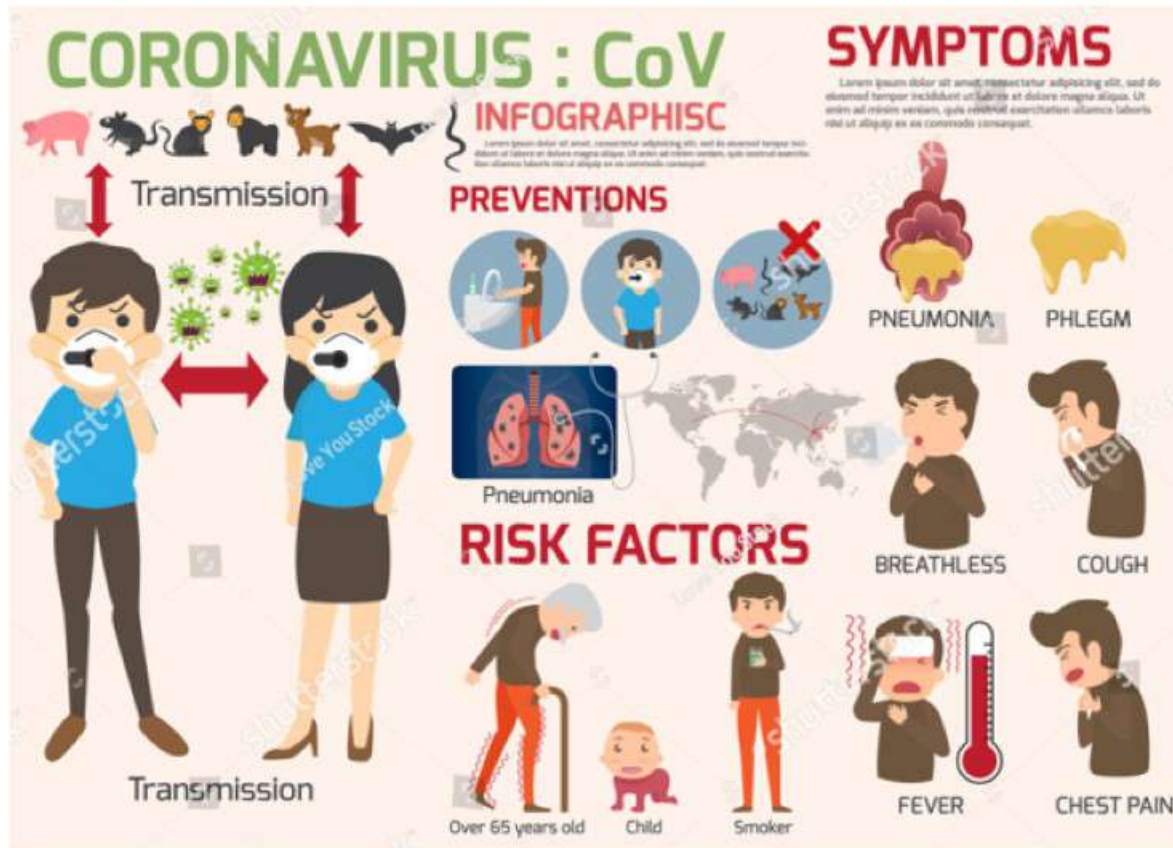
ขนาดฟาร์ม ความรู้ วิธีจัดการ วิธีรีดนม อายุสัตว์

เพื่อสรุป **สัมพันธ์** กับ “ผลที่สนใจศึกษา” เช่น

การเกิดโรค ปริมาณเชื้อที่พบ ปริมาณน้ำนม โปรตีนน้ำนม ความรู้สึกพอใจโครงการอบรมหรือที่ส่งเสริม หรือ
ความเห็นที่สำคัญ เป็นต้น ฯลฯ

“ปัจจัย” factors หมายถึง อะไร

- ปัจจัย ไม่ใช่ “สาเหตุ” ของการ เกิดผลลัพธ์



คือ สาเหตุ Covid 19

Koch's Postulates

Microbiology

ไม่ใช่ทุกคน ได้รับสาเหตุแล้ว ป่วยเหมือนกัน
“ปัจจัย” ความสัมพันธ์ระหว่าง

สาเหตุ และ ผล

ประโยชน์การศึกษา **บ่งชี้** ปัจจัย

ควบคุมปัจจัยเพื่อ
ลดอันตราย หรือ ลดการเพิ่ม

ขึ้นอยู่กับ
บ่งชี้ปัจจัย
ถูกหรือไม่

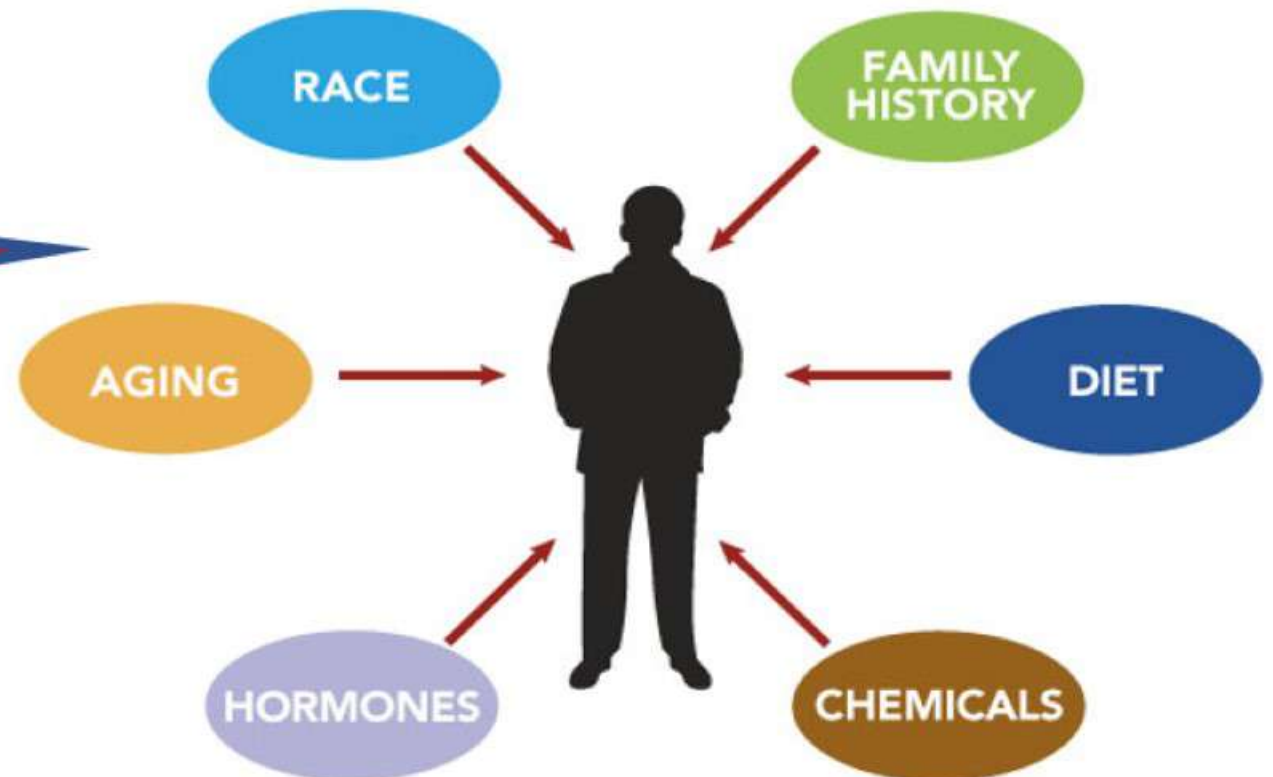
จัดการปัจจัยเพื่อ
ส่งเสริมให้ได้ผลที่ต้องการ



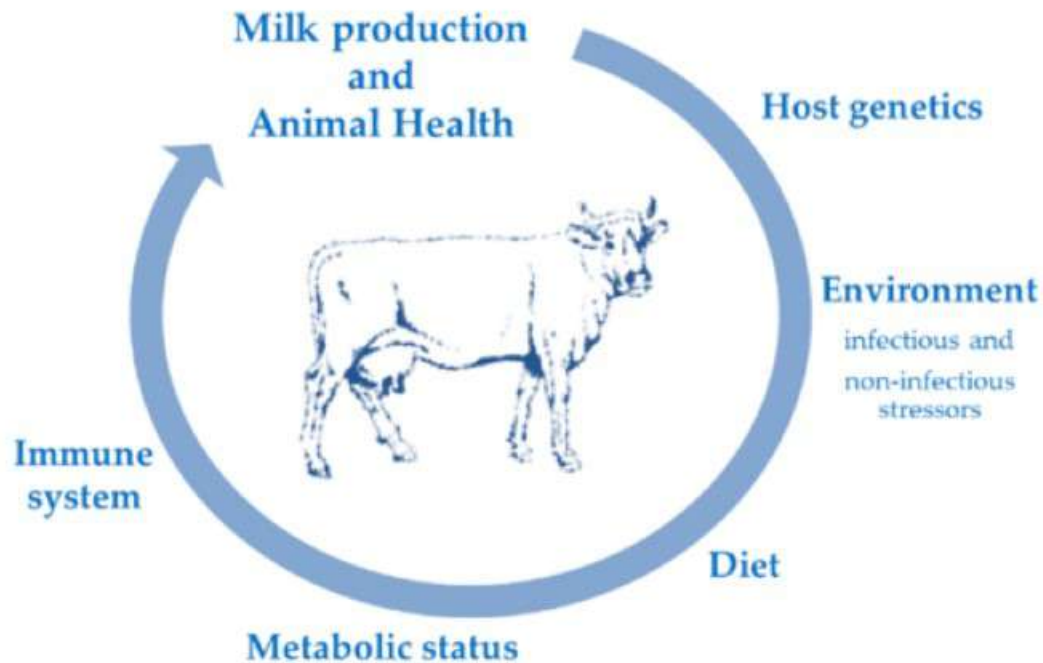
สัมพันธ์กันหรือไม่

ค่าของปัจจัย
เสี่ยง

RISK FACTORS



นัยสำคัญ ทางสถิติ “เครื่องมือ” เพื่อ บ่งชี้ปัจจัยเสี่ยง หรือ ปัจจัยสัมพันธ์ น่าจะเป็นอย่างจริง



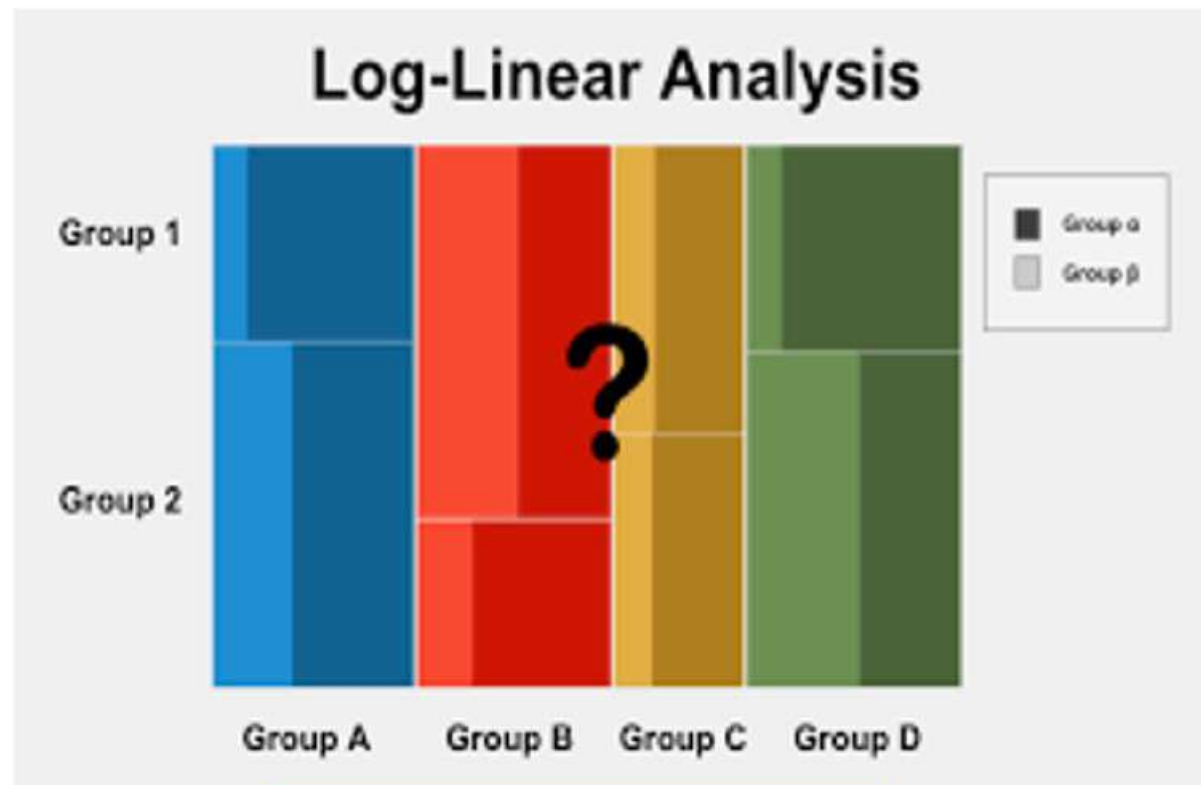
- **Communicable disease:** a disease that can be spread to a person from another person, an animal or object. Ex: common cold, influenza, tuberculosis, etc.
- **Non-communicable disease** a disease that can NOT be spread from person to person. Ex: cancer, heart disease, cirrhosis, etc.

ปัจจัยสัมพันธ์ เช่น ปัจจัยทางสังคม
ที่มีผลต่อเกษตรกร ปฏิบัติหรือ ให้ความร่วมมือ
GAP, แปลงใหญ่ , รับการฝึกอบรม เป็นต้น

χ^2 สถิติศึกษาปัจจัยสัมพันธ์



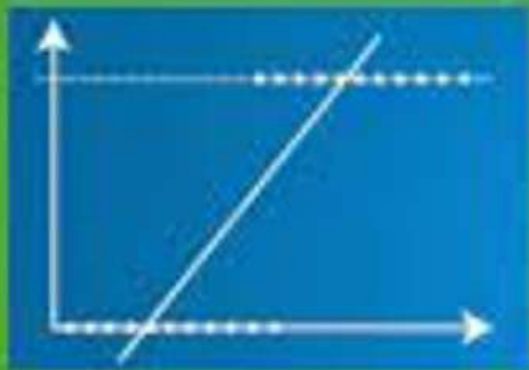
ปัจจัย และ ผล
แบ่งออกเป็น
สองกลุ่ม เท่านั้น



ความสัมพันธ์ 2 ตัวแปร
ปัจจัย และ ผล

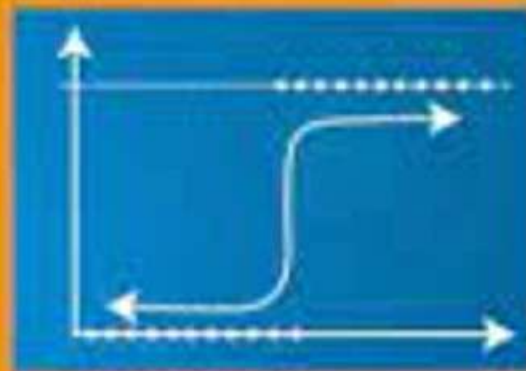
ปัจจัยเสี่ยง เมื่อ
ผลอันตราย
ผลที่ไม่ต้องการ

Chlo. = a +/- b wt.



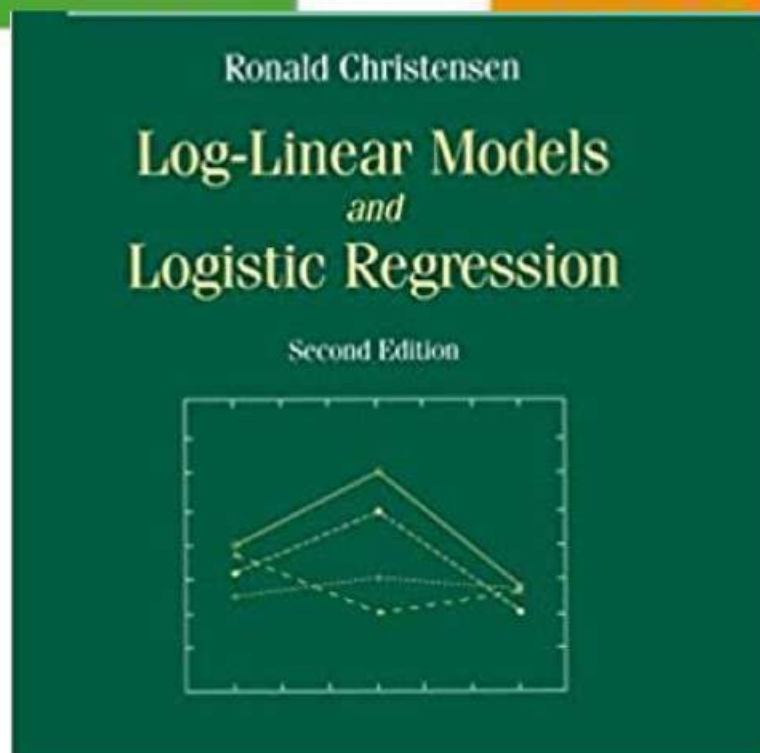
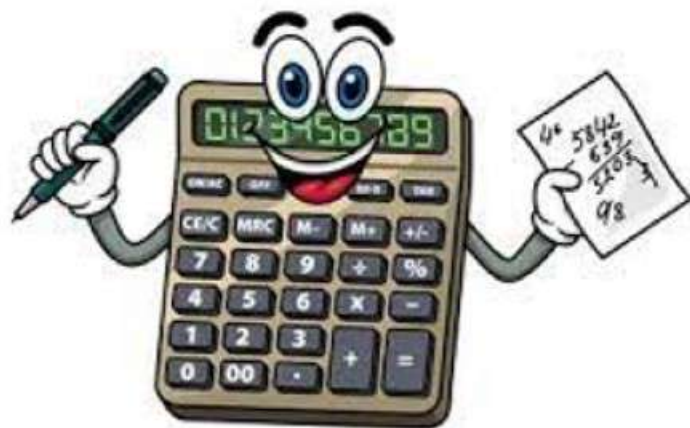
Linear
Regression

VS



Logistic
Regression

$\log(\text{ป่วย/ไม่ป่วย}) = \exp(a + b \text{ titer})$



ศึกษาปัจจัยทางสถิติ : รู้จัก “ตัวแปร” ทางสถิติ

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม

Variable Types

จำนวนนับ
เป็นความถี่

ค่าต่อเนื่อง
มีทศนิยม

Categorical

Numerical

คะแนนพึงพอใจ 3,4,5....

กลุ่มระดับ ค่า SCC, TS ,ปริมาณเชื้อ, น้ำนม....

Nominal

Ordinal

Interval

Ratio

การจัดการฟาร์ม, ริดนม, ยาที่ใช้,..

ตัวแปร ที่ใช้ศึกษา “ปัจจัย” สัมพันธ์ หรือ ปัจจัยเสี่ยง

ต้องเป็น **จำนวนนับ** เท่านั้น

สิ่งที่นับได้ คือ ความถี่

frequency

ตัวแปรอิสระ

ฟาร์ม GAP

ฟาร์ม GAP



ตัวแปรตาม

พบหวัดนก/คะแนนเห็นด้วย

พบหวัดนก/คะแนนเห็นด้วย

ตัวแปรทางสถิติ ที่ใช้ ศึกษา ปัจจัยความล้มพันธ์

ตัวแปรอิสระ 2 กลุ่มขึ้นไป		ตัวแปรตาม แบ่งได้ 2 กลุ่ม ขึ้นไป			
ผู้ขาย	ผลศึกษา/สำรวจ	ความพอใจ	ระดับปัญหา	เชื้อที่พบ/ยา	ระดับ SCC
ผู้หญิง	พบโรค	ชอบมาก	ปัญหามากสุด 5	E.coli	SCC<แสน
	ไม่พบโรค	ปานกลาง	ปัญหามาก 4	Salmonella	>แสน-4แสน
ขนาดวัว <20		ชอบน้อย	ปานกลาง 3	Strep.	>4แสน-ล้าน
20-50			ปัญหาไม่มาก 2	Stap.	>ล้าน
>50			ปัญหาน้อย 1		
ได้ GAP					
ไม่ได้ GAP					

สิ่งที่ต้องการศึกษา
ว่า เป็น “ปัจจัย” หรือไม่
เรียก “อิสระ” เพราะ
ต้องเกิดจากการสุ่ม

เรียก ตัวแปรตาม เพราะ ค่าที่ได้ บังคับไม่ได้ เป็นไปตามความจริง
ขึ้นหรือไม่ขึ้นกับ ตัวแปรอิสระ เป็น สิ่งที่กำลังศึกษาผล

คำนวณค่าสถิติ Chi square tes χ^2

คำนวณ χ_c^2 จากค่าที่ศึกษาได้ หากค่ามากกว่า χ^2 ที่กำหนดนัยสำคัญทางสถิติ
จะสรุป ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันจริง

$$\chi_c^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

ขึ้นกับ ความแตกต่าง ของ ค่าจากการศึกษา สอบถาม สังเกต (observe)
กับ ค่า(คงที่)ประมาณทางคณิตศาสตร์(expect)

ค่าสังเกต กับ ค่า ที่ประมาณทางคณิตศาสตร์

ผลการศึกษา : ตัวแปรตาม

ตัวแปรอิสระ	พบ titer หวัดนก	ไม่พบ titer	สูตรฟาร์ม / สูตรเลือก
ฟาร์มได้ GAP	10 $(40 \times 50)/150$	40 $(110 \times 50)/150$	50
ฟาร์มไม่ได้	30 $(40 \times 100)/150$	70 $(110 \times 100)/150$	100
	40	110	150

ตัวอย่าง ค่าข้อมูลตัวแปร เพื่อ คำนวณ

ไม่จำกัด จำนวนกลุ่ม ตัวแปรอิสระ
และตัวแปรตาม

	ตัวแปรตาม ความคิดเห็น หรือ ผลดำเนินงาน หรือผลสำรวจ ทดสอบ เป็นต้น		
ตัวแปรอิสระ (ปัจจัย)	เห็นด้วย/สำเร็จ/ได้รับรอง	ระหว่างตัดสินใจ/ปฏิบัติ	ไม่เห็นด้วย ไม่ดี ไม่ได้รับรอง
ฟาร์มใหญ่ ≥ 20 ตัว	58	11	10
ฟาร์มเล็ก < 20 ตัว	35	25	23
รวม	93	36	33

ค่า ตัวแปรตาม ทั้ง 6 ค่า (2 x3) ถูกประมาณ จาก ผลคูณคู่ตัวแปร/ผลรวม
จำนวนตัวอย่างทั้งหมด เช่น $93 \times 79 / 162 = 45.351$

ค่าจริงที่ศึกษา observed (o)					ค่าประมาณทางสถิติ expected (e)				
ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม				ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3	รวม	ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3	
ฟาร์มใหญ่ ≥ 20 ตัว	58	11	10	79	ฟาร์มใหญ่ ≥ 20 ตัว	45.35185185	17.55555556	16.09259259	79
ฟาร์มเล็ก < 20 ตัว	35	25	23	83	ฟาร์มเล็ก < 20 ตัว	47.64814815	18.44444444	16.90740741	83
รวม	93	36	33	162	รวม	93	36	33	162

คำนวณ

$$\chi^2_c = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

ค่าจริงที่ศึกษา observed (o)					ค่าประมาณทางสถิติ expected (e)				
ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม				ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล3	รวม	ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล3	
ฟาร์มใหญ่>=20 ตัว	58	11	10	79	ฟาร์มใหญ่>=20 ตัว	45.35185185	17.55555556	16.09259259	79
ฟาร์มเล็ก<20 ตัว	35	25	23	83	ฟาร์มเล็ก<20 ตัว	47.64814815	18.44444444	16.90740741	83
รวม	93	36	33	162	รวม	93	36	33	162

ค่าสถิติ chi square คือ ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างหารด้วยค่าประมาณแต่ละค่า

(58-45.35)² / 45.35

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล3	รวม
ฟาร์มใหญ่>=20 ตัว	3.527433722	2.4479606	2.306631718	8.282026059
ฟาร์มเล็ก<20 ตัว	3.357436916	2.3299866	2.195468744	7.882892273
รวม	6.884870638	4.7779472	4.502100462	16.1649

$$\chi^2_c$$

fx

=CHISQ.DIST.RT(G12,2)

Alignment

นัยสำคัญทางสถิติ หาจาก Excel

ค่าสถิติ chi square คือ ผลรวมกำลังสองของความแตกต่างหารด้วยค่าประมาณแต่ละค่า

ตัวแปรอิสระ

ตัวแปรตาม

ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3	รวม
ฟาร์มใหญ่ ≥ 20	3.527433722	2.4479606	2.306631718	8.282026059
ฟาร์มเล็ก < 20	3.357436916	2.3299866	2.195468744	7.882892273
รวม	6.884870638	4.7779472	4.502100462	16.1649

 χ^2_c

รู้ได้อย่างไร ว่าค่า chi square = 16.1649 มีนัยสำคัญทางสถิติ

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Help Tell me what you want to do

Clipboard Font Alignment

Paste

Calibri 11 A A

B I U

Font

Alignment

Insert Function

Search for a function:

Type a brief description of what you want to do and then click Go

Or select a category: Statistical

Select a function:

BETA.INV
BINOM.DIST
BINOM.DIST.RANGE
BINOM.INV
CHISQ.DIST
CHISQ.DIST.RT
CHISQ.INV

CHISQ.DIST.RT(x,deg_freedom)
Returns the right-tailed probability of the chi-squared distribution.

[Help on this function](#)

OK Cancel

รู้ได้อย่างไร ว่าค่าchi square = 16.1649 มีนัยสำคัญทางสถิติ

หาค่า นัยสำคัญ ด้วยค่า p value ที่กำหนด ต้องมีค่า <0.05

= โดยตารางสถิติ หรือ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสถิติคำนวณ

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Help Tell me what you want to do



Function Arguments

CHISQ.DIST.RT

X G12 = 16.16491833

Deg_freedom = number

=

Returns the right-tailed probability of the chi-squared distribution.

X is the value at which you want to evaluate the distribution, a nonnegative number.

Formula result =

[Help on this function](#)

OK

Cancel

	A	B	C	D
7			ค่าสถิติ chi square คือ ผลรวมก	
8			ตัวแปรอิสระ	
9			ปัจจัย	ผล 1
10			ฟาร์มใหญ่ >= 2	3.527433722 2.4
11			ฟาร์มเล็ก < 20	3.357436916 2.3299866 2.195468744 7.882892273
12			รวม	6.884870638 4.7779472 4.502100462 16.1649

รู้ได้อย่างไร ว่าค่าchi square = 16.1649 มีนัยสำคัญทางสถิติ

หาค่า นัยสำคัญ ด้วยค่า p value ที่กำหนด ต้องมีค่า < 0.05

T.RT(G12) โดยตารางสถิติ หรือ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสถิติคำนวณ

ความหมายสถิติ χ^2_c = ที่คำนวณ เทียบนัยสำคัญ χ^2

ค่า χ^2
มีค่าเท่าไร

ค่าจริงที่ศึกษา observed (o)					ค่าประมาณทางสถิติ expected (e)				
ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม				ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3	รวม	ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3	
ฟาร์มใหญ่ >= 20 ตัว	58	11	10	79	ฟาร์มใหญ่ >= 20 ตัว	45.35185185	17.55555556	16.09259259	79
ฟาร์มเล็ก < 20 ตัว	35	25	23	83	ฟาร์มเล็ก < 20 ตัว	47.64814815	18.44444444	16.90740741	83
รวม	93	36	33	162	รวม	93	36	33	162

$$\chi^2_c = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = 16.1649$$

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpTell me what you want to do

PasteClipboard

Calibri11A A

B I U

Font

I18

X✓fx=

	A	B	C	D
1	ค่าจริงที่ศึกษา observed (o)			
2	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม		
3	ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3
4	ฟาร์มใหญ่>=20 ตัว	58	11	10
5	ฟาร์มเล็ก<20 ตัว	35	25	23
6	รวม	93	36	33
7			ค่าสถิติ chi square คือ	
8			ตัวแปรอิสระ	
9		ปัจจัย	ผล	
10		ฟาร์มใหญ่>=20	3.527433722	2.4479606
11		ฟาร์มเล็ก<20	3.357436916	2.3299866
12		รวม	6.884870638	4.7779472
13				4.502100462
14				16.1649
15	รู้ได้อย่างไร ว่าค่าchi square = 16.1649 มีนัยสำคัญทางสถิติ			
16	หาค่า นัยสำคัญ ด้วยค่า p value ที่กำหนด ต้องมีค่า <0.05			
17		0.00030891	โดยตารางสถิติ หรือ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสถิติคำนวณ	
18	chi square ที่ นัยสำคัญ มั่นใจ95% หรือ p value <0.05 df =2 มีค่า คือ			5.991464547
19				
20				

Insert Function

Search for a function:

Type a brief description of what you want to do and then click Go

Or select a category: Statistical

Select a function:

CHISQ.DIST.RT
CHISQ.INV
CHISQ.INV.RT
CHISQ.TEST
CONFIDENCE.NORM
CONFIDENCE.T
CORREL

CHISQ.INV(probability,deg_freedom)
Returns the inverse of the left-tailed probability of the chi-squared distribution.

[Help on this function](#)

OKCancel

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewView

Paste

Clipboard

Font

Font

Conditional Formatting

Format as Table

Cell Styles

CHISQ.INV

X

✓

fx

=CHISQ.INV(.95,2)

	A	B	C	D	
1	ค่าจริงที่ศึกษา observed (o)				
2	ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
3	ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3	
4	ฟาร์มใหญ่ >= 20 ตัว	58	11	10	
5	ฟาร์มเล็ก < 20 ตัว	35	25	23	
6	รวม	93	36	33	
7	ค่าสถิติ chi square คือ				
8	ตัวแปรอิสระ				
9	ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3	รวม
10	ฟาร์มใหญ่ >= 20	3.527433722	2.4479606	2.306631718	8.282026059
11	ฟาร์มเล็ก < 20	3.357436916	2.3299866	2.195468744	7.882892273
12	รวม	6.884870638	4.7779472	4.502100462	16.1649

รู้ได้อย่างไร ว่าค่า chi square = 16.1649 มนัยสำคัญทางสถิติ

หาค่า นัยสำคัญ ด้วยค่า p value ที่กำหนด ต้องมีค่า < 0.05

0.00030891 โดยตารางสถิติ หรือ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสถิติคำนวณ

chi square ที่ นัยสำคัญ มั่นใจ 95% หรือ p value < 0.05 df = 2 มีค่า คือ 5.991464547

Function Arguments

CHISQ.INV

Probability

.95

= 0.95

Deg_freedom

2

= 2

= 5.991464547

Returns the inverse of the left-tailed probability of the chi-squared distribution.

Deg_freedom is the number of degrees of freedom, a number between 1 and 10^10, excluding 10^10.

Formula result = 5.991464547

[Help on this function](#)

OKCancel

P value = 0.05

Excel probability = 0.95

ที่มาของค่าใน Excel

Chi-square Distribution Table

P value คือ โอกาสพลาด
ไม่เกิน ร้อยละ 5

d.f.	.995	.99	.975	.95	.9	.1	.05	.025	.01
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	2.71	3.84	5.02	6.63
2	0.01	0.02	0.05	0.10	0.21	4.61	5.99	7.38	9.21
3	0.07	0.11	0.22	0.35	0.58	6.25	7.81	9.35	11.34
4	0.21	0.30	0.48	0.71	1.06	7.78	9.49	11.14	13.28
5	0.41	0.55	0.83	1.15	1.61	9.24	11.07	12.83	15.09
6	0.68	0.87	1.24	1.64	2.20	10.64	12.59	14.45	16.81
7	0.99	1.24	1.69	2.17	2.83	12.02	14.07	16.01	18.48
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	13.36	15.51	17.53	20.09
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	14.68	16.92	19.02	21.67
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	15.99	18.31	20.48	23.21
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	17.28	19.68	21.92	24.72
12	3.07	3.57	4.40	5.22	6.31	18.55	21.03	23.34	26.22
13	3.57	4.10	5.00	5.89	7.05	19.81	22.36	24.74	27.69

มั่นใจ ร้อยละ 1
พลาดไม่สมพันธ์กันจริง
99 ใน 100

$$Df = \text{row}-1 \times \text{column}-1$$
$$= (2-1) \times (3-1) = 2$$

 Wrap Text



CHISQ.DIST.RT

Deg_freedom 2 = 2

$$= 0.00030891$$

Deg_freedom i

$$= 16.16491833$$
$$= 2$$
$$= 0.00030891$$

;tribution.

degrees of freedom, a number between

จะได้อย่างไร ว่าค่าchi square = 16.1649 มีนัยสำคัญทางสถิติ

หาค่า นัยสำคัญ ด้วยค่า p value ที่กำหนด ต้องมีค่า < 0.05

RT(G12,2) โดยตารางสถิติ หรือ ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสถิติคำนวณ

Degree of Freedom Formula



Degree of Freedom = $N - 1$



df หมายถึง อะไร

จำนวนค่า ที่มีค่าไม่อิสระ

Degree of Freedom = $(R - 1) \times (C - 1)$

$$Df = (2-1) \times (2-1) = 1$$

เป็นได้ค่าเดียว คือ 13
เท่านั้น

	Coke	Sprite	Total
Male	9	11	20
Female		7	20
Total	22	18	40

Df เมื่อ ป้าย 3 กลุ่ม ผล 2 กลุ่ม = $(3-1) \times (2-1) = 2$

		
		ค่าสุดท้าย ยอมไม่อิสระ

total

Df เมื่อ ปัจจัย 3 กลุ่ม ผล 2 กลุ่ม = $(3-1) \times (2-1) = 2$

		
		ค่าสุดท้าย ยอมไม่อิสระ

total

Df เมื่อ ปัจจัย 3 กลุ่ม ผล 4 กลุ่ม = $(3-1) \times (4-1) = 6$

☒	☒	☒	
☒	☒	☒	
			ค่าสุดท้าย ยอมไม่อิสระ

Df เมื่อ ปัจจัย 3 กลุ่ม ผล 3 กลุ่ม = $(3-1) \times (3-1) = 4$

		
		ค่าสุดท้าย ย่อมไม่อิสระ

ความหมาย degree of freedom

$$df = n - 1$$

สีฟ้า มีค่าอะไรก็ได้

ฟ้า



บอล 3 สีที่เหลือ ค่ารวมกัน
ถูกกำหนด = total - ฟ้า

การสรุป ปัจจัยสัมพันธ์

หากค่า**แตกต่าง**กับค่าที่ประเมินได้ตามธรรมชาติ แสดงว่า
ผลตัวแปรตาม ถูกเปลี่ยนแปลงตาม ค่าตัวแปรอิสระ
หรือ ปัจจัย มีผล ต่อ ตัวแปรตาม

ค่าจริงที่ศึกษา observed (o)					ค่าประมาณทางสถิติ expected (e)				
ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม				ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม			
ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3	รวม	ปัจจัย	ผล 1	ผล 2	ผล 3	
ฟาร์มใหญ่ ≥ 20 ตัว	58	11	10	79	ฟาร์มใหญ่ ≥ 20 ตัว	45.35185185	17.55555556	16.09259259	79
ฟาร์มเล็ก < 20 ตัว	35	25	23	83	ฟาร์มเล็ก < 20 ตัว	47.64814815	18.44444444	16.90740741	83
รวม	93	36	33	162	รวม	93	36	33	162

หากค่าทั้ง 6 หาก ไม่แตกต่างจากค่า ที่ประมาณ ทางสถิติ
แสดงว่า ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ) และ ตัวแปรตาม **ไม่มีความสัมพันธ์กัน**
ค่าเกิดขึ้นได้เป็นธรรมชาติที่ประมาณค่าได้

สมมติฐาน ทางสถิติ : กำหนด ค่า นัยสำคัญเพื่อทดสอบ $P < 0.05$, $P < 0.01$
หรือ ต้องการ ค่า p น้อยๆ ต้องการค่าคำนวณความแตกต่าง Chi square มากๆ
เพื่อ สรุปมีความสัมพันธ์กัน หรือเป็นปัจจัยเสี่ยง

Interpreting the Chi Square results

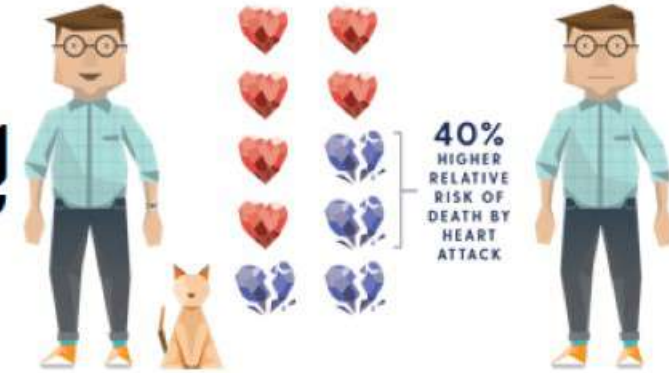
If	Then	
$p \text{ value} < \alpha$	Reject the null hypothesis	Variables are Related
$p \text{ value} > \alpha$	Cannot Reject the null hypothesis	Variables are Independent

In the above results the p value is 0.00031.

QUESTIONS ON CHI-SQUARE?
ODDS RATIOS?



ปัจจัยสัมพันธ์กัน มีนัยสำคัญ แต่สัมพันธ์กันอย่างไร



ค่า ความสัมพันธ์
ปัจจัย สัมพันธ์ ให้เกิดผล มีค่าเท่าไร?

จะเลือก ใช้ OR หรือ RR

ข้อระวางการใช้โปรแกรมสถิติคำนวณ OR, RR

StatCalc

Collect Data

Analyze Data



InterviewID	Name	Gender	Age	Rice	var	var	var
1	Peter	Male	15.00	Yes			
2	Marian	Female	20.00	Yes			
3	John	Male	18.00	No			
4	James	Male	13.00				
5	Peter	Male	18.00				
6	Emily	Female	19.00				
7	Erica	Female	22.00				
8	Jean	Female	25.00				
9	Jane	Female	22.00				
10	Victoria	Female	26.00				
11	Sean	Male	17.00				

	A	B	C	D	E	F
1						
2		HIV+	HIV-		Risk	Odds
3	IVD+	15	35	50	0.3	0.42857143
4	IVD-	25	125	150	0.16666667	0.2
5		40	160	200		
6					Risk Ratio	Odds
7	null hyp	RR=1	OR = 1		Relative Risk	
8	alt hyp	RR != 1	OR != 1		1.8	2.14285714
9					(1.2, 2.4)	
10						



Relative risk

ความเสี่ยงสัมพัทธ์

ค่าความเสี่ยงสัมพัทธ์
คือ
เปรียบเทียบโอกาส
ของผลอันตราย
จากกลุ่ม
ที่มีปัจจัยต่างกัน



ต้องการหา ปัจจัยเสี่ยงสัมผัส **จากกลุ่ม คนที่ป่วย หรือ มีอันตราย**



1. Risk ratio (relative risk)

	Exposure (E)	No Exposure (~E)
Disease (D)	a	b
No Disease (~D)	c	d
	a+c	b+d

มีปัจจัย

ไม่มีปัจจัย

$$RR = \frac{a/(a+c)}{b/(b+d)}$$

risk to the exposed

risk to the unexposed

โอกาส

$$\text{ODDS} = \frac{\text{Probability of winning}}{\text{Probability of losing}} = \frac{p}{1-p}$$

Where p = probability of winning (event occurring)

odds ความเป็นต่อของฝ่ายได้เปรียบ (ที่เกิดผล / ไม่เกิดผล)

Odds ratio เทียบ odds ของ ปัจจัยที่แตกต่าง

Odds Ratio เปรียบเทียบ Odds สองเหตุการณ์ สองปัจจัย

	หลังอบรม 3ปี ได้รับการรับรอง	หลังอบรม 3ปี ไม่ได้รับการ รับรอง	
<u>ปัจจัย</u> เคยอบรม GAP	a	b	Odds = a/b
ไม่เคยอบรม	c	d	Odds = c/d

	ได้รับการรับรอง	ไม่ได้	รู้จำนวนตั้งแต่เริ่ม
เคยอบรม GAP	30 a	10 b	40
ไม่เคยอบรม	5 c	15 d	20
เผื่อผล 3 ปี	35	25	

โอกาสได้รับการรับรอง **30/40** เทียบ โอกาสไม่ได้รับการรับรอง **10/40** ; odds เคยอบรม = **30/10**

โอกาสได้รับการรับรอง **5/20** เทียบ โอกาสไม่ได้รับการรับรอง **15/20** ; odds ไม่เคยอบรม = **5/15**

odds ratio คือ odds เคยอบรม/ odds ไม่เคยอบรม = **(30/10)/ (5/15)**

Probability vs Odds

Risk = probability
โอกาสเสี่ยง

Odds เทียบโอกาสหรือ
ความเสี่ยงของปัจจัยที่
ต่างกัน

	Risk	Odds
Mathematically	$P(p) = \frac{p}{p+q}$	$O(p) = \frac{\frac{p}{p+q}}{\frac{q}{p+q}} = \frac{p(p+q)}{q(p+q)} = \frac{p}{q}$
Graphically		

Figure 1: Probability (P) vs. Odds (O) where p=probability of success and q=probability of failure

RR มีโอกาสคำนวณผิดพลาดกว่า **odds**

	Outcome+	Outcome-	
Factor+ (expose)	a	b	a + b
Factor- (non-expose)	c	d	c + d
	a+c	b+d	

Risk มีปัจจัย = $a / a+b$

Risk ไม่มีปัจจัย = $c / c+d$

odds = ad/bc

Relative risk, odds ratios

ไม่ใช่ค่าเดียวกัน นำมาใช้ต่างกัน

ความหมาย odds ratio, risk ratio :

ไม่ใช่สาเหตุของผล

~~ฟาร์มเคຍอบรม จะได้รับการรับรอง 4.5 เท่า
ของฟาร์มที่ไม่ได้รับการอบรม~~

สำคัญ **odds** ไม่ใช่การสรุปเป็นสาเหตุ

ฟาร์มที่ได้รับการรับรอง GAP

จะมีโอกาสเป็นฟาร์มที่เคຍอบรม 4.5 เท่า
ของ ฟาร์มที่ไม่ได้รับการรับรอง

	GAP +	GAP-	
เคຍ อบรม	a	b	a + b
ไม่เคຍ อบรม	c	d	c + d
	a+c	b+d	

สมมติ

$$\text{odds} = ad/bc = 4.5$$

$$\begin{aligned}\text{Odds ratio} &= ad/bc \\ &= 56 \times 390 / 18 \times 274 \\ &= 21840 / 4932 \\ &= 4.42\end{aligned}$$

สำคัญ
จากกลุ่มศึกษา คนที่เป็นมะเร็ง รับ
estrogen มากกว่าคนไม่เป็น
มะเร็ง **4.4** เท่า

Interpretation

According to the tablet above individuals with endometrial cancer are 4.42 times more likely to be exposed to estrogen than those without endometrial carcinoma.

Learning point: *It is not appropriate to interpret this as 'Individuals with estrogen exposure are 4.42 times more likely to develop Endometrial cancer than those without exposure.'* The reason is that a case-control study begins from outcome i.e. selection of a sample with the outcome of interest which in this case is endometrial cancer.

กลุ่มนี้คือ
case จะจริง
ต้องเทียบ
ratio กับกลุ่ม
control ที่ไม่
เป็น แล้วใช้
estrogen
เทียบไม่ใช่ไม่
เป็น

ความหมาย odds ratio, risk ratio :

ไม่ใช่สาเหตุของผล

GAP เป็นปัจจัย(เสี่ยง) ให้เข้าร่วมแปลง
ใหญ่ 3 เท่าของฟาร์มที่ไม่ได้ **GAP**

สำคัญ **RISK** ไม่ใช่การสรุปเป็นสาเหตุ

	เห็นด้วยร่วม แปลงใหญ่	ไม่เห็นด้วย	
GAP+	a	b	a + b
GAP-	c	d	c + d
	a+c	b+d	

ฟาร์มที่ได้รับรอง GAP

จะมีโอกาสร่วมแปลงใหญ่ 3 เท่า
ของ ฟาร์มที่ไม่ได้การรับรอง

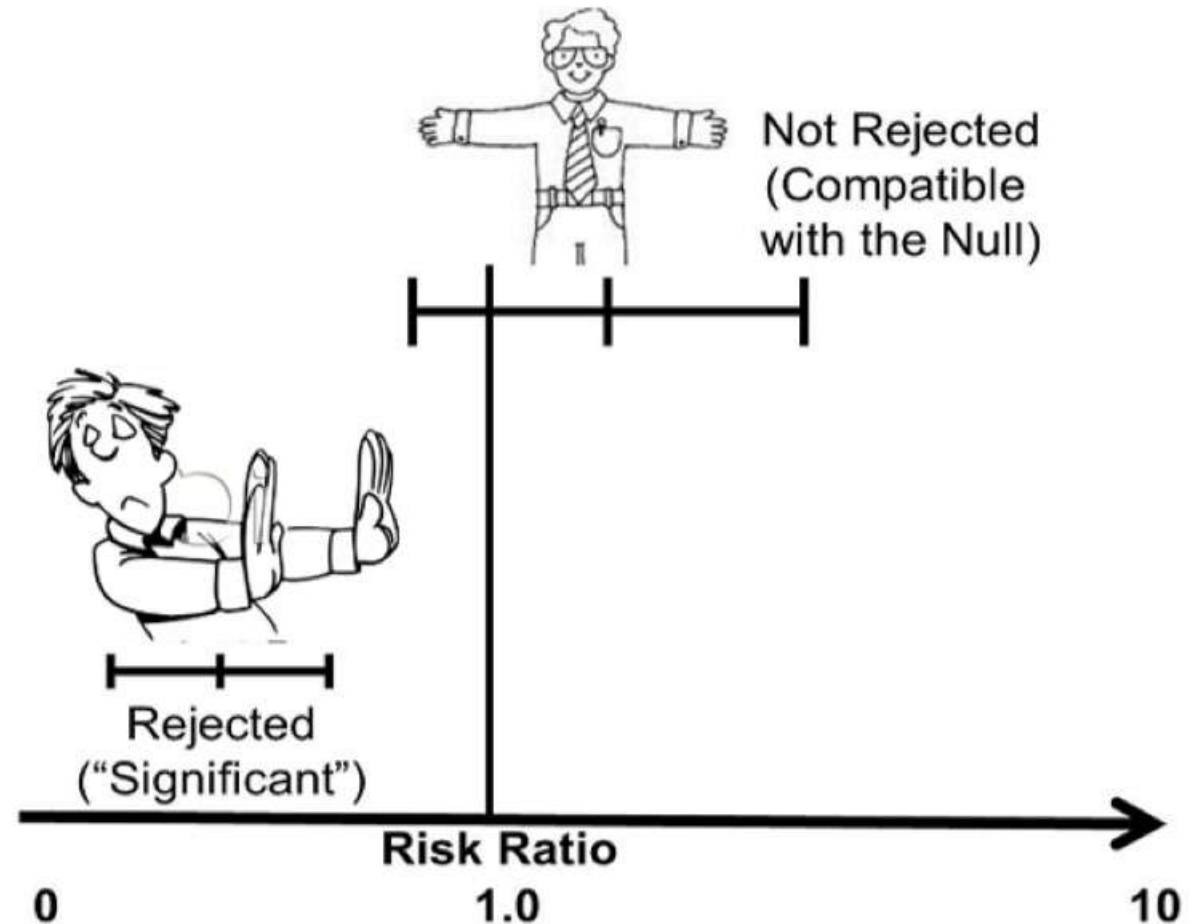
สมมติ

$$RR = a/(a+b) / c/(c+d) = 3$$

นัยสำคัญ odds, risk ratio

(นอกจาก chi square p value < 0.05)

ต้องมากกว่า 1 เท่า
มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อ ค่าความมั่นใจ
95%
ไม่มีโอกาสน้อยกว่า 1





MedCalc®
easy-to-use statistical software



[HOME](#) [FEATURES](#) [DOWNLOAD](#) [ORDER](#) [CONTACT](#) [FAQ](#) [MANUAL](#)

Download our user-friendly MedCalc statistical software for your Windows desktop. [Download](#)

Free statistical calculators

Odds ratio calculator

Subjects with positive (bad) outcome

Number in exposed group: a

Number in control group: c

Subjects with negative (good) outcome

Number in exposed group: b

Number in control group: d

Test

Other calculators ...

	Outcome+	Outcome-	
Factor+ (expose)	a	b	a + b
Factor- (non-expose)	c	d	c + d
	a+c	b+d	

Computational notes

The odds ratio (OR), its standard error and 95% confidence interval are calculated according to Altman, 1991.

The odds ratio is given by

ตัวอย่างคำนวณ

Free statistical calculators

Odds ratio calculator

Subjects with positive (bad) outcome

Number in exposed group: *a*

Number in control group: *c*

Subjects with negative (good) outcome

Number in exposed group: *b*

Number in control group: *d*

Results

Odds ratio	6.6667
95 % CI:	3.0315 to 14.6610
z statistic	4.718
Significance level	$P < 0.0001$

Free statistical calculators

Relative risk calculator

Exposed group

Number with positive (bad) outcome: *a*

Number with negative (good) outcome: *b*

Control group

Number with positive (bad) outcome: *c*

Number with negative (good) outcome: *d*

Results

Relative risk	2.5455
95% CI	1.6991 to 3.8134
z statistic	4.530
Significance level	$P < 0.0001$
NNT (Harm)	2.265
95% CI	3.534 (Harm) to 1.666 (Harm)

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์มสอบถาม	ไม่พบยาปฏิชีวนะ ตกค้าง	พบยาปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
เคยอบรม GAP ไก่เนื้อ	40	15	55
ไม่เคยอบรม GAP ไก่เนื้อ	20	50	60
	60	65	125

ปัจจัย สัมพันธ์กับผลตัวแปรตามหรือไม่

Excel ribbon showing the formula bar and the worksheet grid. The formula bar contains the formula `=CHISQ.DIST.RT(L5,1)`. The worksheet grid shows the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1						expected value				chi square		
2		ไม่พบยา	พบ									
3	อบรม	40	15	55		26.4	28.6	55		7.006	6.467	
4	ไม่อบรม	20	50	70		33.6	36.4	70		5.505	5.081	
5		60	65	125		60	65	125				24.06

กำหนดนัยสำคัญ ค่า chi square ความมั่นใจ 95% critical chi square ,df = 1 ,p value <0.05 มีค่า 3.8414

ผลการศึกษา $\chi^2 = 24.05 > 3.8414$ บ่งชี้มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม

การอบรมหรือไม่อบรม มีผลต่อการพบยาตกค้างในผลผลิตของฟาร์ม ด้วยความมั่นใจ $p \text{ value} < 0.05$

คำนวณ exact p value

 $\mathcal{RT}(L5,1)$

คำนวณ exact p value

0.00000093

มันใจ จะผิด ได้ข้อมูลไม่สัมพันธ์กัน 9 ครั้งใน ล้านครั้ง

Function Arguments

CHISQ.DIST.RT

X	L5	=	24.05927406
Deg_freedom	1	=	1

= 9.34153E-07

Returns the right-tailed probability of the chi-squared distribution.

Deg_freedom is the number of degrees of freedom, a number between 1 and 10^{10} excluding 10^{10} .

Formula result = 9.34153E-07

[Help on this function](#)

OK Cancel

ค่า odds ไม่เปลี่ยน สำหรับ contingency table

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์ม สอบถาม	ไม่พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
เคยอบรม GAP	40	15	55
ไม่เคย อบรม	20	50	70
	60	65	125

$$\text{Odds ratio} = 40 \times 50 / 20 \times 15 = 6.67$$

ไม่พบยา มีโอกาสอบรม 6.67 เท่าของพบยา

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์ม สอบถาม	พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	ไม่พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
ไม่เคย อบรม GAP ไก่เนื้อ	50	20	70
เคย อบรม	15	40	55
	60	65	125

$$\text{Odds ratio} = 50 \times 40 / 15 \times 20$$

พบยา มีโอกาสไม่อบรม 6.67 เท่าของอบรม

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์ม สอบถาม	พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	ไม่พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
เคย อบรม GAP ไก่เนื้อ	15	40	55
ไม่เคย อบรม	50	20	70
	60	65	125

$$\text{Odds ratio} = 15 \times 20 / 50 \times 40 = .15$$

พบยา มีโอกาสเคยอบรม .15 เท่าของไม่อบรมอบรม

สัดส่วน : อัตราส่วน

Meaning of Relative Risk

A relative risk that is greater than 1.0 shows that there is an increased risk in the group in question.

A relative risk that is equal to 1.0 shows that there is equal risk in both groups.

A relative risk that is less than 1.0 indicates that there is a lower risk in the group in question.

Note: Relative risk is expressed in decimal form.

Proportion : ratio

เศษ

7

ส่วน

10

ผลที่ได้ คำน้อยกว่า 1 เสมอ

7

3

ผลที่ได้ ค่ามากกว่า 1 เสมอ

อัตราส่วน

3

7

RR ให้ค่าที่ต่างเสมอ และต่างความหมาย

ปัจจัยป้องกัน ได้ถึง 62%

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์ม สอบถาม	ไม่พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
เคยอบรม GAP	40	15	55
ไม่เคย อบรม	20	50	70
	60	65	125

$$RR = (40 / 55) / (20 / 70) = 2.54$$

เคยอบรม ทำให้ไม่พบยาปฏิชีวนะในผลผลิต
2.54 เท่าของที่ไม่เคยอบรม

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์ม สอบถาม	พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	ไม่พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
ไม่เคย อบรม GAP ไก่เนื้อ	50	20	70
เคย อบรม	15	40	55
	60	65	125

$$RR = (50 / 70) / (15 / 55) = 2.61$$

ไม่เคยอบรม ทำให้พบยา **2.61** เท่าของอบรม

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์ม สอบถาม	พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	ไม่พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
เคย อบรม GAP ไก่เนื้อ	15	40	55
ไม่เคย อบรม	50	20	70
	60	65	125

$$RR = (15 / 55) / (50 / 70) = .38$$

เคยอบรม พบยาปฏิชีวนะ เพียง .38
เทียบกับอบรม g

RR ให้ค่าที่ผิดพลาดได้

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์ม สอบถาม	ไม่พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
เคยอบรม GAP	<u>40</u>	<u>15</u>	55
ไม่เคย อบรม	<u>20</u>	50	70
	60	65	125

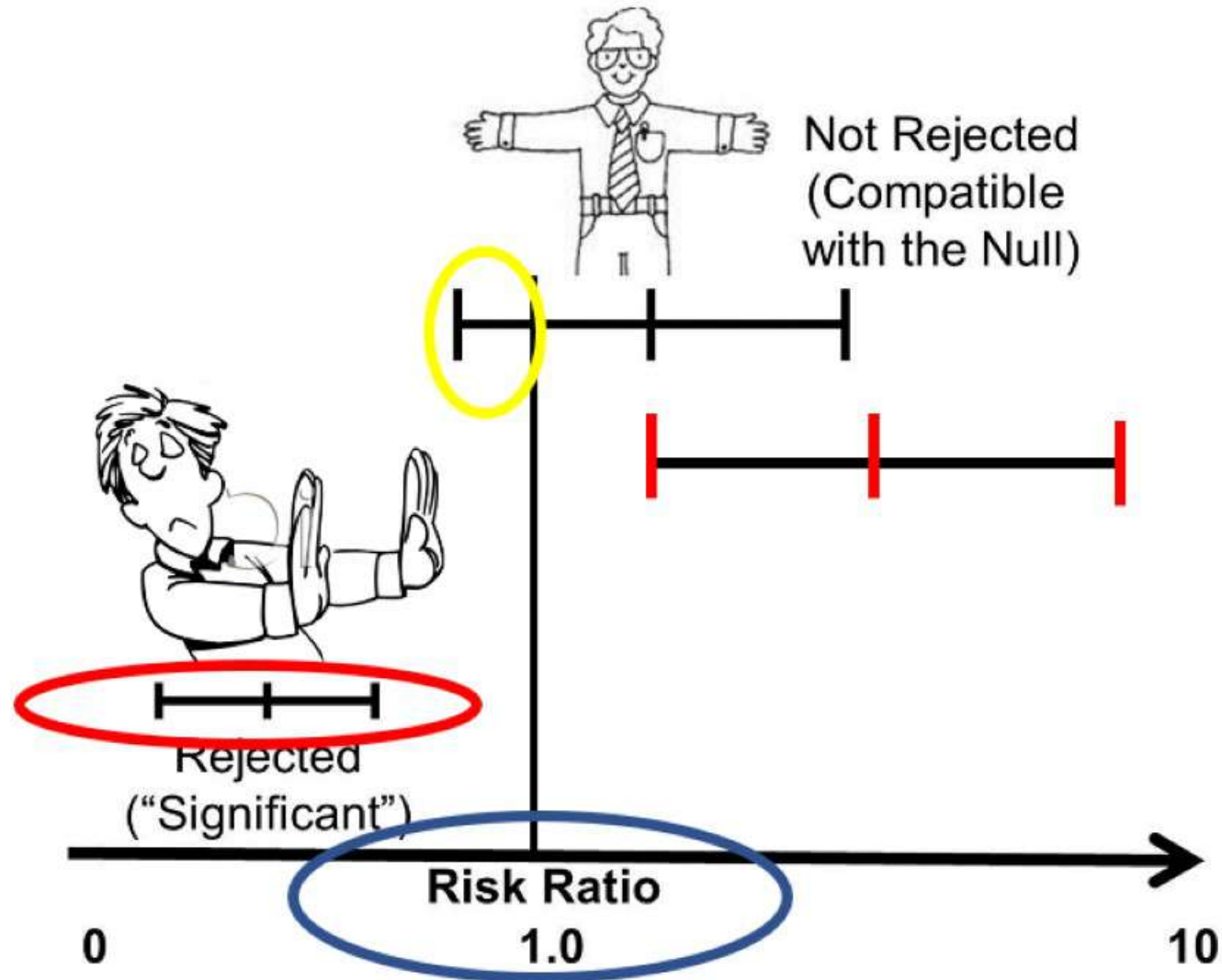
เคยอบรม ทำให้ไม่พบยาปฏิชีวนะในผลผลิต
2.54 เท่าของที่ไม่พบในกลุ่มไม่เคยอบรม

$$RR = (40 / 55) / (20 / 70) = 2.54$$

$$RR = (40 / 60) / (15 / 65) = 2.88$$

ผลคำนวณไม่ผิด แต่ผิดความหมาย
ความเสี่ยงที่ก่อผลอันตราย
ค่า RR ที่ได้ผิดความหมาย

Chi square มีนัยสำคัญ และ OR, RR มีนัยสำคัญไหม



Odds ratio (OR) in Retrospective or Cross sectional Study



		Outcome	
		Yes	No
Treatment	Yes	A	B
	No	C	D

$$OR = \frac{(A \times D)}{(B \times C)}$$

$$OR = \frac{a/b}{c/d} \\ = \frac{a \times d}{b \times c}$$

with the standard error of the log odds ratio being

$$SE\{\ln(OR)\} = \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} + \frac{1}{d}}$$

and 95% confidence interval

$$95\% \text{ CI} = \exp \left(\ln(OR) - 1.96 \times SE\{\ln(OR)\} \right) \quad \text{to} \quad \exp \left(\ln(OR) + 1.96 \times SE\{\ln(OR)\} \right)$$

Credit <https://www.medcalc.org>

ปัจจัย สัมพันธ์กัน อย่างไร สำหรับ contingency table

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์ม สอบถาม	ไม่พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
เคยอบรม GAP	40	15	55
ไม่เคย อบรม	20	50	70
	60	65	125

$$\text{Odds ratio} = 40 \times 50 / 20 \times 15 = 6.67$$

$$\text{Ln(odds 6.67)} = 1.897$$

$$\text{SE of Ln(odds 6.67)} = \text{sqrt} (1/a+1/b+1/c+1/d) = .40$$

$$95\% \text{CI of SE} = 1.95 \times .4 = 0.788$$

$$95\% \text{ CI of Ln(odds 6.67} = 1.897 - 0.788 , 1.897 + 0.788$$

$$\text{EXP}(95\% \text{ CI of Ln(odds 6.67)} = 3.03, 14.66$$

ช่วงความมั่นใจ 95%
ไม่มีค่าใด น้อยกว่าเท่ากับ 1

ตัวอย่างคำนวณ

Free statistical calculators

Odds ratio calculator

Subjects with positive (bad) outcome

Number in exposed group: *a*

Number in control group: *c*

Subjects with negative (good) outcome

Number in exposed group: *b*

Number in control group: *d*

Results

Odds ratio	6.6667
95 % CI:	3.0315 to 14.6610
z statistic	4.718
Significance level	P < 0.0001

Free statistical calculators

Relative risk calculator

Exposed group

Number with positive (bad) outcome: *a*

Number with negative (good) outcome: *b*

Control group

Number with positive (bad) outcome: *c*

Number with negative (good) outcome: *d*

Results

Relative risk	2.5455
95% CI	1.6991 to 3.8134
z statistic	4.530
Significance level	P < 0.0001
NNT (Harm)	2.265
95% CI	3.534 (Harm) to 1.666 (Harm)

Relative Risk (RR) in prospective Study



		Outcome	
		Yes	No
Predictor	Yes	A	B
	No	C	D

$$RR = \frac{(A/(A+B))}{(C/(C+D))}$$

Incidence Exposure

Incidence Non Exposure

$$RR = \frac{a/(a+b)}{c/(c+d)}$$

with the standard error of the log relative risk being

$$SE\{\ln(RR)\} = \sqrt{\frac{1}{a} + \frac{1}{c} - \frac{1}{a+b} - \frac{1}{c+d}}$$

and 95% confidence interval

$$95\% \text{ CI} = \exp\left(\ln(RR) - 1.96 \times SE\{\ln(RR)\}\right) \quad \text{to} \quad \exp\left(\ln(RR) + 1.96 \times SE\{\ln(RR)\}\right)$$

Credit <https://www.medcalc.org>

แสดงวิธีการคำนวณ ด้วยเครื่องคิดเลข หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ปัจจัย(ตัวแปรอิสระ)	ตัวแปรตาม หรือ ผลการศึกษา สำรวจ ทดสอบ สัมภาษณ์		
วิธีได้ข้อมูล สุ่มฟาร์ม สอบถาม	ไม่พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	พบยา ปฏิชีวนะ ตกค้าง	รวมฟาร์ม
เคยอบรม GAP	40	15	55
ไม่เคย อบรม	20	50	70
	60	65	125

$$RR = (40 / 55) / (20 / 70) = 2.54$$

	คำสั่ง	ผล			
ln RR2.54	2.5455	0.934327094			
1/a	0.025	0.042532468	sum		
1/c	0.05	0.206234012	squre(sum)		
1/a+b	0.018182	0.404218663	95%xSE		
1/c+d	0.014286	ln RR-95%SE	0.530108	exp	1.699117
		ln RR+95%SE	1.338546		3.813494

ช่วงความมั่นใจ 95%
ไม่มีค่าใด น้อยกว่าเท่ากับ 1

สรุป การนำไปใช้

χ^2 Chi-Square Test Test of Independence / Test for Association “ตัวแปรสัมพันธ์กันหรือไม่?”

แบบสอบถาม ความสัมพันธ์ระหว่าง การใช้ยาสมุนไพรไทยกับ การใช้ยาแผนปัจจุบัน

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง การใช้ยาสมุนไพรไทยกับ การใช้ยาแผนปัจจุบัน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

2. อายุ ☐ 1-10 ปี ☐ 11-20 ปี ☐ 21-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41-50 ปี

3. ระดับการศึกษา ☐ ประถม ☐ มัธยม ☐ มหาวิทยาลัย

4. อาชีพ ☐ เกษตร ☐ พนักงาน ☐ ฟรีแลนซ์

ข้อมูล ปัจจัย
หรือ ตัวแปรอิสระ

ตอนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่าง การใช้ยาสมุนไพรไทยกับ การใช้ยาแผนปัจจุบัน

No	รายการ	การใช้ยาสมุนไพรไทย				
		ไม่ใช้เลย	ใช้บ้าง	ใช้บ่อย	ใช้ทุกวัน	ใช้ประจำ
1	สามารถใช้ยาสมุนไพรไทยได้โดยไม่ต้องใช้ยาแผนปัจจุบัน					
2	สามารถใช้ยาสมุนไพรไทยได้โดยไม่ต้องใช้ยาแผนปัจจุบัน					
3	สามารถใช้ยาสมุนไพรไทยได้โดยไม่ต้องใช้ยาแผนปัจจุบัน					
4	สามารถใช้ยาสมุนไพรไทยได้โดยไม่ต้องใช้ยาแผนปัจจุบัน					
5	สามารถใช้ยาสมุนไพรไทยได้โดยไม่ต้องใช้ยาแผนปัจจุบัน					
6	สามารถใช้ยาสมุนไพรไทยได้โดยไม่ต้องใช้ยาแผนปัจจุบัน					
7	สามารถใช้ยาสมุนไพรไทยได้โดยไม่ต้องใช้ยาแผนปัจจุบัน					
8	สามารถใช้ยาสมุนไพรไทยได้โดยไม่ต้องใช้ยาแผนปัจจุบัน					

© 2011

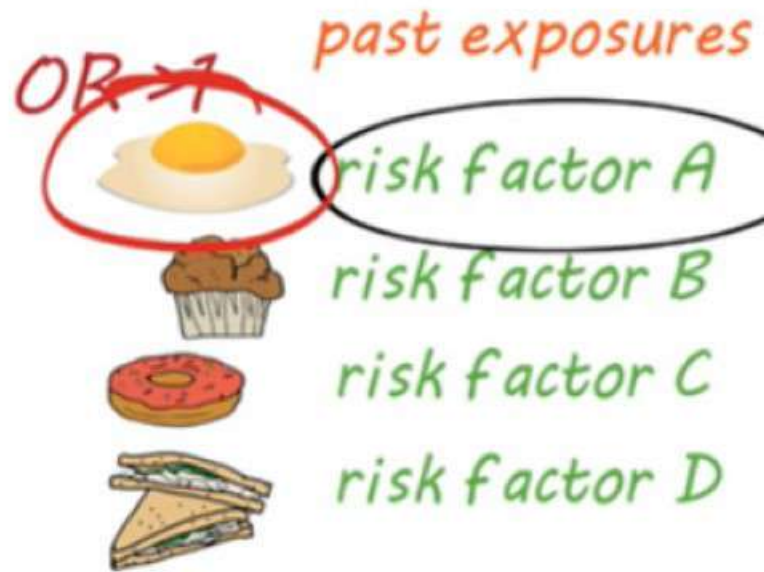
ข้อมูลผลศึกษา
หรือ ตัวแปรตาม

ปัจจัย เช่น
เพศ ปีที่ทำฟาร์ม รายได้ ขนาดฟาร์ม ฯลฯ
สัมพันธ์นัยสำคัญทางสถิติ $P < 0.05$
ต่อความคิดเห็นสำคัญ หรือปัญหา ฯลฯ
น้อยไปมาก 5 ระดับ

odds ratio ความเป็นต่อ
ของผลคะแนนพอใจมากที่สุดระดับ 5
เป็นเพศหญิง 6 เท่า
เทียบเพศชายที่ให้ 5 คะแนน

มีปัจจัยใด ที่มีนัยสำคัญ หากจัดการ
ทำให้โครงการบรรลุความสำเร็จ (แน่)

CASE CONTROL STUDY



outbreak investigation



$$\frac{\text{odds of being exposed - case}}{\text{odds of being exposed - control}} = \text{Odds Ratio (OR)}$$

นำผลทั้งฟาร์ม
ที่ตรวจพบโรค
และไม่พบโรค
มาเปรียบเทียบ

CROSS SECTIONAL STUDY → prevalence studies



representative



health information
point in time

relatively inexpensive
assessing exposures/outcomes
assess health needs

caus~~X~~ality

questionnaire

Health surveys

ผลสัมพัทธ์

โรค

เชื้อดื้อยา

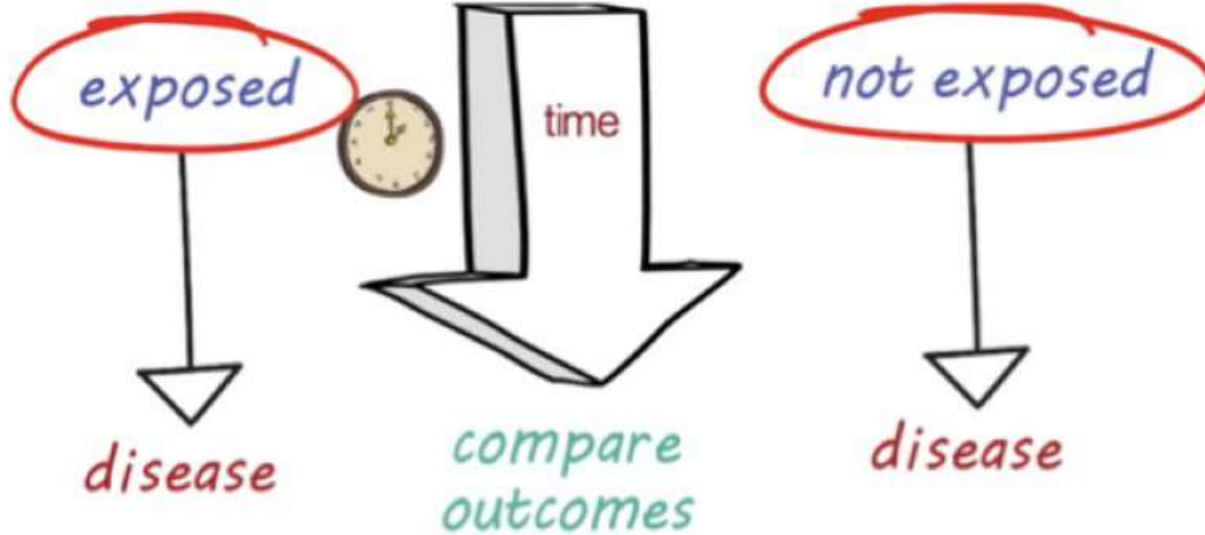
สารตกค้าง

เชื้อปนเปื้อน

พอใจ/ไม่พอใจ

COHORT STUDY

risk factors

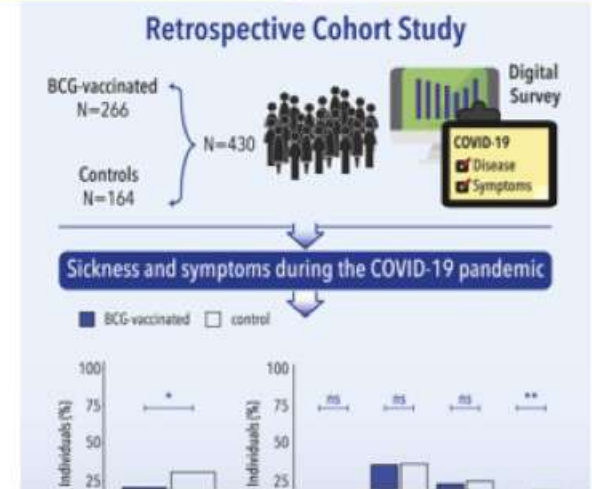


$$\text{Relative Risk (RR)} = \frac{\text{risk of disease (exposed)}}{\text{risk of disease (unexposed)}}$$

$RR > 1$ (increased risk)

$RR = 1$ (same)

$RR < 1$ (lower risk)

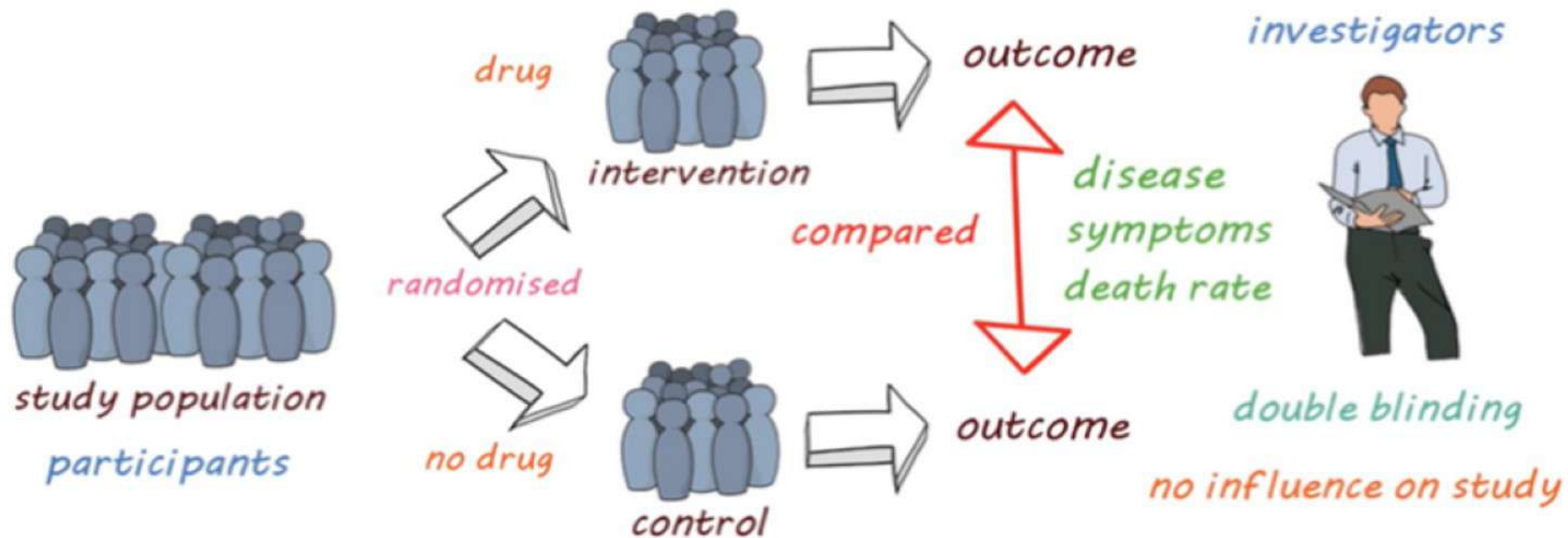


Cohort study to measure COVID-19 vaccine effectiveness among health workers in the WHO European Region

Guidance Document

Randomised Controlled Trial

best interventional study design



Credit : Dr.Ranil Appuhamy ;Epidemiology made Easy

SUMMARIES

systematic review



relevant studies

*assess
synthesize
interprets*



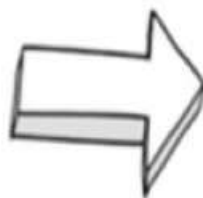
summary

meta-analysis

*studies of
similar design*



uses data



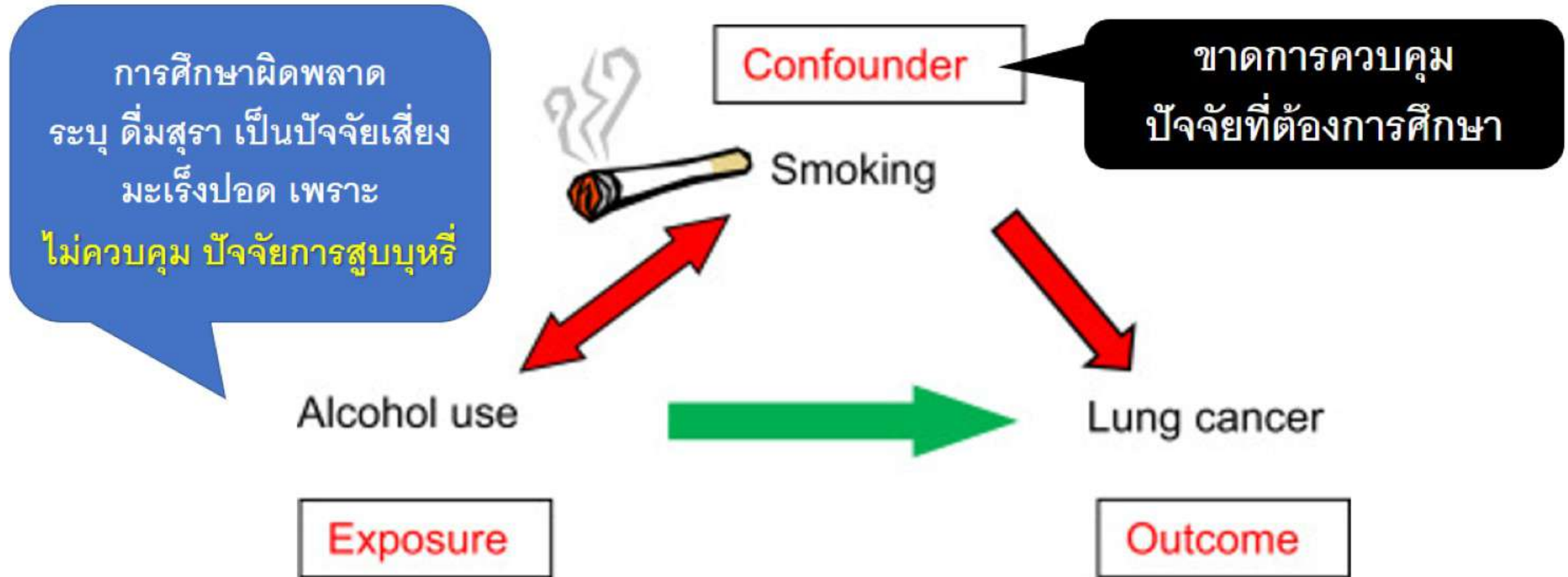
combined analysis

single summary result



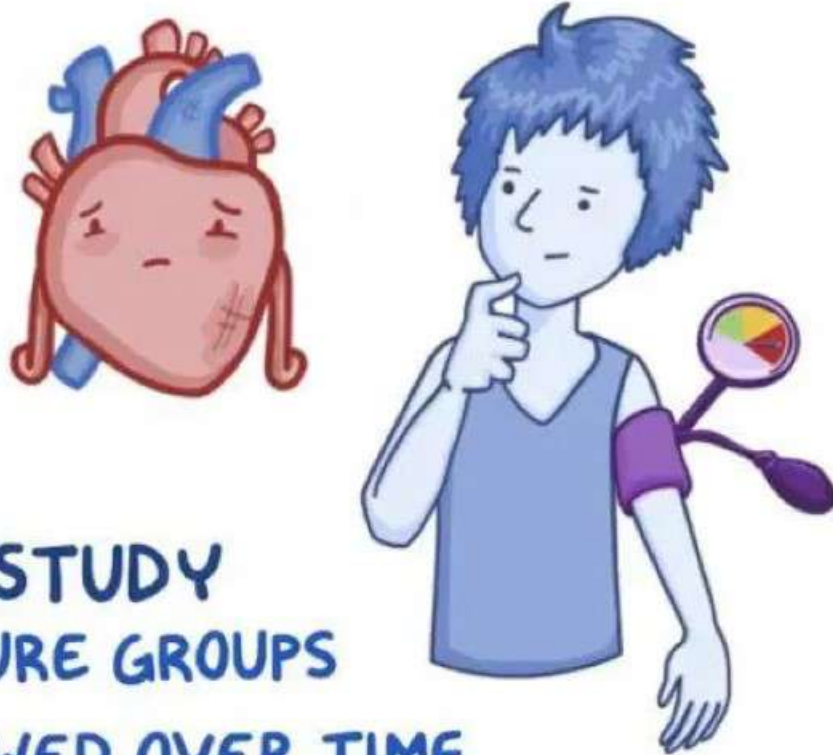
Credit : Dr.Ranil Appuhamy ;Epidemiology made Easy

จัดการกับ “ปัจจัยลวง” (ไม่ใช่ปัจจัยเสี่ยงจริง หรือ ไม่สัมพันธ์กันจริง) ไม่ได้ผลที่ต้องการ



PROBABILITY = P

TIMES an OUTCOME HAPPENED
TIMES an OUTCOME COULD HAVE HAPPENED



COHORT STUDY

2 EXPOSURE GROUPS

↳ FOLLOWED OVER TIME

↳ FOR CERTAIN OUTCOME

(exposed)



100
with
HYPERTENSION



100
without
HYPERTENSION
(non-exposed)



HEART
ATTACK



NO HEART
ATTACK

HEART ATTACK	NO HEART ATTACK
A	B
C	D

ANSWER:

Performing the `chisq.test()` with `correct=FALSE` yields exactly the square of the z-test: in the output numbers included in the end of the question $2.41832^2 = 5.84817$.

These are two identical tests. Z squared is the chi-square statistic. Let you have 2x2 frequency table where columns are the two groups and the rows are "success" and "failure". Then the so called expected frequencies of the chi-square test in a given column is the weighted (by the groups' N) average column (group) profile multiplied by that group's N. Thus, it comes that chi-square tests the deviation of each of the two groups profiles from this average group profile - which is equivalent to testing the groups' profiles difference from each other, the z-test of proportions.

Let us have a 2x2 frequency table where columns are two groups of respondents and rows are the two responses "Yes" and "No". And we've turned the frequencies into the proportions within group, i.e. into the vertical profiles: