

محاضرة حول: معامـل الارتباط فاي

معامل الارتباط فاي:

إن الحالة التي تكون فيها البيانات للمتغيرين x , y غير قابله للترتيب التصاعدي أو التنازلي كمتغير الجنس (ذكر ، أنثى) أو متغير التدخين (مدخن ، غير مدخن) أو ... وعليه نكون جدول نواتجه في 2×2 خانات للمتغيرين والصفتين يكتب ببساطة على الصورة:

	1	2
A	na1	na2
B	nb1	nb2

02- حساب معامل فاي:

1-2- الطريقة الأولى لحساب معامل فاي:

حيث يقوم الباحث بتحديد جدول التوافق كما هو مبين في الآتي:

	X_i	x_i	المجموع
y_i	a	b	$a+b$
y_i	c	d	$c+d$
المجموع	$a+c$	$b+d$	$a+b+c+d$

ويحسب معامل الارتباط فاي من الصيغة التالية:

$$r \phi = \frac{bc-ad}{\sqrt{(a+c)(b+d)(c+d)(a+b)}}$$

مثال: 

في دراسة على 25 شخص لمعرفة العلاقة بين الجنس والتدخين فجمعت البيانات في الجدول التالي والمطلوب حساب معامل ارتباط فاي.

	أنثى	ذكر
يدخن	2	10
لا يدخن	5	8

الحل: 

نكمل الجدول بعملية الجمع بالصورة الآتية:

	أنثى	ذكر	المجموع
يدخن	2	10	12
لا يدخن	5	8	13
المجموع	7	18	25

وبتطبيق القانون نجد أن:

$$r \phi = \frac{bc-ad}{\sqrt{(a+c)(b+d)(c+d)(a+b)}}$$
$$r \phi = \frac{(10)(5)-(2)(8)}{\sqrt{(2+5)(10+8)(5+8)(2+10)}}$$

$$r\phi = \frac{50-16}{\sqrt{(7)(18)(13)(12)}}$$

$$r\phi = \frac{34}{\sqrt{19656}}$$

$$r\phi = \frac{34}{140.2}$$

$$r\phi = 0.243$$

القيمة الموجبة هنا لمعامل فاي تبين بأن الذكور أكثر ميلاً للتدخين من الإناث كما أن قيمة المعامل هنا **0.243** تدل على ضعف العلاقة.

2/2- الطريقة الثانية لحساب معامل فاي:

حيث يحسب معامل فاي بالطريقة الثانية من خلال المعادلة الآتية بدلالة معامل كاي (كا²) وحجم العينة:

معامل فاي يحسب من الصيغة الآتية بدلالة معامل كأي تربيع وحجم العينة:

$$r\phi = \sqrt{\frac{x^2}{n}}$$

n: العدد الكلي للملاحظات.

نلاحظ من خلال هذه الطريقة أن معامل فاي ينتج عن العلاقة x²

(كا²) والعدد الكلي للملاحظات (n) ولتطبيق هذه العلاقة نقوم أولاً بحساب قيمة كا² بتطبيق الصيغة الآتية:

$$X^2 = \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe}$$

حيث أن:

fo: التكرار المشاهد أو الملاحظ في كل خانة.

fe: التكرار المتوقع في كل خانة.

ثم نقوم بحساب التكرارات النظرية بالطريقة التالية:

نضرب مجموع التكرارات في العمود الأول في مجموع التكرارات في الصف الأول، المناظر لكل خلية ونقسم النتيجة المحصل عليها على المجموع الكلي للتكرارات (حجم العينة) وللتوضيح أكثر نأخذ نفس المثال السابق ونطبق:

01/- معطيات المثال السابق:

	أنثى	ذكر	المجموع
يدخن	2	10	12
لا يدخن	5	8	13
المجموع	7	18	25

02/- حساب التكرار المتوقع:

$$\begin{aligned} &= \frac{84}{25} = 3.36fe_1 = \frac{(12*7)}{25} \\ &= \frac{216}{25} = 8.64fe_2 = \frac{(12*18)}{25} \\ &= \frac{91}{25} = 3.64fe_3 = \frac{(13*7)}{25} \\ &= \frac{234}{25} = 9.36fe_4 = \frac{(13*18)}{25} \end{aligned}$$

	أنثى	ذكر	المجموع
يدخن	3.36	8.64	12
لا يدخن	3.64	9.36	13
المجموع	7	18	25

03/- حساب قيمة مربع كاي تربيع (كا²) من الصيغة التالية:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe} \\ \chi^2 &= \sum \frac{(fo-fe)^2}{fe} = \frac{(2-3.36)^2}{3.36} + \frac{(10-8.64)^2}{8.64} + \frac{(5-3.64)^2}{3.64} + \frac{(8-9.36)^2}{9.36} \\ &= \frac{(-1.36)^2}{3.36} + \frac{(1.36)^2}{8.64} + \frac{(1.36)^2}{3.64} + \frac{(-1.36)^2}{9.36} \\ &= \frac{1.84}{3.36} + \frac{1.84}{8.64} + \frac{1.84}{3.64} + \frac{1.84}{9.36} \\ &= 0.55 + 0.21 + 0.51 + 0.20 \\ \chi^2 &= 1.47 \end{aligned}$$

للتأكد من ذلك لناخذ المثال التالي والذي سبق حساب قيمة χ^2 وهي 1.47 مع عينة حجمها 25 فنجد الآتي:

$$\begin{aligned} r\phi &= \sqrt{\frac{\chi^2}{n}} \\ r\phi &= \sqrt{\frac{1.471}{25}} \\ r\phi &= \sqrt{0.0588} \\ r\phi &= 0.243 \end{aligned}$$

وهي نفس النتيجة التي وجدناها في حساب معامل الارتباط فاي بالطريقة الأولى كما هو مبين أعلاه.