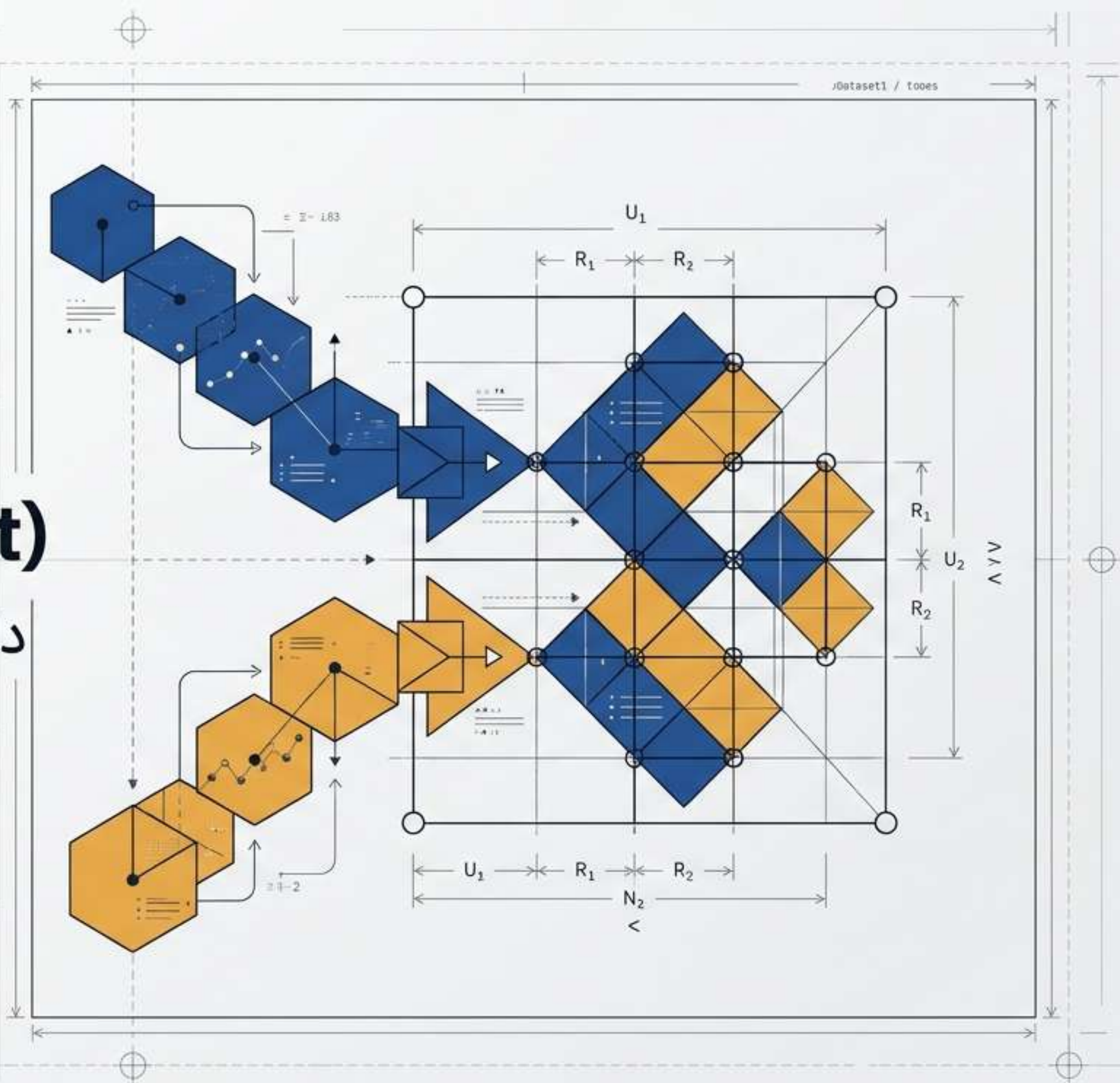


# إختبار مان ويتني (Mann-Whitney U Test)

دليل خطوة بخطوة للتحليل الالاعلمي

استناداً إلى منهجية د. عبد القادر عبان في تقييم  
الفروق الإحصائية بين العينات المستقلة.

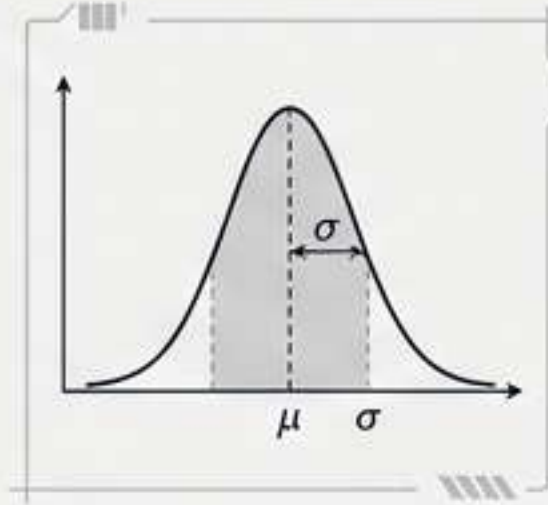


# متى نستخدم اختبار مان ويتني؟

## المسار المعلمي

### إختبار T لعينتين مستقلتين (T-Test)

✓ يتطلب: بيانات تتبع  
التوزيع الطبيعي  
(Normal Distribution)



## المسار اللامعلمي

### إختبار مان ويتني (Mann-Whitney U Test)

⚠ يتطلب: غياب التوزيع  
الطبيعي  
(No Normal Distribution)

⚠ أو: بيانات رتبية  
(Ordinal Data)



**الهدف الأساسي:** يستخدم لاختبار دلالة الفروق بين عينتين مستقلتين (مثل: ذكور/إناث، مجموعة تجريبية/ضابطة) عندما تفشل شروط الاختبارات المعلمية.

# الهيكل المنهجي: الخطوات الخمس الأساسية



# المحرك الرياضي: حساب قيمة U

$$U1 = n1 * n2 + \frac{n1(n1+1)}{2} - R1$$

مجموع رتب العينة الأولى  
Sum of Ranks (Sample 1)

حجم العينة الأولى والثانية  
Sample Sizes

$$U2 = n1 * n2 + \frac{n2(n2+1)}{2} - R2$$

مجموع رتب العينة الثانية  
Sum of Ranks (Sample 2)

القاعدة الذهبية:  
قيمة الاختبار النهائية (U) هي القيمة الأصغر بين U1 و U2.

# الدلالة الإحصائية: حساب قيمة Z المحسوبة

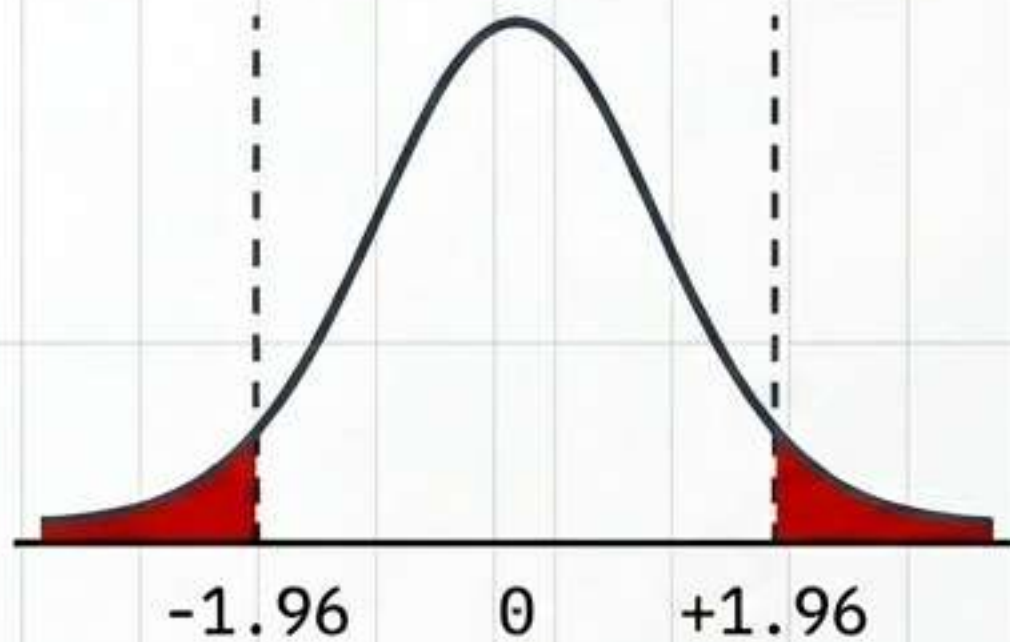
U : هي القيمة الصغرى التي تم اختيارها في الخطوة السابقة.

$$Z = \frac{U - (n1 * n2) / 2}{\sqrt{(n1 * n2 * (n1 + n2 + 1)) / 12}}$$

هذا القانون يحول بيانات الرتب إلى توزيع احتمالي معياري لمعرفة ما إذا كانت الفروق دالة إحصائيًا أم وليدة الصدفة.

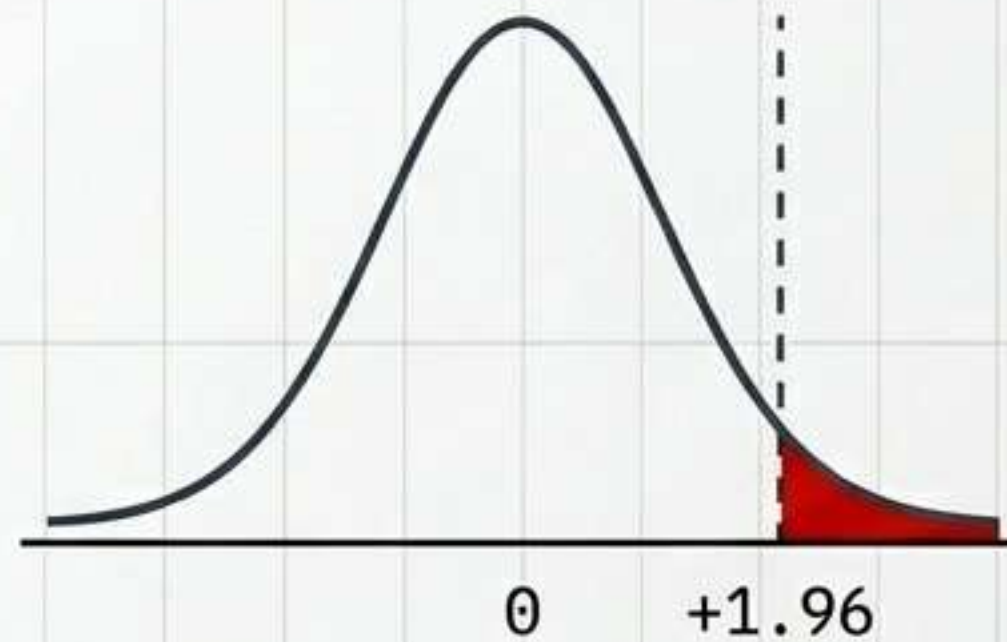
# مصفوفة القرار: متى نرفض الفرض الصدري ( $H_0$ )؟

غير متجهة (بطرفين)



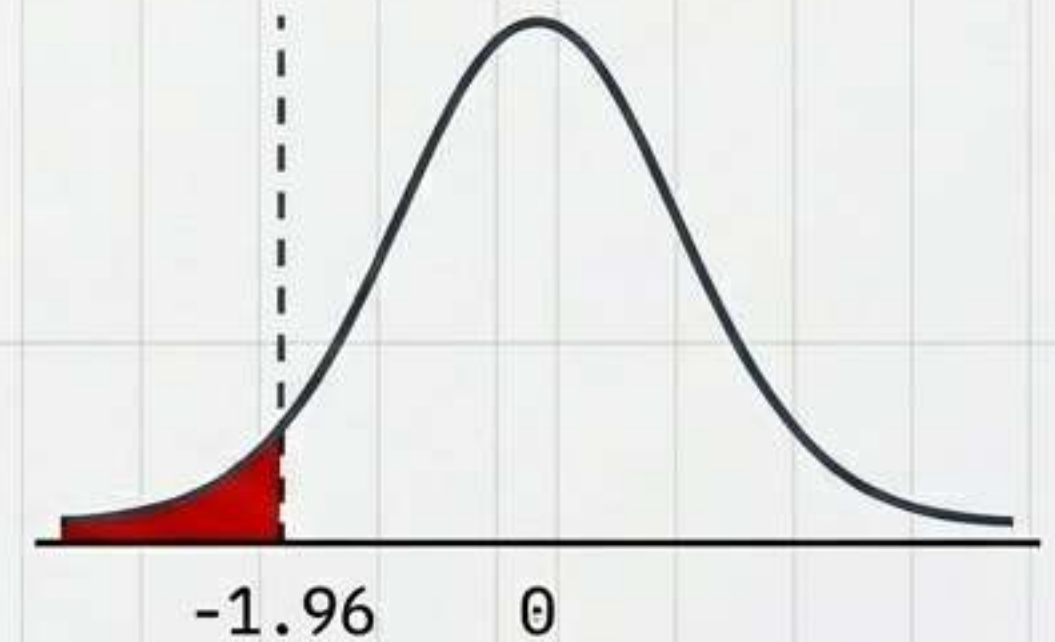
رفض  $H_0$  إذا كانت  $Z$   
المحسوبة تقع خارج  
النطاق  $(\pm 1.96)$ .

متجهة يميناً



رفض  $H_0$  إذا كانت  $Z$   
المحسوبة  $\geq +1.96$ .

متجهة يساراً



رفض  $H_0$  إذا كانت  $Z$   
المحسوبة  $\leq -1.96$ .

# التطبيق العملي: قياس فعالية دواء جديد

أراد باحث التأكد من مدى نجاعة أحد الأدوية. قام بتطبيق الدواء على عينة تجريبية, وترك العينة الضابطة بدون تدخل, لرصد هل يوجد فرق دال إحصائياً بين المجموعتين.



العينة التجريبية (Experimental)

$n_1 = 7$

4

7

1

12

2

2

9



العينة الضابطة (Control)

$n_2 = 7$

20

17

3

15

7

12

18

# خطوات الإعداد (الخطوات 1-3)

## الخطوة 1: الفرضيات

الفرضية الصفرية ( $H_0$ ): لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تطبيق الدواء بين العينتين ( $x_1 = x_2$ ).

الفرضية البديلة ( $H_1$ ): توجد فروق ذات دلالة إحصائية ( $x_1 \neq x_2$ ).

## الخطوة 2: الاتجاه

غير متجهة (بطرفين). لم يرجح الباحث الكفة مسبقاً لصالح أي مجموعة.

## الخطوة 3: مستوى الدلالة

$$\alpha = 0.05$$

(قيمة Z الجدولية =  $\pm 1.96$ )

# الخطوة 4 (أ): دمج البيانات والترتيب

دمجنا الـ 14 قيمة من المجموعتين ورتبناها تصاعدياً من الأصغر (1) إلى الأكبر (20).



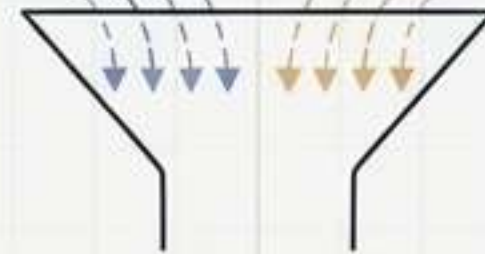
العينة التجريبية

1, 2, 2, 4, 7, 9, 12



العينة الضابطة

3, 7, 12, 15, 17, 18, 20



## الخطوة 4 (ب): معالجة القيم المتكررة

### القيمة المتكررة (2)

$$\left. \begin{array}{l} \text{الرتب الأصلية} \\ (3 \text{ و } 2) \end{array} \right\} \rightarrow (2 + 3) \div 2 = 2.5$$

الرتبة الجديدة لكلا القيمتين هي 2.5.

### القيمة المتكررة (7)

$$\left. \begin{array}{l} \text{الرتب الأصلية} \\ (7 \text{ و } 6) \end{array} \right\} \rightarrow (6 + 7) \div 2 = 6.5$$

الرتبة الجديدة لكلا القيمتين هي 6.5.

### القيمة المتكررة (12)

$$\left. \begin{array}{l} \text{الرتب الأصلية} \\ (10 \text{ و } 9) \end{array} \right\} \rightarrow (9 + 10) \div 2 = 9.5$$

الرتبة الجديدة لكلا القيمتين هي 9.5.

### القيمة المتكررة (12)

$$\left. \begin{array}{l} \text{الرتب الأصلية} \\ (10 \text{ و } 9) \end{array} \right\} \rightarrow (9 + 10) \div 2 = 9.5$$

الرتبة الجديدة لكلا القيمتين هي 9.5.

## الخطوة 4 (ج): فصل الرتب وحساب المجموع (R)

العينة التجريبية (R1)	العينة الضابطة (R2)
5	14
6.5	12
1	4
9.5	11
2.5	6.5
2.5	9.5
8	13

المجموع (R1) = 35

المجموع (R2) = 70

## الخطوة 4 (د): حساب قيم U واختيار القيمة الصغرى

### حساب U1

$$U1 = (7 \times 7) + \frac{7(8)}{2} - 35$$

$$U1 = 49 + 28 - 35 = \mathbf{42}$$

### حساب U2

$$U2 = (7 \times 7) + \frac{7(8)}{2} - 70$$

$$U2 = 49 + 28 - 70 = \mathbf{7}$$

القيمة الصغرى هي  $U = 7$ . هذه هي قيمة إختبار مان ويتني.

# الخطوة 5 و 6: حساب Z واستخراج القيمة الجدولية

## Z Calculation Block

$$Z = \frac{7 - 24.5}{\sqrt{\frac{(49 \times 15)}{12}}} = \frac{-17.5}{7.83} \Rightarrow Z = -2.23$$

البسط: -17.5

المقام: 7.83

النتيجة النهائية:  $Z = -2.23$

## Comparison Matrix

$$Z \text{ المحسوبة} = -2.23$$

$$Z \text{ الجدولية} = \pm 1.96$$

# الخطوات 7 و 8: اتخاذ القرار والتفسير النهائي



## القرار الإحصائي

بما أن  $Z$  المحسوبة (-2.23) تقع خارج نطاق القبول، نرفض الفرض الصدري ونقبل الفرض البديل. توجد فروق ذات دلالة إحصائية.

## التفسير العملي

لمن الغلبة؟ نعود لمجموع الرتب.  
رتب العينة الضابطة (70) < رتب العينة التجريبية (35).  
**\*\*الخلاصة:** الدواء ليس له فعالية. المجموعات التي لم تتلق الدواء سجلت درجات أعلى بشكل ملحوظ. \*\*

# المخطط المرجعي الشامل (Master Checklist)

1.	صياغة الفرضيات وتحديد الاتجاه (α).
2.	دمج البيانات وترتيبها تصاعدياً.
3.	تسوية الرتب المتكررة (المتوسط الحسابي).
4.	فصل الرتب وجمعها لاستخراج R1, R2.
5.	تطبيق قوانين U1, U2 واختيار الأصغر (U).
6.	حساب Z المحسوبة ومقارنتها بـ Z الجدولية.
7.	التفسير بناءً على الفروق لصالح الرتب الأعلى.