

## الفصل الثامن عشر

### إختبار كوكران Q

#### (Cochran Q-Test)

يستخدم هذا الإختبار لتحديد ما إذا كانت توجد فروق للقياسات المتكررة لمتغير تابع الاستجابة عالية تصنيفية (0,1) أو (نعم- لا) أو (ناجح- راسب)، حيث تحدث القياسات المتعددة أو المتكررة على نفس الفرد في عدة مواقف مختلفة. وهذا الإختبار هو اتساع لإختبار مكنمار حيث يستخدم مكنمار لقياس الفروق للقياسات المتكررة الاسمية مرتين فقط ولكن كوكران يستخدم لقياستين فأكثر مثلاً(ثلاثة- أربعة- خمسة)...الخ. وعلى هذا فإن هذا الإختبار يهدف إلى تحديد ما إذا كانت توجد فروق بين قياسات على نفس الأفراد عبر معالجات أو ظروف مختلفة أو يختبر ما إذا كانت توجد فروق بين نسب المجتمع عبر القياسات المختلفة لنفس الافراد. وهذا الإختبار يمكن استخدامه في مجال الدراسات التجريبية من التصميمات داخل المجموعات (المتكررة) عندما يكون المتغير التابع تصنيفي (0,1) وهذا شائع في مجال البحوث الطبية.

#### إختبارات الفروض لقضية بحثية

أراد الباحث إختبار ما إذا كانت توجد فروق بين تحصيل ستة طلاب عبر خمسة شهور حيث أنه كان تحصيله يقاس في ضوء (ناجح- راسب) وكانت بياناتهم كالتالي:

الطالب	سبتمبر	أكتوبر	فبراير	مارس	أبريل
1	0	0	1	1	1
2	0	1	0	1	1
3	1	1	1	1	1
4	0	0	0	1	0
5	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	1

### الخطوات البحثية:

1. سؤال البحث: هل توجد فروق في نسبة النجاح عبر الشهور الخمسة؟.
2. فرض البحث: نسب النجاح عبر الشهور الخمسة غير متماثلة (مختلفة)، أو توجد فروق في نسب النجاح عبر الشهور الخمسة.
3. متغيرات البحث: النجاح: تابع- اسمي بمستويين (ناجح-1- راسب-0)، القياسات: متغير مستقل- اسمي بخمسة مستويات.
4. التصميم البحثي: تصميم القياسات المتكررة بمعنى قياسات نفس المتغير عبر فترات زمنية متنوعة، ويمكن استخدام هذا الإختبار في التصميمات التجريبية ذو القياسات المتكررة (داخل الأفراد) على أن يكون المتغير التابع تصنيفي.
5. النموذج الإحصائي: إحصاء النموذج البسيط اللابارامتري والإختبار المستخدم: إختبار كوكران Q.

### خطوات اختبارات الفروض الصفرية

1. الفروض الإحصائية: تصاغ الفروض الإحصائية بصورة كيفية وليست رموز لعدم وجود معالم للمجتمع مثل المتوسط والانحراف المعياري.

**الفرض الصفري (H0):** لا توجد فروق دالة إحصائية في نسب المجتمع أو لا توجد فروق في تكرارات الاستجابات بين مرات القياسات (الاعمدة) أو احتمال الإستجابة نعم عبر القياسات الخمسة واحدة.

**الفرض البديل (HA):** نسب الاستجابات أو النجاح في القياسات الخمسة مختلفة في المجتمع أو توجد فروق في تكرارات الإستجابات بين مرات القياس أو احتمال الاستجابة (نعم) عبر القياسات الخمسة مختلفة.

2. الإختبار ومسلماته: الإختبار هو كوكران Q كالآتي:

$$Q = \frac{(K-1) [K \sum G_j^2 - (\sum G_j)^2]}{K \sum L - \sum L^2}$$

حيث:

- K عدد المعالجات أو مرات القياس.
- G العدد الكلي للاستجابة نعم في القياسات الخمسة.
- L العدد الكلي للاستجابات نعم في الصف.

و  $\sum G_j = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5$

3. مستوى دلالة إحصائية وقاعدة القرار: اختبر الباحث الفرض الصفري عند مستوى

دلالة إحصائية  $\alpha = 0.05$  ، وتوزيع Q هو مماثل لتوزيع  $\chi^2$  حيث:

$$df = K - 1 = 5 - 1 = 4$$

إذن قيمة الحرجة  $(\chi^2) = 9.48$  ، وعليه فإذا كانت Q المحسوبة  $\leq \chi^2$  الجدولية نرفض الفرض الصفري.

4. الحسابات:

م	X1	X2	X3	X4	X5	L	L <sup>2</sup>
1	0	0	1	1	1	3	9
2	0	1	0	1	1	3	9
3	1	1	1	1	1	5	25
4	0	0	0	1	0	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0
٦	0	0	0	1	1	2	4
$\sum G$	1	2	2	5	4		48

لاحظ أن عدد استجابات نعم أو ناجح في القياس الأول = 1 وفي القياس الثاني = 2 وهكذا.

$$\therefore \sum G = 1 + 2 + 2 + 5 + 4 = 14$$

وعليه بالتعويض في المعادلة:

$$Q = \frac{(5 - 1)[5 \sum (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (5)^2 + (4)^2] - (14)^2}{5 \times 17 - 48} = 9.82$$

5. القرار والتفسير: قيمة إحصاء Q المحسوبة (9.82) < الحرجة (9.48)، وإذا نرفض الفرض الصفري القائل بأنه توجد فروق للاستجابات نعم عبر القياسات الخمسة وعليه فإنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين نسب النجاح عبر الشهور الخمسة.

#### المقارنات المتعددة

لتحديد أي القياسات مسؤولة عن اتجاه الدلالة بمعنى أي القياسات أحدثت الدلالة و يمكن التعرف عليها من خلال مجموع الاستجابات نعم أو ناجح (1) حيث أن الاستجابات في شهر مارس كان لها أعلى استجابة نعم بالتالي فإنها مسؤولة عن أحداث هذه الدلالة خاصة بمقارنتها بشهر أكتوبر وشهر سبتمبر ولكن هذا وصف احصائي وبدون استدلال، عالية فالمدخل الآخر هو إجراء اختبار مكنمار لكل قياستين مثلاً أكتوبر ومارس واختبار مكنمار لكل زوج Pairwise comparisons من القياسات بمعنى إجراء عشر اختبارات مكنمار لمعرفة أي المجموعتين أو القياستين أحدثت

الدلالة و إجرائه في برنامج SPSS ولكن يجب الأخذ بمستوى دلالة احصائية  $\frac{0.05}{5}$  (0.001) وذلك لمنع حدوث تضخم الخطأ النوع الأول.

6. حجم التأثير: من خلال الصيغة السابقة المستخدمة في اختبار فريدمان وهي kendall'ws كالاتي:

$$W = \frac{\chi^2}{N(K - 1)} = \frac{9.82}{6(5 - 1)} = 0.409$$

اجراء اختبار كوكران في SPSS

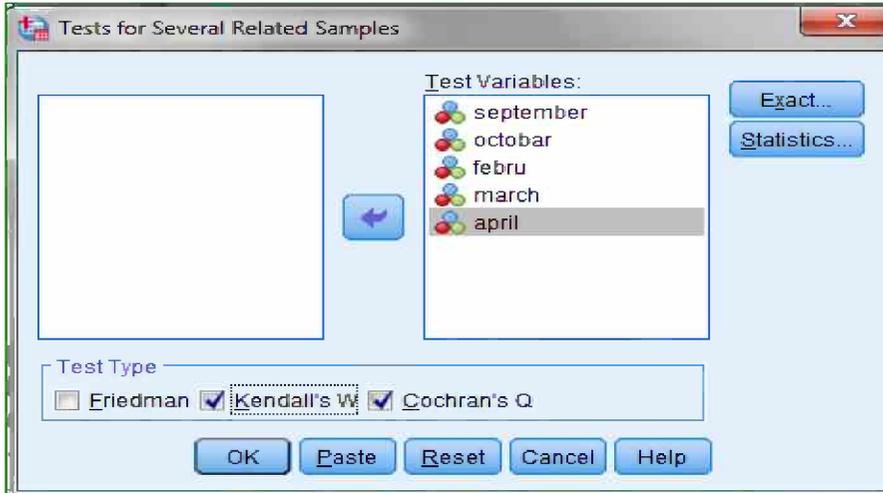
اولاً: ادخال البيانات: 1. اضغط Variable view

2. اكتب مسمي المتغيرات في عمود Name كالاتي:تحصيل شهر سبتمبر September، تحصيل شهر اكتوبر October، تحصيل شهر فبراير February، تحصيل شهر مارس March، تحصيل شهر ابريل April

3. اضغط Dataview تظهر شاشة البيانات بها خمسة متغيرات:

	september	octobar	febru	march	april
1	.00	.00	1.00	1.00	1.00
2	.00	1.00	.00	1.00	1.00
3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	.00	.00	.00	1.00	.00
5	.00	.00	.00	.00	.00
6	.00	.00	.00	1.00	1.00

ثانياً: تنفيذ الامر: 1. اضغط Analyze → Nonparametric Tests → Legacy Dialogs → K Related samples ، تظهر الشاشة الاتية:



2. انقل المتغيرات الخمسة الي مربع Test variables

3. اضغط Kendall's w , Cochran' Q في مربع Test type اسفل الشاشة.

4. اضغط علي اختيار Exact واضغط Exact

5. اضغط Continue ثم OK

ثالثاً: المخرج :

```

NPAR TESTS
  /COCHRAN=september octobar febru march april
  /KENDALL=september octobar febru march april
  /MISSING LISTWISE
  /METHOD=EXACT TIMER(5).
  
```

**NPar Tests**

**Cochran Test**

**Frequencies**

	Value	
	0	1
september	5	1
octobar	4	2
febru	4	2
march	1	5
april	2	4

في شهر سبتمبر حصل خمسة طلاب علي 0.0 بمعنى راسب وطالب واحد ناجح، في شهر ابريل 2 طلبة راسيين و 4 طلاب ناجحين.

ثم اعطي احصائيات اختبار كوكران:

ويقدر من خلال تقريب  $\chi^2$  وهي 9.82

### Test Statistics

N	6
Cochran's Q	9.818 <sup>a</sup>
df	4
Asymp. Sig.	.044
Exact Sig.	.042
Point Probability	.030

a. 0 is treated as a success.

Asymp. Sig (P) = 0.044 وقيمة

وقيمة Exact sig (P) = 0.042 وبما ان:

$P(0.042) < 0.05$  بالتالي نرفض  $H_0$  وعليه توجد فروق

بين نسب النجاح في الشهور الخمسة.

واعطي البرنامج:

### Test Statistics

N	6
Kendall's W <sup>a</sup>	.409
Chi-Square	9.818
df	4
Asymp. Sig.	.044
Exact Sig.	.042
Point Probability	.030

a. Kendall's Coefficient of Concordance

قيمة معامل التوافق,  $W=0.409$  وهي تعبر عن اتفاق

بدرجة متوسطة بين نسب النجاح عبر الشهور الخمسة

وهي تعتبر بمثابة حجم التأثير.

المقارنات البعدية او التبعية لنتائج كوكران الدالة

احصائياً: ولان قيمة اختبار كوكران تشير الي ان

التغير بين علي الاقل قياستين من القياسات الخمسة

ولاجراء المقارنات البعدية في اختبار كوكران يتم اجراء

مقارنة بين كل زوج من المتغيرات ويتم ذلك باستخدام اختبار مكنمار وعليه فان عدد

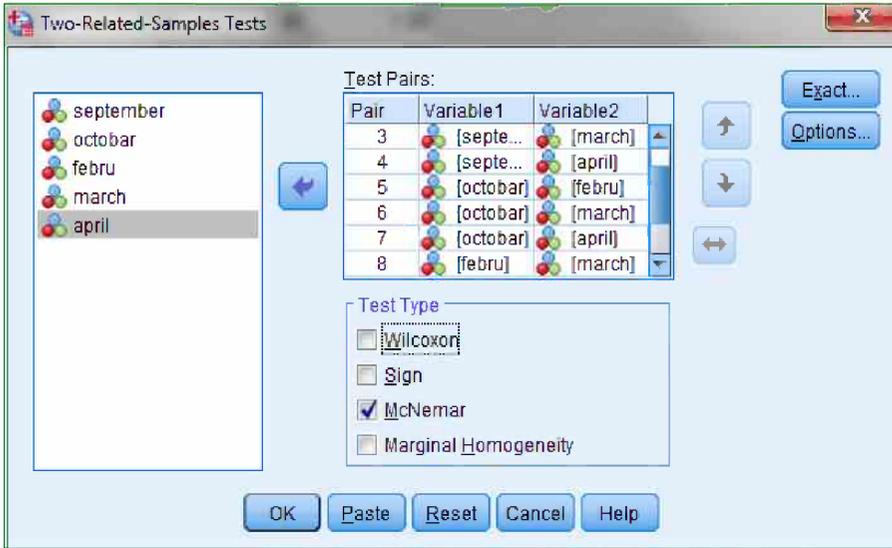
اختبارات مكنمار هي :

$$= \frac{5(5-1)}{2} = \frac{20}{2} = 10$$

وعليه يتم اجراء اختبار مكنمار عشر مرات بين كل زوج من المتغيرات

ويتم تنفيذه كالاتي: 1. اضغط Analyze → Nonparametric Tests → Legacy

Dialogs → 2 Related samples ، تظهر الشاشة الاتية:



2. انقل كل متغير مع المتغير الاخر وهكذا حتي يتم اجراء عشر مقارنات كما في الشكل الاتي (أجري كل المقارنات في امر واحد).

3. اضغط علي McNemar في مربع Test type

4. اضغط OK

	september & octobar	september & februa	september & march	september & april	octobar & februa	octobar & march	octobar & april	februa & march	februa & april
N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Exact Sig. (2-tailed)	1.000 <sup>a</sup>	1.000 <sup>a</sup>	.125 <sup>b</sup>	.250 <sup>b</sup>	1.000 <sup>b</sup>	.250 <sup>b</sup>	.500 <sup>b</sup>	.250 <sup>b</sup>	.500 <sup>b</sup>

واتضح ان المقارنات الدالة احصائياً هي بين نسب النجاح في شهر مارس وسبتمبر حيث:  $0.05 < P = 0.046$  ,  $Z = - 2.000$  ، ولكن لو نظرت الي قيمة P في اختبار كوكران كانت كبيرة 0.046 اي انها دلالة احصائية بالكاد. ولكن اذا طبقنا

$$\text{تصحیح بونیفرونی وهو: } = \frac{\alpha}{\text{عدد المقارنات}} = \frac{0.05}{10} = 0.005$$

نلاحظ انه لا يوجد فرق دال احصائياً حيث:  $0.046 > 0.005$  (مارس - سبتمبر)،  
بالتالي لا دلالة احصائية ولكن يمكن القول ان هذه الدلالة الاحصائية البسيطة لكوكران  
كان سببها في الاساس هو شهر مارس (5 ناجح -1 راسب) وكذلك سبتمبر (5  
راسب-1 ناجح).

#### كتابة النتائج وفقاً لـ APA :

اشارت نتائج اختبار كوكران الي وجود تغير ذات دلالة احصائية بين القياسات الخمسة  
لنسب النجاح حيث  $w = 0.409$  ,  $P = 0.042 < 0.05$  ,  $Q = 9.818$   
وباستخدام تصحيح بونيفروني لاجراء المقارنات البعدية باستخدام اختبار مكنمار اشارت  
النتائج الي عدم وجود دلالة احصائية بين نسب النجاح بين اي قياسين او شهرين من  
الشهور الخمسة.