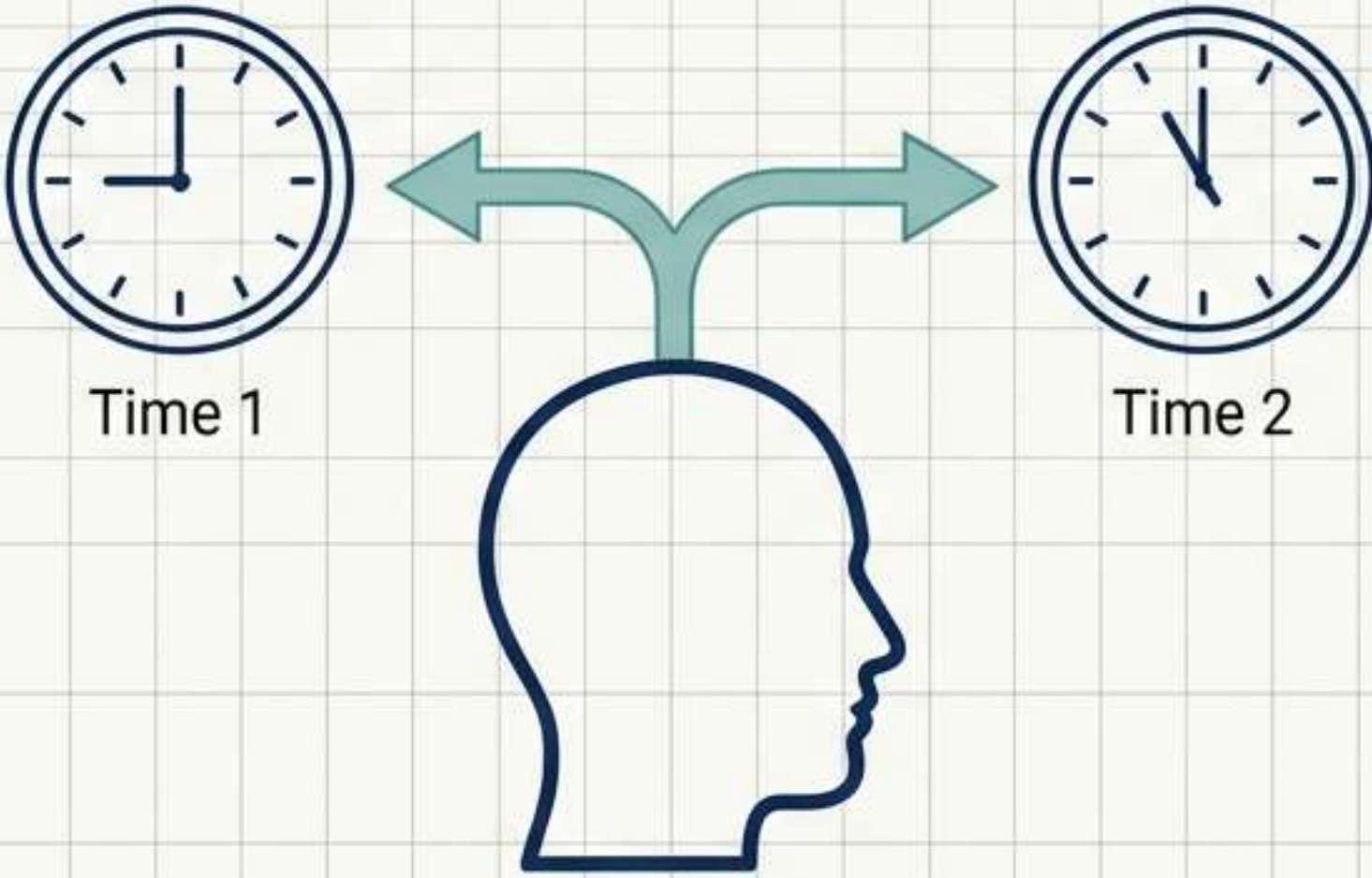


الدليل المنهجي: اختبار 'ت' لعينتين مرتبطتين (Paired Samples)

التطبيق خطوة بخطوة في التحليل الإحصائي

جامعة محمد الصديق بن يحيى - جيبل | كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية | قسم علم الاجتماع | من إعداد الدكتورة: سامية بوكحيل



المفهوم الأساسي:

اختبار بارامتري يقيس الفروق المعنوية بين درجات نفس العينة في قياسين مختلفين.

متى نستخدمه؟ (3 سيناريوهات شائعة):

1. القياس القبلي والبعدي (Pre/Post Test)
- مثال: اختبار قبل وبعد دورة تدريبية.

2. فاعلية برنامج أو علاج (Effectiveness)
- مثال: قياس الوزن قبل وبعد نظام غذائي.

3. ظروف مختلفة لنفس الأفراد (Conditions Different)
- مثداء أفس الموظف تحت ضغط وبدون ضغط.

البوابات الأربع: شروط تطبيق الاختبار البارامترى



الارتباط

نفس الأفراد يخضعون
للقياسين
(العينة مرتبطة).



مستوى القياس

البيانات كمية (مستوى
فئوي Interval أو
نسبي Ratio).



التوزيع الطبيعي

الفروق بين القياسين
(D) تتبع التوزيع
الطبيعي.



التجانس

خلو بيانات الفروق
من القيم الشاذة
المتطرفة.

المحرك الرياضي: تفكيك معادلة (T)

متوسط الفروق بين
المشاهدات (القبلية والبعديّة).

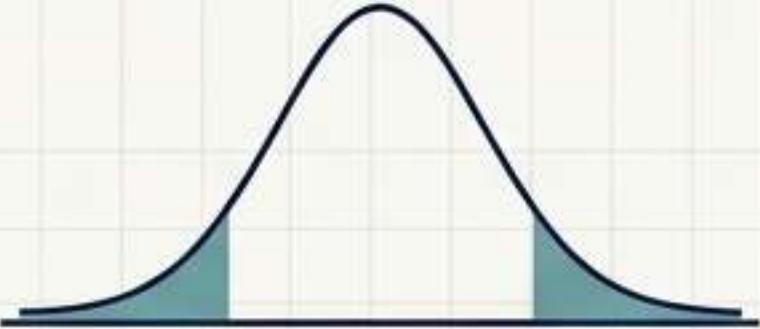
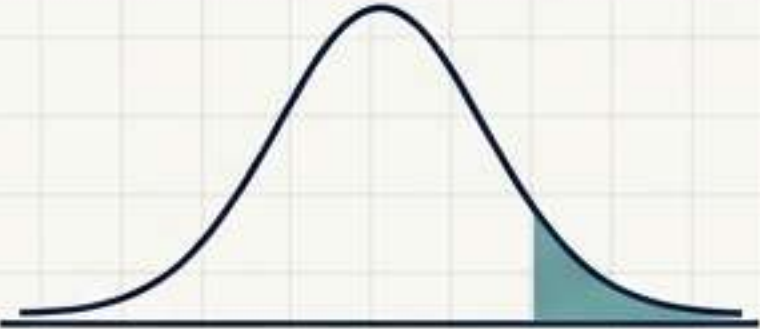
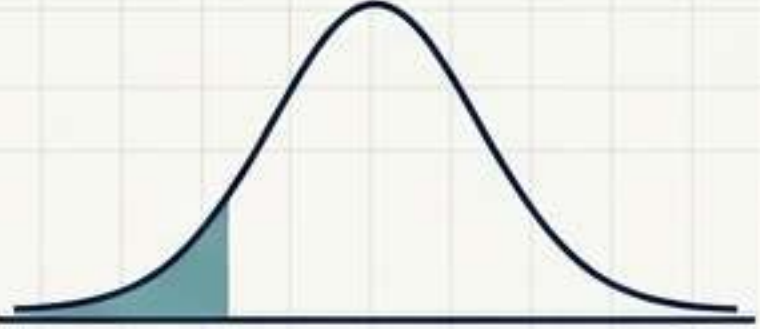
$$t = \frac{\bar{D}}{\frac{S_D}{\sqrt{n}}}$$

الانحراف المعياري
لهذه الفروق.

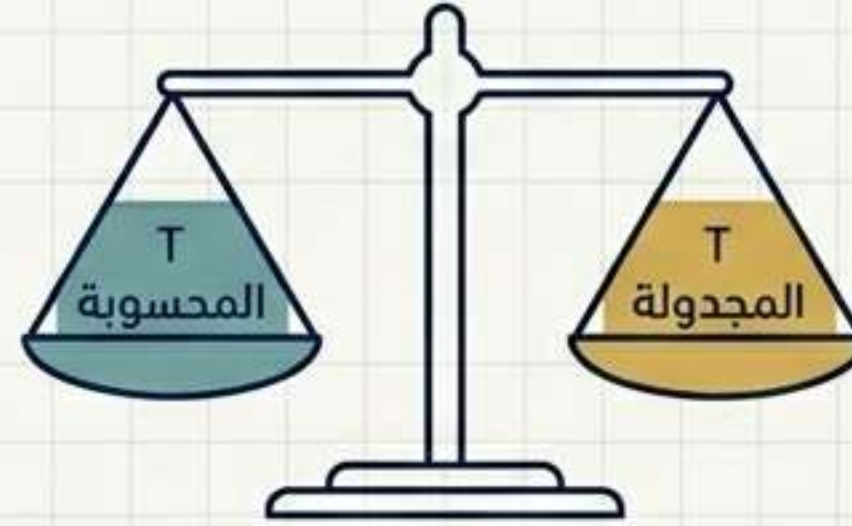
حجم العينة (عدد
الأزواج المدروسة).

درجة الحرية (df) تحسب
كالتالي: $n - 1$

مصفوفة الفرضيات: تحديد الاتجاه

النوع	الترميز	تمثيل بياني
غير متجهة (طرفين) - اختلاف بدون تحديد الكفة.	$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$	
متجهة لليمين (طرف أيمن) - توقع الزيادة.	$H_1 : \mu_1 > \mu_2$	
متجهة لليسار (طرف أيسر) - توقع النقصان.	$H_1 : \mu_1 < \mu_2$	

القاعدة الذهبية: لاتخاذ القرار



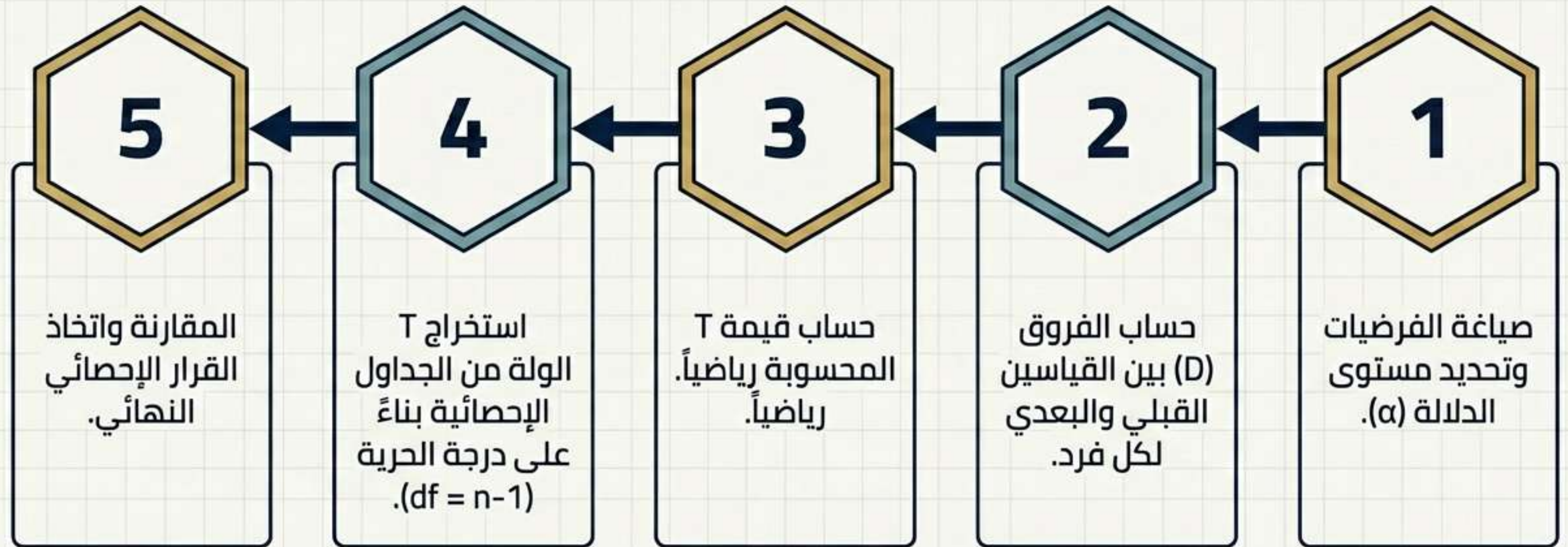
منطقة الرفض: إذا تجاوزت T
المحسوبة القيمة الحرجة المجدولة
→ نرفض الفرض الصفري (H_0).
توجد فروق ذات دلالة.

منطقة الرفض: إذا تجاوزت T
المحسوبة القيمة الحرجة المجدولة
→ نرفض الفرض الصفري (H_0).
توجد فروق ذات دلالة.

منطقة القبول: إذا وقعت T
المحسوبة داخل النطاق الآمن
→ نقبل الفرض الصفري (H_0).
لا توجد فروق دالة.

القيمة المجدولة هي "حارس البوابة"؛ القيمة المحسوبة هي "المتسلل". هل سيعبر المتسلل البوابة؟

الهيكل المنهجي: مسار التنفيذ بخمس خطوات



دراسة حالة تطبيقية 1: قدرة التحمل لدى الرياضيين

الفرضية الصفرية (H_0):

لا توجد فروق دالة إحصائية.

الفرضية البديلة (H_1):

متجهة لليسار.

قدرة التحمل القبلية < قدرة التحمل البعدية.
التدريب حسّن الأداء.

السيناريو (The Setup):



قياس قدرة التحمل لفريق رياضي ($n=10$)
قبل التدريب، ثم إعادتها بعد 6 أشهر من
برنامج تدريبي مكثف.

السؤال الجوهرى:

هل درجات التحمل قبل الاختبار أقل من
درجات التحمل بعده؟

دراسة حالة 1: المقارنة والقرار



القرار الإحصائي:

بما أن القيمة المحسوبة (-5.25) تقع في منطقة الرفض (أصغر من -1.833)، فإننا نرفض الفرض الصفري (H_0).

الاستنتاج: البرنامج التدريبي أحدث فرقاً إيجابياً ذا دلالة إحصائية في قدرة تحمل اللاعبين.

المعطيات:

T المجدولة = -1.833 (عند $\alpha = 0.05$, طرف أيسر, $df = 9$).

T المحسوبة = -5.25.

ما وراء الإحصاء: الدلالة العملية (حجم الأثر)

معضلة الباحث:

الدلالة الإحصائية (T-Test) تخبرنا فقط بـ *وجود* الفرق، لكنها لا تقيس *حجمه* أو أهميته الواقعية*. هل الفرق يستحق العناية؟

الحل: حساب حجم التأثير (Effect Size).

الأدوات:

يُقاس غالباً باستخدام مربع إيتا (η^2) أو معامل الارتباط (r). وهو يحدد مدى فاعلية البرنامج في أرض الواقع.



دراسة حالة 1: قياس الأثر الواقعي



التفسير الواقعي:

قيمة 0.86 تشير إلى ارتباط قوي جداً (أكبر من المحك 0.50).
التدريب لم يكن مجرد تغيير إحصائي؛ بل
بل كان له تأثير ضخم وملموس.

التطبيق الرياضي:

$$r = \sqrt{\frac{(-5.25)^2}{(-5.25)^2 + 9}} = 0.86$$

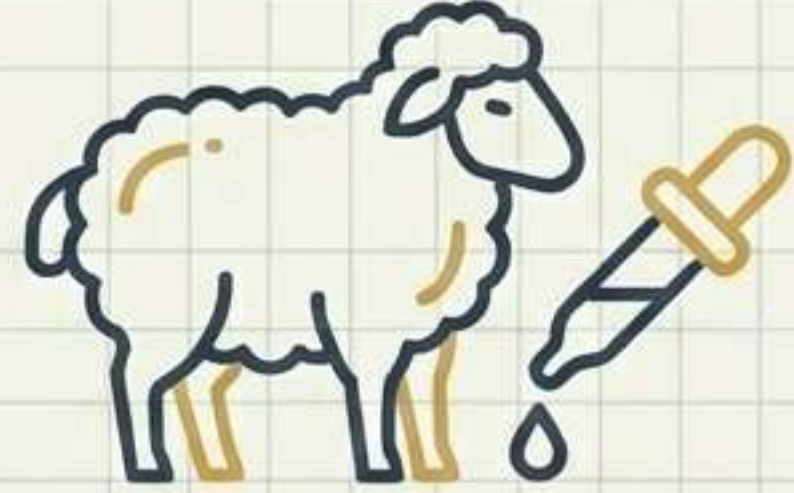
المعادلة المستخدمة:

$$r = \sqrt{\frac{t^2}{t^2 + df}}$$

دراسة حالة تطبيقية 2: دواء تسمين الأغنام (تدخل غير ناجح)

الفرضية: غير متجهة (طرفين).

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$



النتائج الأولية:

$$T \text{ المحسوبة} = 0.400$$

السيناريو:

فلاح يختبر دواءً لزيادة وزن الأغنام ($n=7$). تم قياس الوزن قبل الدواء وبعد فترة من الاستخدام.

السؤال الجوهرى:

هل هناك فروق دالة إحصائية لزيادة الوزن؟

دراسة حالة 2: القرار والاستنتاج المنهجي



ملاحظة منهجية حاسمة:

لا حاجة لحساب الدلالة العملية (حجم الأثر) هنا، لأن الدلالة الإحصائية غير متحققة أصلاً.

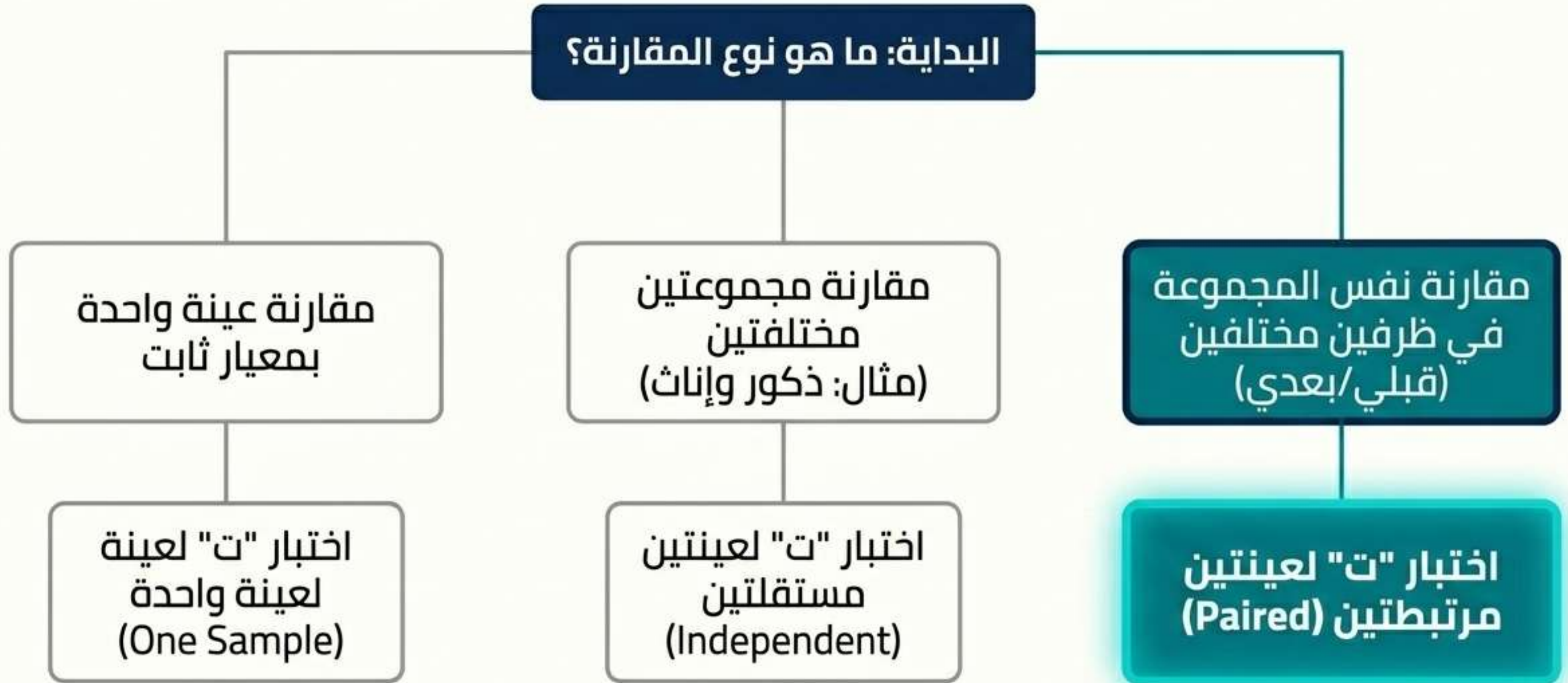
القرار الإحصائي والاستنتاج:

القيمة المحسوبة تقع في منطقة القبول. نقبل الفرض الصفري (H_0). الدواء لم يثبت فاعليته إحصائياً في زيادة أوزان الأغنام. الفروق الملاحظة هي مجرد صدفة.

المعطيات:

- T المجدولة = ± 2.447 .
- T المحسوبة = 0.400.

الإطار التوليقي: شجرة عائلة اختبار "ت"



المخطط المرجعي الشامل للباحث (Master Checklist):

التأكد من استيفاء البيانات لشروط الاختبار البارامتري (الارتباط، التوزيع الطبيعي، التجانس).



صياغة الفرضيات وتحديد اتجاه الاختبار (طرف واحد أو طرفين) قبل بدء التحليل.



المقارنة الدقيقة بين القيمة المحسوبة والمجدولة بناءً على درجة الحرية ($n-1$).



عدم الاكتفاء بالدلالة الإحصائية؛ قياس "الدلالة العملية" (حجم الأثر) دائماً متى ثبت وجود فروق دالة.

