المحاضرة الأولى

اختبار كاي مربع

ترجع النشأة الأولى لاختبار كاي مربع (Chi-Square) الى البحث الذي نشره Karl pearson في أوائل القرن العشرين. واستخدم لاختبار الفرضيات المتعلقة بالبيانات التي تكون على شكل توزيعات تكرارية. يستخدم اختبار مربع كاي في تحليل البيانات الاسمية، فالمتغيرات يجب أن تكون مصنفة ومقاسة بمقياس إسمي، وهو اختبار يستخدم للموازنة بين التوزيعات التكرارية للمتغيرات، وهو يصلح لمعالجة البيانات النوعية التي تكون على شكل تكرارات لمجموعات أو أصناف معينة.

تستخدم إختبارات مربع كاي لاختبار الفروض والمعنوية للبيانات الاسمية، وهي أنواع منها:

1- اختبار المعنوية للعينة الواحدة (مربع كاي- لجودة التوفيق).
2- اختبار المعنوية لأكثر من عينة (مربع كاي – للاستقلال)

اولاً:اختبار المعنوية للعينة الواحدة (مربع كاي- لجودة التوفيق)

يستخدم اختبار كاي لجودة التوفيق في اختبار هل النتائج المشاهدة تختلف عن النتائج المتوقعة.

التكرار المشاهد أو الملاحظ او التجريبي هو تكرار واقعي، بينما التكرار النظري أو المتوقع هو تكرار افتراضي

التكرار المتوقع = عدد افراد العينة ÷ عدد الاستجابات

عدد الطلبة 32 والاستجابات هم نعم و لا

التكرار المتوقع= عدد افراد العينة ÷ عدد الاستجابات= 32 ÷ 2= 16

شروط إجراء اختبار مربع كاي لجودة التوفيق

1- العينة التي تمثل مجتمع الدراسة يجب أن تتعدى 50 مفردة

2- يجب أن يكون التكرار المتوقع في أية خلية لا يقل عن 5

صياغة فرضيات اختبار كاي لجودة التوفيق :

صياغة فرض العدم والفرض البديل:

لا يوجد اختلاف بين النتائج المشاهدة والنتائج المتوقعة: H_0

يوجد اختلاف بين النتائج المشاهدة والنتائج المتوقعة: H_1

مثال:

في دراسة سابقة حول الأصول الاجتماعية للطلبة، تم تصنيفهم وفق الطبقة التي ينحدرون منها، فكانت النتائج كالتالي:

05%من الطلبة ينحدرون وينتمون إلى الفئة الهشة الفقيرة

15% من الطلبة ينحدرون وينتمون إلى الفئة الغنية.

30% من الطلبة ينحدرون وينتمون إلى الفئة الميسورة.

50% من الطلبة ينحدرون وينتمون إلى الفئة المتوسطة.

خلال هذا العام أجريت دراسة مماثلة على عينة من 60 طالب (ة) وكانت النتائج كالتالي:

الطبقة الاجتماعية	عدد الطلبة
الفئة الهشة	**6**
الفئة الغنية	**20**
الفئة الميسورة	**10**
الفئة المتوسطة	**24**
المجموع	**60**

-هل يمكن أن نقرر أن نتائج دراسة هذا العام تختلف عن نتائج الدراسة السابقة؟ (استخدم $\alpha = 0.05$)

الحل:

1- صياغة الفرض الصفري والفرض البديل

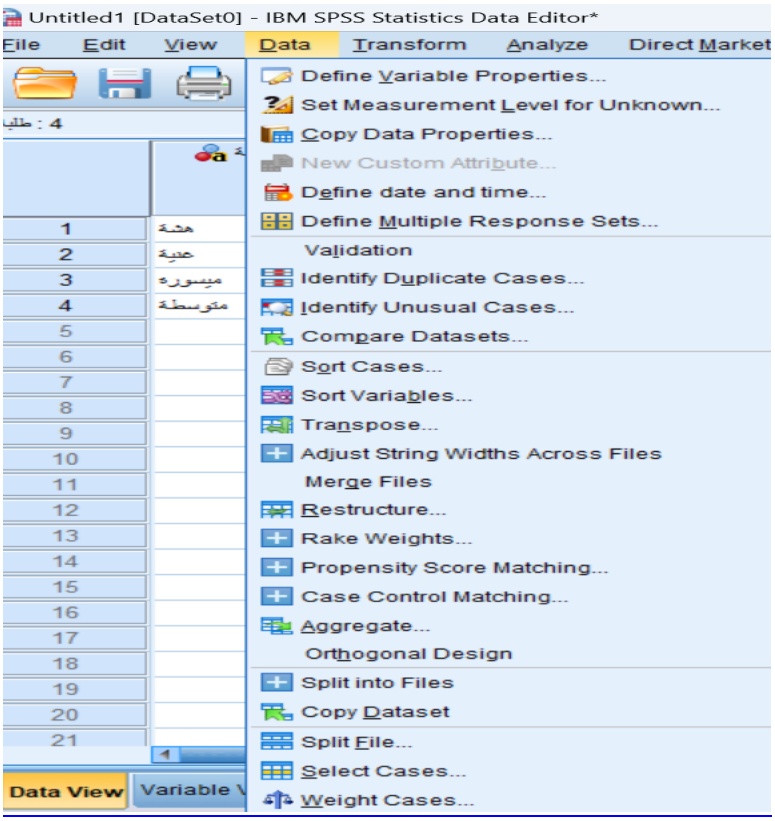
- لا يوجد اختلاف بين النتائج المشاهدة والنتائج المتوقعة= H0

- يوجد اختلاف بين النتائج المشاهدة والنتائج المتوقعة =H1

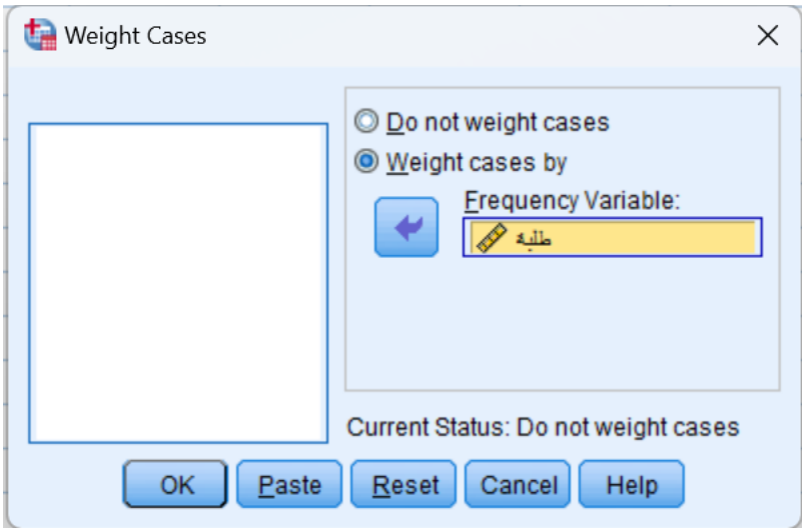
2- ادخال المتغيرات في spss

طلبة	طبقة
6	الهشة
20	الغنية
10	ميسوره
24	المتوسطة

ننقر على الأمر Data

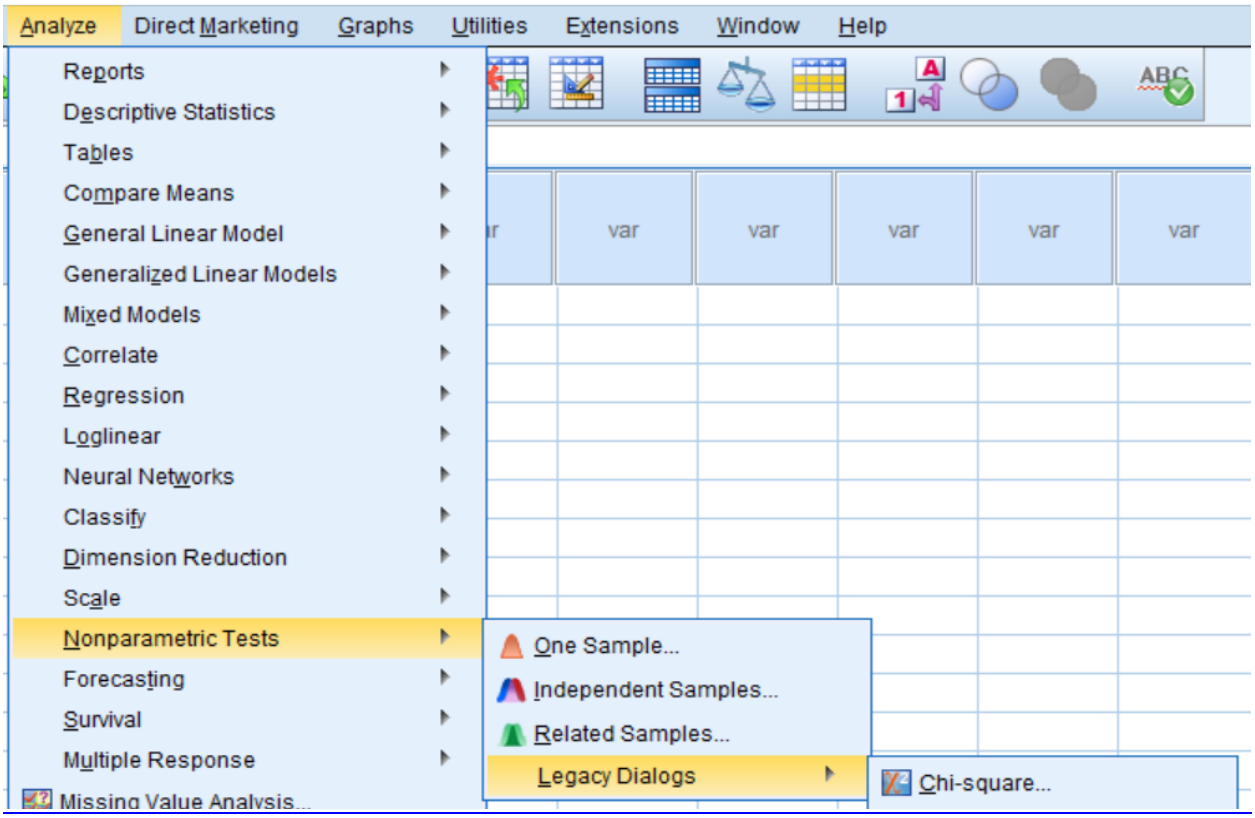


نختار الأمر Weight Cases

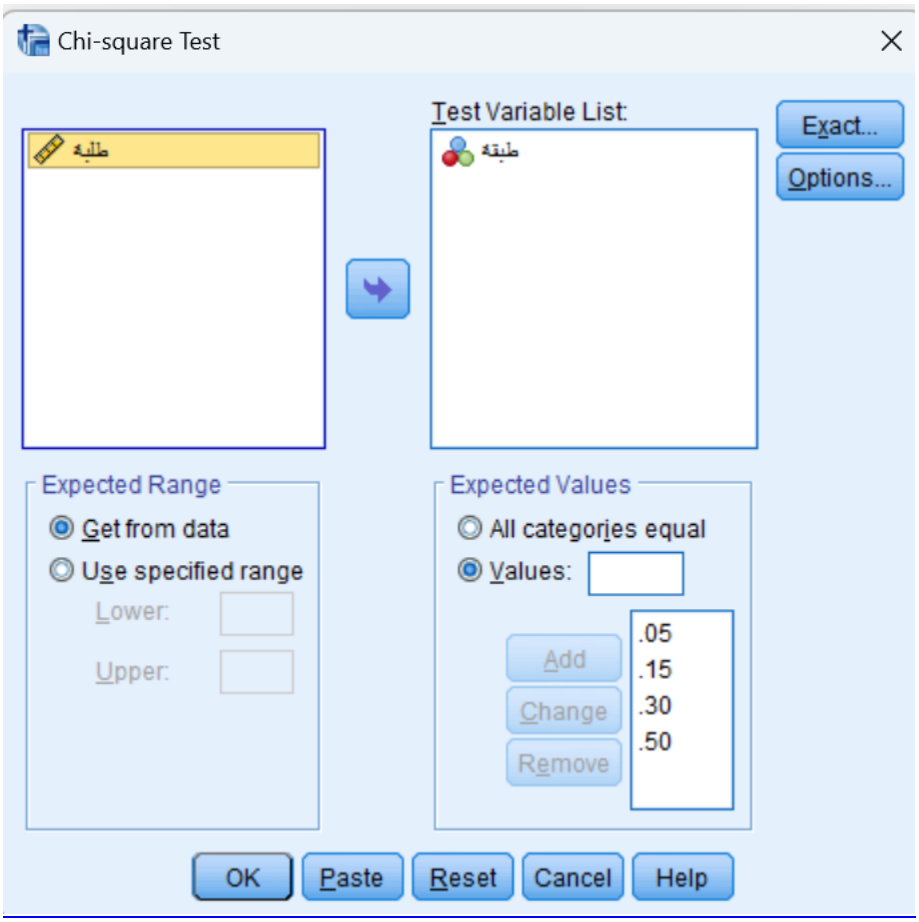


نختار المتغير طلبة

ثم نذهب إلى الأمر Analyse



ثم Nonparametric Test ثم Legacy Dialogs ثم Chi-square



نختار المتغير طبقة ثم ندخل القيم المتوقعة كما هو موضح في الصورة أعلاه

فتظهر النتائج كالتالي:

طبقة

	Observed N	Expected N	Residual
ميسورة	10	3.0	7.0
الهشة	6	9.0	-3.0-
المتوسطة	24	18.0	6.0
الغنية	20	30.0	-10.0-
Total	60		

Test Statistics

	طبقة
Chi-Square	22.667[a]
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. 1 cells (25.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 3.0.

من خلال النتائج التي تظهر أن قيمة مربع كاي هي (22.66) عند مستوى دلالة (.000) وهي دالة احصائيا وبالتالي نقبل الفرض البديل القائل بأنه يوجد اختلاف بين النتائج المشاهدة والنتائج المتوقعة

ثانياً:اختبار المعنوية لأكثر من عينة (مربع كاي- للاستقلال)

نحتاج في حالات كثيرة إلى التعرف عما إذا كانت هناك علاقة بين صفيتين من صفات مجتمع ما. مثلاً قد نحتاج لمعرفة هل توجد علاقة بين مستوى الدخل والمستوى التعليمي؟ أو هل توجد علاقة بين لون العينين ولون الشعر في مجتمع ما؟ أو هل توجد علاقة بين المستوى التحصيلي ودخل الأسرة؟

يستخدم إختبار مربع كاي للإستقلال للإجابة على مثل هذه الأسئلة (هل توجد علاقة بين متغيرين إسميين أو متغير اسمي والآخر ترتيبي) ويعتمد على مقارنة القيم المشاهدة مع القيم المتوقعة. لذلك يجب أن نختار عينة عشوائية من المجتمع محل الدراسة ثم تصنف مشاهدات هذه العينة حسب مستويات كل صفة من الصفتين ووضعها في جدول يسمى جدول التوافق.

خطوات اختبار مربع كاي للاستقلال :

صياغة فرض العدم والفرض البديل:

H_0: لا يوجد علاقة بين الصفتين أو لا يوجد ارتباط بين الصفتين

H_1: يوجد علاقة بين الصفتين أو لا يوجد ارتباط بين الصفتين

مثال:

في دراسة للعلاقة بين التقدير الذي يحصل عليه الطالب في الجامعة وجنسه أخذت عينة من نتائج الطلاب الذكور و الاناث وكانت كما يلي:

أولا: الاناث

راسب	راسب	راسب	جيد جدا	راسب	ممتاز	مقبول	ممتاز
جيد	جيد جدا	جيد جدا	جيد	مقبول	مقبول	مقبول	راسب
مقبول	راسب	مقبول	مقبول	مقبول	راسب	جيد جدا	جيد جدا
جيد	جيد	ممتاز	جيد جدا	ممتاز	جيد	جيد	جيد
					جيد جدا	ممتاز	جيد

ثانيا: الذكور

راسب	جيد	جيد	جيد	راسب	جيد جدا	راسب	جيد جدا
جيد جدا	جيد	راسب	راسب	راسب	راسب	راسب	مقبول
مقبول	ممتاز	ممتاز	راسب	راسب	مقبول	مقبول	ممتاز
ممتاز	جيد	جيد	مقبول	راسب	راسب	جيد	جيد
			جيد جدا	ممتاز	جيد	جيد جدا	ممتاز

والمطلوب:

هل توجد علاقة بين تقدير الطالب وجنسه عند مستوى الدلالة $\alpha = ?\ 0.05$

الحل:

الفرضية الصفرية: لا توجد علاقة بين جنس الطالب وتقديره

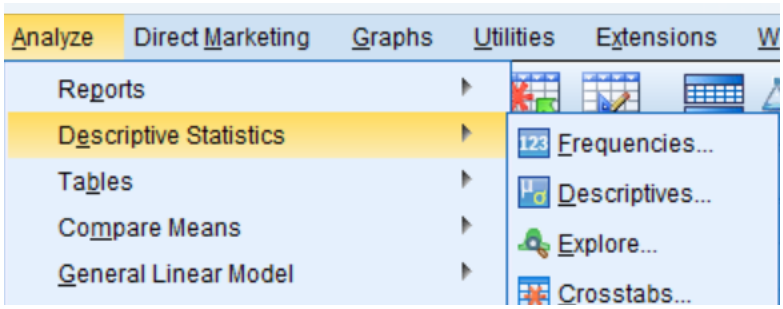
الفرضية البديلة: توجد علاقة بين جنس الطالب وتقديره

ثم نقوم بتعريف متغيرين نوعيين هما (*Result*) و (*Gender*) في شاشة تعريف المتغيرات بحيث يكون كود متغير (*Result*) هو (0= راسب، 1=مقبول، 2=جيد، 3 جيد جدًا، 4=ممتاز) وكود المتغير (*Gender*) هو (1=ذكر، 2=انثى)

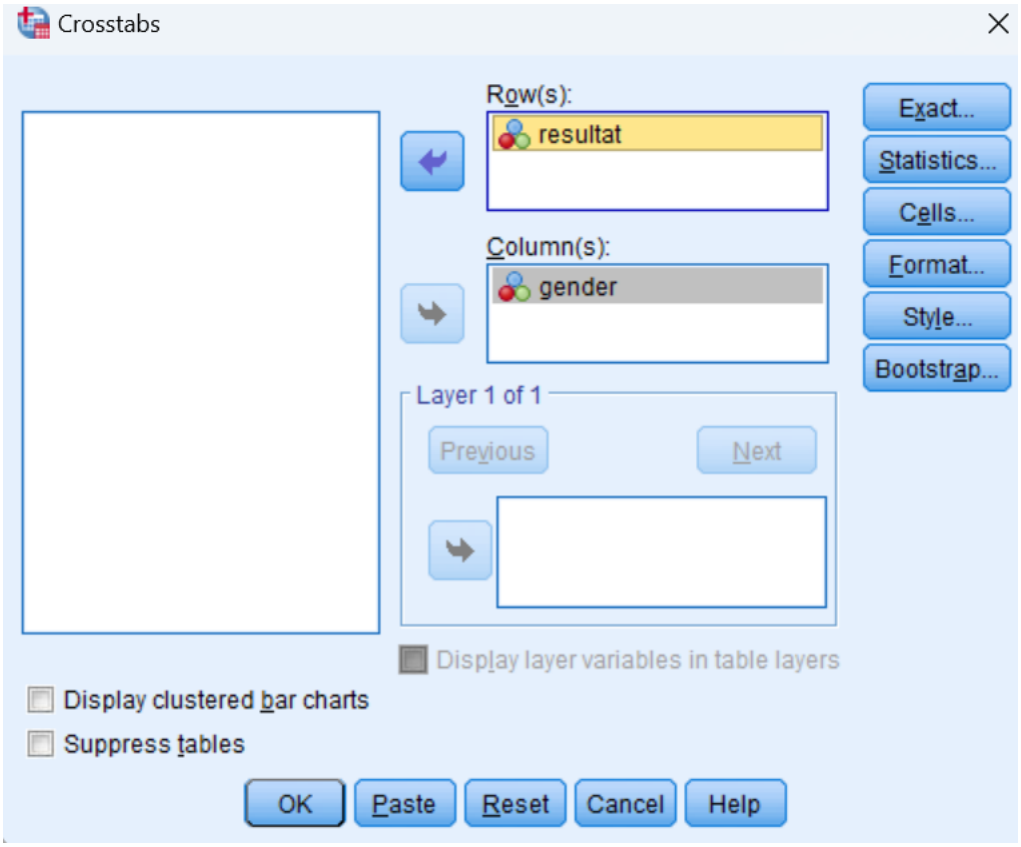
ندخل البيانات كما هو في الشكل التالي

gender	resultat
أنثى	راسب
أنثى	راسب
أنثى	راسب
أنثى	راسب
أنثى	جيد جدا
أنثى	ممتاز
أنثى	مقبول
أنثى	ممتاز
أنثى	جيد
أنثى	جيد جدا
أنثى	جيد جدا
أنثى	جيد
أنثى	مقبول
أنثى	مقبول
أنثى	مقبول
أنثى	راسب
أنثى	جيد

من قائمة التحليل Analyze نختار القائمة الفرعية للإحصاءات الوصفية Descriptive Statistics ومن ثم نختار الأمر Cross tabs كما في الشكل التالي:

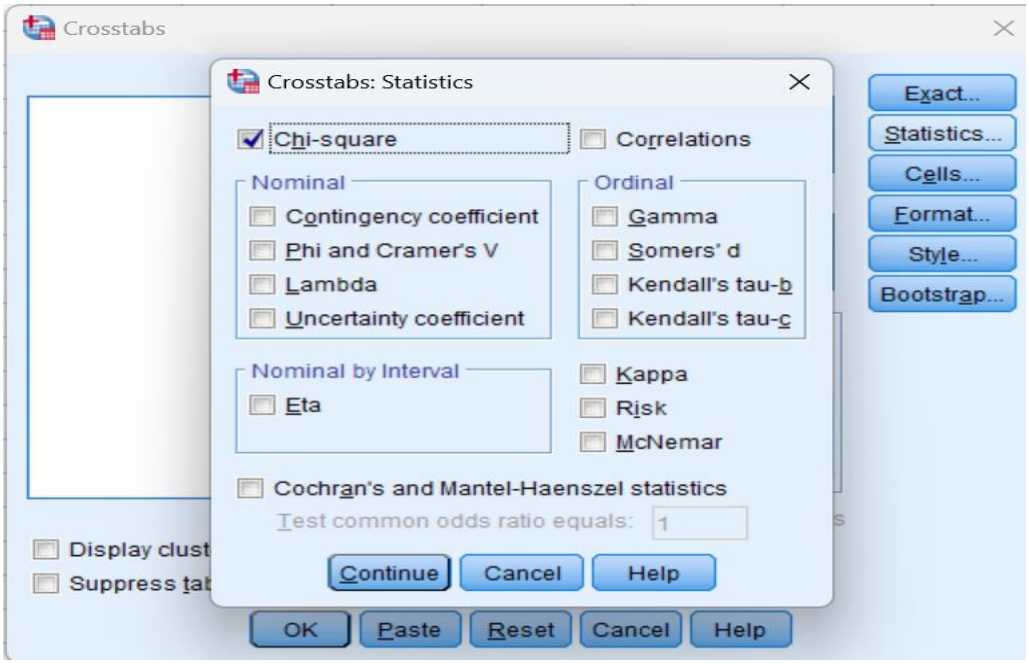


يظهر المربع الحواري التالي:



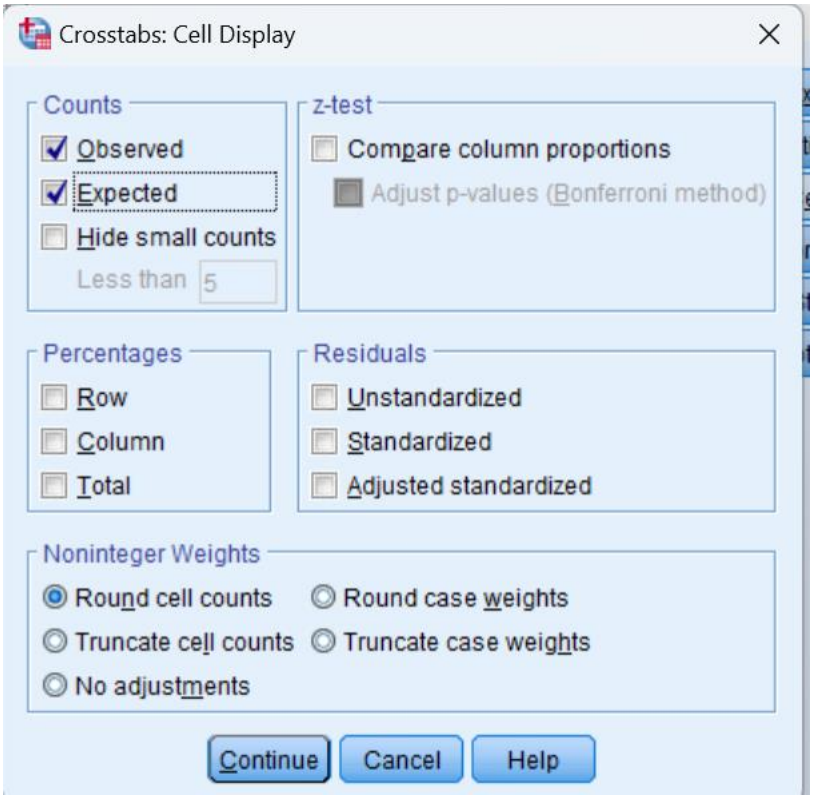
ننقل المتغير Result لخانة الصفوف Rows والمتغير Gender لخانة الأعمدة Columns باستخدام الأسهم

ومن ثم نضغط على Statistics للحصول على المربع الحواري التالي:



نضع علامة على خانة اختبار مربع كاي Square-Chi لحساب اختبار الاستقلالية ومن ثم نضغط على Continue للعودة للمربع الحواري السابق

لإظهار جدول التوقعات نضغط على زر Cell لي هر المربع الحواري التالي:



نختار الخيار Expected جدول توقعات هور البيانات ومن ثم نضغط Continue للعودة للمربع الحواري السابق .نضغط على Ok للحصول على النتائج

الجدول الأول يصف حجم العينات المدخلة ونسب البيانات المفقودة كالتالي:

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
resultat * gender	72	100.0%	0	0.0%	72	100.0%

الجدول الثاني يبين جدول توزيع العينة حسب المتغيرين والقيم المتوقعة حسب اختبار الاستقلالية كالتالي:

resultat * gender Crosstabulation

			gender		
			ذكر	أنثى	Total
resultat	راسب	Count	12	7	19
		Expected Count	9.8	9.2	19.0
	مقبول	Count	5	8	13
		Expected Count	6.7	6.3	13.0
	جيد	Count	9	8	17
		Expected Count	8.7	8.3	17.0
	جدا جيد	Count	5	7	12
		Expected Count	6.2	5.8	12.0
	ممتاز	Count	6	5	11
		Expected Count	5.7	5.3	11.0
Total		Count	37	35	72
		Expected Count	37.0	35.0	72.0

يبين الجدول الثاني أن عدد البيانات المدخلة 72، عدد الذكور 37 منهم (12 راسب وقيمتها المتوقعة 9.8، 5 مقبول وقيمتها المتوقعة 6.7، 9 جيد وقيمتها المتوقعة 8.7، 5 جيد جدا وقيمتها المتوقعة 6.2، و6 ممتاز وقيمتها المتوقعة 5.7)، والاناث 30 (منهم 7 راسب وقيمتها المتوقعة 9.2، 8 مقبول وقيمتها المتوقعة 6.3، 8 جيد وقيمتها المتوقعة 8.3، 7 جيد جدا وقيمتها المتوقعة 5.8، و5 ممتاز وقيمتها المتوقعة 5.3)

الجدول الثالث يبين نتيجة اختبار مربع كاي كالتالي:

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	2.437[a]	4	.656
Likelihood Ratio	2.459	4	.652
Linear-by-Linear Association	.298	1	.585
N of Valid Cases	72		

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.35.

يبين الجدول الثالث أن قيمة اختبار مربع كاي هي 2.43 بدرجة حرية مقدارها 4 وقيمة مستوى الدلالة هي (.65) وهي أكبر من مستوى الدلالة $\alpha = 0.05$ وبالتالي نقبل الفرضية الصفرية أي أن لا توجد علاقة بين جنس الطالب وتقديره.