

การคำนวณค่าสหสัมพันธ์

6

1. สหสัมพันธ์อย่างง่าย

ค่าสหสัมพันธ์ correlation ใช้ในการคำนวณความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัวจากสูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson product moment Correlation Coefficient) มีสูตรในการคำนวณว่า

$$r = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

ในการทดสอบนัยสำคัญของสหสัมพันธ์ใช้เมื่อต้องการอ้างอิงผลการคำนวณที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากร เขียนเป็นสมมติฐานได้ว่า

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

สามารถทดสอบสมมติฐานได้ด้วย t-test มีสมการคำนวณดังนี้

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}} ; \quad df = N - 2$$

คุณสมบัติของ r

1. ค่าของ r ไม่ขึ้นกับหน่วยในการวัดของตัวแปรทั้งสอง ถ้า X เป็นความสูง ซึ่งอาจจะมีหน่วยเป็นเมตร ถ้าหากเปลี่ยนหน่วยมาเป็นนิ้ว หรือ เซนติเมตรแล้ว ค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้จะไม่เปลี่ยนแปลง หรือ y คืออุณหภูมิ อาจจะเป็นองศาเซลเซียสหรือเปลี่ยนมาเป็นองศาฟาเรนไฮต์ ค่าสหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ก็ยังคงเดิม

2. ค่าของ r อยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ถ้าหากค่า r มีค่ามากกว่า 0 แล้วจะเป็นความสัมพันธ์ทางบวก ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 0 แล้วจะเป็นความสัมพันธ์ทางลบ ตัวแปรจะสัมพันธ์กันสูงปานกลางหรือต่ำมีเกณฑ์ดังนี้

$$\text{สัมพันธ์กันสูง} \quad r \geq 0.80 \text{ หรือ } r \leq -0.80$$

$$\text{สัมพันธ์กันปานกลาง} \quad 0.50 < r < 0.80 \text{ หรือ } -0.80 < r < -0.50$$

$$\text{สัมพันธ์กันต่ำ} \quad -0.50 \leq r \leq 0.50$$

ในการวิเคราะห์ด้วย SPSS โปรแกรมจะแสดงค่าสหสัมพันธ์ในรูปของเมตริกซ์สหสัมพันธ์พร้อมกับค่าระดับนัยสำคัญ

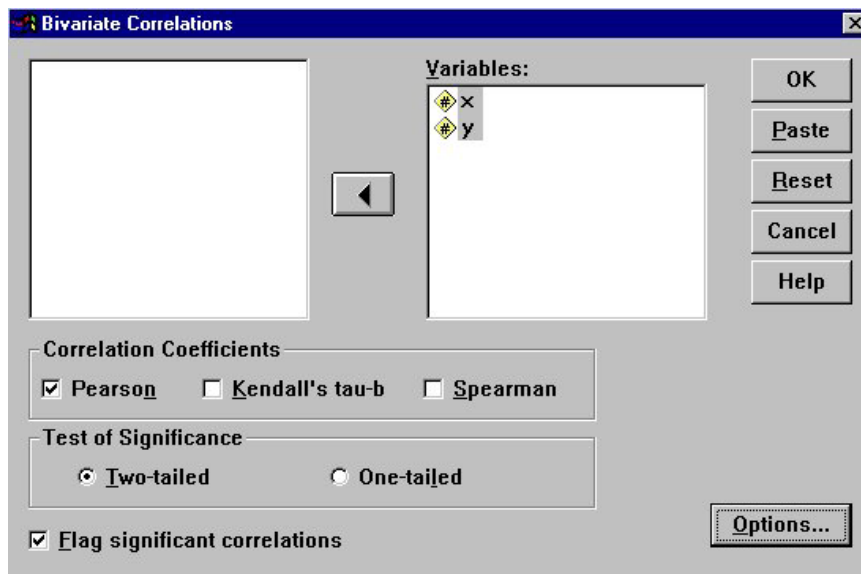
ตัวอย่าง 6.1

แบบทดสอบวิชาสถิติ 2 ชุดคือ ชุดความเข้าใจกับชุดคำนวณ ทำการทดสอบนักเรียน 12 คน
ได้คะแนนดังนี้

คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
เข้าใจ (X)	15	20	11	18	14	13	11	18	23	26	17	16
คำนวณ (Y)	11	18	13	19	17	20	16	24	27	28	26	21

สามารถคำนวณหาความสัมพันธ์ของคะแนน 2 ชุดได้ดังนี้

ใช้เมนู “Analyze” เมนูรอง “Correlations” และเมนูย่อย “Bivariate...” จะปรากฏหน้าต่าง



ภาพประกอบ 6.1

เลือกชุดตัวแปรที่ต้องการหาความสัมพันธ์ใส่ช่อง “Variables :” แล้วเลือกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ต้องการคำนวณ มีให้เลือก 3 วิธีคือ Pearson, Kendall's Tau-b และ Spearman แต่ละวิธีก็ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของข้อมูลด้วย

ถ้าสหสัมพันธ์ Pearson ข้อมูลต้องเป็นเชิงปริมาณ

ถ้า Kendall's Tau-b และ Spearman ข้อมูลต้องอยู่มาตราการวัดเรียงอันดับ

ปุ่ม “Options...” ใช้เมื่อต้องการค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรแต่ละตัว

Correlations

		X	Y
X	Pearson Correlation	1	.742**
	Sig. (2-tailed)	.	.006
	N	12	12
Y	Pearson Correlation	.742**	1
	Sig. (2-tailed)	.006	.
	N	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level

ผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปของเมตริกสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X และ Y ได้ค่าสหสัมพันธ์ .742 จำนวนข้อมูล 12 ค่า และมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .006 ซึ่งน้อยกว่า .01 แสดงว่าค่าสหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 นั่นคือตัวแปร X และ Y มีความสัมพันธ์กันจริง

2. สหสัมพันธ์แยกส่วน

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์สหสัมพันธ์เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว เช่น หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X_1 กับ X_2 เราใช้สัญลักษณ์ว่า r_{12} แต่ถ้ามีตัวแปร X_3 เพิ่มขึ้นมาอีกตัวหนึ่งซึ่งตัวแปร X_3 มีความสัมพันธ์กับตัวแปร X_1 และ X_2 ทำให้ค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์ r_{12} ได้รับความสัมพันธ์ของตัวแปร X_3 เอาไว้ด้วย ทำให้ r_{12} มีความสัมพันธ์กันสูงกว่าปกติ ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุมตัวแปร X_3 เอาไว้ โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์แยกส่วน เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$R_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13}r_{23}}{\sqrt{1 - r_{13}^2} \sqrt{1 - r_{23}^2}}$$

สหสัมพันธ์แยกส่วนระหว่าง 2 ตัวแปรที่ไม่ได้ควบคุมตัวแปรใด ๆ เอาไว้จะเรียกว่า zero-order partial correlation เช่น r_{12} เป็นต้น สหสัมพันธ์แยกส่วนระหว่าง 2 ตัวแปรที่ได้ควบคุมตัวแปรเอาไว้ 1 ตัว จะเรียกว่า first-order partial correlation เช่น $r_{12.3}$ จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 1 และ 2 ที่ควบคุมตัวแปร 3 เอาไว้ และสหสัมพันธ์แยกส่วนระหว่าง 2 ตัวแปรที่ได้ควบคุมตัวแปรเอาไว้มากกว่า 1 ตัวแปรจะเรียกว่า higher-order partial correlation เช่น $r_{12.34}$ จะเรียกว่า second-order partial correlation เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 1 และ 2 ที่ได้ควบคุมตัวแปร 3 และ 4 เอาไว้ หรือ $r_{12.345}$ จะเรียกว่า third-order partial correlation เป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 1 และ 2 ที่ได้ควบคุมตัวแปร 3, 4 และ 5 เอาไว้ ดังนั้น order ของสหสัมพันธ์แยกส่วนจะบอกให้รู้ว่ามีการควบคุมตัวแปรไว้กี่ตัว โดยดูจากจำนวนตัวแปรที่อยู่หลังจุด

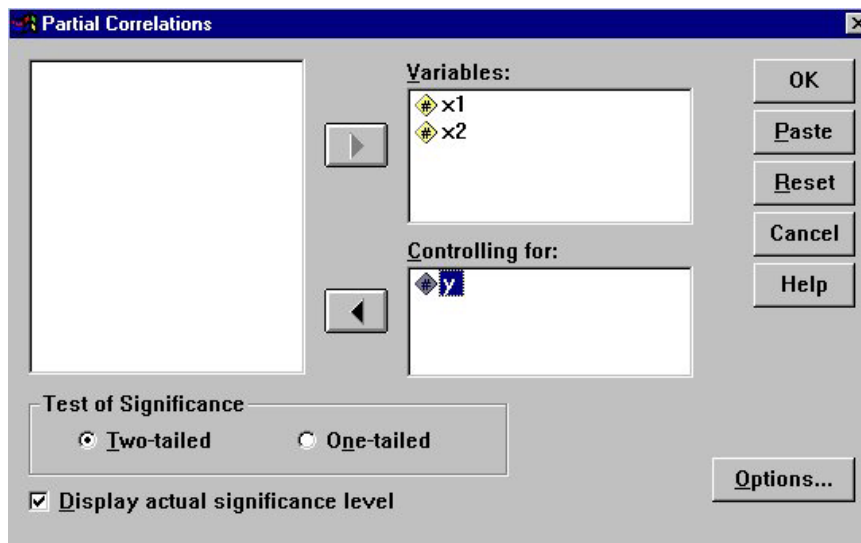
ตัวอย่าง 6.2

ในการสอบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง ได้ใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน 2 แบบคือ แบบทดสอบความถนัดทางด้านภาษา (X1) และแบบทดสอบความถนัดทางด้านเหตุผล (X2) และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Y) ผลการทดสอบทั้ง 3 ชุดปรากฏผลดังนี้

นักเรียน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
X1	3	2	2	3	3	4	4	5	6	6	4	4	7	6	8	8	9	9	5	4
X2	5	4	5	4	6	7	3	4	4	3	5	4	8	8	7	7	6	6	7	3
Y	2	3	2	1	5	5	7	6	8	8	4	3	6	7	10	9	7	7	8	10

ดำเนินการป้อนข้อมูลตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปร

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เมนู "Analyze" เมนูรอง "Correlations" และเมนูย่อย "Partial..." จะปรากฏตาราง



ภาพประกอบ 6.2

เลือกตัวแปรที่ต้องการหาความสัมพันธ์ใส่ในช่อง "Variables:" และเลือกตัวแปรที่ต้องการควบคุมหรือขจัดออกใส่ช่อง "Controlling for:"

ปุ่ม "Options..." ใช้เมื่อต้องการค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรและค่าสหสัมพันธ์ (Zero-order Correlation)

ผลการประมวลได้ดังนี้

--- PARTIAL CORRELATION COEFFICIENTS ---

Controlling for.. Y

	X1	X2
X1	1.0000 (0) P= .	.4550 (17) P= .050
X2	.4550 (17) P= .050	1.0000 (0) P= .

(Coefficient / (D.F.) / 2-tailed Significance)

" . " is printed if a coefficient cannot be computed

ค่าสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบวัดความสามารถทางภาษาและตัวเลข มีค่าเท่ากับ 0.4550, $df = 17$ มีระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าผลการสอบของแบบทดสอบความถนัดทางภาษากับด้านเหตุผล เมื่อควบคุมหรือจัดอิทธิพลของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วมีความสัมพันธ์กัน

