تابع الاختبارات الاحصائية اللامعلمية

تابع إختبارات جودة التوفيق :-

ثانياً : إختبار كا2 لإستقلال متغيرين (ظاهرتين)في مجتمع واحد أو تجانس متغير (ظاهرة) ما في عدة مجتمعات

مثال (1) :-

سحبت عينة عشوائية من 100 فرد من إحدى المدن وتم توزيعهم حسب النوع و مستوى التعليم و كانت بياناتهم كما يلي :-

مستوى التعليم / النوع	مؤهل متوسط	مؤهل فوق المتوسط	مؤهل مرتفع	المجموع
ذكر	35	15	10	**60**
أنثى	15	5	20	**40**
المجموع	**50**	**20**	**30**	**100**

المطلوب : إختبر الفرض القائل بوجود علاقة بين نوع الفرد و مستوى التعليم بدرجة ثقة 99%.

الحل :-

Ho : لا يوجد علاقة بين الفرد و مستوى التعليم .

H1 : يوجد علاقة بين الفرد و مستوى التعليم .

و يحسب التكرار المتوقع لكل خلية عن طريق ضرب مجوع الصف في مجموع العمود و القسمة على المجموع و ذلك بالنسبة لكل خلية فمثلاً أول خلية

التكرار المتوقع لاول خلية = $\frac{50 \times 60}{100} = 30$

مستوى التعليم / النوع	مؤهل متوسط	مؤهل فوق المتوسط	مؤهل مرتفع	المجموع
ذكر	35	15	10	60
أنثى	15	5	20	40
المجموع	50	20	30	**100**

مستوى التعليم / النوع	مؤهل متوسط		مؤهل فوق المتوسط		مؤهل مرتفع		المجموع
	ش	ت	ش	ت	ش	ت	
ذكر	35	30	15	12	10	18	60
أنثى	15	20	5	8	20	12	40
المجموع	50		20		30		100

مستوى التعليم / النوع		التكرارات المشاهدة ش	التكرارات المتوقعة ت	(ش – ت)^2	(ش – ت)^2 / ت
ذكر	مؤهل متوسط	35	30	25	0.8333
	مؤهل فوق المتوسط	15	12	9	0.75
	مؤهل مرتفع	10	18	64	3.556
أنثى	مؤهل متوسط	15	20	25	1.25
	مؤهل فوق المتوسط	5	8	9	1.125
	مؤهل مرتفع	20	12	64	5.333
المجموع		100	100		12.8472

إذاً كا ^{2} المحسوبة = 12.8472

من جدول توزيع كا2 و عند درجات الحرية =

= (عدد الصفوف -1)(عدد الاعمدة -1) =

= (2-1) (3-1) = 2

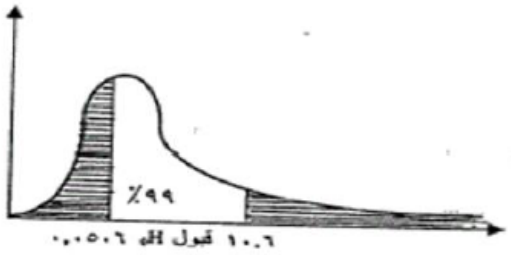
و لمستوى معنوية 1% نجد أن حدود فترة الثقة هي (10.6 , 0.01) كما يتضح من الشكل التالي :-

وحيث أن قيمة كا2 المحسوبة تقع في منطقة الرفض ، إذا

نرفض الفرض العدمى و نقبل الفرض البديل و القائل

بأنه توجد علاقة بين نوع الفرد و مستوى التعليم بدرجة

ثقة 99% .



مثال (2) :-

الجدول التالي يبين نتيجة أحد الاختبارات في نهاية دورة تدريبية موحده عقدت لثلاثة أقسام مختلفة بإحدى شركات الغزل و النسيج :-

النتيجة / القسم	نجاح	فشل	المجموع
الغزل	65	15	80
النسيج	62	8	70
الطباعة	38	12	50
المجموع	165	35	200

و المطلوب : إختبار ما إذا كانت قدرات المتدربين متقاربة في الاقسام الثلاثة بدرجة ثقة 95% .

Ho : قدرات المتدربين متقاربة في الاقسام الثلاثة .

H1 : قدرات المتدربين غير متقاربة في الاقسام الثلاثة .

نحسب أولاً التكرار المتوقع لكل خلية بنفس الطريقة في المثال السابق ، فمثلاً بالنسبة للخلية الاولى :-

التكرار المتوقع للخلية الاولى :- $\frac{165 \times 80}{200} = 66$

النتيجة / القسم	نجاح	فشل	المجموع
الغزل	65	15	80
النسيج	62	8	70
الطباعة	38	12	50
المجموع	165	35	200

القسم	النتيجة	التكرارات المشاهدة ش	التكرارات المتوقعة ت	(ش – ت)^2	(ش – ت)^2 / ت
نجاح	الغزل	65	66	1	0.015152
	النسيج	62	57.75	18.0625	0.312771
	الطباعة	38	41.25	10.5625	0.256061
فشل	الغزل	15	14	1	0.071429
	النسيج	8	12.25	18.0625	1.47449
	الطباعة	12	8.75	10.5625	1.207143
المجموع		200	200		3.337

إذاً كا ^{2} المحسوبة = 3.337

و من جدول توزيع كا2 و عند درجات الحرية =

= (3-1) (2-1) = 2

و لمستوى المعنوية 0.05 فإن حدود كا2 هي (7.38 , 0.0506)

و حيث أن قيمة كا2 المحسوبة تقع في منطقة القبول ، فنقبل Ho أي يقبل الفرض الذي يقضي بأن قدرات المتدربين في الاقسام الثلاثة متقاربة عند مستوى المعنوية 5% .

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 جدول .

مثال (3) :-

إذا علمت 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:

$$H0: \sigma^2 \leq 40000$$

في حين تفترض الفرضية البديلة التالي :

$$H1: \sigma^2 > 40000$$

- **تحديد مستوى الدلالة (α): وهي 0.01 .**
- **درجات الحرية = 9 ، فإن قيمة χ^2 المجدولة هي 21.666**

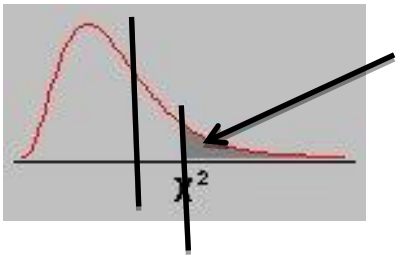
لذا فإن قاعدة القرار هي أن يتم رفض الفرضية الصفرية H0 عندما تكون

$$\chi^2 \geq 21.666$$

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 نقبل 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.



مثال (4) :-

إذا علمت أن تباين درجات الطلاب في جامعة الملك فيصل لا تقل عن 10 درجة، وتستخدم الجامعة الآن طريقة جديدة في التدريس يعتقد أنها ستقلل من تباين درجات الطلاب ، سحبت عينة عشوائية من 12 طالب فوجد تباينها يساوي 24 .

بافتراض أن درجات الطلاب تتبع التوزيع المعتدل ، اختبر الفرض القائل بإنخفاض معنوية التباين عند مستوى معنوية $\alpha = 0.01$.

الحل :-

- **وضع فرض العدم والفرض البديل.**

صياغة الفرضية الصفرية كالتالي:

H0: $\sigma^2 \geq 10$

في حين تفترض الفرضية البديلة التالي :

$$H_A: \quad \sigma^2 < 10$$

- **تحديد مستوى الدلالة ( ): وهي 0.01 .**
- **درجات الحرية = 11 ، فإن قيمة المجدولة هي 24.725**

لذا فإن قاعدة القرار هي أن يتم رفض الفرضية الصفرية H0 عندما تكون

$$\chi^2 \geq 24.725$$

وحيث أن قيمة لاختبار تباين المجتمع يتم حسابها كالتالي :

وحيث أن قيمة المحسوبة أكبر من قيمة المجدولة، فإننا بالتالي نرفض الفرضية الصفرية H0 عند مستوى دلالة 0.01 .

مثال (5) :-

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	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 0.05 ؟ = α

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)

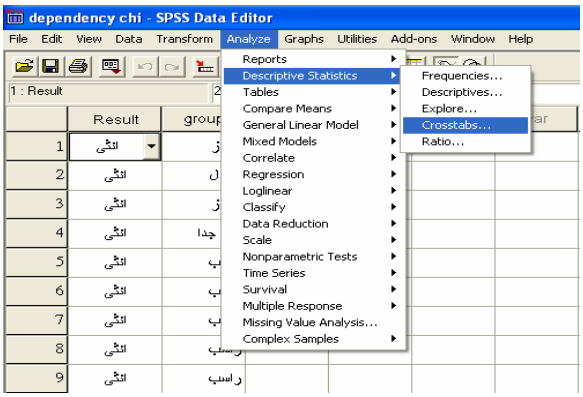
ثم نقوم بتعريف متغيرين نوعيين هما (*Result*) و (*Gender*) في شاشة تعريف المتغيرات بحيث يكون كود متغير (*Result*) هو (0= راسب، 1=مقبول، 2=جيد، 3 جيد جدًا، 4=ممتاز) وكود المتغير (*Gender*) هو (1=ذكر، 2=انثى)

ندخل البيانات كما في الشكل التالي:

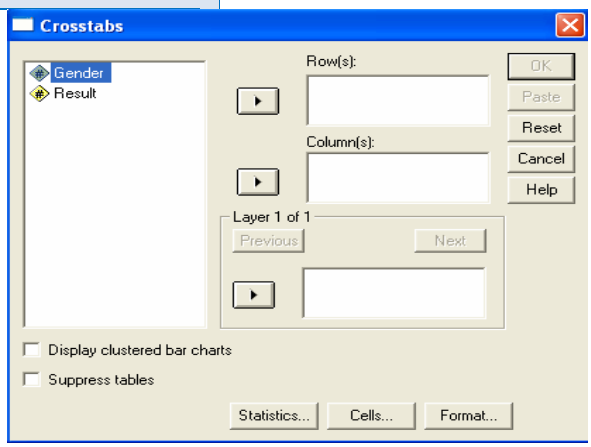
	Gender	Result	var
37	ذكر	راسب	
38	ذكر	جيد جدا	
39	ذكر	راسب	
40	ذكر	جيد	
41	ذكر	جيد	
42	ذكر	جيد	
43	ذكر	راسب	
44	ذكر	مقبول	
45	ذكر	راسب	
46	ذكر	راسب	
47	ذكر	راسب	
48	ذكر	راسب	
49	ذكر	راسب	
50	ذكر	جيد	
51	ذكر	جيد جدا	
52	ذكر	ممتاز	

	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	

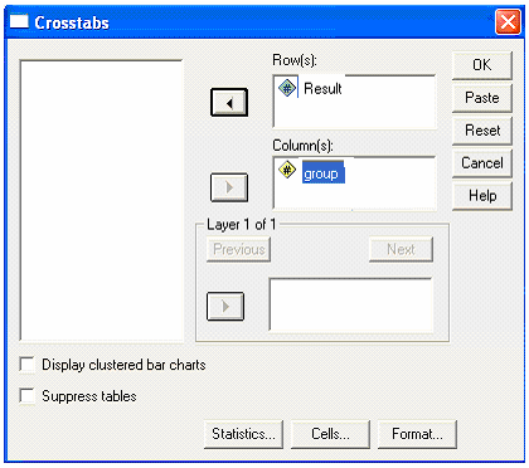
من قائمة التحليل *Analyze* نختار القائمة الفرعية للإحصاءات الوصفية *Descriptive Statistics* ومن ثم نختار الأمر *Cross tabs* كما في الشكل التالي:



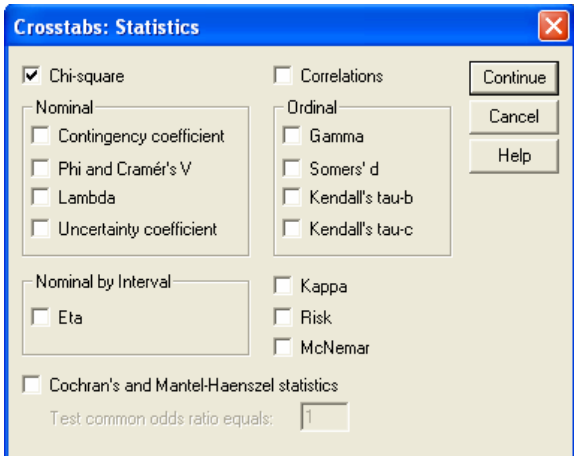
يظهر المربع الحواري التالي:



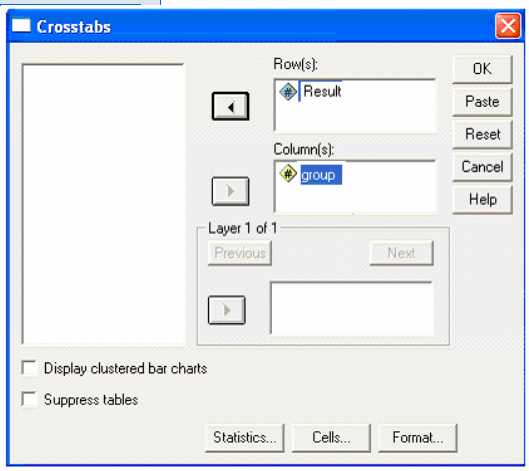
ننقل المتغير *Result* لخانة الصفوف *Rows* والمتغير *Gender* لخانة الأعمدة *Columns* باستخدام الأسهم .



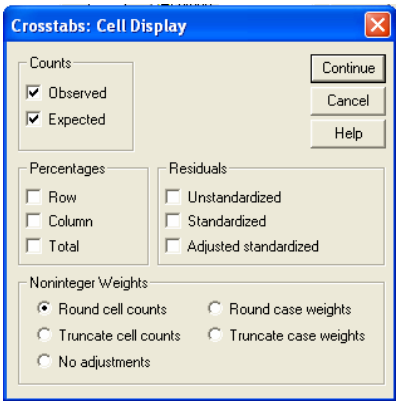
ومن ثم نضغط على *Statistics* للحصول على المربع الحواري التالي:



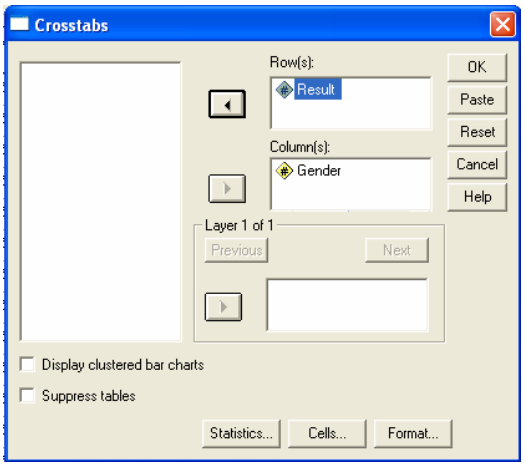
نضع علامة على خانة اختبار مربع كاي *Chi-Square* لحساب اختبار الاستقلالية ومن ثم نضغط على *Continue* للعودة للمربع الحواري السابق:



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:

<u>الأول</u> 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

يبين الجدول الثاني السابق أن عدد البيانات المدخلة 72 ، عدد الذكور 37 (منهم 12 راسب وقيمتها المتوقعة 9.76 ، 5 مقبول وقيمتها المتوقعة 6.68 ، 9 جيد وقيمتها المتوقعة 8.74 ، 5 جيدجدا وقيمتها المتوقعة 6.17 ، و 6 ممتاز وقيمتها المتوقعة 5.65) والاناث 35 (منهم 7 راسب وقيمتها المتوقعة 9.24 ، 8 مقبول وقيمتها المتوقعة 6.32 ، 8 جيد وقيمتها المتوقعة 8.26 ، 7 جيدجدا وقيمتها المتوقعة 5.83 ، و 5 ممتاز وقيمتها المتوقعة 5.35)

الجدول الثالث يبين نتيجة اختبار مربع كاي كالتالي:

قيمة الاختبار

درجة الحرية

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 2.437 بدرجة حرية مقدارها 4

يتبين لنا من الجدول أن أقل قيمة لمستوى الدلالة هي Asymp. Sig. (2-sided) = 0.656 وهي اكبر من مستوى الدلالة α = 0.005 وبالتالي لا نستطيع رفض الفرضية الصفرية أي أن تقدير الطالب لا يعتمد على جنسه.

مثال (6) :-

الجدول التالي يوضح نتيجة إختبار مربع كاي (كا2) عند مستوى معنوية 5%:-

Chi-Square Test

	Value	df	Asymp . Sig (2-sided)
Pearson Chi-Square	1.9496	3	.0437
Likelihood Ratio	1.9672	3	.0434
Linear-by- Linear Association	.2384	1	.0390
N of Valid Cases	32		

أجب عن الاسئلة التالية من خلال النتائج الواردة في الجدول السابق :-

(1) قيمة إحصائي الاختبار كا2 تساوي :-

(أ) .2384

(ب) 1.9672

(ج) 1.9496

(د) لا شيء مما سبق

(2) قيمة مستوى الدلاله المحسوبة للإختبار تساوي :-

(أ) .0437

(ب) .0434

(ج) .0390

(د) لا شيء مما سبق

(3) من خلال مقارنة قيمة إحصائي الاختبار بقيمة حدود منطقتي القبول والرفض يمكن :-

(أ) قبول الفرض البديل .

(ب) قبول الفرض العدمي .

(ج) عدم قبول أي من الفرضين .

(د) لا شيء مما سبق