

คณิตศาสตร์บูรณาการ

- กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้สถิติ

- ความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงคุณภาพ 2 ตัวแปร

- สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสองตัวแปร

กรณีข้อมูลมีลักษณะเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ เช่น

ต้องการหาระดับความสัมพันธ์ของระดับ **I.Q.** (สูง ปานกลาง ต่ำ) กับ ความสำเร็จในการทำงาน (ดีมาก พอใช้ ไม่ดี)

เพศของผู้ซื้อรถยนต์ กับ สีของรถยนต์ที่เลือกซื้อ

ชั้นปี (1 2 3 4) กับ ระดับความพึงพอใจการใช้ห้องสมุด (1-5)

ตัวอย่าง การสำรวจ ระดับ IQ กับความสำเร็จในการทำงานของ พนง. 432 คน

ระดับ IQ	งานดีมาก	งานพอใช้	งานไม่ดี	รวม
สูง	41	12	26	79
ปานกลาง	84	61	48	193
ต่ำ	50	49	61	160
รวม	175	122	135	432

การพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรเชิงคุณภาพ 2 ตัว
ที่อยู่ในรูปของตารางความถี่แบบ 2 ทาง ซึ่งเรียกว่า

ตารางการถ้จ (Contingency Table)

แถวอน (row) r แถว

แถวตั้ง (column) c แถว

ตารางขนาด $r \times c$

ตัวอย่าง

สุ่มตัวอย่างประชาชนกลุ่มหนึ่งจำนวน 200 คนจำแนกตามอาชีพ เพื่อ
สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับภาษีมูลค่าเพิ่มได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ความคิดเห็น	อาชีพ				รวม
	ข้าราชการ	ลูกจ้าง	นักศึกษา	อื่น ๆ	
เห็นด้วย	10	35	15	20	80
ไม่เห็นด้วย	40	35	35	10	120
รวม	50	70	50	30	200

อาชีพมีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับภาษีมูลค่าเพิ่มหรือไม่

ตารางการแจกแจงของค่าความถี่ที่สังเกตได้ (O_{ij})

หลักที่ แถวที่		ตัวแปรที่ 1				รวม
		1	2	.....	c	
ตัวแปรที่ 2	1	O_{11}	O_{12}	.....	O_{1c}	R_1
	2	O_{21}	O_{22}	.....	O_{2c}	R_2

	r	O_{r1}	O_{r2}	.....	O_{rc}	R_r
รวม		C_1	C_2	.....	C_c	N

การหาค่าความถี่คาดหวัง E_{ij}

$$= (R * C) / N$$

ตารางการแจกแจงของความถี่คาดหวัง (E_{ij})

แถวที่		หลักที่		ตัวแปรที่ 1				รวม
		1	2	.....	c		
ตัวแปรที่ 2	1	$\frac{R_1 C_1}{N} = E_{11}$	$\frac{R_1 C_2}{N} = E_{12}$	.....	E_{1c}	R_1	
	2	$\frac{R_2 C_1}{N} = E_{21}$	$\frac{R_2 C_2}{N} = E_{22}$	.....	E_{2c}	R_2	
		
		
	r	E_{r1}	E_{r2}	.....	E_{rc}	R_r	
รวม		C_1	C_2	.....	C_c	N	

คุณลักษณะ X	คุณลักษณะ Y			รวม
	Y ₁	Y ₂	Y ₃	
X ₁	E ₁₁	E ₁₂	E ₁₃	R ₁
X ₂	E ₂₁	E ₂₂	E ₂₃	R ₂
X ₃	E ₃₁	E ₃₂	E ₃₃	R ₃
รวม	C ₁	C ₂	C ₃	N

เมื่อหาค่า E_{ij} ได้ครบทุกช่องแล้วนำไปแทนค่าในสูตร
$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

จะได้ค่า χ^2 แล้วแทนค่าในสูตร

$$v = \sqrt{\frac{\chi^2}{N \times \min(r - 1, c - 1)}}$$

เรียกว่า



สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดย วิธีของ Cramer H.

มีชื่อเรียกว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แครมเมอร์

Cramer' s Contingency Coefficient (ϕ_c)



ตัวอย่าง การสำรวจ ระดับ IQ กับความสำเร็จในการทำงานของ พนง. 432 คน

ระดับ IQ	งานดีมาก	งานพอใช้	งานไม่ดี	รวม
สูง	41	12	26	79
ปานกลาง	84	61	48	193
ต่ำ	50	49	61	160
รวม	175	122	135	432

ขั้นตอนการคำนวณ

1. ค่าความถี่คาดหวัง

2. ค่า χ^2 -แควร์ (17.21)

3. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (0.14)

ตัวอย่าง

สุ่มตัวอย่างประชาชนกลุ่มหนึ่งจำนวน 200 คนจำแนกตามอาชีพ เพื่อ
สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับภาษีมูลค่าเพิ่มได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ความคิดเห็น	อาชีพ				รวม
	ข้าราชการ	ลูกจ้าง	นักศึกษา	อื่น ๆ	
เห็นด้วย	10	35	15	20	80
ไม่เห็นด้วย	40	35	35	10	120
รวม	50	70	50	30	200

อาชีพมีความสัมพันธ์กับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับภาษีมูลค่าเพิ่มหรือไม่

ตารางแสดงค่า O_{ij} และ E_{ij} (ในวงเล็บคือค่า E_{ij})

ความคิดเห็น	อาชีพ				รวม
	ข้าราชการ	ลูกจ้าง	นักศึกษา	อื่นๆ	
เห็นด้วย	10(20)	35(28)	15(20)	20(12)	80
ไม่เห็นด้วย	40(30)	35(42)	35(30)	10(18)	120
รวม	50	70	50	30	200

