الفصل السابع

معاملات ارتباط فاى 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 x^2 للاستقلالية ويمكن استخدام φ بدلاً من احصاء x^2 لمتغيرين تصنيفين 2 × 2 للاستقلالية، والتصنيفية الحقيقية تعنى ان الفرد يصنف اما ذكرا او انثى، ناجح او راسب وليس بينهما تصنيف اخراو 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 فى الدراسة وفيما يلى توزيع افراد العينة :

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

* بين القوسين التكرار المتوقع

الخطوات البحثية:

1. **سؤال البحث:** هل توجدعلاقة 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 φ

خطوات اختبارات الفروض الصفرية

1. **الفرض الاحصائية:**

H0 : لا توجد علاقة بين السعادة والتوظيف فى المجتمع

HA :توجد علاقة بين السعادة والتوظيف فى المجتمع

2. **الاختبار المناسب ومسلماته:** اختبار فاىφ 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 φ كالاتى:

$$r\varphi = \varphi = \frac{ad - bc}{\sqrt{ABCD}}$$

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

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

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

وبالكشف فى جداول x^2 بـ $df = 1$, $\alpha = 0.05$ فان:

x^2 الجدولية $= 3.841$

4. **الحسابات**: ويقدر قيمة معامل ارتباط فاى كالاتى:

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

ولتحديد دلالة معامل ارتباط φ، فأننا نحول معامل ارتباط φالى احصاء x^2 كالاتى:

تقدر قيمة x^2 كالاتى :

$$x^2 = \frac{(14-10)^2}{10} + \frac{(6-10)^2}{10} + \frac{(6-10)^2}{10} + \frac{(14-10)^2}{10}$$

$$= 1.60 + 1.60 + 1.60 + 1.60 = 6.40$$

$$\varphi = \sqrt{\frac{x^2}{N}} = \sqrt{\frac{6.40}{40}} = 0.4$$

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

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

5. **القرار والتفسير**: بما ان x^2 **المحسوبة (6.40)** $>$ x^2**الجدولية (3.01)**، اذاً نرفض الفرض الصفرى، وعليه توجد علاقة ذات دلالة احصائية بين السعادة والتوظيف.

6. **حجم التاثير**: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 وبالتالى نحتاج الى اساليب او مؤشرات تذهب ابعد من الدلالة الاحصائية او احصائيات تقيس حجم التاثير 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 ، 0غيرمدخن

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

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

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

فيما يلى البيانات الاجمالية فى جدول 2×2:

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

وباتباع الخطوات البحثية وخطوات اختبارات الفروض فى المثال السابق.

وقام الباحث بحساب المتوسط والانحراف المعيارى للمتغيرين كالاتى:

$S_x=0.4878$ $\bar{X}=0.3888$

$Sy=0.3176 \qquad ,\bar{Y}=0.8863$

$N=818$

وتقدر قيمة φ من صيغة معامل ارتباط بيرسون كالاتى:

$$\varphi = r = \frac{COVxy}{Sx\,Sy} \qquad = \frac{-0.0169}{(0.4878)(0.3176)}$$

$$\varphi=-0.1094,$$

اذاً: $\varphi^2 = 0.012$

فـى هـذا المثـال تـم حسـاب φ كأنـه معامـل ارتبـاط بيرسـون r مـن الصـيغه المسـتخدمه لمعامـل ارتبـاط بيرسـون، وعليـه فـأن φ هـو حالـه خاصـة مـن r هـو معامـل ارتبـاط بيرسـون لبيانـات تصـنيفية واتضـح انـه معامـل ارتبـاط مـن النـوع الضـعيف والدلالـة الاحصائية لهذا الاختبار يكون كالاتى :

$$H0 : \rho = 0 \;,\; HA : \rho > 0$$

حيـث ان ρ هـى معامـل الارتبـاط فـى المجتمـع وتبنـى الباحـث مسـتوى دلالـة احصائية 0.05، ويقدر دلالته من خلال احصاء χ^2 حيث:

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

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:

$$\varphi = \sqrt{\frac{X^2}{N}}$$

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

اذاً القرار: بما انχ^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 بالسرطان٠

حجم التأثير: يعامل قيمة معامل ارتباط φ مثل معاملr وسبق عرضها فى احصاء χ^2 وهى فى هذا المثال من النوع الضعيف٠ واذا تم تربيعها تعطى التباين المفسر:

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

هذا افضل مؤشر للدلاله العملية حيث يقيس نسبة التباين المفسر فى المتغير التابع. واشار Rosenthal & Rubin (1982) الى انه فى مجال العلوم العلوم النفسية والتربوية والسلوكية يجب التأكيد على ان القيمه الصغيرة جداً لـ φ^2 اوr^2 ربما يكون لها تأثيرات فى غاية الاهمية.لابد من الاشاره ان معامل ارتباط φ يتشابه مع معامل الارتباط الرباعىTetrachoric 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 وفقا لـ APA

اوضحت النتائج وجود علاقة دالة احصائيه حيث: $r\varphi = 0.1095$, $^2\varphi < 0.012$, $p < 0.05$

مؤشرات حجم التاثير

وتوجد عائلتين مختلفتين من مقاييس حجم التاثير كالاتى:

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

2. **مؤشـرات عائلــة العلاقــة Measures of association(r)**: وهــى تعكـس حجـم معامل الارتباط بين المتغيرين.

عائلــة d: تتضــمن مؤشــرات المخــاطر Risk والفــرق odds : وهمــا مفهومــان علــى درجــة كبيــرة مــن الاهميــة مــع البيانــات التصــنيفية خاصــة جــداول 2 ×2 وتســتخدم بصورة شائعة فى البحوث الطبية وهما تقريباً مرتبطين.

مثــال: فــاذا افتراضــنا ان بيانــات متغيــرين تصــنيفين وهــو المعالجــة بالاســبرين(ياخــذ – لا ياخذ) والاصابة بالازمة القلبية (الازمة – لا ازمة) كالاتى (Howell, 2013) :

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

وفــى الجــدول الســابق فــان (104/11037) %0.94 مــن الافــراد فــى المجموعــة التجريبيــة (مجموعــة الاســبرين) و (189/11034)% 1.71 فــى المجموعــة الضابطة يعانون من ازمة قلبية.

ويوجد مؤشرين هما :

- **تقــديرات المخــاطرة Risk estimates**: تحــدد مــدى المخــاطرة بمعنــى اى فــرد ياخــذ اولا ياخــذ الاســبرين ســوف يعــانى مــن ازمــة قلبيــة. وهــو مؤشــر للكشــف عــن حجــم التــاثير لتناول الاسبرين وتوجد عدة مؤشرات لتقديرات المخاطرة اهمها:

ا – **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 فحوالى ثلاثة ارباع النسبة المئوية هى فروق بين المعالجتين بالتالى الفرق فى المخاطرة بين الافراد الذين يتناولوا الاسبرين والاخرين الذين لم يتناولو 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 Ferguson (2009) الى ان قيمة فرق المخاطرة 0.04 ربما تكون دالة عملياً او اكلينكياً.

ب . نسبة المخاطرة(RR) Risk ratio 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 المستوبين للمتغيرالاسمى 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 معرضيين بالاصابة بالرئة باحتمال 23 مرة مقارنة باقرانهم غير المدخنين . ويقر Ferguson (2009) 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 التاثير 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 الافرادفى 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 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 وبالتالى فلا تغير فى النتائج للمؤشرين تقريباً. ولكن هذا ليس دائما الحدوث ففى نجد ان المخاطرة بين اخذ البرنامج وعدم التعرض له فى حدوث التحسن:

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

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

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

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

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

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

بالتالى فان نسبة OR كالاتى:

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

بالتالى احتمالية حدوث ازمة قلبية بدون تناول اسبرين هى 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 الحقيقة 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 اللوغارتميةmodels Log –linear. واذا كانت قيمة $OR \leq 3$ يعتبر حجم تاثير قوى نسبياً. وعرض(2009) Ferguson حدودلحجم التاثيرلبيانات العلوم الاجتماعية لمؤشرى المخاطرة النسبية (RR) واحتمالOdds 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 2 ×2 فيقول أننى غير راضى باستخدام مؤشرات r (φ)، كرامير) لانها ليست لها تفسيرات ذات معنى في معظم المواقف البحثية. فمثلاً احتمال ان تتعرض للازمة القلبية اذا لم تاخذ الاسبرين هي اعلى 1.83 مرة من الاصابة بالازمة القلبية لو لم تاخذ الاسبرين فهذه العباره لها معنى مفهوم لدى معظم الناس، ولكن ماذا تعني العلاقة بين تناول الاسبرين والازمة القلبية 0.034 فانها لا تخبرنا عن شيء مفيد لنا، او ان اخذ الاسبرين يسهم في تفسير 0.1% من تباين حدوث الازمة القلبية وينصح بعدم الاعتماد على مؤشرات العلاقة كمقياس لحجم التاثير في احصاء x^2 ما لم يوجد سبب قوى لهذا الاستخدام .

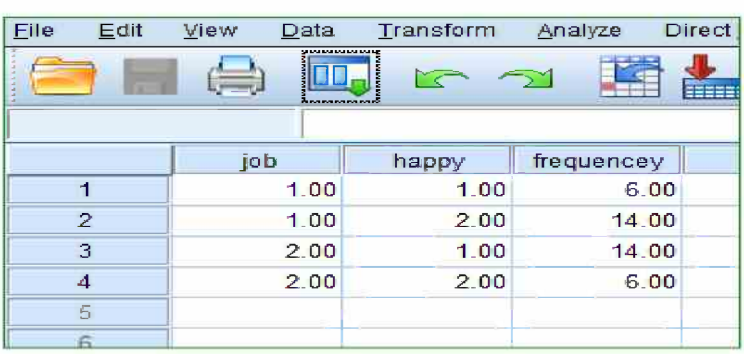
اجراء معامل ارتباط فاي φ في SPSS

اولاً: ادخال البيانات في ضوء الحالات الموزونة بمعني يتم ادخال تصنيفات المتغيرات وتكرارها

1. Start → All programs → IBM SPSS → Statistics

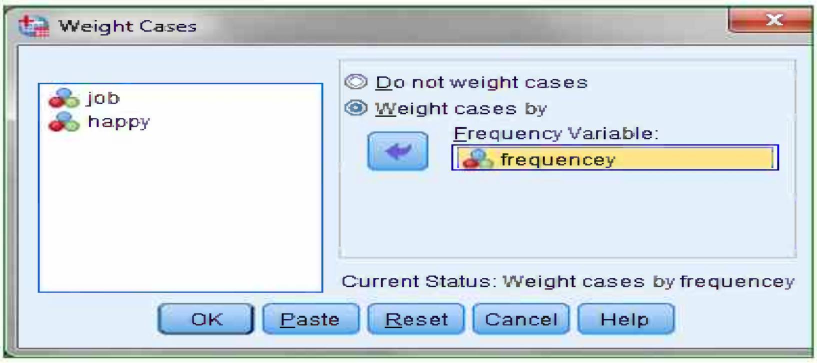
2. اضغط view Variable وسمي ثلاث متغيرات كالاتي Job (لايعمل=2 ، يعمل=1) ، happy (غير سعيد=2، سعيد=1)، Frequency

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



	job	happy	frequencey
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 Data → weight cases تظهر الشاشة الاتية:

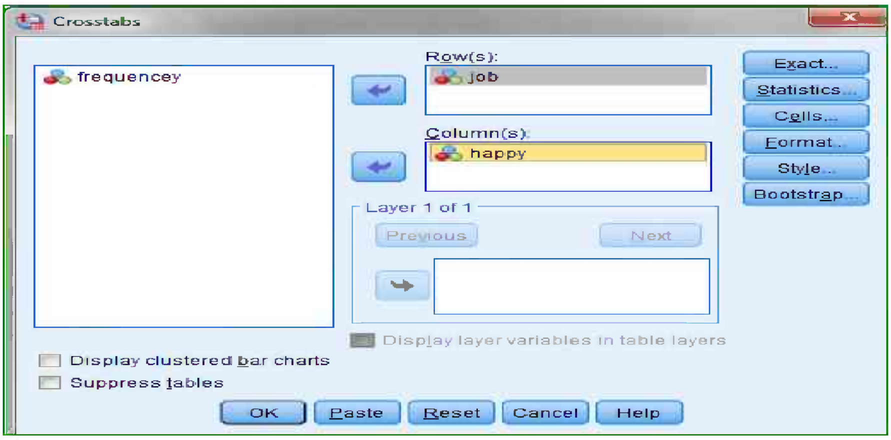


5. اضغط علي الاختيار Weight cases by

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

ثانياً : تنفيذ الامر: 1. اضغط Analyze → Descriptive statistics → crosstabs،

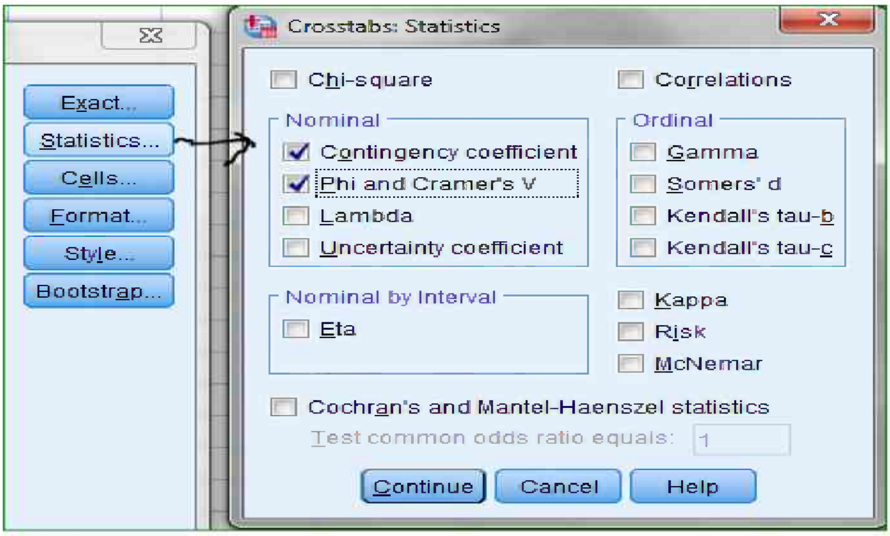
تظهر الشاشة الاتية (سبق ان ظهرت في اجراء χ^2):



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 على 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 Phi = - 0.400، لا تضع الاشارة السالبة في الاعتبار. وهي دالة احصائياً حيث: Significance (P)=0.011 وحيث 0.011 < 0.05

- Cramer's V = 0.400 هي مثل φ اذا كان عدد المستويات للمتغيرين لا يزيد عن 2، ومؤشرى 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 فى الخلايا وكذلك بعدد تصنيفات المتغيرات الاسميه عكس معامل التوافق (C) وتتراوح قيمته من بين 0.0 الى 1.0

اختبارات الفروض لقضية بحثية

اراد باحث دراسة العلاقه بين الجنس و تفضيل التشعب فى احد الكليات وهى كلية التربيه حيث تضم اربعة شعب هى رياضيات ولغه انجليزية ولغه عربية وعلوم، واختار عينه من 79 طالب وطالبة من الملتحقين بالكليه. وتفضيلاتهم كالاتى:

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

وأراد اختبار ما اذا كان تفضيل الشعبة والجنس معتمدين؟ أو العلاقه 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 لابارامتري، **والاختبار الاحصائي:** معامل ارتباط كرامير (V).

خطوات اختبارات الفروض الصفرية:

1. **الفروض الاحصائيه: الفرص الصفرى (H0):** لا توجد علاقه 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:

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

- χ^2 قيمة المحسوبة
- N حجم العينة.
- $[(r\ or\ c)-1]$ 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 الدلاله الاحصائية وقاعدة القرار:** مستوى الدلاله الاحصائية0.05 =α، و df = = (2-1) (4-1)= 3، اذاً قيمة χ^2 الجدولية=7.81

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

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

4. **الحسابات: لابد من اتباع الخطوات الاتيه:**

- **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. القــرار والتفســير: χ^2(المحسـوبة) $10.66<$ χ^2 (الجدوليـة) 7.81، اذاً نـرفض الفـرض الصـفرى وعليـه توجـد علاقـة ارتباطيـة دالـة احصـائياً بـين الجـنس وتفضـيل الشـعبة فى كلية التربية.

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

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

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

اذا حجم التأثير فى المثال السابق من النوع الكبير وهى علاقة قوية.

كتابة نتائج معامل كرامير فى التقارير البحثيه وفقا APA

أظهـرت النتـائج وجـود دلالـه احصـائيه $\chi^2(3,N=79)= 10.66 , p < 0.05$ اى اعتماديـة بـين الجـنس وتفضـيل الشـعبة كمـا أظهـرت النتـائج وجـود معامـل ارتبـاط دال احصـائياً بـين الجـنس وتفضـيل الشـعبة فـي كليـة التربيـة: Gramer V = 0.367 وهـو معامل ارتباط قوى بين المتغيرين.

اجراء معامل كرامير (V) فى برنامج SPSS.

اولاً: ادخال البيانات : 1.اضغط Variable view، اكتب مسمي المتغيرات في عمود Name وهي:

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

	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			

2. ادخل البيانات كما في الشكل الاتي:
3. اضغط Data → weight cases
4. اضغط علي Weight cases by وانقل Frequency الي مربع FrequencyVariable ثم اضغط OK

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

2. انقل sex الي مربع Row(s)

3. انقل class الي مربع Column(s)

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

5. في 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: 0.014 =sig, 10.655 = χ^2 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 Ho بالتالي توجد علاقة بين الجنس والشعبة المفضلة وهي:

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

لاحظ ان φ 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 الضرورى 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 القيمه من الصفر يدل على علاقه ضعيفة وكلما اقتربت من 1.00دل 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 يساوى1.00.

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:

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

واذا كان الجدول 3×3 فان:

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

وعلى ذلك فأن 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 عن5.
- 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 وحريته 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 الاتية:

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 علاقه بين الجنس وتفضيل الشعبة فى الثانوية العامة؟

2. **فرض البحث**: توجد علاقه 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 لاتتطلب 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 في الثانوية العامة في المجتمع.

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

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

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

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

ومسلماته:

- المتغيرين من مستوى القياس الاسمى بمستويين فأكثر ولا يتطلب ان يكون البناء التحتى للمتغيرات الاسميه متصلة.
- 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:

$$df= (C-1)(r-1)$$
$$=(2-1)(2-1)=\mathbf{1}$$

3 . **مستوى الدلاله الاحصائي وقاعدة القرار:** الباحث تبنى مستوى دلالة احصائية α =0.05 ، وبالكشف في جداول χ^2 بــ df=1 ، α=0.05 ، اذاً فالقيمه الحرجة (الجدولية)=3.841. ويمكن اختبار الدلاله الاحصائيه 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 :

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

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 الدلاله يمكن بالنظر الى تكررات الخلايا فتلاحظ 40 طالب ذكر كانت تفضيلاتهم علمى و 33 طالبة انثي كانت تفضيلاتهم ادبي ، اذاً كون الطالبه ذكر يفضل علمى وكون الطالبة انثي تفضل ادبي.

تنفيذ معامل ارتباط التوافق في SPSS

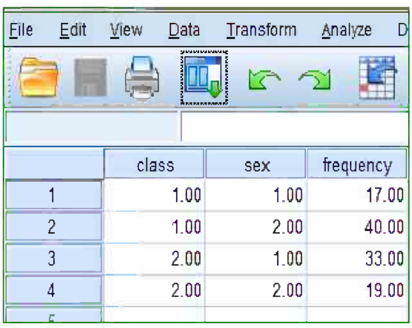
اولاً: ادخال البيانات في ضوء الحالات الموزونة (ادخال تصنيفات المتغيرات وتكرارها)

1. اضغط Variable view (اسفل الشاشة الافتتاحية)

2. تحت عمود Name اكتب مسمى المتغيرات كالاتي:

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

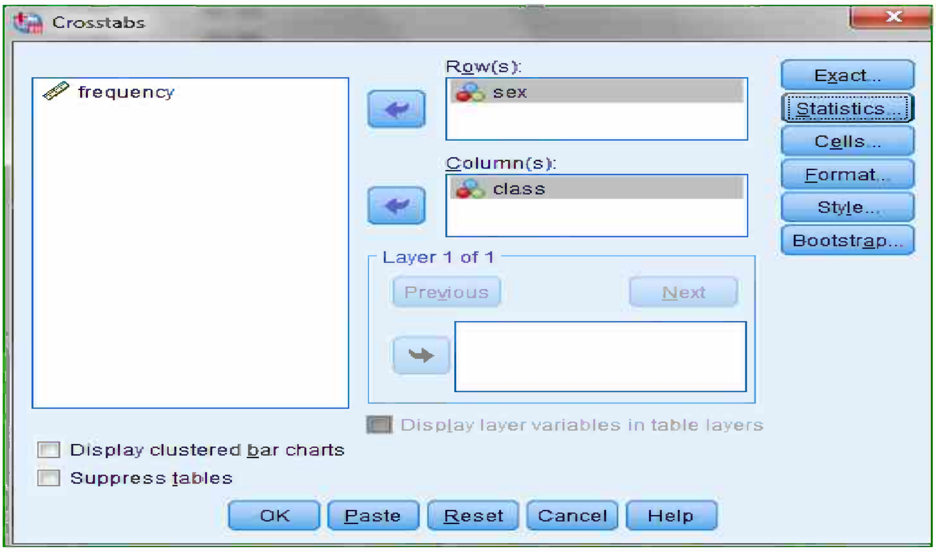
3. اضغط Data view يظهر ثلاث متغيرات في ثلاثة اعمدة :



4. ادخل البيانات ثم اضغط علي قائمة Data ثم اختار Weight cases تظهر الشاشة الاتية:

5. اضغط علي Weight cases ثم انقل Frequency الي مربع Frequency variable، ثم اضغط OK

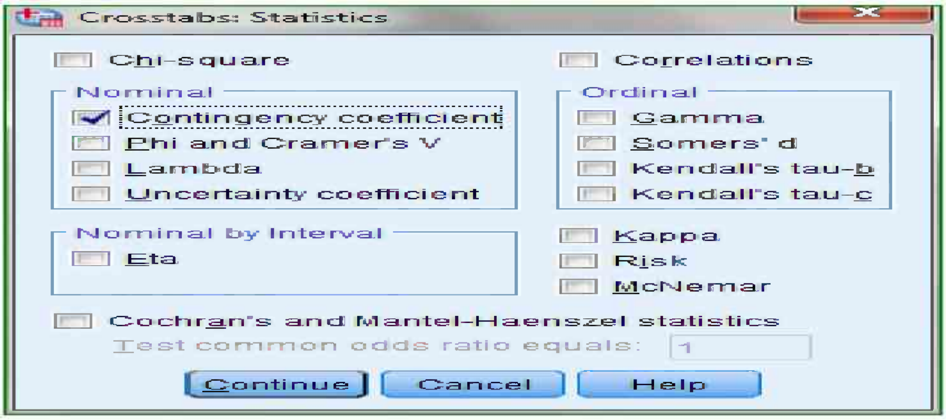
ثانياً: تنفيذ الامر: 1.اضغط Crosstabs ← Descriptive statistics ← Analyze تظهر الشاشة:



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:(α)0.01 > 0.00(P) ، ولكن ما الفرق بين معامل الارتباط φ 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 Nominal	Phi	-.337-	.000
	Cramer's V	.337	.000
N of Valid Cases		109	

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