

الاختبارات اللامعلمية

Nonparametric Tests

٩-١ مقدمة:

في كثير من المجالات التطبيقية يكون توزيع المجتمع الذي سحبت منه العينة غير معروف، ويرغب الباحث في إجراء استدلال إحصائي حول معالم المجتمع، وفي هذه الحالة يعتمد على التوزيع الفعلي للعينة Empirical Distribution، وتتعدد أنواع الاختبارات حسب عدد الظواهر التي نتعامل معها، وفي موضوعنا هذا، نجد الآتي:

- أ- في حالة التعامل مع ظاهرة، يمكن اختبار فرض حول مطابقة نسب الحدوث في ظاهرة ما لنسب نظرية، سواء كانت هذه النسب النظرية معلومة، أو محسوبة من توزيع نظري (توزيع احتمالي محدد) ويستخدم لذلك اختبار "كولومجروف_ سيمرنوف" إذا كان حجم العينة صغير، واختبار مربع كاي إذا كان حجم العينة كبير بشكل كافي.
- ب- في حالة التعامل مع ظاهرتان يمكن اختبار مطابقة نسب الحدوث في كلا الظاهرتان، ويستخدم لذلك أيضا نفس الاختبارين المذكورين أعلاه.
- ت- في حالة التعامل مع ظاهرتان، يمكن اختبار استقلال الظاهرتان، ويستخدم لذلك اختبارات مربع كاي.

اختبار مطابقة نسب الحدوث في ظاهرتين

بفرض أن لدينا ظاهرتان وصفيتان A ، B ، وكل منها مكونة من عدد r من المجموعات، وتم تجميع عينة لكل منها، وبوبت في الجدول التالي:

مجموعات الظاهرة	الظاهرة A	الظاهرة B	Total
1	O_{11}	O_{12}	$O_{1.}$
2	O_{21}	O_{22}	$O_{2.}$
r	O_{r1}	O_{r2}	$O_{r.}$
Total	$O_{.1}$	$O_{.2}$	$O_{..}$

ويكون الفرض العدم والبديل هما:

H_0 : B = A = نسب الحدوث في الظاهرة

H_a : B \neq A \neq نسب الحدوث في الظاهرة

وتوزيع المعاينة المستخدم هو توزيع χ^2 (مربع كاي بدرجات حرية = $k - 1$)، وحيث أن عدد

الأعمدة $c = 2$ ، فإن إحصائية الاختبار هي:

$$\tilde{\chi}^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^2 \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

حيث أن :

O_{ij} : هو التكرار المشاهد (الفعلي) الذي يقع في الصف i ، والعمود j ، $i = 1, 2, \dots, r$ ، $j = 1, 2$.

E_{ij} : هو التكرار المتوقع الذي يقع في الصف i ، والعمود j . ويحسب كما يلي:

$$E_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n_{..}}$$

اختبار استقلال ظاهرتان:

بفرض أن لدينا ظاهرتان وصفيتان A ، B ، وبياناتها مقاسة لها بمعيار ترتيبي، وعدد مستويات

الظاهرة A يساوي r ، وعدد مستويات الظاهرة B يساوي c ، وتم تجميع عينة حجمها $O_{..}$ ، وبوبت

كالتالي:

		الظاهرة B				Total
		1	2		c	
الظاهرة A	1	O_{11}	O_{12}		O_{1c}	$O_{1.}$
	2	O_{21}	O_{22}		O_{2c}	$O_{2.}$
	r	O_{r1}	O_{r2}		O_{rc}	$O_{r.}$
Total		$O_{.1}$	$O_{.2}$		$O_{.c}$	$O_{..}$

ويكون الفرض العدم والبديل هما:

H_0 : الظاهرتان مستقلتان

H_a : الظاهرتان غير مستقلتان

وتوزيع المعاينة المستخدم هو توزيع χ^2 (مربع كاي بدرجات حرية $= (r-1)(c-1)$) ، وحيث أن ، وإحصائية الاختبار هي:

$$\tilde{\chi}^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

حيث أن :

O_{ij} : هو التكرار المشاهد (الفعلي) الذي يقع في الصف i ، والعمود j ، $i = 1, 2, \dots, r$ ، $j = 1, 2, \dots, c$.

E_{ij} : هو التكرار المتوقع الذي يقع في الصف i ، والعمود j . ويحسب كما يلي:

$$E_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n..}$$