18

الاختبارات اللابارامترية

ما هي الاختبارات اللابارمترية ومتى تكون مفيدة؟

- **متى نستخدم اختبار الإشارة؟**
- **ما هو اختبار Wilcoxon وما هي حسناته بالنسبة لاختبار الإشارة؟**
- **ما هو البديل اللابارامتري للاختبار t ذي العينات المستقلة؟**
- **متى نستخدم اختبار Kruskal- Wallis؟**
- **كيف تستطيع أن تختبر الفرضيات عندما يكون لكل موضوع مقاييس متعددة؟**

أجرت مجموعة من الباحثين على رأسهم Normao H. Nie من معهد Stanford دراسة حول تأثيرات الإنترنت على المجتمع وجمعت معلومات حول 6000 مواطناً أمريكياً كيف يقضون أوقاتهم كل يوم. توصلت هذه المجموعة إلى النتيجة التالية:

تعمل الإنترنت على عزل الناس عن عائلاتهم وأصدقائهم وحتى عن أعمالهم.

في هذا الفصل ستقوم بتحليل مجموعة من البيانات مأخوذة من دراسة Nie، وسنقوم بمقارنة تقارير ذاتية لفترات استخدام الإنترنت مع جدول زمني منظم بعناية. وستختبر إذا كان الناس يستقبلون ويرسلون نفس العدد من الرسائل الإلكترونية كل يوم. وستحدد إذا ما كان مستخدمو الإنترنت يمضون فترات زمنية مع عائلاتهم وأصدقائهم مماثلة للفترات الزمنية التي يمضيها الآخرون.

تسمى الاختبارات الإحصائية التي ستستخدمها في هذا الفصل اختبارات لابارامترية لأنها تعمل على افتراضات محدودة حول توزيعات البيانات. إن معظم الإجرائيات الإحصائية التي

استخدمناها سابقاً تتطلب وضع افتراضات تفصيلية حول المجتمعات التي اختيرت منها العينات. على سبيل المثال من أجل استخدام تحليل التباين أو التباين ينبغي عليك بأن تفترض بأن كل مجموعة عبارة عن عينة عشوائية مستقلة مأخوذة من مجتمع طبيعي وبأن تباينات المجموعات متساوية. أنت تعلم بأن العديد من الإجرائيات تعمل بشكل معقول حتى لو لم تكن كافة الفرضيات محققة.

إلا أنه، عندما نقوم بتحليل بيانات، بشكل خاص بيانات مأخوذة من عينات صغيرة، سنصادف حالات تتباعد بشكل كبير عن الافتراضات اللازمة. في مثل هذه الحالات سنحتاج إلى إجرائيات تتطلب افتراضات (شروط) أقل صرامةً حول البيانات المدروسة. بشكل عام تسمى هذه الإجرائيات اختبارات حرة التوزيع distribution- free أو اختبارات لابارامترية. هذه الإجرائيات لا تتطلب بأن تكون البيانات مأخوذة من توزيع محدد، على الرغم من أن بعضها يتطلب افتراضات حول أشكال التوزيعات.

أما الميزة السيئة للاختبارات اللابارامترية فهي أنها أقل قدرة لإيجاد فروقات صحيحة عندما تتحقق افتراضات الإجرائيات البارامترية. وأيضاً الفرضيات المختبرة بواسطة الاختبارات اللابارمترية مختلفة أحياناً. فعلى سبيل المثال تختبر الاختبارات اللابارامترية الفرضيات المتعلقة بالوسط بدلاً من القيمة المتوسطة.

- سنستخدم في هذا الفصل ملف البيانات Siqss.sav. للحصول على معلومات حول كيفية الحصول على نتائج الاختبار اللابارامتري المبينة في هذا الفصل انظر الفقرة "كيف تحصل على اختبارات لابارامترية".

اختبارات لابارمترية من أجل أزواج البيانات

بين المسائل الواضحة في أبحاث الإنترنت نصادف عدة طروحات مثل: كم يمضي الناس من وقتهم في استخدام الإنترنت. وما مدى ارتباط عملهم باستخدام الإنترنت وكم هو حجم الاستخدام الشخصي للإنترنت. إن محاولات ربط استخدام الإنترنت مع مقاييس أخرى محكوم عليها بالفشل إلا إذا تمكنا من الحصول على مقاييس صحيحة معقولة لوقت استخدام الإنترنت.

لسوء الحظ فإن وقت استخدام الإنترنت كوقت مشاهدة التلفاز غير محدد أومعرف. على سبيل المثال، إذا كنت تجري مكالمة هاتفية مع أحد أصدقائك وأنت تفتح خط الإنترنت فهل أنت تمضي وقتاً مخصصاً للإنترنت أو أنك تمضي وقتك في الحديث مع صديقك. بمعنى آخر، معظم أوقات استخدام الإنترنت غير مبرمجة وغير منظمة لدى العديد من مستخدميها.

في دراسة Nie تتوفر قيمتان لوقت استخدام الإنترنت: تقدير مبني على مفكرات الأشخاص اليومية وتقدير مبني على أجوبة الأشخاص مباشرة. قبل أن نختبر بتفصيل أكثر إذا ما كان هذان القياسان مختلفين، لنأخذ السؤال الأساسي: هل يتفق القياسان على حقيقة إذا ما كان الشخص قد قام بأي استخدام للإنترنت لغاية تاريخ البارحة.

هل حلّل Nie ورفاقه البيانات باستخدام الاختبارات غير البارامترية؟

لا، لقد استخدموا طرقاً إحصائية معقدة لتحليل البيانات من 6000 مشاركاً أجابوا على أسئلتهم. لقد ضبطوا المسألة من أجل عدد كبير من المتحولات حتى ضمنوا عدم وجود فروقات غير استخدام الإنترنت بين المجموعتين. في هذا الفصل ننظر إلى بعض الفرضيات البسيطة جداً التي يمكن اختبارها باستخدام مجموعة جزئية من بيانات Nie ■■■

الشكل (18-1) عبارة عن جدول لاستخدام الإنترنت يستند على المفكرات اليومية وعلى المقابلة. والنتائج التي تم الحصول عليها مربكة، فنحن نرى بأن هناك 314 شخصاً أعلنوا خلال المقابلة بأنهم قد استخدموا الإنترنت دون أن يكون ذلك الاستخدام مبرمجاً مسبقاً في مفكراتهم اليومية. بالإضافة إلى ذلك يوجد ثلاثة أفراد برمجوا استخدام الإنترنت في مفكراتهم اليومية ولم يصرحوا عن ذلك في المقابلة.

كيف يمكن أن يكون ذلك ممكناً؟

تم الحصول على معلومات من مفكرة زمنية من أجل 6 ساعات اختير منها بشكل عشوائي كل من الفترات الزمنية التالية:

من منتصف الليل حتى الساعة 5 A.M.
من الساعة 6 A.M حتى الساعة 9 A.M.
من الساعة 10 A.M حتى الساعة 1 P.M.
من الساعة 2 P.M حتى الساعة 5 P.M.
من الساعة 6 P.M حتى الساعة 8 P.M.
من الساعة 9 P.M حتى الساعة 11 P.M.

الوقت المقضي في نشاط محدد كان يفترض أن يكون واحداً من أجل كل الساعات في نفس الفترة الزمنية. إن لم تكن تلك الحال فإن التقديرات الناجمة من المفكرة الزمنية ستكون مختلفة عن تلك التي نحصل عليها من المقابلة المباشرة.

إذا وجدنا فروقات بين قيم المفكرة الزمنية وبين المقابلة المباشرة فإن تلك الفروقات قد تكون ناجمة عن تقدير خاطئ للمحصلات أو مشاكل مع افتراض ثبات النشاطات خلال فترة زمنية ■■■

لا يصدف غالباً أن تتفق قياسات مجموعتين بشكل مثالي. سيكون هناك دائماً أفراد يقدمون معلومات متضاربة حتى لو تم سؤالهم نفس السؤال مرتين.

من أجل الأفراد الذين لديهم تعاريف متناقضة أو متضاربة من خلال المفكرة الزمنية والمقابلة المباشرة، سيكون من المهم أن نحدد إذا ما كان هناك عدم اتفاق في كلا الاتجاهين بالمثل.

INTDIARY Internet use based on diary	INTFOLUP Internet use based on followup	
	No	Yes
No	361	314
Yes	3	96

من القائمة Analyze اختر:
Nonparametric Tests ◂
2Related Samples...
انقل intdiary و intfolup إلى النافذة Test Pairs(s) اختر McNEMAR

الشكل (18-1).

لنعد إلى الشكل (18-1) مرة أخرى. الحالات الواقعة على القطر في الجدول -تلك التي من أجلها يكون التصنيفان متطابقين- لا تقدم لك أي معلومة فيما إذا كان نموذجا الحالات متماثلي الاحتمال في امتلاك تصنيفات مختلفة. بينما تقدم الخلايا الأخرى معلومات حول اختلاف التصنيفات. فنحن نشاهد بأن هناك 317 شخصاً كانوا مصنفين بشكل مختلف وفق المفكرة الزمنية من جهة ووفق الاستبيان المباشر من جهة أخرى. إذا كان عدد الأزواج (+ ,-) و(- ,+) متساوياً في المجتمع فقد تتوقع 158.5 شخصاً ليدخلوا ضمن كل خلية من الخليتين. ونحن نعرف بأن نتائج العينة المأخوذة من مجتمع تتغاير، لذلك لا نتوقع أن نجد بالضبط 158.5 شخصاً في كل خلية. بدلاً من ذلك نتوقع أن نجد عدداً متوافقاً مع الفرض الابتدائي.

تستطيع أن تستخدم اختبار Mc Nemar لتختبر الفرض الابتدائي بأن الأشخاص متماثلو الاحتمال في الوقوع ضمن فئتي التصنيف المتضاربتين. ويحسب اختبار Mc Nemar كاختبار كاي-مربع العادي، ولكن تستخدم فقط الخليتان اللتان لا تتطابق فيهما التصنيفات. نلاحظ أنه في الشكل (18-2) بأن قيمة كاي-مربع هي 303 وأن مستوى الدلالة المراقب أقل من 0.0005. أنت هنا تنفي الفرض الابتدائي. ويبدو أن المقابلة المباشرة تعطي أشخاص أكثر كمستخدمي إنترنت مقارنة مع طريقة المفكرة.

يستخدم اختبار Mc Nemar غالباً قبل /بعد التصاميم. فعلى سبيل المثال قد يفضل ناخب أحد المرشحين. وبعد أن يستمع إلى كلام المرشح أو تصل إلى مسامعه بعض الإشاعات عنه يراجع نفسه في تصويته لهذا المرشح.

وما يريد أن يعرفه فريق الحملة الانتخابية هو: هل كان هذا التدخل فعالاً. إذا كان الناس الذين غيروا رأيهم في التصويت لكلا المرشحين متماثلين في العدد فإن هذا التدخل سيكون غير فعال. أما إذا كان هذا التغيير واضحاً بالنسبة إلى أحد المرشحين فإن التدخل سيكون فعالاً.

	INTDIARY Internet use based on diary & INTFOLUPInternet use based on followup
N	774
Chi-Square[a]	303.155
Asymp. Sig.	.000

a. Continuity Corrected

b. McNemar Test

الشكل (18-2).

لماذا لا نستخدم اختبار كاي-مربع الاعتيادي من أجل جدول تقاطعي؟

يختبر اختبار كاي-مربع فرضيات مختلفة عن تلك التي تهمنا هنا. إنه يختبر إذا ما كانت الطريقتان المستخدمتان لتحديد مستخدمي الإنترنت "البارحة" مستقلتين. نحن نهتم فقط بالناس الذين تم تصنيفهم بشكل مختلف. ونريد أن نعرف إذا ما كانوا مقسومين بين الخليتين بشكل متساوٍ ■■■

اختبار الإشارة

تعلم أن طريقة المفكرة اليومية قد فشلت في تحديد مستخدمي الإنترنت إلى حد ما وبضعة أشخاص أفادوا في الاستجواب المباشر بأنهم قد استخدموا الإنترنت "البارحة". يمكن أن يكون تفسير هذا الفشل بأن المفكرة اعتمدت على عينة 6 ساعات من اليوم. قد لا يتذكر الأشخاص إذا ما كانوا قد استخدموا الإنترنت أم لا في اليوم السابق. وليس واضحاً إذا ما كانت المفكرة اليومية أو المقابلة المباشرة أقرب إلى الحقيقة.

إن مسألة استخدام شخص ما للإنترنت في يوم محدد جزء من مسألة أشمل وهي كم من الوقت أمضى في استخدامها. وعلى أي حال، إذا كنت تدرس وقع تأثيرات الإنترنت على النشاطات الاجتماعية فإنه من المحتمل أن يوجد فرق كبير بين شخص ما أمضى عشر دقائق في قراءة بريده الإلكتروني وشخص آخر أمضى ست ساعات من وقته في يوم واحد مستخدماً الإنترنت. والفشل في كشف الفترات الزمنية الصغيرة التي يمضيها الشخص هو أقل أهمية بكثير من الفشل في كشف فترات الاستخدام الطويلة.

لننظر الآن إلى الزمن الفعلي المنقضي في استخدام الإنترنت كما تم تحديده بواسطة كلتا الطريقتين. وسندرج فقط أولئك الأشخاص الذين تم التعرف عليهم كمستخدمين للإنترنت في اليوم السابق من قبل كلتا الطريقتين. ستكون النتائج أسهل تفسيراً عندما نحذف الناس الذين تصنيفهم الصحيح غير مؤكد.

يقدم الشكل (3-18) رسم ساق وورقة للفروقات بين المفكرة والاستجواب. من أجل كل حالة، نطرح ببساطة الزمن الحاصل من الاستجواب من الزمن المقدر من المفكرة.

اختر الحالات بقيم 1 من أجل كلا المتحولين intfolup و intdiary في صندوق الحوار Explore اختر diftime و Stem-and-leaf

```
Diary minus followup time on Internet Stem-and-Leaf Plot

 Frequency    Stem &  Leaf

     4.00 Extremes    (=<-300)
     4.00       -2 .  1146
    10.00       -1 .  0222224488
    21.00       -0 .  111222233334566666667
    36.00        0 .  000000000012222333344666666666666999
    16.00        1 .  0022222222346688
     5.00        2 .  14444

 Stem width:   100
 Each leaf:      1 case(s)
```

الشكل (3-18).

نستطيع أن نستخدم الاختبار t لاختبار الفرض الابتدائي "الزمن الوسطي في استخدام الإنترنت والمبين من كلا الطريقتين (المفكرة والاستجواب) نفسه في الطريقتين".

طالما أن الاختبار t يستند إلى المتوسطات فيجب علينا أن نقلق بشأن التأثير الممكن للقيم الحدودية على النتائج.

نحن نعلم أن المتوسط الحسابي يتحسس بشكل كبير للقيم الكبيرة جداً أو الصغيرة التي تمت إزالتها سابقاً من بقية قيم البيانات (الوسط لا يتأثر بتلك القيم). قد يكون من الأنسب أن نستخدم اختبار الإشارة لنختبر الفرض الابتدائي بأن الفرق في الوسط بين زوجي القيم معدوم. لكي نستخدم اختبار الإشارة لا نحتاج لوضع أية افتراضات حول أشكال التوزيع التي أخذت منها البيانات. والمطلب الوحيد هو أن الأزواج المختلفة للمراقبات يجب أن تكون قد اختيرت بشكل مستقل وأنه يمكن ترتيب القيم تصاعدياً. ذلك بسبب أن الاختبار يعتمد على مشاهدة زوج القيم الأكبر.

إن مسألة حساب اختبار الإشارة مهمة سهلة. حيث نقوم بإحصاء عدد الحالات في كل حالة من الحالات الثلاث:

- قيم أزمنة المفكرة والمقابلة المباشرة متساوية.
- قيمة أزمنة المفكرة تتجاوز قيم أزمنة المقابلة.
- قيم أزمنة المقابلة تتجاوز قيم أزمنة المفكرة.

إذا كان الفرض الابتدائي صحيحاً فيجب أن تتوقع مشاهدة أعداد متماثلة للحالات في الفئتين الأخيرتين.

كما هو الحال في اختبار Mc Nemar فإن نتيجة الفئة الأولى لا تقدم أي معلومة مفيدة حول الفروقات.

Frequencies

		N
Diary: expanded time spent on Internet (min) - Followup: time spent on Internet (min)	Negative Differences[a]	39
	Positive Differences[b]	47
	Ties[c]	10
	Total	96

a. Diary: expanded time spent on Internet (min) < Followup: time spent on Internet (min)

b. Diary: expanded time spent on Internet (min) > Followup: time spent on Internet (min)

c. Followup: time spent on Internet (min) = Diary: expanded time spent on Internet (min)

تقديرات Follow-up أكبر من تقديرات time-dialy من أجل 39 حالة

من القائمة Analyze اختر:

Nonparametric ◂ 2Related Samples...

اختر netimfol و netimdry اختر Select Sign test

Test Statistics[a]

	Diary: expanded time spent on Internet (min) - Followup: time spent on Internet (min)
Z	-.755
Asymp. Sig. (2-tailed)	.450

a. Sign Test

الشكل (18-4).

نشاهد في الشكل (18-4) أنه من ضمن 96 شخصاً ممن أجابوا نعم لاستخدام الإنترنت البارحة وفق كل من المفكرة الزمنية والاستجواب، أن 10 منهم يملكون نفس القيم الزمنية باستخدام كلتا الطريقتين.

ونلاحظ أن عدد أشخاص الفئة الثانية قد بلغ 47 شخصاً (فروقات سالبة) بينما بلغ عدد أشخاص الفئة الثالثة 39 شخصاً (فروقات موجبة). وعدد الفروقات الموجبة نوعاً ما أقل من عدد الفروقات السالبة، إلا أننا نعرف أنه في العينات لا يمكن أن نتوقع أن يكون لهذه الفروقات نفس العدد تماماً.

يخبرنا مستوى الدلالة المراقب في الشكل (18-4) بأنه لا يوجد سبب وجيه للشك بأن قيمة فرق الوسط معدومة في المجتمع.

ما هو الفرق بين اختبار الإشارة واختبار Mc Nemar؟

الجواب: ليس كثيراً. ومن اجل المتحولات ثنائية القيمة (0 أو 1) يدعى اختبار الإشارة اختبار Mc Nemar. من أجل متحولين ثنائيي القيمة إذا أخذنا مربع القيمة z في خرج اختبار الإشارة سنحصل على قيمة كاي-مربع من أجل اختبار Mc Nemar ومستوى الدلالة المراقب من أجل الإحصائيتين نفسه.

اختبار Wilcoxon

عندما نحسب اختبار الإشارة، فكل ما نبتغيه هو التعرف على العدد الأكبر في زوج القيم. ونتجاهل طويلة الفرق. على سبيل المثال، إذا كان الفرق بين قياس إحصائية المفكرة وإحصائية الاستجواب دقيقتين، فإننا نعامل الفرق بنفس الأسلوب كما لو كان 250 دقيقة مثلاً. وهكذا نلاحظ بأن اختبار الإشارة يسقط الكثير من المعلومات المفيدة حول الاستبيان الإحصائي.

الاختبار المعروف Wilcoxon matched- pairs signed- rank test:

عبارة عن اختبار لابارامتري يستخدم المعلومات حول الحجم والفرق بين زوجي القيم. لذلك فهو أكثر ملاءمة لكشف الفروقات الصحيحة عندما تكون موجودة. إلا أن اختبار Wilcoxon يتطلب بأن تكون الفروقات عينة مأخوذة من توزيع متناظر. وهذا المطلب أقل من مطلب التوزيع الطبيعي حيث يمكن أن نجد العديد من التوزيعات المتناظرة غير التوزيع الطبيعي. يبدو في الشكل (18-3) بأن فرضية التناظر تبدو معقولة من أجل تلك البيانات. ومرة أخرى لا تنس بأنك تتعامل مع عينة ولا تتوقع بأن يكون توزيع العينة متناظراً تماماً.

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
NETIMFOL Followup: time spent on Internet (min) - NETIMDRY Diary: expanded time spent on Internet (min)	Negative Ranks	47[1]	43.59	2048.50
	Positive Ranks	39[2]	43.40	1692.50
	Ties	10[3]		
	Total	96		

1. NETIMFOL Followup: time spent on Internet (min) < NETIMDRY Diary: expanded time spent on Internet (min)
2. NETIMFOL Followup: time spent on Internet (min) > NETIMDRY Diary: expanded time spent on Internet (min)
3. NETIMDRY Diary: expanded time spent on Internet (min) = NETIMFOL Followup: time spent on Internet (min)

	NETIMFOL Followup: time spent on Internet (min) - NETIMDRY Diary: expanded time spent on Internet (min)
Z	-.768[1]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.443

1. Based on positive ranks.

الشكل (18-5).

حتى نحسب اختبار Wilcoxon يجب اولاً أن نجد الفرق بين القيمتين من أجل كل زوج ومن ثم من أجل كافة الحالات التي يكون عندها الفرق غير معدوم، نرتب الفروقات بشكل تصاعدي متجاهلين إشارة الفروقات. ذلك يعني بأن نسند إلى الفرق الصغير في القيمة المطلقة الرتبة 1 ونسند إلى الفرق الصغير التالي الرتبة 2 وهكذا. في حالة الفروقات المتساوية (الحالات المتعادلة) نسند رتبة المتوسط إلى تلك الحالات.

ماذا نفعل لحالة الفروقات المتساوية (الحالات المتعادلة)؟

لنفترض أنه لدينا الفروقات الثمانية التالية: 0، 2، 3-، 3، 3-، 4، 7 و10-. هذه الفروقات مرتبة كقيمة مطلقة (دون اعتبار الإشارة) من الأصغر إلى الأكبر. نتجاهل أولاً الفروقات المعدومة ومن ثم نسند الرتبة 1 إلى القيمة الأصغر التي هي في مثالنا 2. ومن أجل الحصول على رتب الحالات الثلاث التالية التي تمثل حالات متعادلة بالقيمة نعطيها الرتب التالية المتوفرة. وفي مثالنا هي 2، 3، 4 ومن ثم نحسب وسطي الرتب وهو 3 وسنسند هذا الوسطي للحالات الثلاث جميعاً. وهكذا نحصل على رتب الفروقات السبع غير المعدومة وهي 1، 3، 3، 3، 5، 6، 7 ■■■

بعد أن نحصل على الرتب نحسب متوسط الرتب للقيم الموجبة والقيم السالبة كل منها بشكل منفصل. فإذا كان الفرض الابتدائي صحيحاً فنتوقع أن تكون رتبة وسطية مماثلة من أجل كلتا

المجموعتين. وطالما أننا نستبدل الفروقات المراقبة بالرتب فإن تأثير وجود الأشخاص مع فروقات كبيرة جداً بين المفكرة والاستجواب أقل وقعاً من التأثير الذي كنا سنلاحظ فيما لو حسبنا الاختبار t باستخدام قيم البيانات الملحوظة.

نشاهد في الشكل (18-5) بأن الرتبة الوسطية من أجل الحالات التي تكون فيها قيم المفكرة أكبر من الاستجواب هي 43.59، بينما من أجل الحالات المعاكسة تكون الرتبة الوسطية هي 43.4. انطلاقاً من مستوى الدلالة الثنائي الذيل نلاحظ أن الفرق في وسطي الرتب غير كبير بشكل كافٍ لكي نرفض الفرض الابتدائي أن الفرق بين وسطي المجتمعين (المفكرة- الاستجواب) معدوم. وهكذا حتى لو اعتمدنا على اختبارات أكثر كفاءة وقدرة فلن نكون قادرين على رفض الفرض الابتدائي.

طالما أن الاختبارات اللابارامترية تتطلب هذا العدد القليل من الافتراضات حول البيانات، فلماذا لا نستخدمها في كل الحالات؟

إن الميزة السيئة للاختبارات اللابارامترية هي أنها غير جيدة عادةً لإيجاد الفروقات عندما يكون هناك فروقات في المجتمع وعندما تكون الافتراضات من أجل الاختبارات البارامترية محققة. بمعنى آخر الاختبارات اللابارامترية غير قوية كاختبارات تفترض توزيعاً طبيعياً، كالاختبارات البارامترية. ذلك بسبب أن الاختبارات اللابارامترية تتجاهل بعض المعلومات المتوفرة. على سبيل المثال في اختبار Wilcoxon نستبدل قيم البيانات برتبها.

بشكل عام، إذا كانت افتراضات اختبار بارامتري مقنعة فيجب أن نستخدم اختبارات بارامترية أكثر قوة. وقد رأينا أن العديد من هذه الاختبارات يمكن أن تقوم بانتهاك الافتراض إلى حد معقول. أي أنها قوية robust. الإجرائيات اللابارامترية أكثر نفعاً من أجل العينات الصغيرة عندما يكون هناك ابتعاد ملموس عن الافتراضات المطلوبة. وهي أيضاً مفيدة عندما يكون هناك قيم حدودية، حيث أن الحالات المتطرفة لن تؤثر على النتائج بقدر التأثير الناتج في حال استخدمنا اختبارات معتمدة على إحصائية بسيطة كالمتوسط مثلاً ■■■

من يرسل البريد الإلكتروني؟

خلال الاستجواب حول استخدام الإنترنت، تم سؤال الأشخاص عن عدد رسائل البريد الإلكتروني التي أرسلوها واستقبلوها يوم البارحة وطبيعة هذه الرسائل هل هي شخصية تماماً أم تتعلق بالعمل. نستطيع أن نستخدم اختبار Wilcoxon لنختبر الفرض الابتدائي:

العدد الوسطي للرسائل المرسلة = العدد الوسطي للرسائل المستقبلة.

انطلاقاً من الإحصائيات الوصفية المبينة في الشكل (6-18) نلاحظ أنه بشكل وسطي بأن الناس الذين يستخدمون الإنترنت زعموا بأنهم قد أرسلوا أربع رسائل شخصية وأنهم قد استقبلوا تسع رسائل. ونلاحظ من القيم العظمى بأن هناك بعض الناس قدموا قيماً كبيرة لعدد الرسائل المرسلة والمستقبلة. هذه النتيجة يمكن أن تكون مربكة إذا كنت ستستخدم الاختبار t. ولما كان اختبار Wilcoxon يستخدم الرتب بدلاً من الفروقات المطلقة، فإن تأثير نقاط البيانات الشاذة سيتناقص بشكل كبير. استناداً إلى مستوى الدلالة المبين في الشكل (7-18) نرفض الفرض الابتدائي من أجل الرسائل الشخصية. عندما نكرر التحليل من أجل رسائل العمل سنحصل على نتائج مشابهة. الناس على حد زعمهم يستقبلون رسائل الكترونية أكثر من التي يرسلونها.

اختر all cases في صندوق الحوار Related-Samples اختر: emgetprs و emsendpr اختر: Wilcoxon

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
Emails sent - personal	313	3.94	7.685	0	100
Emails received - personal	322	9.34	27.887	0	426

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Emails received - personal - Emails sent - personal	Negative Ranks	51[a]	74.65	3807.00
	Positive Ranks	174[b]	124.24	21618.00
	Ties	80[c]		
	Total	305		

a. Emails received - personal < Emails sent - personal

b. Emails received - personal > Emails sent - personal

c. Emails sent - personal = Emails received - personal

الشكل (18-6).

	Emails received - personal - Emails sent - personal
Z	-9.139[a]
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

الشكل (18-7).

ماذا علينا أن نفعل عندما لا نكون متأكدين من اختيار الاختبار المناسب: بارامتري-لا بارامتري؟

عندما تكون في حيرة وشك استخدم كليهما. إذا حصلت على نتيجة واحدة فلا شيء يدعو للقلق. أما إذا كانت النتائج التي حصلت عليها من الاختبار اللابارامتري تفتقد إلى مدلول بينما تلك التي حصلت عليها باستخدام الاختبار البارامتري أكثر دلالة حاول أن تظهر السبب. هل يوجد بين البيانات قيم متطرفة (أصغر أو أكبر من بقية القيم بشكل ملحوظ). إذا كانت تلك الحالة موجودة فهذا يعني أن تلك القيم يمكن أن تؤثر على المتوسط وأن لها تأثير أكبر على نتائجك. افحص تلك القيم بحرص لكي تتأكد من صحتها. إذا كانت المشكلة نابعة من كون قيم البيانات خارجة عن التوزيع الطبيعي انظر في إمكانية تحويل البيانات إلى شكل أكثر توافقاً مع افتراضات بارامترية. إذا حقق هذا التحويل نجاحاً تستطيع أن تستخدم واحداً من الإجرائيات البارامترية القوية من أجل نتائجك ■■■

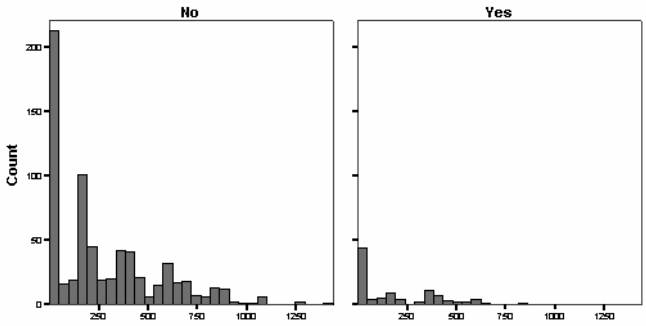
اختبار Mann- Whitney

يومنا عبارة عن فترة زمنية محدودة. إذا أمضينا وقتاً في استخدام الإنترنت فهل سيكون ذلك على حساب الوقت الذي نمضيه مع العائلة و الأصدقاء أم أن استخدام الإنترنت يعود علينا بالنتيجة وفراً للوقت ويسمح لنا بقضاء فترات زمنية أطول مع العائلة والأصدقاء؟

يبين الشكل (18-8) زوجاً من المضلعات التكرارية للوقت الفعلي المقضي مع العائلة من أجل أشخاص استخدموا الانترنت وأشخاص لم يستخدموا الإنترنت يوم البارحة كما بينت ذلك قيم المفكرة. وأنت ترى بأن توزيع الفترات الزمنية غير طبيعي بشكل ملحوظ. طالما أن الاختبار t للعينتين المستقلتين يعتمد على فرضية التوزيع الطبيعي فمن المحتمل أن يكون اختبار لا بارامتري بديل للاختبار t ملائماً أكثر في هذه الحالة.

يعتبر اختبار Mann- Whitney مستخدماً بشكل شائع كبديل عن الاختبار t للعينات المستقلة. إذا أردت أن تستخدم هذا الاختبار لتختبر الفرض الابتدائي بأن متوسطي المجتمعين متساويان من أجل كلتا المجموعتين، فإنه يجب أن يكون شكل التوزيع واحداً للمجموعتين. يقتضي ذلك بأن يكون تباين المجتمعين واحداً للمجموعتين. لا يهمنا شكل التوزيع ولكن يجب أن يكون نفسه في المجموعتين. إذا أردت ببساطة أن تختبر إذا ما كان أحد المجتمعين يملك قيماً أكبر من الآخر فلا ينبغي عليك أن تقلق بشأن مسألة تطابق شكلي التوزيع. بمعنى أدق، يجب أن تأتي المتحولات من توزيعات مستمرة بحيث لا يكون هناك تماثل. إلا أن الاختبار يفلح بشكل معقول جداً عندما يكون هناك توافق.

يعتبر حساب اختبار Mann- Whitney مسألة بسيطة. نرتب قيم البيانات المدمجة من أجل المجموعتين. ومن ثم نجد الرتبة الوسطية في كل مجموعة.



من القائمة Graphs اختر:
Interactive ◂ Histogram...
اسحب etafam إلى Horizontal axis و intdiary إلى Panel Variables

الشكل (18-8).

نشاهد في الشكل (18-9) الرتب الوسطية من أجل الوقت الفعلي المقضي مع العائلة والوقت الفعلي المقضي مع الأصدقاء والوقت المقضي بدون أي تفاعل اجتماعي مع أحد، مرتب بشكل منفصل من أجل أولئك الذين يستخدمون الإنترنت والذين لا يستخدمونها.

Ranks

	Internet use	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diary: expanded active time spent with family (min)	No	675	396.27	267483.50
	Yes	99	327.69	32441.50
	Total	774		
Diary: expanded active time spent with friends (min)	No	675	388.94	262537.51
	Yes	99	377.65	37387.50
	Total	774		
Diary: expanded time spent with no active interactions with anyone (min)	No	675	373.78	252301.00
	Yes	99	481.05	47624.00
	Total	774		

اختر كما هو مبين في الشكل (16-18)

الشكل (18-9).

من أجل مجموعة مستخدمي الإنترنت نلاحظ أن الرتبة الوسطية للوقت الممضي مع العائلة والأصدقاء صغيرة. طالما أن قيمة الرتبة 1 مسندة إلى القيمة الأصغر، فذلك يعني بأن مستخدمي الإنترنت يمضون وقتاً أقل من أجل هذين المتحولين (العائلة- الأصدقاء). ونلاحظ أن مستخدمي الإنترنت يمضون وقتاً أكبر بدون تفاعل مع الآخرين حيث نلاحظ أن قيمة الرتبة الوسطية أكبر مقارنة مع الذين لا يستخدمون الإنترنت.

في الشكل (18-10) تلاحظ أنه بإمكانك أن ترفض الفرض الابتدائي بأن مستخدمي الإنترنت وغير المستخدمين لها يمضون فعلياً نفس الفترة الزمنية مع الأهل بدون أي تفاعل ناشط مع أحد آخر. كما تلاحظ بأنه لا يمكنك رفض الفرض الابتدائي بأن مستخدمي الإنترنت وغير المستخدمين لها يمضون فعلياً نفس الفترة الزمنية مع الأصدقاء. يجب عليك أن تنظر إلى الرتب الوسطية للمجموعتين لتحدد أيهما التي تملك القيم الأصغر. إن إشارة الإحصائية z في الشكل (18-10) لا تشير إلى ذلك. ولاحظ أنها سالبة في الحالات الثلاث.

Test Statistics[a]

	Diary: expanded active time spent with family (min)	Diary: expanded active time spent with friends (min)	Diary: expanded time spent with no active interactions with anyone (min)
Mann-Whitney U	27491.500	32437.500	24151.000
Wilcoxon W	32441.500	37387.500	252301.000
Z	-2.902	-.609	-4.463
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004	.543	.000

a. Grouping Variable: Internet use based on diary

الشكل (18-10).

ماذا لو استخدمت طريقة الاستجواب من أجل مستخدمي الإنترنت؟

ستحصل على نفس النتائج. مستخدمي الإنترنت يمضون وقتاً أقل مع الآخرين مقارنة مع غير المستخدمين لها ■■■

اختبار Kruskal- Wallis

لقد وجدنا فيما سبق بأن مستخدمي الإنترنت يمضون فعلياً زمناً أقل مع الآخرين مقارنة مع الذين لا يستخدمون الإنترنت.

لكن، طالما أن وقت استخدام الإنترنت يتغير بشكل كبير فإن التصنيف البسيط "مستخدم إنترنت- غير مستخدم" لا يقدم لك الكثير من المعلومات المفيدة. فقد ترغب بأن تبحث عن وجود علاقة قائمة بين زمن استخدام الإنترنت من جهة وزمن التفاعل مع الآخرين من جهة أخرى.

اختبار Kruskal- Wallis اختبار لابارمتري بديل لتحليل تباين وحيد الاتجاه. ويتم حسابه تماماً كاختبار Mann- Whitney باستثناء وجود عدد أكبر من المجموعات. إذا أردت أن تختبر الفرض الابتدائي بأن كافة متوسطات المجتمعات متساوية فإنه يجب أن تكون البيانات عينات مستقلة مأخوذة من مجتمعات لها نفس شكل التوزيع. ومرة أخرى نجد أن هذا الافتراض أقل صرامة من افتراض أن تكون البيانات مأخوذة من مجتمعات توزيعها طبيعي.

إلا أن افتراض تساوي التباين يبقى قائماً. إذا أردت أن تختبر فقط إذا ما كانت القيم المأخوذة من مجتمع أكبر من القيم المأخوذة من آخر، فلن تحتاج إلى اعتماد الافتراض بأن يكون لها نفس الشكل.

يظهر الشكل (18-11) نتيجة لاختبار Kruskal- Wallis عندما تشكل مجموعات مستخدمي الإنترنت معتمداً على المعلومات التي تقدمها المفكرات. وقد تم تضمين الأشخاص الذين صرحوا باستخدام الإنترنت يوم البارحة. من أجل الوقت الفعلي المقضي مع العائلة والوقت الفعلي المقضي مع الأصدقاء، لا تستطيع أن تنفي الفرض الابتدائي أن قيم المجموعات الثلاث متساوية.

إلا أنه يمكنك من جهة أخرى أن تنفي الفرض الابتدائي بأن قيم الزمن متشابهة في المجموعات الثلاث.

اختبار Friedman

اعتمدت دراسة Nie على عينات 6 ساعات مأخوذة من يوم الشخص. إذا افترضت بأن الناس ينامون ثماني ساعات في اليوم سيمثل هذا الوقت تقريباً ثلث اليوم. وبالتالي فهل تمثل ساعات اليقظة لدى الشخص يوم الشخص؟ الطريقة الوحيدة للإجابة على هذا السؤال هي أن نقارن تقديرات من بيانات يوم جزئي مع بيانات من يوم كامل (24 ساعة). ونحن لا نملك تلك المعلومة.

إلا أنه يمكنك أن تنظر إلى الفترات الزمنية التي يمضيها الناس في النشاطات المختلفة خلال كل دورة من دورات الساعات الست.

اختر كما هو مبين في الشكل (18-17)

Ranks

	time online diary	N	Mean Rank
Diary: expanded active time spent with family (min)	Use 2 hours or less	37	55.95
	2 to 4 hours	45	45.38
	more than 4 hours	17	49.29
	Total	99	
Diary: expanded active time spent with friends (min)	Use 2 hours or less	37	49.34
	2 to 4 hours	45	50.94
	more than 4 hours	17	48.94
	Total	99	
Diary: expanded time spent with no active interactions with anyone (min)	Use 2 hours or less	37	39.28
	2 to 4 hours	45	54.77
	more than 4 hours	17	60.71
	Total	99	

Test Statistics[a,b]

	Diary: expanded active time spent with family (min)	Diary: expanded active time spent with friends (min)	Diary: expanded time spent with no active interactions with anyone (min)
Chi-Square	2.978	.157	8.773
df	2	2	2
Asymp. Sig.	.226	.924	.012

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: time online diary

الشكل (18-11).

تستطيع أن تختبر الفرض بأن دقائق استخدام الإنترنت ثابتة على مدى الساعات الست. وطالما أنه لديك ستة قياسات من أجل كل شخص فالعينات لن تكون مستقلة.

تدعى مثل هذه القياسات المأخوذة لنفس الموضوع القياسات المتكررة repeated measures. من أجل القياسات المتكررة لا تستطيع أن تستخدم اختبار Kruskal- Wallis الذي يتطلب عينات مستقلة. بدلاً من ذلك ستستخدم اختبار Friedman لتختبر الفرضيات عندما تحصل على قياسات عدة مأخوذة لنفس الشخص. لكي تحسب اختبار Friedman من أجل كل شخص رتب القيم من أجل كل متحول من المتحولات المعنية ومن ثم قارن الرتب الوسطية.

لنر إذا ما كانت الدقائق الوسط على خط الانترنت متساوية من أجل الساعات الست التي من أجلها توفرت القياسات. في الشكل (18-12) نشاهد أن متوسط الدقائق المنقضية على الخط أكبر

من أجل الجزء الخامس من اليوم (من 6PM إلى 8PM) وهي الأصغر من أجل الجزء الأول (من منتصف الليل إلى 5AM) الرتب المتوسطة من أجل الساعات الست مبينة في الشكل (18-13).

طالما أن الساعة الأولى تملك القيمة الأصغر والساعة الخامسة تملك القيمة الأكبر. فليس مستغرباً أن تكون الرتبة الوسطية الأصغر من أجل الساعة الأولى والأكبر من أجل الساعة الخامسة. اعتماداً على قيمة كاي-مربع المبينة في الشكل (18-13) تستطيع أن تنفي الفرض الابتدائي بأن الوقت المنقضي على الخط ثابت خلال الدورات الست. ولا شيء يدعو للدهشة عندما ترى بأن نشاط استخدام الإنترنت كما بالنسبة للنشاطات يتغير مع الزمن خلال اليوم. لهذا السبب يجب أن تنظر إلى عدة فترات كما فعل Nie في دراسته.

اختر كما هو مبين في الشكل (18-19)

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
time spent online, hour 1	99	3.54	13.576	0	60
time spent online, hour 2	99	9.95	19.385	0	60
time spent online, hour 3	99	7.27	16.167	0	60
time spent online, hour 4	99	7.12	16.874	0	60
time spent online, hour 5	99	11.06	21.348	0	60
time spent online, hour 6	99	10.61	21.408	0	60

الشكل (18-12).

Ranks

	Mean Rank
time spent online, hour 1	3.11
time spent online, hour 2	3.65
time spent online, hour 3	3.55
time spent online, hour 4	3.45
time spent online, hour 5	3.70
time spent online, hour 6	3.55

Test Statistics[a]

N	99
Chi-Square	12.895
df	5
Asymp. Sig.	.024

a. Friedman Test

الشكل (18-13).

ماذا نستطيع أن نستنتج من كل ذلك؟

بحث الإنترنت عبارة عن مسألة معقدة. ومن الصعب حتى أن نحدد بشكل صحيح كم من الوقت يستخدم الناس الإنترنت وكيف يستخدمونها. أية فروقات تجدها في سلوكيات المجتمع بين مستخدمي الإنترنت وغير المستخدمين يجب أن تضبط وفق العمر ومستوى الثقافة ومميزات أخرى مرتبطة باستخدام الإنترنت. إذا كان حملة الشهادات العليا يستخدمون الإنترنت وميالين في نفس الوقت للعزلة، فاحذر أن تستنتج أن استخدام الإنترنت هو الذي يسبب هذه العزلة.

قياسات الفترات الزمنية المرتبطة بسلوكيات الأشخاص مليئة أيضاً بالعقبات. فكر بيوم نموذجي من أيامك وحاول أن تصنف كل نشاطاتك في فئات. إنها لمهمة صعبة مثبطة للهمة إلى حد كبير ■■■

ملخص

ما هي الاختبارات اللابرامترية ومتى تكون مفيدة؟

- الميزة الحسنة للاختبارات اللابارامترية هي أنها تتطلب افتراضات أقل عدداً وصرامة من الاختبارات الأخرى.
- الميزة السيئة هي أن الاختبارات اللابارامترية أقل قوة من الاختبارات الأخرى، أي أنها ليست جيدة إلى حدٍ يكفي في إيجاد الفروقات في المجتمع عندما تكون الافتراضات البارامترية محققة.
- يعتبر اختبار الإشارة حل بديل أقل قدرة للاختبار t الزوجي (Paired t test).
- يستخدم اختبار Wilcoxon لاختبار نفس الفرض الابتدائي لاختبار الإشارة. وهو عادة أكثر قدرة من اختبار الإشارة.
- يستخدم اختبار Mann- Whitney لاختبار الفرض بأن مجموعتين مستقلتين تأتيان من مجتمعات من نفس التوزيع. وهو عبارة عند بديل للاختبار t ذي العينات المستقلة independent- samples t text.
- يعتبر اختبار Kruskal- Wallis اختبار لابارامتري بديل لتحليل تباييني وحيد الاتجاه.
- يستخدم اختبار Friedmann لاختبار الفرضيات عندما يكون هناك عدة مراقبات لنفس الموضوع.

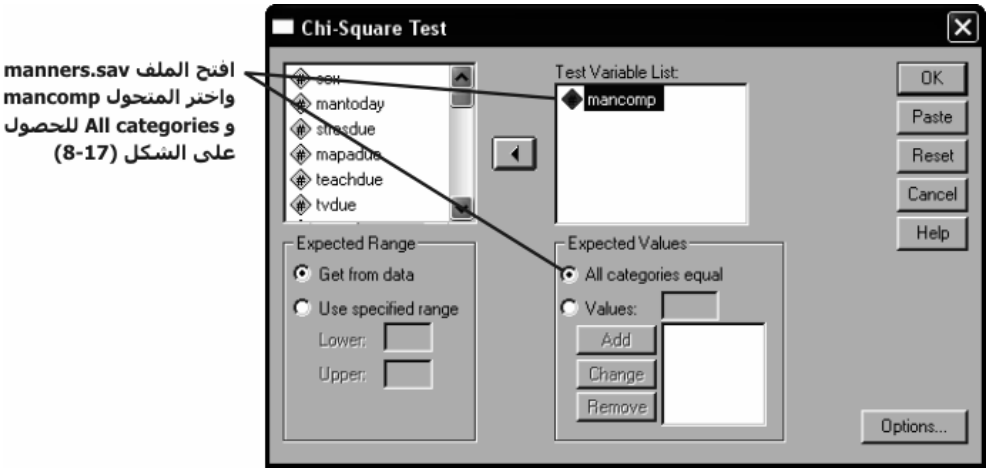
كيف نحصل على اختبارات لابارامترية

يظهر هذا المقطع كيف يمكن أن نحصل على اختبارات لابارمترية في البرنامج SPSS. يمكن الدخول إلى القائمة الفرعية Nonparametric من القائمة Analyse. وتقدم هذه القائمة إجرائيات عديدة مختلفة للاختبارات التي تقوم بوضع افتراضات محدودة حول البيانات.

اختبار كاي-مربع (χ^2)

يختبر اختبار كاي-مربع توزيع متحول فئوي لقاء الفرض الذي ينص بأن كل فئة تملك مساهمة محددة من الحالات في المجتمع. حتى تفتح مربع حوار Chi- Square Text (انظر الشكل 14-18) نفذ الخطوات التالية:

```
Analyse
Nonparametric Tests ▸
Chi- Square...
```



الشكل (18-14).

- اختر واحداً أو أكثر من المتحولات الفئوية وانقلها إلى النافذة Test Variable List. ومن ثم حدد الفرض الذي تريد اختباره.
- اختر أحد الخيارات من أجل المجال المتوقع Expected Range. يجب أن يكون المجال المتوقع متتالية من الأعداد الصحيحة المتعاقبة. وإن لم يكن كذلك اختر Automatic Record من القائمة Transform قبل بدء هذه الخطوة. إن تفعيل الخيار Get from data لا يفترض أي افتراض حول القيم المتوقع مصادفتها. وإذا فعلنا الخيار Use Specified Range فإننا بذلك نطلب من البرنامج SPSS أن يفترض بأن متحولات الاختبار تملك قيماً في المجال بين القيم التي حددتها كقيم صغرى وقيم كبرى.
- اختر واحداً من الخيارات من أجل القيم المتوقعة Expected Values. يعمل تفعيل الخيار All categories equal على اختبار الفرض بأن قيم متحولات الاختبار موزعة بشكل متساوٍ عبر الفئات ضمن المجال المتوقع. أما الخيار Values فيسمح لك بإدخال قائمة من

قيم مناسبة لتوقعاتك. من أجل كل فئة ضمن المجال المتوقع أدخل قيمة ومن ثم انقر على الزر Add لتضيفها إلى أسفل اللائحة. إذا نقرت فوق قيمة في اللائحة تستطيع أن تزيلها أو أن تغيرها إلى قيمة محددة جديدة وذلك بالنقر على الزر المناسب.

يجب عليك أن تدخل قيمة متوقعة واحدة من اجل كل فئة ضمن المجال المتوقع. يجب أن تظهر القيم مرتبة في اللائحة: القيمة الأولى المتوقعة في اللائحة تقترن مع أول فئة (الأدنى) في المجال المتوقع وهكذا.

يجب أن تكون القيم المتوقعة كلها موجبة، وليس بالضرورة أن يكون السلم كذلك. إذا كنت تتوقع ضعف عدد الحالات في الفئتين الأوليتين، تستطيع أن تدخل القيم المتوقعة 2 و1 أو 66 و33 أو أي زوج من الأعداد يحقق هذه النسبة.

- انقر الزر Options للحصول على إحصائيات وصفية خيارية أو لتضبط معالجة القيم المفقودة.

الاختبار الثنائي

يقارن الاختبار الثنائي توزيعاً واحداً أو اكثر من المتحولات الثنائية مع التوزيع الثنائي مع احتمال محدد للإندراج ضمن المجموعة الأولى.

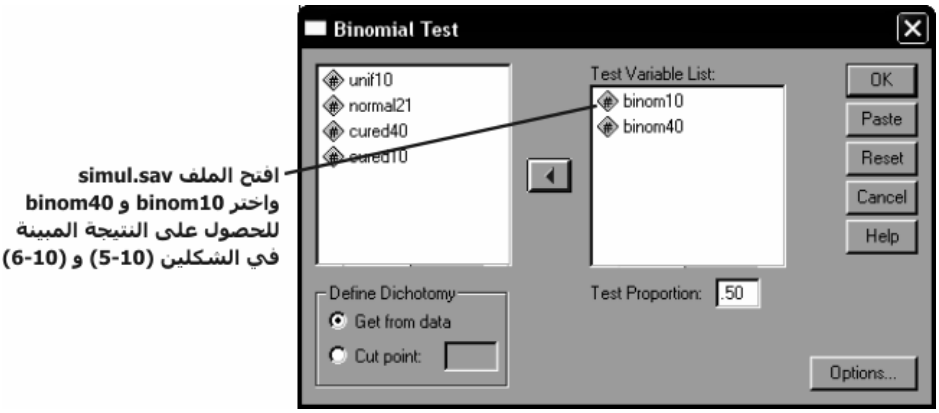
افتح صندوق الحوار Binomial Test (كما هو مبين في الشكل 18-15) وذلك بإتباع الخطوات التالية:

```
Analyse
Nonparametric Tests ▸
Binomial...
```

- اختر واحداً أو أكثر من المتحولات وانقلها إلى اللائحة Test Variable.

إذا كانت هذه المتحولات dichotomous (إذا كانت تملك تحديداً فئتين) استخدم الخيار Get from data في المساحة Define Dichotomy من صندوق الحوار. وإلا اختر نقطة الفصل Cut Point وأدخل قيمتها. تشكل قيم البيانات الأصغر من نقطة الفصل (القيمة المدخلة في النافذة Cut Point) المجموعة الأولى، بينما تشكل قيم البيانات الأصغر أو الأكبر من نقطة الفصل المجموعة الثانية.

- حدد نسبة الاختبار Test Proportion (النسبة التي يجب أن تكون في المجموعة الأولى إذا كان الاختبار صحيحاً) ومن ثم انقر الزر Ok.
- انقر الزر Options من أجل إحصائيات وصفية خيارية أو لتضبط مسألة معالجة القيم المفقودة.

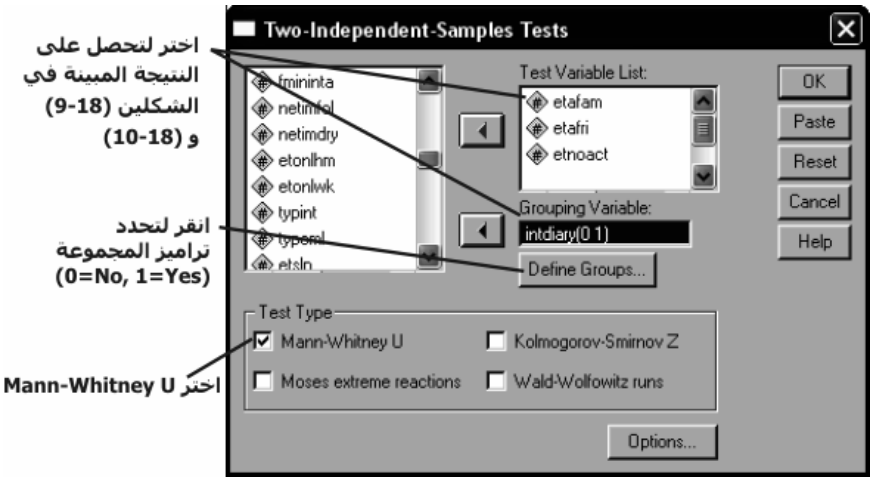


الشكل (18-15).

اختبارات العينتين المستقلتين

تقارن هذه الاختبارات توزيع واحد أو اكثر من المتحولات العددية بين مجموعتين. يبين الشكل (18-16) صندوق الحوار Two- Independent- Samples افتح هذا الصندوق بتنفيذ سلسلة الخطوات التالية:

```
Analyse
Nonparanmetric Tests ▸
2 Independent Samples...
```



الشكل (18-16).

- اختر واحداً أو اكثر من المتحولات العددية وانقلها إلى النافذة Test Variable List.
- اختر متحول تجميع من النافذة مع ترميز موافق لكل مجموعة من المجموعتين وانقله إلى النافذة Grouping Variables. انقر الزر Define Groups وأشر إلى ترميزات المجموعة.
- اختر واحداً أو اكثر من الاختبارات في المجموعة Test Type وانقر الزر Ok.

انقر الزر Options من أجل إحصائيات وصفية خيارية أو لتضبط مسألة القيم المفقودة.

نماذج الاختبار Test Type المتوفرة هي:

- **Mann- Whitnes U:** المعتمد على ترتيب المراقبات في المجموعتين.
- **Moses entreme reactions:** يختبر إذا ما كان المجال (باستثناء الـ 5% الأقل والـ 5% الأكبر) لمتحول ترتيبي نفسه في المجموعتين أم لا.
- **Kolmogorov- Smirnov Z:** يستند إلى الفروقات العظمى بين التوزيعات المتراكمة المراقبة في المجموعتين.
- **Wald- Wolfowitz runs:** يستند إلى عدد التمريرات ضمن كل مجموعة عندما تكون الحالات مرتبة.

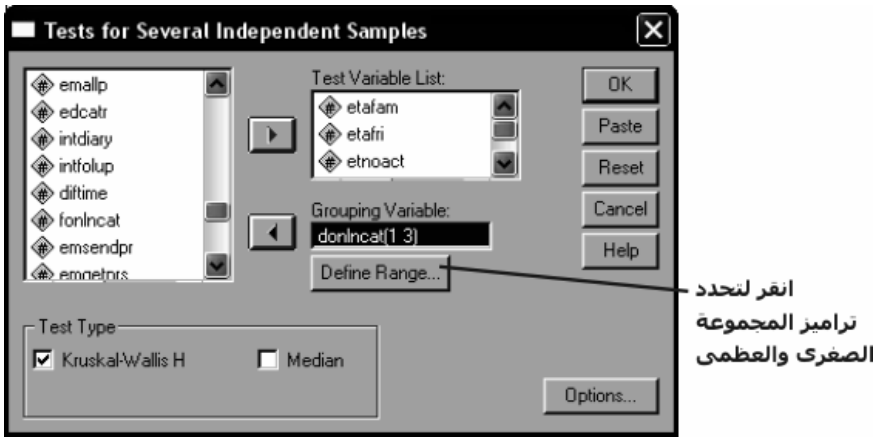
انقر زر Define Group لتفتح صندوق الحوار وأدخل ترميزين للمجموعتين 1 و2. يتم تجاهل الحالات بقيم أخرى لمتحول التجميع.

اختبارات العينات المستقلة المتعددة

تقارن هذه الاختبارات توزيع متحول عددي أو أكثر بين عدة مجموعات. افتح صندوق الحوار Tests Several Independent Samples كما هو مبين في الشكل (17-18) وذلك بإتباع الخطوات التالية:

```
Analyse
Nonparametric Tests▸
K Independent Samples...
```

- اختر واحداً أو أكثر من المتحولات العددية وانقلها إلى النافذة Test Variable List.
- اختر متحول تجميع عددي مع ترميز مرتبط مع كل مجموعة من المجموعات المتعددة وانقله إلى صندوق الحوار Grouping Variable انقر الزر Define Range ودلّ على مجال ترميز المجموعات.
- اختر واحداً أو أكثر من الاختبارات ضمن المساحة Test Type ومن ثم انقر الزر Ok.



الشكل (18-17).

انقر الزر Options من أجل إحصائيات وصفية خيارية أو لكي تضبط مسألة القيم المفقودة.

نماذج الاختبارات في المساحة Test Type:

- **Krushal- Wallis H:** يختبر إذا ما كان توزيع المتحولات الترتيبية نفسه في كل المجموعات أم لا وذلك بمقارنة مجموع الرتب في المجموعات.
- **Jonck here- Terpstra:** بديل لاختبار Kruskal- Wallis وتحت ظروف معينة يعتبر أكثر قوة.
- **Median:** يختبر إذا ما كانت المجموعات مأخوذة من مجتمع يكون فيها وسط متحول الاختبار نفسه.

تحديد المجال (K indepenedent Samples)

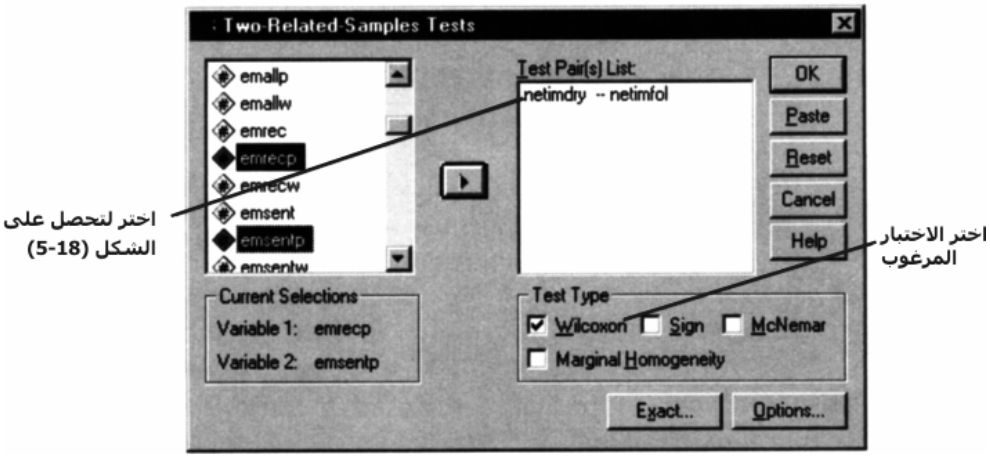
يطلب منك صندوق الحوار الذي تفتحه عندما تنقر هذا الزر أن تدخل عدداً صحيحاً من أجل القيمة الدنيا لمتحول التجميع وعدداً صحيحاً آخر من أجل قيمته العظمى. يتم تقريب القيم غير الصحيحة لمتحول التجميع والتي نصادفها في البيانات إلى قيم صحيحة ويتم تجاهل الحالات بقيم مقربة واقعة خارج المجال المحدد.

اختبارات العينتين المرتبطتين

تقارن، اختبارات العينتين المرتبطتين، التوزيع عبر واحد أو أكثر من المتحولات العددية (يجب أن تتضمن الحالة في ملف البيانات القيم من أجل كلا العينتين المرتبطتين في متحولين مختلفين).

لكي تفتح صندوق الحوار Two- Related- Samples المبين في الشكل (18-18) اختر من شريط القوائم:

```
Analyse
Nonparametric Tests ▸
2 Related Samples...
```



الشكل (18-18).

- حدد المتحولين اللذْين تريد مقارنتهما. تأكد من أن ظهور اسميهما في النافذة Current Selections. ومن ثم انقلهما إلى النافذة Test Pair (s) List.
- اختر أي زوج آخر من المتحولات بنفس الطريقة.
- إذا نقرت فوق متحول بالخطأ ولكن لم تنقله بعد إلى النافذة Test Pair (s) List انقر فوقه مرة أخرى ببساطة لتخرجه من الاختيار الحالي. إذا أضفت زوجاً غير مناسب إلى النافذة Test Pair (s) List اختره وأعده إلى مكانه.
- اختر واحداً أو أكثر من نماذج الاختبار في المساحة Test Type ومن ثم انقر الزر Ok.
- انقر الزر Options من أجل إحصائيات وصفية إضافية خيارية أو لكي تضبط مسألة القيم المفقودة.

نماذج الاختبارات المتوفرة:

- **Wilcoxon**: يعتمد هذا الاختبار على رتب القيم المطلقة للفروقات بين متحولين، بالمقارنة بين الحالات التي يكون فيها هذا الفرق موجباً والحالات التي يكون فيها الفرق سالباً.

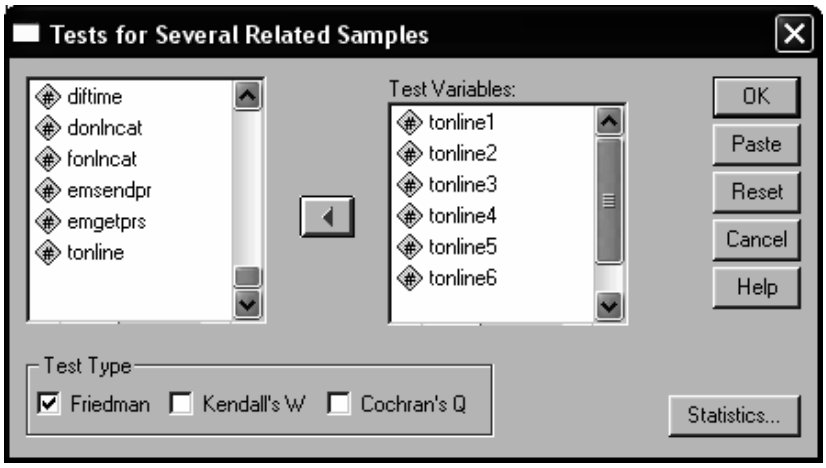
- **Sign**: يستند على مقارنة الفروقات الموجبة والسالبة بين المتحولين باستخدام إما التوزيع الثنائي أو التقريب إلى توزيع طبيعي (من أجل أكثر من 25 حالة).
- **Mc Nemar**: يختبر إذا ما كان التركيبان الممكنان للقيم غير المتشابهة للمتحولات مختملين بنفس القدر أم لا.

  يتطلب أن تكون المتحولات ثنائية، مع نفس الفئتين من أجل كل زوج.
- **Marginal Homogeneity**: عبارة عن تعميم لاختبار Mc Newar من أجل أكثر من فئتين.

اختبارات العينات المتعددة المرتبطة

تقارن، هذه الاختبارات، التوزيع عبر عدة متحولات مرتبطة. (يجب أن تملك كل حالة كافة المتحولات). لكي تفتح صندوق الحوار المبين في الشكل (18-19) نفذ الخطوات التالية:

```
Analyse
Nonparametric Tests ▸
K Related Samples...
```



الشكل (18-19).

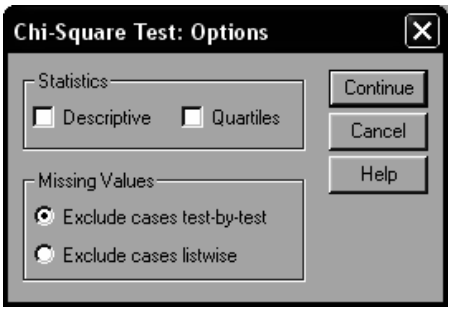
- انقر فوق كل من المتحولات التي تريد مقارنتها. انقلها إلى النافذة Test Variables.
- اختر الاختبار الذي تريده ومن ثم انقر الزر Ok.
- انقر الزر Statistics من أجل إحصائيات وصفية خيارية.

نماذج الاختبارات:

- **Friedman:** يختبر الفرض الابتدائي: "المتحولات المرتبطة تأتي من نفس المجتمع".
- **Kendall's W:** قياس للتوافق يتحول من 0 إلى 1.
- **Cochran's Q:** يختبر الفرض الابتدائي: "المتحولات الثنائية المرتبطة تملك نفس المتوسط".

خيارات: الإحصائيات الوصفية والقيم المفقودة

في أي من صناديق حوار الاختبارات اللابارامترية افتح صندوق الحوار Options بالنقر على الزر Options كما هو مبين في الشكل (18-20).



الشكل (18-20).

اختبار الإحصائية:

تسمح لك المساحة Statistics بعرض الإحصائيات من اجل متحولات الاختبار:

- **الإحصائية الوصفية Descriptive:** تتضمن هذه الإحصائيات القيمة المتوسطة والقيمة الصغرى والقيمة الكبرى والإنحراف المعياري وعدد حالات القيم غير المفقودة.
- **إحصائية الأرباع Quartiles:** تعرض المئويات 25، 50، 75.
- **القيم المفقودة Missing Values:** تضبط مسألة القيم المفقودة باستثناء الحالات ذات البيانات المفقودة عندما يكون هناك مجموعة أو اكثر من المجموعات مختبرة. هذه الطرائق غير متوفرة من اجل اختبارات العينات المرتبطة.

1. **Exclude cases test-by-test:** يحسب كل اختبار بالاعتماد على كافة الحالات التي تملك بيانات صحيحة من أجل كل المتحولات المستخدمة في الاختبار.
2. **Exclude cases listwise:** يحسب هذا الخيار كافة الاختبارات بالاعتماد على الحالات التي تملك بيانات صحيحة من أجل كل المتحولات المستخدمة في الاختبار. ويؤكد هذا بأن كافة الاختبارات منجزة باستخدام نفس الحالات.