احصاء حيوي

الكورس الثاني

(موضوع المحاضرة)

التحليلات المختبرية

Dr.Safwan Nathem Rashed

التحليلات المختبرية

يتم دراسة هذا النوع من الاختبارات لمعرفة التطابق بين نتيجة مختبرين من ناحية الفاعلية والدقة فضلاً عن القياس المزدوج بينهما وعليه سوف تقسم التحليلات المختبرية على النحو الاتي:

١. اختبار التطابق بين مختبرين.

٢. اختبار التطابق بين المختبرين من ناحية الفعالية والحساسية والدقة.

٣. الاختبار المزدوج .

اولاً: اختبار التطابق(بين مختبرين).

المقصود بالتطابق: هو تطابق المعلومات المأخوذة من مصدرين كأن تكون هذه المصادر مختبرات في مجال الاحصاء الحيوي او جهات معينة خاصة بالفحص تابعة الى مؤسسات او دوائر في مجالات آخر يتطلب فيها معرفة التطابق بينها، ويستخدم في هذا المجال الاساليب الاحصائية التي سنبينها بالتفصيل معتمدين على الجدول الاساسي في العمل والموضح على النحو الاتي :

جدول العمل الاساسي في اختبار التطابق:

		A		$n_{i.}$
		+	-	
B	+	O_{11}	O_{12}	$n_{1.}$
		E_{11}	E_{12}	
	-	O_{21}	O_{22}	$n_{2.}$
		E_{21}	E_{22}	
$n_{.j}$		$n_{.1}$	$n_{.2}$	$n_{..}$

O_{ij}:تكرار المشاهدات.

E_{ij} : التكرار المتوقع.

حيث ان:

O_{ij}: عدد المشاهدات الفعلية.

O_{11}:عدد الاشخاص الفعلي التابعين لكل من المختبر A والمختبر B وتمثل وجود حالة المرض لديهم.

O_{22}:عدد الاشخاص الفعلي التابعين لكل من المختبر A والمختبر B وتمثل عدم وجود حالة المرض لديهم.

O_{12}:عدد الاشخاص التابعين للمختبر B الذي ثبت وجود حالة المرض لديهم وعدم وجودها في المختبر A .

O_{21}:عدد الاشخاص التابعين للمختبر A الذي ثبت وجود حالة المرض لديهم وعدم وجودها في المختبر B .

ولغرض معرفة تطابق النتائج في المختبرين سوف نستخدم **معامل التطابق** ($\hat{K}$) والذي يُحسب وفق الصيغة الاتية:

$$\hat{K} = \frac{P(O) - P(E)}{1 - P(E)}$$

$$\therefore\ P(O) = \frac{O_{11} + O_{22}}{n..} \quad ; \quad P(E) = \frac{E_{11} + E_{22}}{n..}$$

ويمكن الاستنتاج وبصورة اولية عن حالة التطابق، فاذا كانت ($\hat{K}$) اقل او تساوي **صفر** فان **التطابق رديء** واذا كان ($\hat{K} > 0$) **فالتطابق جيد**.

وبمعنى آخر اذا كانت ($P(O) \leq P(E)$) فالتطابق رديء

واذا كانت ($P(O) > P(E)$) فالتطابق جيد.

ولغرض التأكيد من النتائج الاولية فيتم اختبار الفرضية الاتية:

$$H_0 : K \leq K_0$$ ⟵ تطابق رديء

$$H_1 : K > K_0$$ ⟵ تطابق جيد

وباستخدام المختبر الاحصائي Z

$$Z = \frac{\hat{K} - K_0}{\sqrt{Var(\hat{K})}} \sim N(0,1)$$

حيث ان، $\hat{K}$: معامل التطابق.

K_0: قيمة اولية معطاة.

اما

$$\mathrm{Var}(\hat{K})=\frac{1}{n..(1-P(E))^2}\left(P(E)(1+P(E))-\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}P_{i.}P_{.j}\left(P_{i.}+P_{.j}\right)\right)$$

حيث ان:

$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}P_{i.}P_{.j}\left(P_{i.}+P_{.j}\right)=P_{1.}P_{.1}\left(P_{1.}+P_{.1}\right)+P_{2.}P_{.2}\left(P_{2.}+P_{.2}\right)$$

$$P_{i\,.}=\frac{n_{i.}}{n..}\qquad ; \qquad P_{.\,j}=\frac{n_{.j}}{n..}$$

ملاحظة: اذا كانت قيمة(K_0) معطاة يتم استخدامها في قانون المختبر الاحصائي (Z)، واذا كانت (K_0) غير معطاة فتوضع قيمتها صفر في المختبر (Z).

ثم نقارن قيمة Z المحسوبة مع الجدولية عند مستوى معنوية معين، فاذا كانت $Z_{cal} > Z_{table}$ نرفض فرضية العدم ونقبل بالفرضية البديلة التي تأكد على التطابق الجيد بين المختبرين والعكس صحيح.

ملاحظة: بالإمكان تعميم قانون معامل التطابق لجدول ذات بعد اكبر $(n \times n)$ ويتم حساب كل من:

$$P(O) = \frac{O_{11} + O_{22} + \cdots + O_{nn}}{n..}$$

$$P(E) = \frac{E_{11} + E_{22} + \cdots + E_{nn}}{n..}$$

مثال:

استخدم الاختبار المناسب لمعرفة مدى التطابق الموجود بين مختبرين عند مستوى معنوية 5% وفق المعلومات المعطاة في الجدول ادناه:

		A		$n_{i.}$
		+	-	
B	+	$O_{11}=24$	$O_{12}=12$	$n_{1.}=36$
		$E_{11}=19.3$	$E_{12}=???$	
	-	$O_{21}=13$	$O_{22}=20$	$n_{2.}=33$
		$E_{21}=???$	$E_{22}=15.3$	
$n_{.j}$		$n_{.1}=37$	$n_{.2}=32$	$n_{..}=69$

Sol/

1- $$\therefore \hat{K} = \frac{P(O) - P(E)}{1 - P(E)}$$

$$\therefore P(O) = \frac{O_{11} + O_{22}}{n_{..}} = \frac{24 + 20}{69} = \frac{44}{69} = 0.637$$

$$E_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n_{..}} \quad ; E_{11} = \frac{n_{1.} \times n_{.1}}{n_{..}} = \frac{36 \times 37}{69} = 19.3$$

$$E_{22} = \frac{n_{2.} \times n_{.2}}{n_{..}} = \frac{33 \times 32}{69} = 15.3$$

$$\therefore P(E) = \frac{E_{11} + E_{22}}{n_{..}} = \frac{19.3 + 15.3}{69} = 0.50145$$

Sol/

2−
$$\hat{K}=\frac{P(O)-P(E)}{1-P(E)}=\frac{0.637-0.50145}{1-0.50145}=\frac{0.136}{0.499}$$

$$\therefore \hat{K}=0.27>0$$ معامل التطابق جيد

فضلاُ عن $P(O)=0.637>P(E)=0.50145$

ولغرض التأكد من حالة التطابق الجيد نقوم باختبار الفرضية الاتية:

$H_0: K\le K_0 \longleftarrow$ تطابق رديء

$H_1: K>K_0 \longleftarrow$ تطابق جيد

$$Z=\frac{\hat{K}-K_0}{\sqrt{Var(\hat{K})}}\sim N(0,1)$$

K_0 :قيمة غير معطاة تساوي صفر

Sol/

3−
$$\operatorname{Var}(\hat{K})=\frac{1}{n_{..}\left(1-P(E)\right)^{2}}\left(P(E)\left(1+P(E)\right)-\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}P_{i.}P_{.j}\left(P_{i.}+P_{.j}\right)\right)$$

$$P_{i\,.}=\frac{n_{i.}}{n..}\Rightarrow\ P_{1\,.}=\frac{n_{1.}}{n..}=\frac{36}{69}=0.52\quad ;P_{2\,.}=\frac{n_{2.}}{n..}=\frac{33}{69}=0.48$$

$$P_{.\,j}=\frac{n_{.j}}{n..}\Rightarrow P_{.\,1}=\frac{n_{.1}}{n..}=\frac{37}{69}=0.54\quad ;P_{.\,2}=\frac{n_{.2}}{n..}=\frac{32}{69}=0.46$$

$$\sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2}P_{i.}P_{.j}\left(P_{i.}+P_{.j}\right)$$

$$=0.52\times0.54\left(0.52+0.54\right)+0.48\times0.46\left(0.48+0.46\right)$$

$$=0.5052$$

$$\mathrm{Var}(\hat{K}) = \frac{1}{n..(1-P(E))^2}\left(P(E)(1+P(E)) - \sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{2} P_{i.}P_{.j}\left(P_{i.}+P_{.j}\right)\right)$$

$$= \frac{1}{69(1-0.50145)^2}\left(0.50145(1+0.50145)-0.5052\right)$$

$$= \frac{1}{17.181}(0.752-0.5052) = \frac{1}{17.181}(0.247) = 0.014$$

$$\therefore Z_{cal} = \frac{\hat{K}-K_0}{\sqrt{\mathrm{Var}(\hat{K})}} = \frac{0.27-0}{\sqrt{0.014}} = \frac{0.27}{0.118} = 2.29 \quad ; \quad Z_{(0.05)} = 1.645$$

القرار: نلاحظ ان ($Z_{cal} = 2.29 > Z_{(0.05)} = 1.645$) عند مستوى معنوية 5% لذلك نرفض فرضية العدم ونقبل الفرضية البديلة التي تدل على وجود تطابق جيد بين المختبرين.

مثال/واجب: تم ارسال (120) مريضاً الى مختبرين A,B لتشخيص اصابتهم من عدمها بمرض معين وكانت النتائج موضحة في الجدول ادناه. المطلوب: هل اذا كان معامل التطابق بين النتائج للمختبرين يزيد عن 18% عند مستوى معنوية 5%

		A		$n_{i.}$
		+	-	
B	+	$O_{11}=36$	$O_{12}=24$	$n_{1.}=60$
		E_{11}	E_{12}	
	-	$O_{21}=14$	$O_{22}=46$	$n_{2.}=60$
		E_{21}	E_{22}	
$n_{.j}$		$n_{.1}=50$	$n_{.2}=70$	$n_{..}=120$