اختبارات مربع كاي Chi-square Tests

تستخدم اختبارات مربع كاي لاختبار الفروض و المعنوية للبيانات التي تتبع توزيعات تكرارية سواء كان جدول تكراري بسيط لظاهرة واحدة أو جدول تكراري مزدوج لظاهرتين و نرغب في اختبار ما إذا كانت تلك التكرارت تتبع توزيع احتمالي معين أم لا , و له ثلاثة أنواع:

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

و سنقتصر على النوعين الأول و الثاني في هذا المقرر.

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

Chi-Square Goodness of Fit Test

يستخدم عندما تكون البيانات اسمية أو على شكل تكرارات ويقصد بجودة التوفيق هنا دراسة مدى تشابه تكرارات العينة و التي تسمى عادة بالتكرارات الملاحظة (المشاهدة Observed) مع التكرارات المتوقعة (Expected) للمتغير موضوع الدراسة فى المجتمع الأصلى، ومعنى ذلك انتماء العينة المختارة للمجتمع . و يكون الاختبار للاجابة عن السؤال: هل التوزيع المشاهد يتطابق مع التوزيع النظري؟

و تكون صياغة الفروض على النحو التالي:

فرض العدم H_0 : أنه لا يوجد اختلاف بين التكرار المشاهد و التكرار المتوقع. ضد

الفرض البديل H_1 : أنه يوجد اختلاف بين التكرار المشاهد و التكرار المتوقع.

و بفرض أن فرض العدم صحيح فإن احصاء الاختبار سيكون χ^2 .

شروط إجراء اختبار مربع كاي:

1- عدد مشاهدات العينة أكبر من 50.
2- البيانات المستخدمة في الدراسة وصفية.

خطوات اختبار مربع كاي لجودة التوفيق :

ولكى نتعرف على كيفيه استخدام حزمة SPSS فى اجراء اختبار جودة التوفيق نفرض المثال التالى.

مثال 1 صفحة 542:

تدعي شركة المياة الغازية المنتجة للماركة A أن 50% من المستهلكين يفضلون انتاجها بينما 30% يفضلون الماركة B و 20% يفضلون الماركة C ، و للتاكد من صحة هذا الإدعاء من عدمه سحبت عينة من 150 شخصا فكانت من نتائج هذه العينة أن 54 يفضلون الـ A و 51 يفضلون الـ B و 45 يفضلون الـ C . فهل يمكن التحقق من زعم الشركة عند مستوى معنوية 5%؟

الحل:

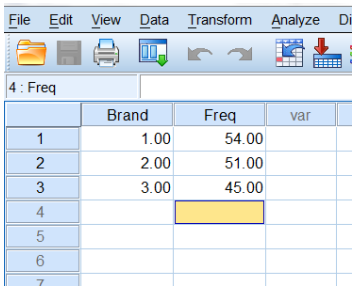
1. صياغة الفروض الإحصائية:

فرض العدم H_0 : أنه لا يوجد اختلاف بين التكرار المشاهد و التكرار المتوقع. ضد

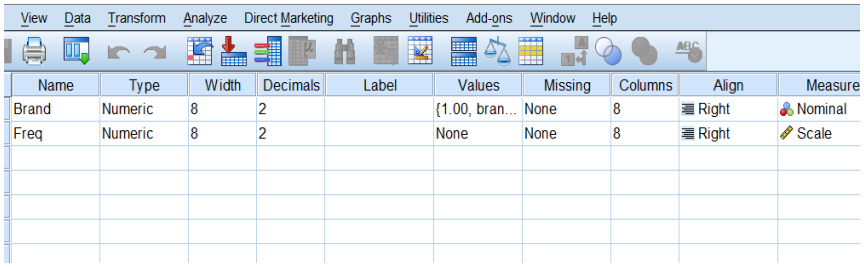
الفرض البديل H_1 : أنه يوجد اختلاف بين التكرار المشاهد و التكرار المتوقع.

2. ادخال البيانات على شكل متغيرين كما بالشكل 1 و 2.

(2)

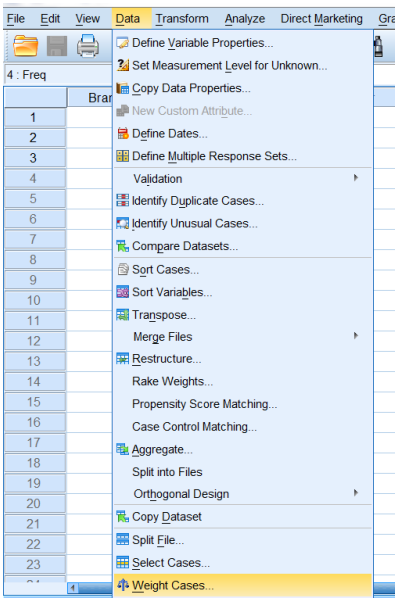


(1)

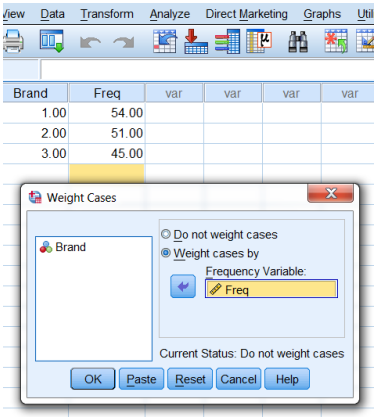


3. من قائمة data نختار Weight cases (الشكل 3)
4. من الشاشة weight Cases نضغط على الاختيار Weight cases by و ننقل المتغير Freq لخانة frequency variable لتحديد أن Freq هى أوزان للمتغير Brand ثم نختار Ok نعود لملف البيانات (شكل 4).

(3)



(4)



5. من القائمة

Analyze ⇨ Nonparametric ⇨ Legacy Dialogs ⇨ Chi-Square Test (شكل 5)

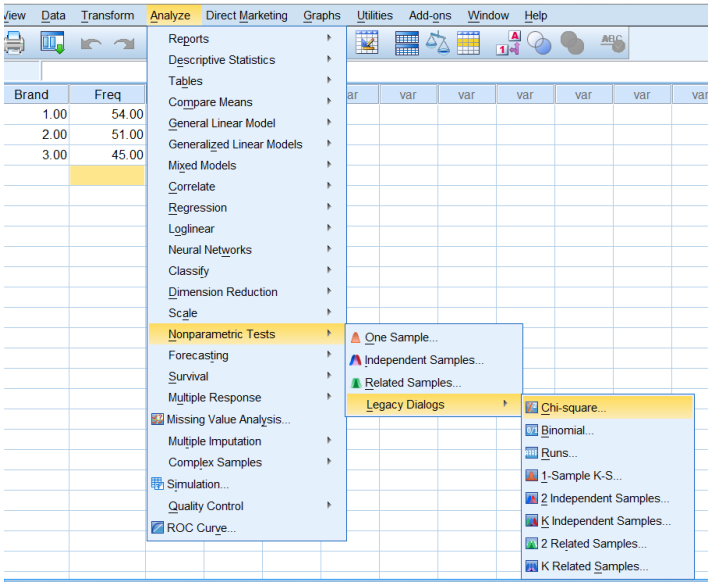
6. تظهر شاشه جديده بعنوانChi-Square Test

7. ننقل المتغير Brand لخانه Test Variable List

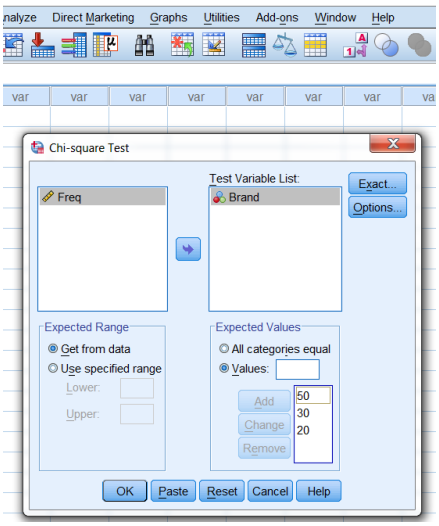
8. من قائمة Expected Values نتأكد أن الاختيار Values لآن التكرارت المتوقعه هنا غيرمتساويه (النسب) و ندخل النسب واحدا تلو الآخر(شكل 6)

9. نختار الأمر Options فتظهر شاشه جديد بعنوان Chi-Square Test: Options نختار Descriptive ثم Continue نعود للشاشه السابقه نضغط Ok فتظهر النتائج كما في (الشكل 7)

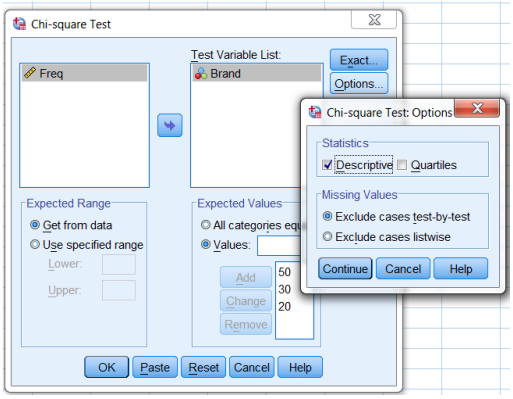
(5)


View Data Transform Analyze Direct Marketing Graphs Utilities Add-ons Window Help
Brand Freq
1.00 54.00
2.00 51.00
3.00 45.00
Reports
Descriptive Statistics
Tables
Compare Means
General Linear Model
Generalized Linear Models
Mixed Models
Correlate
Regression
Loglinear
Neural Networks
Classify
Dimension Reduction
Scale
Nonparametric Tests
Forecasting
Survival
Multiple Response
Missing Value Analysis...
Multiple Imputation
Complex Samples
Simulation...
Quality Control
ROC Curve...
One Sample...
Independent Samples...
Related Samples...
Legacy Dialogs
Chi-square...
Binomial...
Runs...
1-Sample K-S...
2 Independent Samples...
K Independent Samples...
2 Related Samples...
K Related Samples...

(6)


Chi-square Test
Freq
Test Variable List:
Brand
Exact...
Options...
Expected Range
Get from data
Use specified range
Lower:
Upper:
Expected Values
All categories equal
Values:
Add
Change
Remove
50
30
20
OK
Paste
Reset
Cancel
Help

(7)


Chi-square Test
Freq
Test Variable List:
Brand
Exact...
Options...
Chi-square Test: Options
Statistics
Descriptive
Quartiles
Missing Values
Exclude cases test-by-test
Exclude cases listwise
Continue
Cancel
Help
Expected Range
Get from data
Use specified range
Lower:
Upper:
Expected Values
Values:
Add
Change
Remove
50
30
20
OK
Paste
Reset
Cancel
Help

النتيجة:

جدول 1: يعطي حجم العينة و بعض المقاييس الوصفية كالمتوسط و الانحراف المعياري.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Brand	150	1.9400	.81290	1.00	3.00

جدول 2: يعطي القيم المشاهدة (Observed N) و المتوقعة (Expected N) و الفرق بينهما (Residual)

Brand

	Observed N	Expected N	Residual
brand A	54	75.0	-21.0
brand B	51	45.0	6.0
brand C	45	30.0	15.0
Total	150		

جدول 3: يعطي قيمة مربع كاي المحسوبة 14.180 بدرجات حرية 2 و (sig.=0.001 < 0.05) أي أننا نرفض فرض العدم و نقبل البديل أي توجد دلالة معنوية و يوجد اختلاف بين التكرار المشاهد و التكرار المتوقع.

Test Statistics

	Brand
Chi-Square	14.180[a]
df	2
Asymp. Sig.	.001

a. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 30.0.

ثانيا: اختبار المعنوية لأكثر من عينة (مربع كاي للاستقلال) Chi- Square Test of Independence

يستخدم عندما يكون لدينا متغيرين وصفيين من مجتمع واحد مصنفة في جدول مزدوج مكون من صفين أو أكثر وعمودين أو أكثر حيث تمثل الصفوف فئات المتغير الأول في حين تمثل الأعمدة فئات المتغير الثاني و ذلك للإجابة عن السؤال: هل هناك علاقة بين المتغيرين ؟

مثال 2

في سؤال 80 طالب جامعي في المرحلة النهائية عن درجة الاجتهاد و تقدير النجاح فكانت النتائج في الجدول التالي:

درجة الاجتهاد / تقدير النجاح	مجتهد جدا	متوسط	غير مجتهد	المجموع
ممتاز	12	10	7	29
جيدجدا	3	6	17	26
جيد	8	13	4	25
المجموع	23	29	28	80

هل هناك علاقة بين درجة الإجتهاد و تقدير النجاح؟

الحل:

1. الفروض

فرض العدم : H_0 لا توجد علاقة بين درجة الاجتهاد و تقدير النجاح . ضد

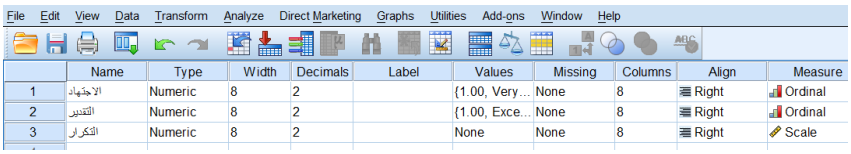
الفرض البديل : H_1 توجد علاقة بين درجة الاجتهاد و تقدير النجاح .

2. ادخال البيانات:

A. نعرف ثلاث متغيرات: متغير الاجتهاد و متغير التقدير (و كلاهما ترتيبي) و متغير التكرار و هو كمي كما في الشكل 1

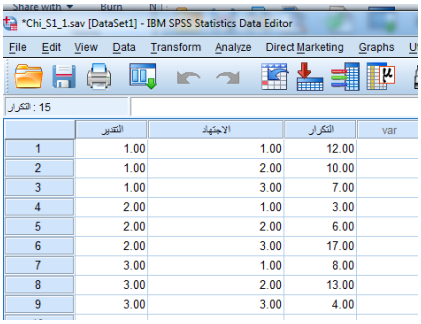
B. نقوم بادخال المتغيرات كما بالشكل 2.

(1)

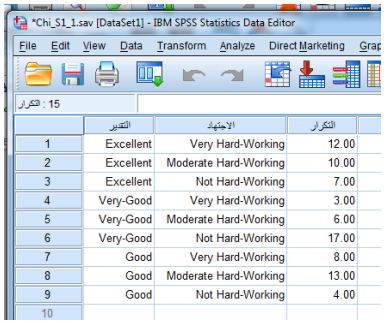


	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	الاجتهاد	Numeric	8	2		{1.00, Very...	None	8	Right	Ordinal
2	التقدير	Numeric	8	2		{1.00, Exce...	None	8	Right	Ordinal
3	التكرار	Numeric	8	2		None	None	8	Right	Scale

(2)



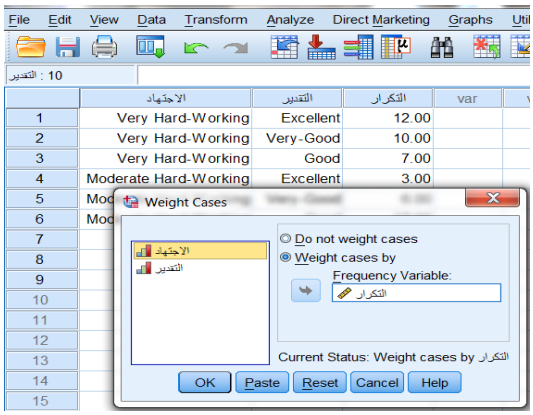
	التقدير	الاجتهاد	التكرار	var
1	1.00	1.00	12.00	
2	1.00	2.00	10.00	
3	1.00	3.00	7.00	
4	2.00	1.00	3.00	
5	2.00	2.00	6.00	
6	2.00	3.00	17.00	
7	3.00	1.00	8.00	
8	3.00	2.00	13.00	
9	3.00	3.00	4.00	



	التقدير	الاجتهاد	التكرار
1	Excellent	Very Hard-Working	12.00
2	Excellent	Moderate Hard-Working	10.00
3	Excellent	Not Hard-Working	7.00
4	Very-Good	Very Hard-Working	3.00
5	Very-Good	Moderate Hard-Working	6.00
6	Very-Good	Not Hard-Working	17.00
7	Good	Very Hard-Working	8.00
8	Good	Moderate Hard-Working	13.00
9	Good	Not Hard-Working	4.00
10			

3. من قائمة data نختار Weight cases
4. من الشاشة Weight Cases نضغط على الاختيار Weight cases by و ننقل المتغير التكرار لخانة frequency variable لتحديد أن التكرار هو أوزان للمتغيرين الآخرين ثم نختار Ok نعود لملف البيانات (شكل 3).

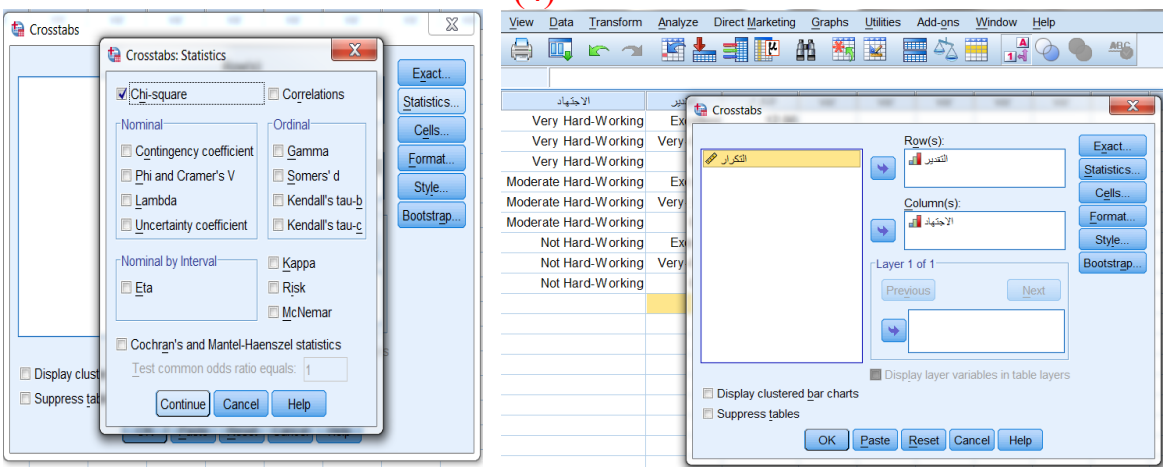
(3)



	الاجتهاد	التقدير	التكرار	var
1	Very Hard-Working	Excellent	12.00	
2	Very Hard-Working	Very-Good	10.00	
3	Very Hard-Working	Good	7.00	
4	Moderate Hard-Working	Excellent	3.00	
5	Mod			
6	Mod			
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				

5. اجراء الاختبار Analyze ⇨ Descriptive Statistics Crosstabs..
6. تفتح النافذة (4) نقوم بنقل التقدير للصفوف و الإجتهاد للأعمدة ثم نختار Statistics فننتقل للنافذة (5) نختار Chi-square ثم Continue ثم Ok

(4)



النتائج:

الجدول الأول يمثل الجدول التكراري المزدوج بين درجة الاجتهاد و تقدير النجاح

Crosstabulation الاجتهاد * التقدير

Count

		الاجتهاد			Total
		Very Hard-Working	Moderate Hard-Working	Not Hard-Working	
التقدير	Excellent	12	10	7	29
	Very-Good	3	6	17	26
	Good	8	13	4	25
Total		23	29	28	80

الجدول الثاني يعطي قيمة الاختبار $\chi^2 = 17.775$ بدرجة حرية 4 بدرجة معنوية Sig.=0.001 و هي أقل من مستوى المعنوية α=0.05 و عليه فإننا لا نقبل فرض العدم و نقبل الفرض البديل و هو أن هناك علاقة معنوية بين درجة الاجتهاد و تقدير النجاح

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	17.775[a]	4	.001
Likelihood Ratio	17.721	4	.001
Linear-by-Linear Association	.045	1	.832
N of Valid Cases	80		

a. 0 cells (0.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 7.19.