المحاضرة العاشرة الاحصاء الاجتماعي

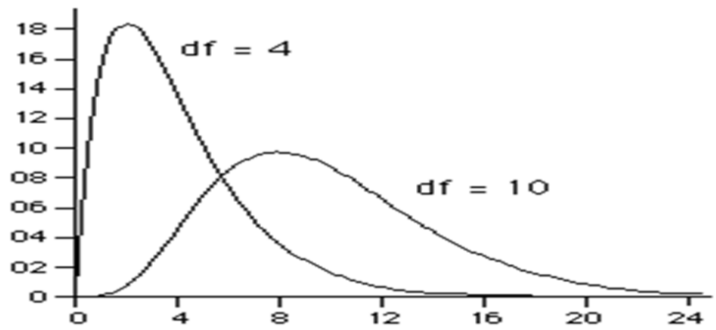
اختبار كا ٢

يعتبر توزيع كاي تربيع χ^2 من التوزيعات الإحتمالية الشائعة الاستخدام حيث توجد له تطبيقات عديدة بدرجة يمكن معها القول أنه يأتي في المرتبة الثانية للتوزيع المعتدل من حيث كثرة تطبيقاته.

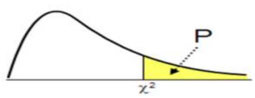
توزيع كاي تربيع χ^2 :

يعتمد توزيع χ^2 مثل توزيع t اعتمادا كاملا على درجات الحرية،
فكلما زادت درجات الحرية كلما قل التواء التوزيع واقترب من التماثل.

شكل توزيع كاي تربيع χ^2



جدول توزيع χ^2



	P										
DF	**0.995**	**0.975**	**0.20**	**0.10**	**0.05**	**0.025**	**0.02**	**0.01**	**0.005**	**0.002**	**0.001**
1	0.0000393	0.000982	1.642	2.706	3.841	5.024	5.412	6.635	7.879	9.550	10.828
2	0.0100	0.0506	3.219	4.605	5.991	7.378	7.824	9.210	10.597	12.429	13.816
3	0.0717	0.216	4.642	6.251	7.815	9.348	9.837	11.345	12.838	14.796	16.266
4	0.207	0.484	5.989	7.779	9.488	11.143	11.668	13.277	14.860	16.924	18.467
5	0.412	0.831	7.289	9.236	11.070	12.833	13.388	15.086	16.750	18.907	20.515
6	0.676	1.237	8.558	10.645	12.592	14.449	15.033	16.812	18.548	20.791	22.458
7	0.989	1.690	9.803	12.017	14.067	16.013	16.622	18.475	20.278	22.601	24.322
8	1.344	2.180	11.030	13.362	15.507	17.535	18.168	20.090	21.955	24.352	26.124
9	1.735	2.700	12.242	14.684	16.919	19.023	19.679	21.666	23.589	26.056	27.877
10	2.156	3.247	13.442	15.987	18.307	20.483	21.161	23.209	25.188	27.722	29.588
11	2.603	3.816	14.631	17.275	19.675	21.920	22.618	24.725	26.757	29.354	31.264
12	3.074	4.404	15.812	18.549	21.026	23.337	24.054	26.217	28.300	30.957	32.909
13	3.565	5.009	16.985	19.812	22.362	24.736	25.472	27.688	29.819	32.535	34.528
14	4.075	5.629	18.151	21.064	23.685	26.119	26.873	29.141	31.319	34.091	36.123
15	4.601	6.262	19.311	22.307	24.996	27.488	28.259	30.578	32.801	35.628	37.697
16	5.142	6.908	20.465	23.542	26.296	28.845	29.633	32.000	34.267	37.146	39.252
17	5.697	7.564	21.615	24.769	27.587	30.191	30.995	33.409	35.718	38.648	40.790
18	6.265	8.231	22.760	25.989	28.869	31.526	32.346	34.805	37.156	40.136	42.312
19	6.844	8.907	23.900	27.204	30.144	32.852	33.687	36.191	38.582	41.610	43.820
20	7.434	9.591	25.038	28.412	31.410	34.170	35.020	37.566	39.997	43.072	45.315
21	8.034	10.283	26.171	29.615	32.671	35.479	36.343	38.932	41.401	44.522	46.797
22	8.643	10.982	27.301	30.813	33.924	36.781	37.659	40.289	42.796	45.962	48.268
23	9.260	11.689	28.429	32.007	35.172	38.076	38.968	41.638	44.181	47.391	49.728
24	9.886	12.401	29.553	33.196	36.415	39.364	40.270	42.980	45.559	48.812	51.179
25	10.520	13.120	30.675	34.382	37.652	40.646	41.566	44.314	46.928	50.223	52.620
26	11.160	13.844	31.795	35.563	38.885	41.923	42.856	45.642	48.290	51.627	54.052
27	11.808	14.573	32.912	36.741	40.113	43.195	44.140	46.963	49.645	53.023	55.476
28	12.461	15.308	34.027	37.916	41.337	44.461	45.419	48.278	50.993	54.411	56.892
29	13.121	16.047	35.139	39.087	42.557	45.722	46.693	49.588	52.336	55.792	58.301
30	13.787	16.791	36.250	40.256	43.773	46.979	47.962	50.892	53.672	57.167	59.703
31	14.458	17.539	37.359	41.422	44.985	48.232	49.226	52.191	55.003	58.536	61.098

شكل مقطعي لجدول توزيع χ^2

P / DF	المساحة تحت المنحنى إلى يمين قيمة χ^2						
	0.995	.....	0.975	......	0.05	....	0.01
. . .							
10	2.156		3.247		18.307		23.209
. . .							

فنلاحظ من الجدول السابق لـ χ^2أن:

.

الصف العلوي لجدول توزيع χ^2 يحوي على الاحتمالات الشائعة الاستخدام والتي تمثل مساحة الطرف الأيمن للمنحنى، ويحوي كل صف من الصفوف التي تلي الصف العلوي على القيم المختلفة المناظرة لتوزيع معين من توزيعات χ^2 بدرجات حرية محددة، وتوجد درجات الحرية بالعمود الأول بيسار الجدول، وبالتالي فإن القيمة الموجودة أمام درجات حرية معينة وتحت احتمال محدد هي قيمة χ^2 المجدولة لـ كاي تربيع بدرجات الحرية المحددة والتي تكون المساحة تحت المنحنى على يمينها مساوية للإحتمال المحدد.

فمثلا نجد أن قيم χ^2 بدرجات حرية 10 والتي تساوي المساحة على يمينها 0.05, 0.01 من المساحة الكلية هي 18.307, 23.209 على التوالي.

وقيم χ^2 جميعها موجبة أي أنها أكبر من أو تساوي الصفر. ويرمز لـ χ^2 بالرمز $\chi^2_{(v,\alpha)}$ حيث يمثل الدليل السفلي الأول درجات الحرية بينما يمثل الدليل السفلي الثاني المساحة على يمين % القيمة.

فمثلا $\chi^2_{(10,0.05)}$ تمثل قيمة χ^2 بدرجات حرية 10 والتي تساوي المساحة على يمينها 0.05 وبالنظر للجدول نجد أن

$$\chi^2_{(10,0.05)} = 18.307$$

استخدامات توزيع χ^2

اختبار تباين المجتمع

يستخدم توزيع χ^2 في إجراء العديد من الاختبارات الإحصائية مثل: الاختبارات المتعلقة بتباين مجتمع ما (وذلك لاختبار المشاكل التي تتطلب اختبار تشتت مجتمع ما)، ويتم ذلك من خلال استخدام المعادلة التالية:

$$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$$

ويفترض في هذا الاختبار أن العينة مسحوبة من مجتمع معتدل وذلك من خلال مقارنة قيمة χ^2 المحسوبة من المعادلة بالقيمة الحرجة لـ χ^2 والمستخرجة من جداول χ^2 .

مثال:

إذا عرف أن تباين قوة مقاومة الكسر للكابلات التي تنتجها إحدى الشركات لاتزيد عن 40000 ، وتستخدم الشركة الآن طريقة إنتاج جديدة يعتقد أنها ستزيد من تباين قوة مقاومة الكابلات للكسر، سحبت عينة عشوائية من عشرة كابلات فوجد تباينها يساوي 50000 .
بافتراض أن قوة مقاومة الكسر للكابلات تتبع التوزيع المعتدل، اختبر الفرض القائل بوجود زيادة معنوية في التباين عند مستوى معنوية α = 0.01 .

الحل:

❑وضع فرض العدم والفرض البديل.

صياغة الفرضية الصفرية كالتالي:

$$H_0: \sigma^2 \leq 40000$$

في حين تفترض الفرضية البديلة التالي :

$$H_1: \sigma^2 > 40000$$

❑تحديد مستوى الدلالة (α): وهي 0.01 .

❑درجات الحرية = 9 ، فإن قيمة χ^2 المجدولة هي 21.666

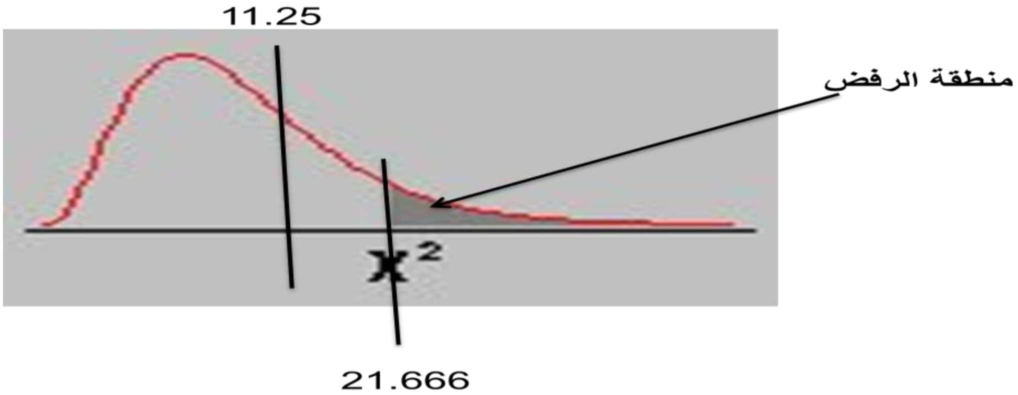
لذا فإن قاعدة القرار هي أن يتم رفض الفرضية الصفرية H_0 عندما تكون

$$\chi^2 \geq 21.666$$

وحيث أن قيمة χ^2 لاختبار تباين المجتمع يتم حسابها كالتالي :

$$\chi^2 = \frac{(n-1)S^2}{\sigma^2} = \frac{(10-1)50000}{40000} = \frac{(9)50000}{40000} = \frac{450000}{40000} = 11.25$$

وحيث أن قيمة χ^2 المحسوبة أقل من قيمة χ^2 المجدولة، فإننا بالتالي نرفض الفرضية الصفرية H0 عند مستوى دلالة 0.01 وبالتالي يمكننا القول أن بيانات العينة تدل على أن الزيادة الظاهرة في التباين ليست معنوية عند مستوى الدلالة المحدد ، والشكل التالي يوضح ذلك.



اختبار مربع كاي لجودة التوفيق
Testing of Goodness of Fit

ويهتم هذا النوع من الاختبارات الإحصائية باختبار ما إذا كانت مشاهدات عينة تم اختيارها من مجتمع له توزيع احتمالي معين أو نظرية معينة.

ويستخدم هذا الاختبار عندما تكون **البيانات اسمية** أو **على شكل تكرارات** ويقصد <u>بجودة التوفيق</u> هنا دراسة مدى تشابه تكرارات العينة والتي تسمى عادة بالتكرارات الملاحظة Observed مع التكرارات المتوقعة Expected للمتغير موضوع الدراسة فى المجتمع الأصلى.

ويستخدم اختبار كا ^{٢} كطريقة إحصائية للمقارنة بين التكرارين الملاحظ والمتوقع. فإذا كانت العينة ممثلة للمجتمع فى تكراراتها ومتطابقة معه فإن قيمة كا ^{٢} تكون عادة صفراً وتزداد هذه القيمة لتصبح أكثر من صفر كلما كان هناك فرق بين تكرارات العينة (الملاحظة) وبين تكرارات التوزيع النظرى للمجتمع (المتوقعة).

الفروض الإحصائية:

H0 : مجموعة المشاهدات التى تم اختيارها تتبع توزيع احتمالى معين أو نظرية معينة.

HA : مجموعة المشاهدات التى تم اختيارها لاتتفق مع هذا التوزيع أو نظرية معينة.

احصاء الاختبار:

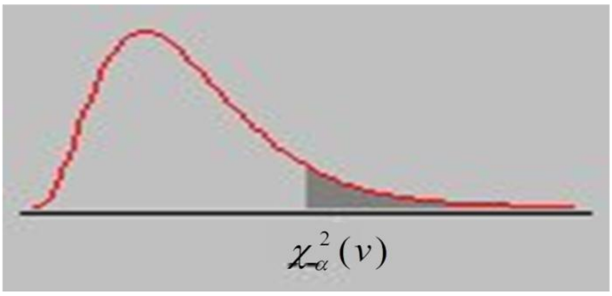
$$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

حيث تمثل التكرار المشاهد للنتيجة رقم i
تمثل التكرار المتوقع المناظر للنتيجة رقم i حيث :

حيث والقيمة نحصل عليها من التوزيع الإحتمالي أو النظرية المعطاة في فرضية العدم.
ويجب أن يكون التكرار المتوقع في أية خلية لا يقل عن 5 حتى يتم حساب إحصائي الاختبار بشكل صحيح.

مناطق الرفض والقبول:

سوف نستخدم جدول مربع كاي χ^2 لتعيين القيمة المجـــــــدولة (الحرجة) $\chi_\alpha^2(v)$ حيث $v = k^* - 1$ ، و k^* هي عدد المشاهدات النهائية بعد عملية الدمج إن وجدت.



القرار:

نقبل فرض العدم إذا كانت (قيمة كاي تربيع المحسوبة أصغر من القيمة المجدولة) أي أن :

$$\chi_0^2 < \chi_\alpha^2(v)$$

ونرفض فرض العدم إذا كانت (قيمة كاي تربيع المحسوبة أكبر من القيمة المجدولة) أي أن :

$$\chi_0^2 > \chi_\alpha^2(v)$$

مثال:

اختار أحد الباحثين عينة حجمها n=800 شخصا من أحد المدن، وكان توزيعهم حسب فصيلة الدم كالتالي:

فصيلة الدم	A	B	AB	O
عدد الأشخاص (التكرار المشاهد)	200	150	100	350

هل يتفق هذا التوزيع مع توزيع أفراد مدينةأخرى كان توزيع فصيلة دمهم حسب النسب التالية:

فصيلة الدم	A	B	AB	O
النسب المئوية للأشخاص	25%	15%	15%	45%

استخدم مستوى معنوية $\alpha = 0.05$

الحل:

الفروض الإحصائية:

H_0 : توزيع فصيلة الدم في العينة يتفق مع التوزيع المناظر للمدينة الأخرى.

H_A : توزيع فصيلة الدم في العينة لا يتفق مع التوزيع المناظر للمدينة الأخرى.

مستوى المعنوية:

مستوى معنوية $\alpha = 0.05$

احصاء الأختبار:

$$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

حيث O_i تمثل التكرار المشاهد للنتيجة رقم i ،

E_i تمثل التكرار المتوقع المناظر للنتيجة رقم i حيث $E_i = np_i$

$$E_1 = np_1 = 800(0.25) = 200$$
$$E_2 = np_2 = 800(0.15) = 120$$
$$E_3 = np_3 = 800(0.15) = 120$$
$$E_4 = np_4 = 800(0.45) = 360$$

ونلاحظ أن جميع المشاهدات المتوقعة أكبر من % وأيضا حجم العينة، لذا يمكن تعيين احصاء الاختبار كاي تربيع لاختبار هذه البيانات، وبكتابة كلا من المشاهدات والقيم المتوقعة معا في جدول واحد كالتالي:

فصيلة الدم	A	B	AB	O
عدد الأشخاص (التكرار المشاهد)	200	150	100	350
التكرار المتوقع	200	120	120	360

وبتطبيق معادلة كاي تربيع للحصول على قيمة كاي المحسوبة ويتم ذلك كالتالي:

$$\chi_0^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \left[\frac{(200-200)^2}{200} + \frac{(150-120)^2}{120} + \frac{(100-120)^2}{120} + \frac{(350-360)^2}{360} \right] = 11.11$$

مناطق الرفض والقبول:

عند استخدام جدول مربع كاي لتعيين القيمة المجدولة لـ $\chi_\alpha^2(v)$ حيث v=4-1=3 ، وبالتالي فإن $\chi_{0.05}^2(3) = 7.815$

القرار:

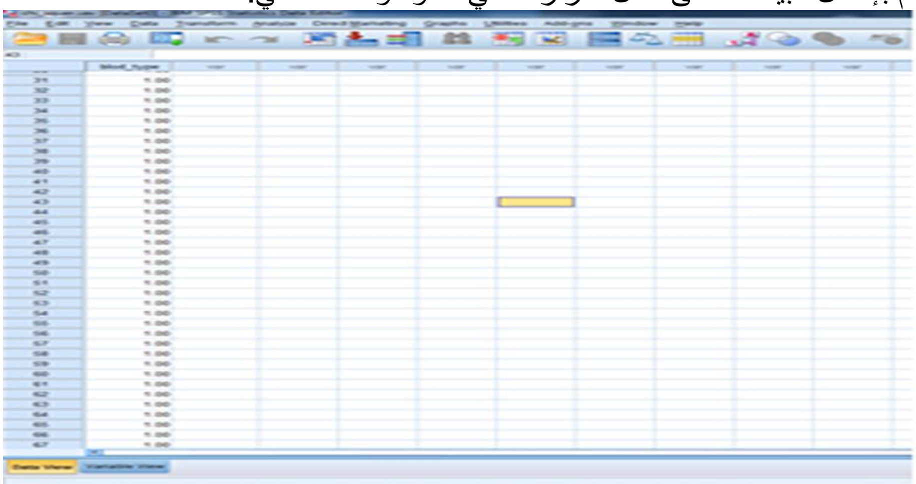
ونلاحظ أن $\chi_0^2 > \chi_\alpha^2(v)$ لذا سوف نرفض فرضية العدم وبالتالي فإن توزيع فصيلة الدم في المدينتين مختلف

حساب اختبار مربع كاي (كا^2) لجودة التوافيق

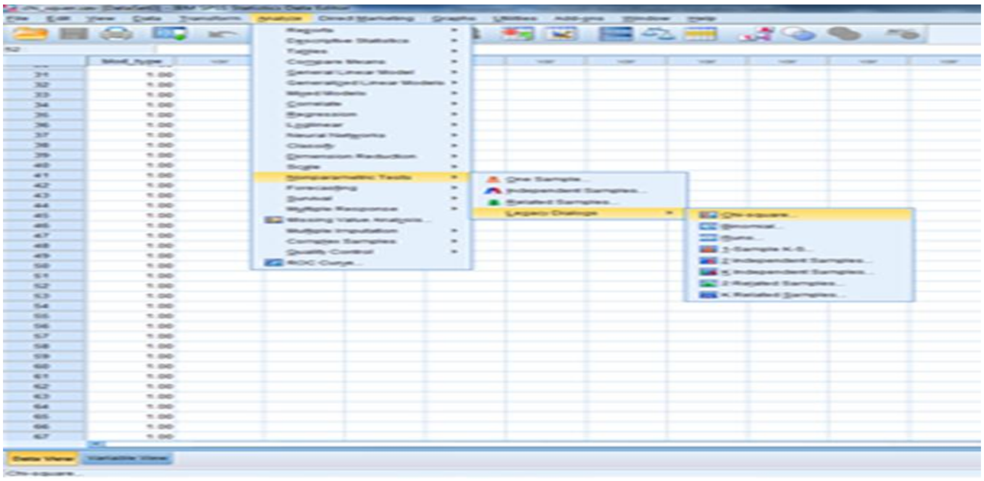
Testing of Goodness of Fit -Chi Squre

من خلال برنامج SPSS

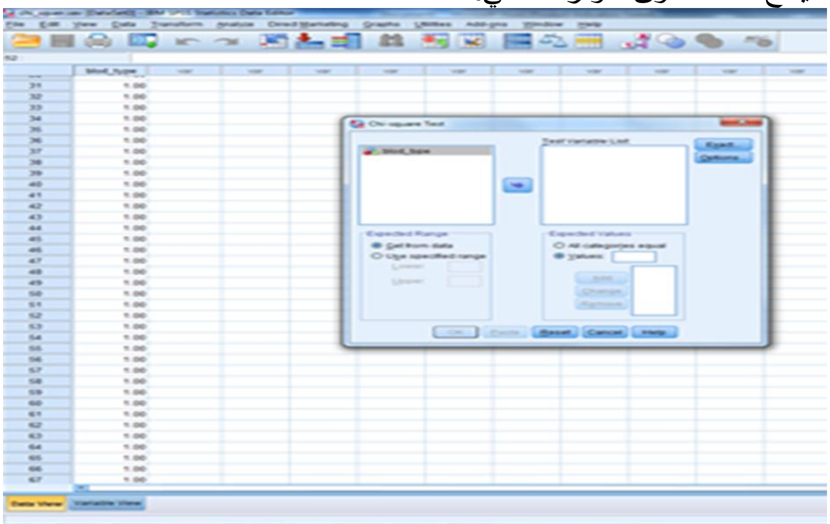
قم بإدخال البيانات على شكل تكرارات في عمود واحد كالتالي:



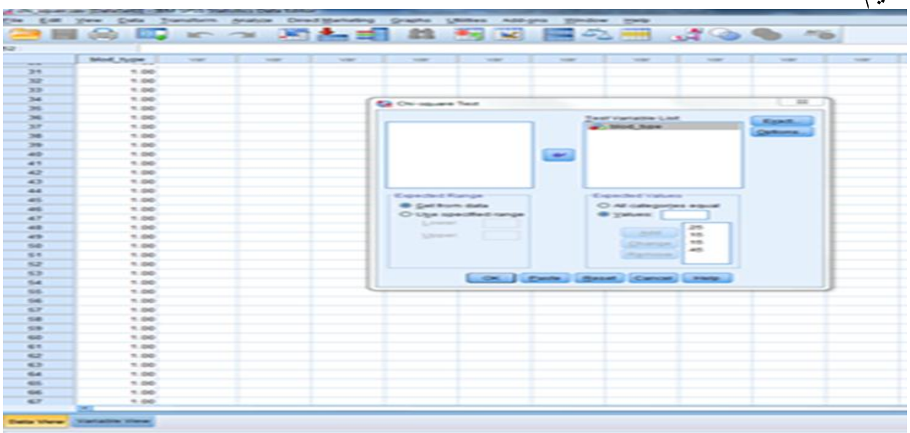
بعد إدخال البيانات قم باختيار Analyze ثم Nnparametric Tests ثم Legacy dialogs ثم Chi-Squre ...



سيفتح لك صندوق حوار كالتالي:



قم بنقل المتغير موضع البحث إلى الصندوق المعنون Test Variable list وقم بعد ذلك بتحديد التكرار المتوقع من خلال إدخال الاعداد أو النسب المحددة للتكرار المتوقع بشكل متتابع حسب ترتيب القيم الملاحظة



بعد ذلك إنقر على زر OK فيقوم البرنامج بحساب قيمة Chi_Squre والجداول المحددة لذلك كالتالي:

يظهر لنا من خلال المخرجات أن قيمة كا^{٢} المحسوبة ١١,١١ ودرجات الحرية ٣ ومستوى الدلالة Sig. = ٠,٠١١ وهذه القيمة تعني أن قيمة كا^{٢} دالة إحصائيا أي توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين

وهذه النتيجة ستدفعنا إلى أن نرفض فرضية العدم وبالتالي فإن توزيع فصيلة الدم في القبيلتين مختلف

اختبار مربع كاي للاستقلالية (الإعتمادية)

Testing of Independence

كاي تربيع للاستقلالية (Chi-Square test of independency) هو اختبار بسيط يقوم به الباحث لمعرفة ما إذا كان هناك علاقة بين شيئين أو متغيرين. يجرى هذا الاختبار عن طريقة مقارنة قيمة يحددها الباحث مسبقا تعرف بمستوى المعنوية (الفا) بالقيمة المسماة p-Value تحسب من البيانات التوفرة، حيث سيتضح عن طريق المقارنة بين القيمتين ما إذا كانت هنالك علاقة بين الاثنين أم لا

فرضية العدم (Null hypothesis): لا توجد أي علاقة بين المتغيرين ويرمز لهذه الفرضية H0 والذي يتم افتراض صحته عند القيام بالاختبار.

عند القيام بالاختبار لمتغيرين، تكتب هذه الفرضية بهذه الطريقة: V_1 **مستقل عن** V_2 ، حيث V_1 و V_2 تمثل المتغيرين تحت الدراسة. ويمكن كتابة فرض العدم الإحصائي بالشكل التالي:

$$H_0: V_1 \text{ is independent of } V_2$$

الفرض البديل (Alternative hypothesis): توجد علاقة بين المتغيرين تحت الدراسة ويرمز لهذه الفرضية H_A وتكتب الطريقة التالية: V_1 **غير مستقل** أو يتبع لـ V_2 ، حيث V_1 و V_2 المتغيرين تحت الدراسة. ويمكن كتابة الفرض البديل بالشكل التالي:

$$H_A: V_1 \text{ is dependent on } V_2$$

مستوى المعنوية (Level of Significance) الفـا:

عند إجراء إختبار كاي تربيع فإن على الباحث اختيار قيمة تسمى Level of Significance أو مستوى المعنوية (الفا) وهذه القيمة يمكن القول بأنها تمثل احتمال الوقوع في خطأ في الاختبار يسمى الخطأ من النوع الأول وهو رفض فرض العدم H_0 مع أنه صحيح. بمعنى أن يستنتج الباحث بناء على البيانات المتوفرة أن هنالك علاقة بين المتغيرين مع أنه لا توجد علاقة وهو استنتاج خاطئ.

هذه القيمة التي يحددها الباحث يقوم بمقارنتها بقيمة تسمى p-value والتي يمكن حسابها يدويا أو باستخدام أحد البرامج الإحصائية وذلك من البيانات التي جمعها الباحث.

غالبا في الأبحاث ما يتم استخدام قيمة الفا أو Level of Significance على أنها ٠،٠١ أو ٠،٠٥، و الاختيار يرجع للباحث ومدى مجال الخطأ الذي يود أن يسمح به، حيث في حالة إختيار الفا = ٠،٠١ فإن نتيجة الاختبار تكون أدق.

المختبر الإحصائي:

التكرار المتوقع: $\frac{\text{مجموع الصف} \times \text{مجموع العمود}}{\text{حجم العينة}}$

نكرر تطبيق هذه المعادلة لجميع الصفوف والأعمدة لكلا المتغيرين

المختبر الإحصائي:

التكرار المتوقع: $\frac{\text{مجموع الصف} \times \text{مجموع العمود}}{\text{حجم العينة}}$

نكرر تطبيق هذه المعادلة لجميع الصفوف والأعمدة لكلا المتغيرين

تحديد درجات الحرية:

درجات الحرية = (عدد الصفوف – ١) × (عدد الأعمدة – ١)

تحديد قيمة كا٢ المجدولة:

يتم بعد ذلك تحديد قيمة كا٢ المجدولة من خلال الرجوع إلى جدول كا٢ عند درجة حرية محددة وفقا لمعطيات الدراسة

القرار:

نقارن كا٢ المحسوبة بالجدولية، فعندما تكون قيمة كا٢ المحسوبة **أكبر** من قيمة كا٢ المجدولة فإننا **نرفض** الفرضية الصفرية أو فرض العدم والتي تنص على أنه لا توجد أي علاقة بين المتغيرين ونقبل الفرض البديل والتي تثبت وجود علاقة بين المتغيرين تحت الدراسة.

أما إذا كانت قيمة كا٢ المحسوبة **أقل** من قيمة كا٢ المجدولة فإننا **نقبل** الفرضية الصفرية أو فرض العدم

حساب اختبار مربع كاي (كا٢) للإستقلالية

Test of Independence -Chi Squre

من خلال برنامج SPSS

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	راسب	جيد جدا	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 ٠,٠٥ ؟ $\alpha =$

الحل:

الفرضية الصفرية: تقدير الطالب لا يعتمد على جنسه (متغير الجنس والتقدير مستقلان)

الفرضية البديلة: تقدير الطالب يعتمد على جنسه (توجد علاقة بين جنس الطالب وتقديره)

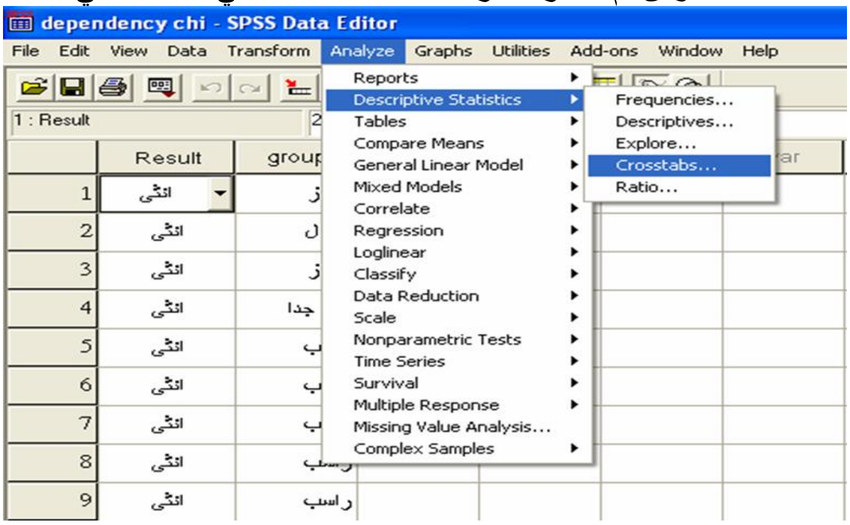
ثم نقوم بتعريف متغيرين نوعيين هما (*Result*) و (*Gender*) في شاشة تعريف المتغيرات بحيث يكون كود متغير (*Result*) هو (٠ = راسب، ١=مقبول، ٢=جيد، ٣ جيد جدًا، ٤=ممتاز) وكود المتغير (*Gender*) هو (١=ذكر، ٢=انثى)

ندخل البيانات كما في الشكل التالي:

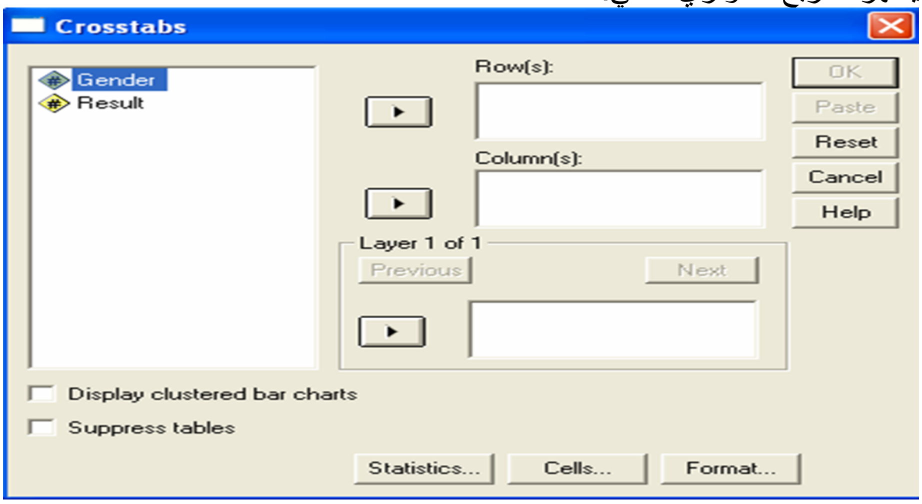
	Gender	Result	var
1	انثى	ممتاز	
2	انثى	مقبول	
3	انثى	ممتاز	
4	انثى	جيد جدا	
5	انثى	راسب	
6	انثى	راسب	
7	انثى	راسب	
8	انثى	راسب	
9	انثى	راسب	
10	انثى	مقبول	
11	انثى	مقبول	
12	انثى	مقبول	
13	انثى	جيد	
14	انثى	جيد جدا	
15	انثى	جيد جدا	
16	انثى	جيد	

	Gender	Result	var
37	ذكر	راسب	
38	ذكر	جيد جدا	
39	ذكر	راسب	
40	ذكر	جيد	
41	ذكر	جيد	
42	ذكر	جيد	
43	ذكر	راسب	
44	ذكر	مقبول	
45	ذكر	راسب	
46	ذكر	راسب	
47	ذكر	راسب	
48	ذكر	راسب	
49	ذكر	راسب	
50	ذكر	جيد	
51	ذكر	جيد جدا	
52	ذكر	ممتاز	

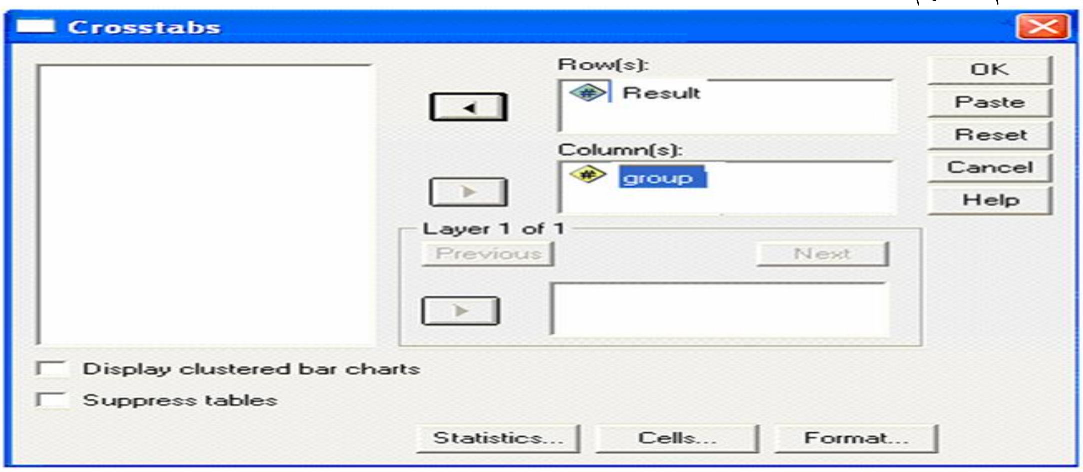
من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية للإحصاءات الوصفية *Descriptive Statistics* ومن ثم نختار الأمر *Cross tabs* كما في الشكل التالي:



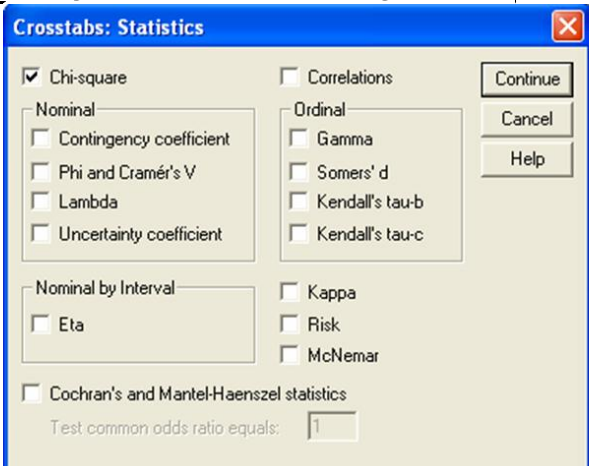
يظهر المربع الحواري التالي:



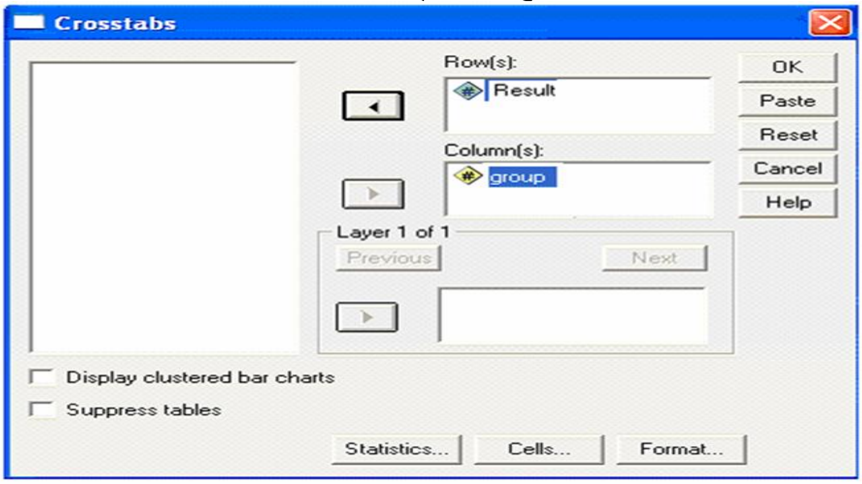
ننقل المتغير *Result* لخانة الصفوف *Rows* والمتغير *Gender* لخانة الأعمدة *Columns* باستخدام الأسهم .



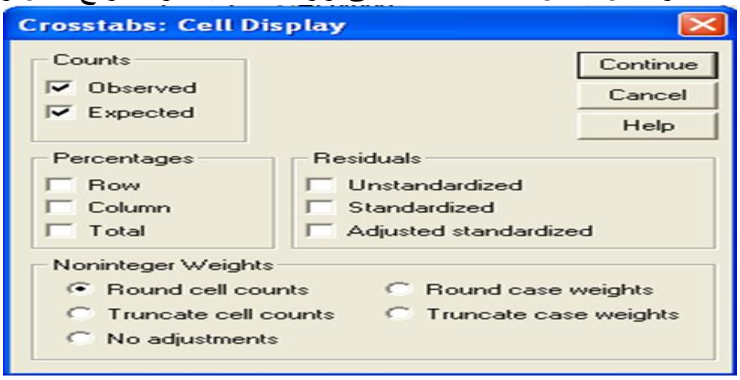
ومن ثم نضغط على *Statistics* للحصول على المربع الحواري التالي:



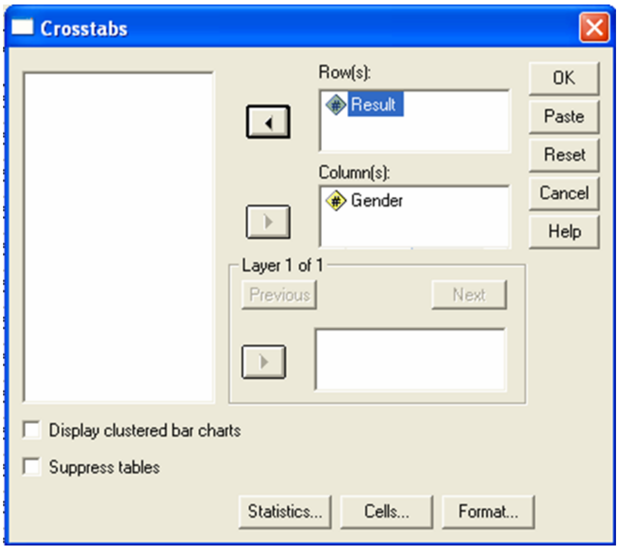
نضع علامة على خانة اختبار مربع كاي *Chi-Square* لحساب اختبار الاستقلالية ومن ثم نضغط على *Continue* للعودة للمربع الحواري السابق:



لاظهار جدول التوقعات نضغط على زر Cell ليظهر المربع الحواري التالي:



نختار الخيار *Expected* جدول توقعات ظهور البيانات ومن ثم نضغط *Continue* للعودة للمربع الحواري السابق.



نضغط على *Ok* للحصول على النتائج.
تتكون نتائج الأمر *Cross tabulati* من ثلاثة جداول:
الأول يصف حجم العينات المدخلة ونسب البيانات المفقودة كالتالي:

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
group * Result	72	100.0%	0	.0%	72	100.0%

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

عدد الذكور الراسبين

group * Result Crosstabulation

			Result		Total
			ذكر	انثى	
group	راسب	Count	12.00	7.00	19
		Expected Count	9.76	9.24	19.0
	مقبول	Count	5.00	8.00	13
		Expected Count	6.68	6.32	13.0
	جيد	Count	9.00	8.00	17
		Expected Count	8.74	8.26	17.0
	جيد جدا	Count	5.00	7.00	12
		Expected Count	6.17	5.83	12.0
	ممتاز	Count	6.00	5.00	11
		Expected Count	5.65	5.35	11.0
Total		Count	37.00	35.00	72
		Expected Count	37.00	35.00	72.0

توقع الذكور الراسبين

يبين الجدول الثاني السابق أن عدد البيانات المدخلة ٧٢ ، عدد الذكور ٣٧ (منهم ١٢ راسب وقيمتها المتوقعة ٩,٧٦ ، ٥ مقبول وقيمتها المتوقعة ٦,٦٨ ، ٩ جيد وقيمتها المتوقعة ٨,٧٤ ، ٥ جيدجدا وقيمتها المتوقعة ٦,١٧ ، و ٦ ممتاز وقيمتها المتوقعة ٥,٦٥) والاناث ٣٥ (منهم ٧ راسب وقيمتها

المتوقعة ٩,٢٤ ، ٨ مقبول وقيمتها المتوقعة ٦,٣٢ ، ٨ جيد وقيمتها المتوقعة ٨,٢٦ ، ٧ جيدجدا وقيمتها المتوقعة ٥,٨٣ ، و ٥ ممتاز وقيمتها المتوقعة ٥,٣٥)

الجدول الثالث يبين نتيجة اختبار مربع كاي كالتالي:

قيمة الاختبار

درجة الحرية

مستوى دلالة الاختبار

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (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%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5.35.

يبين الجدول الثالث السابق أن قيمة اختبار مربع كاي هي ٢,٤٣٧ بدرجة حرية مقادرها ٤ يتبين لنا من الجدول أن أقل قيمة لمستوى الدلالة هي *Asymp. Sig. (2-sided)* = ٠,٦٥٦ وهي اكبر من مستوى الدلالة α = ٠,٠٠٥ وبالتالي لا نستطيع رفض الفرضية الصفرية أي أن تقدير الطالب لا يعتمد على جنسه.