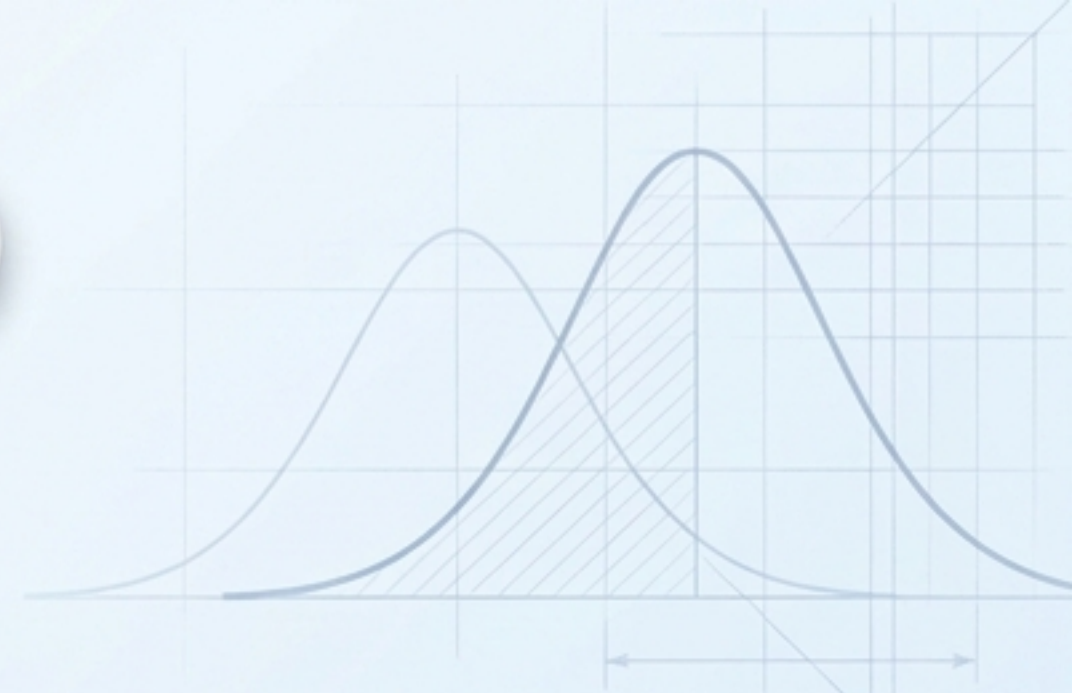
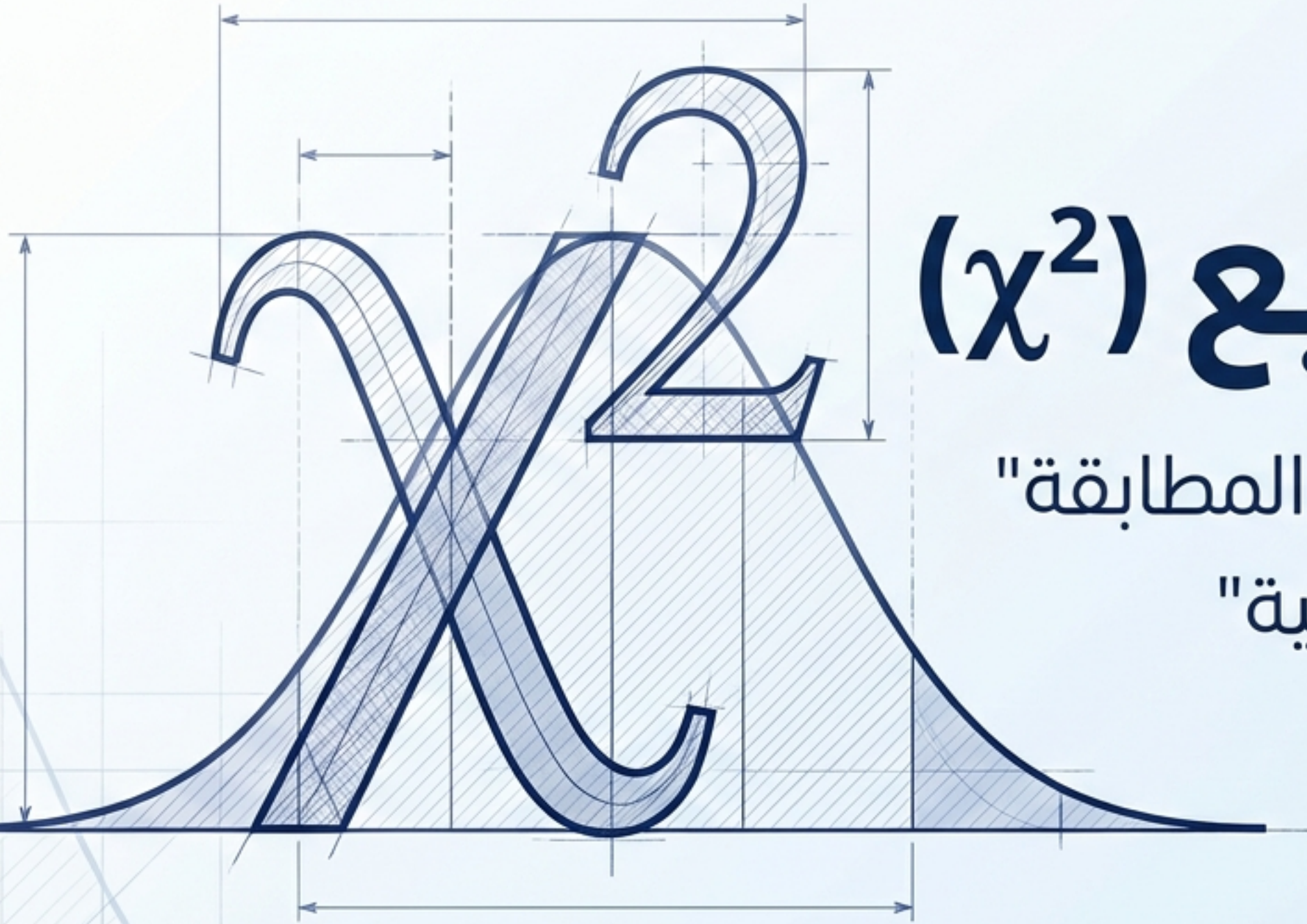


خطوات منهجية مدعمة بالأمثلة التطبيقية



إختبار كاي تربيع (χ^2)

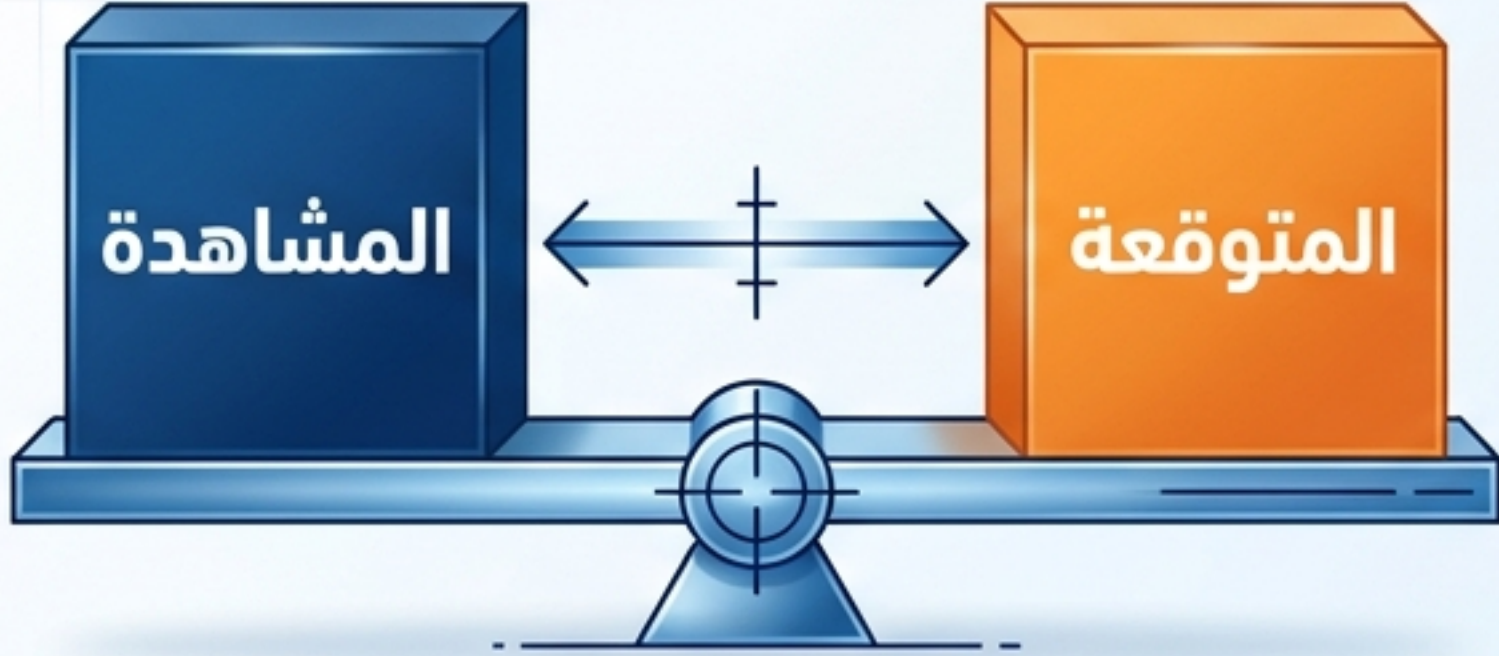
الدليل التطبيقي لاختباري "حسن المطابقة"
و "المطابقة" و "الاستقلالية"



المادة العلمية من إعداد:
الدكتورة سامية بوكحيل



ما هو اختبار χ^2 ؟



$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

شروط التطبيق

بيانات تكرارية: يتعامل مع التكرارات والتصنيفات (لا يستخدم مع المتوسطات).



حجم العينة: لا يقل مجموع التكرارات الكلية للبيانات عن 20 حالة.



الحد الأدنى للتوقع: يجب ألا يقل التكرار المتوقع في أي خلية عن 5.



الاستقلالية: لا يجوز أن يظهر الفرد في أكثر من من خلية واحدة (استقلالية المفردات).



المنهجية الشاملة: 6 خطوات للقرار الإحصائي



1D Array

القسم الأول: اختبار كاي تربيع لحسن المطابقة

يُستعمل في حالة الفروق لعينة واحدة ومتغير واحد فقط (عدة فئات)، لمعرفة جودة مطابقة التوزيع الفعلي مع التوزيع النظري المتوقع.

مثال تطبيقي



دراسة استجابة 100 شخص لعمل الزوجة. هل توجد فروق ذات دلالة بين الموافقين والمعارضين؟

الخطوة 1: الفرضية البديلة (H_1)

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الموافقين والمعارضين لعمل الزوجة.

الخطوة 1: الفرضية الصفرية (H_0)

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الموافقين والمعارضين.
(الاستجابات متساوية).

الخطوة 2: مستوى الدلالة المعتمد هو $\alpha = 0.05$.

الخطوة 3: آلية حساب χ^2 المحسوبة

المجموع	معارض	موافق	الاستجابة
100	27	73	التكرار المشاهد (O)
100	50	50	التكرار المتوقع (E)
$\frac{(73-50)^2}{50} = 10.58$	$\frac{(27-50)^2}{50} = 10.58$	-	الفرق المربع $\frac{(O-E)^2}{E}$

$$\chi^2 \text{ المحسوبة} = 10.58 + 10.58 = 21.16$$

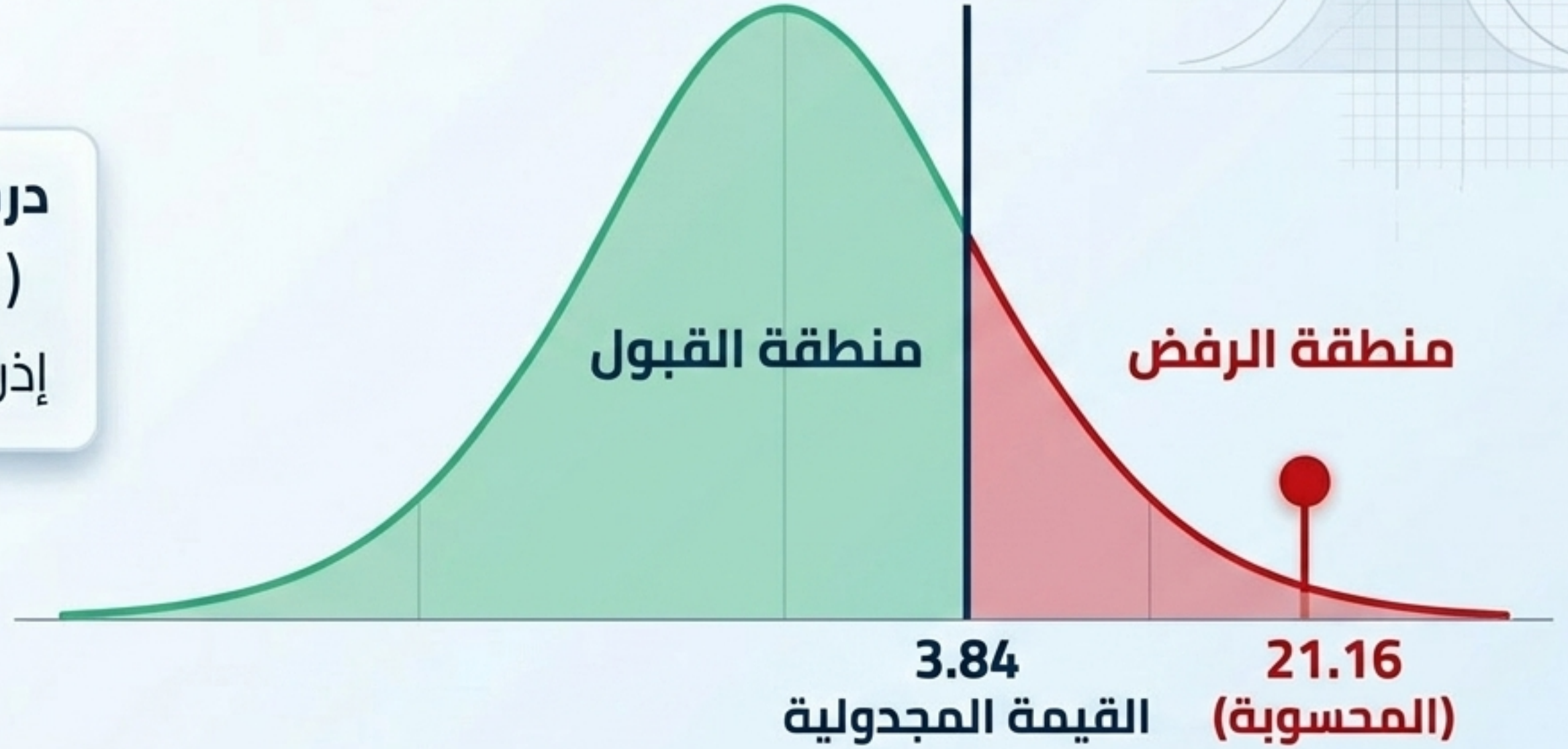
كيف حسبنا المتوقع؟
المجموع الكلي \div عدد الفئات
($50 = 2 \div 100$)

الخطوة 4، 5، 6: اتخاذ القرار والتفسير

درجة الحرية:

$$df = k - 1 \rightarrow (2 - 1 = 1)$$

إذن χ^2 المجدولية = 3.84.



المحسوبة (21.16) < المجدولية (3.84). النتيجة: نرفض الفرض الصفري (H_0) ونقبل البديل.

توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المواقفين والمعارضين (لصالح المواقفين).

القسم الثاني: اختبار كاي تربيع للاستقلالية

يُطبَّق في حالة دراسة العلاقة بين متغيرين (فئتين فأكثر لكل متغير)، لتحديد ما إذا كانت المتغيرات مستقلة عن بعضها أم هناك ارتباط وتأثير متبادل بينهما.

مثال تطبيقي مزدوج



دراسة تأثير "مكان جلوس الطالب" (المتغير 1) على "معدله في مقياس الإحصاء" (المتغير 2).

الخطوة 1: الفرضية البديلة (H_1)

توجد علاقة ذات دلالة إحصائية (يوجد تأثير) بين معدل الطالب ومكان جلوسه.

الخطوة 1: الفرضية الصفرية (H_0)

لا توجد علاقة (استقلالية تامة) بين معدل الطالب ومكان جلوسه.

الخطوة 2: مستوى الدلالة هو $\alpha = 0.05$.

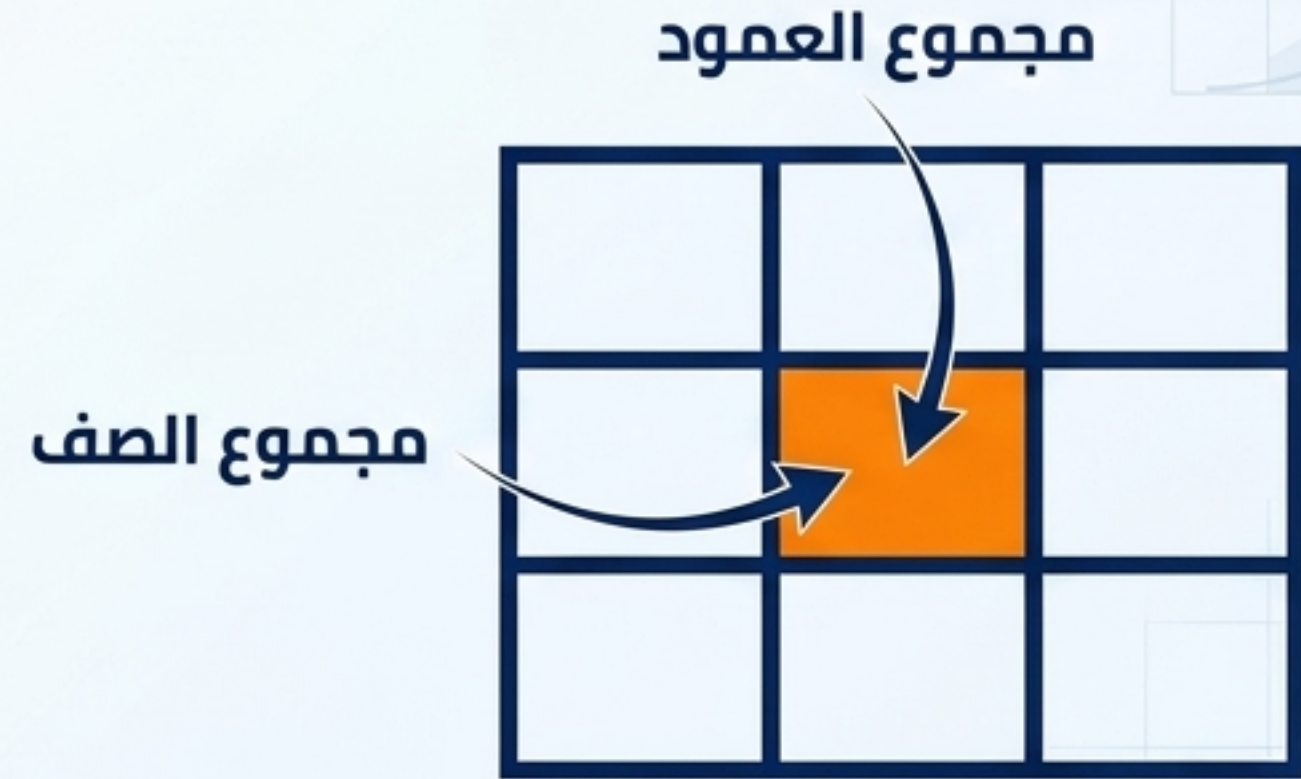
الخطوة 3: القاعدة الذهبية للمصفوفات

$$\frac{\text{مجموع الصف} \times \text{مجموع العمود}}{\text{المجموع الكلي}} = \text{التكرار المتوقع للخلية}$$

الخلية الأولى: (مجموع الصف 1 × مجموع العمود 1) ÷ المجموع الكلي = 9.6

الخلية الثانية: تطبيق نفس القاعدة = 4.4

الخلية الثالثة: تطبيق نفس القاعدة = 6.4



يتم جمع مربعات الفروق $\frac{(O-E)^2}{E}$ لكل الخلايا للوصول إلى χ^2 المحسوبة الإجمالية.

الخطوة 4, 5, 6: درجة الحرية ومنحنى القرار



القانون:

$$df = (\text{عدد الصفوف} - 1) \times (\text{عدد الأعمدة} - 1)$$

التطبيق:

$$df = (2 - 1) \times (3 - 1) = 1 \times 2 = 2$$

إذن χ^2 المجدولية عند $df=2 = 5.99$



القاعدة: إذا وقعت المحسوبة أكبر من 5.99 (في المنطقة الحمراء)، نرفض الفرض الصفري.

النتيجة النهائية: توجد علاقة ذات دلالة إحصائية؛ معدل الطالب يتأثر بمكان جلوسه.

الخلاصة التشخيصية: ورقة المراجعة السريعة

المعيار	حسن المطابقة	الاستقلالية
الهدف	مقارنة توزيع فعلي بتوزيع نظري	معرفة هل يوجد ارتباط وتأثير بين متغيرين
عدد المتغيرات	متغير واحد (عدة فئات)	متغيرين اثنين (مصفوفة تقاطع)
التكرار المتوقع (E)	المجموع الكلي ÷ عدد الفئات	$\frac{\text{مجموع الصف} \times \text{مجموع العمود}}{\text{المجموع الكلي}}$
درجة الحرية (df)	$k - 1$ (عدد الفئات ناقص 1)	$(r - 1) \times (c - 1)$
الفرضية الصفرية (H_0)	التوزيع الفعلي = التوزيع النظري	المتغيران مستقلان تماماً (لا علاقة)