اختبار ويلكوكسون

يعد اختبار ويلكوكسون **Wilcoxon** بديلا لابارامتريا لاختبار t لعينيتين مرتبطتين، ويستخدم في تحديد ما إذا كان اختلاف بين عينيتين مرتبطتين فيما يتعلق بمتغير تابع معين، ويمكن أن تشتمل العينتان على نفس مجموعة الأفراد يجرى عليهم قياس قبلي وبعدس أو على مجموعتين مزاوجتين من الأفراد.

- **في حالة العينات الصغيرة: بين 5 و 50:**

يمكن الكشف عن دلالة الفروق بين عينتين مرتبطتين من خلال ايجاد مقدار الفرق بين كل درجتين متناظرتين مع مراعاة الاشارات، والفرق المطلق، ثم نجد الرتب المناظرة لكل من هذه الفروق المطلقة.

مثال:

نفترض أن باحثا أعد برنامجا لتزويد المتعلمين بخبرات تعليمية معينة لتحسين فعاليتهم الذاتية نحو استخدام الكمبيوتر، فتحصل على النتائج التالية قبل وبعد تطبيق البرنامج:

اختبار قبلي	79	87	74	85	92	83	81
اختبار بعدي	88	86	76	89	95	80	80

- اختبر صحة الفرض الصفري عند مستوى الدلالة 0.05

طرح المشكل: هل يؤثر تزويد المتعلمين بخبرات تعليمية على تحسين الفعالية الذاتية نحو الكمبيوتر؟

الفرض البديل: توجد فروق بين رتب درجات المتعلمين في الفعالية الذاتية بين القياسين القبلي والبعدي.

الفرض الصفري: لا توجد فروق بين رتب درجات المتعلمين في الفعالية الذاتية بين القياسين القبلي والبعدي.

الأفراد	قياس قبلي	قياس بعدي	الفروق	الفروق المطلقة	رتب الفروق المطلقة	الرتب الموجبة T1	الرتب السالبة T2
1	79	88	-9	9	7	-7	
2	87	86	+1	1	1.5		+1.5
3	74	76	-2	2	3	-3	
4	85	89	-4	4	6	-6	
5	92	95	-3	3	4.5	-4.5	
6	83	80	+3	3	4.5		+4.5
7	81	80	+1	1	1.5		+1.5
						20.5	7.5

$$T1 + T2 = 20.5 + 7.5 = 28$$

$$T1 + T2 = \frac{N\,(N+1)}{2} = \frac{7\,(7+1)}{2} = 28$$

القرار الاحصائي: يتضح من النتائج أن قيمة المجموع الأصغر التي حصلنا عليها تساوي (T2 = 7.5) والقيمة الحرجة عند مستوى الدلالة 0.05 باختبار ذي ذيلين (لأن الفرض البديل غير موجه) يمكن الحصول عليها بتحديد قيمة N =

7 في العمود الأول والقيمة الحرجة عند نقطة التقاطع تساوي 2، أي أن 7.5 أكبر من 2 لذلك فإننا نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل، وبالتالي فان البرنامج غير فعال في تحسين الفعالية الذاتية نحو استخدام الكمبيوتر.

ملاحظة: مقارنة باختبار t فان قبول الفرض الصفري أو رفضه يكون في اختبار ويلكوكسون العكس، فاذا كانت قيمة المحسوبة أكبر من قيمة الحرجة (المجدولة) فإننا نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل.

- **في حالة العينات الكبيرة: أكبر من 50**

عند استخدام عينات يزيد حجمها عن 50 زوجا من الأفراد أو 50 فردا يجرى عليهم قياس قبلي وبعدي لا يستطيع الباحث الرجوع إلى جدول ويلكوكسون، وانما نستخدم كما هو متبع في معظم المقاييس اللابارامترية التقريب الاعتدالي، وهذا التقريب يكون جيدا للعينات التي حجمها أكبر أو يساوي 10 أفراد. وصيغة التقريب الاعتدالي في هذه الحالة هو:

$$Z = \frac{T - \frac{N\,(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N\,(N+1)\,(2\,N+1)}{24}}}$$

حيث: T ترمز إلى قيمة المجموع الأصغر للرتب والتي نحصل عليها باتباع الخطوات السابقة.

N: عدد أفراد العينة.

لكي تكون (Z) دالة احصائيا يجب أن تكون أكبر أو تساوي القيم الحرجة التالية:

1.96 ± عند مستوى 0.05 لدلالة الطرفين

1.64 ± عند مستوى 0.05 لدلالة الطرف الواحد

2.58 ± عند مستوى 0.01 لدلالة الطرقين

2.33 ± عند مستوى 0.01 لدلالة الطرف الواحد

مثال: نستخدم البيانات المحصلة من المثال السابق لحساب قيمة Z:

$$Z = \frac{T - \frac{N\,(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N\,(N+1)\,(2\,N+1)}{24}}} = \frac{7.5 - \frac{7\,(7+1)}{4}}{\sqrt{\frac{7(7+1)\,(2\times 7\ +1)}{24}}} = \frac{7.5-14}{\sqrt{35}} = \frac{-6.5}{5.91}$$
$$= -1.10$$

القرار الاحصائي: بالرجوع إلى مساحات تحت المنحنى الاعتدالي نجد أن القيمة الحرجة المطلقة للدرجة المعيارية Z عند مستوى الدلالة 0.05 باختبار ذي ذيلين تساوي 1.96 وهي أكبر من القيمة المطلقة المحسوبة 1.10 لذلك فإننا نقبل الفرض الصفري ونرفض الفرض البديل. وهذا ما يتفق مع ما توصلننا إليه فيما سبق.\