

الفصل السابع

معاملات ارتباط فاي ϕ وكرامير (V) والتوافق (C)

Phi, Cramer (V), & Contingency

Correlation Coefficient

معامل ارتباط ϕ يحدد اتجاه وقوة العلاقة الخطية بين متغيرين تصنيفين ويستخدم نفس بيانات احصاء χ^2 للاستقلالية ويمكن استخدام ϕ بدلاً من احصاء χ^2 لمتغيرين تصنيفين 2×2 للاستقلالية، والتصنيفية الحقيقية تعنى ان الفرد يصنف اما ذكرا او انثى، ناجح او راسب وليس بينهما تصنيف اخر او تدرس العلاقة بين السعادة (سعيد - غير سعيد) والحالة الوظيفية (يعمل - لا يعمل).

اختبارات الفروض لقضية بحثية: اراد باحث دراسة العلاقة بين طبيعة العمل (يعمل - لا يعمل) والسعادة (سعيد - غير سعيد) لـ 40 فرد مشارك في الدراسة وفيما يلي توزيع افراد العينة :

المجموع	الحالة الوظيفية			
	يعمل	لا يعمل		
A	b	a	سعيد	السعادة
20	6(10)	14(10) *		
B	d	c	غير سعيد	
20	14(10)	6(10)		
N=40	D	C		المجموع
	20	20		

* بين القوسين التكرار المتوقع

الخطوات البحثية:

1. سؤال البحث: هل توجد علاقة بين السعادة والتوظيف ؟
2. فرض البحث: السعادة والتوظيف متغيرين معتمدين او توجد علاقة بين السعادة والتوظيف.
3. متغيرات البحث: السعادة: تابع - اسمى بمستويين، التوظيف: مستقل - اسمى بمستويين.
4. منهج البحث: المنهج الارتباطى الذى يهدف الى دراسة العلاقة بين متغيرين.
5. النموذج الاحصائى: البسيط واحصاء لا بارامترى والاسلوب الاحصائى: معامل ارتباط ρ

خطوات اختبارات الفروض الصفرية

1. الفرض الاحصائية:

H_0 : لا توجد علاقة بين السعادة والتوظيف فى المجتمع

H_A : توجد علاقة بين السعادة والتوظيف فى المجتمع

2. الاختبار المناسب ومسلماته: اختبار فائى ρ ومسلماته:

- العشوائية: انتقاء افراد العينة عشوائياً.
- الاستقلالية بين الافراد او الملاحظات فى الخلايا.
- المتغيرين كلاهما اسمى بمستويين، ولاحظ اذا زاد عدد المستويات لاحد المتغيرات عن اثنان يستخدم اختبار (V) Cramer.

وتحدد صيغة ρ كالاتى:

$$r_{\rho} = \rho = \frac{ad - bc}{\sqrt{ABCD}}$$

- a , b , c ,d مجموع التكرارات فى الخلايا.
- A ,B ,C ,D مجموع التكرارات فى الصفوف والاعمدة .

3. مستوى الدلالة الاحصائية وقاعدة القرار: اعتمد الباحث على مستوى دلالة احصائية $\alpha = 0.05$ واختبار الدلالة الاحصائية لـ ϕ من خلال احصاء χ^2 :

$$df = (c-1)(r-1) = (2-1)(2-1) = 1$$

وبالكشف في جداول χ^2 بـ $df = 1$ ، $\alpha = 0.05$ فان:

$$\chi^2_{\text{الجدولية}} = 3.841$$

4. الحسابات: ويقدر قيمة معامل ارتباط فاي كالاتى:

$$\phi = \frac{ad - bc}{\sqrt{ABCD}} = \frac{(14 \times 14) - (6 \times 6)}{\sqrt{20 \times 20 \times 20 \times 20}} = 0.04$$

ولتحديد دلالة معامل ارتباط ϕ ، فأنا نحول معامل ارتباط ϕ الى احصاء χ^2 كالاتى:

تقدر قيمة χ^2 كالاتى :

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(14-10)^2}{10} + \frac{(6-10)^2}{10} + \frac{(6-10)^2}{10} + \frac{(14-10)^2}{10} \\ &= 1.60 + 1.60 + 1.60 + 1.60 = 6.40 \end{aligned}$$

$$\phi = \sqrt{\frac{\chi^2}{N}} = \sqrt{\frac{6.40}{40}} = 0.4$$

وعلى ذلك فان ϕ و χ^2 مرتبطين ويمكن استخدام قيمة احدهما لتقدير قيمة الاخر.

ويستخدم مؤشر ϕ كقوة للعلاقة بين المتغيرين التصنيفيين 2×2 .

5. القرار والتفسير: بما ان χ^2 المحسوبة (6.40) < χ^2 الجدولية (3.01)، اذا نرفض

الفرض الصفري، وعليه توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين السعادة والتوظيف.

6. حجم التأثير: العلاقة الدالة احصائياً لا تخبرنا عن مقدارها او ما اذا كانت ذات

دلالة عملية، فى الواقع اذا كان معتمدين بمعنى العلاقة بين المتغيرين دالة احصائياً

فهذا لا يعنى انها علاقة دالة فعلياً او عملياً او اكلنيكياً، فزيادة حجم العينة يظهر دلالة

احصائية بمعنى عدم وجود استقلالية بين المتغيرين وبالتالي نحتاج الى اساليب او مؤشرات تذهب ابعد من الدلالة الاحصائية او احصائيات تقيس حجم التأثير او قوة العلاقة.

مثال اخر لحساب معامل ارتباط (ϕ) (Howell, 2013)

اراد باحث دراسه العلاقة بين التدخين (يدخن-لا يدخن) والاصابة بالسرطان (مصاب-غير مصاب) وتوفرت لديه بيانات لـ 818 شخص ، فيما يلى جزء من البيانات كالاتى :

X(التدخين) : 1مدخن ، 0 غيرمدخن

Y(الاصابه بالسرطان): 1: مصاب ، 0 غير مصاب

0 1 0 0 1 0 0 0 1 0 1 0 0 0 X

0 0 1 0 0 1 1 0 0 1 0 1 0 0 Y

فيما يلى البيانات الاجمالية فى جدول 2×2 :

		التدخين		
		غير مدخن	مدخن	
93	50	43	مصاب	
725	268	457	غير مصاب	
818	318	500	المجموع	

وباتباع الخطوات البحثية وخطوات اختبارات الفروض فى المثال السابق.

وقام الباحث بحساب المتوسط والانحراف المعياري للمتغيرين كالاتى:

$$S_x=0.4878 \quad X^- =0.3888$$

$$S_y = 0.3176$$

$$\bar{Y} = 0.8863$$

$$N = 818$$

ونقدر قيمة ρ من صيغة معامل ارتباط بيرسون كالآتي:

$$\rho = r = \frac{COV_{xy}}{S_x S_y} = \frac{-0.0169}{(0.4878)(0.3176)}$$

$$\rho = -0.1094,$$

$$\rho^2 = 0.012 \quad \text{إذاً:}$$

فى هذا المثال تم حساب ρ كأنه معامل ارتباط بيرسون r من الصيغة المستخدمه لمعامل ارتباط بيرسون، وعليه فإن ρ هو حاله خاصة من r هو معامل ارتباط بيرسون لبيانات تصنيفية واتضح انه معامل ارتباط من النوع الضعيف والدلالة الاحصائية لهذا الاختبار يكون كالآتي :

$$H_0 : \rho = 0 , H_A : \rho > 0$$

حيث ان ρ هى معامل الارتباط فى المجتمع وتبنى الباحث مستوى دلالة احصائية 0.05، ويقدر دلالته من خلال احصاء χ^2 حيث:

$$\chi^2 = N\rho^2 = 818(-0.1094)^2 = 9.79$$

او

$$\chi^2 = \frac{(43-56.85)^2}{56.85} + \frac{(50-36.15)^2}{36.15} + \frac{(457-443.15)^2}{443.15} + \frac{(268-281.85)^2}{281.85}$$

$$\chi^2 = 9.79$$

وعليه فإن:

$$\rho = \sqrt{\frac{\chi^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{9.79}{818}} = \sqrt{0.0120} = 0.1095$$

إذاً القرار: بما ان χ^2 (المحسوبة) 9.79 < χ^2 (الجدولية) 3.89، اذا توجد علاقة ارتباطية داله احصائية بين الاصابة بالسرطان والتدخين وعلى الرغم من ضعف هذه العلاقة الا انها دالة احصائية وهذا يرجع الى كبر حجم العينة وهذا يعنى ان التدخين كمتغير مستقل فسر 1.2% من تباين الاصابة بالسرطان.

حجم التأثير: يعامل قيمة معامل ارتباط ϕ مثل معامل r وسبق عرضها فى احصاء χ^2 وهى فى هذا المثال من النوع الضعيف، واذا تم تربيعها تعطى التباين المفسر:

$$\phi^2 = \frac{X^2}{N} = \frac{9.79}{818} = 0.012$$

هذا افضل مؤشر للدلالة العملية حيث يقيس نسبة التباين المفسر فى المتغير التابع. و اشار Rosenthal & Rubin (1982) الى انه فى مجال العلوم النفسية والتربوية والسلوكية يجب التأكيد على ان القيمه الصغيرة جداً لـ ϕ^2 او r^2 ربما يكون لها تأثيرات فى غاية الاهمية. لابد من الاشاره ان معامل ارتباط ϕ يتشابه مع معامل الارتباط الرباعى Tetrachoric فى ان كلاهما يتعاملوا مع متغيرات تصنيفية بمستويين ولكن معامل الارتباط الرباعى يختلف عن ϕ فى انه يعتمد على ان البناء التحتى للمتغيرات التصنيفية ذات بناء تحتى متصل وذات توزيع اعتدالى.

كتابته فى نتائج تقرير البحث وفقاً لـ APA

اوضحت النتائج وجود علاقة دالة احصائية حيث: $p < 0.012$, $\phi^2 = 0.012$, $r\phi = 0.1095$

0.05

مؤشرات حجم التأثير

وتوجد عائلتين مختلفتين من مقاييس حجم التأثير كالاتى:

1. عائلة **d**: وهى تقيس الفروق بين المجموعات او مستويات المتغير المستقل.

2. مؤشرات عائلة العلاقة (r) Measures of association: وهى تعكس حجم معامل الارتباط بين المتغيرين.

عائلة d: تتضمن مؤشرات المخاطر Risk والفرق odds : وهما مفهومان على درجة كبيرة من الاهمية مع البيانات التصنيفية خاصة جداول 2x2 وتستخدم بصورة شائعة فى البحوث الطبية وهما تقريباً مرتبطين.

مثال: فاذا افترضنا ان بيانات متغيرين تصنيفين وهو المعالجة بالاسبرين (ياخذ - لا ياخذ) والاصابة بالازمة القلبية (الازمة - لا ازمة) كالاتى (Howell, 2013) :

النتائج

	لا تحسن	تحسن	
	ازمة قلبية	ازمة قلبية	
تناول الاسبرين	11037	10933	104
(تجريبية)		B	A
لا تناول اسبرين	11034	10845	189
(ضابطة)		D	C
Σ	22071	21778	293

وفى الجدول السابق فان (104/11037) 0.94% من الافراد فى المجموعة التجريبية (مجموعة الاسبرين) و (189/11034) 1.71% فى المجموعة الضابطة يعانون من ازمة قلبية.

ويوجد مؤشرين هما :

- **تقديرات المخاطرة Risk estimates**: تحدد مدى المخاطرة بمعنى اى فرد ياخذ اولاً ياخذ الاسبرين سوف يعانى من ازمة قلبية. وهو مؤشر للكشف عن حجم التأثير لتناول الاسبرين وتوجد عدة مؤشرات لتقديرات المخاطرة اهمها:

١ - فرق المخاطر **Risk Difference (RD)** : هو الفرق بين النسبتين الاتيتين:

$$RD = \frac{A}{(A+B)} - \frac{C}{(C+D)}$$
$$= 1.71\% - 0.94 = 0.77\%$$

ولذلك فحوالي ثلاثة ارباع النسبة المئوية هي فروق بين المعالجتين بالتالى الفرق فى المخاطرة بين الافراد الذين يتناولوا الاسبرين والآخرين الذين لم يتناولوا الاسبرين حوالى ثلاثة ارباع من الواحد الصحيح بالتالى لم تصل 1.0% وبمعنى ان حجم المخاطرة ليس كبير بالتالى فان تناول الاسبرين له مخاطرة محدودة بالتالى نتوقع عدم وجود فروق كبيرة بين المعالجتين. ويشير (2009) Ferguson الى ان قيمة فرق المخاطرة 0.04 ربما تكون دالة عملياً او اكلينيكياً.

ب . نسبة المخاطرة **Risk ratio (RR)** او المخاطرة النسبية **Relative risk**:
وهى النسبة بين المخاطرتين:

$$RR = \frac{\text{المخاطرة بدون اسبرين}}{\text{المخاطرة مع الاسبرين}} = \frac{[A/(A+B)]}{[C/(C+D)]}$$
$$= \frac{1.71\%}{0.94\%} = 1.819$$

وهذا المؤشر يحسب من خلال خارج قسمة النسبتين لمقدار التحسن فى المعالجتين او المستويين للمتغير الاسمى وبالتالى المخاطرة فى حدوث ازمة قلبية جراء عدم تناول الاسبرين يعادل 1.8 مرة اعلى مما لو اخذ الاسبرين. وقيمة $RR = 0$ تشير الى لا فروق فى المخاطرة بين المجموعتين، والقيمة اقل من 1.00 تشير الى مخاطرة اقل للمجموعة الضابطة مقارنة بالمجموعة التجريبية، والقيمة 2.00 تشير الى ان المجموعة الضابطة لديها احتمال مخاطرة مضاعف من المجموعة التجريبية. فمثلاً نسبة المخاطرة بالنسبة للمدخنين للاصابة بسرطان بالرئة 23 مرة وهذا يعنى ان الذكور المدخنين معرضين بالاصابة بالرئة باحتمال 23 مرة مقارنة باقرانهم غير المدخنين . ويقر (2009) Ferguson ان قيمة RR بين 1.00 و 2.00 ليست ذو اهمية عملية كبيرة، وتختلف تفسيرها حسب مجال اهتمام الدراس فربما تكون لها معنى اذا

كان حد المخاطرة 1.0% وقد تكون لها معنى اذا كان حد المخاطرة 10% (0.1) وهذا المؤشر يفضل استخدامه لبيانات تصنيفية خاصة مع متغيرين اسميين وهو مفضل عن مؤشرات عائلة حجم التأثير r .

ج. مؤشر OR او احتمال odds: مؤشرات المخاطرة السابقة لحدوث ازمة قلبية فى مجموعة الاسبرين (التجريبية) هى عدد الذين اصيبوا بازمة قلبية وحدث لهم تحسن مقسوما على العدد الكلى من الافراد فى هذه المجموعة التى تأخذ الاسبرين وهى الاحتمالية الاتية:

$$= \frac{A}{A + B} = \frac{104}{11037} = 0.0094 = 0.94\%$$

بينما احتمال odds للاصابة بالازمة القلبية فى المجموعة التى تتلقى الاسبرين هى عدد الذين اصيبوا بازمة قلبية وحدث لهم تحسن مقسوماً على عدد الذين لم يحدث لهم تحسن فى نفس المجموعة وهى كالاتى:

$$\text{Odds} = A/B = \frac{104}{10933} \\ = 0.0095 = 0.95 \%$$

وعليه فالفرق بين المخاطرة و Odds بسيط جداً وذلك لان المقام متقارب جداً ففى حالة Risk يمثل العدد الكلى من مجموعة الاسبرين 11037 بينما فى odds يمثل العدد الكلى من المجموعة مطروحا منه الذين عانوا من ازمة قلبية وبالتالي فلا تغير فى النتائج للمؤشرين تقريباً. ولكن هذا ليس دائماً الحدوث ففى نجد ان المخاطرة بين اخذ البرنامج وعدم التعرض له فى حدوث التحسن:

$$\text{Risk} = \frac{22}{34}$$

$$\text{odds} = \frac{22}{22} \quad \text{بينما مؤشر odds:}$$

ولذلك يمكن التغلب على ذلك بحساب نسبة Odds Ratio (OR) وتقدر كالاتى:

$$OR = \frac{\text{لااسبرين odds}}{\text{اسبرين odds}}$$

$$\text{Odds لا اسبرين} = \frac{C}{D} = \frac{189}{10845} = 0.0174 \quad \text{فان :}$$

$$\text{Odd اسبرين} = \frac{A}{B} = \frac{104}{10933} = 0.0095$$

بالتالى فان نسبة OR كالاتى:

$$OR = \frac{0.0174}{0.0095} = 1.83$$

بالتالى احتمالية حدوث ازمة قلبية بدون تناول اسبرين هي اعلى 1.83 مرة من احتمالية حدوث ازمة قلبية مع تناول الاسبيرين. وكما هو ملاحظ ان قيمة المخاطر النسبية (RR) تتقارب وتعطى نتائج متماثلة مع OR .

ويفضل (2013) Howell استخدام احصاء OR لانه يمكن حسابه فى مواقف معينة يصعب فيها حساب نسبة المخاطرة الحقيقية RR وذلك عندما يحدث وجود مجموعة يتعافى فيها الافراد من ازمة قلبية ومجموعة اخرى لا يوجد فيها احد يعانى من ازمة قلبية بالتالى لا تستطيع حساب المخاطرة (RR) . ويمتاز احصاء OR بميزة على درجة كبيرة من الاهمية وهو ان Log(In (OR)) يعطى احصاء مفيد فى مواقف مختلفة ويمكن ان تكون قيمته قريبة من قيمة معاملات الانحدار اللوجسية. او تستخدم فى النماذج الخطية اللوغارتمية Log-linear models . واذا كانت قيمة $OR \leq 3$ يعتبر حجم تاثير قوى نسبياً. وعرض (2009) Ferguson حدود لحجم التاثير لبيانات العلوم الاجتماعية لمؤشرى المخاطرة النسبية (RR) واحتمال Odds كالاتى: الحد الادنى لحجم التاثير العملى 2.00 ، حجم تاثير متوسط 3.00 ، حجم تاثير كبير 4.0 فاكثر .

واخيراً علق (2013) Howell على مؤشرات حجم التاثير الفروق (d) ومؤشرات العلاقة (r) لاحصاء x^2 لجداول 2x2 فيقول أننى غير راضى باستخدام مؤشرات r

(ϕ ، كرامير) لانها ليست لها تفسيرات ذات معنى فى معظم المواقف البحثية. فمثلاً احتمال ان تتعرض للازمة القلبية اذا لم تاخذ الاسبرين هى اعلى 1.83 مرة من الاصابة بالازمة القلبية لو لم تاخذ الاسبرين فهذه العبارة لها معنى مفهوم لدى معظم الناس، ولكن ماذا تعنى العلاقة بين تناول الاسبرين والازمة القلبية 0.034 فانها لا تخبرنا عن شىء مفيد لنا، او ان اخذ الاسبرين يسهم فى تفسير 0.1% من تباين حدوث الازمة القلبية وينصح بعدم الاعتماد على مؤشرات العلاقة كمقياس لحجم التأثير فى احصاء χ^2 ما لم يوجد سبب قوى لهذا الاستخدام .

اجراء معامل ارتباط فاي ϕ فى SPSS

اولاً: ادخال البيانات فى ضوء الحالات الموزونة بمعنى يتم ادخال تصنيفات المتغيرات وتكرارها

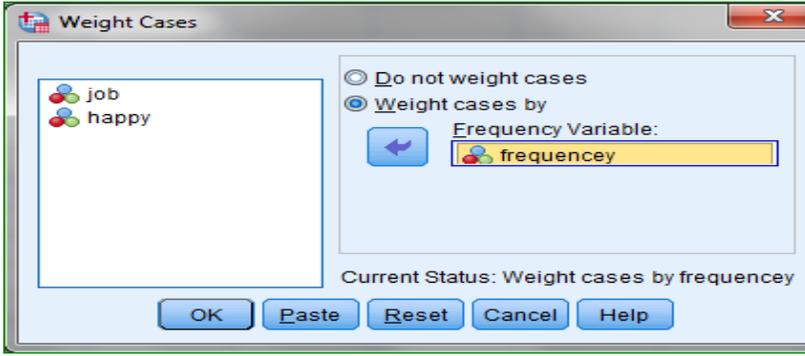
1 . Start → All programs → IBM SPSS → Statistics

2. اضغط view Variable وسمي ثلاث متغيرات كالاتي Job (لايعمل=2 ، يعمل=1) ، happy (غير سعيد=2، سعيد=1)، Frequency

3. اضغط علي Data view تظهر شاشة البيانات ادخل تحت Job ، 1 ، 1 ، 2 ، 2 ، 2 ، وتحت happy1 ، 2 ، 1 ، 2 . ثم ادخل التكرارات لكل خلية كما فى الاتي:

	job	happy	frequency
1	1.00	1.00	6.00
2	1.00	2.00	14.00
3	2.00	1.00	14.00
4	2.00	2.00	6.00
5			
6			

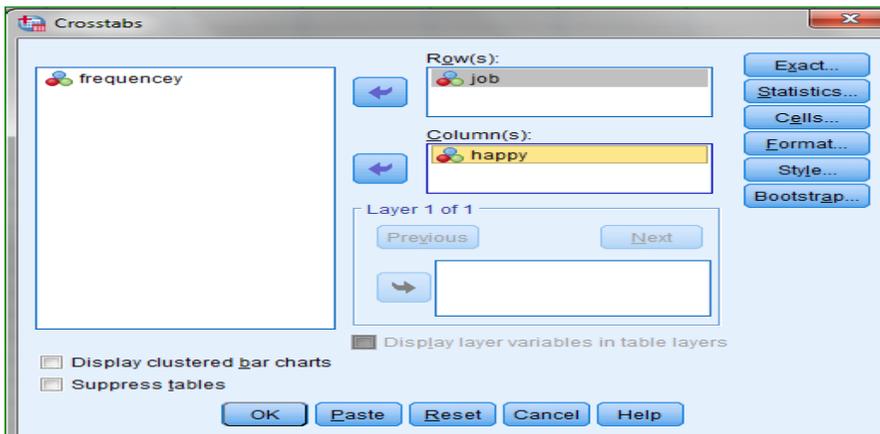
4. اضغط علي قائمة weight cases → Data تظهر الشاشة الاتية:



5. اضغط علي الاختيار Weight cases by

6. انقل Frequency الي مربع Frequency variable ، ثم اضغط OK

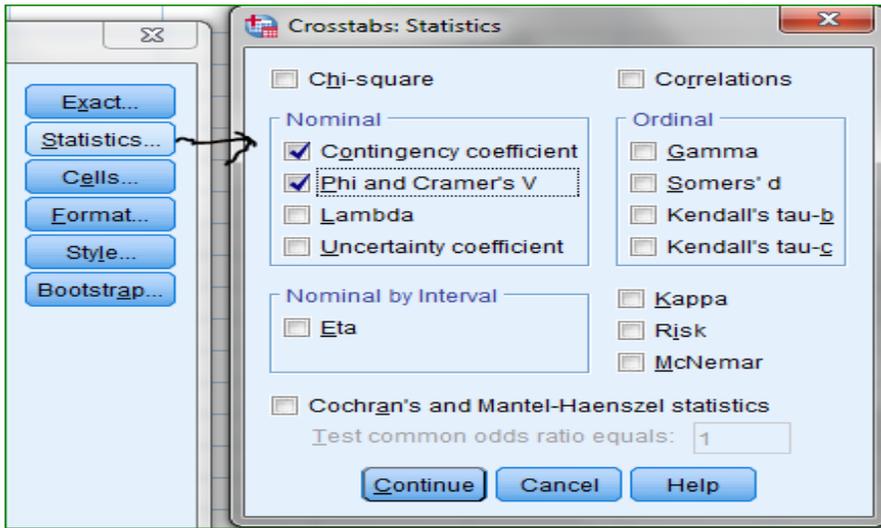
ثانياً : تنفيذ الامر: 1. اضغط Analyze → Descriptive statistics → crosstabs ،
تظهر الشاشة الاتية (سبق ان ظهرت في اجراء χ^2):



2. انقل Job الي مربع Row(s)→

3. انقل happy الي مربع Column(s)→

4. اضغط اختيار Statistics تظهر الشاشة الاتية:



5. في مربع Nominal اضغط علي Phi and Cramer's V

Contingency Coefficient

6. اضغط Continue ثم OK

ثالثاً : تفسير المخرج :

```

CROSSTABS
  /TABLES=job BY happy
  /FORMAT=AVALUE TABLES
  /STATISTICS=CC PHI
  /CELLS=COUNT
  /COUNT ROUND CELL.

```

Crosstabs

job * happy Crosstabulation

Count

		happy		Total
		1.00	2.00	
job	1.00	6	14	20
	2.00	14	6	20
Total		20	20	40

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Phi	-.400-	.011
	Cramer's V	.400	.011
	Contingency Coefficient	.371	.011
N of Valid Cases		40	

• اتضح ان $\text{Phi} = -0.400$ ، لا تضع الاشارة السالبة في الاعتبار. وهي دالة احصائياً

حيث: $\text{Significance (P)} = 0.011 < 0.05$ وحيث $0.011 < 0.05$

- Cramer's $V = 0.400$ هي مثل ϕ اذا كان عدد المستويات للمتغيرين لا يزيد عن 2، ومؤشر ϕ و V يعبروا عن قوة العلاقة.

معامل كرامير (V)

Cramer coefficient (V)

هو مقياس اخر لتقدير العلاقة او الاعتمادية بين متغيرين اسمين بحيث يكون عدد مستويات او تصنيفات أحد المتغيرات أو كلاهما اثنان فأكثر، وهذا المؤشر لا يتأثر بعدد الملاحظات أو القياسات في الخلايا وكذلك بعدد تصنيفات المتغيرات الاسمية عكس معامل التوافق (C) وتتراوح قيمته من بين 0.0 الى 1.0

اختبارات الفروض لقضية بحثية

اراد باحث دراسة علاقه بين الجنس و تفضيل الشعب فى احد الكليات وهى كلية التربية حيث تضم اربعة شعب هى رياضيات ولغه انجليزية ولغه عربية وعلوم، واختار عينه من 79 طالب وطالبة من الملحقين بالكلية. وتفضيلاتهم كالاتى:

الشعب					
المجموع	انجليزي	عربي	رياضيات	علوم	
36	14	11	5	6	ذكر
43	8	7	7	21	انثى
79	22	18	12	27	المجموع

وأراد اختبار ما اذا كان تفضيل الشعبة والجنس معتمدين؟ أو علاقه بين الجنس وتفضيل الشعبة؟.

الخطوات البحثية

1. سؤال البحث: هل توجد علاقة بين تفضيل الشعبة والجنس؟، أو هل يعتمد تفضيل الشعبة على الجنس؟.

2. فرض البحث: تفضيل الشعبة مرتبط أو يعتمد على الجنس.
3. متغيرات البحث: تفضيل الشعبة: تابع- اسمى بأربعة مستويات، الجنس : مستقل- اسمى بمستويين.

4. منهج البحث: الارتباطى.

5. النموذج الاحصائي: النموذج البسيط حيث يوجد متغيرين والاحصاء لابارامترى،

والاختبار الاحصائي: معامل ارتباط كرامير (V).

خطوات اختبارات الفروض الصفرية:

1. الفروض الاحصائية: الفرض الصفرى (H0): لا توجد علاقة بين تفضيل الشعبة

مستقل عن الجنس في المجتمع أو تفضيل الشعبة مستقل عن الجنس.

الفرض البديل (HA): تفضيل الشعبة يعتمد على الجنس.

2. الاختبار المناسب ومسلماته: الاختبار هو معامل كرامير ويتحدد بالصيغة الاتية:

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{N[(r \text{ or } c) - 1]}}$$

• χ^2 قيمة المحسوبة

• N حجم العينة.

• $[(r \text{ or } c) - 1]$ عدد الصفوف او الاعمدة الاصغر عدداً أو df (الصغرى) درجة الحرية

الصغرى سواء للصف او العمود.

وهذا الاختبار له نفس مسلمات احصاء χ^2 .

3. مستوى الدلالة الاحصائية وقاعدة القرار: مستوى الدلالة الاحصائية $\alpha = 0.05$ ، و $df =$

$$3 = (2-1)(4-1), \text{ اذا قيمة } \chi^2 \text{ الجدولية} = 7.81$$

تكون قاعده القرار كما هو الحال فى احصاء χ^2 كالاتى:

χ^2 المحسوبة $\leq \chi^2$ الجدولية، نرفض Ho

4. الحسابات: لابد من اتباع الخطوات الاتية:

• حساب احصاء χ^2 كالاتى:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$= \frac{(6-12.3)^2}{12.3} + \frac{(21-14.7)^2}{14.7} + \frac{(5-5.5)^2}{5.5} + \frac{(7-6.5)^2}{6.5} + \frac{(11-8.2)^2}{8.2} +$$

$$\frac{(7-9.8)^2}{9.8} + \frac{(14-10)^2}{10} + \frac{(8-12)^2}{12}$$

$$= 10.66$$

$$V = \sqrt{\frac{10.66}{79(2-1)}} = 0.367$$

5. القرار والتفسير: χ^2 (المحسوبة) < 10.66 χ^2 (الجدولية) 7.81، إذاً نرفض الفرض الصفري وعليه توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين الجنس وتفضيل الشعبة في كلية التربية.

6. حجم التأثير: حدد Cohen (1988) حدود قطع لتفسير معامل كرامير (V):

الجدول (1.7): حدود قطع لتفسير معامل كرامير (V).

حجم التأثير			
كبير	متوسط	صغير	df
0.50	0.30	0.10	1
0.35	0.21	0.07	2
0.29	0.17	0.06	3

إذا حجم التأثير في المثال السابق من النوع الكبير وهي علاقة قوية.

كتابة نتائج معامل كرامير في التقارير البحثية وفقاً لـ APA

أظهرت النتائج وجود دلالة احصائية $p < 0.05$ ، $\chi^2(3,N=79) = 10.66$ اي اعتمادية بين الجنس وتفضيل الشعبة كما أظهرت النتائج وجود معامل ارتباط دال احصائياً بين الجنس وتفضيل الشعبة فى كلية التربية: $V = 0.367$ وهو معامل ارتباط قوى بين المتغيرين.

اجراء معامل كرامير (V) فى برنامج SPSS.

اولاً: ادخال البيانات : 1. اضغط Variable view ، اكتب مسمى المتغيرات فى عمود Name وهي:

- الجنس Sex : 1 = ذكر ، 2 = انثى
- الشعبة Class : علوم = 1 ، رياضيات = 2 ، عربي = 3 ، انجليزي = 4

	sex	class	frequency
1	1.00	1.00	6.00
2	1.00	2.00	5.00
3	1.00	3.00	11.00
4	1.00	4.00	14.00
5	2.00	1.00	21.00
6	2.00	2.00	7.00
7	2.00	3.00	7.00
8	2.00	4.00	8.00
9			

- التكرار Frequency

2. ادخل البيانات كما فى الشكل الاتي:

3. اضغط Data → weight cases

4. اضغط علي Weight cases by وانقل Frequency

الى مربع Variable Frequency ثم اضغط OK

ثانياً: تنفيذ الامر: 1. اضغط Analyze → Descriptive statistics → Crosstabs

2. انقل sex الى مربع Row(s)

3. انقل class الى مربع Column(s)

4. اضغط Statistics (كما فى امر ϕ) ثم اضغط Chi-square

5. فى مربع Nominal اضغط Phi and Cramer's V

6. اضغط Continue ثم OK

ثالثاً: المخرج:

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	10.655 ^a	3	.014
Likelihood Ratio	11.093	3	.011
Linear-by-Linear Association	9.850	1	.002
N of Valid Cases	79		

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.47.

يتضح ان: sig= 0.014 , $\chi^2 = 10.655$ وهي دالة احصائياً اذا يوجد اعتمادية، ومقدار العلاقة تتحدد من خلال: sig(p)=0.014 , Cramer's V = 0.367 وهي دالة احصائياً وعليه يتم رفض H_0 بالتالي توجد علاقة بين الجنس والشعبة المفضلة وهي:

$$= \sqrt{\frac{\chi^2}{N(2-1)}} = \sqrt{\frac{0.655}{79}} = 0.367$$

لاحظ ان ρ غير مناسب لحساب معامل الارتباط لان احد المتغيرات يزيد عدد مستوياته عن 2.

معامل التوافق او الاقتران (C)

Contingency coefficient

هو مقياس لتحديد درجة العلاقة بين متغيرين من مستوى قياس اسمى وليس من الضروري وجود بناء تحتى متصل للتصنيفات المختلفه للمتغير ويقدر من جدول الاقتران حيث توضع تكرارات المتغيرين فى جدول ذو بعدين فى صفوف وأعمده، وهو احصاء قائم على احصاء χ^2 لاختبار العلاقة والاستقلالية للقياسات فى جدول اقترانى 2×2 . ولكن معامل الاقتران (C) ليس مقصورا على جدول 2×2 ، حيث يمكن ان يزيد مستويات أو تصنيفات المتغيرين عن اثنان ويأخذ قيم من 0.0 الى 1.0 حيث يشير الصفر الى عدم وجود علاقة على الاطلاق بين المتغيرين (استقلاليه تامة)،

بكلمات أخرى كلما اقتربت القيمة من الصفر يدل على علاقه ضعيفة وكلما اقتربت من 1.00 دل على علاقة قوية.

يوجد محددات لمعامل التوافق اهمها: يشير (1965) Siegel لأى معامل ارتباط خاصيتين:

- اذا لم توجد علاقة على الاطلاق فإن معامل الارتباط يساوى صفر.
 - عندما توجد علاقة تامة بمعنى ان المتغيرات فى حاله اعتمادية تامة مع بعضها البعض فإن معامل الارتباط يساوى 1.00.
- ولكن معامل التوافق تتوفر فيه الخاصيه الاولى ولا تتوفر له الخاصية الثانية.

- يوجد محدد ثانى لمعامل التوافق وهو ان الحد الاعلى لمعامل التوافق هو وظيفة لعدد التصنيفات وعليه فإن اذا كان الجدول 2×2 فإن الحد الاعلى لـ C هو:

$$C = \sqrt{\frac{K-1}{K}} = \sqrt{\frac{1}{2}} = 0.707$$

وإذا كان الجدول 3×3 فان:

$$C = \sqrt{\frac{2}{3}} = 0.816$$

وعلى ذلك فإن قيمة C تزيد كلما زادت عدد التصنيفات للعوامل أو للمتغيرات.

- يعتمد فى حساباته على احصاء χ^2 وهذا بدوره يتطلب توافر مسلمات χ^2 وهو وجود حد انى من التكرار المتوقع فى 20% من الخلايا اى لا يقل عن 5.
- لا يمكن مقارنته مباشرة بأى من مقاييس العلاقه مثل بيرسون وسبيرمان وكندال وغيرها.

وفى ضوء هذه المحددات فلا تتوقع ان يتمتع معامل التوافق بالقوة لتحديد طبيعة الارتباط فى المجتمع، وعلى الرغم من سهولة حسابه وحرية من اى قيود فإنه لا

ينصح باستخدامه (Siegel (1965)، وقيمة معامل التوافق لا تتغير كلما تغيرت حجم العينة وهذا الاحصاء مشتق من χ^2 .

اختبارات الفروض لقضية بحثية

قام باحث بإجراء استطلاع رأى حول مدى تفضيل الذكور والاناث للالتحاق فى الشعب العلميه والادبية فى الثانوية العامة. واختار عينة عشوائية من 159 طالبة وطالب وحصل على البيانات الآتية:

الشعبة الجنس	ادبي	علمى	المجموع
ذكر	17	40	57
انثى	33	19	52
المجموع	50	59	104

واراد اختبار ما اذا كانت توجد علاقة (اعتمادية) بين تفضيل الشعبة والجنس؟.

خطوات البحث:

- 1 . مشكلة البحث: هل توجد علاقة بين الجنس وتفضيل الشعبة فى الثانوية العامة؟
2. فرض البحث: توجد علاقة ارتباطية بين الجنس وتفضيل الشعبة فى الثانوية العامة. او بكلمات أخرى : توجد اعتمادية بين الجنس وتفضيل الشعبة فى الثانوية العامة.
3. متغيرات البحث: المتغير الاول: الجنس: اسمى (بمستويين)، المتغير الثانى: الشعبة: اسمى (بمستويين).

لاحظ لم نستطيع تحديد المتغير المستقل او التابع لان مقاييس العلاقة لا تتطلب هذا. ولكن يبدو ان الجنس متغير مستقل لانه سابق فى الحدوث زمنياً والشعبة متغير تابع.

4. **منهج البحث:** يستخدم فى تصميم البحث الارتباطى وكذلك فى التصميمات التجريبية التى تكون فيها القياسات للمتغير التابع تصنيفية (0، 1)

5. **النموذج الاحصائى:** احصاء النموذج البسيط اللابارامترى، والاختبار المناسب: معامل التوافق (C). لاحظ انه يمكن استخدام معامل ارتباط فاى(φ).

خطوات اختيارات الفروض الصفرية

1. الفروض الاحصائية:

الفرض الصفرى (H0): لا توجد علاقة بين الجنس وتفضيل الشعبة فى الثانوية العامة فى المجتمع.

الفرض البديل (HA) : توجد علاقة بين الجنس وتفضيل الشعبة فى الثانوية العامة فى المجتمع .

2. **الاختبار الاحصائى ومسلماته:** اختبار معامل التوافق (C) ويحدد كالاتي :

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

- χ^2 قيمة الاختبار المحسوبة.
- N حجم العينة او مجموع افراد العينة.

ومسلماته:

- المتغيرين من مستوى القياس الاسمى بمستويين فأكثر ولا يتطلب ان يكون البناء التحتى للمتغيرات الاسميه متصله.
- العشوائية: يتم اختيار العينة عشوائياً.
- لا يقل التكرار المتوقع فى كل خلية عن 0.5.
- الاستقلالية: عدد الافراد فى كل خليه مستقل عن عدد الافراد فى خلية أخرى وكذلك استجابة الفرد داخل الخليه مستقل عن زملائه فى الخلية،

وباستخدام احصاء χ^2 حيث ان درجات الحرجه:

$$df = (C-1)(r-1) \\ = (2-1)(2-1) = 1$$

3 . مستوى الدلالة الاحصائي وقاعدة القرار: الباحث تبنى مستوى دلالة احصائية $\alpha = 0.05$ ، وبالكشف فى جداول χ^2 بـ $df=1$ ، $\alpha=0.05$ ، اذا فالقيمة الحرجة (الجدولية) = 3.841. ويمكن اختبار الدلالة الاحصائية لـ C من خلال معامل ارتباط بيرسون r حيث ان C حالة خاصة منه، على الرغم ان (Miller 2014) يؤكد ان تفسير هذا المعامل يكون بصوره ذاتية.

4. الحسابات: لحساب هذا الاختبار تتبع الخطوات الاتيه:

- حساب قيمة اختبار χ^2 (يرجى الرجوع الى فصل χ^2)
وبحساب قيمة χ^2 اتضح انها :

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} = 12.39$$

اذا:

$$C = \sqrt{\frac{12.39}{12.39+109}} = 0.32$$

وهذا معامل ارتباط متوسط موجب.

5. القرار والتفسير: بما ان القيمة المحسوبة (12.39) < القيمة الحرجة (3.84) ، اذا نرفض الفرض الصفري وعلى ذلك فان المتغيرين الجنس والتفضيل الشعبة في الثانوية العامة معتمدين او توجد علاقة بين الجنس وتفضيل الشعبة في الثانوية العامة ولمعرفة اى خلية هى التى احدثت الدلالة يمكن بالنظر الى تكررات الخلايا فتلاحظ 40 طالب ذكر كانت تفضيلاتهم علمى و 33 طالبة انثى كانت تفضيلاتهم ادبي ، اذا كون الطالبه ذكر يفضل علمى وكون الطالبه انثى تفضل ادبي.

تنفيذ معامل ارتباط التوافق في SPSS

اولاً: ادخال البيانات في ضوء الحالات الموزونة (ادخال تصنيفات المتغيرات وتكرارها)

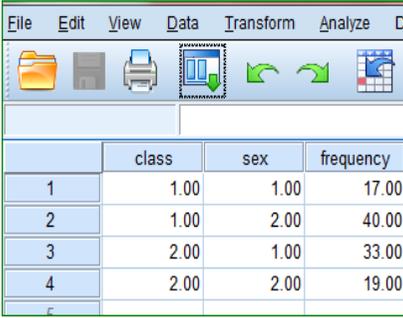
1. اضغط Variable view (اسفل الشاشة الافتتاحية)

2. تحت عمود Name اكتب مسمي المتغيرات كالآتي:

- الشعبة Class: وفي عمود Values يمكن تحديده: ادبي = 1 ، علمي = 2
 - الجنس Sex: ذكر = 1 ، انثي = 2، وفي عمود Values عرف هذه القيم
- Frequency -

3. اضغط Data view يظهر ثلاث متغيرات في ثلاثة

اعمدة :



	class	sex	frequency
1	1.00	1.00	17.00
2	1.00	2.00	40.00
3	2.00	1.00	33.00
4	2.00	2.00	19.00

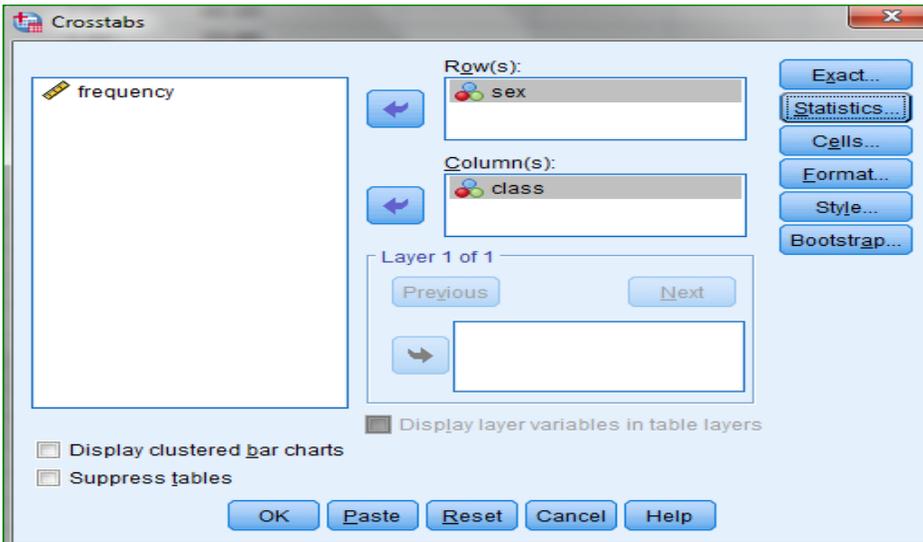
4. ادخل البيانات ثم اضغط علي قائمة Data ثم

اختر Weight cases تظهر الشاشة الاتية:

5. اضغط علي Weight cases ثم انقل

Frequency الي مربع Frequency variable، ثم اضغط OK

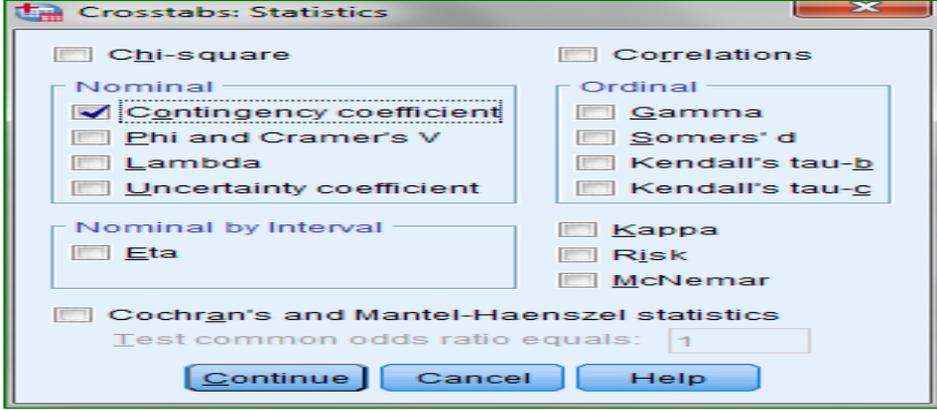
ثانياً: تنفيذ الامر: 1. اضغط Crosstabs → Descriptive statistics → Analyze تظهر الشاشة:



2. انقل Sex الي مربع Row(s)

3. انقل Class الي مربع Column(s)

4. اضغط علي اختيار Statistics علي يمين الشاشة تظهر الشاشة الاتية:



5. في مربع Nominal اضغط Contingency Coefficient.

6. اضغط Continue، ثم OK

ثالثاً : تفسير المخرج : اعطي الجدول الاتي:

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.319	.000
N of Valid Cases		109	

حيث قيمة معامل التوافق او الاقتران = 0.319 لـ 109 فرد و Approximate Sig = 0.000 (P) ، ولذلك فهي دالة عند 0.01 حيث: $0.01(\alpha) < 0.00(P)$ ، ولكن ما الفرق بين معامل الارتباط ρ ومعامل الاقتران C ؟، بالرجوع الي تنفيذ الامر واضغط في مربع Nominal علي Phi and Cramer V يعطي المخرج:

Symmetric Measures

		Value	Approximate Significance
Nominal by	Phi	-.337-	.000
Nominal	Cramer's V	.337	.000
N of Valid Cases		109	

يتضح ان $\Phi = 0.337$ (تجاهل الاشارة السالبة) يحدد قوة العلاقة بين المتغيرين الاسميين وحساباته: $\varphi = \frac{\chi^2}{N}$ ، بينما C يحدد درجة وقوة العلاقة.