สหสัมพันธ์

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

แนะนำ

- หากตัวแปรหนึ่งเปลี่ยนแปลงแล้ว สังเกตว่าอีกตัวแปรหนึ่งเปลี่ยนแปลงด้วย จะเรียกว่าตัวแปรสองตัวสัมพันธ์กัน
  - จำนวนการสูบบุหรี่สัมพันธ์กับการลดลงของเม็ดเลือดขาว
  - ส่วนสูงสัมพันธ์กับน้ำหนัก
  - ผลการเรียนเฉลี่ยจากระดับปริญญาตรีสัมพันธ์กับผลการปฏิบัติงาน
- ในบทนี้จะกล่าวถึง วิธีการหาความสัมพันธ์ในเชิงตัวเลข และวิธีการทดสอบความสัมพันธ์ว่ามีจริงหรือไม่ในประชากร

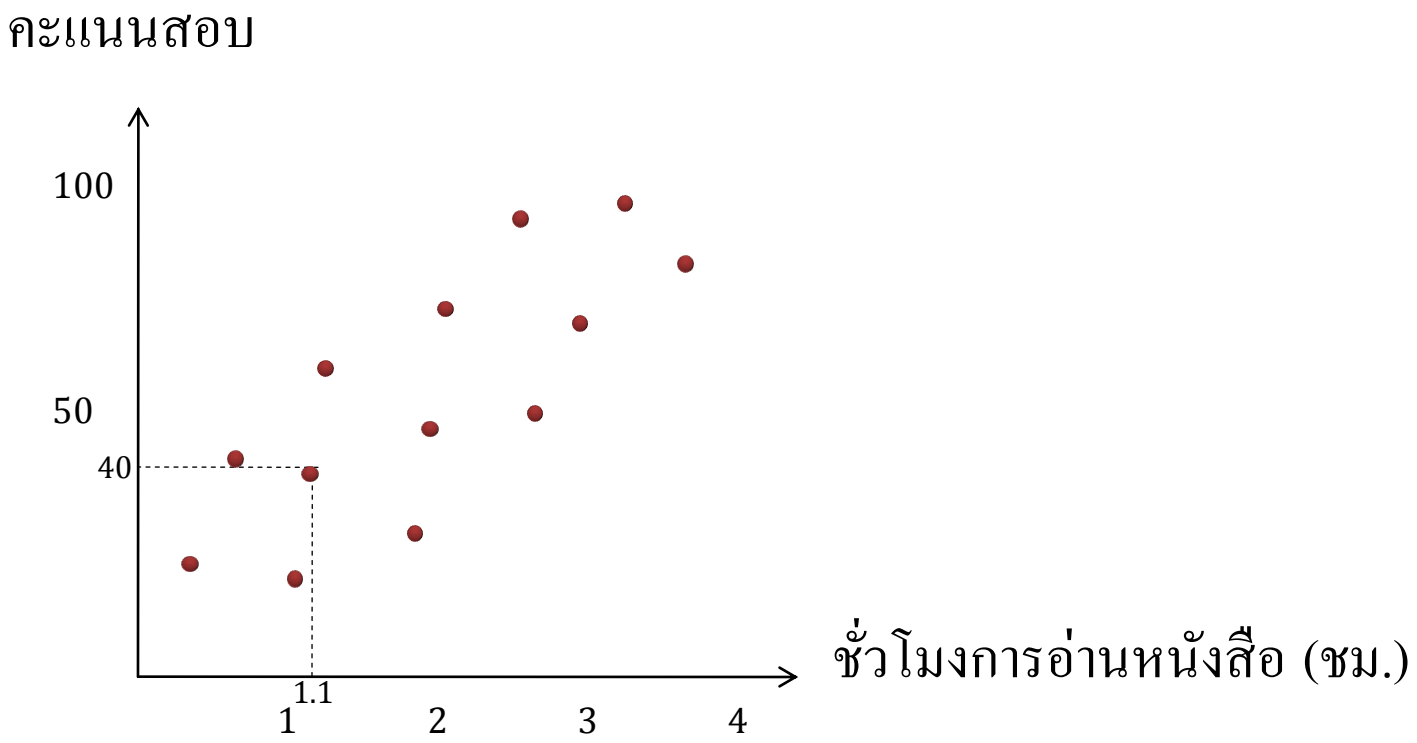
มโนทัศน์พื้นฐาน

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

มโนทัศน์พื้นฐาน

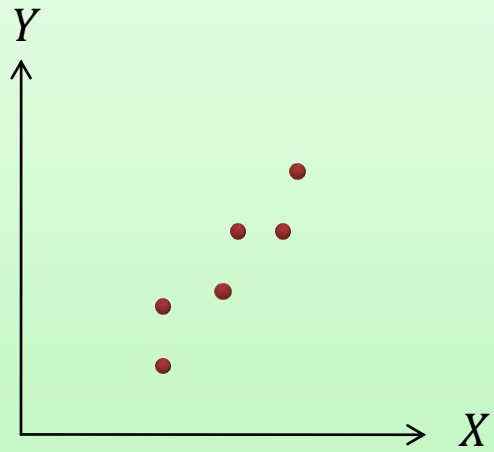
- แผนภาพการกระจาย (Scatterplot) เป็นการแสดงการกระจายของข้อมูลสองตัวแปรพร้อมกัน



มโนทัศน์พื้นฐาน

- แผนภาพการกระจาย จะทำให้เห็นทิศทางของความสัมพันธ์ได้โดยง่าย

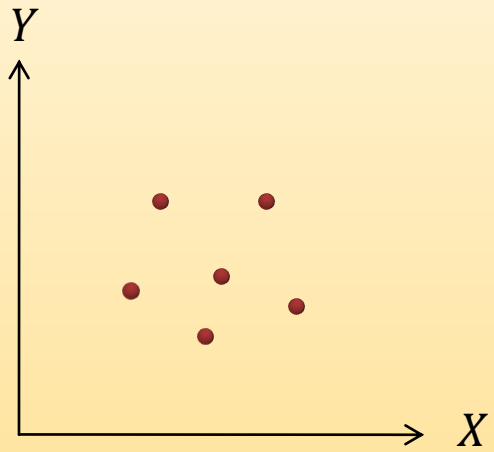
ความสัมพันธ์ทางบวก



$X\uparrow\ Y\uparrow$

$X\downarrow\ Y\downarrow$

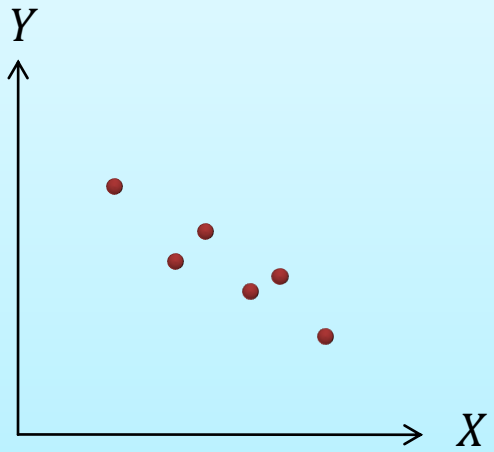
ไม่มีความสัมพันธ์



$X\uparrow\ Y—$

$X\downarrow\ Y—$

ความสัมพันธ์ทางลบ



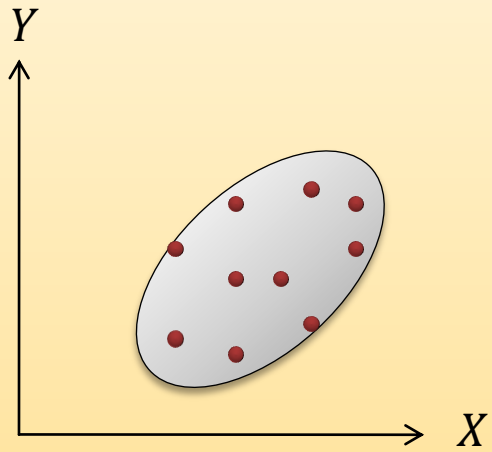
$X\uparrow\ Y\downarrow$

$X\downarrow\ Y\uparrow$

มโนทัศน์พื้นฐาน

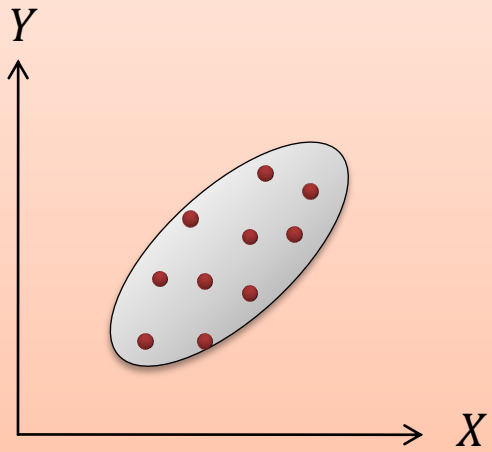
- การจับกลุ่มของจุด สามารถบอกขนาดความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์น้อย



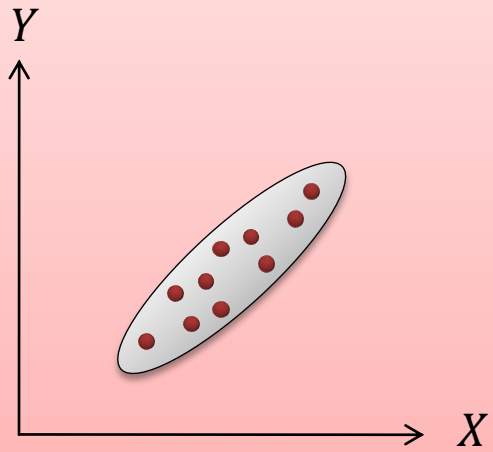
ค่าของ X ทำนาย Y ได้น้อย (ไม่แม่นยำ)

ความสัมพันธ์ปานกลาง



ค่าของ X ทำนาย Y ได้ปานกลาง

ความสัมพันธ์สูง

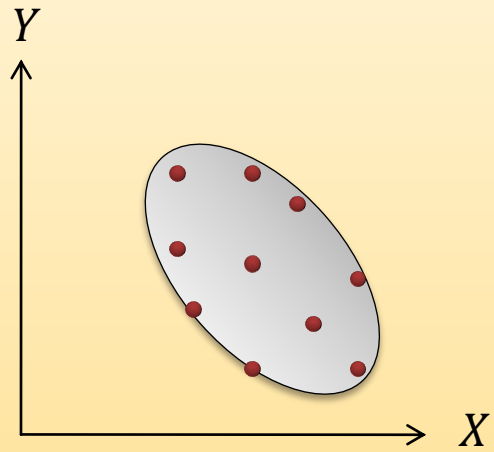


ค่าของ X ทำนาย Y ได้ปานสูง (แม่นยำ)

มโนทัศน์พื้นฐาน

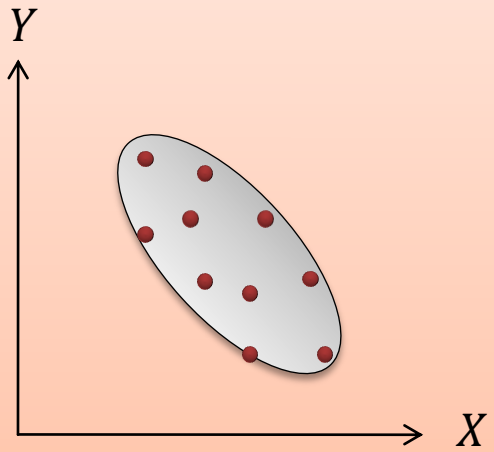
- การจับกลุ่มของจุด สามารถบอกขนาดความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์น้อย



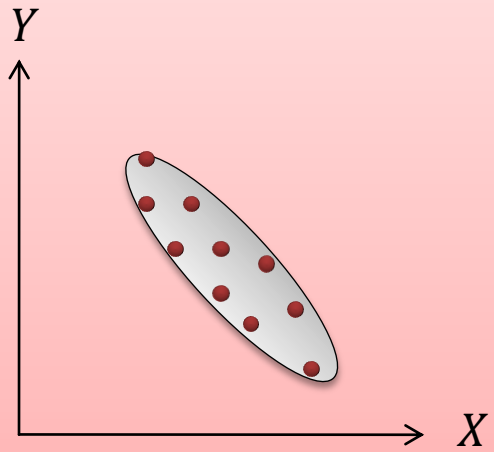
ค่าของ X ทำนาย Y ได้น้อย (ไม่แม่นยำ)

ความสัมพันธ์ปานกลาง



ค่าของ X ทำนาย Y ได้ปานกลาง

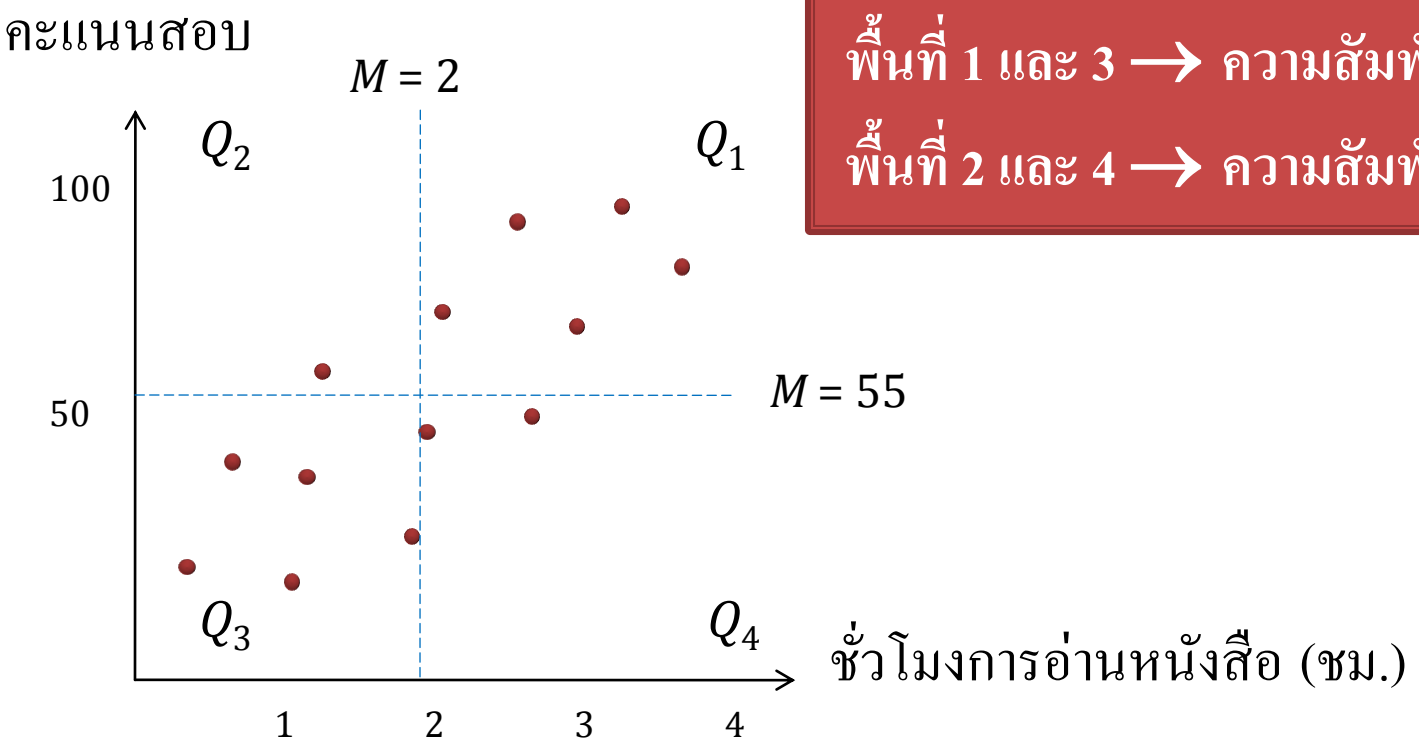
ความสัมพันธ์สูง



ค่าของ X ทำนาย Y ได้ปานสูง (แม่นยำ)

มโนทัศน์พื้นฐาน

- การมองทิศทาง และขนาดของความสัมพันธ์ สามารถมองได้โดยการแบ่งแผนภาพการกระจายเป็น 4 ส่วน

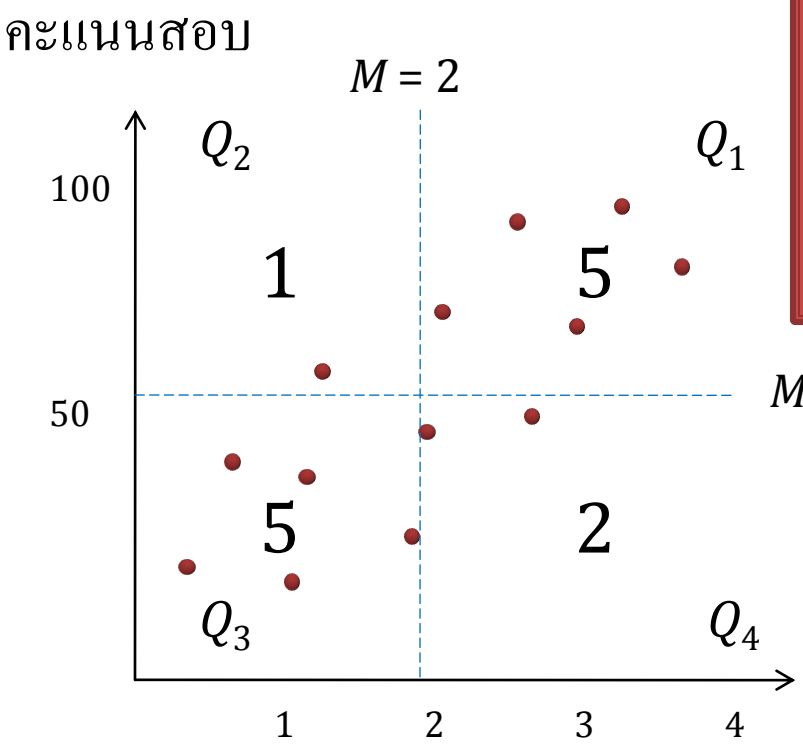


พื้นที่ 1 และ 3 → ความสัมพันธ์ทางบวก

พื้นที่ 2 และ 4 → ความสัมพันธ์ทางลบ

มโนทัศน์พื้นฐาน

- การมองทิศทาง และขนาดของความสัมพันธ์ สามารถมองได้โดยการแบ่งแผนภาพการกระจายเป็น 4 ส่วน



(1 + 3) = (2 + 4) → ไม่สัมพันธ์

(1 + 3) > (2 + 4) → สัมพันธ์ทางบวก

(1 + 3) < (2 + 4) → สัมพันธ์ทางลบ

สัมพันธ์ทางบวก

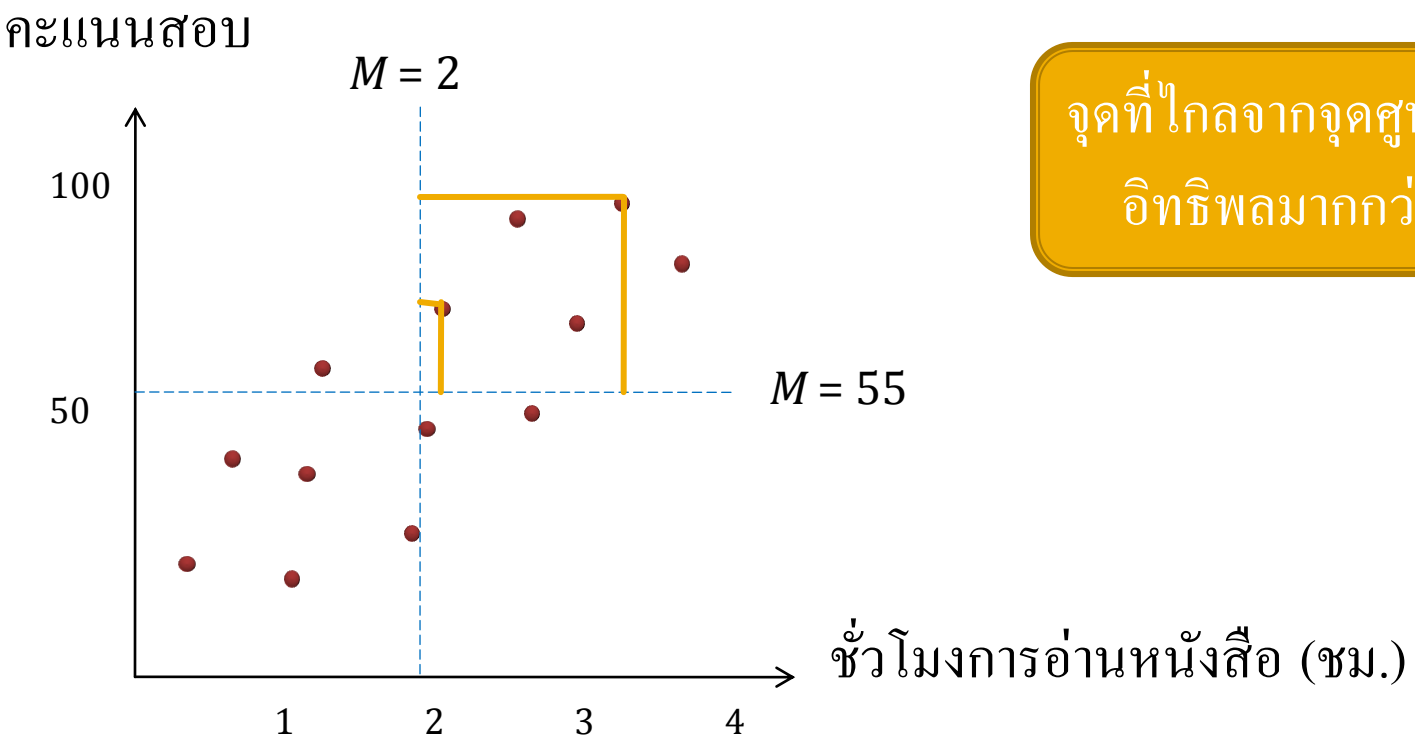
ค่าสหสัมพันธ์

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

ค่าสหสัมพันธ์

- การนับจำนวนจุด ไม่ได้คำนึงถึงว่าแต่ละจุด มีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์แตกต่างกัน

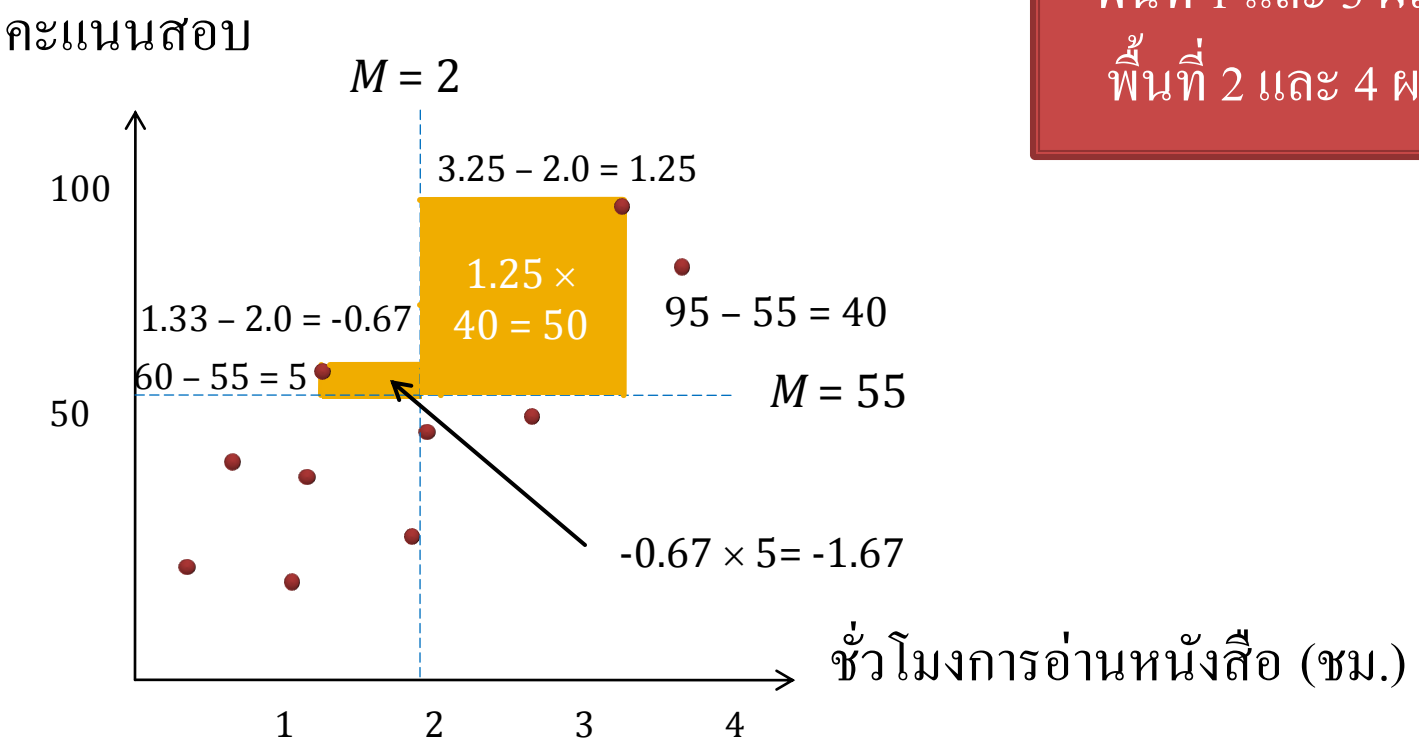


จุดที่ไกลจากจุดศูนย์กลาง จะมีอิทธิพลมากกว่าจุดที่ใกล้

ค่าสหสัมพันธ์

- วิธีการแก้ไข คือ หาค่าเบี่ยงเบนในรูปพื้นที่ $(X - M_X) \times (Y - M_Y)$

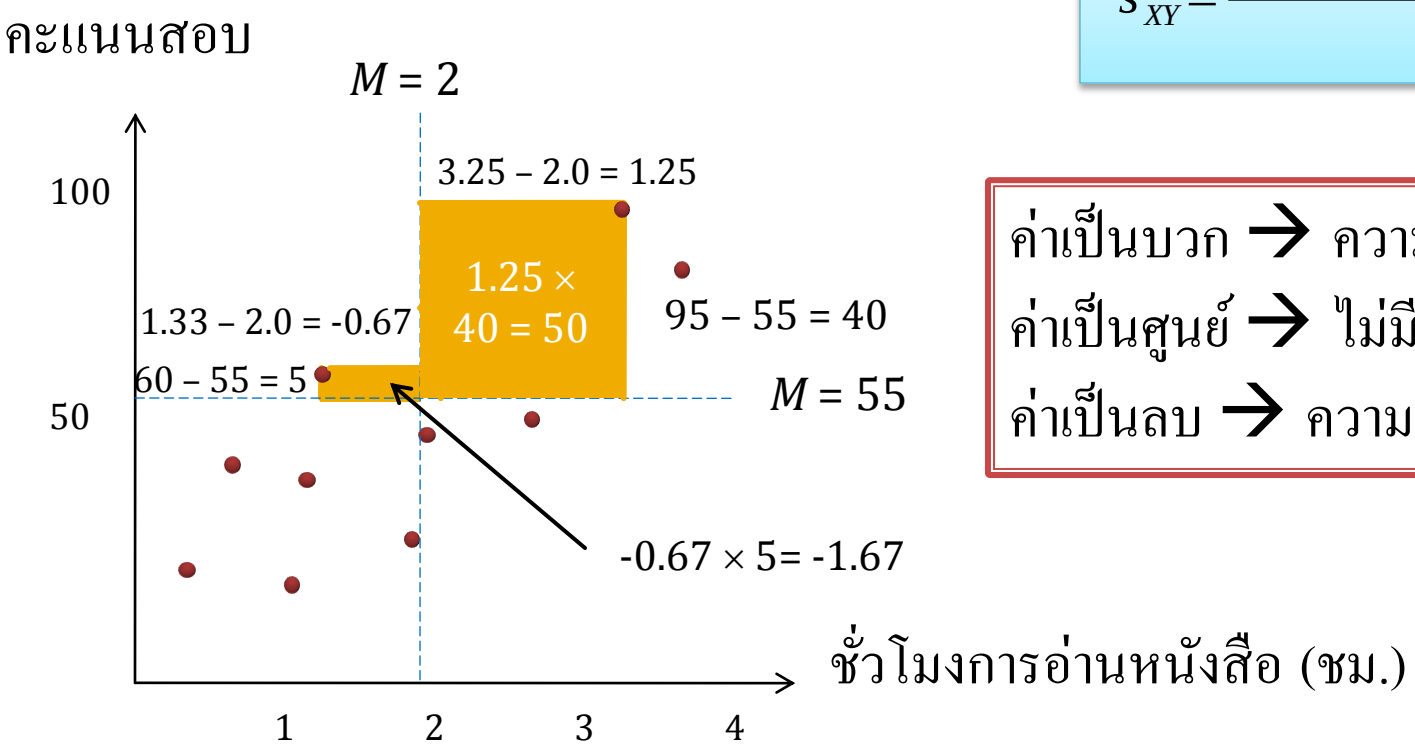
พื้นที่ 1 และ 3 ผลคูณเป็นค่าบวก
พื้นที่ 2 และ 4 ผลคูณเป็นค่าลบ



ค่าสหสัมพันธ์

- ค่าเฉลี่ยของความเบี่ยงเบนรูปพื้นที่ของทุกจุด เรียกว่า ความแปรปรวนร่วม (Covariance, s_{XY})

$$s_{XY} = \frac{\sum (X - M_X)(Y - M_Y)}{n - 1}$$



ค่าเป็นบวก → ความสัมพันธ์ทางบวก
ค่าเป็นศูนย์ → ไม่มีความสัมพันธ์
ค่าเป็นลบ → ความสัมพันธ์ทางลบ

ค่าสหสัมพันธ์

- เนื่องจากความแปรปรวนร่วมได้รับอิทธิพลจากหน่วยการวัด ทำให้เปรียบความสัมพันธ์ต่างคู่กันไม่ได้
  - เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเงินเดือนและผลงาน หน่วยเป็น บาท คะแนน
  - ความสัมพันธ์ระหว่างเงินเดือนและชั่วโมงการทำงาน หน่วยเป็น บาท ชั่วโมง
- เมื่อนำความแปรปรวนร่วมมาหารด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทั้งสอง จะทำให้ค่าตัวเลขต่างคู่เปรียบเทียบกันได้
- เรียกค่านั้นว่า ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)

ค่าสหสัมพันธ์

- ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)

$$r_{XY} = \frac{s_{XY}}{s_X s_Y}$$

- ค่าที่เป็นไปได้อยู่ในช่วง -1 ถึง 1
- เครื่องหมายบวกลบ บอกทิศทางความสัมพันธ์
- ค่าสัมบูรณ์ของค่าสหสัมพันธ์บอกขนาดความสัมพันธ์
  - .20 → น้อย .50 → ปานกลาง .80 → มาก

ค่าสหสัมพันธ์

- เมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix)

	A	B	C
A	1	.50	-.30
B	.50	1	-.45
C	-.30	-.45	1

เมทริกซ์มีลักษณะสมมาตร

ความสัมพันธ์กับตนเองเท่ากับ 1

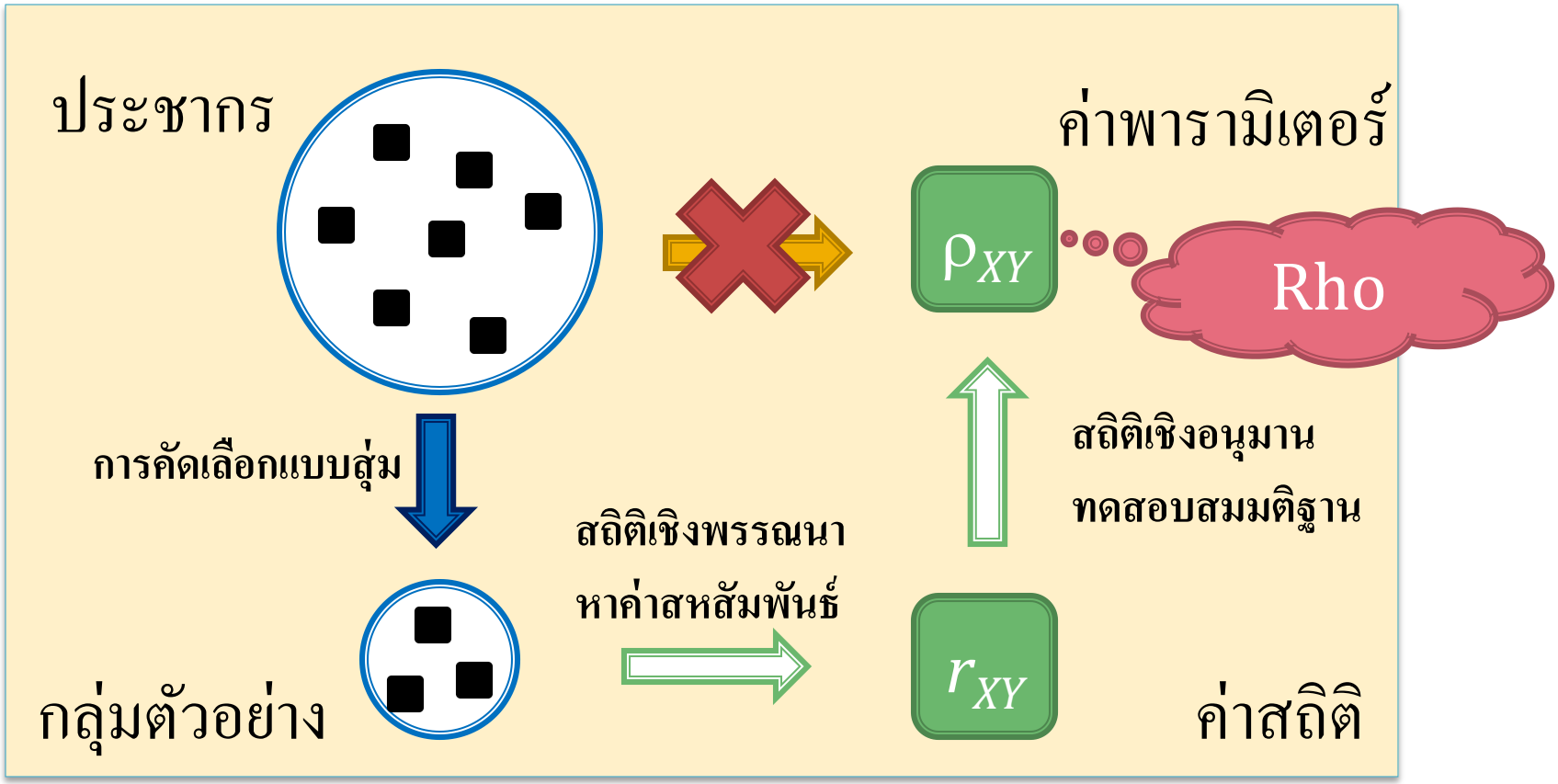
การทดสอบสมมติฐานของค่าสหสัมพันธ์

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

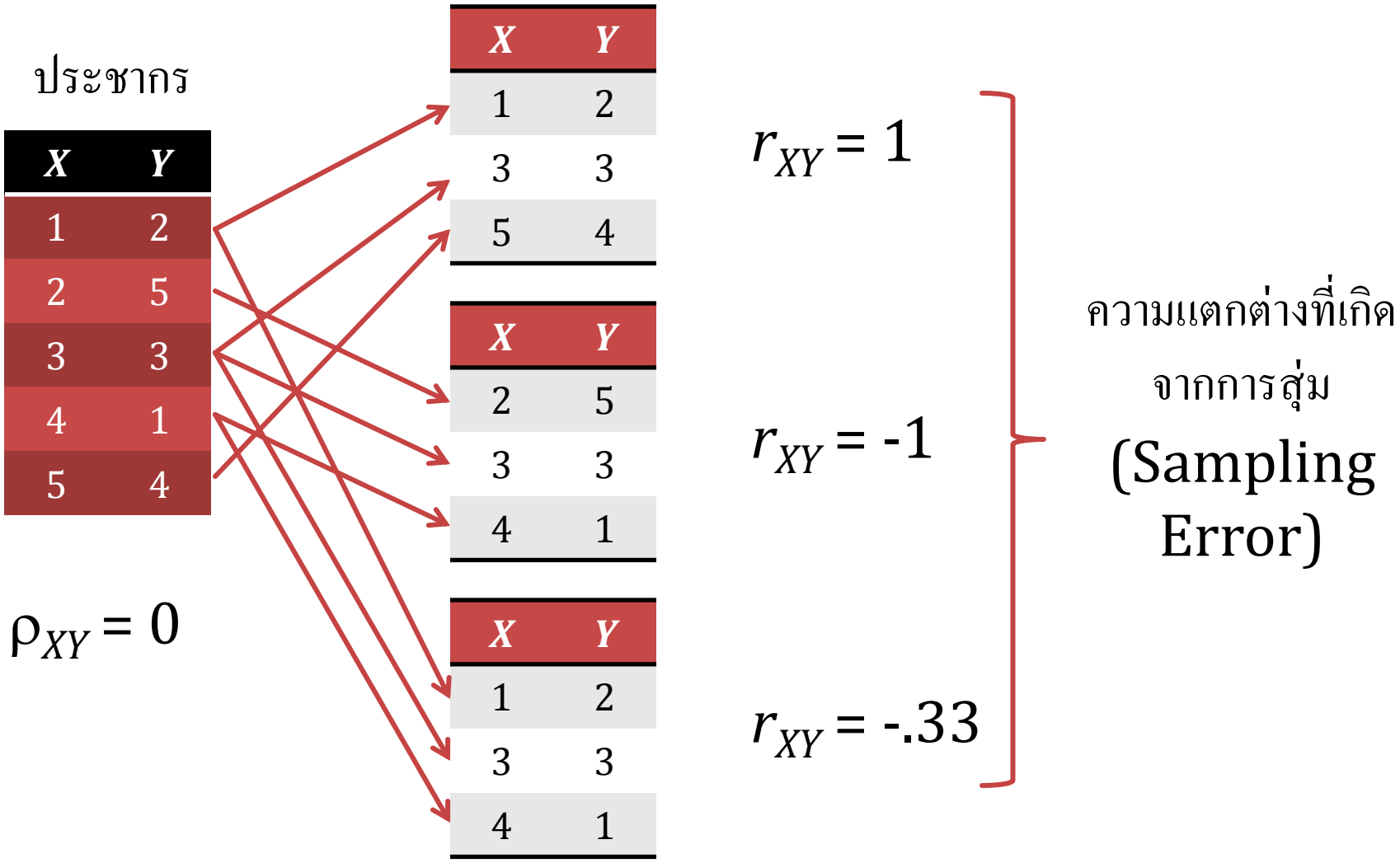
อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

การทดสอบสมมติฐาน

- สถิติจะมีความหมายเมื่ออ้างอิงจากกลุ่มตัวอย่างไปหาประชากร



การทดสอบสมมติฐาน



การทดสอบสมมติฐาน

- ความสัมพันธ์ที่ได้ในกลุ่มตัวอย่างอาจเกิดจากการสุ่ม (Sampling Error)
- เช่น ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองมีค่าเป็นบวกในกลุ่มตัวอย่าง เพราะสุ่มเจอคนที่มีคะแนนสูงสองตัวพร้อมกัน และต่ำสองตัวพร้อมกัน
- ค่า p (p value) คือ ค่าที่บอกว่าโอกาสที่สุ่มประชากรที่ตัวแปรทั้งสองไม่สัมพันธ์กัน แล้วได้ค่าสหสัมพันธ์ขนาดนี้ มีโอกาสเท่าไร
- ถ้าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ จะปฏิเสธสมมติฐานว่าง (Reject H_0)
- ถ้ามากกว่าระดับนัยสำคัญ จะไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานว่าง (Fail to Reject H_0)

ค่าเปลี่ยนแปลง

- การตั้งสมมติฐานทางสถิติ

สองทาง

$H_0: \rho_{XY} = 0$

$H_1: \rho_{XY} \neq 0$

ทางเดียว

$H_0: \rho_{XY} \geq 0$

$H_1: \rho_{XY} < 0$

$H_0: \rho_{XY} \leq 0$

$H_1: \rho_{XY} > 0$

การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

อคติต่อสาวประเภทสอง
และจำนวนครั้งในการสบตาขณะคุย

นักวิจัยจึงสุ่มนิสิตป.ตรี 10 คน ตอบแบบสอบถามอคติต่อสาวประเภทสอง และสังเกตจำนวนครั้งในการสบตาหน้าม้าที่เป็นสาวประเภทสอง

สมมติฐาน คือ อคติต่อสาวประเภทสอง สัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการสบตา

$H_0: \rho_{XY} = 0$

$H_1: \rho_{XY} \neq 0$

การทดสอบสมมติฐาน

- เช่

*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Add-ons Window Help

17 : eyecontact

Visible: 3 of 3 Variables

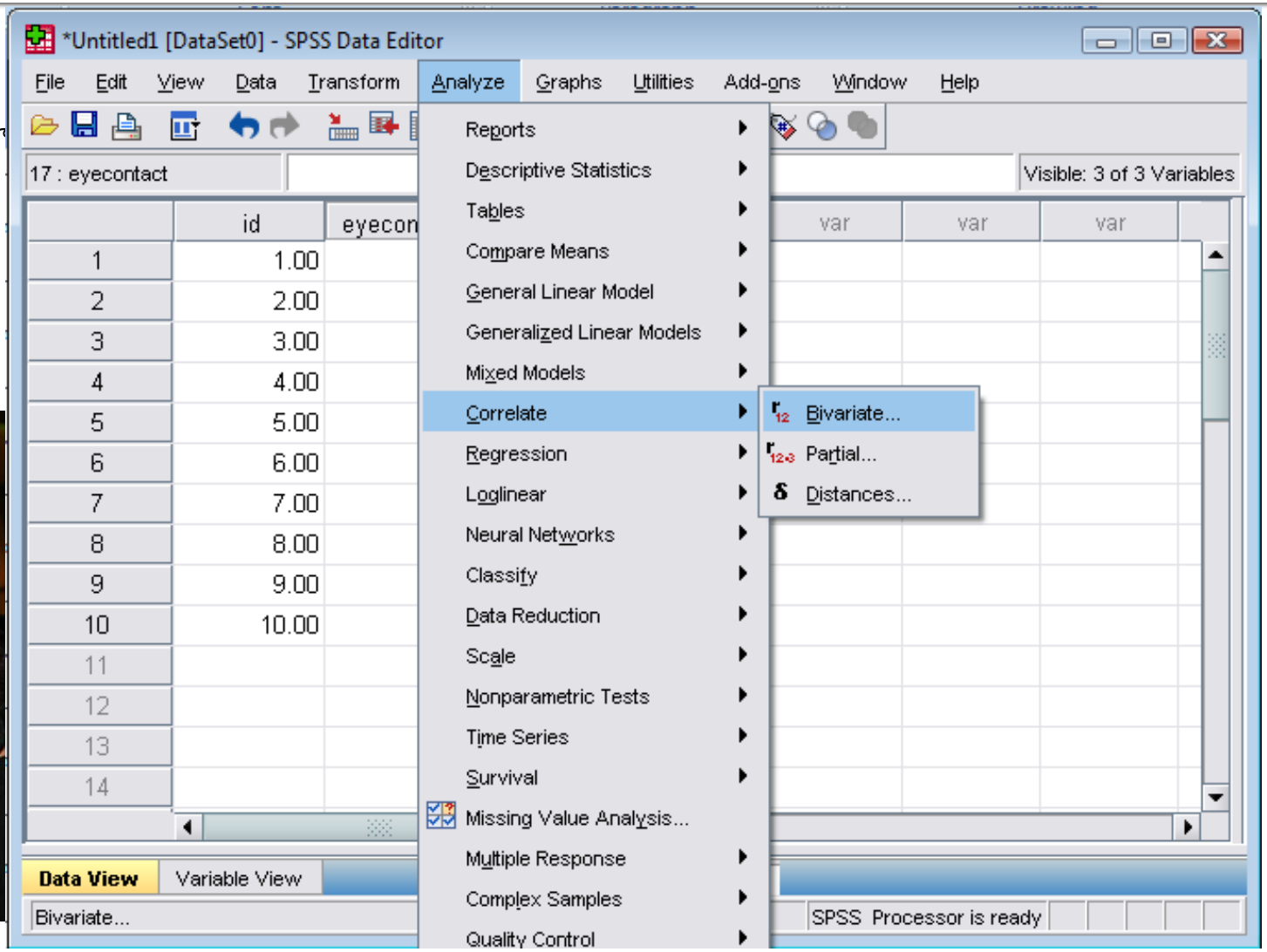
	id	eyecontact	att	var	var	var	var
1	1.00	3.00	2.00				
2	2.00	5.00	7.00				
3	3.00	7.00	9.00				
4	4.00	9.00	6.00				
5	5.00	0.00	3.00				
6	6.00	2.00	5.00				
7	7.00	4.00	4.00				
8	8.00	3.00	6.00				
9	9.00	8.00	4.00				
10	10.00	7.00	7.00				
11							
12							
13							
14							

Data View Variable View

SPSS Processor is ready

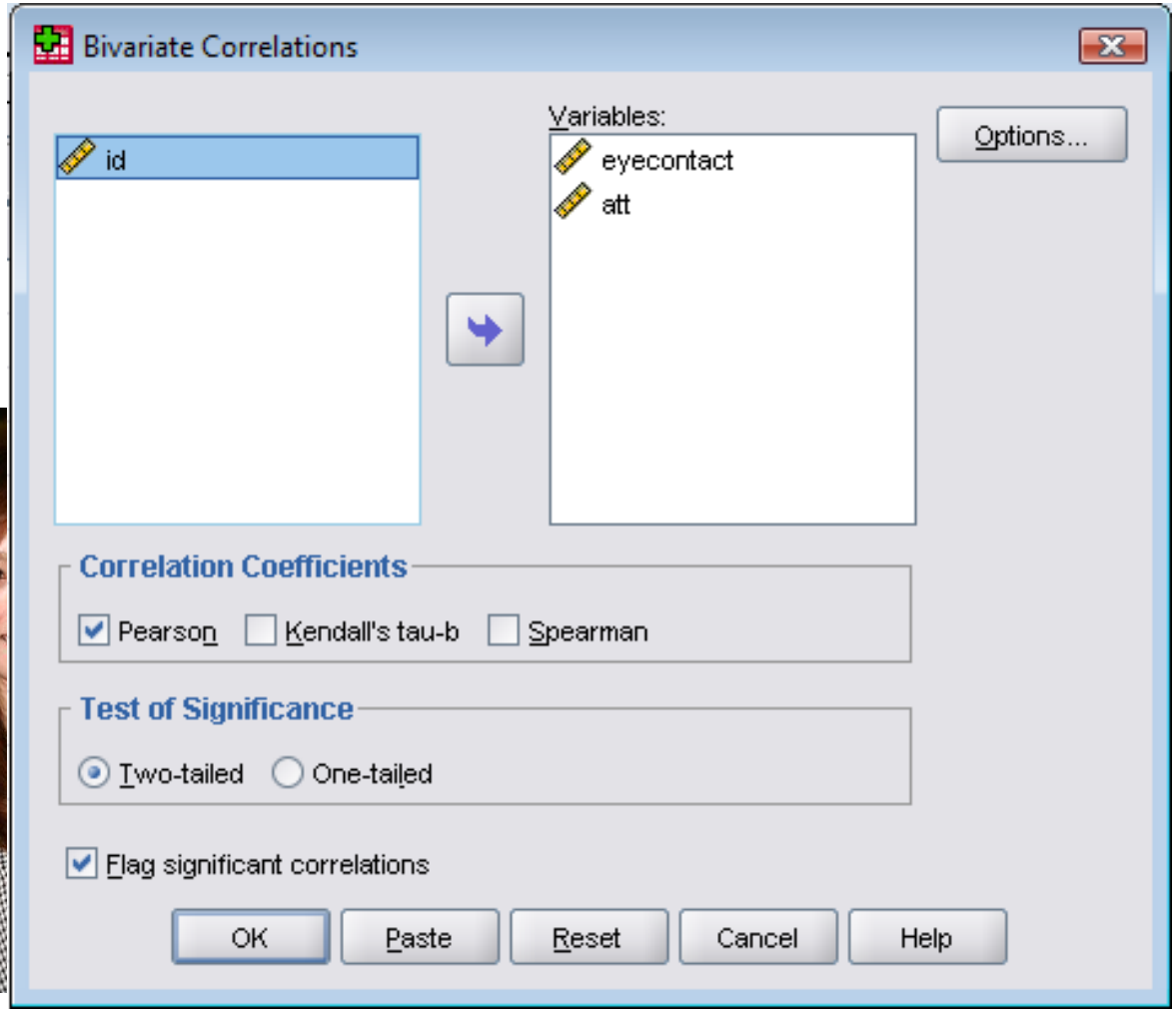
การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น



การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น



การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

จำนวนครั้งในการสบตา

เจตคติต่อสาวประเภทสอง

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
eyecontact	4.8000	2.89828	10
att	5.3000	2.11082	10

การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

$r = .519, p = .124$ (สองทาง)

Correlations

		eyecontact	att
eyecontact	Pearson Correlation	1.000	.519
	Sig. (2-tailed)		.124
	N	10.000	10
att	Pearson Correlation	.519	1.000
	Sig. (2-tailed)	.124	
	N	10	10.000

เมทริกซ์สหสัมพันธ์สมมาตรกัน

สหสัมพันธ์กับตัวเองเท่ากับ 1

การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

อคติต่อสาวประเภทสอง
และจำนวนครั้งในการสบตาขณะคุย

ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า อคติต่อสาวประเภทสองและจำนวนครั้งในการสบตาขณะคุยว่ามีความสัมพันธ์กัน

$p = .124$

$\alpha = .05$

$p > \alpha$

Fail to Reject H_0

การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

ความขัดแย้งระหว่างบ้านและที่ทำงานสัมพันธ์ทางลบกับผลการปฏิบัติงาน

นักวิจัยจึงสุ่มพนักงานบริษัทหนึ่งจำนวน 221 คน ทำแบบสอบถามเรื่องความขัดแย้งระหว่างบ้านและที่ทำงาน พร้อมกับให้หัวหน้าประเมินผลงาน

สมมติฐาน คือความขัดแย้งระหว่างบ้านและที่ทำงานสัมพันธ์ทางลบกับผลการปฏิบัติงาน

$\alpha = .05$

$H_0: \rho_{XY} \geq 0$

$H_1: \rho_{XY} < 0$

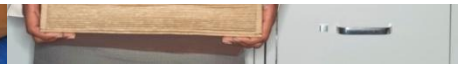
การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น $r = -.214, p = .001$ (สองทาง) หรือ $p = .0005$ (ทางเดียว)

Correlations

		Work-Family Conflict	Job Performance
Work-Family Conflict	Pearson Correlation	1.000	-.214**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	221.000	221
Job Performance	Pearson Correlation	-.214**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	221	221.000

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

ความขัดแย้งระหว่างบ้านและที่ทำงานสัมพันธ์ทางลบกับผลการปฏิบัติงาน

ความขัดแย้งระหว่างบ้านและที่ทำงานสัมพันธ์ทางลบกับผลการปฏิบัติงานจริง

$p = .0005$

$\alpha = .05$

$p < \alpha$

Reject H_0

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

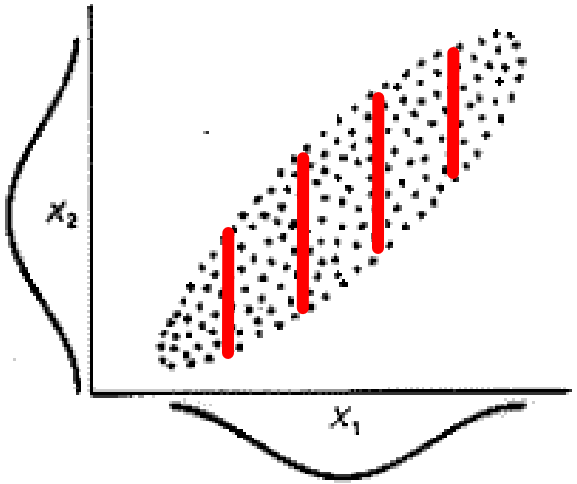
อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

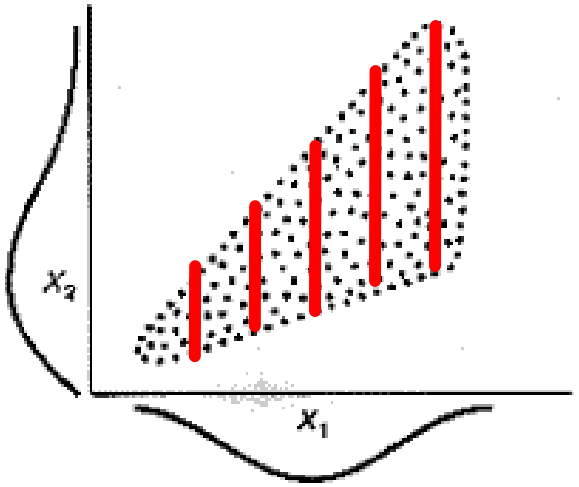
- การกระจายของทั้งสองตัวแปรเป็นโค้งปกติ
- ความแปรปรวนของตัวแปรหนึ่ง ในทุกค่าของอีกตัวแปรหนึ่งต้องเท่ากัน เรียกว่า ความเท่าเทียมกันของการกระจาย (Homoscadasticity)
- ความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้น (Linear Relationship)

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- ความแปรปรวนของตัวแปรหนึ่ง ในทุกค่าของอีกตัวแปรหนึ่งต้องเท่ากัน เรียกว่า ความเท่าเทียมกันของการกระจาย (Homoscadasticity)



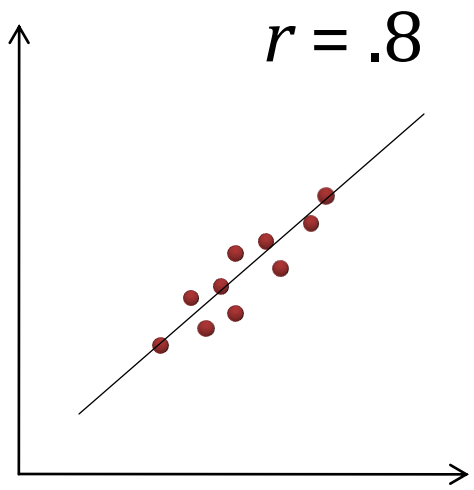
การกระจายของตัวแปรทั้งสองเป็นโค้งปกติ



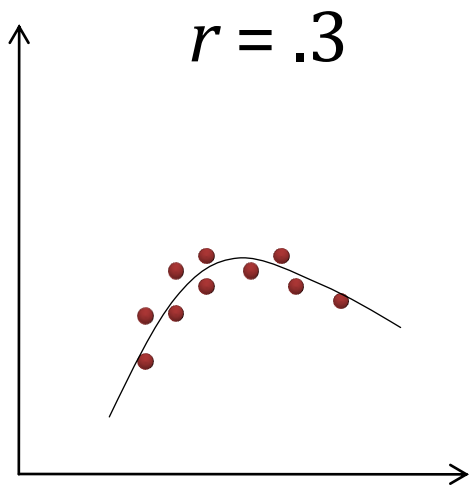
การกระจายของตัวแปร Y เบ้ขวา

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- ความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้น (Linear Relationship)



ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง



ความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง

การเขียนรายงาน

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

การเขียนรายงาน

- เช่น จากการเก็บข้อมูลจากพนักงานบริษัทหนึ่ง จำนวน 221 คน พบว่าความขัดแย้งระหว่างครอบครัวและที่ทำงานมีความสัมพันธ์ในทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในระดับน้อย (r = -.21, p < .05)
- จากการสุ่มนิสิตระดับปริญญาตรีจำนวน 10 คน ตอบแบบวัดเจตคติต่อสาวประเภทสอง และหลังจากนั้นให้นิสิตเหล่านั้นพูดคุยกับหน้าม้าที่เป็นสาวประเภทสอง โดยสังเกตการสบตาหน้าม้า พบว่าเจตคติต่อสาวประเภทสองและจำนวนครั้งการสบตาไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r = .52, p > .05)

การหาช่วงเชื่อมั่นของค่าสหสัมพันธ์

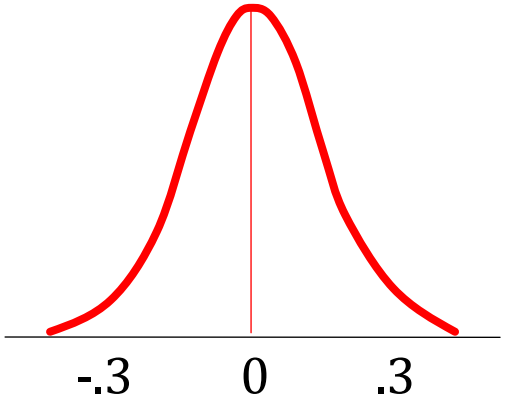
สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา
อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

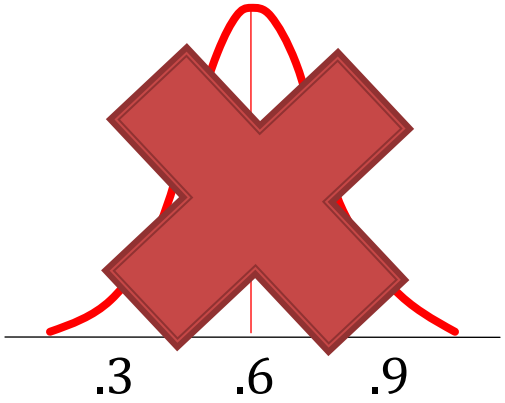
การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

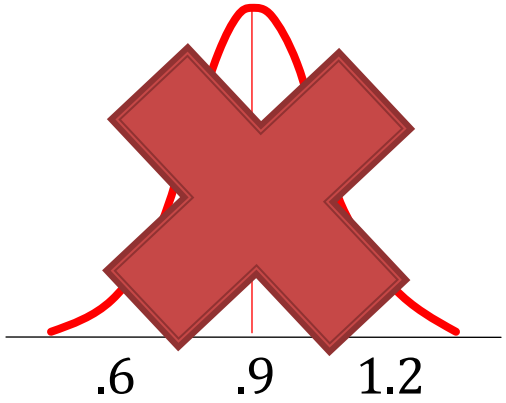
- ในการหาช่วงเชื่อมั่นของค่าสหสัมพันธ์นั้น จะมีลักษณะพิเศษ
- เมื่อสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรของตัวแปรที่สหสัมพันธ์เท่ากับ 0 จะทำให้การกระจายของการสุ่ม (Sampling Distribution) เป็นรูปสมมาตร
- หากสุ่มจากประชากรของตัวแปรที่สหสัมพันธ์ไม่เท่ากับ 0 จะทำให้การกระจายของการสุ่มไม่เป็นรูปสมมาตร

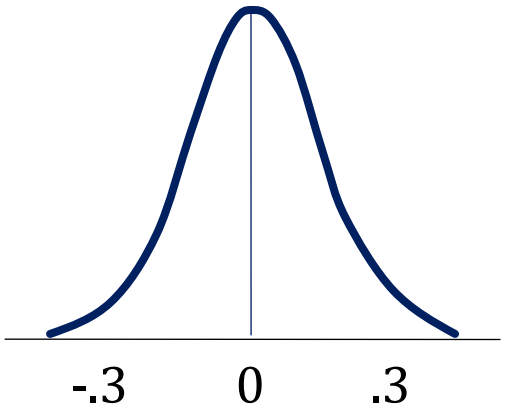
การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

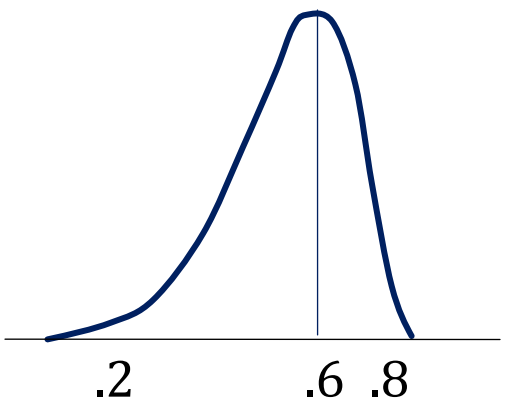
- สังเกต

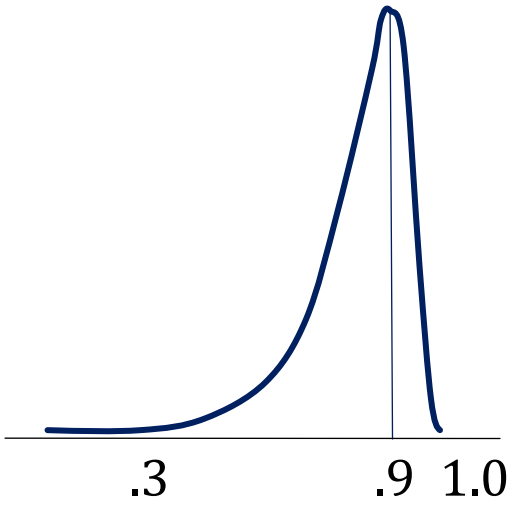












การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

- เมื่อรูปแบบของการกระจายไม่เหมือนกันตลอดช่วงของสหสัมพันธ์แล้ว ทำให้หาช่วงเชื่อมั่นแบบปกติไม่ได้
- Fisher's z transformation เป็นการแปลงค่า r ที่ทำให้การกระจายของค่าที่แปลงแล้วมีการกระจายเป็นโค้งปกติ ตลอดช่วงของค่าทั้งหมด
- ตัวอย่าง เช่น เก็บข้อมูลจาก 28 คน พบว่ามีค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความสุขและความภูมิใจในตนเองเท่ากับ 0.5

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

การหาช่วงเชื่อมั่น สามารถทำได้โดย

1. แปลงค่า r ให้เป็นค่า z'

$$z' = \tanh^{-1}(r) = 0.5 \ln\left(\frac{1+r}{1-r}\right)$$

MS EXCEL
= FISHER(r)

เช่น $r = 0.5, n = 28$

$$z' = 0.5 \ln\left(\frac{1+0.5}{1-0.5}\right) = 0.549$$

MS EXCEL
= FISHER(0.5) = 0.549

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

การหาช่วงเชื่อมั่น สามารถทำได้โดย

2. หาช่วงเชื่อมั่นของค่า z'

$$CI_{1-\alpha} \text{ for } z' = z' \pm \frac{z_{\alpha/2}}{\sqrt{n-3}}$$

เช่น $r = 0.5, n = 28, z' = 0.549$

$$CI_{.95} \text{ for } z' = 0.549 \pm \frac{1.96}{\sqrt{28-3}} = 0.157 \text{ to } 0.941$$

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

การหาช่วงเชื่อมั่น สามารถทำได้โดย

3. แปลงช่วงของค่า z' ให้เป็นช่วงของค่า r

$$r = \tanh(z') = \frac{e^{2z'} - 1}{e^{2z'} + 1}$$

MS EXCEL
= FISHERINV(z')

เช่น $r = 0.5$, $n = 28$, $z' = 0.549$, CI for $z' = (0.157, 0.941)$

$$r = \tanh(z') = \frac{e^{2(0.157)} - 1}{e^{2(0.157)} + 1} = 0.156$$

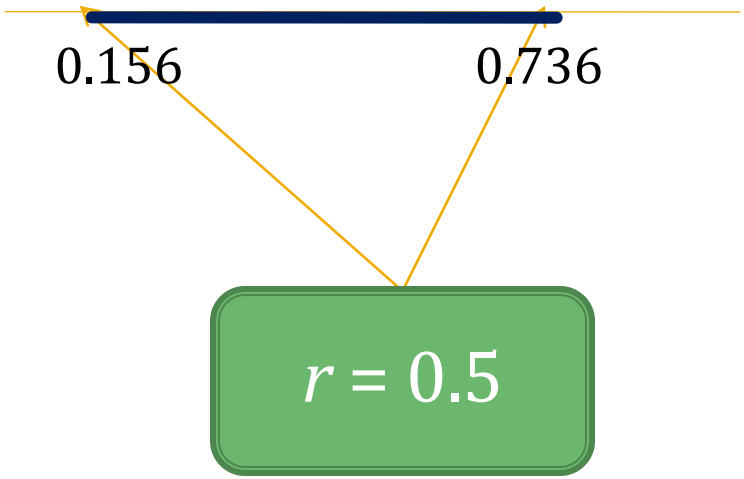
MS EXCEL
= FISHERINV(0.157)

$$r = \tanh(z') = \frac{e^{2(0.941)} - 1}{e^{2(0.941)} + 1} = 0.736$$

MS EXCEL
= FISHERINV(0.941)

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

- ช่วงเชื่อมั่น



จากข้อมูลทำให้มีความเชื่อมั่นระดับ .95 ว่าประชากรของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความสุขและความภาคภูมิใจในตนเองเท่ากับ .16 ถึง .74

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

- การหาสามารถใช้โปรแกรม Excel ช่วย โดย Excel calculation for CI of r.xlsx
- เช่น นักจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในงานและผลการปฏิบัติงานจากพนักงาน 250 คน ได้ค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .24
- จงหาช่วงเชื่อมั่นระดับ .95 ว่าช่วงค่าสหสัมพันธ์ในประชากร ของตัวแปรทั้งสองเท่ากับเท่าไร

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

- $r = .24, n = 250$, ช่วงเชื่อมั่นระดับ .95

จากข้อมูลทำให้มีความเชื่อมั่นระดับ .95 ว่าประชากรของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในงานและผลการปฏิบัติงานเท่ากับ .12 ถึง .35

ใส่ข้อมูล

r	0.24
n	250
Conf Level	0.95

แสดงผล

z'	0.245	
SE of z'	0.064	
Crit Value	1.960	
CI of z'	0.120	0.369
CI of r	.119	.354

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

- ช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์นี้ สามารถใช้ในการทดสอบสมมติฐานว่า ค่าสหสัมพันธ์มากกว่าค่าใดค่าหนึ่งหรือไม่ (ไม่จำเป็นต้องกำหนดว่าเท่ากับ 0)
- เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเงินเดือนและผลการปฏิบัติงานสูงกว่า 0.3 หรือไม่

สมมติฐาน คือ ความสัมพันธ์ระหว่างเงินเดือนและผลงานอยู่ในทางบวกระดับสูง

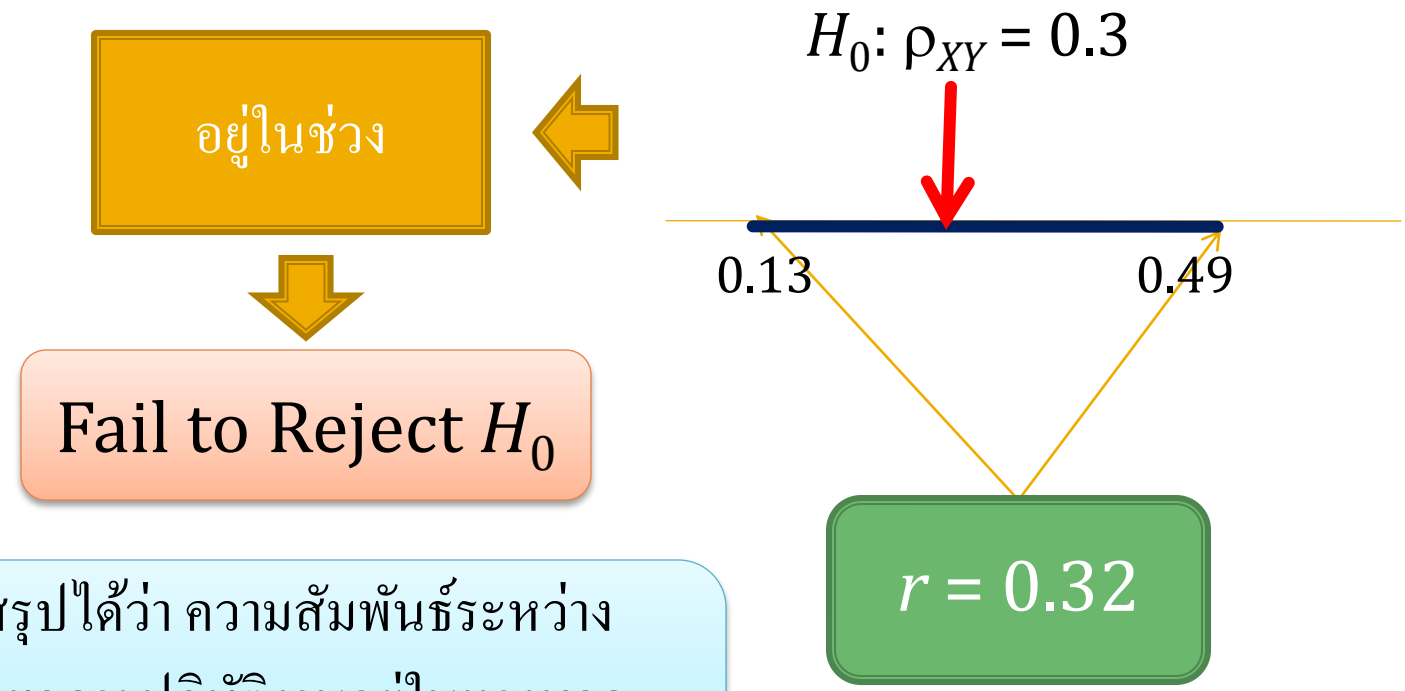
ใช้การทดสอบสองทาง

$H_0: \rho_{XY} = 0.3$

$H_1: \rho_{XY} \neq 0.3$

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

- เช่น พบ $r = .32, n = 100$, ช่วงเชื่อมั่นระดับ .95



ไม่สามารถสรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างเงินเดือนและผลการปฏิบัติงานอยู่ในทางบวกระดับสูงหรือไม่

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

- ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้ Fisher's *z* transformation
  - การกระจายเป็นแบบสุ่ม (Random sampling)
  - ค่าสหสัมพันธ์ที่ใช้ในการหาช่วงเชื่อมั่น ไม่ควรใกล้ -1 หรือ 1 มากๆ (เช่น $r = .97$)
  - ประชากรของตัวแปรทั้งสองมีการกระจายเป็นโค้งปกติ
  - ความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นตรง (Linear Relationship)
  - ความเท่าเทียมกันของการกระจาย (Homoscadasticity)
  - จำนวนกลุ่มตัวอย่าง มากกว่า 10

ขนาดอิทธิพล

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

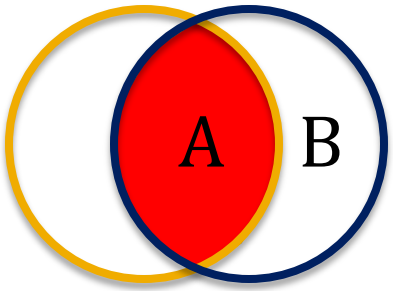
อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

ขนาดอิทธิพล

- ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงขนาดอิทธิพลโดยตรง
- ดังที่กล่าวไปข้างต้น
  - เครื่องหมายบวกลบ บอกทิศทางความสัมพันธ์
  - ค่าสัมบูรณ์ของค่าสหสัมพันธ์บอกขนาดความสัมพันธ์
    - .20 → น้อย .50 → ปานกลาง .80 → มาก

ขนาดอิทธิพล

- ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ยังสามารถแปลความหมายได้อีกรูปแบบหนึ่ง คือ นำค่าสหสัมพันธ์มายกกำลังสอง (r^2)
- ค่านี้จะเรียกว่า สัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of Determination)
- หมายความว่า ตัวแปรหนึ่ง สามารถอธิบายความแปรปรวน (การเปลี่ยนแปลง) ของอีกตัวแปรหนึ่งได้เท่าไร

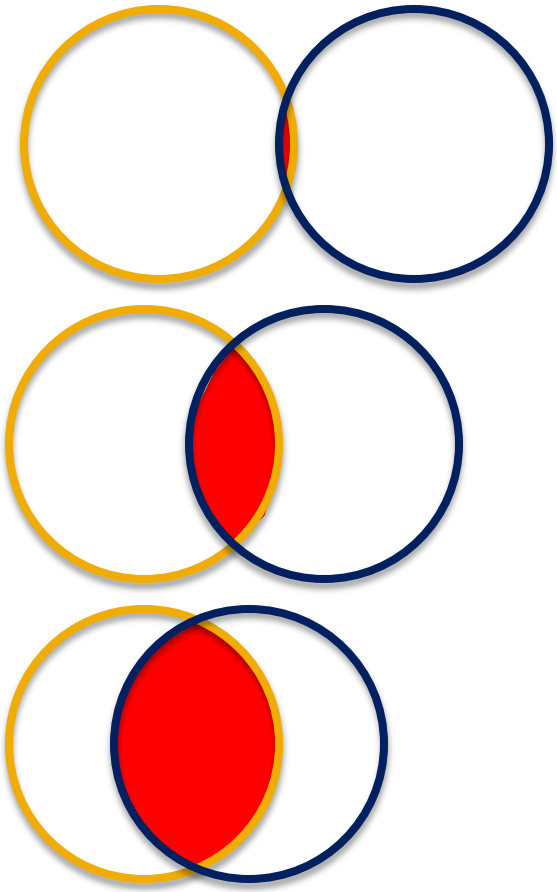


การกระจายรูปพื้นที่ของตัวแปรตาม = A + B

สัมประสิทธิ์การทำนาย = A/(A + B)

ขนาดอิทธิพล

- สัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of Determination)
  - $r = .2, r^2 = .04$
  - $r = .5, r^2 = .25$
  - $r = .8, r^2 = .64$



การหากำลังของค่าสหสัมพันธ์

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

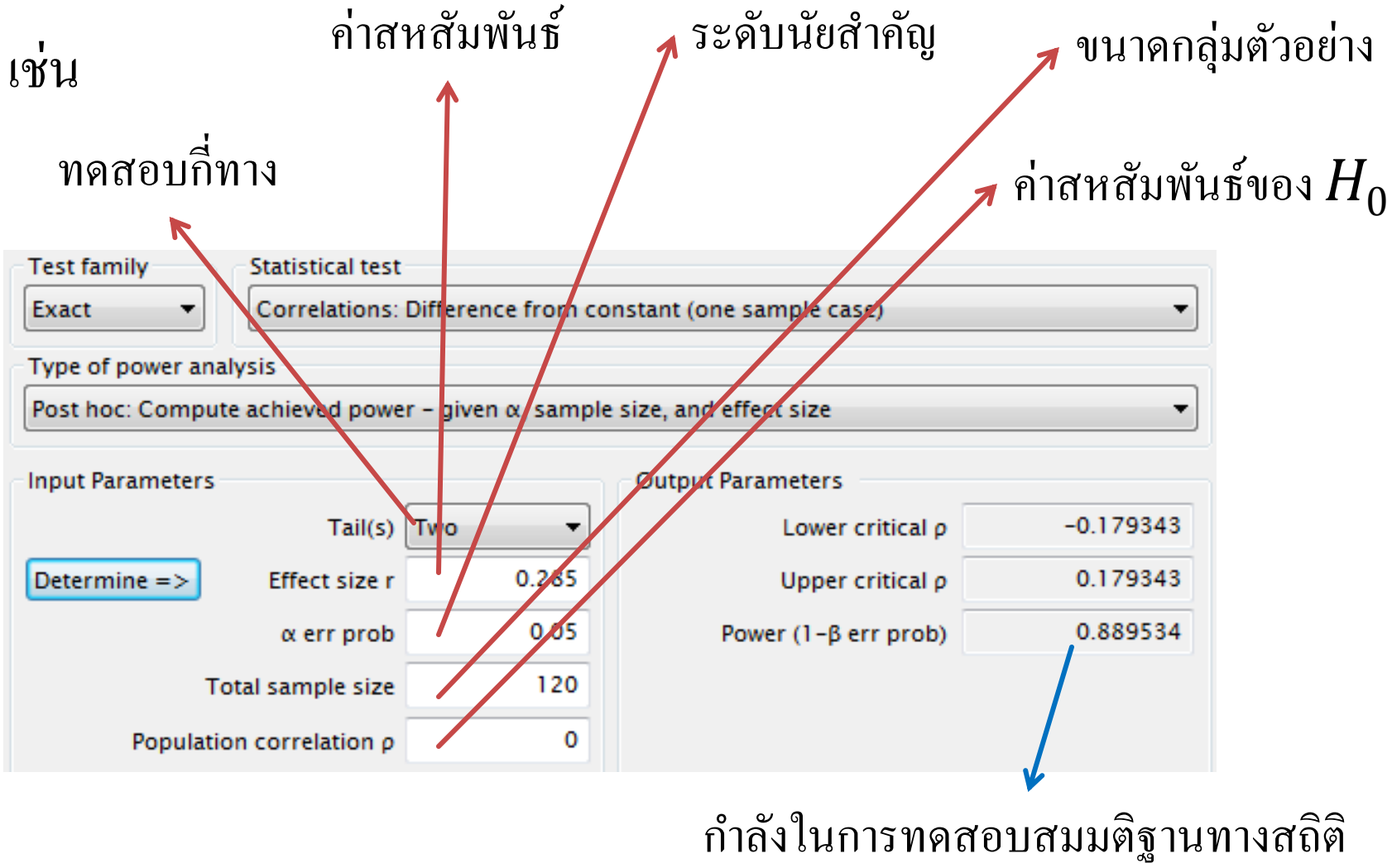
อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

การหากำลัง

- ใช้โปรแกรม G*POWER 3 โดย
  - เลือกกลุ่มสถิติที่ต้องการทดสอบ คือ Exact
  - เลือกสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Correlations: Difference from constant (One sample case)
  - เลือกว่าจะหากำลังในการทดสอบ คือ Post hoc: Compute achieved power – given α, sample size and effect size

การหากำลัง

- เช่น



การหากำลัง

- โดยปกติ ถ้าทดสอบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันจริงหรือไม่ จะให้ค่า Population correlation = 0
- แต่หากทดสอบว่า ค่าสหสัมพันธ์แตกต่างกับค่าที่กำหนด (เช่น 0.2) หรือไม่ (ดังเช่นที่กล่าวในเรื่องช่วงเชื่อมั่น) ให้กำหนดค่าสหสัมพันธ์ตามที่ตั้งในสมมติฐานหลัก

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

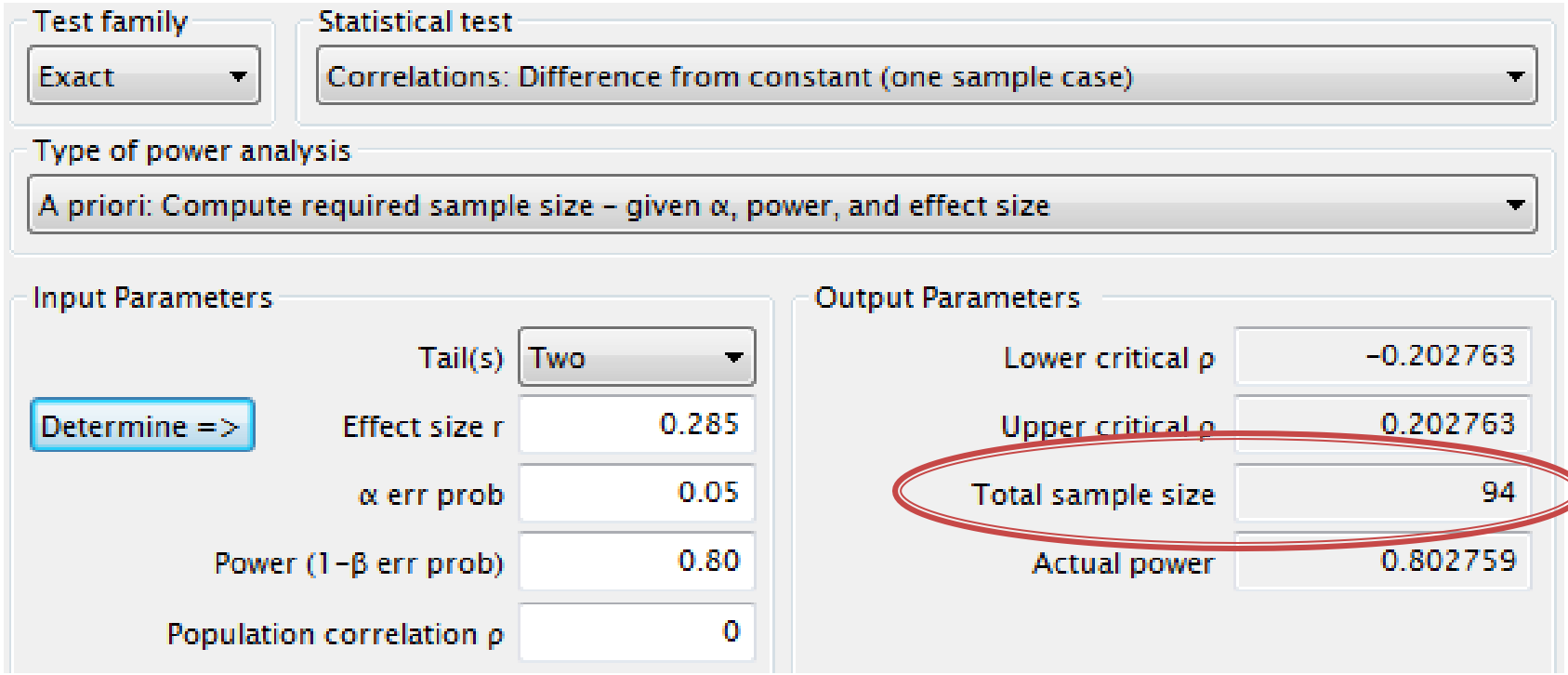
- การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง สามารถทำได้ 2 ประเภท คือ
  - การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากกำลังที่ต้องการ
  - การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากความผิดพลาดในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (ρ) กล่าวคือ ดูความกว้างของช่วงเชื่อมั่นของ ρ
- ในที่นี้จะเน้นเฉพาะการหาจำนวนกลุ่มตัวอย่างจากกำลังเท่านั้น

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

- การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามกำลังที่ต้องการ สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรม G*POWER 3 ช่วย
  - เลือกกลุ่มสถิติที่ต้องการทดสอบ คือ Exact
  - เลือกสถิติที่ใช้ทดสอบ คือ Correlations: Difference from constant (One sample case)
  - เลือกว่าจะหากำลังในการทดสอบ คือ A Priori: Compute required sample size – given α, power and effect size

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

- เช่น จงหากลุ่มตัวอย่างที่จะทำให้กำลัง = .80 ในการทดสอบสองทาง และระดับนัยสำคัญเท่ากับ .05 เมื่อค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ 0.285 เปรียบเทียบว่าตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์กันหรือไม่



ความแตกต่างและความสัมพันธ์

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

ความแตกต่างและความสัมพันธ์

- ตามนิยาม ความสัมพันธ์ คือ เมื่อตัวแปรหนึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลง อีกตัวแปรหนึ่งมีแนวโน้มจะมีค่าเปลี่ยนแปลงตาม
- เช่น การมีสติในการใช้ชีวิต (Mindfulness) มีความสัมพันธ์กับความสุขในชีวิต
- เมื่อการมีสติในการใช้ชีวิตมากขึ้น คนนั้นมีแนวโน้มจะมีความสุขในชีวิตมากขึ้น

ความแตกต่างและความสัมพันธ์

- จากนิยามนี้ ความแตกต่างก็คือความสัมพันธ์
- เช่น คนที่ประสบภัยพิบัติจะมีอาการออกจากความเป็นจริง (Derealization) มากกว่า (หรือแตกต่าง) จากคนที่ไม่ได้ประสบ
- ในที่นี้ เราอาจกล่าวได้ว่า การประสบภัยพิบัติมีความสัมพันธ์กับอาการออกจากความเป็นจริง

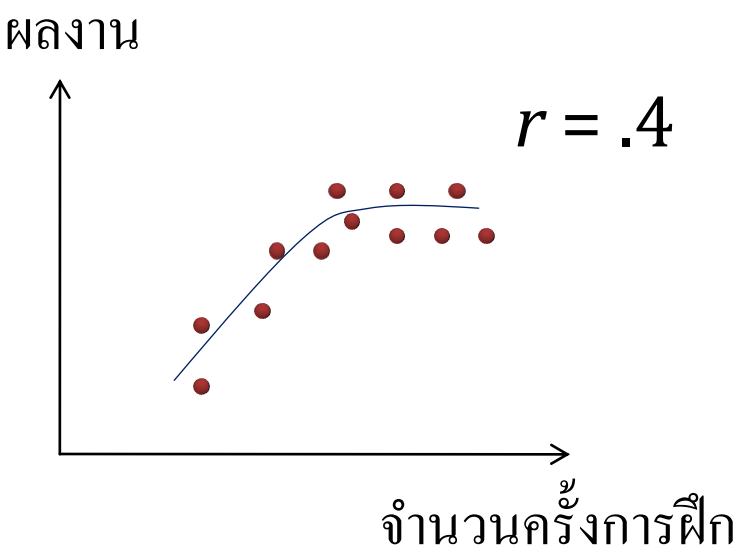
ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

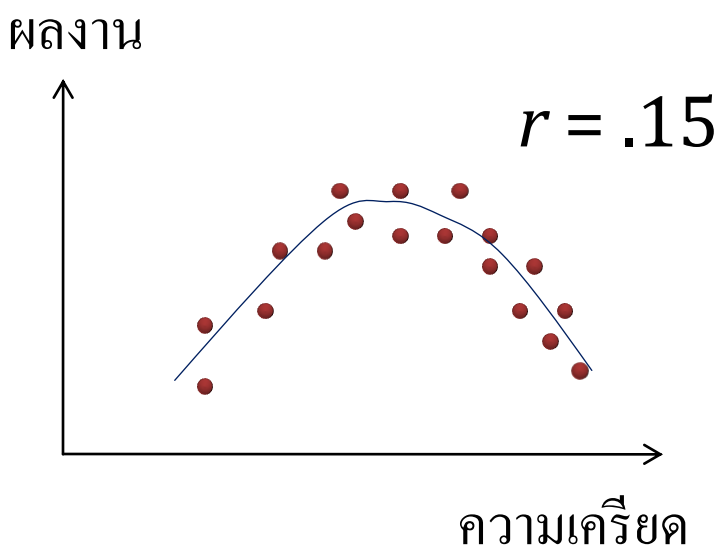
สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง
  - จำนวนครั้งในการฝึก และผลงาน
  - ความเครียดและผลงาน

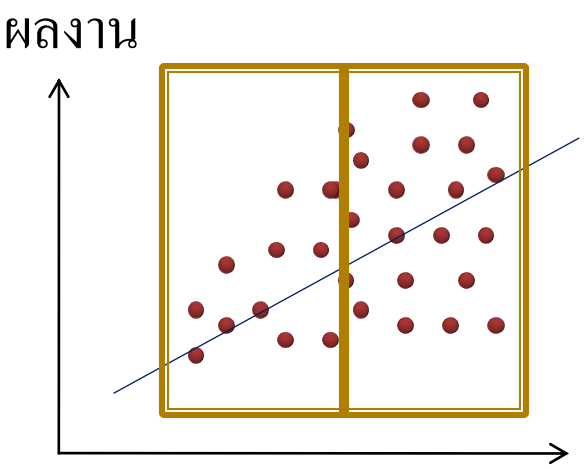




ความสัมพันธ์น่าจะสูงกว่านี้ เนื่องจากตัวแปรต้น สามารถทำนายค่าตัวแปรตามได้ค่อนข้างแม่นยำ (โดยไม่ได้ใช้เส้นตรง)

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- การกระจายไม่เท่าเทียมกัน
  - ทักษะการทำงานและผลงาน



$r = .2$

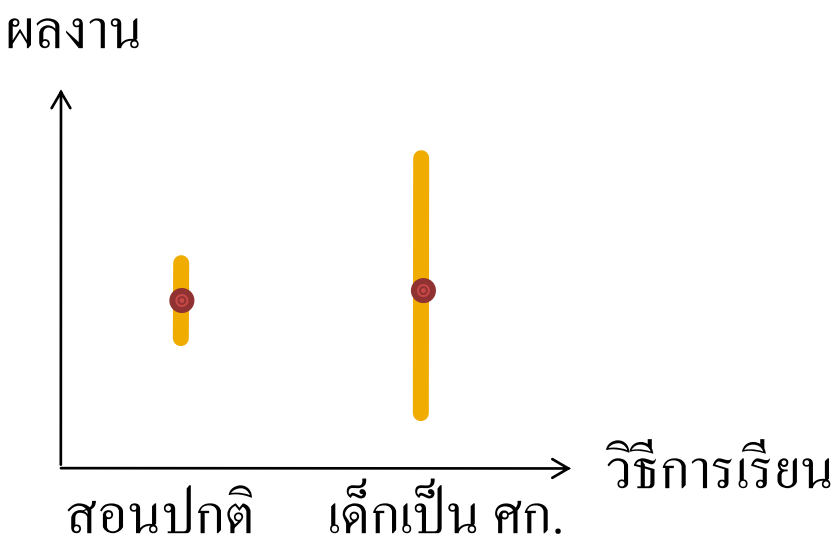
จากรูป ค่อนข้างมั่นใจว่าคนที่มีทักษะการทำงานต่ำ จะมีผลงานไม่ดี

แต่คนที่มีทักษะการทำงานสูง อาจมีผลงานดีหรือไม่ดีก็ได้

แสดงว่าตัวแปรต้น สามารถทำนายตัวแปรตามบางช่วงได้ดี และทำนายช่วงอื่นได้ไม่ค่อยดี ค่า r เพียงค่าเดียว ไม่ได้แสดงรายละเอียดตรงนี้

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- การกระจายไม่เท่าเทียมกัน (การเปรียบเทียบกลุ่มสองกลุ่ม)
  - การสอนแบบเด็กเป็นศูนย์กลางและแบบปกติ



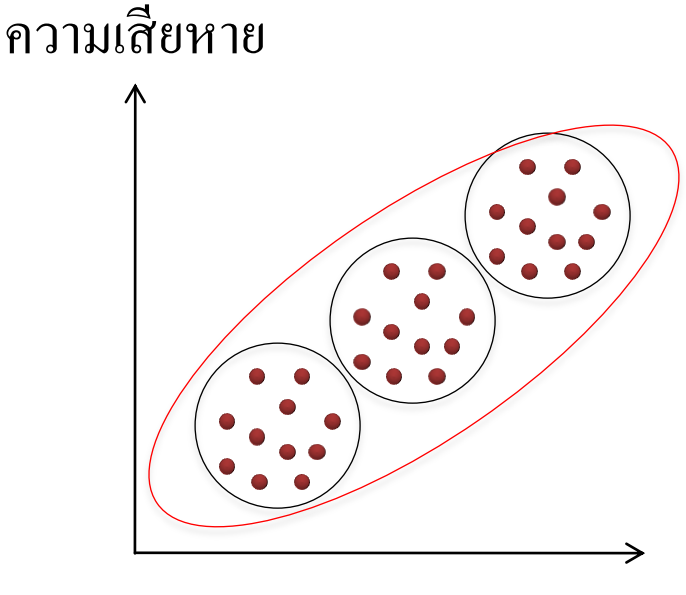
จากรูป การสอนปกติเด็กจะมีผลการเรียนระดับหนึ่ง

การสอนแบบเด็กเป็นศูนย์กลางอาจได้ผลตั้งแต่แย่ไปจนดี

แสดงว่าตัวแปรต้นบางค่าสามารถทำนายตัวแปรตามบางช่วงได้ดี และบางค่าทำนายช่วงอื่นได้ไม่ค่อยดี การเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างเดียวไม่ได้แสดงรายละเอียดตรงนี้

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ความสัมพันธ์หลอก (Spurious Correlation)
  - จำนวนรถดับเพลิง และความเสียหายของอัคคีภัย

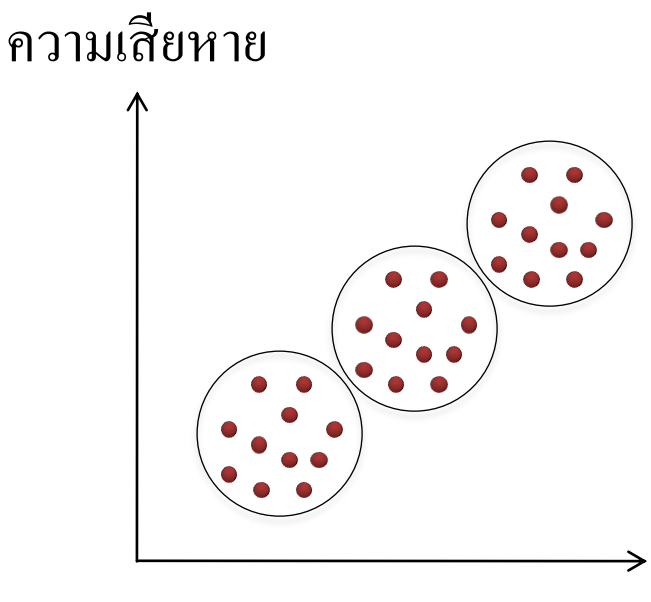


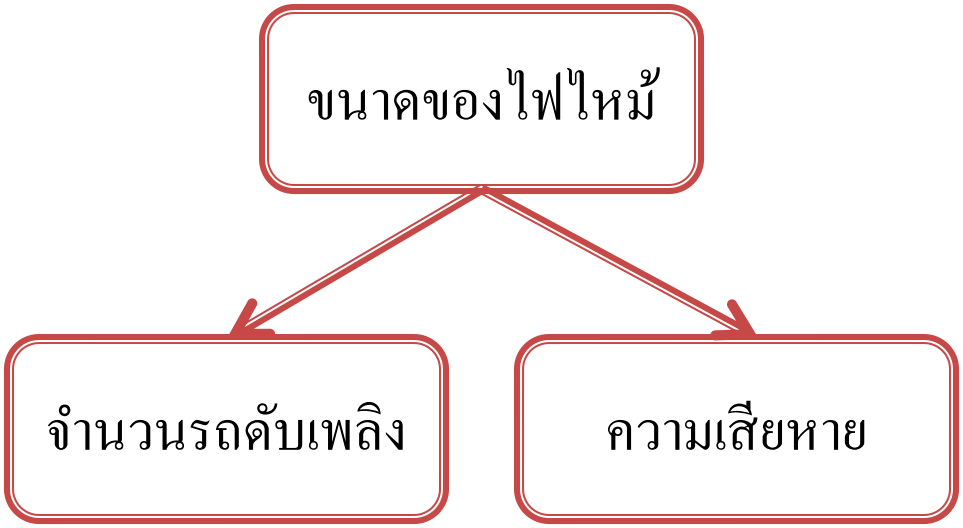
ถ้าดูในภาพรวม พบว่าความสัมพันธ์สูง

แต่เมื่อดูกลุ่มย่อยแล้ว
พบว่าตัวแปรทั้งสองไม่สัมพันธ์กัน

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

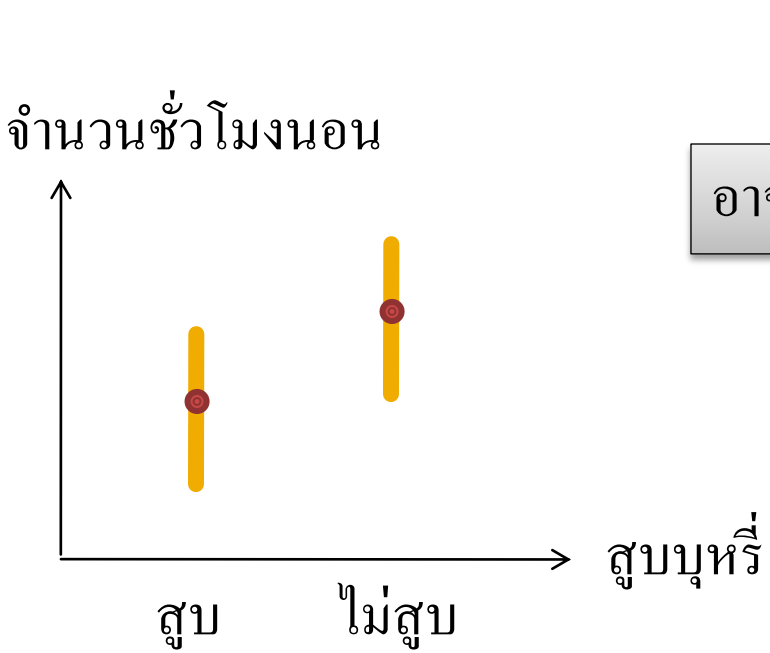
- ความสัมพันธ์หลอก (Spurious Correlation)
  - จำนวนรถดับเพลิง และความเสียหายของอัคคีภัย





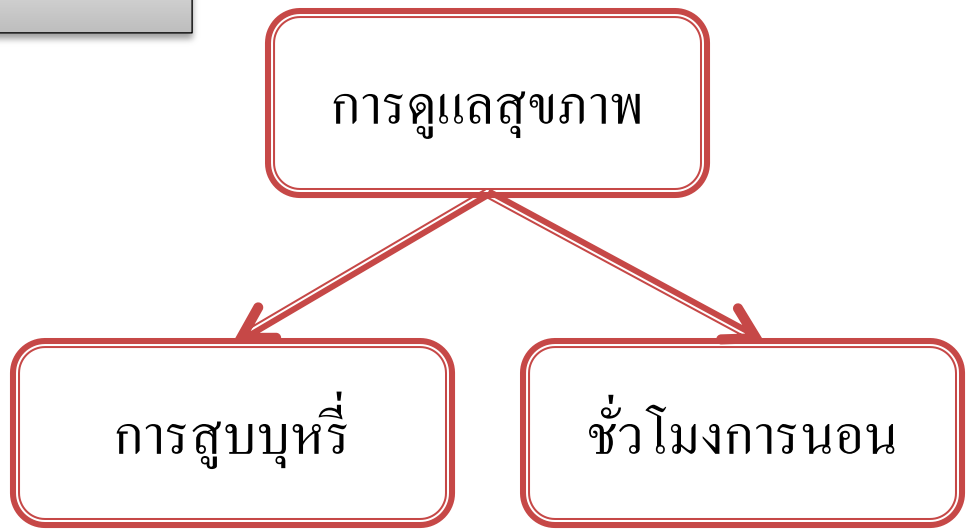
ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ความสัมพันธ์หลอก (Spurious Correlation)
  - คนสูบบุหรี่ จะนอนน้อยกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่



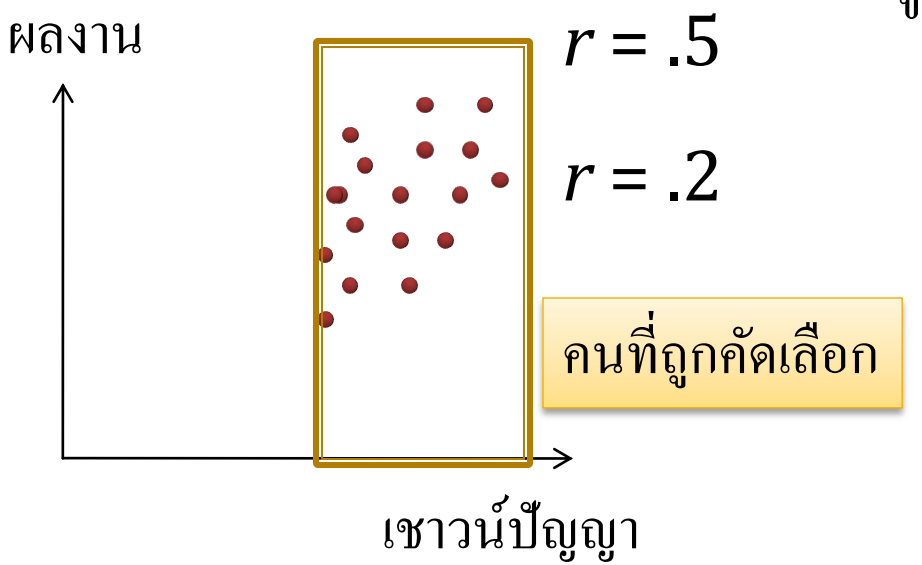
บุหรี่เป็นสิ่งที่ทำให้การนอนน้อยลงหรือไม่

อาจจะไม่ใช่



ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- การจำกัดพิสัย (Range Restriction)
  - คะแนน IQ และผลการปฏิบัติงาน



จากรูป ปกติเชาวน์ปัญญาและผลงานมีสหสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างสูง

เมื่อคัดเลือกเฉพาะคนที่มีเชาวน์ปัญญาสูงเข้าทำงาน แล้วหาค่าสหสัมพันธ์ จะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ต่ำ

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

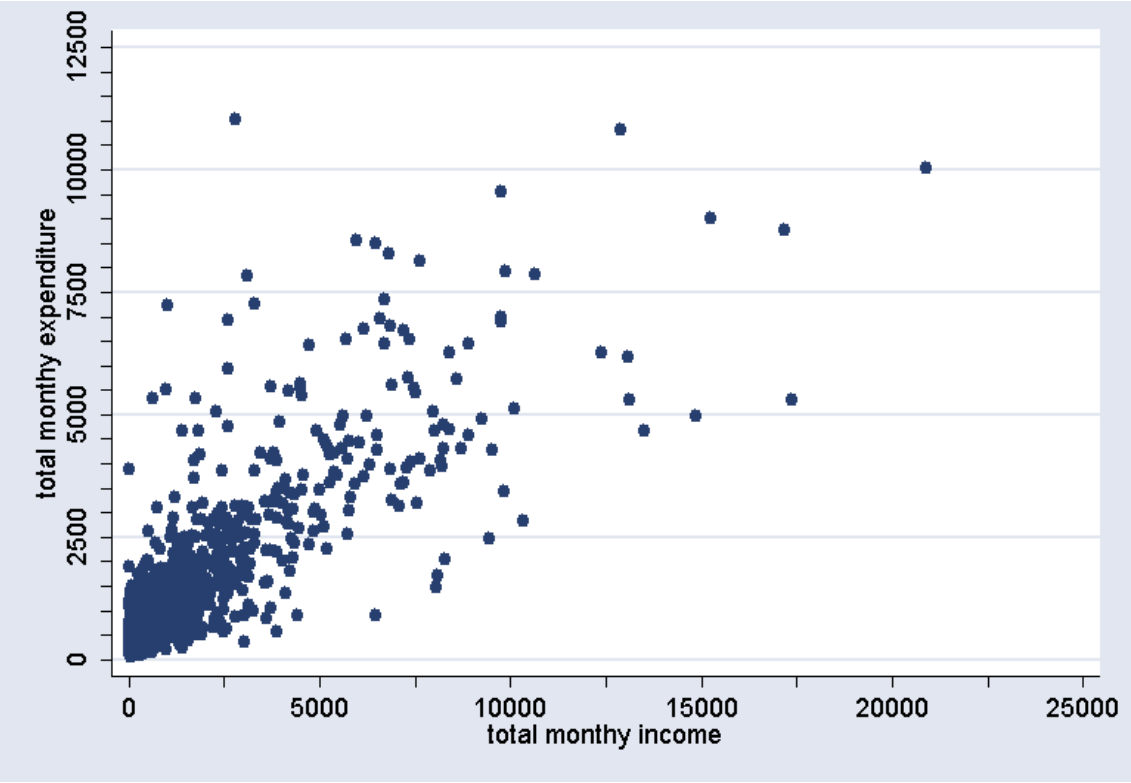
- ค่าสุดโต่ง (Outlier)
  - หาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และรายจ่าย

$r = .52$

ค่าสุดโต่ง คือ ค่าที่แตกต่างจากข้อมูลอื่น

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ค่าสุดโต่ง (Outlier)
  - หาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และรายจ่าย

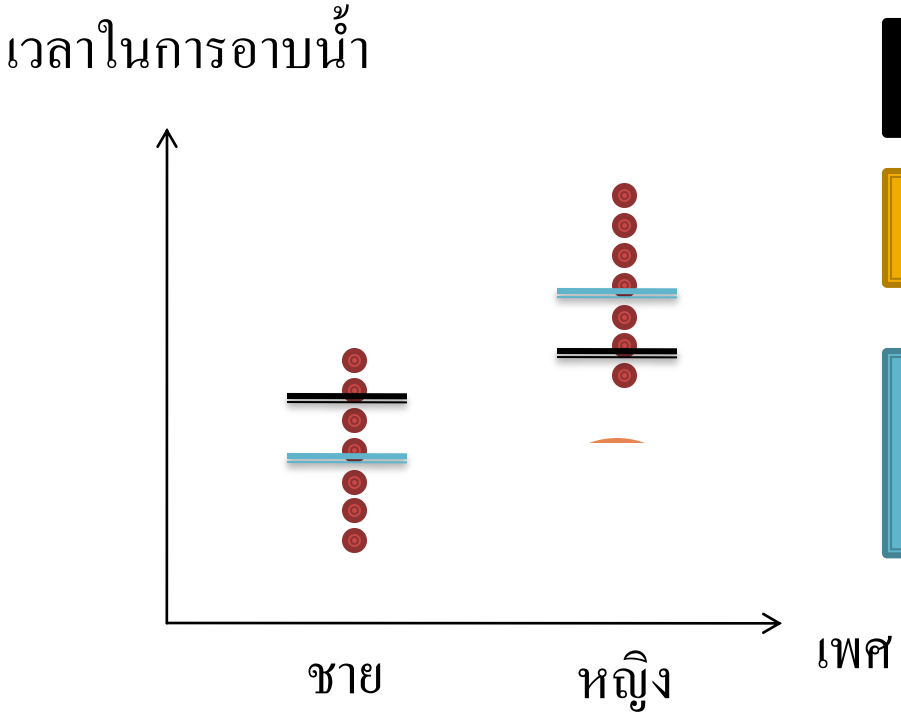


$r = .79$

ในกรณีนี้ ค่าสุดโต่งทำให้ค่าสหสัมพันธ์น้อยลง

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ค่าสุดโต่ง (Outlier)
  - เปรียบเทียบเวลาในการอาบน้ำระหว่างเพศ



ความแตกต่างดังกล่าวไม่ถึงระดับนัยสำคัญ

เนื่องจากมีค่าสุดโต่ง

หากตัดข้อมูลดังกล่าวแล้ว อาจทำให้ความแตกต่างถึงระดับนัยสำคัญ

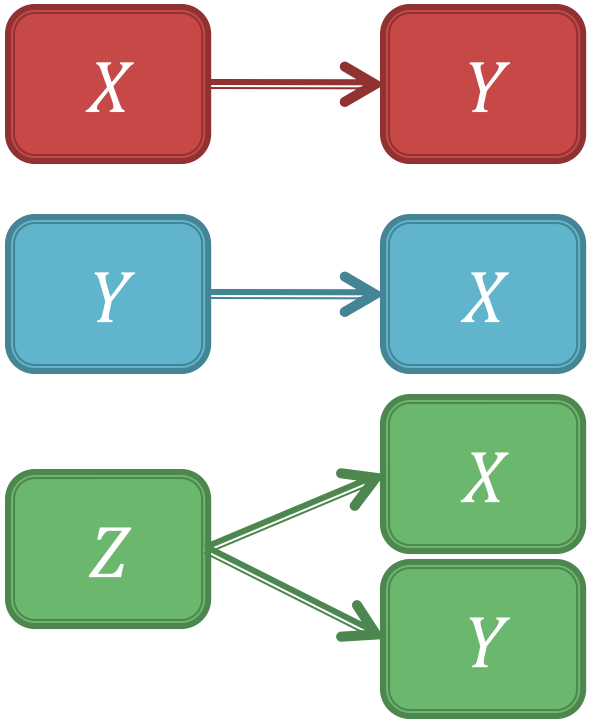
ความสัมพันธ์และการอนุมานเชิงสาเหตุ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

- การพบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม หรือการพบความสัมพันธ์ไม่ได้บอกว่า ตัวแปรหนึ่งเป็นสาเหตุการเกิดของอีกตัวแปรหนึ่ง
- ถ้า X สัมพันธ์กับ Y จะบอกกระบวนการเชิงสาเหตุได้สามแบบ
  - X เป็นสาเหตุของ Y
  - Y เป็นสาเหตุของ X
  - ตัวแปรอื่น เป็นสาเหตุของทั้ง X และ Y



ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

- เช่น การดูรายการโทรทัศน์ก้าวร้าวสัมพันธ์กับความก้าวร้าวในเด็ก
- สามารถอธิบายได้สามแบบ
  1. การดูรายการโทรทัศน์ก้าวร้าวทำให้เด็กเลียนแบบความก้าวร้าว
  2. เด็กที่ก้าวร้าว จะเลือกดูรายการโทรทัศน์ที่ก้าวร้าว
  3. ผู้ใหญ่ที่ปล่อยปละละเลย ทำให้เด็กแสดงความก้าวร้าว และเลือกดูรายการโทรทัศน์ที่ก้าวร้าวด้วย

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

- ด้วยเหตุนี้ การที่จะบอกว่า X เป็นสาเหตุของ Y จะต้องมีคุณสมบัติ 4 ประการด้วยกัน
  - ตัวแปร X มีความสัมพันธ์กับตัวแปร Y
  - X ต้องมาก่อน Y
  - การเกิด Y จะต้องไม่ได้รับการอธิบายด้วยตัวแปรอื่น
  - มีทฤษฎีหรือกระบวนการอธิบายว่าทำไม X ถึงก่อให้เกิด Y

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

- เช่น การอธิบายว่าการให้โบนัส จะทำให้พนักงานทำงานมากขึ้น
  - จากข้อมูล ต้องพบว่า พนักงานที่ได้รับโบนัสจะต้องทำงานมากกว่าพนักงานที่ไม่ได้รับโบนัส
  - บริษัทจะต้องจ่ายโบนัสก่อน แล้วทิ้งระยะเวลาก่อนวัดลักษณะการทำงาน
  - บริษัทต้องมีการควบคุมตัวแปรอื่นให้กลุ่มของพนักงานที่ได้รับ และไม่ได้โบนัสได้เท่ากัน เช่น สวัสดิการ เงินเดือนปกติ การได้รับการปฏิบัติจากเจ้านาย เป็นต้น
  - มีทฤษฎีอธิบายว่า ทำไมการให้โบนัสจึงทำให้พนักงานทำงานมากขึ้น เช่น การเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement)