الفصل الثالث

اختبار كاى تربيع (χ^2) لحسن المطابقة

Goodness- of – fit test

من اهم اختبارات الفروض للبيانات الفترية او النسبية هي T , ANOVA والارتباط وتحليل الانحدار، وتقع هذه الاختبارات تحت فئة الاختبارات البارامترية (المعلمية) لانها تقوم حول اختبارات فروض لمعالم في المجتمع(متوسط – تباين – انحراف معياري)، وتفترض أن تكون البيانات اعتدالية التوزيع والقياسات فترية ونسبية، وعندما تقاس البيانات على مقياس اسمي أو رتبى، فإننا نحتاج إلى نوعية أخرى من اختبارات الفروض حيث يستخدم إحصاء لا يعتمد على تحليل التباين للبيانات حيث لا يكون للتباين أي معنى(مثل تباين الجنس، تباين مكان المعيشة). وفي مستوي القياس الاسمي نعتمد على العد للمشاركين أو المفردات في كل مستويات المتغير الاسمي بالتالي نحصل على تكرارات Frequencies مثل كم طالب اختار شعبة لغة انجليزية ولغة عربية ، .....الخ. وفي الاختبارات اللابامترية فإن المشاركين يتم تصنيفهم إلى تصنيفات فرعية مثل مرتفع – متوسط – منخفض الذكاء، لاحظ أن التصنيف يتضمن القياس على المستويات الاسمية والرتبية وبدورهما لا يعطوا قيم كمية لحساب المتوسط والتباين. وعلى ذلك فإن البيانات لكثير من الاختبارات اللابارامترية هي تكرارات مثل عدد الطلاب المقيدين في شعب أو كلية مثل كلية التربية مثلا (رياضيات– علوم – انجليزي) من إجمالي عدد المتقدمين 500 مثلاً.

وفي هذه المواقف البحثية حيث عد أو حساب التكرارات لمستويات المتغير أو تصنيفاته فإنه يستخدم نوعية أخرى من الاختبارات الإحصائية يطلق عليها بالاختبارات اللابارامترية(اللامعلمية) Nonparametric tests

الجدول:(1.3): تكرارات الطلاب على الشعب المختلفة

الشعبة	انجليزي	لغة عربية	رياضيات
التكرار الملاحظ	20	10	30

اختبار كا^2 (χ^2) لحسن المطابقة

كما نعلم أن معالم مثل المتوسط والانحراف المعياري من اهم مؤشرات لوصف المجتمع ولكن يوجد مواقف يواجه فيها الباحثين اسئلة حول النسب أو التكرارات والتوزيع على سبيل المثال:

- هل عدد الذكور مساوياً لعدد الاناث في مهنة التدريس فى المجتمع؟.
- في العشر سنوات السابقة هل يوجد تغير دال في نسبة الطلاب الملتحقين بكلية ما؟.

وبالتالي هذه النوعية من الاسئلة يمكن الاجابة عليه من خلال احصاء χ^2 لحسن المطابقة تستخدم النسب المتحصل عليها من العينة لاختبار فروض حول النسب المناظرة لها فى المجتمع، وفى احصاء χ^2 الفرض الصفرى يتحدد في ضوء النسب في كل تصنيف كما هو في المجتمع. فمثلا نختبر فروض حول 50% اناث مدرسات و50% ذكور مدرسين.

وبالتالي فإن الفرض الصفري يقع في احد التصنيفين الآتيين: تساوي النسب بين التصنيفات المختلفة للمتغير

انجليزي	رياضيات	علوم
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$

وبالتالي لا تفضيل لشعبة على اخرى، والفرض البديل هو أن التفضيلات للشعب مختلفة بمعنى أن افراد المجتمع لا تتوزع بالتساوي.

الهـــدف: يســتخدم لاختبــار فــروض حــول التعــارض أو المقارنــة بــين التكــرارات الملاحظة(المقاسـة) والتكـرارات المتوقعـة فـي المسـتويات أو التصـنيفات المختلفـة للمتغيـر الاسـمي. والتكـرارات المشـاهدة أو الملاحظـة هـي التكـرارات الموجـودة أو المقاسـة فعـلاً وواقعيـاً علـى مسـتويات المتغيـر، وعليـه فـإن هـذا الاختبـار يسـتخدم لاختبـار فـروض حـول متغيـر تصـنيفي وحيـد بمسـتويات عديـدة، فمـثلاً قبـل اختيـار الشـعبة مـن قبـل الطـلاب فاننـا نتوقـع أن يتوزيـع الـ30 طالـب الملتحقـين بالكليـة الـى15طالـب فـى كـل شعبة(شـعبتين) وهـذا يطلـق عليـه التكـرار المتوقـع (15، 15) بينمـا المشـاهد (10،20) بالتـالي تسـتخدم احصـاء χ^2 لاختبـار مـا اذا كانـت التكـرارات الملاحظـة (20− 10) تتطـابق مـع مـا نتوقعه(15، 15).

اختبارات الفروض لقضية بحثية: (Privitera, 2015)

قـام فريـق بحثـي فـي مجـال العلـوم العصـبية والسـلوكية بدراسـة هـدفت إلـى معرفـة مـدى قـدرة الأفـراد علـى اسـترجاع أحلامهـم بعـد الاسـتيقاظ، وأجـرت الدراسـة علـى 80 مشـارك حيـث ينـامون فـي معامـل تجريبيـة. وقـام البـاحثون بسـؤال المشـارك بمجـرد الاسـتيقاظ مـا إذا كـانوا لـديهم قـدرة علـى اسـترجاع أحلامهـم (تصـنيف1) أو عـدم القـدرة علـى استرجـــاع (تصـــنيف2) وغيـــر متأكد(تصـــنيف3). وفـــي ضـــوء الدراســـات الســـابقة توصـــل البـــاحثون 80% يسـترجعوا أحلامهـم ، 10% لا يسـترجعوا ، 10% غيـر متأكـدين، وكانـت نتـائج التجربة كالآتي:

الجدول(2.3) : استدعاء الأحلام لعينة (80).

	استدعاء الأحلام			المجموع
	استدعى	**لا يستدعي**	**غير متأكد**	
التكرار الملاحظ	**58**	**12**	**10**	**80**

الخطوات البحثية

1. **ســـؤال البحـــث:** هـل يوجـد تطـابق بـين التكـرار المشـاهد (قياسـات العينـة) والتكـرار المتوقع (الدراسات السابقة) لمدى استرجاع احلام اليقظة؟.

2. **فرض البحث:** يوجد فرضين بحثين هما(على الباحث اختيار احدهما):

- يوجـد تطـابق بـين التكـرارات المشـاهدة والتكـرارات المتوقعـة لمـدى اسـترجاع احـلام اليقظة.
- لا يوجــد تطــابق (تعــارض أو اخــتلاف) بــين التكــرارات المشــاهدة والتكــرارات المتوقعة للقدرة على استرجاع أحلام اليقظة.

3. **متغيـرات البحـث:** يوجـد متغيـر القـدرة علـى اسـترجاع احـلام اليقظـة وهـو متغيـر اسـمى بثلاث مستويات:منفصل – تصنيفى.

4. **النمـــوذج الاحصـــائي:** احصـــاء المتغيـــر الواحـــد، والاحصـــاء المســـتخدملابارامتري و**الاختبار الاحصائي**:احصاء χ^2 لحسن المطابقة.

خطوات اختبارات الفروض الصفرية

1. **الفـروض الاحصـائية:** فـي هـذا الاختبـار لا يـتم صـياغة الفـروض الإحصـائية فـي صورة رموز انما يتم التعبير عنها كيفياً.

- **الفــرض الصــفري (H0):** النسـب المتوقعـة فـي كـل تصـنيف صـحيحة أو التكـرارات المتوقعـة تتطـابق مـع التكـرارات الملاحظـة أو لا فـروق بـين النسـب المتوقعـة فـي كـل التصنيفات.
- **الفرض البديل(HA):** النسبة المتوقعة لا تتطابق مع التكرارات المشاهدة.

2. **الاختبـــار الاحصـــائى المناســـب ومســـلماته:** عنـد المقارنـة بـين التكـرارات المتوقعـة والتكـررات الملاحظـة لمتغيـر اسـمي يسـتخدم الاحصـاء χ^2 لحسـن المطابقـة، وفـي هـذا الاحصـاء يوجـد مجتمعـان المجتمـع الأول لديـه تكـرارات مقاسـة والمجتمـع الثـاني لديـه تكـرارت متوقعـة وفـي المثـال السـابق مجتمـع لديـه قياسـات فعليـة ومجتمـع لديـة نسـب متوقعة.

ويوجد لهذا الاحصاء عدة مسلمات كما حددها (Dunn, 2001, Nolan & Heinzen, 2012):

- المتغير اسمي متعدد المستويات وعبارة عن تكررات.
- كل فرد مستقل عن الافراد الاخرين بمعنى لا يوجد فرد واحد في تصنيفين معا وليست قياسات متكررة.
- يتم انتقاء افراد العينة عشوائياً، اذا لم يتم اختبارها عشوائياً فانها تحد من القدرة التعميمية.
- وجود حد ادني من الأفراد من التكرار المتوقع كل خلية في جدول الخلايا والقاعدة العامة الحد الأدنى 5 على الأقل ويفضل أن يكون 15.

وفي المثال السابق تحققت معظم هذه المسلمات ما عدا عدم التأكد من العشوائية.

3. **مستوى الدلالة الإحصائية وقاعدة القرار**: تبنى الباحث $\alpha = 0.05$ وتتحدد صيغةالاحصاء كالآتي:

$$\chi 2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{fe}$$

- fo التكرارت المشاهدة فى العينة والفرض الصفري
- fe التكرارات المتوقعة

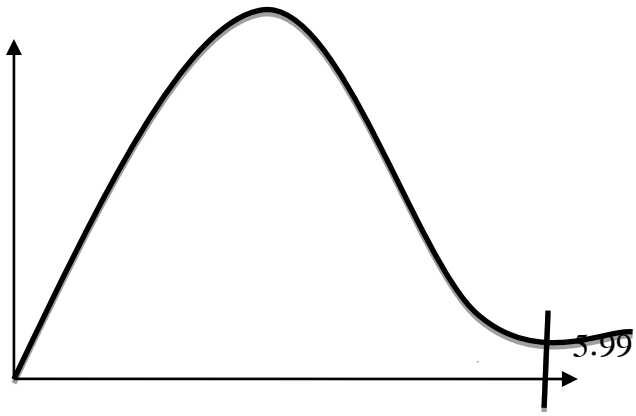
وإحصاء χ^2 يقيس إلي اى درجة التكرارات المشاهدة fo تتطابق مع التكرارات المتوقعة fe .

التوزيع العيني ودرجات الحرية لـ χ^2

كما هو متوقع فإن بيانات العينة لايتوقع أن تكون تمثيلاً دقيقاً للمجتمع، وفي هذه الحالة فان النسب والتكرارات المقاسة أو المشاهدة في العينة لا يتوقع أن تساوي تماماً النسب في المجتمع بالتالي يوجد اختلافات محدودة أو صغيرة بين fo، fe بالتالي نحصل على قيم صغيرة لـχ^2 وعلى ذلك يوجد مطابقة جيدة بين البيانات والفرض، وهذا يعني قبول الفرض الصفري، وعندما يوجد تناقضات أو اختلافات كبيرة بين fe,fo

بالتالي نحصل على قيم كبيرة لـ χ^2 بالتالي فإن البيانات لا تتطابق مع الفرض الصفري بمعنى رفض الفرض الصفري ولتحديد مما اذا كانت قيمة χ^2 كبيرة أو صغيرة فاننا نستخدم توزيع لـ Chi-square distribution χ^2. وهذا التوزيع يتم بوضع مجموعة من قيم χ^2 لكل العينات العشوائية المحتملة عندما يكون H0 صحيح وعلى ذلك فهو توزيع نظري محدد الخصائص جيداً.

وهذا التوزيع لـ χ^2 ملتوي التواء موجب، لاحظ أن القيم الصغيرة لـ χ^2 تكون قريبة من الصفر عندما يكون H0 صحيح والقيم الكبيرة تقع على الجانب أو الذيل الايمن من المنحنى بمعنى رفضH0.

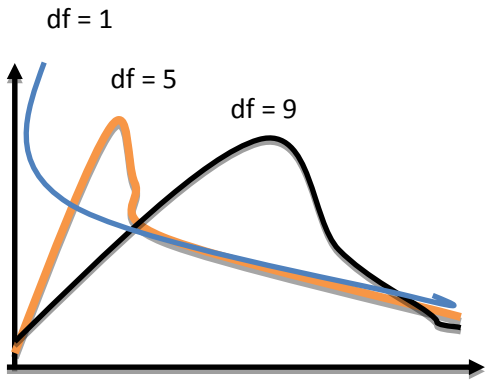


الشكل (1.3): التوزيع العيني لـχ^2(ملتوي التواء موجب).

بالتالي اذا كانت χ^2 المحسوبة اكبر أو تساوي 5.99يرفض الفرض الصفري:χ^2 المحسوبة $\geq$ χ^2الحرجة (الجدولية) نرفض الصفري.

ويتساءل البعض هل توزيع χ^2 ذو ذيل واحد أو ذو ذيلين؟، الإجابة نحن نتعامل معه على أساس انه ذو ذيل واحد وفي حدود علم الباحث لا يمكن اختبار فروض ذو ذيلين بالنسبة لـ χ^2 وهذا يعتبر من أهم محدداته، ويوجد عامل آخر يلعب دوراً في شكل توزيع χ^2 وهو عدد تصنيفات المتغير، فالتصنيفات الأكثر تعطي احتمالية اكبر للحصول على مجموع عالي من قيم χ^2 فقيمته للمتغير له عشر تصنيفات اكبر من قيمتها لمتغير له ثلاث تصنيفات، بكلمات أكثر فنية فان قيمة χ^2 تتحدد عن طريق

درجات الحرية (df) degrees of freedom التي تتحدد بعدد تصنيفات أو مستويات المتغير الاسمي وهي كالآتي: df= C-1، حيث C عدد مستويات المتغير. وعلى ذلك فان قيمة χ^2 تزيد وتنحو على الجانب الأيمن من المنحنى كلما زادت مستويات المتغير اى زيادة درجات الحرية. وفيما يلي عدة توزيعات لـχ^2 باختلاف درجات الحرية:

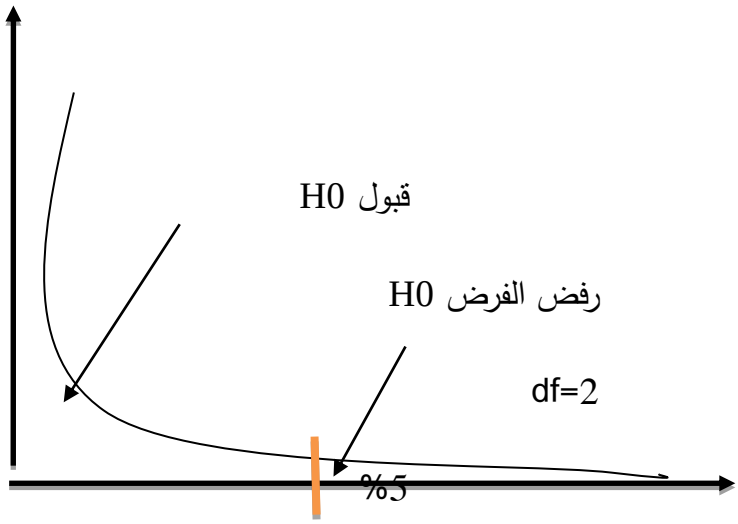


الشكل (2.3): اختلاف شكل توزيع χ^2 ختلاف درجات الحرية.

وفي المثال السابق فإن:df= 3-1=2 ، وبالتالي بالبحث في جدول وتوزيع (χ^2 انظر ملحق) وبدرجات حرية = 2 ومستوى دلالة احصائية = 0.05 فان:

القيمة الحرجة (Critical value)= 5.99

وبالتالي تكون منطقة الرفض لـ H0 كالآتي:



والقيمة الحرجة هي نقطة قطع بين منطقة في التوزيع تمثل الفرض الصفري ومنطقة أخرى تمثل الفرض البديل.

4. الحسابات: لحساب χ^2 من المعادلة السابقة لابد من عدة خطوات كالاتى:

- حساب الفرق بين التكرار المشاهد fo (البيانات)والتكرار المتوقع fe (الفرض)لكل تصنيف (fo-fe)
- حساب مربع الفرق $(fo-fe)^2$ قيم موجبة.
- قسمة مربع الفرق على التكرار المتوقع $(fo-fe)^2$ /fe
- إيجاد مجموع هذا الناتج لكل التصنيفات او الخلايا.

والتكرار المتوقع يقدرمن خلال النسب المتوقعة في كل تصنيف. وفي المثال السابق 80 فرداً مشاركاً ويتوزعوا إلى 80%، 10%, 10% بالتالى فان التكرار المتوقع حاصل ضرب العدد الكلى من المشاركين (N) في النسبه المتوقعة في كل تصنيف(p): **fe=NP** والتكرار المتوقع هو قيمة نظرية قائمة على حجم العينة واحتمالية للمتغيرات في الدراسة. ففى ضوء البيانات ماذا سوف نتوقع ؟، بينما التكرار الملاحظ أو المشاهد هو البيانات التي تم جمعها من العينة. ويطبق ذلك على المثال كالاتى:

fo	fe	$(fo-fe)^2$	$(fo-fe)^2/fe$
58	**80*80÷100=64**	**(58-64)=36**	**36/64**
12	**80*10÷100=8**	**(12-8)=16**	**16/8**
10	**80*10÷100=8**	**(10-8)=4**	**4/8**

وعلى ذلك فان:

$$\chi2=36/64+16/8+4/8 =$$

$$=0.56+2.0+0.50=3.06$$

5. القـرار والتفسـير: بمقارنـة القيمـة ألحرجـه 5.99 بالقيمـة المحسـوبة للاختبـار 3.09 وحيـث إن القيمـة المحسـوبة اقـل مـن القيمـة الحرجـه إذا نقبـل الفـرض الصـفري القائـل بـان تكرار استرجاع الأحلام بعد الاستيقاظ متطابق أو متماثل مع ما توقعناه.

كتابة نتائج اختبار $\chi 2$ لحسن المطابقة وفقاً لـAPA

أوضـحت النتـائج انـه التكـرارات المشـاهدة لأحـلام اليقظـة (اسـترجاع–لا–غيـر متأكـد) للعينة تتطابق مع التكرارات المتوقعة:$\chi 2_{(2،N=80)} = 3.06، P > 0.05$

حيث إن القيمة 2 تشير إلى درجات الحرية ،N حجم العينة.

قضية أخرى (Dunn, 2001).

طلـب أسـتاذ مقـرر الاحصـاء مـن35 طالـب فـي فصـله ملـئ اسـتمارة تقـويم المقـرر. وكـان السـوأل الرئيسـي "الإحصـاء هـي مـادتي المفضـلة فـي التيـرم " وللاجابـة تـم وضـع خمسـة بـدائل هـي موافـق بشـدة، موافـق، لـم اقـرر، وغيـر موافـق، غيـر موافـق بشـدة وكانـت استجابات الطلاب كالاتى:

موافـق بشـدة (17 اسـتجابة)، موافـق(8)، لـم اقـرر(3)،غيـر موافـق (2)، غيـر موافـق بشدة (5)

لاحـظ إن المعلـم عبـر عـن هـذه البيانـات فـي صـورة تكـرارات ولكـن بنظـرة سـريعة علـى هـذه البيانـات يتضـح إن غالبيـة الطـلاب اختـاروا البـديلين الموافقـة بشـدة والموافقـة. ولكـن يريـد الباحـث التأكـد مـا إذا كانـت توجـد الفـروق بـين التكـررات الملاحظـة عـن التكـرارات المتوقعـة ؟، أو بكلمـات أخـرى هـل توجـد فـروق لاسـتجابات الطـلاب عبـر التصـنيفات الخمسـة المختلفـة ؟، اوهـل تكـررات الطـلاب فـي كـل تصـنيف مـن التصـنيفات الخمسـة متساوية فى المجتمع ؟.

خطوات اختبارات الفروض الصفرية

1. الفـــروض الاحصـــائيه:الفرض الصـــفري H0: لا فـروق فـي تكـرارات التصـنيفات المختلفـة أو لا فـروق بـين التكـرارات المقاسـه ونظيرتهـا المتوقعـة فـي المجتمـع .أو كـل التكرارات في المجتمع عبر التصنيفات الخمسة متساوية.

ولكـن مـاذا لـو كانـت وجـدت بيانـات مـن نفس المجتمـع ؟، كـأن يوجـد بيانـات لطـلاب العـام الماضـي، فـان الفـرض الصـفري: لا فـروق بـين تكـرارات تقيمـات الطـلاب فـي العـام الحالى عن نظيرتها لدى طلاب العام الماضى.

الفــرض البــديلHA: توجـد فـروق حقيقيـة أو جوهريـة بـين التكـرارات المشـاهدة والتكـرارات المتوقعة.

ولاحصاء$\chi 2$لحسن المطابقه فان التكرار المتوقع:

$$fe = \frac{\text{حجم العينة}}{\text{عدد مستويات المتغير}} \qquad = \frac{35}{5} = 7$$

ولانـه يوجـد 35 طالـب ولا يوجـد فـرق بـين تكـرارات كـل مسـتوى فـان التكـرار المتوقـع هـو توزيـع اسـتجابات العينـة علـى المسـتويات الخمسـة بالتسـاوي وهـذا يعنـى وجـود7 طـلاب فـي كل استجابة كالاتى:

موافق بشدة	موافق	إلى حداً ما	غير موافق	غير موافق بشدة
7	7	7	7	7

2. الاختبار ومسلماته:

$$\chi 2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{fe}$$

ودرجات الحريه: df=c-1=5-1=4

3. مستوى الدلالة الاحصائية وقاعدة القرار: تبنى الباحث α=0.05 ولتوزيع χ^2 وبالكشف في جدول χ^2 يتضح إن: القيمة الحرجة (الجدولية)= 9.488

4. الحسابات:

الاستجابة	fo	fe	fo-fe	$(fo-fe)^2$	$\mathbf{fo-fe)^2/fe}$
موافق بشدة	**17**	**7**	**10**	**100**	14.29
موافق	**8**	**7**	**1**	**1**	0.143
إلى حد ما	**3**	**7**	**-4**	**16**	2.29
غير موافق	**2**	**7**	**-5**	**25**	3.57
غير موافق بشدة	**5**	**7**	**-2**	**4**	0.571
المجموع $\sum$	**35**	**35**	**0**		20.86

وعليه فان :

$$\boldsymbol{x^2}=\sum \frac{(fo-fe)^2}{fe}$$

$$= 14.29+0.143+2.29+3.57+0.571=20.86$$

5. القـــرار والتفســـير : بمـــا ان $\boldsymbol{x^2}$ المحســوبة(20.86) > الجدوليــة $\boldsymbol{x^2}$ (9.488)، وعليــه نــرفض الفــرض الصــفرى بمعنــى وجــود فــروق حقيقيــة بــين التكــرارات المقاســة والتكــرارات المتوقعــة لتقــيم الطــلاب لمقــرر الاحصــاء وكمــا هــو واضــح مــن البيانــات اوالتكــرارات المشــاهدة إن الطــلاب مــوافقين علــى إن الاحصــاء هــى مــادتهم المفضــلة فــي الترم.

6. حجم التأثير: لاختبار كاى لحسن المطابقة يقدر حجم التاثير من خلال معامل التوافق لكندل**w** كالاتى: $\mathbf{w=\chi^2/k(N-1)}$

- $\boldsymbol{\chi^2}$ القيمة المحسوبة، N حجم العينة، k عدد التصنيفات

وعليه فان:

$$\mathbf{w}=\frac{20.86}{5(35-1)}=\frac{20.86}{170}=\ 0.122$$

وتتراوح قيمتة من 0.0 الى 1.00، فالقيمة 0.0 تشير إلى إن نسب العينة تتساوى تماماً مع النسبة المفترضة أو المتوقعة بينما القيمة واحد تشير إلى نسبة العينة تختلف تماماً عن النسب المفترضة.

واقترح Cohen (1988) صيغه لتقدير حجم التأثير لاحصاء χ^2 لحسن المطابقة:

$$\varphi=\sqrt{\frac{x^2}{N}}$$

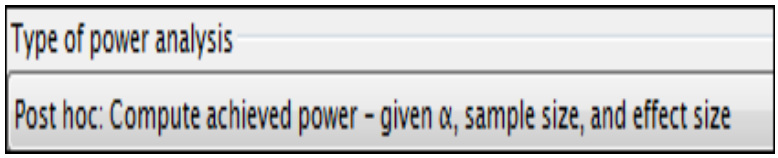
$$\varphi=\sqrt{\frac{20.86}{35}}=0.77$$

واقترح إن$0.3 > \varphi \geq 0.1$ حجم تاثير صغير ،$0.5 > \varphi \geq 0.3$ حجم تأثير متوسط ، $\varphi \geq 0.5$ حجم تاثير كبير.

7. القوة الاحصائية باستخدام برنامج G-power: لحساب القوة الاحصائية باستخدام برنامج**G-Power اتبع الاتى:**

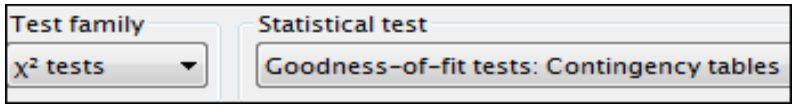
1.افتح البرنامج تظهر الشاشة الافتتاحية.

2. اسفل Type of power analysisاختار:



3.اسفل Test family اختار

4. اسفل Statistcal test اختار:



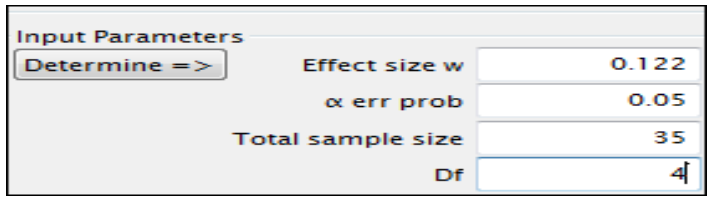
5. ادخل المعالم الاتية تحت Input parameters:

- حجم التاثيرW كالاتى:

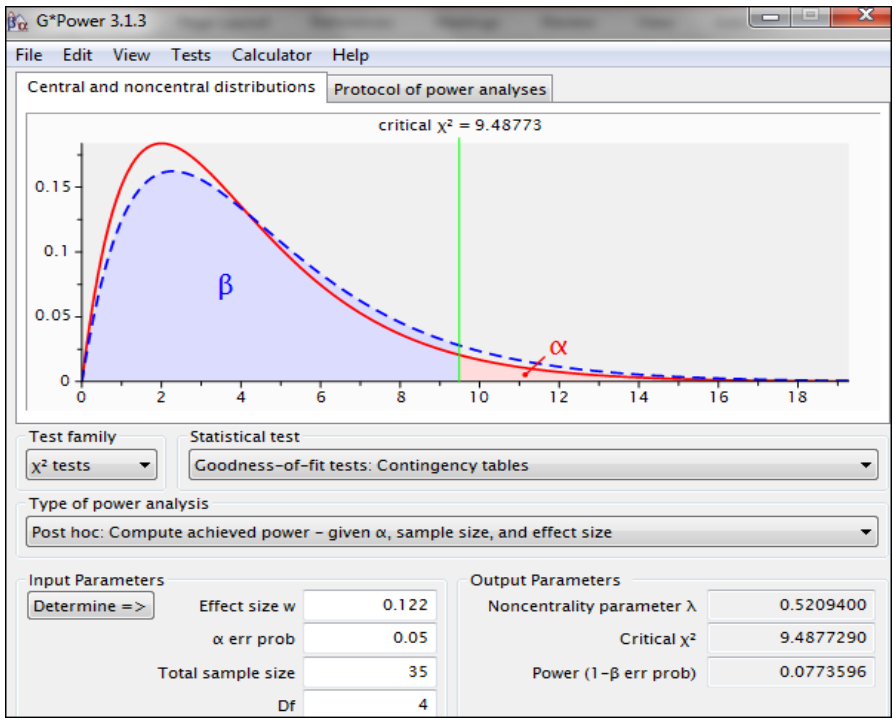
$$W=\frac{x^2}{k(N-1)}=\frac{20.86}{5(35-1)}=\frac{20.86}{170}=0.122$$

- مستوى الدلالة الاحصائية: 0.05

- حجم العينة الاجمالى= 35، درجات الحرية=4



6. اضغط Calculated تظهر المخرجات الاتية:



يتضح ان القوة الاحصائية=0.077 وهذا درجة قوة ضعيف جداً.

التحليل البعدى لاحصاءχ^2لحسن المطابقة

قيمة χ^2 لا تشير إلى اى تكرارات مستوى احدثت الدلالة الاحصائية، ولمعرفه تكرارات اى تصنيف احدثت الدلالة الاحصائية بمعنى اى التصنيفات كانت اكثر إسهاماً في

حـــدوث الدلالـــة اقتـــرح Hinkle et al. (1994) حســـاب البـــاقي المعيـــاري Standardized residual كالاتى:

$$SR = \frac{fo - fe}{\sqrt{fe}}$$

وعنـدما يزيـد البـاقى المعيـارى للتصـنيف او الخليـة عـن 2.00 فـيمكن للباحـث إن يسـتنتج انهـا اكثـر إسـهاماً فـي دلالـة χ^2 وفـى المثـال السـابق يتضـح إن الـذي احـدث الدلالـة الاحصـائية التصـنيف الأول موافـق بشـدة والتصـنيف الرابـع غيـر موافـق وبالتـالي الدلالـة لصالح موافق بشدة.

تنفيذ χ^2 لحسن المطابقة في SPSS (مثال Pivitera, 2014)

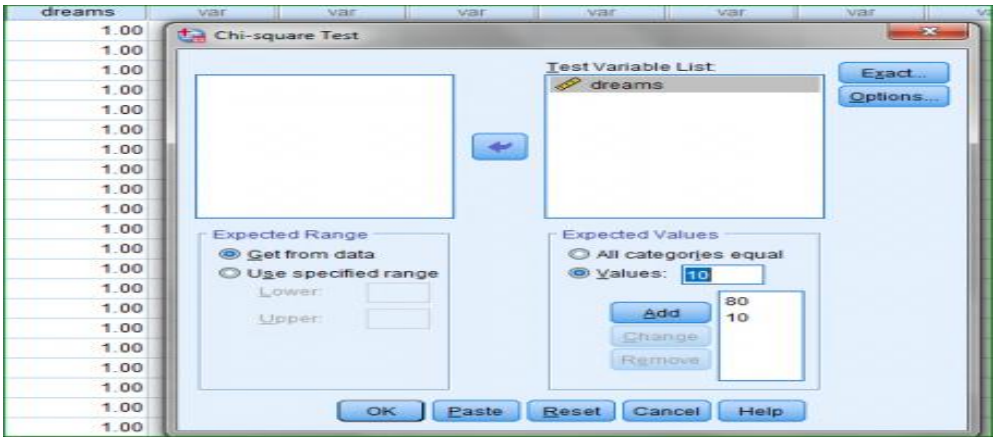
اولاً: ادخال البيانات: 1. افتح البرنامج Start → All programs → IBM SPSS23

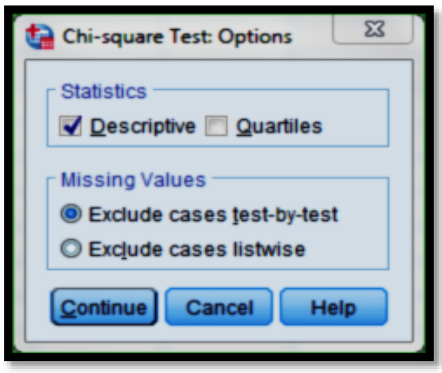
2. اضغط علي variable view واكتب مسمي المتغيرات تحت عمود Name ، اكتب المتغير الاول Dreams.

3. اضغط علي Data view اسفل الشاشة على اليسار يعطي شاشة ادخال البيانات

4. ادخل البيانات كالاتي:يستدعي = 1 ، لا يستدعي = 2 ، غير متأكد = 3

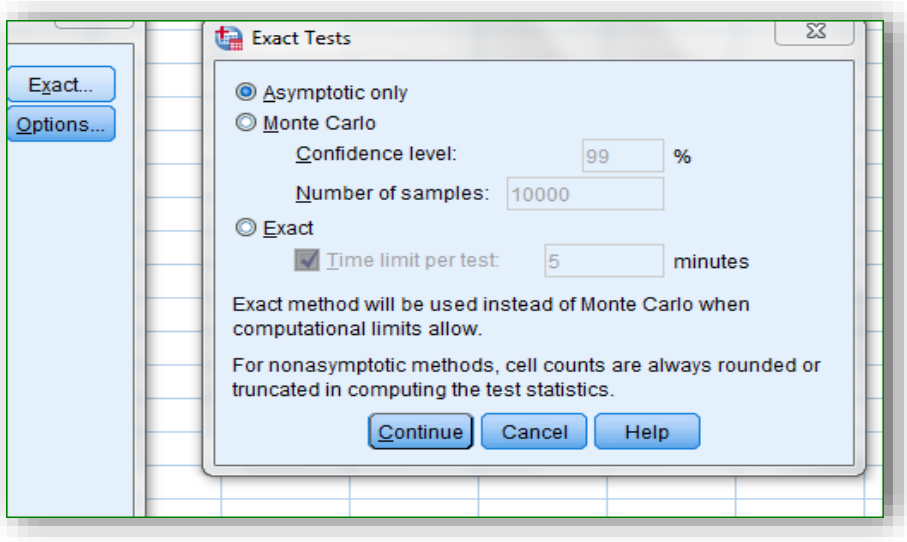
ثانياً: تنفيذ الامر :1.اضغط علي Analyze ثم Nonparametric tests ثم اضغط Legacy Dialogs ثم اضغط Chi- square تظهر الشاشة الآتية:





2. اضغط علي dreams في الجزء الايسر من الشاشة ثم انقله ←الى مربع Test Variable وفي مربع Expected values نلاحظ ان بديل All categories equal نشطة وهى النسب المتوقعة تكون بالتساوي او يمكن تحديدها لكل بديل كما في المثال السابق من خلال تنشيط Values ثم كتابة النسبة 80 ثم اضغط علي Add ثم كتابة 10 ثم اضغط Add ثم 10 ثم اضغط Add.

3. اضغط علي اختيار Exact يعطى الشاشة الاتية :



حيث يسمح بحساب دلالة χ^2 للعينات الصغيرة ، اضغط Exact

4. اضغط Continue

5. اضغط علي الاختيار Options تظهر شاشة اضغط علي اختيار Descriptive

6. اضغط Continue ثم اضغط OK

ثالثاً: تفسير المخرج :الجزء الاول :اعطي وصف احصائي كالاتي (أمر Descriptive):

```
NPAR TESTS
  /CHISQUARE=dreams
  /EXPECTED=80 10
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
  /MISSING ANALYSIS
  /METHOD=EXACT TIMER(5).
```

NPar Tests

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
dreams	80	1.4000	.70442	1.00	3.00

حيث N = 80 وادني قيمة للمتغير 1 واقصي قيمة 3 والمتوسط والانحراف المعياري وهما ليس لهما معني لان المتغير تصنيفى.

- **الجزء الثاني** : اعطى:

Chi-Square Test

Frequencies

dreams

	Observed N	Expected N	Residual
1.00	58	64.0	-6.0-
2.00	12	8.0	4.0
3.00	10	8.0	2.0
Total	80		

- Frequencies: حيث العمود الاول هي تصنيفات المتغير

- العمود الثاني Observed N: التكرار المشاهد (البيانات) (fo)
- العمود الثالث التكرار المتوقع (fe) ثم اعطي البواقي وهي ASR حيث تعتبر بمثابة التحليل البعدي لاختبار χ^2حيث اذا زادت قيمتها للخلية عن 2 فانها تعتبر مسئولة عن حدوث الدلالة ان وجدت ويتضح ان قيمتها للخلية الاولي (58)6.0 . وللثانية 4.0 وللثالثة 2.0 وهذا يؤكد علي ان كل الخلايا مسئولة عن حدوث الدلالة الاحصائية وهذا نتيجة للتفاوت الكبير بين التكرارات في الخلية الاولي وباقي الخلايا.

الجزء الثالث : اعطي الجدول الاتي:

Test Statistics

	dreams
Chi-Square	3.063[a]
df	2
Asymp. Sig.	.216
Exact Sig.	.232
Point Probability	.020

a. 0 cells (0.0%) have expected frequencies less than 5. The minimum expected cell frequency is 8.0.

والملاحظ ان المخرج اعطي AsymP. = 0.216 Sig الدلالة لاحجام العينات الكبيرة و Exact sig الدلالة الاحصائية لاحجام العينات الصغير (0.231) وهى غير دالة احصائياً

تنفيذ مثال Dunn(2001) : χ^2 لحسن المطابقة بطريقة أخري

اولاً: ادخال البيانات : كما سبق ذكره في المثال السابق ولكن المتغير هو statistics ويمكن تغير طريقة ادخال البيانات كالاتى: يمكن تغيير ادخال البيانات في صورة وزن تكرارات الحالات حيث يتم ادخال التصنيفات وتكرارها كالاتى:

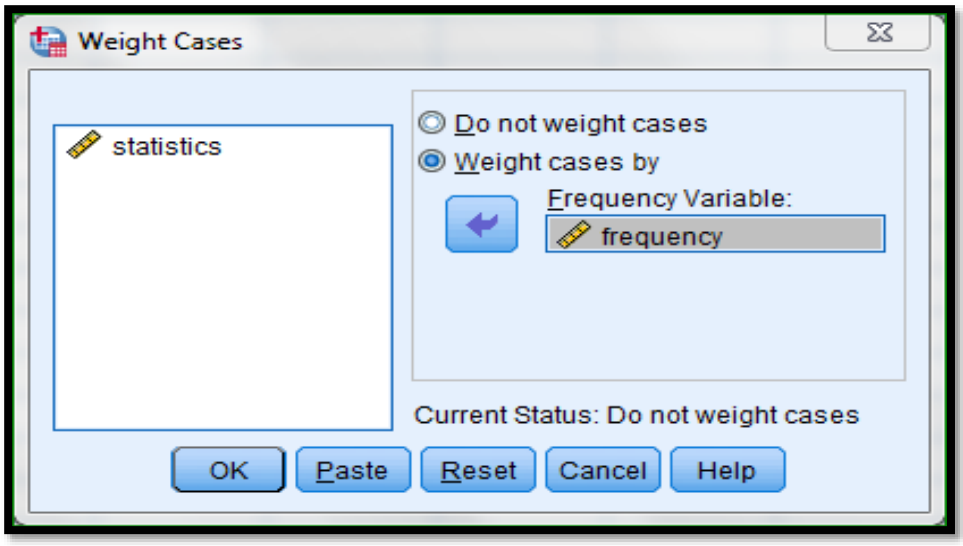
1. افتح ملف بيانات جديد.

2. ادخل البيانات في ضوء متغيرين هما المتغير الاول statistics والمتغير الثاني التكرار Frequency كما في ملف البيانات الاتى:

5.00

statistics	frequency
5.00	17.00
4.00	8.00
3.00	3.00
2.00	2.00
1.00	5.00

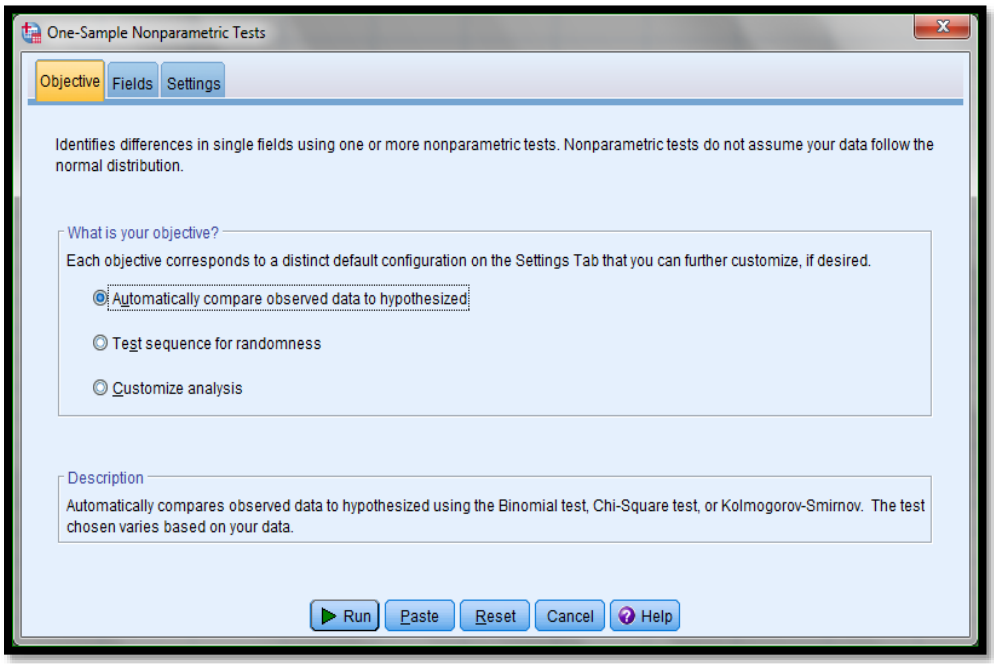
3. افتح قائمة Data واختار weight cases تظهر الشاشة الاتية :



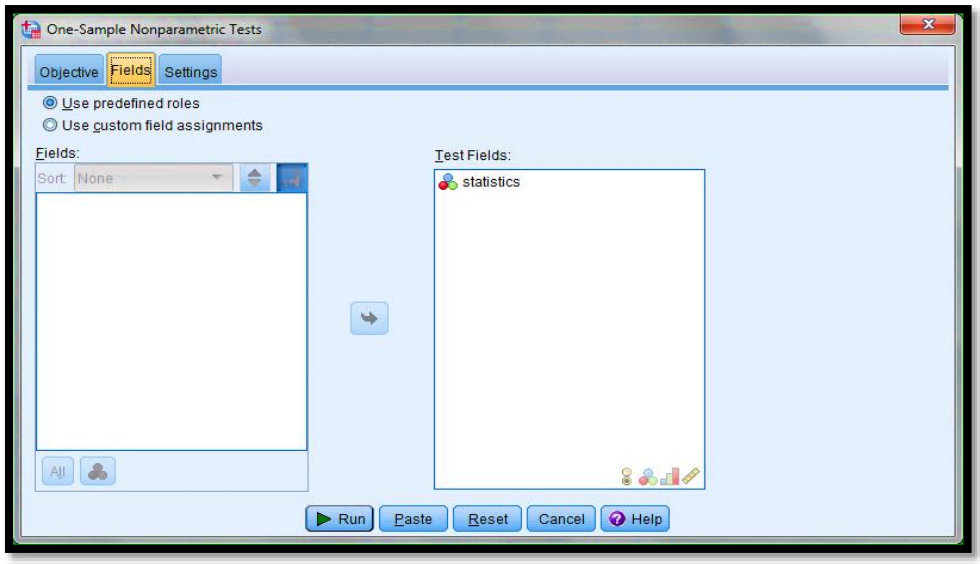
4. اضـغط علـي by cases weighted ثـم انقـل لـ frequency الـي مربـع Frequency variables

5. اضغط OK

ثانياً: تنفيذ الامر: 1. اضغط Analyze → Nonparametric Tests → One sample يعطي الشاشة الاتية:

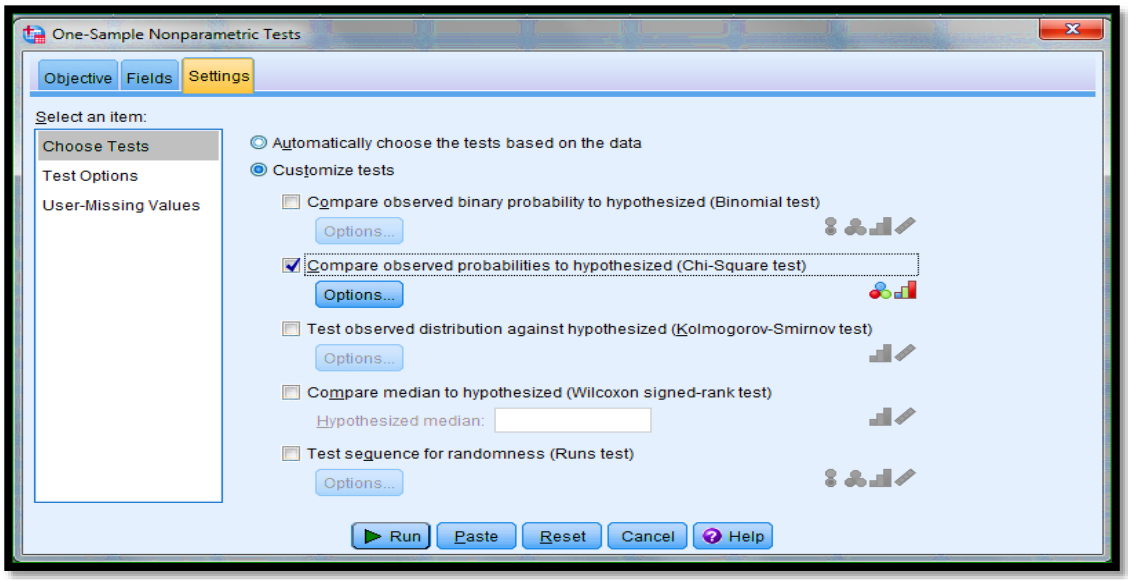


2. اضغط علي اختيار Fields اعلي الشاشة تظهر الشاشة الاتية:

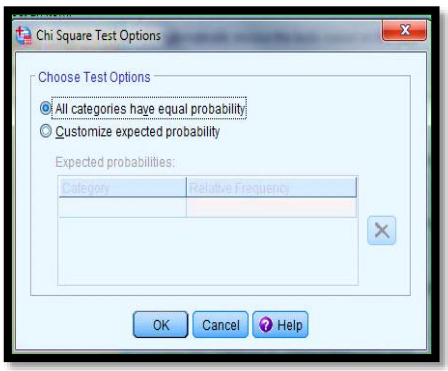


3. انقل متغيرstatistics الي مربع Test fields.

4. اضغط علي Settings اعلي الشاشة تظهر الشاشة الاتية:



5. اضغط علي اختيار Customize tests ثم اختار اختبار χ^2 البديل الثاني (اضغط علي □ امامه).



6. اضغط علي Options تحت هذا الاختيار تظهر الشاشة الاتية:

واذا كـان التصـنيفات لهـا احتمـال متسـاوي اختـار

البـديل All categories have equal واذا لـم يكـن متسـاوي كالمثـال السـابق اضـغط Customize expected probability

7. اضغط OK ، ثم اضغط Run

ثالثاً: تفسير المخرج :

```
*Nonparametric Tests: One Sample.
NPTESTS
  /ONESAMPLE TEST (statistics)
  /MISSING SCOPE=ANALYSIS USERMISSING=EXCLUDE
  /CRITERIA ALPHA=0.05 CILEVEL=95.

[DataSet4]
```

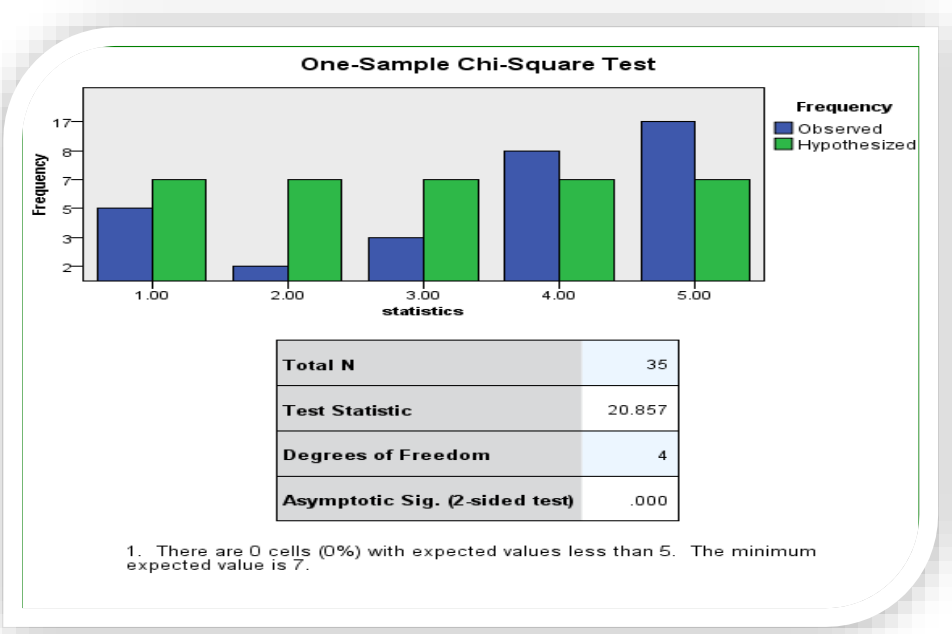
Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The categories of statistics occur with equal probabilities.	One-Sample Chi-Square Test	.000	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

حيـث اعطـي قيمـة P وهـي Sig = 0.00 ، وعليـه فانـه توجـد دلالـة احصـائية لان : 0.05 > 0.00.

اضغط مرتين بالموس على مربع الناتج السابق تظهر الشاشة الاتية:



Total N	35
Test Statistic	20.857
Degrees of Freedom	4
Asymptotic Sig. (2-sided test)	.000

1. There are 0 cells (0%) with expected values less than 5. The minimum expected value is 7.

ويتضح قيمة χ^2 المحسوبة = 20.857 و ($P = 0.000 < \alpha$, $df = 5-1 = 4$, 0.05 وهذا يعنى رفض الفرض الصفري بمعنى ان التكرارات المشاهدة تختلف عن التكرارات المتوقعة، اي ان التكرارات المشاهدة لا تتطابق مع التكرارات المتوقعة واعطى المخرج اسفل المخرج الاتى:0% من الخلايا تمتلك تكرار متوقع اقل من 5 وان اقل تكرار متوقع هو 7 وهذا شرط من شروط χ^2 ان لا تقل عن 5 .وكذلك التمثل البيانى للتكرارات المشاهدة والمتوقعة.