

สหสัมพันธ์

สถิติสำหรับจิตวิทยา 1

สันทัด พรประเสริฐมานิต

โครงร่างการนำเสนอ

- มโนทัศน์พื้นฐาน
- ค่าสหสัมพันธ์
- การทดสอบสมมติฐาน
- ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ
- ช่วงเชื่อมั่น
- ขนาดอิทธิพล
- กำลังและการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง
- ความแตกต่างและความสัมพันธ์
- ปัจจัยที่เบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์
- ความสัมพันธ์และการอนุมานเชิงสาเหตุ

แนะนำ

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

มโนทัศน์พื้นฐาน

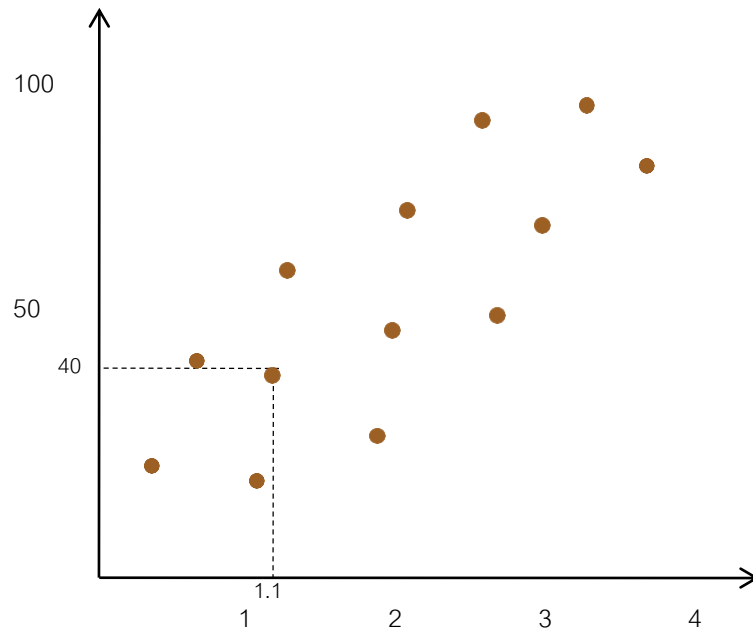
สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันหัต พรประเสริฐมานิต

มโนทัศน์พื้นฐาน

- แผนภาพการกระจาย (Scatterplot) เป็นการแสดงการกระจายของข้อมูลสองตัวแปรพร้อมกัน

คะแนนสอบ

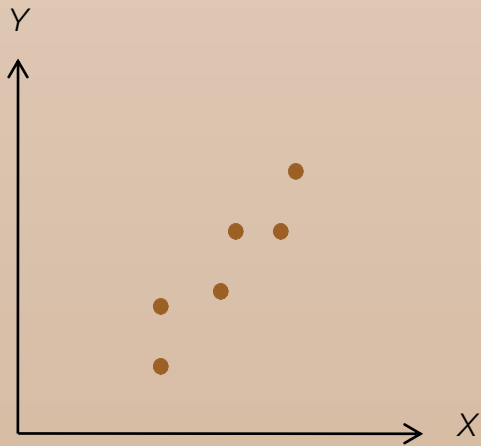


ชั่วโมงการอ่านหนังสือ (ชม.)

มโนทัศน์พื้นฐาน

- แผนภาพการกระจาย จะทำให้เห็นทิศทางของความสัมพันธ์ได้โดยง่าย

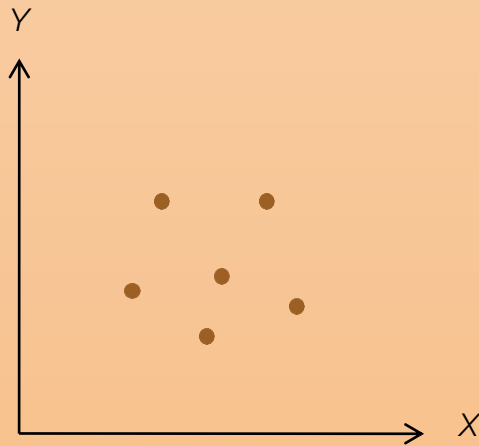
ความสัมพันธ์ทางบวก



$x \uparrow$ $y \uparrow$

$x \downarrow$ $y \downarrow$

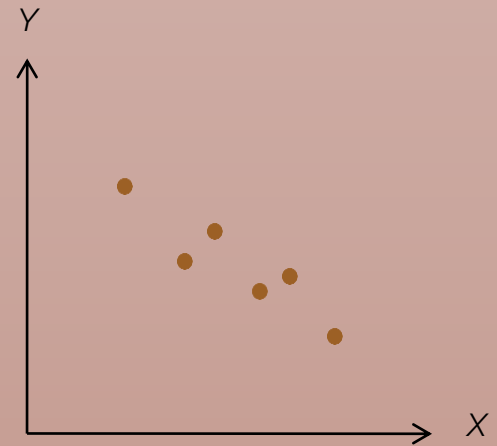
ไม่มีความสัมพันธ์



$x \uparrow$ $y \text{—}$

$x \downarrow$ $y \text{—}$

ความสัมพันธ์ทางลบ



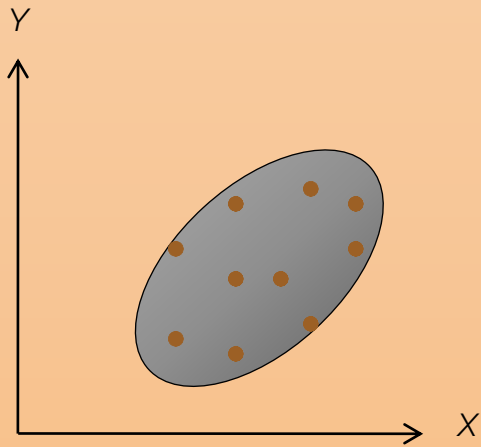
$x \uparrow$ $y \downarrow$

$x \downarrow$ $y \uparrow$

มโนทัศน์พื้นฐาน

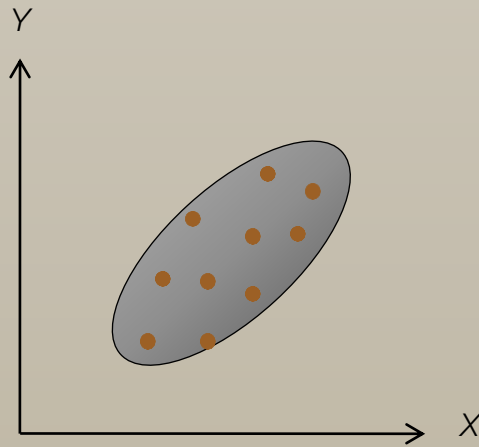
- การจับกลุ่มของจุด สามารถบอกขนาดความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์น้อย



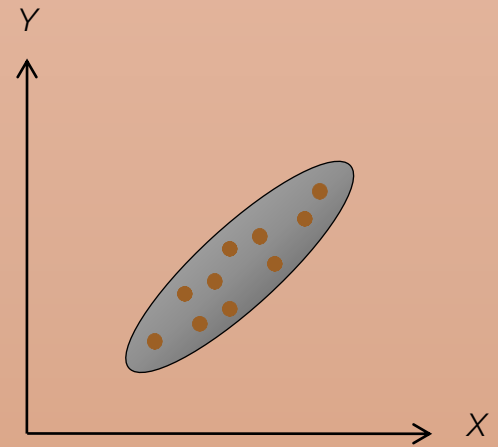
ค่าของ X ทำนาย
Y ได้ น้อย (ไม่แม่นยำ)

ความสัมพันธ์ปานกลาง



ค่าของ X ทำนาย
Y ได้ ปานกลาง

ความสัมพันธ์สูง

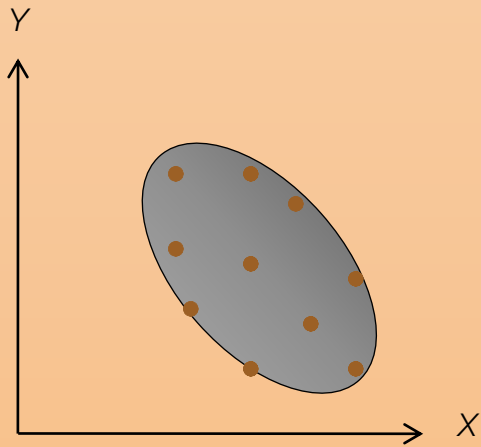


ค่าของ X ทำนาย
Y ได้ ปานสูง (แม่นยำ)

มโนทัศน์พื้นฐาน

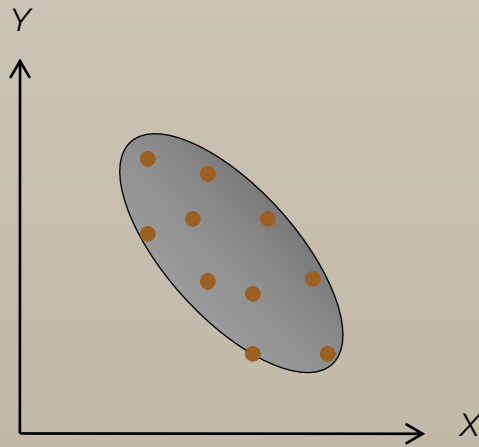
- การจับกลุ่มของจุด สามารถบอกขนาดความสัมพันธ์

ความสัมพันธ์น้อย



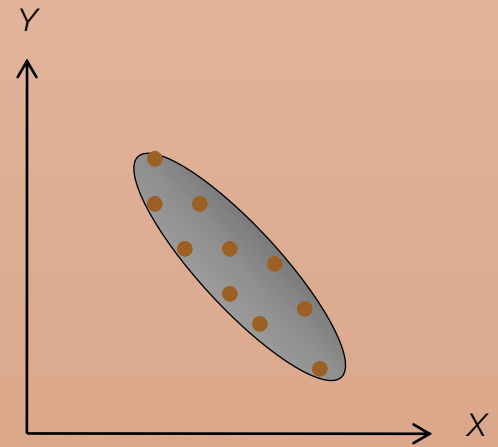
ค่าของ X ทำนาย
Y ได้น้อย (ไม่แม่นยำ)

ความสัมพันธ์ปานกลาง



ค่าของ X ทำนาย
Y ได้ปานกลาง

ความสัมพันธ์สูง

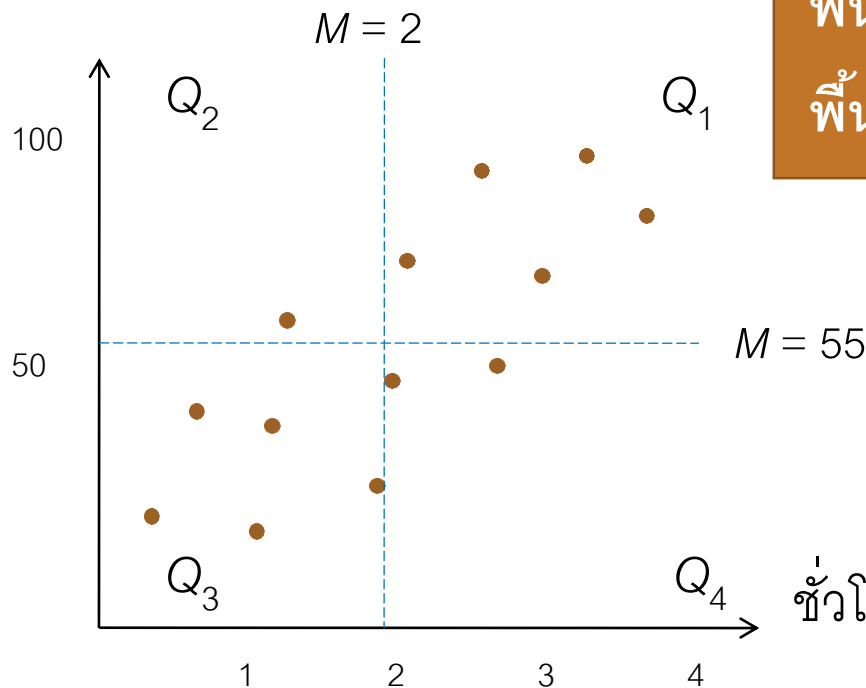


ค่าของ X ทำนาย
Y ได้ปานสูง (แม่นยำ)

มโนทัศน์พื้นฐาน

- การมองทิศทาง และขนาดของความสัมพันธ์ สามารถมองได้โดยการแบ่งแผนภาพการกระจายเป็น 4 ส่วน

คะแนนสอบ



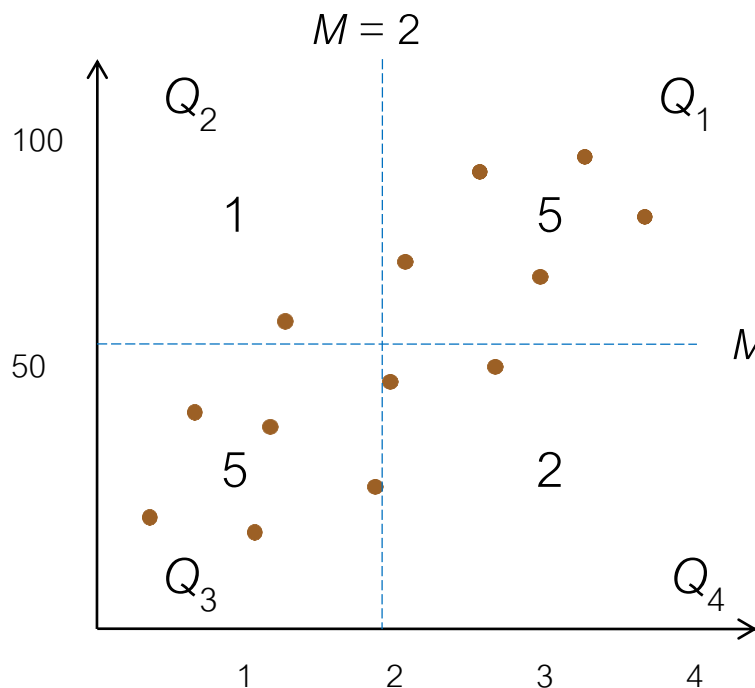
พื้นที่ 1 และ 3 → ความสัมพันธ์ทางบวก
พื้นที่ 2 และ 4 → ความสัมพันธ์ทางลบ

ชั่วโมงการอ่านหนังสือ (ชม.)

มโนทัศน์พื้นฐาน

- การมองทิศทาง และขนาดของความสัมพันธ์ สามารถมองได้โดยการแบ่งแผนภาพการกระจายเป็น 4 ส่วน

คะแนนสอบ



$(Q_1 + Q_3) = (Q_2 + Q_4) \rightarrow$ ไม่สัมพันธ์
 $(Q_1 + Q_3) > (Q_2 + Q_4) \rightarrow$ สัมพันธ์ทางบวก
 $(Q_1 + Q_3) < (Q_2 + Q_4) \rightarrow$ สัมพันธ์ทางลบ



สัมพันธ์ทางบวก

ชั่วโมงการอ่านหนังสือ (ชม.)

ค่าสหสัมพันธ์

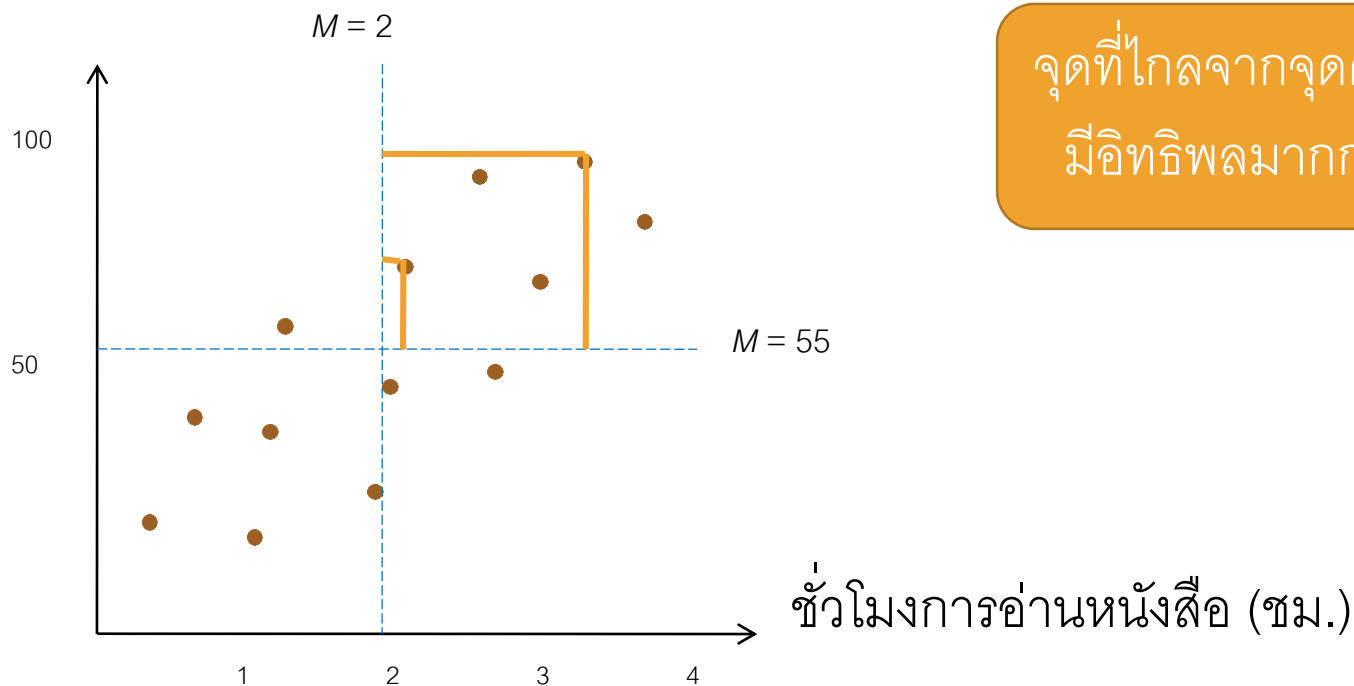
สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันหัต พรประเสริฐมานิต

ค่าสหสัมพันธ์

- การนับจำนวนจุด ไม่ได้คำนึงถึงว่าแต่ละจุด มีอิทธิพลต่อความสัมพันธ์ แตกต่างกัน

คะแนนสอบ



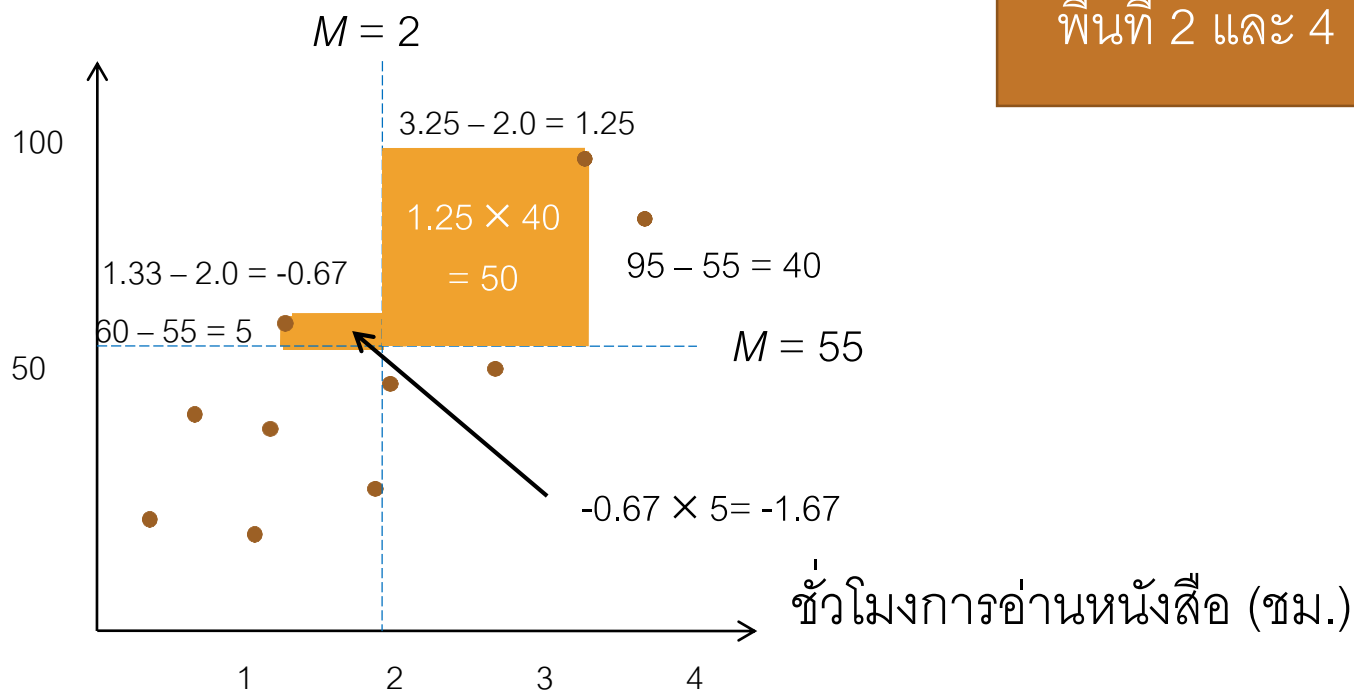
จุดที่ไกลจากจุดศูนย์กลาง จะ
มีอิทธิพลมากกว่าจุดที่ใกล้

ค่าสหสัมพันธ์

- วิธีการแก้ไข คือ หาค่าเบี่ยงเบนในรูปแบบพื้นที่

$$(X - M_X) \times (Y - M_Y)$$

คะแนนสอบ

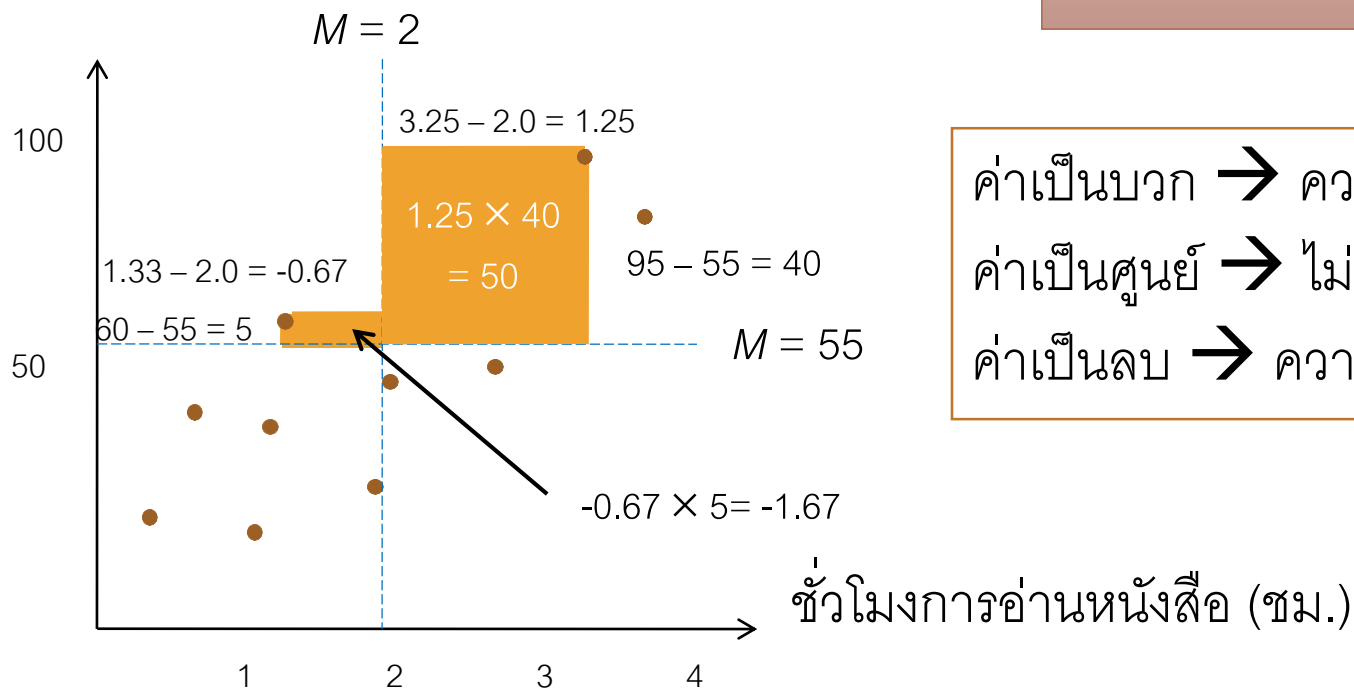


พื้นที่ 1 และ 3 ผลคูณเป็นค่าบวก
พื้นที่ 2 และ 4 ผลคูณเป็นค่าลบ

ค่าสหสัมพันธ์

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

คะแนนสอบ



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

ค่าเป็นบวก \rightarrow ความสัมพันธ์ทางบวก
ค่าเป็นศูนย์ \rightarrow ไม่มีความสัมพันธ์
ค่าเป็นลบ \rightarrow ความสัมพันธ์ทางลบ

ค่าสหสัมพันธ์

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

ค่าสหสัมพันธ์

- ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation)

$$r_{XY} = \frac{S_{XY}}{SD_X SD_Y}$$

- ค่าที่เป็นไปได้ได้อยู่ในช่วง -1 ถึง 1
- เครื่องหมายบวกลบ บอกทิศทางความสัมพันธ์
- ค่าสัมบูรณ์ของค่าสหสัมพันธ์บอกขนาดความสัมพันธ์
 - .10 → น้อย .30 → ปานกลาง .50 → มาก
- ชื่อเต็มเรียกว่า Pearson's Product Moment Correlation

ค่าสหสัมพันธ์

- เมทริกซ์สหสัมพันธ์ (Correlation Matrix)

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

เมทริกซ์มีลักษณะสมมาตร

ความสัมพันธ์กับตนเองเท่ากับ 1

ค่าสหสัมพันธ์

- เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม (Covariance Matrix)

	A	B	C
A	225	75	-9
B	75	100	-9
C	-9	-9	4

เมทริกซ์มีลักษณะสมมาตร

แนวทแยงแสดงถึงความแปรปรวน หรือความแปรปรวนร่วมกับตนเอง

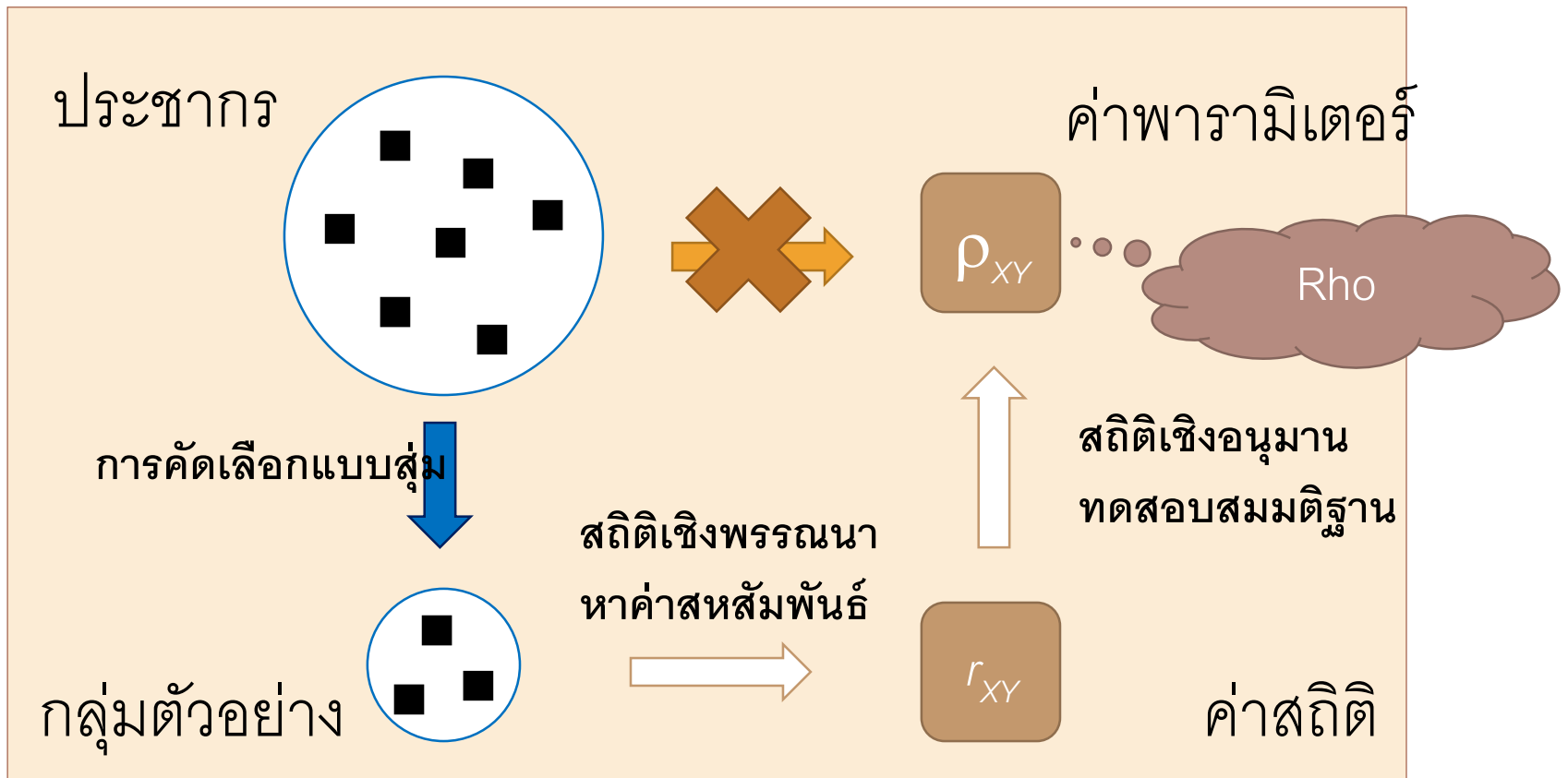
การทดสอบสมมติฐานของค่า สหสัมพันธ์

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

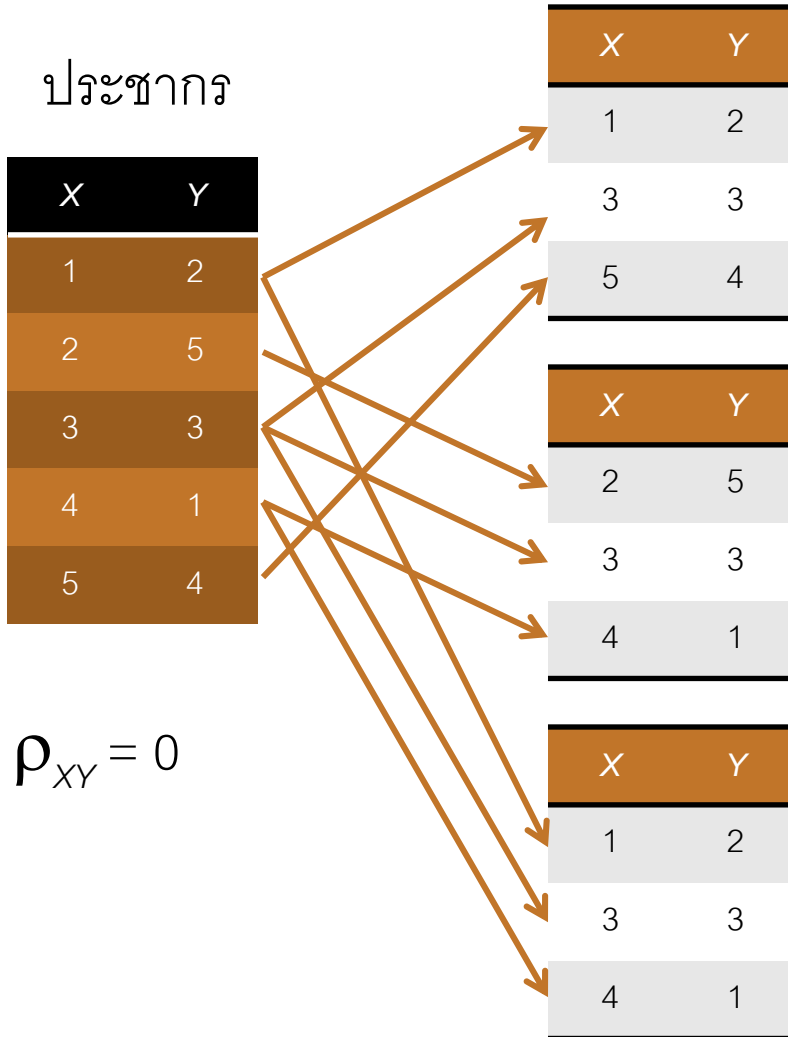
อ. สันหัต พรประเสริฐมานิต

การทดสอบสมมติฐาน

- สถิติจะมีความหมายเมื่ออ้างอิงจากกลุ่มตัวอย่างไปหาประชากร



การทดสอบสมมติฐาน



$$r_{XY} = 1$$

$$r_{XY} = -1$$

$$r_{XY} = -.33$$

ความแตกต่างที่เกิด
จากการสุ่ม
(Sampling
Error)

การทดสอบสมมติฐาน

- ความสัมพันธ์ที่ได้ในกลุ่มตัวอย่างอาจเกิดจากการสุ่ม (Sampling Error)
- เช่น ความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองมีค่าเป็นบวกในกลุ่มตัวอย่าง เพราะสุ่มเจอคนที่มีคะแนนสูงสองตัวพร้อมกัน และต่ำสองตัวพร้อมกัน
- ค่า p (p value) คือ ค่าที่บอกว่าโอกาสที่สุ่มประชากรที่ตัวแปรทั้งสองไม่สัมพันธ์กัน แล้วได้ค่าสหสัมพันธ์ขนาดนี้ มีโอกาสเท่าไร
- ถ้าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ \rightarrow Reject H_0
- ถ้ามากกว่าระดับนัยสำคัญ \rightarrow 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 ตอบแบบสอบถาม
อคติต่อสาวประเภทสอง และสังเกตจำนวนครั้ง
ในการสบตารุ่น้ำาที่เป็นสาวประเภทสอง



สมมติฐาน คือ อคติต่อสาวประเภท
สองสัมพันธ์กับจำนวนครั้งในการสบตา



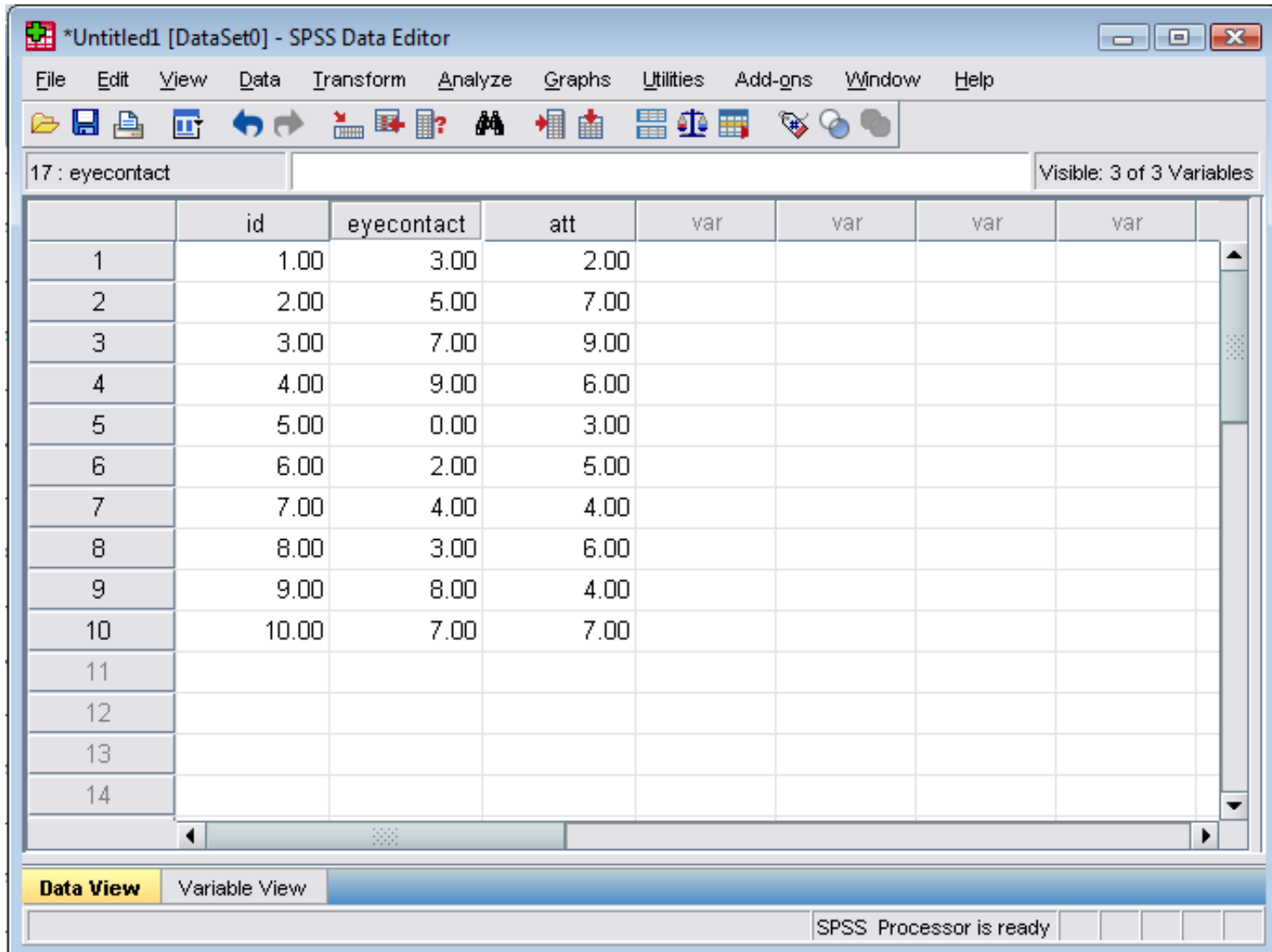
$$H_0: \rho_{XY} = 0$$



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

การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น



The screenshot shows the SPSS Data Editor window titled '*Untitled1 [DataSet0] - SPSS Data Editor'. The window displays a data table with the following columns: 'id', 'eyecontact', 'att', and four empty columns labeled 'var'. The data rows are numbered 1 through 14. The 'eyecontact' column is highlighted, and the status bar at the bottom indicates 'Visible: 3 of 3 Variables'. The SPSS Processor is ready.

	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							

การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

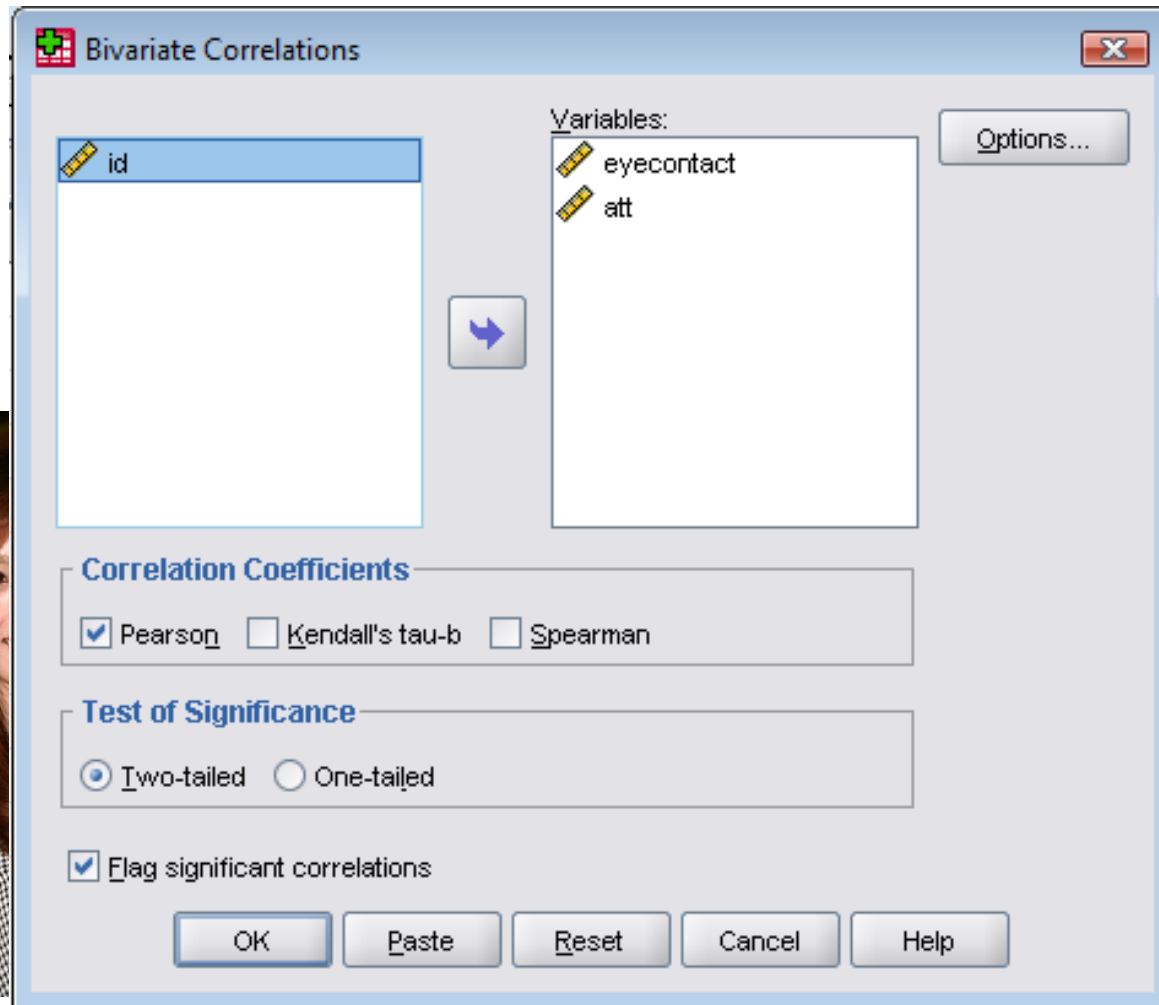
The screenshot shows the SPSS Data Editor interface. The main window displays a data table with columns 'id' and 'eyecon'. The 'Analyze' menu is open, and the 'Correlate' option is selected, which has opened a submenu with the following options:

- r_{12} Bivariate...
- $r_{12,3}$ Partial...
- δ Distances...

The status bar at the bottom indicates 'SPSS Processor is ready'.

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



เมตริกซ์สหสัมพันธ์สมมาตรกัน

สหสัมพันธ์กับตัวเองเท่ากับ 1

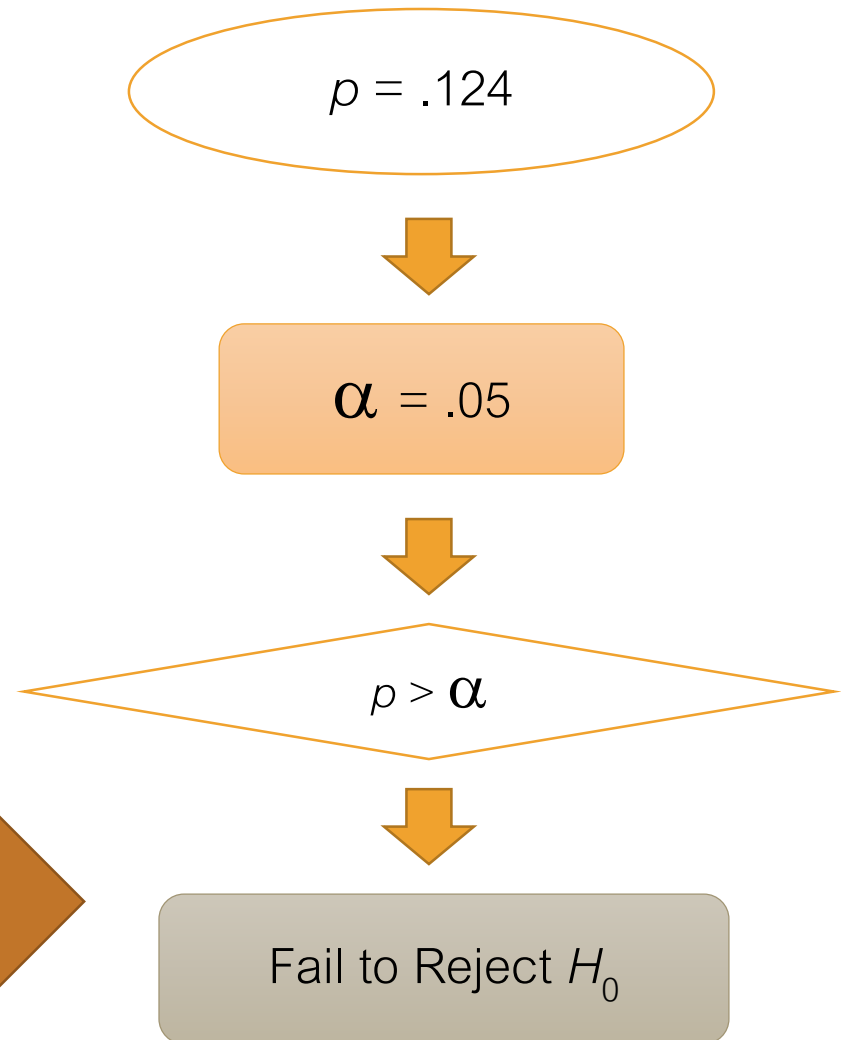
การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

อคติต่อสาวประเภทสอง
และจำนวนครั้งในการสบตาขณะคุย



ยังไม่สามารถสรุปได้ว่า อคติต่อสาว
ประเภทสองและจำนวนครั้งใน
การสบตาขณะคุยว่ามีความสัมพันธ์กัน



การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

ความขัดแย้งระหว่างบ้านและ
ที่ทำงานสัมพันธ์ทางลบ
กับผลการปฏิบัติงาน



$\alpha = .05$

นักวิจัยจึงสุ่มพนักงานบริษัทหนึ่งจำนวน 221 คน
ทำแบบสอบถามเรื่องความขัดแย้งระหว่างบ้าน
และที่ทำงาน พร้อมกับให้หัวหน้าประเมินผลงาน



สมมติฐาน คือความขัดแย้งระหว่างบ้านและ
ที่ทำงานสัมพันธ์ทางลบกับผลการปฏิบัติงาน



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



$H_1: \rho_{xy} < 0$

การทดสอบสมมติฐาน

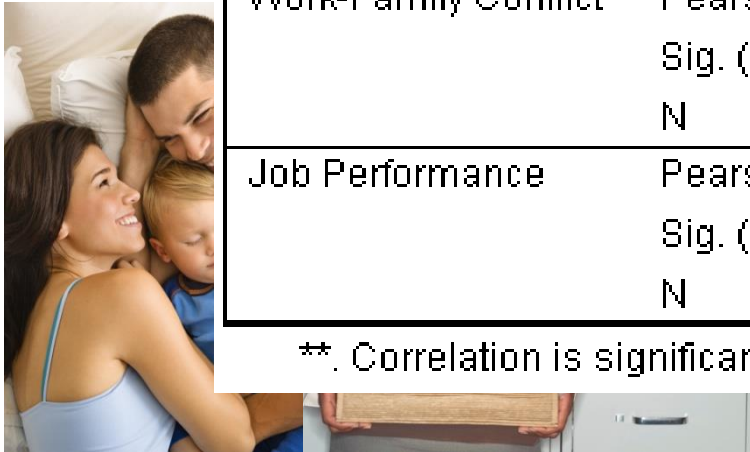
- เช่น

$r = -.214, p = .001$ (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	221
Job Performance	Pearson Correlation	-.214**	1.000
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	221	221

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



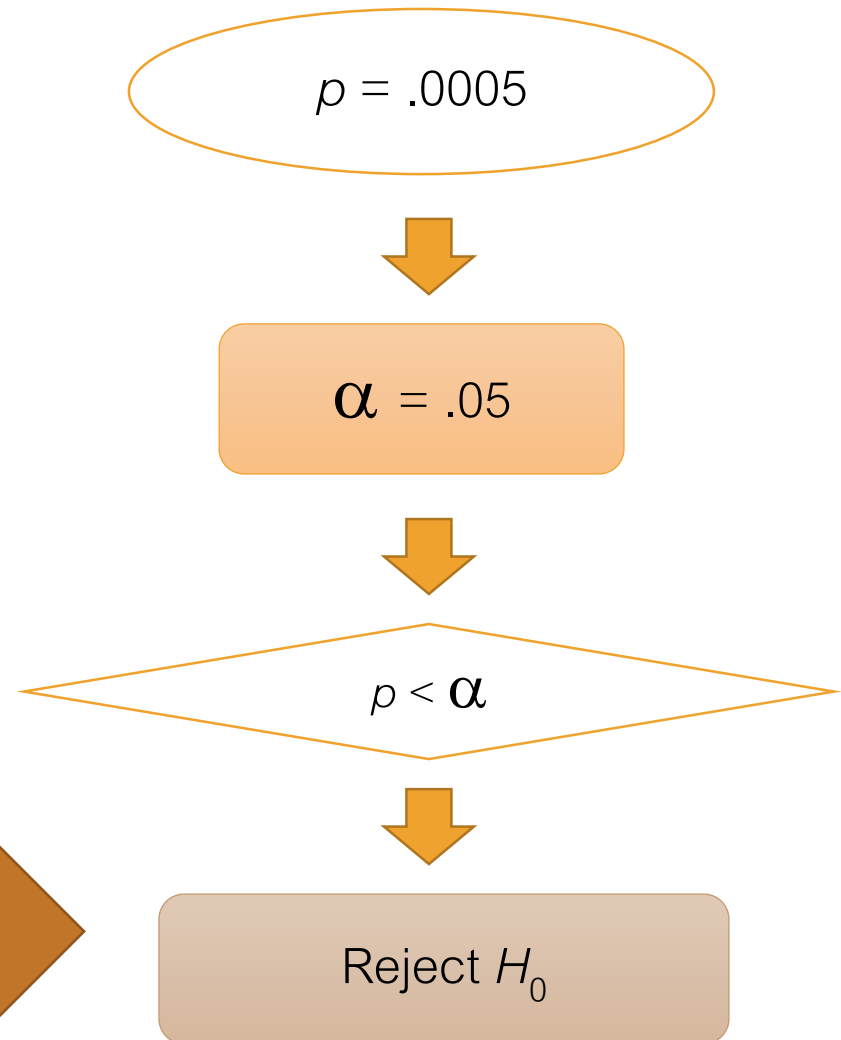
การทดสอบสมมติฐาน

- เช่น

ความขัดแย้งระหว่างบ้านและ
ที่ทำงานสัมพันธ์ทางลบ
กับผลการปฏิบัติงาน



ความขัดแย้งระหว่างบ้านและที่ทำงาน
สัมพันธ์ทางลบกับผลการปฏิบัติงานจริง



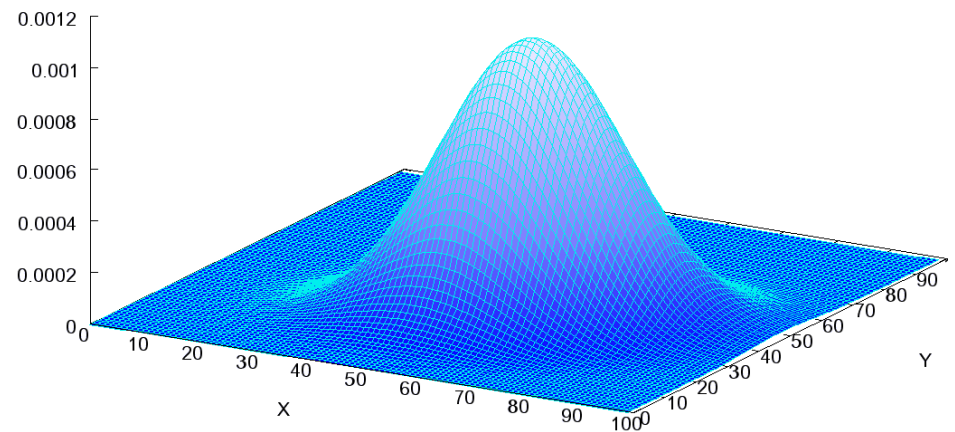
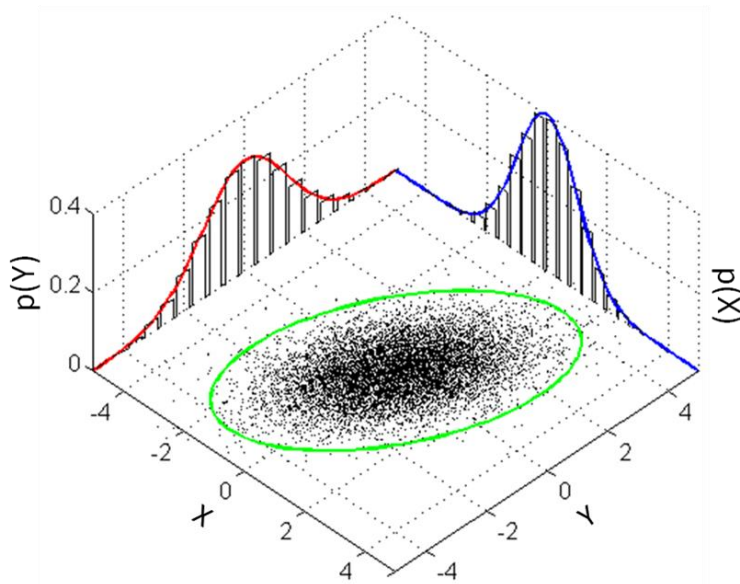
ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันหัตถ์ พรประเสริฐมานิต

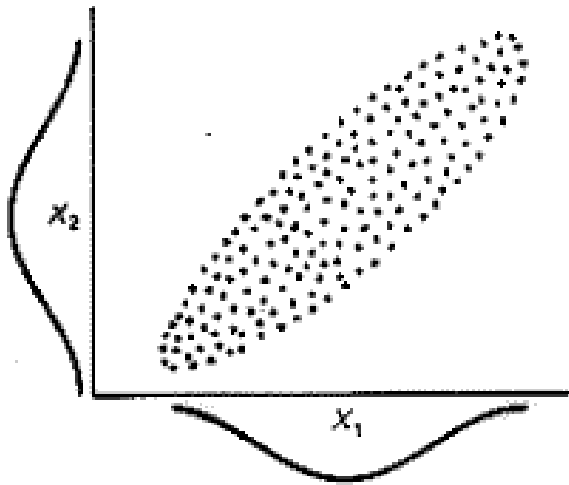
ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- การกระจายของทั้งสองตัวแปรในประชากรเป็นโค้งปกติร่วม (bivariate normality)

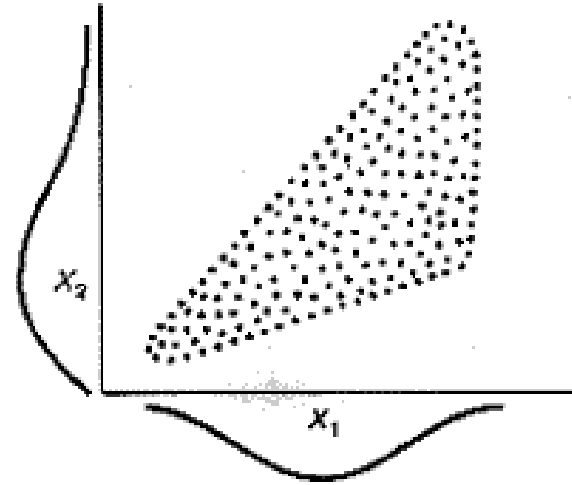


ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- อาการเบื้องต้นที่สังเกตได้ หากข้อตกลงเบื้องต้นนี้ถูกละเมิด
 - การกระจายของแต่ละตัวแปรใดๆ (Marginal distribution) ไม่เป็นโค้งปกติ



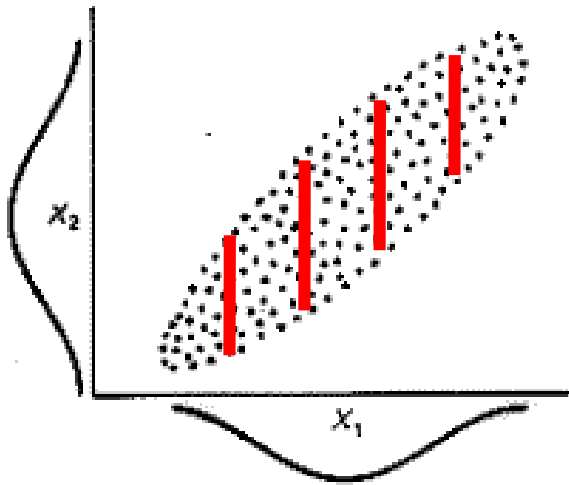
การกระจายของตัวแปร
ทั้งสองเป็นโค้งปกติ



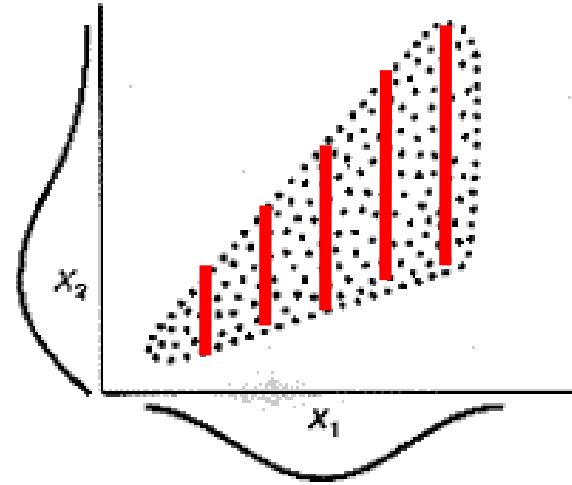
การกระจายของตัวแปร
 X_2 เบ้ขวา

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- อาการเบื้องต้นที่สังเกตได้ หากข้อตกลงเบื้องต้นนี้ถูกละเมิด
 - ความแปรปรวนของตัวแปรหนึ่ง ในทุกค่าของอีกตัวแปรหนึ่งไม่เท่ากัน เรียกว่า ความไม่เท่าเทียมกันของการกระจาย (Heteroscedasticity)



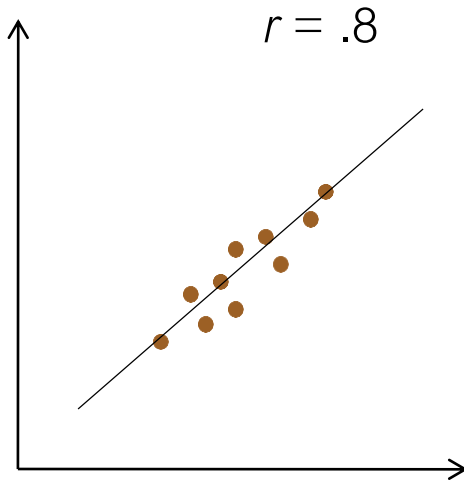
ความแปรปรวนของ X_2 ตลอด
ค่าของ X_1 เท่ากัน



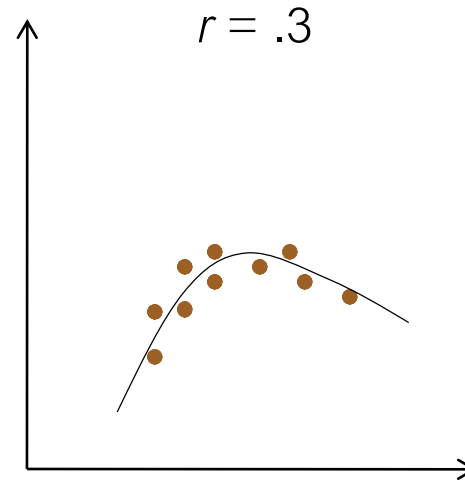
ความแปรปรวนของ X_2 เพิ่มขึ้น
หากค่าของ X_1 เพิ่มขึ้น

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- อาการเบื้องต้นที่สังเกตได้ หากข้อตกลงเบื้องต้นนี้ถูกละเมิด
 - ความสัมพันธ์ไม่ใช่เชิงเส้น (Nonlinear relationship)



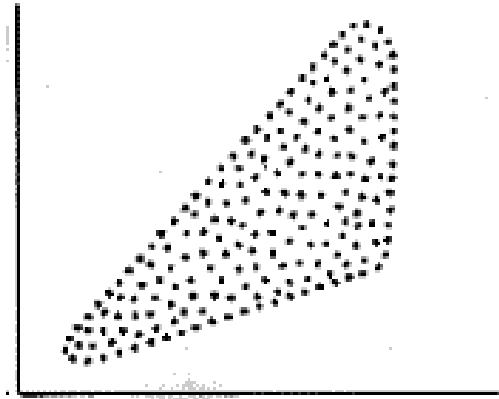
ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง



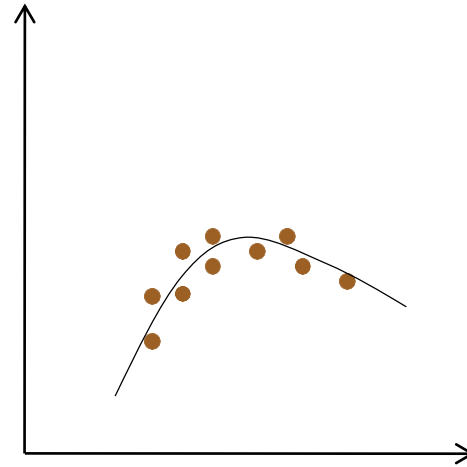
ความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- ค่าสหสัมพันธ์ไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการแสดงความสัมพันธ์หากข้อตกลงเบื้องต้นนี้ถูกละเมิด



ความสัมพันธ์สูงสำหรับค่าน้อย
แต่ความสัมพันธ์ต่ำสำหรับค่าสูง
ตัวเลขสหสัมพันธ์เพียงค่าเดียว
ไม่ได้บอกภาพของความสัมพันธ์
ตัวแปรทั้งสองได้ถูกต้อง



ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงไม่เหมาะสม
ในการวัดความสัมพันธ์เชิงเส้นโค้ง

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- วิธีทางแก้ไขที่ดีที่สุด คือ หาวิธีการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรให้ลึกซึ้งกว่าเดิม
 - หากเกิดความสัมพันธ์ไม่ใช่เชิงเส้น ให้หารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวแปรในเชิงไม่เป็นเส้นตรง โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอย (Regression analysis)
 - หากความแปรปรวนไม่เท่ากัน เป็นไปได้ที่ผู้วิจัยอาจลืมนำสิ่งถึงตัวแปรอื่นที่อาจมีอิทธิพลร่วม
 - เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถและผลการปฏิบัติงานที่มีการกระจายของผลการปฏิบัติงานในคนความสามารถมาก มากกว่าคนสามารถน้อย
 - อาจละเลยผลของแรงจูงใจ

ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้สถิติ

- วิธีทางแก้ไขที่ดีรองลงมา คือ หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยใช้การจัดอันดับ (Ranking) ซึ่งจะกล่าวถึงในภายหลัง
- วิธีทางที่แย่ที่สุด และนิยมมากที่สุด คือ ยังคงใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบปกติต่อไป โดยไม่ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้น

การเขียนรายงาน

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

การเขียนรายงาน

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

การเขียนรายงาน

- บางครั้งอาจรายงานค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสหสัมพันธ์ของตัวแปรหลายตัวพร้อมกันในตารางเดียวกัน

	A	B	C
A			
B	.50**		
C	-.30*	-.45**	
M	100	50	5
SD	15	10	2

แนวทแยงไม่จำเป็นต้องรายงาน
เพราะเท่ากับ 1

ตัวเลขเหนือแนวทแยงก็ไม่จำเป็นต้อง
รายงาน เพราะเท่ากับตัวเลขใต้แนวทแยง

หมายเหตุ. * $p < .05$, ** $p < .01$

การหาช่วงเชื่อมั่นของค่าสหสัมพันธ์

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

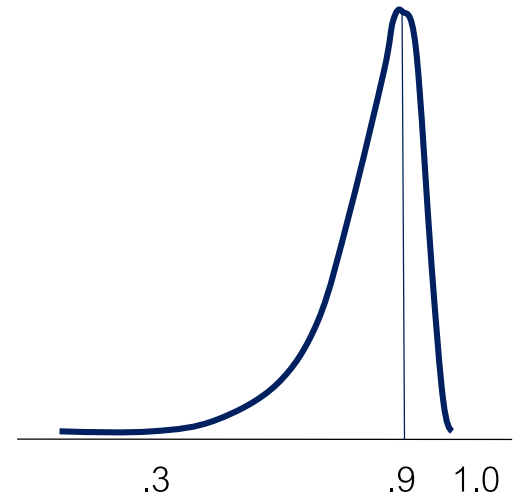
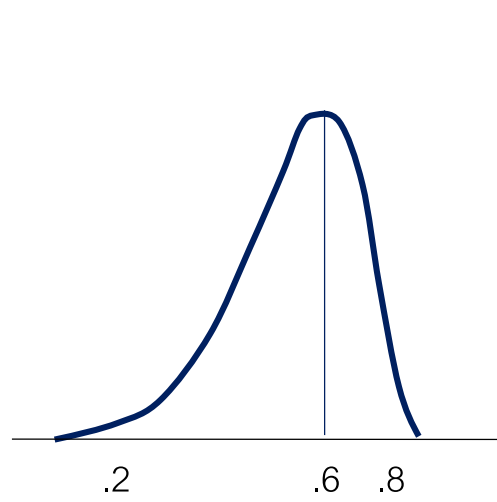
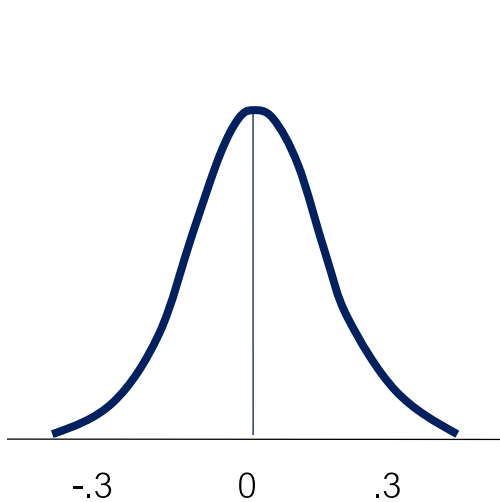
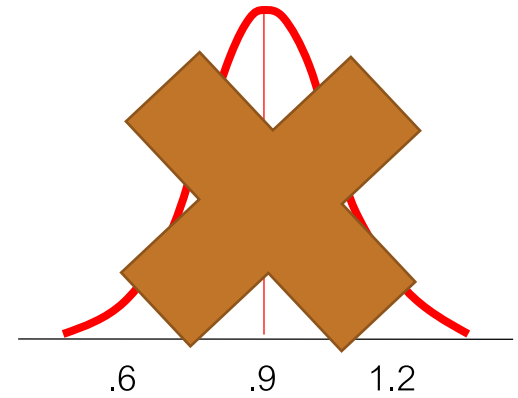
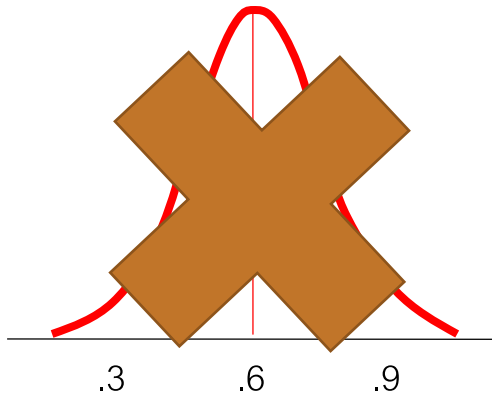
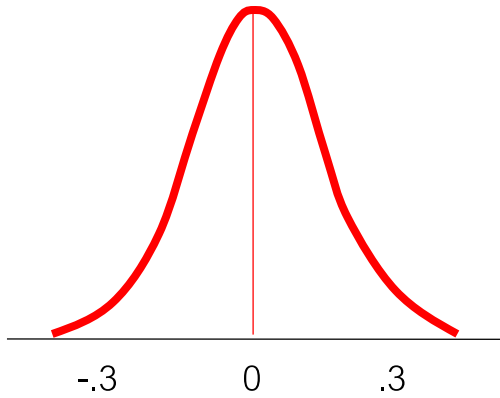
อ. สันหัต พรประเสริฐมานิต

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 .5

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

การหาช่วงเชื่อมั่น สามารถทำได้โดย

1. แปลงค่า r ให้เป็นค่า z'

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

MS EXCEL
= FISHER(r)

เช่น $r = .5, n = 28$

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

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

$$r = \tanh(z') = \frac{e^{2z'} - 1}{e^{2z'} + 1} \quad \begin{array}{l} \text{MS EXCEL} \\ = \text{FISHERINV}(z') \end{array}$$

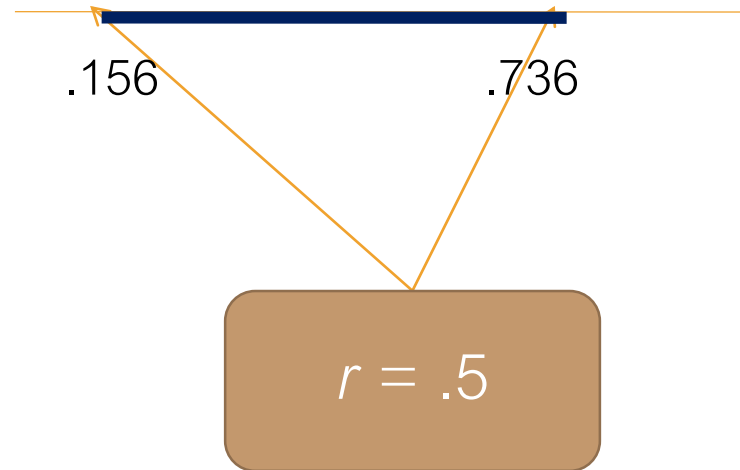
เช่น $r = 0.5$, $n = 28$, $z' = 0.549$, CI for $z' = (0.157, 0.941)$

$$r = \tanh(z') = \frac{e^{2(0.157)} - 1}{e^{2(0.157)} + 1} = 0.156 \quad \begin{array}{l} \text{MS EXCEL} \\ = \text{FISHERINV}(0.157) \end{array}$$

$$r = \tanh(z') = \frac{e^{2(0.941)} - 1}{e^{2(0.941)} + 1} = 0.736 \quad \begin{array}{l} \text{MS EXCEL} \\ = \text{FISHERINV}(0.941) \end{array}$$

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

- ช่วงเชื่อมั่น



จากข้อมูลทำให้มีความเชื่อมั่นระดับ .95 ว่า
ประชากรของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความสุขและ
ความภาคภูมิใจในตนเองเท่ากับ .16 ถึง .74

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

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

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

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



จากข้อมูลทำให้มีความเชื่อมั่นระดับ .95 ว่าประชากรของค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในงานและผลการทำงานเท่ากับ .12 ถึง .35

	A	B	C	D
1	Confidence Interval of Pearson's Correlation			
2				
3	r	0.24		ใส่ข้อมูล
4	n	250		
5	CI	0.95		
10	CI of r	0.119	0.354	แสดงผล

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

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

สมมติฐาน คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง
เงินเดือนและผลงานอยู่ในทางบวกระดับสูง

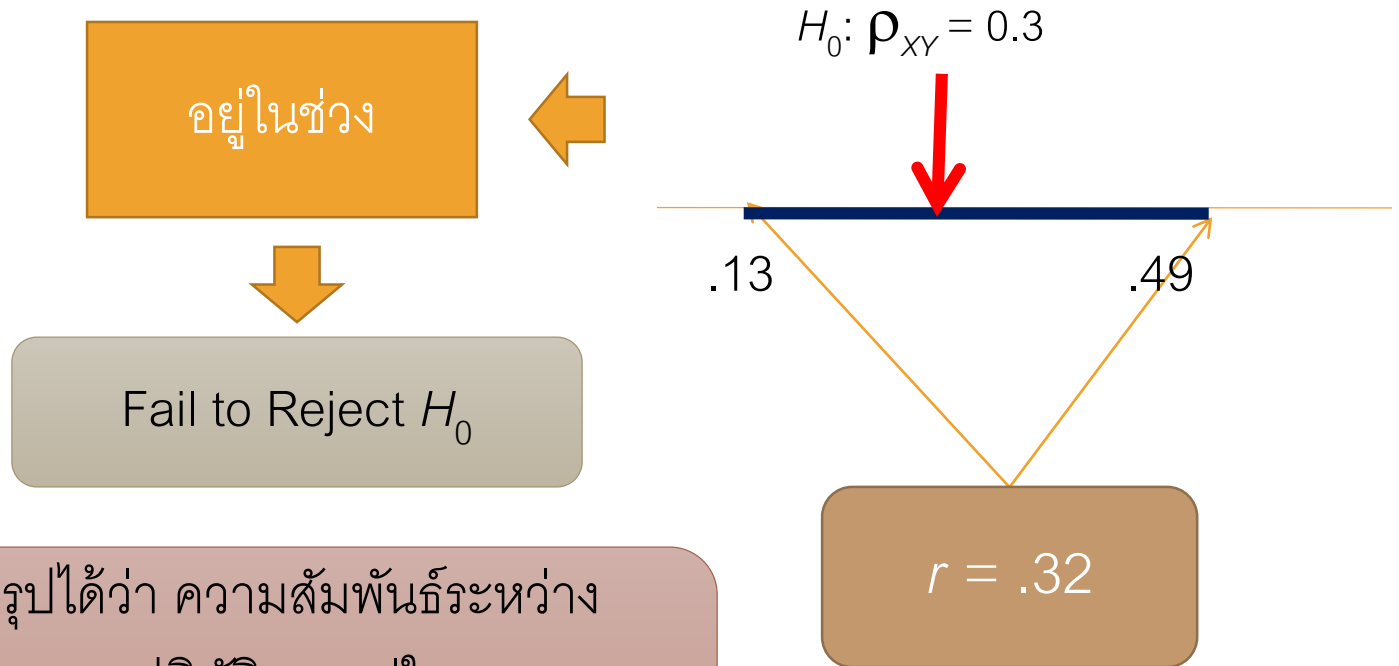
ใช้การทดสอบสองทาง

$$H_0: \rho_{XY} = 0.3$$

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

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

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



ไม่สามารถสรุปได้ว่า ความสัมพันธ์ระหว่าง
เงินเดือนและผลการปฏิบัติงานอยู่ในทางบวก
ระดับสูงหรือไม่

การหาช่วงเชื่อมั่นสำหรับค่าสหสัมพันธ์

- ข้อตกลงเบื้องต้นก่อนการใช้ Fisher's z transformation
 - การกระจายเป็นแบบสุ่ม (Random sampling)
 - ค่าสหสัมพันธ์ที่ใช้ในการหาช่วงเชื่อมั่น ไม่ควรใกล้ -1 หรือ 1 มากๆ (เช่น $r = .97$)
 - ประชากรของตัวแปรทั้งสองมีการกระจายเป็นการกระจายโค้งปกติร่วม
 - การกระจายของตัวแปรแต่ละตัว (Marginal distribution) เป็นโค้งปกติ
 - ความสัมพันธ์เป็นเชิงเส้นตรง (Linear Relationship)
 - ความเท่าเทียมกันของการกระจาย (Homoscedasticity)
 - จำนวนกลุ่มตัวอย่าง มากกว่า 10

ขนาดอิทธิพล

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

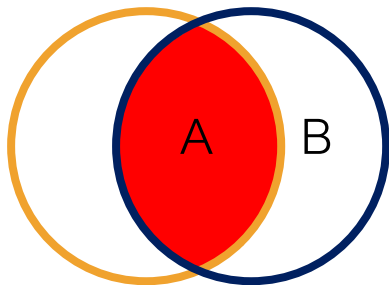
อ. สันทัด พรประเสริฐมานิต

ขนาดอิทธิพล

- ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงขนาดอิทธิพลโดยตรง
- ดังที่กล่าวไปข้างต้น
 - เครื่องหมายบวกลบ บอกทิศทางความสัมพันธ์
 - ค่าสัมบูรณ์ของค่าสหสัมพันธ์บอกขนาดความสัมพันธ์
 - .10 → น้อย .30 → ปานกลาง .50 → มาก

ขนาดอิทธิพล

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



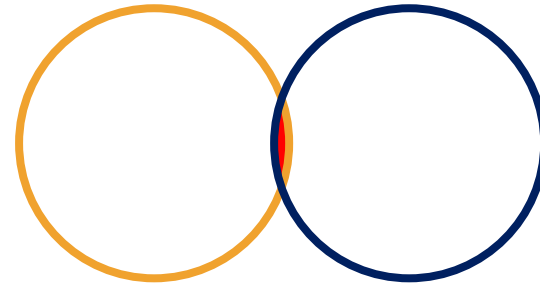
การกระจายรูปพื้นที่ของตัวแปรตาม = $A + B$

สัมประสิทธิ์การทำนาย = $A/(A + B)$

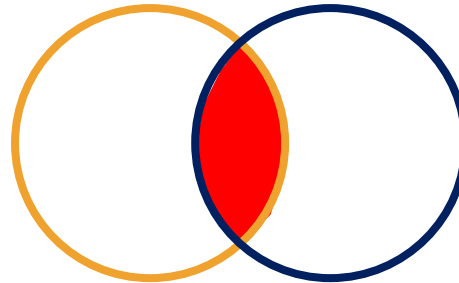
ขนาดอิทธิพล

- สัมประสิทธิ์การทำนาย (Coefficient of Determination)

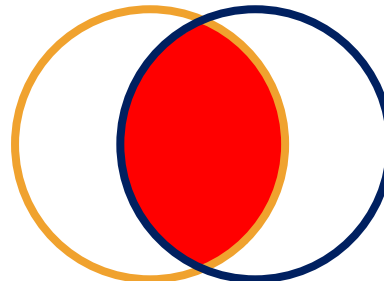
- $r = .2, r^2 = .04$



- $r = .5, r^2 = .25$



- $r = .8, r^2 = .64$



การหากำล้างของค่าสหสัมพันธ์

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันทัต พรประเสริฐมานิต

การหาคำสั่ง

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

การหาคำสั่ง

- เช่น

ทดสอบทิศทาง
ค่าสหสัมพันธ์
ระดับนัยสำคัญ
ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
ค่าสหสัมพันธ์ของ H_0

Input Parameters		Output Parameters	
Tail(s)	Two	Lower critical p	-0.179343
Effect size r	0.285	Upper critical p	0.179343
α err prob	0.05	Power (1- β err prob)	0.889534
Total sample size	120		
Population correlation ρ	0		

กำลังในการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ

การหาค่า

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

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันหัต 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)
 - เลือกว่าจะหาลำดับในการทดสอบ คือ A Priori: Compute required sample size – given α , power and effect size

การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง

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

Test family	Statistical test		
Exact	Correlations: Difference from constant (one sample case)		
Type of power analysis			
A priori: Compute required sample size - given α , power, and effect size			
Input Parameters	Output Parameters		
Determine =>	Lower critical p		
Tail(s)	Two	-0.202763	
Effect size r	0.285	Upper critical p	0.202763
α err prob	0.05	Total sample size	94
Power (1- β err prob)	0.80	Actual power	0.802759
Population correlation ρ	0		

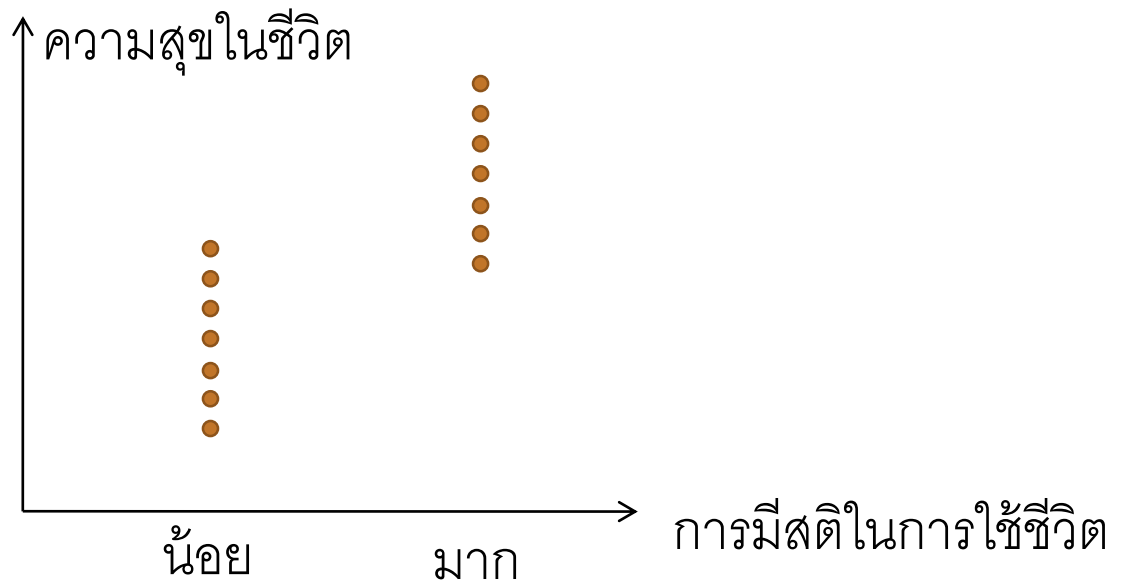
ความแตกต่างและความสัมพันธ์

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันหัต 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

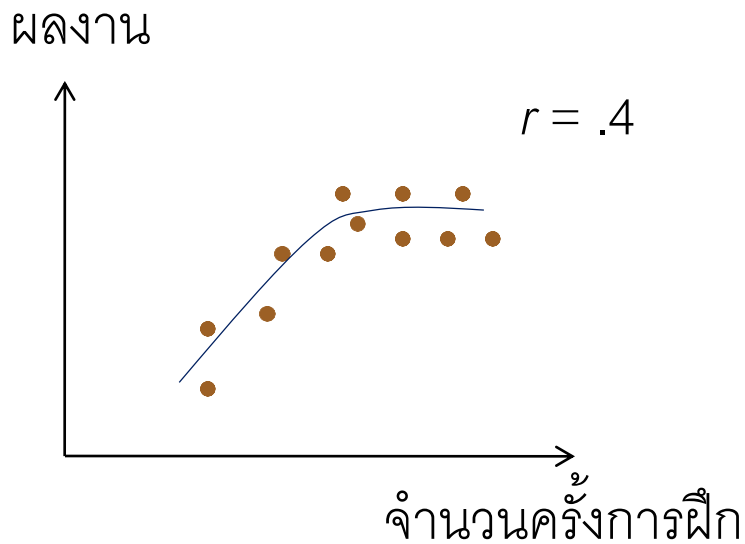
สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันหัตต์ พรประเสริฐมานิต

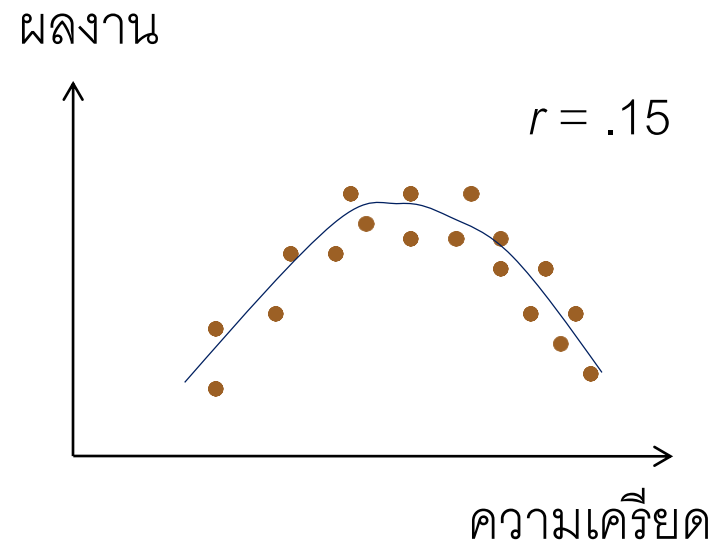
ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ความสัมพันธ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง

- จำนวนครั้งในการฝึก และผลงาน



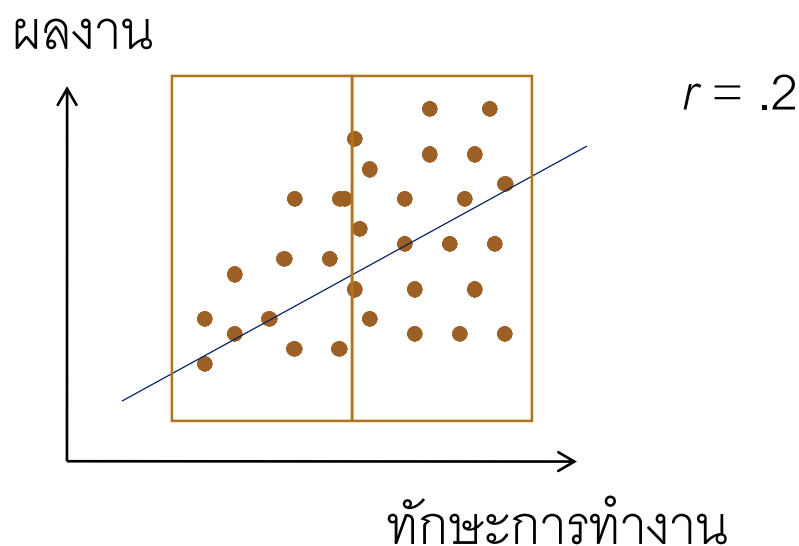
- ความเครียดและผลงาน



ความสัมพันธ์น่าจะสูงกว่านี้ เนื่องจากตัวแปรต้น สามารถทำนายค่าตัวแปรตามได้ค่อนข้างแม่นยำ (โดยไม่ได้ใช้เส้นตรง)

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- การกระจายไม่เท่าเทียมกัน
 - ทักษะการทำงานและผลงาน



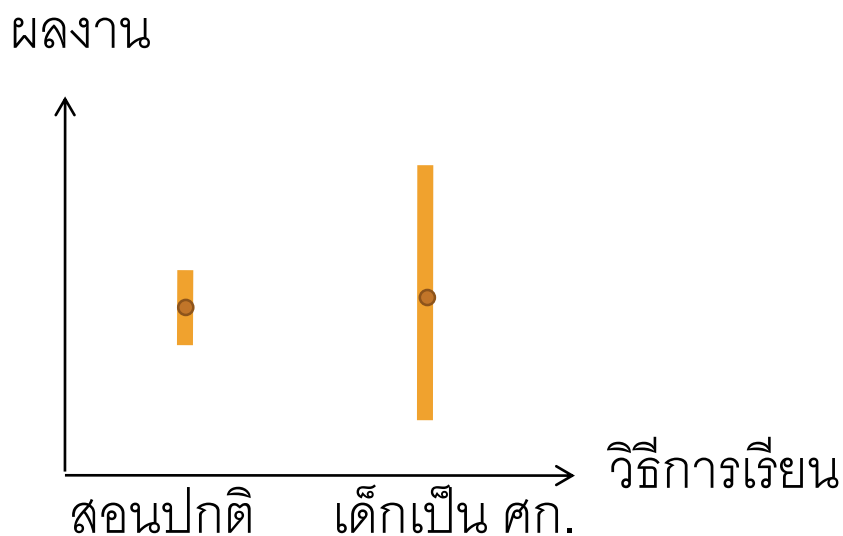
จากรูป ค่อนข้างมั่นใจว่าคนที่มีทักษะการทำงานต่ำ จะมีผลงานไม่ดี

แต่คนที่มีทักษะการทำงานสูง อาจมีผลงานดีหรือไม่ดีก็ได้

แสดงว่าตัวแปรต้น สามารถทำนายตัวแปรตามบางช่วงได้ดี และทำนายช่วงอื่นได้ไม่ค่อยดี ค่า r เพียงค่าเดียว ไม่ได้แสดงรายละเอียดตรงนี้

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- การกระจายไม่เท่าเทียมกัน (การเปรียบเทียบกลุ่มสองกลุ่ม)
 - การสอนแบบเด็กเป็นศูนย์กลางและแบบปกติ



จากรูป การสอนปกติเด็กจะมี
ผลการเรียนระดับหนึ่ง

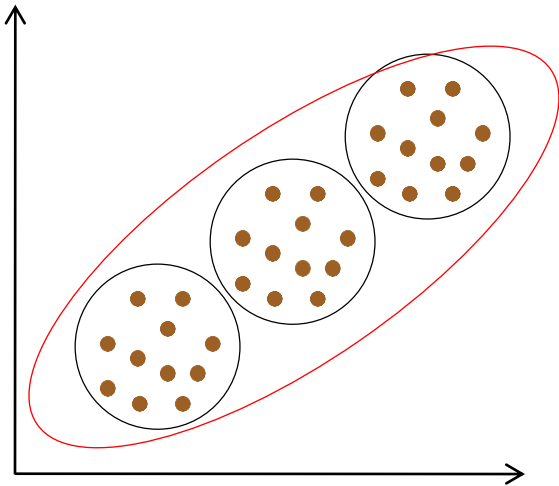
การสอนแบบเด็กเป็นศูนย์กลาง
อาจได้ผลตั้งแต่แย่งไปจนดี

แสดงว่าตัวแปรต้นบางค่าสามารถทำนายตัวแปรตามบางช่วงได้ดี และบางค่าทำนายช่วงอื่นได้ไม่ค่อยดี การเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างเดียวกันไม่ได้แสดงรายละเอียดตรงนี้

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ความสัมพันธ์หลอก (Spurious Correlation)
 - จำนวนระดับเพลิง และความเสียหายของอัคคีภัย

ความเสียหาย



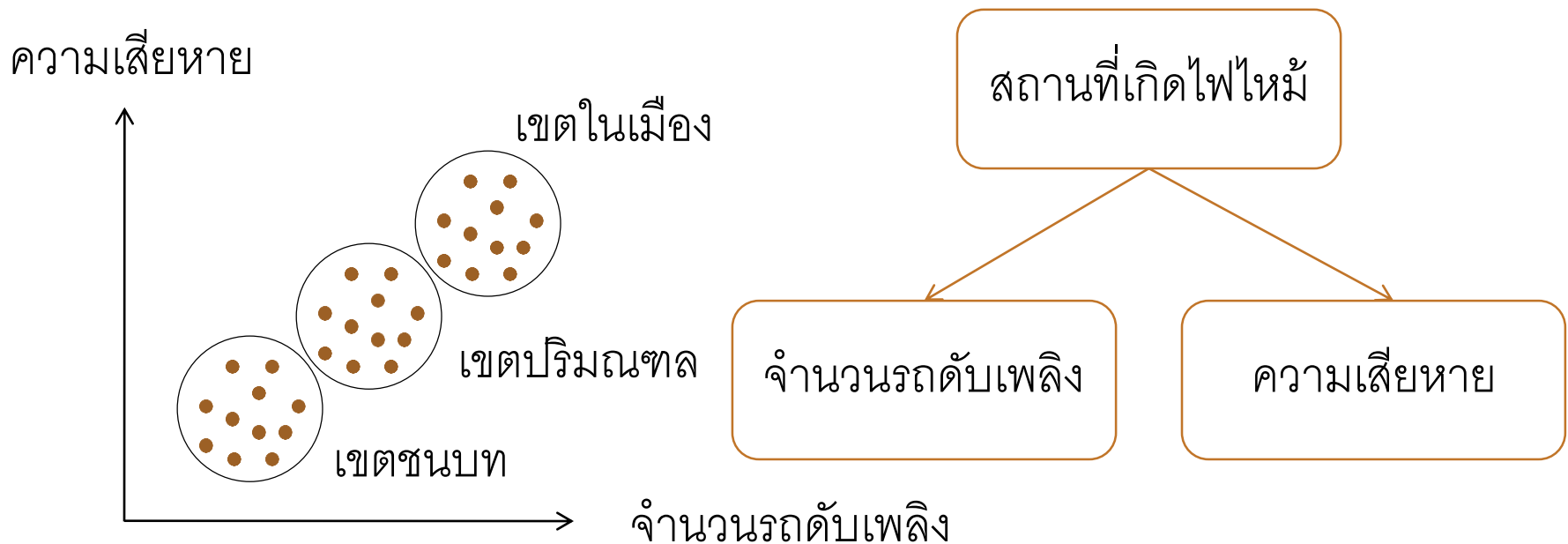
ถ้าดูในภาพรวม พบว่าความสัมพันธ์สูง

แต่เมื่อดูกลุ่มย่อยแล้ว
พบว่าตัวแปรทั้งสองไม่สัมพันธ์กัน

จำนวนระดับเพลิง

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

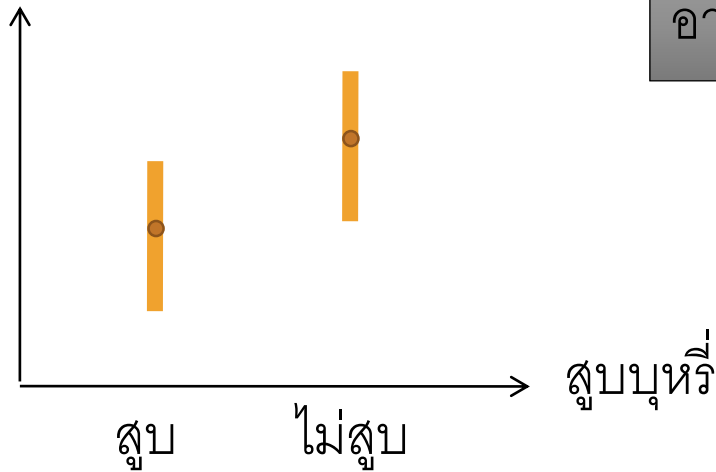
- ความสัมพันธ์หลอก (Spurious Correlation)
 - จำนวนรถดับเพลิง และความเสียหายของอัครคิภัย



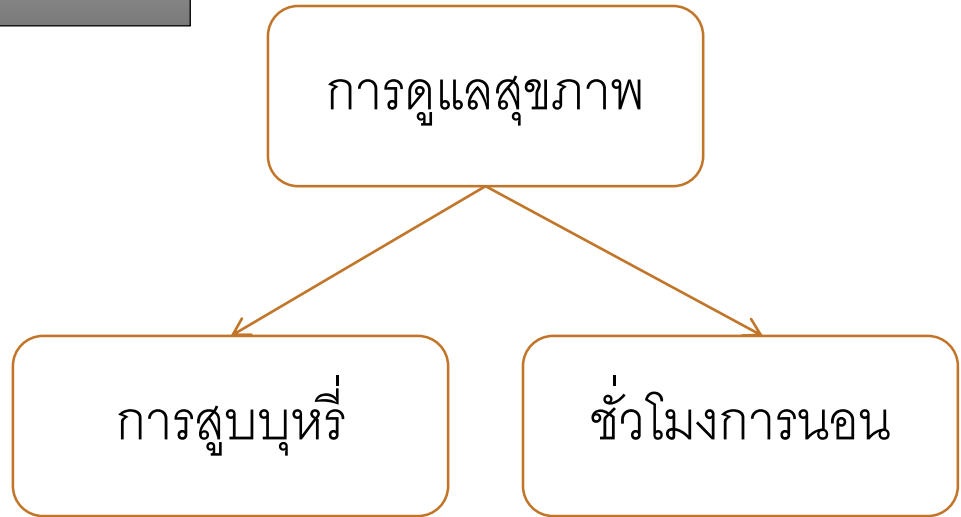
ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ความสัมพันธ์หลอก (Spurious Correlation)
 - คนสูบบุหรี่ จะนอนน้อยกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่

จำนวนชั่วโมงนอน

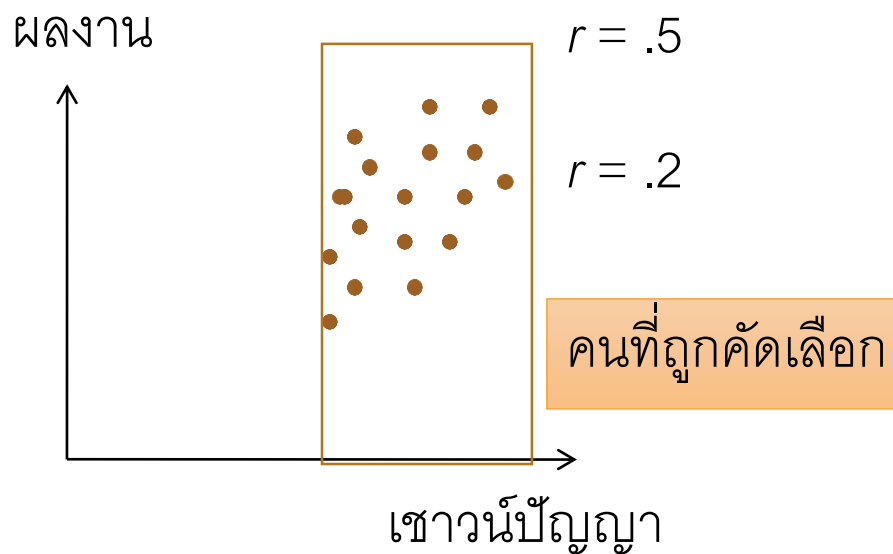


บุหรี่เป็นสิ่งที่ทำให้การนอนน้อยลงหรือไม่



ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- การจำกัดพิสัย (Range Restriction)
 - คะแนน IQ และผลการปฏิบัติงาน



จากรูป ปกติเชาวน์ปัญญาและผลงาน
มีสหสัมพันธ์ในระดับค่อนข้างสูง

เมื่อคัดเลือกเฉพาะคนที่มี
เชาวน์ปัญญาสูงเข้าทำงาน แล้ว
หาค่าสหสัมพันธ์ จะทำให้ค่า
สหสัมพันธ์ต่ำ

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ค่าสุดโต่ง (Outlier)
 - หาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และรายจ่าย

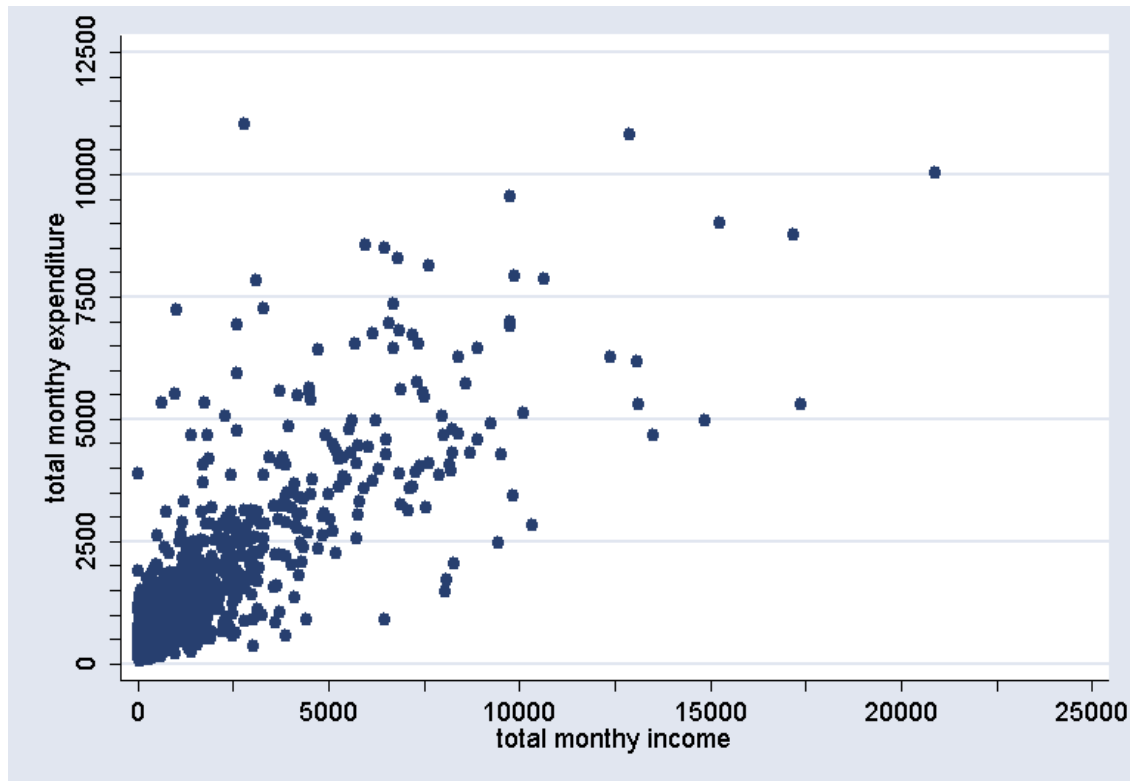


$$r = .52$$

ค่าสุดโต่ง คือ ค่าที่แตกต่างจากข้อมูลอื่น

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ค่าสุดโต่ง (Outlier)
 - หาความสัมพันธ์ระหว่างรายได้และรายจ่าย



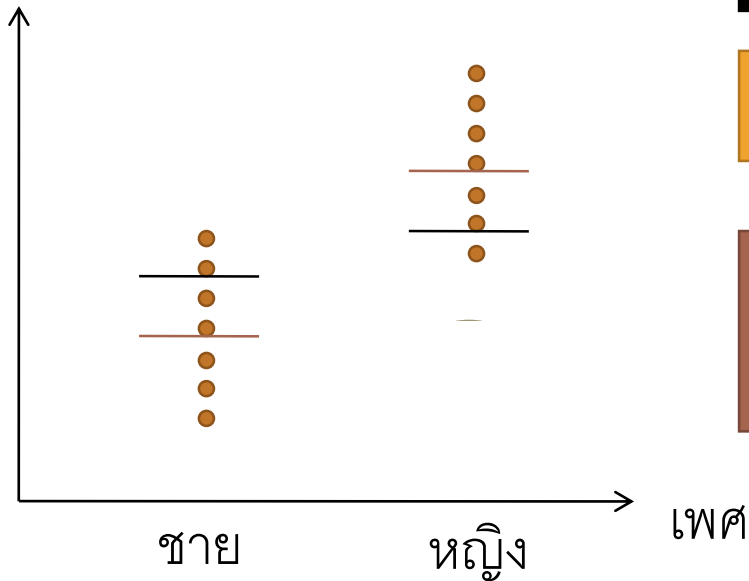
$$r = .79$$

ในกรณีนี้ ค่าสุดโต่ง
ทำให้ค่าสหสัมพันธ์
น้อยลง

ปัจจัยเบี่ยงเบนค่าสหสัมพันธ์

- ค่าสุดโต่ง (Outlier)
 - เปรียบเทียบเวลาในการอาบน้ำระหว่างเพศ

เวลาในการอาบน้ำ



ความแตกต่างดังกล่าวไม่ถึงระดับนัยสำคัญ

เนื่องจากมีค่าสุดโต่ง

หากตัดข้อมูลดังกล่าวแล้ว อาจทำให้
ความแตกต่างถึงระดับนัยสำคัญ

ความสัมพันธ์และการอนุมานเชิง

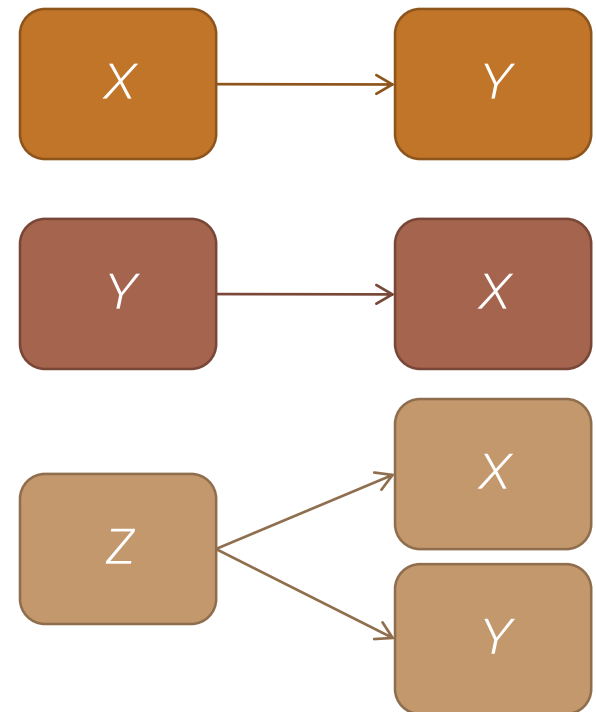
สาเหตุ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันหัตต์ พรประเสริฐสุมานิต

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 แล้วจึงระยะเวลาก่อนวัดลักษณะการทำงาน
 - บริษัทต้องมีการควบคุมตัวแปรอื่นให้กลุ่มของพนักงานที่ได้รับ และไม่ได้โบนัสได้เท่ากัน เช่น สวัสดิการ เงินเดือนปกติ การได้รับการปฏิบัติจากเจ้านาย เป็นต้น
 - มีทฤษฎีอธิบายว่า ทำไมการให้โบนัสจึงทำให้พนักงานทำงานมากขึ้น เช่น การเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement)

สหสัมพันธ์ของค่าจัดอันดับ

สถิติขั้นนำสำหรับจิตวิทยา

อ. สันหัต พรประเสริฐมานิต

สหสัมพันธ์ของค่าจัดอันดับ

ทัศนคติต่อสาวประเภทสอง

3 ???

5

7

9

0 1

2 2

4

3 ???

8

7

จำนวนครั้งที่สบตา

2

7

9

6

3

5

4

6

4

7

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนดิบ

$$r = .519$$

นำตัวแปรทั้งสองไปจัดอันดับ
(Ranking)

จะใส่อันดับอะไรดี สำหรับค่าที่ซ้ำกัน

สหสัมพันธ์ของค่าจัดอันดับ

ทัศนคติต่อสาวประเภทสอง

3
5
7
9
0
2
4
3
8
7

จัดอันดับ

3
6
7
10
1
2
5
4
9
8

3.5
7.5

2. นำอันดับของ
ค่าที่เหมือนกัน
มาหาค่าเฉลี่ย

อันดับใหม่

3.5
6
7.5
10
1
2
5
3.5
9
7.5

3. แทนค่าอันดับ
ด้วยค่าเฉลี่ย

1. ค่าที่เหมือนกัน ก็จัดอันดับไป โดยเลือกตัวหนึ่งเป็นตัวน้อยกว่า อีกตัวเป็นตัวมากกว่า

สหสัมพันธ์ของค่าจัดอันดับ

อันดับของทัศนคติต่อสาวประเภทสอง

อันดับจำนวนครั้งที่สบตา

3.5

1

6

8.5

7.5

10

10

6.5

1

2

2

5

5

3.5

3.5

6.5

9

3.5

7.5

8.5

ความสัมพันธ์ระหว่างอันดับ

$$r = .486$$

เรียกว่า Spearman Rank
Correlation

เลือก **Spearman** ใน SPSS
ในหน้าต่าง Pop-up

นำอันดับมาหา Pearson Correlation

สหสัมพันธ์ของค่าจัดอันดับ

- วิธีนี้สามารถใช้แทน Pearson Correlation ได้ เมื่อข้อตกลงเบื้องต้นที่การกระจายต้องเป็นโค้งปกติร่วมถูกละเมิด
- ความสัมพันธ์รูปแบบนี้ยังสามารถใช้ได้กับข้อมูลแบบจัดอันดับ (Ordinal scale) เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างอันดับที่ในชั้นม. 6 กับคะแนน O-NET
- สามารถทดสอบสมมติฐานได้ว่า Spearman Correlation ในประชากรเท่ากับ 0 หรือไม่ (ใช้ SPSS) แต่ผลของการทดสอบจะน่าเชื่อถือได้เมื่อกลุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 28 คน (Howell, 2007)