مجلة تكريت للعلوم الصرفة
Journal Homepage: http://main.tu-jo.com/ojs/index.php/TJPS/index

استخدام نموذج جداول التوافق ذات الاتجاهين لدراسة تأثير الجنس على الاصابة بأحد الامراض الشائعة

احمد خلف غنام [1] ، ليث عدنان حماد [2]

[1] كلية التربية للبنات ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

[2] كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

معلومات البحث

تأريخ الاستلام: 30 / 12 / 2013

تأريخ القبول: 1 / 3 / 2014

الكلمات المفتاحية: جداول التوافق ، النمذجة الاحصائية

المراسلة مع:

الاسم: احمد خلف غنام

البريد الاليكتروني:

aalgannam@yahoo.com

رقم الهاتف:

الملخص

درسنا في هذا البحث استخدام الانموذج اللوغاريتمي الخطي في تحليل البيانات المصنفة في جداول التوافق ذات الاتجاهين (rxc) من اجل الوصول الى افضل نموذج يمثل هذه البيانات. وقد تضمن هذا البحث جانباً تطبيقياً في المجال الصحي حيث تم دراسة تأثير الجنس على الاصابة بمرض الاسهال المتسبب عن نوعين من الطفيليات المرضية من خلال تسعة أعراض مصاحبة.

المقدمة

ان الاهتمام بموضوع البيانات المصنفة ينصب على متغيرين أو اكثر معبر عنها في بيانات على شكل اصناف أو مجموعات تسمى جداول التوافق (contingency table). وان تحليل هذه الجداول من الموضوعات المهمة في علم الاحصاء لما له من تطبيقات واسعة في العلوم الادارية والاقتصادية والبيولوجية والصحية والطبية وغيرها من المجالات . وان من اكثر النماذج المستخدمة في تحليل جداول التوافق هي النماذج اللوغاريتمية الخطية Log-Liner Model التي تستخدم في تحليل الجداول التوافقية التامة وغير التامة.

1- **جداول التوافق Tables Contingency** [1]

هي جداول تتألف من عدة خلايا وكل خلية تمثل التكرارات النوعية لمتغير معين ,وتكون على شكل تراتيب من تكرارات موضوعة في جداول تضم متغيرين أو أكثر وكل متغير مقسم على مستويات عدة أو تصنيفات وتكون على أنواع هي:

1- جداول التوافق ذات اتجاهين :هي عبارة عن جداول تضم متغيرين فقط وكل متغير مقسم على مستويات عدة.

2- جداول توافق متعددة الاتجاهات :هي عبارة عن جداول تضم أكثر من متغيرين مثل جداول التوافق ذات ثلاثة اتجاهات وجداول ذات أربعة اتجاهات وهكذا.

وكذلك تصنف جداول التوافق طبقا لوجود أو عدم وجود تكرارات صفرية للخلايا إلى صنفين:

1- جداول التوافق غير التامة : وهي الجداول التي تتضمن خلايا تحتوي على احتمالات صفرية.

2- جداول التوافق التامة : وهي الجداول التي تتضمن احتمالات غير صفرية للتكرارات الواقعة في كل خلية .سنتناول دراسة جداول التوافق ذات الاتجاهين.

جداول التوافق ذات الاتجاهين Two-Dimensional Contingency Tables

هي جداول تضم متغيرين فقط , يتضمن المتغير الأول r من الصفوف تمثل مستوياته ويتضمن المتغير الثاني c من الأعمدة تمثل مستوياته والجدول (1) يوضح هيكل هذا النوع من الجداول بدلالة التكرارات والنسب في المجتمع.

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

جدول (1) جدول توافق ذو الاتجاهين

A \ B	1	2	…	j	…	c	Total
1	x_{11}	x_{12}	…	x_{1j}	…	x_{1c}	$x_{1.}$
	p_{11}	p_{12}	…	p_{1j}	…	p_{1c}	$p_{1.}$
2	x_{21}	x_{22}	…	x_{2j}	…	x_{2c}	$x_{2.}$
	p_{21}	p_{22}	…	p_{2j}	…	p_{2c}	$p_{2.}$
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
i	x_{i1}	x_{i2}	…	x_{ij}	…	x_{ic}	$x_{i.}$
	p_{i1}	p_{i2}	…	p_{ij}	…	p_{ic}	$p_{i.}$
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
r	x_{r1}	x_{r2}	…	x_{rj}	…	x_{rc}	$x_{r.}$
	p_{r1}	p_{r2}	…	p_{rj}	…	p_{rc}	$p_{r.}$
Total	$x_{.1}$	$x_{.2}$	…	$x_{.j}$	…	$x_{.c}$	$x_{..}$
	$p_{.1}$	$p_{.2}$	…	$p_{.j}$	…	$p_{.c}$	p

اذ ان :

$\boldsymbol{x_{ij}}$**:** تمثل عدد المشاهدات Observation في المجتمع للمستوى i من المتغير A والمستوى j من المتغير B.

$\boldsymbol{p_{ij}}$**:** احتمال وقوع المشاهدة للمستوى i من المتغير A والمستوى j من المتغير B.

$\boldsymbol{x_{i.}}$: مجموع المشاهدات (التكرار الحدي) للمستوى i من المتغير A.

$$x_{i.} = \sum_{j=1}^{c} x_{ij} \qquad i = 1,2,\dots r$$

$\boldsymbol{x_{.j}}$: مجموع المشاهدات (التكرار الحدي) للمستوى j من المتغير B.

$$x_{.j} = \sum_{i=1}^{r} x_{ij} \qquad j = 1,2,\dots c$$

$$p_i = pr(A = j) \quad , \quad p_j = pr(B = j)$$

$$p_{i.} = \sum_{j=1}^{c} p_{ij} \qquad i = 1,2,\dots r$$

$$p_{.j} = \sum_{i=1}^{r} p_{ij} \qquad j = 1,2,\dots c$$

الحجم الكلي للمجتمع $N=X_{..}$

$$N = X_{..} = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c} x_{ij} \qquad i = 1,2,\dots r \quad , \quad j = 1,2,\dots c$$

وعند سحب عينة عشوائية من المجتمع الممثل في الجدول (1) بحجم n ، يمكن عرضها على شكل جدول فئة rxc كما موضح في الجدول (2).

جدول (2) جدول توافق rxc لعينة بحجم n من الجدول (1)

A \ B	1	2	…	j	…	c	Total
1	x_{11}	x_{12}	…	x_{1j}	…	x_{1c}	$x_{1.}$
2	x_{21}	x_{22}	…	x_{2j}	…	x_{2c}	$x_{2.}$
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
i	x_{i1}	x_{i2}	…	x_{ij}	…	x_{ic}	$x_{i.}$
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
.	.	.		.		.	.
r	x_{r1}	x_{r2}	…	x_{rj}	…	x_{rc}	$x_{r.}$
Total	$x_{.1}$	$x_{.2}$	…	$x_{.j}$	…	$x_{.c}$	$n = x_{..}$

حيث x_{ij}, $x_{i.}$, $x_{.j}$, n تعرف بنفس طريقة الجدول (1) ولكن يكون التعريف هنا للعينة بدلاً من المجتمع . ويبقى للاحتمالات المعنى نفسه الذي اعطي في الجدول (1).

2 – توزيعات المعاينة Sampling Distribution [2]

تحدد هيكلية كل جدول من خلال خطة المعاينة والعلاقات الداخلية بين المتغيرات ,وكذلك لاستخراج التقديرات لأنموذج معين يجب الأخذ بنظر الاعتبار توزيع المعاينة , وهناك ثلاث خطط للمعاينة تؤدي إلى مختلف التوزيعات.

1.2 توزيع بواسون المستقل Independent Poisson Distribution

في حالة انعدام القيود على حجم العينة الكلي يكون لكل خلية توزيع بواسون المستقل. وان له في جداول التوافق ذات الاتجاهين دالة الكثافة الاحتمالية (p.d.f) هي:

$$f(x_{ij}) = \prod_{i,j} \frac{m_{ij}^{x_{ij}} e^{-m_{ij}}}{x_{ij}!} \quad , \quad x_{ij} = 0,1,2,\dots \qquad ..(1)$$

اذ ان

x_{ij} : هو التكرار المشاهد للخلية (i , j).

m_{ij} : هو التكرار المتوقع للخلية (i , j).

حيث

$$\frac{x_{i.} \; x_{.j}}{n} \qquad \dots. (2)$$

وان مثل هذا التوزيع يظهر عندما تؤخذ المشاهدات لمدة زمنية من دون معرفة اولية بالعدد الكلي للمشاهدات.

2.2 توزيع متعدد الحدود البسيط simple multinomial Distribution

اذا كان حجم العينة الكلي ثابت (fixed) وفرض هذا القيد على سلسلة من توزيعات بواسون المستقلة سيعطي توزيع متعدد الحدود البسيط. وان دالة الكثافة الاحتمالية (p.d.f) له في جداول التوافق ذات الاتجاهين:

$$f(x_{ij}) = \frac{n!}{\prod_{i,j} x_{ij}!} \prod_{i,j} \left(\frac{m_{ij}}{x_{.j}}\right)^{x_{ij}} \dots.(3)$$

2.3 توزيع حاصل ضرب متعدد الحدود product multinomial Distribution

اذا كان لدينا C من المجموعات وكان المجموع الحدي $x_{.j}$ للمشاهدات في كل مجموعة ثابت ، عندما يكون التوزيع حاصل ضرب متعدد الحدود ، وان دالة الكثافة الاحتمالية (p.d.f) له في جداول التوافق ذات الاتجاهين:

$$f(x_{ij}) = \prod_j \left[\frac{x_{.j}!}{\prod_i x_{ij}} \prod_i \left(\frac{m_{ij}}{x_{.j}}\right)^{x_{ij}}\right] \quad \dots(4)$$

3 – الانموذج اللوغاريتمي الخطي Log- Liner Model [1][2]

هو اللوغاريتم الطبيعي للاحتمال او التكرار المتوقع للخلية معبر عنه بصيغة خطية ، ويصف اما الاحتمالات او التكرارات المتوقعة او انماط التلازم بين المتغيرات ويستخدم لغرض تحليل جداول التوافق . ويصنف وفقاً لاحتوائه على التأثيرات الرئيسية والتفاعلات الممكنة كالاتي:

1.3 الانموذج المشبع saturated Model

هو الانموذج الذي يتضمن التأثيرات الرئيسية كافة للمتغيرات الداخلة في الانموذج والتفاعلات الممكنة بين المتغيرات الموجودة فيه تحت مختلف المستويات. وان عدد المعلمات في هذا الانموذج يكون مساوياً لعدد خلايا الجدول ويكون اكثر عمومية للجداول ذات الاتجاهين او متعددة الاتجاهات لأنه يجهز عرضاً كاملاً لأي مجموعة من التكرارات المتوقعة ويسمى بالأنموذج الكامل (Full Model) او الانموذج غير المقيد (Unrestricted Model).

2.3 الانموذج غير المشبع Unsaturated Model

هو الانموذج الذي يكون فيه احد التفاعلات او عدد منها غير موجود، اي لا يتضمن كافة التفاعلات الممكنة بين المتغيرات الموجودة فيه وتحت مختلف المستويات وبذلك تكون التفاعلات غير موجودة في الانموذج (مساويه للصفر)، وتكون عدد المعلمات فيه اقل من عدد الخلايا في الجدول ويسمى بالأنموذج المقيد (Restricted Model).

4 – القاعدة الهرمية The Hierarchy Principle [3]

ان عائلة النماذج الهرمية تعرف بانها سلسلة نماذج بحيث انه في اي نموذج فيه:

u تمثل المتوسط العام ، u_{1i} تمثل تاثير المتغير الاول في الصف i ، u_{2j} تمثل تأثير المتغير الثاني في العمود j و u_{12ij} تمثل تأثير كلا المتغيرين في الصف i والعمود j ، وتعبر عن الارتباط والاعتماد بين المتغيرين. اذا كان اي حد من حدود u غير موجود (يساوي صفر) فان كل الحدود العليا يجب ان تكون غير موجودة (تساوي صفر).مثلا اذا كان $u_1 = 0$ او $u_2 = 0$ فانه يجب ان يكون $u_{12} = 0$. وبالعكس اذا كان اي حد من حدود u لا يساوي صفر ،فان كل الحدود الدنيا يجب ان تكون موجودة في الانموذج اللوغاريتمي الخطي . مثلا u_{12} موجودة فان u_1 و u_2 موجودة.

5 – الانموذج اللوغاريتمي الخطي في جداول التوافق rxc [3][4]

يوجد نوعان من هذا الانموذج:

1.5 انموذج الاعتماد Dependence Model

هو الانموذج الذي يشمل جميع التفاعلات بين المتغيرين ويكون مشبع ، فلو كان لدينا عينة بحجم n وضعت في جدول توافق rxc فان انموذج الاعتماد لها يكون بالصيغة الاتية:

$$Logm_{ij} = u + u_{1i} + u_{2j} + u_{12ij} \dots (5)$$

وهذا الانموذج يحقق الشروط الاتية:

$$\sum_i u_{1i} = 0 \quad , \quad \sum_j u_{2j} = 0$$
$$\sum_i u_{12ij} = 0 \quad , \quad \sum_j u_{12ij} = 0$$

اما تقدير المعلمات فهو :

$$\hat{u} = \frac{1}{rc} \sum_{i=1}^{r} \sum_{j=1}^{c} Logm_{ij} \quad \dots (6)$$
$$\widehat{u_{1i}} = \frac{1}{c} \sum_{j=1}^{c} Logm_{ij} - \hat{u} \quad \dots (7)$$
$$\widehat{u_{2j}} = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^{r} Logm_{ij} - \hat{u} \quad \dots (8)$$
$$\widehat{u_{12ij}} = Logm_{ij} - \frac{1}{r} \sum_{i=1}^{r} Logm_{ij} - \frac{1}{c} \sum_{j=1}^{c} Logm_{ij} + \hat{u} \quad \dots (9)$$

2.5 انموذج الاستقلالية Independence Model

وهو الانموذج الذي يكون فيه المتغيران مستقلان عن بعضهما ولا يوجد بينهما اي تفاعل وهو انموذج غير مشبع ويعبر عنه بالصيغة:

$$Logm_{ij} = u + u_{1i} + u_{2j} \dots (10)$$

اي انه لا يتضمن التفاعل الثنائي بين المتغيرين $u_{12} = 0$ ويحقق شروط وتقديرات انموذج الاعتماد نفسها.

ومن النماذج غير المشبعة الاخرى التي يمكن تكوينها في جداول التوافق ذات الاتجاهين هي المعرفة بالصيغة الاتية:

عندما يكون $u_1 = 0$ فان $u_{12} = 0$ ويكون الانموذج:

$$Logm_{ij} = u + u_{2j} \quad \dots (11)$$

وعندما يكون $u_2 = 0$ فان $u_{12} = 0$ ويكون الانموذج:

$$Logm_{ij} = u + u_{1i} \quad \dots (12)$$

جدول (3) درجات الحرية في الانموذج اللوغاريتمي الخطي لجداول التوافق ذات الاتجاهين *rxc*

حدود *u*	درجات الحرية
u	1
u_1	r-1
u_2	c-1
u_{12}	(r-1)(c-1)
المجموع	rc

6 – تقديرات الامكان الاعظم (M.L.E)Maximum Likelihood Estimates [1]

لتوفيق اي انموذج لوغاريتمي خطي نحتاج للتكرارات المتوقعة للخلايا لمقارنتها مع التكرارات المشاهدة وهنالك طريقتان شائعتان لا يجاد (M.L.E) هما الطريقة المباشرة وطريقة التعويض المتتالي (طريقة التكرار النسبي). وتقديرات الامكان الاعظم تكون سهلة الحساب نسبياً ومن الممكن تطبيق طرائقها على بيانات متعددة الحدود حتى وان تضمنت تلك البيانات خلايا ذات قيم صفرية ، وان هذه التقديرات تعتمد على البيانات فقط من خلال الحصول على الاحصاءات الكافية (Sufficient Statistics) التي هي عبارة عن تشكيلات من مجاميع تتوافق مع حدود u لا نموذج لوغاريتمي خطي معين، اذ يفحص هذا الانموذج للحصول على المجموعة الادنى (Minimal) من الاحصاءات الكافية وان هذه الاحصاءات تمكننا من اشتقاق التقديرات الاولية من تشكيلات المجاميع ومن دون الدخول في خطوات وسطيه في حالة تقدير u نفسها لأنموذج لوغاريتمي خطي معين . والطريقة المباشرة (Direct Method) هي طريقة التقدير التي من خلالها يمكن الحصول على التقديرات بصورة مباشرة من المجاميع الحدية أو التشكيلات الكافية لجدول البيانات المشاهدة وبخطوة واحدة، الا انه في بعض الفرضيات لا يمكن تطبيق هذه الطريقة بسبب حصول ما يسمى بالحلقات المغلقة ويمكن التأكد من وجود تقدير مباشر للتكرار المتوقع باتباع الخطوات الاتية:

1– نرمز لكل مجموعة من المتغيرات التي تظهر سوية دائما في كل التفاعلات في الانموذج برمز واحد اي نعدها بمثابة متغير واحد.

2– نحذف المتغير الذي يظهر في كل التفاعلات في الأنموذج.

3- نحذف المتغير الذي يظهر مرة واحدة فقط في تفاعلات الأنموذج.

4- نحذف التفاعلات تبعاً لنتائج الخطوتين (2) و(3) اي عندما يتقرر حذف جميع المتغيرات الداخلة في التفاعل او عندما يبقى لدينا متغير واحد في التأثير وعندئذ لا يعتبر التأثير تفاعلاً.

5- نكرر الخطوات 1-4 حتى يتم حذف كافة التفاعلات في الانموذج وهذا يعني انه يمكن ايجاد التكرارات المتوقعة بصورة مباشرة ، وعندما لا يمكن اجراء المزيد من الحذف هذا يعني لا يوجد تقدير مباشر لذا يجب اتباع طريقة التعويض المتتالي.

7 – اختبارات حسن المطابقة Testing of Goodness of Fit [6][5]

بعد تكوين النماذج اللوغاريتمية الخطية تحت فرضيات مختلفة من ناحية الاستقلالية أو الاعتماد بين المتغيرات تأتي مرحلة اختبار تلك النماذج من حيث دقة توفيقها للبيانات باستعمال اختبارات حسن المطابقة وهي:

1.7 احصاءة مربع كاي (Statistic χ^2)

وصيغتها العامة في جداول التوافق ذات الاتجاهين هي:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}\frac{(x_{ij}-m_{ij})^2}{m_{ij}} \quad ..(13)$$

حيث أن:

x_{ij} : هو التكرارات المشاهدة.

m_{ij} : هو التكرارات المتوقعة. وتتوزع هذه الاحصاءة بدرجة حرية (r-1)(c-1).

2.7 احصاءة نسبة الامكان الاعظم Likelihood Ratio Statistic G^2

وصيغتها العامة في جداول التوافق ذات الاتجاهين هي:

$$G^2 = 2\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{c}x_{ij}Log\frac{x_{ij}}{m_{ij}} \quad ..(14)$$

وهذه الاحصاءة تقترب من توزيع مربع كاي بدرجة حرية (r-1)(c-1).

8 – الجانب التطبيقي

لغرض تطبيق الانموذج اللوغاريتمي الخطي تم استخدام بيانات قامت بجمعها الباحثة انتصار غانم [7] من خلال عينة من مستشفى تكريت العام لسنة (2012) بحجم (200) مريض يعانون من مرض الاسهال نتيجة الاصابة بطفيلي الجارديا والانتاميبا (Giardia & Entamoeba) مع دراسة خصائص المرضى الاجتماعية والعلمية والبيئية . ولدراسة تأثير الجنس على نوع الاعراض التي تظهر على المصاب بالمرض تم تصنيف البيانات وفق متغيري الجنس واعراض المرض لتكوين الانموذج اللوغاريتمي الملائم .والعينة موضحة في الجدول (4).

وصف المتغيرات

أ- المتغير الاول نوع الاعراض ويتضمن:

1- مغص وفقدان شهية   4- مغص وتقيؤ   7- مغص وحمى
2- مغص   5- حمى   8- حمى وتقيؤ
3- فقدان شهية   6- حمى وفقدان شهية   9- حمى ومغص وفقدان شهية

ب- المتغير الثاني الجنس:

1- ذكر
2- انثى

جدول (4) تصنيف العينة حسب عاملي الجنس واعراض المرض

الجنس / نوع الاعراض	ذكر	انثى	Total
مغص وفقدان شهية	35	42	77
مغص	13	22	35
فقدان شهية	14	6	20
مغص وتقيؤ	11	14	25
حمى	5	2	7
حمى وفقدان شهية	10	5	15
مغص وحمى	5	6	11
حمى وتقيؤ	4	1	5
حمى ومغص وفقدان شهية	2	3	5
Total	99	101	200

بعد الحصول على البيانات ووضعها في جدول توافق وحساب المجاميع الحدية نجري الخطوات الاتية:

أولا: نقوم بحساب التكرارات المتوقعة للخلايا اعلاه باستعمال صيغة التقدير المباشر حسب الصيغة(2) والنتائج موضحة في الجدول (5).

جدول (5) التكرارات المتوقعة للخلايا

الجنس / نوع الاعراض	ذكر	انثى	Total
مغص وفقدان شهية	38.115	38.885	77
مغص	17.325	17.675	35
فقدان شهية	9.9	10.1	20
مغص وتقيؤ	12.375	12.625	25
حمى	3.465	3.535	7
حمى وفقدان شهية	7.425	7.575	15
مغص وحمى	5.445	5.555	11
حمى وتقيؤ	2.475	2.525	5
حمى ومغص وفقدان شهية	2.475	2.525	5
Total	99	101	200

ثانياً :نقوم بحساب قيمة احصاءة χ^2 و G^2 حسب الصيغة (13) و(14). لغرض مقارنتها مع قيمة χ^2 الجدولية لمعرفة الانموذج الملائم(انموذج الاعتماد أو الاستقلالية) وكانت النتائج كالاتي:

$$\chi^2 = 11.535 \quad , \quad G^2 = 11.857$$

وعند مقارنة مع قيمتي χ^2 و G^2 المحسوبة من القيمة الجدولية وبدرجة حرية =8 وتحت مستوى معنوية 0.05 والمساوية الى $\chi^2 = 15.51$ تبين ان القيمة المحسوبة اصغر من القيمة الجدولية ، اي ان المتغيران مستقلان وبذلك فان انموذج الاستقلالية يمثل البيانات بصورة جيدة.

ثالثاً: بعد ذلك يتم حساب تأثيرات العوامل في الانموذج باستخدام الصيغ (6) و (7) و (8) وكما ياتي:

1- حد الوسط العام $\hat{u} = 2.0161909313$.

2- حدود التأثيرات الرئيسية للمتغيرين موضحة في الجدولين (6) و (7) وكالاتي:

أ- نوع الاعراض

جدول (6) يوضح تأثير المتغير الاول مع مستوياته $\widehat{u_{1i}}$

نوع الاعراض	مغص وفقدان شهية	مغص	فقدان شهية	مغص وتقيؤ	حمى	حمى وفقدان شهية	مغص وحمى	حمى وتقيؤ	مغص وحمى وفقدان شهية
المستوى	**1.6344**	**0.8459**	**0.2863**	**0.5094**	**-0.7635**	**-0.0013**	**-0.3114**	**-1.0999**	**-1.0999**

ب- الجنس:

جدول (7) يوضح تأثير المتغير الثاني مع مستوياته $\widehat{u_{2j}}$

الجنس	ذكر	انثى
المستوى	-0.01	0.01

الاستنتاجات

من خلال التطبيق على عينة البحث تبين ان انموذج الاستقلالية هو الانموذج الملائم لهذه البيانات ، هذا يعني ان ظهور الاعراض مستقل عن الجنس ، وبعد الانتهاء من حساب حدود التأثيرات الرئيسية في الجدولين اعلاه تبين بان اكثر الاعراض ظهوراً هو المغص وفقدان الشهية ويكون في الاناث اكثر من الذكور.

التوصيات

يوصي الباحث باستخدام الانموذج اللوغاريتمي الخطي على جداول التوافق متعددة الاتجاهات ، وتطبيقه على جوانب مختلفة كالزراعة والصناعة وغيرها من المجالات.

المصادر

1 – الياس، حسن محمد (1988):"نمذجة جداول التوافق متعددة الاتجاهات" رسالة ماجستير في الاحصاء، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة الموصل.

2 – القزاز ، قتيبة نبيل نايف (2001) :"تحليل البيانات المصنفة في جداول التوافق باستخدام اسلوب بيز " ، رسالة ماجستير في الاحصاء، كلية الادارة والاقتصاد ، جامعة بغداد.

3 – شخير ، مشتاق عبد الغني (2011) :"تحليل تأثير العمر على الاصابة بمرضى ضمور العصب البصري وانفصال الشبكية" ،بحث منشور ، مجلة كربلاء العلمية ، العدد 3 ، المجلد 9، 2011.

4 – الجنابي ، ضوية حسن ، واخرون (2012) :"تحليل البيانات المصنفة وتطبيقاتها"، مكتب الجزيرة للطباعة والنشر بغداد العراق.

5 – Gary M. Ingersoll (2010):"Analysis of 2x2 Contingency Table in Educational Research and Evaluation" ,(IJRE) , No.27 , 2010.

6 – Nandram , Balgobin , and others (2013): "A Bayesian test of independence in a two-way contingency table using surrogate sampling" , Journal of Statistical planning and Inference, Article in press , Elsevier.

7 – عبد الوهاب ، انتصار غانم (2012) :"تحديد تجمعات Giargia lamblia ومعقد Entamoeba histolytic/ Entamoeba dispar بالتشخيص الجزئي (PCR) للمصابين في تكريت " ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة تكريت.

The Use of Contingency Table Model of Two-way in Studying Sex Effect on the Famous Affection

Ahmed K. Ghannam[1] , Laith A. Hamad[2]
[1] *College of Education for womens , University of Tikrit , Tikrit , Iraq*
[2] *College of Education pure science , University of Tikrit , Tikrit , Iraq*

Abstract

We study in this paper the using of the log-liner model in analyzing the categorical data in contingency table of two- way (rxc) , to find a better model which represents the data. This paper includes applied in healthy field. It has been studied sex effect on the affection of diarrhea which is caused by two kinds of parasite through nine syndrome.