

الفصل الثالث عشر

توزيع مربع كاي

CHI-SQUARE DISTRIBUTION

أولاً : إيجاد حدود الثقة لتباين عشيرة ما :

مثال ١٢ - ١ : أعطيت البيانات التالية عن أوزان ١١ بيضة بالجرام لتقييم سلالة جديدة من سلالات الدواجن لإنتاج البيض، والمطلوب حساب فترة الثقة التي تحتوي على تباين وزن البيض لعشيرة هذه السلالة باحتمال ٩٥%

٥٣ ٥٤ ٥٢ ٤٥ ٥٠ ٤٧ ٥٧ ٤٨ ٥٣ ٤٩ ٥٢

الحل :

$$٠,٩٥ = \left[\frac{\text{مجم (س - تن)}^2}{\text{كأ}^2} > \sigma^2 > \frac{\text{مجم (س - تن)}^2}{\text{كأ}^2} \right] = \text{احتمال}$$

$$\frac{\text{مجم (س - تن)}^2}{11} = 28630 = \text{م ت} - \text{م س} = \text{مجم س} - 2 = 120,9$$

$$28630 = 28009,1 - 120,9 \text{ جم}^2$$

وبإيجاد قيم كأ^٢ (عند درجات حرية = ١٠ من جدول ٤) نجد أن :

$$\text{كأ}^2_{٠,٠٢٥} = 20,5 \quad , \quad \text{كأ}^2_{٠,٩٧٥} = 3,25$$

∴ فترة الثقة باحتمال ٠,٩٥ هي :

$$٠,٩٥ = \left[\frac{120,9}{3,25} > \sigma^2 > \frac{120,9}{20,5} \right] \text{احتمال}$$

$$∴ \text{احتمال } (٥,٩ > \sigma^2 > 37,2) = ٠,٩٥$$

أي أن احتمال أن يقع تباين العشيرة غير الآتية من ٥,٩ حتى ٣٧,٢ يساوي ٠,٩٥

ب - اختبار موافقة البيانات لنسبة معينه أو توزيع معين :

مثال ١٢ - ٢ : لدراسة تأثير ثلاث علائق جديدة (أ = عليقة جافة + بروتين حيوانى ،

ب = جافة + بروتين حيوانى + فيتامين B ج = جافة + بروتين حيوانى + كالمسيوم) على

متوسط إنتاج احدى سلالات الدجاج من البيض، تمت الدراسة على ٦٠ دجاجة بعد تقسيمها

الى ثلاث مجموعات متساوية العدد. غذيت كل مجموعة على عليقة من العلائق الثلاث فكان

متوسط عدد البيض فى الموسم لكل مجموعة من المجموعات الثلاث كما يلى، والمطلوب اختبار

النظرية الفرضية التى تقول بأن الثلاث علائق متساوية فى تأثيرها على عدد البيض الناتج. فى

الموسم باحتمال ٠,٩٥

العليقة	أ	ب	ج	المجموع
متوسط عدد البيض	١٨٠	٢١٠	٢٧٠	٦٦٠

الحل :النظرية الفرضية : الثلاث علائق متساوية فى تأثيرها على إنتاج البيض أى أن إنتاج

البيض يكون بنسبة (١ : ١ : ١) للعلائق الثلاث .

النظرية البديلة : الثلاث علائق غير متساوية فى تأثيرها على إنتاج البيض أى أن إنتاج البيض لا

يتبع النسبة (١ : ١ : ١) .

العليقة	المشاهد	المتوقع	(المشاهد-المتوقع)	(المشاهد-المتوقع) ^٢	(المشاهد-المتوقع) ^٣
أ	١٨٠	٢٢٠	- ٤٠	١٦٠٠	- ٧,٢٧
ب	٢١٠	٢٢٠	- ١٠	١٠٠	- ٠,٤٥
ج	٢٧٠	٢٢٠	+ ٥٠	٢٥٠٠	+ ١١,٣٠
المجموع	٦٦٠	٦٦٠	صفر	—	١٩,٠٢

$$\text{عدد البيض المتوقع لأى عليقة} = \frac{1}{3} \times 660 = \frac{1}{3} \times \text{المجموع الكلى للبيض}$$

∴ كاً المحسوبة = ١٩,٠٢

وبالنظر فى الجدول لايجاد كاً (عند درجات حرية=عدد الاقسام - ١ أى عند درجات

حرية = ٢) نجد أن كاً = ٥,٩٩

وبمقارنة كاً المحسوبة بقيمة كاً الجدولية نجد أن المحسوبة أكبر من الجدولية أى أنها تقع فى منطقة الرفض وبناء على ذلك ترفض النظرية الفرضية وتقبل البديلة وأن الثلاث علائق ليست متساوية فى تأثيرها على انتاج البيض باحتمال ٠,٠٥

ج - اختبار الاستقلال :

مثال ١٢-٣ : عرضت ٣٢٠ بذرة من بذور البسيم المصرى للاشعاع وبعد استنبات البذور قسمت البادرات تبعاً لقوة البادرة وكذلك لدرجة اللون الأخضر بها، فكانت النتائج كما يلى،

والمطلوب اختبار هل قوة البادرة مستقلة عن محتواها من اللون الأخضر باحتمال ٠,٩٩ ؟

المجموع	قوة البادرة		درجة اللون
	ضعيفة	قوية	
١٤٠	٢٠	١٢٠	أخضر
١١٠	٤٠	٧٠	أخضر مصفر
٧٠	٦٠	١٠	أصفر
٣٢٠	١٢٠	٢٠٠	المجموع

الحل : النظرية الفرضية : الصفتان مستقلتان عن بعضهما

النظرية البديلة : الصفتان غير مستقلتين عن بعضهما

ايجاد عدد البادرات المتوقع لكل خلية من خلايا الجدول السابق :

$$\frac{\text{مجد ع} \times \text{مجد ص ب}}{\text{عدد الافراد الكلية}} = \text{عدد البادرات المتوقع للخلية أ ب}$$

حيث مجد ع = مجموع العمود «أ» التي تقع فيه الخلية «أب» ،

و مجد ص ب = مجموع الصف «ب» التي تقع فيه الخلية «أب» .

فمثلاً عدد البادرات المتوقع للخلية الأولى (بادرات قوية خضراء) =

$$\text{مجد ع} \times \text{مجد ص ب} = \frac{140 \times 200}{320} = \frac{28000}{320} = 87,5 \text{ بادرة}$$

وهكذا بالنسبة لكل خلية من خلايا الجدول ويمكن عرض المتوقع من البيانات في

الجدول التالي :

المجموع	قوة اليادرة		درجة اللون
	ضعيفة	قوية	
١٤٠	٥٢,٥٠	٨٧,٥	أخضر
١١٠	٤١,٢٥	٦٨,٧٥	أخضر مصفر
٧٠	٢٦,٢٥	٤٣,٧٥	أصفر
٣٢٠	١٢٠,٠٠	٢٠٠,٠٠	المجموع

ثم تحسب كما^٢ كما في المثال (١٢ - ٢) كما يلي :

صفة البادرة	المشاهد	المتوقع	المشاهد-المتوقع	(المشاهد-المتوقع) ^٢	(المشاهد-المتوقع) ^٢ / المتوقع
قوية النمو خضراء	١٢٠	٨٧,٥٠ + ٣٢,٥٠		١٠٥٦,٢٥	١٢,٠٧
قوية النمو خضراء مصفرة	٧٠	٦٨,٧٥ + ١,٢٥		١,٥٦	٠,٠٢
قوية النمو صفراء	١٠	٤٣,٧٥ - ٣٣,٧٥		١١٣٩,٠٦	٢٦,٠٤
ضعيفة النمو خضراء	٢٠	٥٢,٥٠ - ٣٢,٥٠		١٠٥٦,٢٥	٢٠,١٢
ضعيفة النمو خضراء مصفرة	٤٠	٤١,٢٥ - ١,٢٥		١,٥٦	٠,٠٤
ضعيفة النمو صفراء	٦٠	٢٦,٢٥ + ٧٥		١١٣٩,٠٦	٤٣,٣٩
المجموع	٣٢٠	٣٢٠,٠	صفر	—	١٠١,٦٨

∴ كاً المحسوبة = ١٠١,٦٨

ومن الجدول فإن كاً١

[عند درجات حرية = (عدد الصفوف - ١) (عدد الأعمدة - ١) = (١ - ٢) (١ - ٣) = ٢]

نجد أنها = ٩,٢١. وبمقارنة كاً المحسوبة بالجدولية نجد أن الاولى أكبر من الثانية ومن ذلك نستنتج أن الصفتين غير مستقلتين عن بعضهما بإحتمال ٠,٠١

التحريين الثانى عشر :

١٢ - ١ : البيانات التالية تعبر عن النسبة المئوية للبروتين فى الحبوب الناتجة من ١٠ نباتات أخذت بطريقة عشوائية من عشيرة أحد أصناف الذره والمطلوب : أ - حساب فترة الثقة التى

تحتوى على متوسط نسبة البروتين فى عشيرة هذا الصنف باحتمال ٠,٩٥ وكذلك باحتمال

٠,٩٩ ب - حساب فترة الثقة التى تحتوى على تباين عشيرة الصنف باحتمال ٠,٩٥

٩,٠ ٩,٧ ٨,٨ ٩,٦ ٩,٤ ٨,٩ ٩,١ ٩,٥ ٨,٥ ٩,٥

١٢ - ٢ : أخذت عينة عشوائية مكونة من ١٥ نباتا من أحد أصناف الأرز لقياس طول النوره بالسنتيمتر ، فكانت النتائج كما يلي :

$$\text{مجم س} = ٣١٧,٣ \quad \text{مجم س}^٢ = ٦٧٢٠,٣٩$$

والمطلوب : حساب فترتي الثقة التي تحتوي على تباين عشيرة نورات الارز باحتمالى ٠,٩٥ ،
٠,٩٩ في هذا الصنف .

١٢ - ٣ : عند فحص ٥٠٠ نباتا من نباتات الجيل الثانى الناتج من التلقيح بين سلالتين نقيتين من نبات حنك السبع إحداهما حمراء الأزهار والأخرى بيضاء الأزهار كانت النتائج كما يلى والمطلوب : اختبار النظرية الفرضية بأن النسبة الانعزالية فى الجيل الثانى هى (١ أحمر : ٢ قرنفلى : ١ أبيض)

المجموع	نباتات بيضاء الأزهار	نباتات قرنفلية الأزهار	نباتات حمراء الأزهار
٥٠٠	١٣٨	٢٤٢	١٢٠

610	50	11	12	32	70	62	70	10	62	38	אזכרה
אזכרה	9	7	8	2	0	3	1	2	1	1	מספר

דרכי לימוד ופיקוח : דרכי לימוד ופיקוח

האזכרה : מספר 8 דרכי לימוד ופיקוח : מספר 8 דרכי לימוד ופיקוח

האזכרה : מספר 11 דרכי לימוד ופיקוח : מספר 11 דרכי לימוד ופיקוח

١٢ - ٥ : لدراسة العلاقة بين الحيازة الزراعية وامتلاك جهاز التلفزيون تم فحص الأسر المكونة لاحدى القرى المصرية وكان عددها ١٠٠٠ أسرة، فكانت النتائج كما يلي، والمطلوب إختبار ما اذا كان امتلاك المزارع لجهاز التلفزيون مستقلاً عن حيازته الزراعية :

المجموع	امتلاك التلفزيون			حيازة الاراضى الزراعية
	لا يمتلكون تلفزيون	يمتلكون تلفزيون غير ملون	يمتلكون تلفزيون ملون	
٤٠٠	٧٠	٣٠٠	٣٠	غير حائز
٦٠٠	٩٥	٤٥٥	٥٠	حائز
١٠٠٠	١٦٥	٧٥٥	٨٠	المجموع

obeikandi.com

١٢ - ٦ : فى المسألة رقم (٤ - ١٠) اأخببر الفرض اللى بأن الصفتين (عقم الذكور وطول النبات) فى عينة الذرة الشامية مستقلتان عن بعضهما •

obeykandl.com

١٢ - ٧ : ادعى أحد موردي القمح أن نسبة الانبات في شحنته = ٩٠٪. أخذت عينة عشوائية من ٥٠٠ بذرة لاستنباتها فكانت عدد البذور غير الحية في العينة ١٥٠ بذرة، فهل المورد صادق في ادعائه؟