

الفصل الثانى عشر

اختبار الإشارة لعينتين مرتبطتين

Sign test for two Related Samples

معظم الإجراءات الإحصائية البارومترية تتضمن تقدير معلم أو أكثر لتوزيع الدرجات فى المجتمع ويتم التحقق منها من خلال بيانات العينة ثم التحقق من المسلمات المتعلقة بشكل التوزيع فمثلاً اختبار T يستخدم تباين العينة (S^2) كتقدير لتباين المجتمع (σ^2) ويتطلب أن تكون البيانات فى المجتمع اعتدالية التوزيع ولذلك فإن اختبار T يفترض مسلمات حول معالم محددة ولذلك يطلق عليه اختبار بارامترى.

وتوجد فئة اخرى من الاختبارات لا تعتمد على تقدير المعالم (μ , σ) وكذلك لا تعتمد على مسلمة الاعتدالية للتوزيع وهى الإختبارات حرة التوزيع ويُشار إليها بالإختبارات اللابارومترية. ويشير (2013) Howell إلى أن هذه الفئة من هذه الإختبارات تتدرج تحت تصنيف الإختبارات Re-sampling tests. والمنطق فى استخدام الأساليب اللابارومترية للبيانات الرتبية هو بدلاً من حساب المتوسط للبيانات يتم تلخيص رتب الأفراد فى كل معالجة عن طريق حساب مجموع الرتب ويستخدم الرمز ΣR كتعبير عن مجموع الرتب.

تستخدم الإختبارات اللابارومترية للبيانات الرتبية فى موقفين:

الأول: عندما تكون البيانات متولدة من قياسات رتبية مثل البيانات المتولدة من مقاييس ليكرت المفترض انها رتبية.

الثانى: عندما يكون توزيع المتغير التابع (قياسات فترية او نسبية) شديدة الالتواء والتفرطح، بمعنى لا تتبع التوزيع الاعتدالى ويحدث هذا فى كثيراً من الأحيان فى حالة استخدام احجام عينات صغيرة، ولكن إذا كان حجم العينة صغيراً ودرجات المتغير التابع اعتدالية التوزيع فيجب استخدام الاحصاء البارامترى وهذا عكس ما يعتقد بعض الباحثين فى مجال العلوم النفسية التربوية وعليه ففى حالة عدم تحقق الإعتدالية فيجب تحويل الدرجات إلى رتب واستخدام احصاء لابارامترى.

ويشير(Howell 2013) إلى هؤلاء الذين يفضلون استخدام الإختبارات البارامترية فى أى حالة لا ينكرون أن الإختبارات اللابارمترية أكثر ليبرالية وحرية فى المسلمات المتطلبة لإستخدامها. ان مسلمة الاعتدالية تبدو صعبة الي حداً ما في بيانات العلوم النفسية والأجتماعية، وميزة اضافية للاختبارات اللابارامترية هي انها تعتمد علي الرتب بالتالي لا تتاثر بالدرجات المتطرفة التى تقلل من القوة الاحصائية للاختبارات البارامترية لانها تضخم التباين بالتالي يحدث تحيز للتباين نحو القيم المتطرفة وبدوره يزيد او يقلل الفروق بين المتوسطات. ولو استخدم الاختبار البارامترى لنفس بيانات الاختبار اللابارامترى فانه يرفض الفرض الصفري مقارنة بالاختبار اللابارامترى حيث يمكن ان يفشل في رفض الفرض الصفري.

وإذا كان التوزيع أعتدالي بدرجة متوسطة أو بكلمات اخرى حتى لو توافرت الأعتدالية بدرجة متوسطة فإن الأختبار البارامترى يكون اكثر قوة من نظيرة اللابارامترى وهذا يشار اليه بالصلاحه Robust للاختبار وهي ان الاختبار يستخدم حتي لو لم تتحقق شروط استخدامه بدرجة مناسبة من الكفاءة، ويشير(Howell 2013) إلى أن بعض الدراسات توصلت إلى أن الأختبارات اللابارامترية أكثر قوة أحصائية من الأختبارات البارامترية ولكن لم توضح الظروف التي يكون فيها هذا الأحتمال صحيح .

وفيما يلي مجموعة من الأختبارات البارامترية وبدائلها اللابارامترية (Privitra 2014):

الاختبار البارامترى	نظيرة اللابارامترى
اختبار T لعينة واحدة	أختبار الأشارة
T لعينتين مستقلتين	Mann- Whitney(U)
T لعينات مرتبطة	Wilcoxon- Ranks(T)
تحليل التباين الأحادي ANOVA	Kruskal- wallis(H)
تحليل التباين الأحادي قياسات متكررة	أختبار Friedman

اختبار الإشارة لعينتين مرتبطتين

هو الاختبار اللابارامتري البديل لأختبار T لعينة واحدة وكذلك بديلاً لأختبار T المرتبطة وهذا الأختبار يهتم بدراسة الفروق حول الوسيط Median لبيانات رتبية ويستخدم لمقارنة الفروق بين عينتين مرتبطتين وكذلك عندما يهتم الباحث ما إذا كان أحد المتغيرات أعلى من المتغير الآخر لنفس الأفراد وبالتالي يوجد قياستين لنفس المتغير عبر الزمن أو لمتغيرين مختلفين على نفس الأفراد في فترات زمنية مختلفة أو في نفس الفترة الزمنية، وبالتالي فالهدف هو تقدير التغير في الدرجات من القياسات الأولى إلى القياسات الثانية أو دراسة الفروق الموجودة لدرجات ازواج من الأفراد.

اختبارات الفروض لقضية بحثية: أجرى باحث تجربة لمحاولة تحسين قراءة نص ما للاطفال المعانين من صعوبة فى القراءة وقام بقياسات قبلية ثم طبق البرنامج وقام بجمع قياسات بعدية وهى عدد الكلمات الصحيحة وكانت درجاتهم كالتالى:

عدد الكلمات قبل ا	عدد الكلمات بعد التجربة
3	2
2	0
5	4
3	3
4	2
2	0
0	2
3	1
1	0
6	4
4	3

وارد الباحث التحقق من ما إذا كان يوجد تحسن (زيادة) في عدد الكلمات الصحيحة بعد التجربة؟.

الخطوات البحثية

1. سؤال البحث: هل توجد فروق في وسيط عدد الكلمات الصحيحة قبل و بعد التجربة؟، او هل توجد فروق بين وسيط القياس القبلي ووسيط القياس البعدي للكلمات الصحيحة؟.

2. فرض البحث: توجد فروق في وسيط عدد الكلمات الصحيحة بين القياس القبلي والقياس البعدي.

3. التصميم البحثي: يستخدم لعدد من التصميمات المختلفة مثل:

- تصميم القياسات المتكررة مع وجود تدخل (تجريب).
- تصميم القياسات المتكررة مع عدم وجود تدخل (بدون تجريب).
- تصميم القياسات المتماثلة Matched subject design مع وجود تدخل.
- تصميم القياسات المتماثلة او المتناظرة مع عدم وجود تدخل.

وفيما يلي امثلة:

- تصميم القياسات المتكررة مع وجود تدخل: اراد باحث تقدير فعالية دورة تدريبية في القيادة لـ60 مدير تنفيذي وتم الحكم علي قدراتهم القيادية قبل وبعد الدورة.
- تصميم القياسات المتماثلة مع وجود تدخل: اهتم باحث بتحديد ما اذا كان الافراد اللذين يتعاملون مع اقرانهم المكتئبين أصبحو في حالة حزن ومقارنتهم بزملائهم اللذين لم يتعرضوا للتعامل مع المكتئبين.
- تصميم القياسات المتماثلة بدون تدخل: أهتم باحث بمعرفة ما إذا كان الأزواج والزوجات اللذين يعانون من عدم الأنجاب يشعرون بالقلق وطبق علي 24 زوج مقياس القلق وحصل علي درجاتهم.

4. النموذج الاحصائي: إحصاء النموذج البسيط Bivariate Statistics، الإحصاء المستخدم: لابارامتري(رتب القيم)، والإختبار الاحصائي:اختبار الاشارة Sign test البديل لاختبار T المرتبطة.

خطوات اختبارات الفروض الصفرية

1. الفروض الاحصائية: الفرض الصفري (H_0) : وسيط الفروق = صفر

$$H_0: Mdn1 = Mdn2 \text{ (} Mdn1 - Mdn2 = 0 \text{)}$$

الأشارات الموجبة = الأشارات السالبة، بمعنى مجموع الأشارات الموجبة = مجموع الأشارات السالبة

الفرض البديل (H_A) : وسيط الفرق موجب

$$H_A: Mdn1 - Mdn2 \neq 0$$

وسيط درجات الكلمات الصحيحة قبل التجربة لا يساوي وسيط درجات الكلمات الصحيحة بعد التجربة او الاشارات الموجبة اكبر من الاشارات السالبة.

2. الإختبار ومسلماته: إختبار الاشارة لبارامتري وهو عدد الاشارات الموجبة او

السالبة وهذا الأختبار أطلق عليه الأشارة لأنه يستخدم اشارتي (+) (-) وليس قياسات كمية ويستخدم عندما تكون القياسات الكمية غير ممكنة ومن الممكن الترتيب للقياسات على المتغيرات.

ومسلماته كالآتي (Green & Salkind, 2014):

- المتغير التابع له توزيع متصل او بناء تحتي متصل.
- لا يضع مسلمات حول توزيع الفروق ولا يفترض من ان كل الافراد يتم سحبهم من نفس المجتمع.
- القياسات لكل زوج مستقلة عن قياسات الزوج الاخر.
- اختبار Z يعطي نتائج دقيقة نسبياً كلما كان حجم العينة كبيرة حيث تتطلب هذا الاختبار 26 زوج او اكثر.

3. مستوى دلالة إحصائية وقاعدة القرار: تبنى الباحث مستوى دلالة إحصائية $\alpha = 0.05$ ولو كانت القيمة الجدولية للاختبار اصغر من 0.05 اذا تقبل الفرض الصفري.

4. الحسابات:

الطالب	قبل	بعد	الفرق
1	3	2	+
2	2	0	+
3	5	4	+
4	3	3	0
5	4	2	+
6	2	0	+
7	0	2	-
8	3	1	+
9	1	0	+
10	6	4	+
11	4	3	+

بالتالي فالأشارة (+) للفرق الموجب والأشارة (-) للفرق السالب بينما تم أستبعاد الفرق صفر ولو كان الفرض الصفري حقيقي في هذه الحالة فانه يؤيدلنفس العدد من الأشارة السالبة وكذلك من الأشارة الموجبة لكن معظم الفروق موجبةحيث ان احصائية الاختبار:

Test statistics (X) = 9 plus

5. القرار والتفسير: لصناعة قرار في هذه الحالة بالبحث في جدول اختبار الأشارة بـ $X=9$ وعدد الأزواج $= 11$ و $\alpha = 0.05$ بالتالي فأن القيمة الأتتمالية هي 0.036 (انظر مخرج SPSS). وبما ان: $0.05 < \text{القيمة الأتتمالية } 0.036$ ، وعليه نرفض الفرض الصفري و بالتالي فان وسيط الكلمات الصحيحة في القياس البعدي أكبر من وسيط الكلمات الصحيحة في الاختبار القبلي.

6. **حجم التأثير:** يقدر حجم التأثير من النسبة بين الأفراد الذين لهم فروق موجبة (أو سالبة) الى مجموع الأفراد الذين لهم فروق موجبة و فروق سالبة.

$$g = \frac{9}{9+1} = 0.9$$

على ذلك هو من النوع الكبير وبالتالي للتجربة اثر فعال قوى فى زيادة عدد الكلمات الصحيحة.

وفيما يلي حدود القطع كما أقترضها (Cohen(1988).

جدول (1.4): حدود القطع لمؤشر g كما أقترضها (Cohen (1988)

حجم التأثير	القيمة
ضعيف	$0.05 \leq g < 0.15$
متوسط	$0.15 \leq g < 0.25$
كبير	$g \geq 0.25$

كتابة نتائج اختبار الاشارة فى تقارير البحث وفقا ل**APA**

لعينة مكونة من 11 زوج فأن اختبار الأشارة للعينات المرتبطة. $X=9, P < 0.05$.
على ذلك يوجد تاثير للبرنامج فى زيادة عدد الكلمات الصحيحة.

تنفيذ اختبار الاشارة فى SPSS

اولاً: ادخال البيانات:1. اضغط Variable view

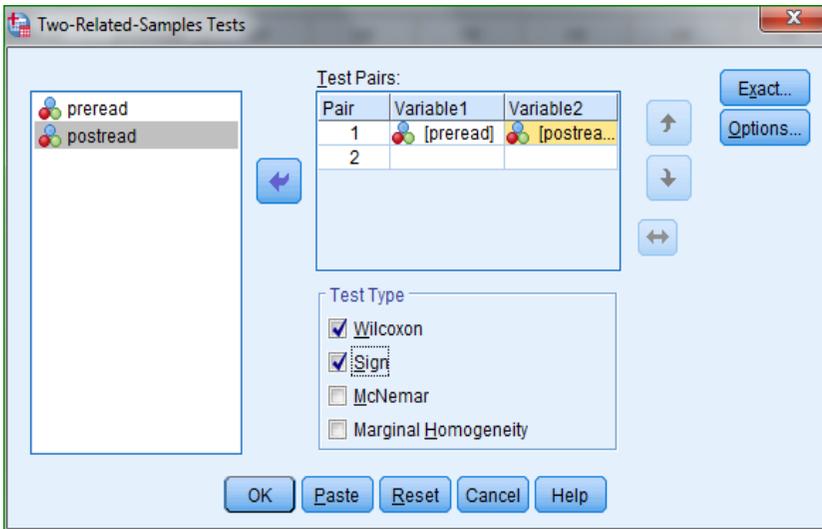
2. تحت عمود Name اكتب مسمي المتغيرات وهي Preread فى الصف الاول و Postread فى الحالة او الصف الثاني.

3. اضغط Data view قم بادخال البيانات الموضحة.

	preread	postread
1	3.00	2.00
2	2.00	.00
3	5.00	4.00
4	3.00	3.00
5	4.00	2.00
6	2.00	.00
7	.00	2.00
8	3.00	1.00
9	1.00	.00
10	6.00	4.00
11	4.00	3.00

ثانياً : تنفيذ الامر: Analyze → Nonparametric tests → Legacy:

Dialogs → 2 related samples



2. اضغط علي Preread وانقلها الي مربع Pair1 variable1

3. اضغط علي Postread وانقلها الي

مربع Pair2 variable2

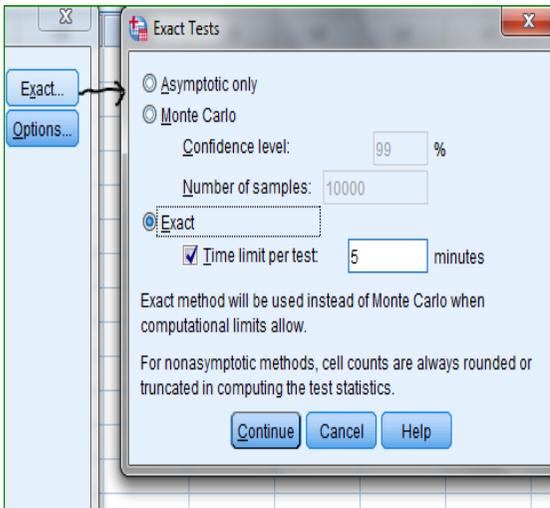
4. اضغط علي Sign test (الاختيار

الثاني)

5. اضغط علي اختيار Exact يمين

الشاشة:

6. اضغط علي اختيار Exact



7. اضغط Continue، ثم OK

ثالثاً : المخرج : الجدول الاول كالاتي :

```
NPART TESTS
/WILCOXON=preread WITH postread (PAIRED)
/SIGN=preread WITH postread (PAIRED)
/MISSING ANALYSIS
/METHOD=EXACT TIMER(5).
```

Wilcoxon Signed Ranks Test

Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
postread - preread	Negative Ranks	9 ^a	5.28	47.50
	Positive Ranks	1 ^b	7.50	7.50
	Ties	1 ^c		
	Total	11		

a. postread < preread
b. postread > preread
c. postread = preread

• عدد الفروق السالبة الرتبة = 9

• متوسط الفروق او الرتب السالبة Mean Rank = 5.28

• متوسط الفروق او الرتب الموجبة = 7.50 وعددها واحد

راعي ان الحسابات اليدوية أعطت عدد الرتب الموجب 9 والرتب السالب = 1 لاننا بدأنا بالقياس البعدي اولاً ثم طرحنا منه القياس القبلي، بينما بدأ البرنامج بدرجات القياس القبلي اولاً ويوجد درجتين متشابهتين في القياس القبلي والبعدي ولذلك فان Ties هي 1.

والجدول الثاني:

Test Statistics^a

	postread - preread
Z	-2.101 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.036
Exact Sig. (2-tailed)	.041
Exact Sig. (1-tailed)	.021
Point Probability	.010

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

- اعطي البرنامج قيمة اختبار الاشارة من خلال تقريب Z و $Z = -2.101$ لا تضع في اعتبارك الاشارة السالبة ولاحظ ان:

Asymp. Sig (2-tailed) = 0.036 وعليه فان:

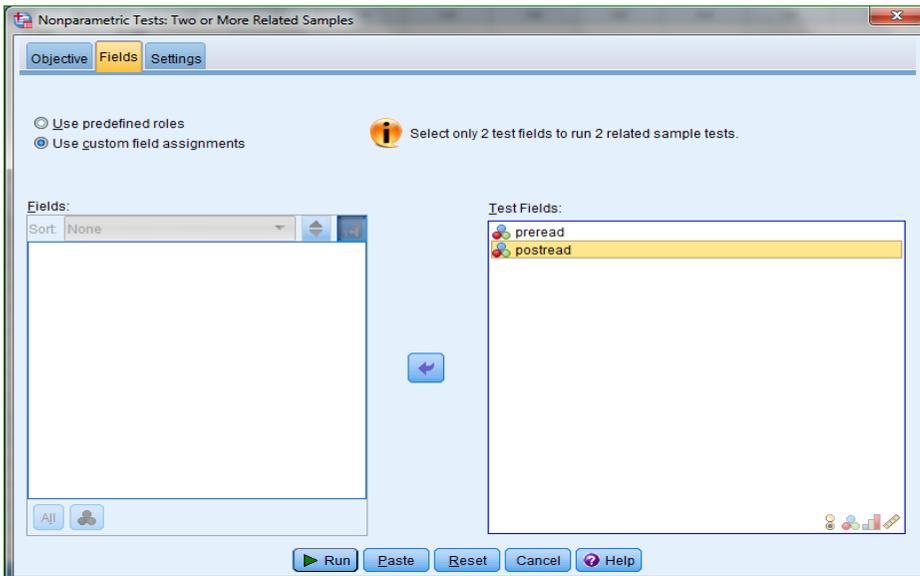
$P (0.036) < 0.05$ ، وعليه نقبل الفرض البديل وبالتالي توجد دلالة احصائية.

- اعطي: Exact. Sig (2-tailed) = 0.041، وتستخدم للعينات الصغيرة و Exact. Sig (1-tailed) = 0.021 وعليه فان قيمة P لاختبار ذو ذيل واحد اصغر من قيمتها لاختبار ذو ذيلين وعليه فالاختبار ذو ذيل واحد له اكثر قوة في رفض H_0 .

• تنفيذ اختبار الاشارة بطريقة اخري:

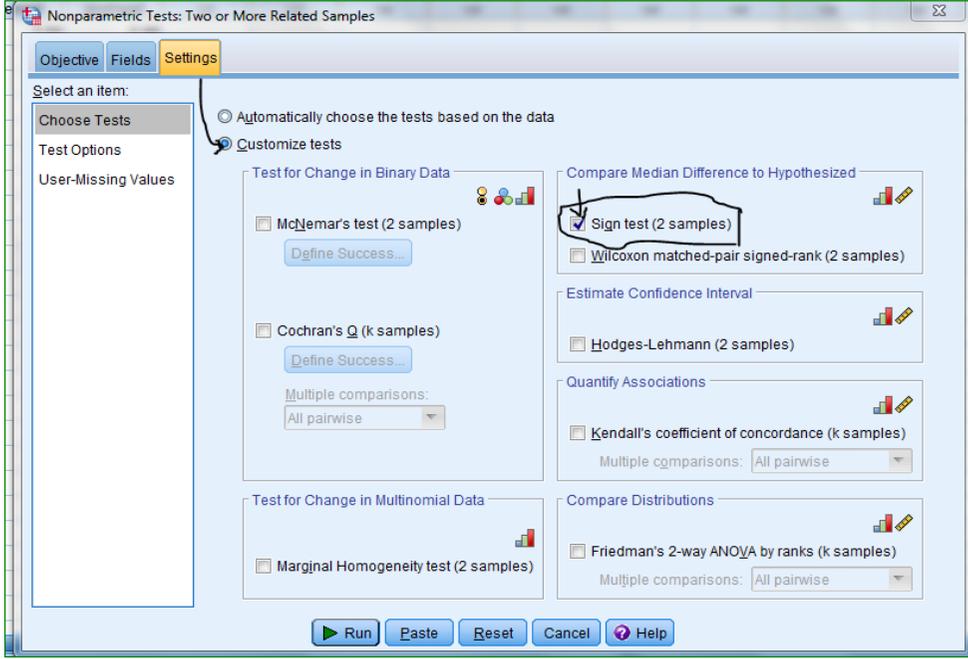
1. Analyze → Nonparametric tests → Related samples

2. اضغط Fields اعلي الشاشة (الاختيار الثاني) تظهر الشاشة الاتية:



3. انقل المتغيرات الي مربع Test fields

4. اضغط علي Settings اعلي الشاشة تظهر الشاشة الاتية:



5. اضغط علي Customize tests .

6. اضغط علي اختيار (2 samples) Sign test علي يمين الشاشة في مربع Compare Median Differences

7. اضغط Run يعطى المخرج.