الباب السادس

اختبار الفروض والمعنوية للبيانات الاسمية:

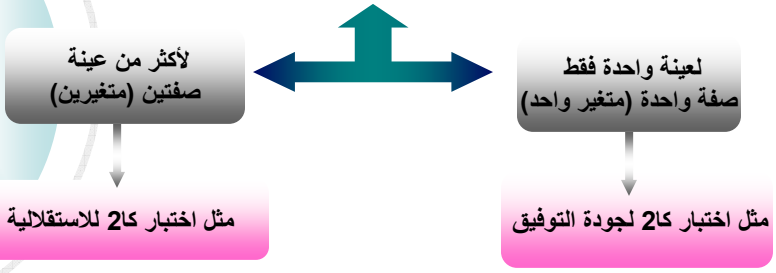
- اختبار المعنوية للعينة الواحدة (مربع كاي-كا2- لجودة التوفيق)
- اختبار المعنوية لأكثر من عينة (مربع كاي –كا2- للاستقلالية)

www.kau.edu.sa/girls/statistics

اختبار الفروض والمعنوية للبيانات الاسمية:

تختلف اختبارات الفروض للبيانات الاسمية (النوعية)

فمنها اختبارات فروض :



اختبار المعنوية للعينة الواحدة : إختبار كا^2 لجودة التوفيق
CHI – square goodness of fit Test

- في كثير من الأحيان نجد أن النتائج التي نحصل عليها من العينات لا تتفق مع النتائج المتوقعة طبقا لقواعد الاحتمالات أو بناءا على قواعد نظرية معينة و غالبا ما نريد معرفة ما إذا كانت التكرارات المشاهدة تختلف عن التكرارات المتوقعة ولذلك نبحث عن اختبارا إحصائيا لمعالجة هذا الجانب وهو عبارة عن قياس مربع انحرافات المشاهدات الفعلية أو الإحداث عن قيم النتائج المتوقعة وسمي اختبار مربع كاي (كا^2)
- أي أن يستخدم اختبار كا^2 لجودة التوفيق إلى اختبار هل النتائج الفعلية تختلف عن النتائج المتوقعة .
- شروط اجراء اختبار كا^2 لجودة التوفيق :

1-عدد مشاهدات العينة أكبر من 50
2- التكرار المتوقع المناظر لكل فئة لا يقل عن 5

اختبار المعنوية للعينة الواحدة : إختبار كا^2 لجودة التوفيق
CHI – square goodness of fit Test

- خطوات اختبار كا^2 لجودة التوفيق :

1- صياغة فرض العدم ف$_0$: لا يوجد اختلاف بين النتائج الفعلية والنتائج المتوقعة
والفرض البديل ف$_1$: يوجد اختلاف بين النتائج الفعلية والنتائج المتوقعة

- نوجد النتائج المتوقعة (كَ) هناك حالتين :

في حالة إعطاء نسب متوقعة

1- نجمع النتائج الفعلية
2- نضرب كل نسبة لكل فئة في المجموع لنحصل على النتائج المتوقعة لكل فئة
3- نضع الناتج في عمود كَ

في حالة عدم إعطاء نسب متوقعة

1- نجمع النتائج الفعلية
2- نقسم مجموع النتائج الفعلية على عدد الفئات لنحصل على النتائج المتوقعة في لكل فئة
3- نضع الناتج في عمود كَ

*في هذه الحالة ستكون النتائج المتوقعة متساوية في كل الفئات

اختبار المعنوية للعينة الواحدة : إختبار كا2 لجودة التوفيق
CHI – square goodness of fit Test

- **تابع خطوات اختبار كا2 لجودة التوفيق :**

2- نحسب كا^2 الإحصائية أو المحسوبة بعد تكوين جدول تساعدنا في حسابه على النحو التالي

الفئات	النتائج الفعلية ك	النتائج المتوقعة ك̃	(ك – ك̃)	(ك – ك̃)^2	(ك – ك̃)^2 / ك̃
المجموع					

$$كا^2 = \sum \frac{(ك - ك̃)^2}{ك̃}$$

حيث ك :النتائج الفعلية أو التكرار الفعلي

ك̃: النتائج المتوقعة أو التكرار المتوقع

اختبار المعنوية للعينة الواحدة : إختبار كا^2 لجودة التوفيق
CHI – square goodness of fit Test

- **تابع خطوات اختبار كا2 لجودة التوفيق :**

3- نحدد مستوى المعنوية α = 0.05

و عدد الفئات هـ (التصنيفات)ومنه نوجد درجة الحرية (عدد التصنيفات – 1) أي (هـ - 1)

ثم نستخرج قيمة كا^2 الجدولية من جداول ال كا^2 عند مستوى معنوية α = 0.05 ودرجة حرية (هـ -1)

4-القرار: نقارن بين كا^2 الإحصائية (المحسوبة)وبين كا^2 الجدولية:

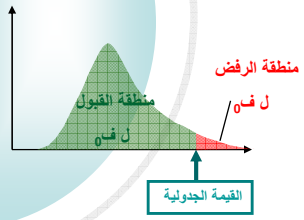
إذا كانت كا^2 الإحصائية > أكبر من كا^2 الجدولية

نرفض فرض العدم

وبالتالي نقبل البديل $ف_1$

إذا كانت كا^2 الإحصائية < أقل من كا^2 الجدولية

نقبل فرض العدم $ف_0$



اختبار المعنوية للعينة الواحدة : إختبار كا^2 لجودة التوفيق
CHI – square goodness of fit Test

مثال 1:

قامت وحدة محو الأمية بوزارة التعليم بتصميم برنامج دعائي يستهدف تحفيز ودفع غير المتعلمين الى تغيير اتجاهاتهم بحيث يصبحون أكثر إيمانا بفائدة التعليم و كانت نتائج البرامج السابقة في هذا المجال كالأتي :

23% يصبحون أكثر إيمانا بأهمية التعليم (تغيير إيجابي).

65% لا تتغير اتجاهاتهم (لا تغيير).

12% تتغير اتجاهاتهم بحيث يصبحون أكثر نفورا من التعليم (تغيير سلبي)

بالنسبة لهذا العام كانت نتائج البرنامج الذي اجري على 90 شخصا غير متعلم على النحو التالي:

عدد الأفراد	نمط التغيير
52	تغيير ايجابي
34	لا تغيير
4	تغيير سلبي
المجموع = 90	

هل يمكن إن نقرر إن نتائج برنامج هذا العام الفعلية تختلف عن البرامج السابقة؟

(استخدمي α = 0.05)

اختبار المعنوية للعينة الواحدة : إختبار كا^2 لجودة التوفيق

- **خطوات اختبار كا^2 لجودة التوفيق :**

1- صياغة فرض العدم ف$_0$: لا يوجد اختلاف بين النتائج الفعلية لهذا العام عن النتائج المتوقعة

والفرض البديل ف$_1$: يوجد اختلاف بين النتائج الفعلية لهذا العام والنتائج المتوقعة

* نوجد النتائج المتوقعة (كَ) : بما أن السؤال يحتوي على النسب المتوقعة :

إذا لم يكن معطى النسب فإننا سوف نقسم المجموع 90 على عدد الفئات 3 فنحصل على التكرارات المتوقعة لكل الفئات وفي هذه الحالة ستكون 30 لكل الفئات

في حالة إعطاء النسب متوقعة

1- نجمع النتائج الفعلية = 90

2- نضرب كل نسبة لكل فئة في المجموع لنحصل على النتائج المتوقعة في كل فئة

3- نضع الناتج في عمود كَ

الفئات (نمط التغيير)	النتائج المتوقعة (كَ)
تغيير ايجابي	20.7=90 × 0.23
لا تغيير	58.5=90 × 0.65
تغيير سلبي	10.8=90 × 0.12

نلاحظ أن شروط اجراء اختبار كا^2 متحققة :

-عدد مشاهدات العينة 90أكبر من 50 - والنتائج المتوقعة(التكرار المتوقع) المناظر لكل فئة لا تقل عن 5

اختبار المعنوية للعينة الواحدة : إختبار كا^2 لجودة التوفيق
CHI – square goodness of fit Test

- تابع خطوات اختبار كا^2 لجودة التوفيق :

الفئات نمط التغيير	النتائج الفعلية ك	النتائج المتوقعة كَ	(ك-كَ)	(ك-كَ)^2	$\frac{(ك - كَ)^2}{كَ}$
تغيير ايجابي	52	20.7	31.3	979.69	47.32
لا تغيير	34	58.5	24.5-	600.25	10.26
تغيير سلبي	4	10.8	6.8-	46.24	4.28
المجموع					61.86

2- نحسب كا ^{2} الإحصائية أو المحسوبة بعد تكوين جدول تساعدنا في حسابه على النحو التالي

$$كا^2 = \sum \frac{(ك - كَ)^2}{كَ}$$

كا^2 = 61.86

ملاحظة :
عند تربيع القيم فإن التربيع يلغي الاشارة السالبة دائما

اختبار المعنوية للعينة الواحدة : إختبار كا^2 لجودة التوفيق
CHI – square goodness of fit Test

- تابع خطوات اختبار كا^2 لجودة التوفيق :

3- نحدد مستوى المعنوية α = 0.05
و عدد الفئات هـ = 3 (التصنيفات)ومنه نوجد درجة الحرية (عدد التصنيفات – 1) أي (3 - 1)=2
نستخرج كا^2 الجدولية من جداول ال كا^2 عند مستوى معنوية α = 0.05ودرجة حرية (2) وهي =5.991

جدول كا^2

Degrees of freedom	α 0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	—	—	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.071	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.299
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865					

درجات الحرية

مستويات المعنوية

نوع الاختبار :
الاختبار من طرف واحد لكل أختبارات كا^2

اختبار المعنوية للعينة الواحدة : إختبار كا^2 لجودة التوفيق
CHI – square goodness of fit Test

- تابع خطوات اختبار كا^2 لجودة التوفيق :

4-القرار: نقارن بين كا^2 الاحصائية (المحسوبة) و كا^2 الجدولية

نحدد موقع كا^2 المحسوبة على الرسم

5.991 < 61.86

قيمة كا^2 الإحصائية(المحسوبة) أكبر من قيمة كا^2 الجدولية
نرفض فرض العدم
وبالتالي نقبل البديل ف$_1$

وقعت كا^2 الإحصائية في منطقة الرفض
فإننا نرفض فرض العدم
وبالتالي نقبل البديل ف$_1$

أي أن هناك اختلافا بين النتائج الفعلية للبرنامج هذا العام
عن الأعوام السابقة (النتائج المتوقعة) بدرجة ثقة 95 %

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

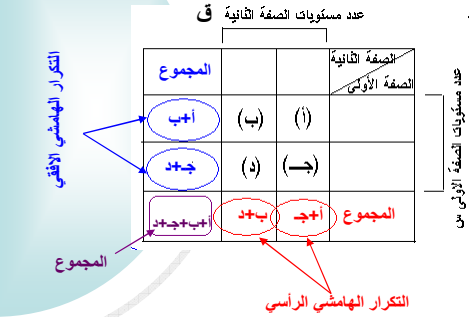
- نحتاج في حالات كثيرة إلى التعرف عما إذا كانت هناك علاقة بين صفتين من صفات مجتمع ما. مثلا قد نحتاج لمعرفة هل توجد علاقة بين مستوى الدخل و المستوى التعليمي؟ أو هل توجد علاقة بين لون العين ولون الشعر في مجتمع ما ؟
- للإجابة على مثل هذه الأسئلة يجب أن نختار عينة عشوائية من المجتمع محل الدراسة ثم تصنف مشاهدات هذه العينة حسب مستويات كل صفة من الصفتين ووضعها في جدول يسمى جدول التوافق
- يستخدم اختبار مربع كآي للاستقلال للإجابة على مثل هذه الأسئلة (هل هناك علاقة بين صفتين أو هل هناك ارتباط بين صفتين أم أن المتغيرين أو الصفتين مستقلتين لا يعتمد أي منهما على الآخر)
- **وبفرض عدد مستويات الصفة الأولى = س**
- **وبفرض عدد مستويات الصفة الثانية = ق**

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- خطوات اختبار كا^2 للاستقلال :

1- صياغة فرض العدم فـ$_0$: لا يوجد علاقة بين الصفتين أو لا يوجد ارتباط بين الصفتين أي أنهما مستقلتين
والفرض البديل فـ$_1$: يوجد علاقة بين الصفتين أو يوجد ارتباط بين الصفتين

- نوجد التكرارات المتوقعة لكل خلية (كَ) :



التكرار المتوقع للخلية = (التكرار الهامشي الرأسي للخلية × التكرار الهامشي الأفقي للخلية) / المجموع

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- تابع خطوات اختبار كا^2 للاستقلال :

2- نحسب كا^2 الإحصائية أو المحسوبة بعد تكوين جدول تساعدنا في حسابه على النحو التالي

الخلية	النتائج الفعلية ك	النتائج المتوقعة كَ	(ك – كَ)	(ك – كَ)^2	(ك – كَ)^2 / كَ
(أ)					
(ب)					
(جـ)					
(د)					
المجموع					

$$كا^2 = \sum \frac{(ك - كَ)^2}{كَ}$$

حيث ك :النتائج الفعلية أو التكرار الفعلي

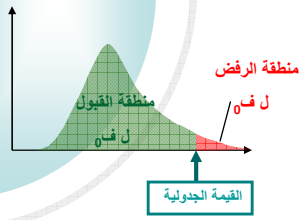
كَ: النتائج المتوقعة أو التكرار المتوقع

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- **تابع خطوات اختبار كا^2 للاستقلال :**

3- نحدد مستوى المعنوية α = 0.05
و نحدد عدد مستويات الصفة الاولى س
ونحدد عدد مستويات الصفة الثانية ق
ومنه نوجد درجة الحرية (س – 1) × (ق - 1)
نستخرج قيمة كا^{2}الجدولية من جداول ال كا^2 عند مستوى معنوية α = 0.05ودرجة حرية (س – 1) × (ق - 1)

4-القرار: نقارن بين كا^2 الإحصائية (المحسوبة) و كا^2 الجدولية:



إذا كانت كا^2 المحسوبة> أكبر من كا^2 الجدولية
نرفض فرض العدم
وبالتالي نقبل البديل فـ$_1$

إذا كانت كا^{2}المحسوبة < أقل من كا^2 الجدولية
نقبل فرض العدم فـ$_0$

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- مثال:
- أجري بحث اجتماعي لدراسة العلاقة بين **العمر والاتجاه للعمل الحرفي**

أخذت عينة من 50 فردا وكانت النتائج على النحو التالي

العمر / الاتجاه للعمل الحرفي	شباب	شيوخ
مؤيد	15	10
غير مؤيد	5	20

هل هناك ارتباط أو علاقة بين **العمر والاتجاه للعمل الحرفي** أم أن الصفتين مستقلة عن بعضها البعض أي لا علاقة بين **العمر والاتجاه للعمل الحرفي**

بمستوى معنوية 0.05 ؟

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- خطوات اختبار كا^{2}للاستقلال :

1- صياغة فرض العدم ف$_0$: لا يوجد علاقة بين العمر والعمل الحرفي أي أن الصفتين مستقلتين عن بعضهما

والفرض البديل ف$_1$: توجد علاقة بين العمر و العمل الحرفي أي يوجد ارتباط بينهما

- نوجد التكرارات المتوقعة لكل خلية (كَ) :

العمر / الاتجاه للعمل الحرفي	شباب	شيوخ	المجموع
مؤيدين	15 (أ)	10 (ب)	25
غير مؤيدين	5 (جـ)	20 (د)	25
المجموع	20	30	50

التكرار المتوقع للخلية (أ) = $\frac{25 \times 20}{50}$ = 10

التكرار المتوقع للخلية (ب) = $\frac{25 \times 30}{50}$ = 15

التكرار المتوقع للخلية (جـ) = $\frac{25 \times 20}{50}$ = 10

التكرار المتوقع للخلية (د) = $\frac{25 \times 30}{50}$ = 15

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- تابع خطوات اختبار كا^{2}للاستقلال :

2- نحسب كا^2 الإحصائية أو المحسوبة بعد تكوين جدول تساعدنا في حسابه على النحو التالي

الخلايا	النتائج الفعلية ك	النتائج المتوقعة كَ	(ك-كَ)	(ك-كَ)^2	$\frac{(ك - كَ)^2}{كَ}$
(أ)	15	10	5	25	2.5
(ب)	10	15	-5	25	1.66
(جـ)	5	10	-5	25	2.5
(د)	20	15	5	25	1.66
				المجموع	8.32

$كا^2 = \sum \frac{(ك - كَ)^2}{كَ}$

كا^2 = 8.32

ملاحظة :
عند تربيع القيم فإن التربيع يلغي الاشارة السالبة دائما

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

■ **تابع خطوات اختبار كا^2 للاستقلال :**

3- نحدد مستوى المعنوية α = 0.05

و نحدد عدد مستويات الصفة الاولى س =2

ونحدد عدد مستويات الصفة الثانية ق=2

ومنه نوجد درجة الحرية (2–1) × (2 - 1)=1×1=1

نستخرج قيمة كا^2 الجدولية من جداول ال كا^2

عند مستوى معنوية α = 0.05ودرجة حرية تساوي 1

= 3.841

جدول كا^2

درجات الحرية

مستويات المعنوية

Degrees of freedom	α								
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01
1			0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.63
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.21
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.34
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.27
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.071	12.833	15.08
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.81
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.47
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.09
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.66
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.20
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.72
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.21
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.68
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.14
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.57
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.00
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.40
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865				

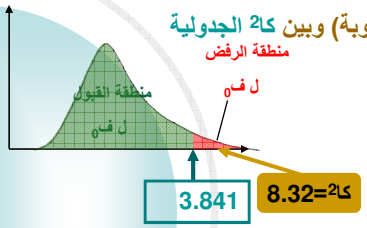
نوع الاختبار :

الاختبار من طرف واحد لكل أختبارات كا^2

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

■ **تابع خطوات اختبار كا^{2}للاستقلال:**

4-القرار: نقارن بين كا^2 الاحصائية (المحسوبة) وبين كا^2 الجدولية



3.841 < 8.32

كا^2 المحسوبة >أكبر من كا^2 الجدولية

نرفض فرض العدم

وبالتالي نقبل البديل ف$_1$

نحدد موقع كا^2 المحسوبة على الرسم

وقعت كا^2 الاحصائية (المحسوبة) في منطقة الرفض

فإننا نرفض فرض العدم

وبالتالي نقبل البديل ف$_1$

أي أن هناك علاقة بين العمر والاتجاه للعمل الحرفي

أي أن هناك ارتباط بينهما بدرجة ثقة 95%

وهذا واضح في الحياة العملية

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- مثال:
- أجري بحث اجتماعي لدراسة العلاقة بين **الجنس والاتجاه للزواج من الاقارب**

أخذت عينة من 175 فردا وكانت النتائج على النحو التالي

الجنس / الاتجاه للزواج من الاقارب	ذكر	أنثى
مؤيد	18	70
غير مؤيد	65	22

هل هناك ارتباط أو علاقة بين **الجنس والاتجاه للزواج من الاقارب** أم أن الصفتين مستقلة عن بعضها البعض أي لا علاقة بين **الجنس والاتجاه للزواج من الاقارب** **بمستوى معنوية 0.05** ؟

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- **خطوات اختبار كا^{2}للاستقلال :**

1- صياغة فرض العدم ف$_0$: لا يوجد علاقة بين الجنس والاتجاه للزواج من الاقارب أي لا يوجد ارتباط بينهما

والفرض البديل ف$_1$: توجد علاقة بين الجنس والاتجاه للزواج من الاقارب أي يوجد ارتباط بينهما

- **نوجد التكرارات المتوقعة لكل خلية (كَ) :**

الجنس / الزواج من الاقارب	ذكر	انثى	المجموع
مؤيدين	18 (أ)	70 (ب)	88
غير مؤيدين	65 (جـ)	22 (د)	87
المجموع	83	92	175

التكرار المتوقع للخلية (أ) $= \frac{88 \times 83}{175} = 41.73$

التكرار المتوقع للخلية (ب) $= \frac{88 \times 92}{175} = 46.26$

التكرار المتوقع للخلية (جـ) $= \frac{87 \times 83}{175} = 41.26$

التكرار المتوقع للخلية (د) $= \frac{87 \times 92}{175} = 45.73$

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- تابع خطوات اختبار كا^{2}للاستقلال :

الخلايا	النتائج الفعلية ك	النتائج المتوقعة كَ	(ك-كَ)	(ك-كَ)^2	$\frac{(ك - كَ)^2}{كَ}$
(أ)	18	41.73	23.73-	563.11	13.49
(ب)	70	46.26	23.74	563.58	12.18
(جـ)	65	41.26	23.74	563.58	13.65
(د)	22	45.73	23.73-	563.11	12.31
المجموع					51.63

2- نحسب كا^2 الإحصائية (المحسوبة) بعد تكوين جدول تساعدنا في حسابه على النحو التالي

$$كا^2 = \sum \frac{(ك - كَ)^2}{كَ}$$

كا^2 = 51.63

ملاحظة :
عند تربيع القيم فإن التربيع يلغي الاشارة السالبة دائما

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية
CHI – square Test For Independence

- تابع خطوات اختبار كا^2 للاستقلال :

3- نحدد مستوى المعنوية α = 0.05
و نحدد عدد مستويات الصفة الاولى س =2
ونحدد عدد مستويات الصفة الثانية ق=2
ومنه نوجد درجة الحرية (2–1) × (2 - 1)=1×1=1

جدول كا^2

درجات الحرية

مستويات المعنوية

Degrees of freedom	α = 0.995	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01
1	—	—	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.63
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.21
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.34
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.27
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.071	12.833	15.08
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.81
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.47
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.09
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.66
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.20
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.72
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.21
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.68
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.14
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.57
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.00
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.40
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.80

نستخرج قيمة كا^2 الجدولية من جداول ال كا^2
عند مستوى معنوية α = 0.05ودرجة حرية تساوي 1

3.841 =

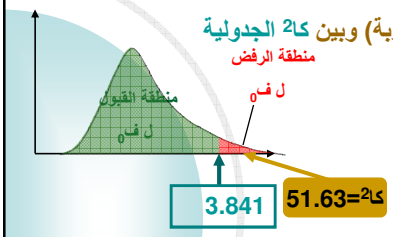
نوع الاختبار :
الاختبار من طرف واحد لكل أختبارات كا^2

اختبار المعنوية لأكثر من عينة-اختبار كا^2 للاستقلالية

CHI – square Test For Independence

- تابع خطوات اختبار كا^{2}للاستقلال:

4-القرار: نقارن بين كا^2 الاحصائية(المحسوبة) وبين كا^2 الجدولية



3.841 < 51.63

كا^2 المحسوبة >أكبر من كا^2 الجدولية
نرفض فرض العدم
وبالتالي نقبل البديل ف$_1$

نحدد موقع كا^2 المحسوبة على الرسم

وقعت كا^2 الاحصائية (المحسوبة) في منطقة الرفض
فاننا نرفض فرض العدم
وبالتالي نقبل البديل ف$_1$

أي أن هناك علاقة بين الجنس والاتجاه للزواج من الاقارب
أي أن هناك ارتباط بينهما بدرجة ثقة 95%