مجلة الادارة والاقتصاد / السنة – 42 العدد 2019/ 120
ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

أستعمال طريقة الأمكان الأعظم الكاملة في تقدير معلمات أنموذج بواسون الهرمي الجزئي (مختلف الميل) مع تطبيق عملي

أ.م. ايمان حسن احمد* الباحث رند رياض بهنام**

المستخلص

تم في هذا البحث دراسة تحليلية حول أنموذج متعدد المستويات وهو أنموذج أنحدار بواسون الهرمي الجزئي (أنموذج مختلف الميل) حيث يعد هذا النموذج من أهم النماذج الواسعة التطبيق في تحليل البيانات التي تتصف بكون المشاهدات التي تاخذ شكلاً هرمياً ويهدف هذا البحث الى دراسة العوامل التي تؤثر على ظاهرة زيادة الوفيات نتيجة الحوادث المرورية حيث تم تقدير معلمات هذا الأنموذج وذلك بأستعمال طريقة الأمكان الأعظم الكاملة (FML) وتم أجراء عرض نتائج طريقة الامكان الأعظم الكاملة بالنسبة لأنموذج أنحدار بواسون الهرمي الجزئي (مختلف الميل) في الجانب التطبيقي حيث تضمن التطبيق العملي على بيانات الخاصة بالوفيات نتيجة الحوادث المرورية في محافظات العراق وعلى مدى سنتين من سنة 2014 ولغاية سنة 2015 الذي أصدره الجهاز المركزي للأحصاء التابع لوزارة التخطيط بالتنسيق مع وزارة الداخلية إذ جرى أختيار خمس محطات في العراق حيث أن المحطة الأولى تمثل محافظة بغداد والمحطة الثانية تمثل محافظة البصرة والمحطة الثالثة تمثل محافظة كركوك والمحطة الرابعة تمثل ذي قار أما المحطة الخامسة فهي تمثل المحافظات الأخرى المتبقية ,إذ تمثل كل محافظة أو مجموعة (عدد وحدات المستوى الثاني) التأثير العشوائي إذ أن كل محافظة تمثل مجموعة وحيث ان المستوى الاول يمثل الوفيات نتيجة الحوادث المرورية اما المستوى الثاني فيمثل (المحطات) وتبين من خلال التطبيق العملي على الانموذج أن العوامل التي تؤثر بشكل مباشر على زيادة الوفيات نتيجة الحوادث المرورية كانت نتيجة السائق وحيث أظهرت المعادلة التقديرية لأنموذج إنحدار بواسون الهرمي الجزئي(مختلف الميل) أن متغير السائق يؤثر بمقدار (11.0119) على عدد الوفيات , وان متغير الطريق يؤثر بمقدار(10.9617) على عدد الوفيات , وان متغير السيارة (المركبة) يؤثر بمقدار (8.9589) على عدد الوفيات , وان متغير الأشارات الضوئية يؤثر بمقدار (7.9565) على عدد الوفيات.

وكذلك يتضح من خلال النتائج أن (53%) من الأختلافات في التقديرات بين المحطات لعدد الوفيات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير السائق , وان (51%) من الاختلافات في التقديرات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير الطريق , وان (47%) من الاختلافات في التقديرات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير السيارة (المركبة) , وكذلك ان (44%)من الاختلافات في التقديرات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير الأشارات الضوئية.

المصطلحات الرئيسية للبحث : وفيات الحوادث المرورية , أنموذج إنحدار بواسون الهرمي الجزئي , أنموذج مختلف الميل , طريقة الأمكان الأعظم الكاملة.

* بحث مستل من رسالة ماجستير – غير مناقش

Using the greatest possible method in estimating the parameters of the partial hierarchical Poisson model (various inclinations) with practical application.

Abstract

In this research an analytical study on a multi-level model, a model of the partial hierarchical Poisson regression (a model of different tendency) where this model is one of the most widely applied models in the analysis of data characterized by the fact that the observations that take a hierarchical form.

This study aims to study the factors that affect the phenomenon of increasing mortality due to traffic accidents. The parameters of this model were estimated using FML method. The results

* جامعة بغداد / كلية الادارة والاقتصاد .
** باحثة .

مستل من رسالة ماجستير مقبول للنشر بتأريخ 2018/3/26

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

of the maximum potential method were compared for Poisson partial hierarchy regression model (different inclination). It included the practical application of data on deaths due to traffic accidents in the governorates of Iraq and over two years from 2014 to 2015 issued by the Central Statistical Organization of the Ministry of Planning in coordination with the Ministry of Interior, where five stations were selected in Iraq h The first station represents the province of Baghdad, the second station represents the province of Basra, the third station represents the province of Kirkuk and the fourth station represents Dhi Qar The fifth station represents the remaining provinces, where each province or group (the number of units of the second level) random effect as each province represents Group where the first level represents deaths due to traffic accidents while the second level represents (stations).

The practical application of the model shows that the factors that directly affect the increase in deaths due to traffic accidents were the result of the driver. By (10.9617) on the number of deaths, and that the variable of the vehicle (vehicle) affects by (8.9589) on the number of deaths, and that the variable signals traffic light (7.9565) on the number of deaths.

It is also clear from the results that (53%) of the differences in the estimates between stations for the number of deaths are due to the random tendency of the driver variable, and (51%) of the differences in the estimates due to the random tendency of the road variable, and (47%) of the differences The estimates are due to the random inclination of the vehicle variable, and 44% of the variations in the estimates are due to the random inclination of the variable light signals.

Key terms for research: traffic accident mortality, Poisson partial hierarchical regression model, different inclination model, fullest possible place method.

It is also clear from the results that 53% of the differences in the estimates between stations are due to the random tendency of the driver variable, 51% of the differences in the estimates are due to the random tendency of the road variable, and 47% The estimates are due to the random inclination of the vehicle's variable (the vehicle), and 44% of the differences in the estimates are due to the random inclination of the light signal variable.

Key Word :Traffic accident deaths, Hierarchical Partial Possion Regression Model , Varying Slope Model , Full Maximum likelihood.

1- المقدمة Introduction

أن نماذج متعددة المستويات تعد من النماذج التي تستعمل في تحليل البيانات متعددة المستويات والتي تتوفر بشكل كبير ضمن الدراسات الاجتماعية والدراسات الخاصة بالتعليم والزراعة والبيئية والطبية وغيرها من الدراسات ولا يوجد حد لعدد مستويات أي نوع من الدراسة ونادرا مايتم التعامل مع مجتمع له أكثر من اربعة مستويات,وحيث يقوم أسلوب تحليل متعدد المستويات بتقسيم المجتمع الى عدة مستويات حيث أن المستوى الأول غالباً مايمثل الأفراد المستهدفين في الدراسة أما المستويات الأخرى فتعتمد على نوع الدراسة, وتعد نماذج متعددة المستويات من النماذج الأكثر ملائمة لتحليل وتقدير العلاقة بين متغير تابع واحد وعدد من المتغيرات التفسيرية (المستقلة) ضمن مستويات مختلفة يسمى أنموذج الانحدار المتعدد.

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

لقد أهتم العديد من الكتاب والباحثين بموضوع انحدار بواسون الهرمي ,ففي عام (1992)م قدم الباحثان (Bernardinelli & Monotomoli) بحثاً لتحليل الاختلاف الجغرافي في حالات الإصابة بالامراض والوفيات ونوقشت النتائج في النمذجة البيزية الهرمية للمخاطر النسبية حيث استعملوا فيه طرائق جبس وطرائق بواسون البيزية التجريبية [6] , وفي عام (2007)م قدم الباحث (Harvey وأخرون) بحثاً حيث قدموا برنامج لتقييم الطالب وتم أعادة تحليل أداء القراءة بين البالغين من العمر 15 سنة وبأستعمال الأجراءات الأحصائية التي تسمح بتحليل البيانات الهيكلية المعقدة وأمتد هذا البحث الى تحليل العوامل المتعددة المستويات الحالية ونماذج المعادلة الهيكلية وبين في البحث كيف يمكن أستخراج معلومات أكثر فائدة من البيانات وتوفير أنموذج ملائم أكثر للبيانات فأنه يدل على كيفية أستعمال هذه النماذج بشكل كامل لأستكشاف الأبعاد من البيانات وتوفير كفاءة ,سلسلة ماركوف مونتي كارلو حيث تم وصف طريقة لتقدير المعلمة [9].

2- مشكلة البحث Search problem

على الرغم من كل الجهود التي تبذلها وزارة الداخلية من أقامة برامج التدريب وبرامج التوعية والارشاد لتحسين كفاءة السائق وصولا الى قواعد السلامة لكن يلاحظ عدم الالتزام بالارشادات والتوصيات وقلة الوعي ويتضح ذلك من خلال ازدياد عدد الوفيات نتيجة الحوادث المرورية لذا وجب دراسة اهم العوامل التي تؤثر في تلك الظاهرة من خلال استعمال انموذج أنحدار بواسون الهرمي الجزئي (مختلف الميل) .

3- هدف البحث Aim of Search

يهدف البحث الى تحديد اهم العوامل التي تؤثر في ظاهرة زيادة أعداد وفيات الحوادث المرورية في محافظات العراق عن طريق استخدام انموذج انحدار بواسون الهرمي الجزئي (مختلف الميل).

4-الجانب النظري

4-1 المقدمة Introduction

سيتم التطرق في هذا البحث الى أنموذج أنحدار بواسون الهرمي الجزئي (مختلف الميل) أن هذا النموذج يفسر كأنموذج بميول (β_j) مختلفة لكل مجموعة وبأفتراض أن الحد الثابت أو القطع (α) ثابت ومتساوي لكل المجموعات لذلك يسمى بأنموذج مختلف الميل وسوف يتم التطرق الى تقدير معلمات هذا الأنموذج عبر طريقة التقدير المتاحة وهي طريقة الامكان الاعظم الكاملة (FML) .

4-2 توزيع بواسون poission Distribution

يعد توزيع بواسون من التوزيعات المتقطعة المهمة جداً ويسمى في بعض الأحيان بتوزيع الحوادث النادرة الحصول ويستعمل في كثير من التطبيقات الأحصائية كحوادث سقوط الطائرات وغيرها من الأمثلة , أن توزيع بواسون يمثل حالة تقاربية لتوزيع ثنائي الحدين وأن أول من أشتق هذا التوزيع هو العالم الرياضي الفرنسي (Simeon Poission) لذلك سمي أسمه على ذلك التوزيع [5],ولنفرض أن (y_i) متغير عشوائي متقطع يمثل عدد الأوقات لحصول حدث ما خلال فترة زمنية معينة فأن (y_i) يتبع توزيع بواسون بمعلمة قدرها (μ) وأن دالة الكثافة الأحتمالية للتوزيع هي [11]:

$$P(y/\mu) = \frac{e^{-\mu}\mu^{y}}{y!} \qquad y_i = 0,1,2, \dots \dots \dots$$

$$=0 \qquad \text{o.w}$$

(1)

μ : تمثل معلمة التوزيع وهي ذات قيمة موجبة أكبر من الصفر ($\mu>0$).

4-3 خصائص توزيع بواسون Properties of Poission Distribution

1- أن المعدل أو التوقع لعدد أوقات حصول حدث ما خلال فترة زمنية معينة تمثل معلمة التوزيع (μ) وهي في نفس الوقت تمثل وسطه الحسابي (المعدل) للتوزيع أي أن [13] :

$$E(y) = \mu \qquad (2)$$

2- أن قيمة التباين لتوزيع بواسون تكون مساوية الى قيمة الوسط الحسابي للتوزيع (μ) أي أن [13]:

$$Var\,(y) = E(y) = \mu \qquad (3)$$

4-4 أنموذج أنحدار بواسون Possion Regression Model

يعد أنموذج أنحدار بواسون من النماذج الخطية اللوغارتمية وأن هذا النموذج ملائم لتحليل البيانات التي تكون في حالة بيانات معدودة (Count Data) أو في حالة المعدلات (Rate Data) وجاءت هذه التسمية نتيجة لأمتلاك الخطأ العشوائي فيه توزيع بواسون وأن توزيع متغير الأستجابة يتوزع وفقا" لذات التوزيع (بواسون) وأن صيغة التوزيع تتحول الى الصيغة الخطية وذلك عن طريق أخذ اللوغارتم الطبيعي لصيغة الأنموذج [10].

4-5 الصيغة العامة لأنموذج أنحدار بواسون General Form of Possion Regression Model

يمكن التعبير عن أنموذج أنحدار بواسون وفق الصيغة التالية [10] :

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

$= e^{x\underline{B}+\underline{u}}$ (4)$\underline{y}$

$\underline{y}$: تمثل موجه متغير الأستجابة ذي درجة X,(nx1) : تمثل مصفوفة المتغيرات التوضيحية ذات الدرجة $\underline{B}$,nx(k+1) : تمثل موجه المعلمات ذي الدرجة (k+1)x1, $\underline{u}$: تمثل موجه الأخطاء العشوائية ذي الدرجة (nx1).

6-4 أفتراضات أنموذج أنحدار بواسون Assumption of Possion Regression Model

أنموذج أنحدار بواسون يبنى على ثلاث أفتراضات وهي [7]:

الافتراض الأول

أن الدالة الأحتمالية الشرطية لمتغير الأستجابة (y_i) تتبع توزيع بواسون بمعلمة قدرها (μ) كما هو موضح في المعادلة (1) والمذكور سابقا".

الأفتراض الثاني

أن معلمة التوزيع يمكن التعبير عنها بأنها مساوية الى :

$$\mu_i = \exp\left(\sum_{j=1}^{p} x_{ij}\,\beta_j\right) \quad (5)$$

x_i' : تمثل الصف (i) لمصفوفة المتغيرات التوضيحية (التفسيرية) x .

الأفتراض الثالث

يوجد هنالك أستقلالية بين الأزواج المرتبة للمشاهدات (y_i,x_i) .

وبأعمام خواص التوزيع على أنموذج أنحدار بواسون والذي يمتلك الأفتراضات الثلاثة السابقة يكون الوسط الحسابي والتباين لمتغير الأستجابة (y_i) مساويا" الى :

$$E(y_i/x) = Var(y_i/x) = \mu_i = \exp\left(\sum_{j=1}^{p} x_{ij}\,\beta_j\right) \quad (6)$$

7-4 أنواع نماذج متعدد المستويات (الهرمي) Types of Multilevel (Hierarchical) Models

هنالك أنواع عديدة من نماذج متعددة المستويات (الهرمي) ومن أهمها: أنموذج الأنحدار التجميعي(Pooled Regression Model) ,أنموذج الأنحدار بدون تجميع (No – Partial Pooling)(Pooled Regression Model,أنموذج الأنحدار التجميعي الجزئي Regression Model) . أن أنموذج الأنحدار التجميعي الجزئي يحتوي على مؤشرات المجموعات ويضعه في معادلة واحدة وهنالك ثلاثة أنواع من نماذج التجميعي الجزئي أستناداً الى عدد من المعلمات العشوائية وكذلك المتغيرات التوضيحية (التفسيرية) في كل مستوى وهذه الأنواع هي : أنموذج مختلف القطع Model Intercept (Varying)) , أنموذج مختلف الميل (Varying Slope Model) , أنموذج مختلف القطع - مختلف الميل(Varying Intercept –Varying Slope Model) [8].

وفي بحثنا هذا سوف نركز على أنموذج أنحدار بواسون التجميع الجزئي مختلف الميل لانه يفسر كأنموذج بميول (β_j) مختلفة لكل مجموعة .

8-4 أنموذج أنحدار بواسون الهرمي الجزئي (أنموذج مختلف الميل) Partial Hierarchical of Possion Regression Model (varying slope model)

أن هذا النموذج يفسر كأنموذج بميول (β_j) مختلفة لكل مجموعة وبأفتراض أن الحد الثابت أو القطع (α) ثابت ومتساوي لكل المجموعات لذلك يسمى بأنموذج متغير الميل وأن نماذج الأنحدار معروفة بصيغتها الاعتيادية وكالأتي [4]:

$$\underline{y} = X\underline{\beta} + \underline{e} \quad (7)$$

$\underline{y}$: موجه المتغير المعتمد ذو الدرجة X, nx1 : مصفوفة المتغيرات التوضيحية (المستقلة) ذو الدرجة nx(k+1),

$\underline{\beta}$:موجه المعلمات ذو الدرجة (k+1)x1, $\underline{e}$: موجه الأخطاء العشوائية ذو الدرجة nx1.

ولو تطرقنا الى نموذج الأنحدار الخطي البسيط تصبح الصيغة كالأتي [2]:

$$y_i = \alpha + \beta x_i + e_i \quad (8)$$

y : تمثل متغير الأستجابة, x_i : تمثل المتغير التفسيري (التوضيحي), β : معلمة الميل الحدي, α : تمثل معلمة الحد الثابت, e_i : تمثل حد الخطأ العشوائي.

بدأت من هنا فكرة نماذج متعددة المستويات لتصبح وسيلة من خلالها نقوم بدراسة التأثيرات الجزئية إذ أن معادلة إنحدار بواسون الهرمي الجزئي المتعدد المستويات (مختلف الميل) تكون كالأتي [2]:

$$y_{ij} = e^{\alpha + \beta_{j(i)}\, x_{ij} + e_{ij}} \quad (9)$$

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

y_{ij} : تمثل متغير الاستجابة للمشاهدة i الواقعة ضمن المستوى (j) يتوزع بواسون بمعلمة مقدارها (μ), α : معلمة الحد الثابت (معلمة التقاطع) ونفرضه متساوي لكل المجموعات,$\beta_{j(i)}$: تمثل معلمة الميل الحدي (معلمة الأنحدار) وهي تمثل متغير عشوائي يمثل تأثير كل مستوى من مستويات (j),x_{ij} : تمثل المتغير التوضيحي (للمستوى -1 المستوى الفردي),e_{ij} : تمثل حد الخطأ العشوائي(للمستوى -1 المستوى الفردي) يتبع توزيع بواسون بمعلمة مقدارها (μ) .

ويمكن الحصول على معلمة (β_j) بتحويلها الى متغير عشوائي يمكن بناء (j) من نماذج الأنحدار الجزئية وكالأتي [12]:

$$\beta_j = \gamma_{10} + e_{1j} \quad (10)$$

وبالتعويض عن قيمة (β_j) بالمعادلة (9) نحصل على نموذج متعدد المستويات بميل متغير للمجموعات وبتقاطع ثابت مع متغير توضيحي واحد على المستوى الفردي حيث تصبح المعادلة كالأتي[12]:

$$y_{ij} = e^{\alpha+\gamma_{10}x_{ij}+e_{1j}x_{ij}+e_{ij}} \quad (11)$$

ومن خلال النموذج أعلاه يمكننا تعريف الارتباط بين المجموعات (ICC) بالصيغة الرياضية التالية:

$$ICC = \frac{e_{1j}}{e_{1j}+e_{ij}} \quad (12)$$

ICC : تمثل معامل الارتباط بين المجموعات .

وأن الصيغة أعلاه تمثل معامل الارتباط بين المجموعات وهو عبارة عن نسبة التباين الموجود على مستوى المجموعة مقارنة بالتباين الكلي للانموذج ويمكن ان يفسر ايضاً عبارة عن ارتباط بين مشاهدتين مسحوبتين عشوائياً من نفس المجموعة.

وأن الصيغة (11) تتضمن ايضاً حدين للخطأ أحدهما خطأ المستوى الفردي (e_{ij}) والأخر خطأ مستوى المجموعة (e_{1j}) وكذلك تحتوي على الحد ($e_{1j}x_{ij}$) حيث أنها تحتوي على متغير توضيحي واحد فقط على المستوى الفردي ولا تحتوي على أي متغير توضيحي على مستوى المجموعة فبالأمكان أن تشتمل على متغير توضيحي واحد أو أكثر على مستوى المجموعة وأن المعادلة (10) تصبح كالأتي [12]:

$$\beta_j = \gamma_{10} + \gamma_{11}z_{1j} + e_{1j} \quad (13)$$

γ_{11}, γ_{10} : تمثل معاملات أنحدار مستوى المجموعة,e_{1j} : تمثل خطأ المستوى الثاني (مستوى المجموعة) يتوزع بواسون بمعلمة (μ) , z_{1j} : تمثل المتغير التوضيحي المعروف على مستوى المجموعة .

وبعد تعويض المعادلة (13) بالمعادلة (11) سوف ينتج نموذج أنحدار متعدد المستوى بميل مختلف وتقاطع ثابت ومتغيرين توضيحيين أحدهما على المستوى الفردي (x) والأخر على مستوى المجموعة (z) وتصبح المعادلة كالأتي :

$$y_{ij} = e^{\alpha+\gamma_{10}x_{ij}+\gamma_{11}z_{1j}x_{ij}+e_{1j}x_{ij}+e_{ij}} \quad (14)$$

وأن الحد ($\gamma_{11}\, z_{1j}\, x_{ij}$) يشير الى التفاعل مابين المتغير التوضيحي على المستوى الفردي (X) والمتغير التوضيحي على مستوى المجموعة (Z_{1j}) وبزيادة عدد المتغيرات التوضيحية (التفسيرية) نلاحظ أن لكل متغير توضيحي معامل إنحدار (β_j) خاص به وأن لكل معامل أنحدار يعد متغير عشوائي له نموذج أنحدار خاص به حيث أن:

$$y_{ij} = e^{\alpha+\beta_{1j}x_{ij1}+\beta_{2j}x_{ij2}+\cdots+\beta_{kj}x_{ijk}+e_{ij}} \quad (15)$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0} + e_{kj} \quad , k = 1,2, \ldots\ldots\ldots, K \quad (16)$$

فأن المعادلة النهائية تصبح بالشكل التالي :

$$y_{ij} = e^{\alpha+(\gamma_{10}+e_{1j})\,x_{ij1}+(\gamma_{20}+e_{2j})x_{ij2}+\cdots+(\gamma_{k0}+e_{kj})x_{ijk}+e_{ij}} \quad (17)$$

وبأستعمال المصفوفات يمكن أعادة كتابة النموذج في المعادلة كالاتي[3]:

$$y = e^{x\gamma+ze+\epsilon} \quad (18)$$

y : تمثل موجه متغير الأستجابة ذو الدرجة nx1, X : تمثل مصفوفة المتغيرات التفسيرية (التوضيحية) للمعلمات الثابتة وذات الدرجة nx(k+1), γ : تمثل موجه المعلمات الثابتة ذات الدرجة (k+1)x1,z: تمثل مصفوفة المتغيرات

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

التفسيرية للمعلمات العشوائية ذات الدرجة (k+1)xn, e : تمثل موجه الأخطاء العشوائية لمستوى- المجموعة ذو الدرجة (k+1)x1 , ∈ : تمثل موجه الاخطاء العشوائية للمستوى – الفردي ذو الدرجة nx1 .

وبذلك يمكن أجراء ذات خطوات التقدير بطريقة الامكان الاعظم الكاملة المستعملة حيث تم الحصول على مقدرات الامكان الاعظم الكاملة وكالاتي :

9-4 طريقة الأمكان الأعظم الكاملة لتقدير معلمات أنموذج أنحدار بواسون الهرمي الجزئي (مختلف الميل)

أن الصيغة العامة لأنموذج أنحدار بواسون الهرمي هي صيغة غير خطية وأن نموذج أنحدار بواسون سواء كان بشكله العام أم الهرمي يعتبر من النماذج الخطية – اللوغارتمية , لذلك سوف نبدأ بعملية تقدير معلمات إنموذج إنحدار بواسون الهرمي ذو التجميع الجزئي عن طريق أستعمال طريقة الأمكان الأعظم الكاملة (FML) وذلك عن طريق أخذ اللوغارتم الطبيعي للطرفين للصيغة (18) لكي تتحول الى صيغة خطية يسهل التعامل معها في تطبيق خطوات الطريقة الخاصة لتقدير المعلمات وكالأتي[3]:

$$\text{Log (y)} = \text{Log } (e^{x\gamma+ze+\epsilon})$$

$$Y^* = x\gamma + ze + \epsilon \qquad (19)$$

ويمكن تطبيق خطوات التقدير بطريقة الأمكان الأعظم الكاملة حيث تمتلك مشاهدات المتغير المعتمد (متغير الأستجابة) التوزيع الطبيعي .

$$Y^* \sim N\ (x\gamma\ , V)$$

V : تمثل مصفوفة التباين – والتباين المشترك وهي مصفوفة (Block Diogonal) وابعادها حيث عناصر القطر الثانوي فيها تشير الى عدم وجود تباين مشترك بين المشاهدات من مجموعات مختلفة .

ولنفترض بأن لدينا مجموعتين فقط.

حيث أن:

$$V = \begin{bmatrix} \sigma_0^2 * J_{n1} + \sigma_1^2 * I_{n1} & 0 \\ 0 & \sigma_0^2 * J_{n2} + \sigma_2^2 * I_{n2} \end{bmatrix} \qquad (20)$$

إذ إن :

σ_1^2: تمثل مصفوفة التباين والتباين المشترك للمجموعة الاولى(المحطة الاولى) للميل الحدي.

σ_2^2 : تمثل مصفوفة التباين والتباين المشترك للمجموعة الثانية(المحطة الثانية) للميل الحدي.

J_{n1}: مصفوفة جميع عناصرها (1) للمجموعة الاولى.

J_{n2}: مصفوفة جميع عناصرها (1) للمجموعة الثانية.

I_{n1}: مصفوفة الوحدة الخاصة للمجموعة الاولى .

I_{n2}: مصفوفة الوحدة الخاصة للمجموعة الثانية .

σ_0^2: تمثل تباين الحد الثابت ولكلا المجموعتين.

ومن خلال تعظيم المشاهدات في الصيغة (19) فأن دالة الأمكان الأعظم تصبح كالأتي [3]:

$$L(y^*/x,\gamma) = \prod_{i=1}^{n} (2\pi)^{\frac{-1}{2}} . |V|^{\frac{-1}{2}} . e^{\frac{-1}{2}(y^*-x\gamma)'V^{-1}(y^*-x\gamma)}$$

$$L(y^*/x,\gamma) = (2\pi)^{\frac{-n}{2}} . |V|^{\frac{-n}{2}} . \quad e^{\frac{-n}{2}(y^*-x\gamma)'V^{-1}(y^*-x\gamma)} \qquad (21)$$

وعند أخذ اللوغارتم الطبيعي للطرفين تصبح الصيغة كالأتي:

$$\text{Log L} = \frac{-n}{2} \text{Log } (2\pi) - \frac{n}{2} \text{Log } |V| - \frac{n}{2} (y^* - x\gamma)'V^{-1}(y^* - x\gamma)$$

وبأخذ المشتقة الجزئية للمعلمة (γ) نحصل على :

$$\frac{\partial LogL}{\partial \gamma} = -2x'V^{-1}y^* + 2x'V^{-1}x\gamma \qquad (22)$$

وبالأمكان الحصول على مقدرات الأمكان الأعظم لأنموذج إنحدار بواسون الهرمي وبمساواة ناتج الأشتقاق بالصفر وكالأتي :

$$\frac{\partial LogL}{\partial \gamma} = 0$$

$$-2x'V^{-1}y^* + 2x'V^{-1}x\gamma = 0$$

$$\hat{\gamma}_{HpossionFML} = (x'V^{-1}x)^{-1}x'V^{-1}y^* \qquad (23)$$

10-4 أستقلالية الخطأ
Independence of Error

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

هذا الافتراض يعني أن قيم البواقي يجب ان تكون مستقلة عن قيم المتغير المستقل ويتم أختبار هذا الافتراض عن طريق أختبار Durbin - Watson في برنامج ال (SPSS) إذ تتراوح قيمة هذا الاختبار بين (0-4) فكلما كانت قيمة هذا الاختبار قريبة للعدد (2) دل ذلك على استقلالية الاخطاء[1].

11-4 اختبار الارتباط المتعدد للمتغيرات التوضيحية Multi-Collinearity

لابد من ايجاد لابد من ايجاد قيمة الارتباط المتعدد بين المتغيرات المستقلة كأحد الافتراضات القائم عليها الانحدار الخطي المختلط فكلما كان الارتباط كبير بين متغيرات الدراسة المستقلة دل ذلك على تشابه في المعلومات التي تقدمها هذه المتغيرات والذي يؤدي الى اضعاف الانموذج الذي تم بناءه . ان مقياس Variance Inflation Factor يقيس مستوى الارتباط المتعدد بناءاً على المعادلة ادناه :

$$\mathrm{VIF} = \frac{1}{1 - R^2}$$

اذ تمثل R^2 اعلى قيمة ارتباط بين متغيرات الدراسة المستقلة , فإذا كانت قيمة هذا المقياس اقل من (10) يمكن القول انه ليس هنالك ارتباط عالي بين متغيرات الدراسة[1].

5-الجانب التطبيقي

1-5 المقدمة Introduction

يتضمن هذا الفصل عرض ووصف البيانات الخاصة بالوفيات نتيجة الحوادث المرورية في محافظات العراق وعلى مدى سنتين من سنة 2014 ولغاية سنة 2015 الذي أصدره الجهاز المركزي للأحصاء التابع لوزارة التخطيط بالتنسيق مع وزارة الداخلية إذ جرى أختيار خمس محطات في العراق إذ تمثل كل محافظة أو مجموعة (عدد وحدات المستوى الثاني) التأثير العشوائي إذ أن كل محافظة تمثل مجموعة لذا سيكون عدد المشاهدات (24) مشاهدة لكل محافظة (مجموعة) ,وكون بحثنا يشمل على خمس محطات فأن عدد المشاهدات الكلية سيكون (120) مشاهدة وحيث ان المستوى الاول يمثل الوفيات نتيجة الحوادث المرورية اما المستوى الثاني فيمثل المحافظات (المحطات), هنالك العديد من المتغيرات التوضيحية التي تؤثر على زيادة عدد الوفيات نتيجة الحوادث المرورية وسنحاول التعرف بشكل موجز عن معنى كل متغير تم أستعماله في هذا الأنموذج وكالاتي:

y : تمثل الوفيات نتيجة الحوادث المرورية .

الحوادث المرورية : أصبحت الحوادث المرورية من المشكلات الكبيرة في معظم البلدان في العالم فهي سبب في المشاكل النفسية والأجتماعية بالأضافة الى أنها تستنزف الموارد الموارد البشرية والمادية للمجتمع وأن مواجهة هذه المشكلة يجب أن تكون مواجهة مبنية على أسس علمية تقوم على تضافر مختلف الجهود والتخصصات والحصول على بيانات متعلقة بالمشكلة وهذه البيانات يمكن الحصول عليها من المصادر الرسمية لأجهزة المرور لذلك فيمكن أن نعرف الحوادث المرورية بأنها واقعة تحدث بدون توقع وبدون تدبير سابق بسبب توفر ظروف معينة يحتمل وقوعها وينتج عنها نتائج سيئة وغير مرغوب فيها ومن هذه النتائج كالوفيات التي تحدث بدون قصد من جراء أستعمال المركبة فتسبب خسائر بالأرواح وايضاً ينتج خسائر مادية بسبب المركبات .

وأن الحادث المروري يتكون من (4 عناصر) رئيسية مستقلة وهي:

X_1 : تمثل السائق

السائق : هو العنصر الفعال للعملية المرورية فلابد أن يكون هنالك عدة صفات للسائق الجيد لتجنب الحادث المروري ومن هذه الصفات هي :

1- سلامة الحواس,2- التركيز أثناء القيادة,3- الأحساس بالمسوؤلية.

X_2: تمثل الطريق

نظراً لأهمية الطريق في العملية المرورية فلابد من أنشاء شبكات طرق عالية الجودة والمستوى مراعية فيه :

1- أضاءة الطريق,2- التصميم الهندسي للطريق,3- مدى توفر أدوات تنظيم للمرور على الطريق كاللوحات الأرشادية والتحذيرية والأعلامية والمدلالات الارضية.

X_3 : تمثل السيارة (المركبة)

من وسائل السلامة في المركبة وهي:

1- الأشارة الضوئية في المركبة الدالة على الأنعطاف أو التنبيه,2- المرايا العاكسة لكشف الطريق أمام السائقين, 3- المصابيح من حيث اللون ومستوى الأضاءة والوضوح , 4- حزام الأمان.

X_4 : تمثل الأشارات الضوئية

هنالك عدة صفات لتجنب الحادث المروري نتيجة الاشارات المرورية:

1- صيانة الاشارات المرورية, 2- تبديل التالف منها , 3- وضع اشارات جديدة .

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

5-2أستقلالية الخطأ Independence of Error

يجب أن تكون قيم البواقي مستقلة عن قيم المتغيرات المستقلة ويتم أختبار هذا الافتراض عن طريق أختبار Durbin - Watsonفي برنامج ال (SPSS) وقيمة هذا الاختبار تتراوح بين (0-4) وكلما كانت قيمة هذا الاختبار هي القيمة الوسطية أي (2) او قريب منها دل ذلك على استقلالية الاخطاء.

جدول (2-1)

أستقلالية الاخطاء عن طريق اختبار Durbin-Watson

Model Summary

Model	R	R Square	Adjsted R Square	Std. Error of tle Estimate	Durbin-Watson
1	0.819	0.671	0.659	16.93779	2.117

وبملاحظة الجدول أعلاه نجد ان قيمة أختبار(Durbin-Watson) كانت مساوية الى (2.117) وهذا يدل على استقلالية الاخطاء.

3-5 اختبار الارتباط المتعدد للمتغيرات التوضيحية Multi-Collinearity

يتم اختبار الارتباط المتعدد بين المتغيرات المستقلة (X) في برنامج ال (SPSS) وذلك بالاعتماد على مقياس عامل تضخم التباين (Variance Inflation Factor) ومختصرها (VIF) لمعرفة فيما اذا كانت المتغيرات التوضيحية تعاني من مشكلة الارتباط المتعدد.

جدول (2-2)

نتائج أختبار الارتباط المتعدد للمتغيرات التوضيحية

Coefficients

Model	Collinearity Statistics	
	Tolerance	VIF
X_1	0.621	1.610
X_2	0.597	1.674
X_3	0.598	1.671
X_4	0.634	1.578

نلاحظ من الجدول أعلاه ان المتغيرات التوضيحية لاتعاني من مشكلة الارتباط المتعدد حيث بلغت أعلى قيمة (1.674) وهي أقل من 10 لذلك يمكن القول انه لاتوجد هنالك علاقة قوية بين المتغيرات التوضيحية أي لايوجد هنالك ارتباط بين المتغيرات التوضيحية.

4-5 بناء انموذج انحدار بواسون الهرمي الجزئي (مختلف الميل)

ان الانموذج ذو ميل حدي متغير للمجموعات بافتراض كون الحد الثابت او القطع (α) ثابت ومتساوي لكل المجموعات – يسمى أنموذج متغير الميل والمعادلة العامة له تكتب بالشكل الاتي :

$$y_{ij=}\, e^{\alpha+\beta_{j(i)}x_{ij}+e_{ij}}$$

وان الميل $\beta_{j[i]}$ يتغير بتغير المجموعات ويعد معلمة عشوائية لها انموذج انحدار خطي بســـــيط يمكن كتابته كالاتي :

$$\beta_j = \gamma_{10} + e_{1j}$$

وان e_{1j} تمثل خطا مستوى المجموعة ويتبع توزيع بواسون بمعلمة مقدارها (μ).

وبالتعويض عن قيمة (β_j) بالمعادلة أعلاه نحصل على نموذج متعدد المستويات بميل متغير للمجموعات وبتقاطع ثابت مع متغير توضيحي واحد على المستوى الفردي حيث تصبح المعادلة كالأتي:

$$y_{ij} = e^{\alpha+\gamma_{10}x_{ij}+e_{1j}x_{ij}+e_{ij}}$$

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

وبزيادة عدد المتغيرات التوضيحية (التفسيرية) نلاحظ أن لكل متغير توضيحي معامل إنحدار (β_j) خاص به وأن لكل معامل أنحدار يعد متغير عشوائي له نموذج أنحدار خاص به حيث أن:

$$y_{ij} = e^{\alpha+\beta_{1j}x_{ij1}+\beta_{2j}x_{ij2}+\cdots+\beta_{kj}x_{ijk}+e_{ij}}$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0} + e_{kj} \quad , k = 1,2, \ldots\ldots\ldots, K$$

فأن المعادلة النهائية تصبح بالشكل التالي :

$$y_{ij} = e^{\alpha+(\gamma_{10}+e_{1j})\,x_{ij1}+(\gamma_{20}+e_{2j})x_{ij2}+\cdots+(\gamma_{k0}+e_{kj})x_{ijk}+e_{ij}}$$

5-5 تقدير معلمات أنموذج انحدار بواسون الهرمي الجزئي (مختلف الميل) بطريقة الامكان الاعظم الكاملة

أظهرت نتائج برنامج الماتلاب طريقة الامكان الاعظم الكاملة (FML) لتقدير معلمات أنموذج أنحدار بواسون الهرمي لهذا سوف يتم بناء إنموذج إنحدار بواسون الهرمي وكانت تقديرات المعلمات بطريقة الامكان الاعظم الكاملة كما في الجدول (3-1) وكالاتي:

جدول (3-1) يوضح تقدير معلمات أنموذج انحدار بواسون الهرمي الجزئي (مختلف الميل) بطريقة الامكان الاعظم الكاملة.

	Coef.est
Intercept	0.0328
γ_1	0.0084
γ_2	0.0038
γ_3	0.0027
γ_4	0.0013
Error terms:	
Groups (station)	Std.dev.
e_1	11.0035
e_2	10.9579
e_3	8.9562
e_4	7.9552
Residual	9.9651
Factor (group1) : β_{11}=8.7875, β_{12}=5.1047, β_{13}=4.9902, β_{14}=4.9490 Factor(group 2) : β_{21}=8.3624, β_{22}=5.0607, β_{23}=4.9900, β_{24}=4.9425 Factor(group 3) : β_{31}=5.2125, β_{32}=5.0041, β_{33}=4.9517, β_{34}=4.9090 Factor(group 4) : β_{41}=7.6171, β_{42}=5.0233, β_{43}=4.9715, β_{44}=4.9271 Factor (group 5): β_{51}=9.9048, β_{52}=5.1386, β_{53}=5.0179, β_{54}=4.9544	

وبالاعتماد على نتائج الجدول اعلاه وتطبيق المعادلة (10) يمكن ايجاد قيمة β_j وكالاتي:

$$\hat{\beta}_j = \gamma 10 + e1j$$

$$\hat{\beta}_1 = 0.0084 + 11.0035 = 11.0119$$

$$\hat{\beta}_3 = \hat{\beta}_2 = 0.0038 + 10.9579 = 10.9617$$

$$0.0027 + 8.9562 = 8.9589$$

$$\hat{\beta}_4 = 0.0013 + 7.9552 = 7.9565$$

ثم نعوض عن قيم ال (β_j) بما يساويها في المعادلة (9) ونحصل على الاتي :

$$\hat{y}_i = e^{0.0328+11.0119\,x_1+10.9617\,x_2+8.9589\,x_3+7.9565\,x_4+9.9651}$$

حيث أن الرمز (i) يشير الى المحافظات.

نلاحظ من المعادلة أعلاه أن متغير السائق يؤثر بمقدار (11.0119) على عدد الوفيات , وان متغير الطريق يؤثر بمقدار(10.9617) على عدد الوفيات , وان متغير السيارة (المركبة) يؤثر بمقدار (8.9589) على عدد الوفيات , وان متغير الأشارات الضوئية يؤثر بمقدار(7.9565) على عدد الوفيات, ومما سبق نلاحظ أن أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات هو متغير السائق (11.0119) .

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

ان المعادلة أعلاه تتضمن حدين للخطأ الحد الاول (9.9651) خطأ المستوى -1, أما الحد الثاني يمثل خطأ المستوى -2 (مستوى المحافظات او المحطات) وهي على التوالي: (e_1=11.0035, e_2=10.9579, e_3=8.9562,e_4=7.9552) وأن نسب تباين الميول العشوائية للمتغيرات التوضيحية الى مجموع تباين الميل العشوائي وخطأ المستوى الأول ينتج معامل الأرتباط وكانت كالأتي:

$$ICC_1 = \frac{11.0035}{11.0035+9.9651} * 100\% = 53\% \ , ICC_2 = \frac{10.9579}{10.9579+9.9651} * 100\% = 51\%$$

$$ICC_3 = \frac{8.9562}{8.9562+9.9651} * 100\% = 47\% \ , ICC_4 = \frac{7.9552}{7.9552+9.9651} * 100\% = 44\%$$

وهذا يتضح ان (53%) من الأختلافات في التقديرات بين المحطات لعدد الوفيات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير السائق , وان (51%) من الاختلافات في التقديرات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير الطريق , وان (47%) من الاختلافات في التقديرات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير السيارة (المركبة) , وكذلك ان (44%)من الاختلافات في التقديرات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير الأشارات الضوئية.

أن في الانموذج التجميعي الجزئي (مختلف الميل) نلاحظ أن قيمة معلمة التقاطع ثابتة ومتساوية لكل المجاميع المستوى -2 لكن الذي يختلف هنا هي الميول تختلف من محافظة الى اخرى , ومن ثم ان لدينا (5) معادلات إنحدار خطية مقدرة تعبر عن المحافظات(المحطات) الخمسة وكما يأتي:

1- المحطة الأولى (محافظة بغداد) :

ان معادلة الانحدار المقدرة تكون كالاتي :

$$\hat{y}_i = e^{0.0328+8.7875\,x_1+5.1047\,x_2+4.9902\,x_3+4.9490\,x_4+9.9651}$$

نجد أن قيمة التقاطع في هذه المحطة هي (0.0328) وهي قيمة تكون مساوية لكل المحافظات الاخرى, أما بالنسبة للميول فان قيمة متغير السائق هي (8.7875) ,وان قيمة متغير الطريق هي (5.1047) , وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (4.9902) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9490) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه المحافظة (المحطة 1) هو متغير السائق(8.7875).

2- المحطة الثانية (محافظة البصرة) :

$$\hat{y}_i = e^{0.0328+8.3624\,x_1+5.0607\,x_2+4.9900\,x_3+4.9425\,x_4+9.9651}$$

ان قيمة متغير السائق هي (8.3624) , وان قيمة متغير الطريق هي (5.0607) , وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (4.9900) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9425) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه المحافظة (المحطة 2) هو متغير السائق (8.3624).

3- المحطة الثالثة (محافظة كركوك) :

$$\hat{y}_i = e^{0.0328+5.2125\,x_1+5.0041\,x_2+4.9517\,x_3+4.9090\,x_4+9.9651}$$

ان قيمة متغير السائق هي (5.2125) , وان قيمة متغير الطريق هي (5.0041) , وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (4.9517) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9090) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه المحافظة (المحطة 3) هو متغير السائق (5.2125).

4- المحطة الرابعة (محافظة ذي قار) :

$$\hat{y}_i = e^{0.0328+7.6171\,x_1+5.0233\,x_2+4.9715\,x_3+4.9271\,x_4+9.9651}$$

ان قيمة متغير السائق هي (7.6171) , وان قيمة متغير الطريق هي (5.0233) , وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (4.9715) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9271) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه المحافظة (المحطة 4) هو متغير السائق (7.6171).

5- المحطة الخامسة (المحافظات الاخرى المتبقية) :

$$\hat{y}_i = e^{0.0328+9.9048\,x_1+5.1386\,x_2+5.0179\,x_3+4.9544\,x_4+9.9651}$$

ان قيمة متغير السائق هي (9.9048) , وان قيمة متغير الطريق هي (5.1386), وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (5.0179) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9544) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه المحافظة (المحطة 5) هو متغير السائق (9.9048).

نلاحظ من النتائج أعلاه أن قيمة الميل الحدي بالنسبة للسائق والتي تشير الى قيمة متغير الاستجابة للمتغير التوضيحي وعند ثبوت قيمة معلمة التقاطع كانت الأعلى في المحطة الخامسة والتي تمثل المحافظات المتبقية اذ بلغت قيمتها (9.9048) مما يشير الى ان هذه المحطة تزداد فيها عدد الوفيات وذلك لان المحطة الخامسة تمثل عدة محافظات الاخرى المتبقية وتأتي بعدها محافظة بغداد إذ بلغت قيمتها (8.7875) نتيجة لكبر مساحة هذه المحافظة نسبة للمحافظات الاخرى التي تأتي بعدها ومن ثم تأتي بعدها محافظة البصرة إذ بلغت قيمتها (8.3624) ومن ثم تأتي

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

محافظة ذي قار إذ بلغت قيمتها (7.6171) وبعدها تأتي محافظة كركوك إذ بلغت قيمتها (5.2125), وان هذه الوفيات التي تنتج نتيجة السائق قد تكون لاسباب عديدة منها عدم سلامة الحواس للسائق وعدم تركيز السائق أثناء القيادة وعدم أحساس السائق بالمسوؤلية.

أما بالنسبة لقيمة الميل الحدي للطريق والتي تشير الى قيمة متغير الاستجابة للمتغير التوضيحي وعند ثبوت قيمة معلمة التقاطع كانت الأعلى في المحطة الخامسة والتي تمل المحافظات المتبقية اذ بلغت قيمتها (5.1386) مما يشير الى ان هذه المحطة تزداد فيها عدد وفيات وذلك لان ايضاً المحطة الخامسة تمثل عدة محافظات الاخرى المتبقية وتأتي بعدها محافظة بغداد إذ بلغت قيمتها (5.1047) نتيجة لكبر مساحة هذه المحافظة نسبة للمحاظات الاخرى التي تأتي بعدها ومن ثم تأتي بعدها محافظة البصرة إذ بلغت قيمتها (5.0607) ومن ثم تأتي محافظة ذي قار إذ بلغت قيمتها (5.0233) وبعدها تأتي محافظة كركوك إذ بلغت قيمتها (5.0041), وان هذه الوفيات التي تنتج نتيجة الطريق قد تكون لاسباب عديدة منها عدم إنارة الطرق وعدم التصميم الهندسي للطرق وعدم توفر أدوات تنظيم للمرور على الطريق كاللوحات الأرشادية والتحذيرية والأعلامية والمدلالات الارضية.

أما بالنسبة لقيمة الميل الحدي للسيارة (المركبة) والتي تشير الى قيمة متغير الاستجابة للمتغير التوضيحي وعند ثبوت قيمة معلمة التقاطع كانت الأعلى في المحطة الخامسة والتي تمل المحافظات المتبقية اذ بلغت قيمتها (5.0179) مما يشير الى ان هذه المحطة تزداد فيها عدد وفيات حيث ان المحطة الخامسة تمثل عدة محافظات الاخرى المتبقية ومن ثم تأتي بعدها محافظة بغداد إذ بلغت قيمتها (4.9902) نتيجة لكبر مساحة هذه المحافظة ايضاً نسبة للمحاظات الاخرى التي تأتي بعدها ومن ثم تأتي بعدها محافظة البصرة إذ بلغت قيمتها (4.9900) ومن ثم تأتي محافظة ذي قار إذ بلغت قيمتها (4.9715) وبعدها تأتي محافظة كركوك إذ بلغت قيمتها (4.9517), وان هذه الوفيات التي تنتج نتيجة السيارة قد تكون لاسباب عديدة منها عطل الأشارة الضوئية في المركبة الدالة على الأنعطاف أو التنبيه عدم وجود المرايا العاكسة لكشف الطريق أمام السائقين عدم ربط حزام الأمان.

أما بالنسبة لقيمة الميل الحدي للاشارات المرورية والتي تشير الى قيمة متغير الاستجابة للمتغير التوضيحي وعند ثبوت قيمة معلمة التقاطع كانت الأعلى في المحطة الخامسة والتي تمل المحافظات المتبقية اذ بلغت قيمتها (4.9544) مما يشير الى ان هذه المحطة تزداد فيها عدد وفيات حيث ان المحطة الخامسة تمثل عدة محافظات الاخرى المتبقية ومن ثم تأتي بعدها محافظة بغداد إذ بلغت قيمتها (4.9490) نتيجة لكبر مساحة هذه المحافظة نسبة للمحاظات الاخرى التي تأتي بعدها ومن ثم تأتي بعدها محافظة البصرة إذ بلغت قيمتها (4.9425) ومن ثم تأتي محافظة ذي قار إذ بلغت قيمتها (4.9271) وبعدها تأتي محافظة كركوك إذ بلغت قيمتها (4.9090), وان الوفيات التي تنتج نتيجة الاشارت المرورية قد تكون وذلك لاسباب عديدة منها عدم وجود الاشارات المرورية بسبب كسرها او تلفها او بسبب عدم وضوحها وعدم صيانتها.

6- الاستنتاجات والتوصيات

6-1 الاستنتاجات

أن ماتم عرضه من نتائج وتحليل في الجانب التطبيقي أستنتج الباحث مايلي:

1- أظهرت المعادلة التقديرية لأنموذج إنحدار بواسون الهرمي الجزئي(مختلف الميل) أن متغيرالسائق يؤثر بمقدار (11.0119) على عدد الوفيات , وان متغير الطريق يؤثر بمقدار(10.9617) على عدد الوفيات , وان متغير السيارة (المركبة) يؤثر بمقدار (8.9589) على عدد الوفيات , وان متغير الأشارات الضوئية يؤثر بمقدار(7.9565) على عدد الوفيات وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات كان نتيجة السائق ويصح هذا الكلام على كل المحافظات (المحطات) قيد الدراسة.

2- يتضح من خلال نتائج تحليل البيانات لانموذج انحدار الميل العشوائي أن (53%) من الأختلافات في التقديرات بين المحطات لعدد الوفيات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير السائق , وان (51%) من الاختلافات في التقديرات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير الطريق , وان (47%) من الاختلافات في التقديرات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير السيارة (المركبة) , وكذلك ان (44%)من الاختلافات في التقديرات تعود الى الميل العشوائي الخاص بمتغير الأشارات الضوئية.

3- أظهرت معادلة الانحدار المقدرة بالنسبة للمحطة الاولى(محافظة بغداد) ان قيمة التقاطع في هذه المحطة هي (0.0328) وهي قيمة تكون مساوية لكل المحافظات الاخرى, أما بالنسبة للميول فان قيمة متغير السائق هي (8.7875) ,وان قيمة متغير الطريق هي (5.1047) , وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (4.9902) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9490) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه المحافظة (المحطة 1) هو متغير السائق(8.7875). وكذلك ان معادلة الانحدار المقدرة بالنسبة للمحطة الثانية (محافظة البصرة) ان قيمة متغير السائق هي (8.3624) , وان قيمة متغير الطريق هي (5.0607) , وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (4.9900) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9425) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20
المحافظة (المحطة 2) هو متغير السائق (8.3624), وان معادلة الانحدار المقدرة بالنسبة للمحطة الثالثة (محافظة كركوك) ان قيمة متغير السائق هي (5.2125) , وان قيمة متغير الطريق هي (5.0041) , وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (4.9517) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9090) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه المحافظة (المحطة 3) هو متغير السائق (5.2125) وكذلك أن معادلة الانحدار المقدرة بالنسبة للمحطة الرابعة (محافظة ذي قار) ان قيمة متغير السائق هي (7.6171) , وان قيمة متغير الطريق هي (5.0233) , وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (4.9715) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9271) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه المحافظة (المحطة 4) هو متغير السائق (7.6171) ,اما بالنسبة لمعادلة الانحدار المقدرة(المحافظات الاخرى المتبقية) ان قيمة متغير السائق هي (9.9048) , وان قيمة متغير الطريق هي (5.1386), وان قيمة متغير السيارة (المركبة) هي (5.0179) , وان قيمة متغير الاشارات الضوئية هي (4.9544) , وان أكثر مؤشر يؤثر على عدد الوفيات في هذه المحافظة (المحطة 5) هو متغير السائق (9.9048).

4- أظهرت نتائج معادلات الانحدار التقديرية بالنسبة للمحافظات جميعها أن قيمة الميل الحدي بالنسبة للسائق والتي تشير الى قيمة متغير الاستجابة للمتغير التوضيحي وعند ثبوت قيمة معلمة التقاطع كانت الأعلى في المحطة الخامسة والتي تمثل المحافظات المتبقية اذ بلغت قيمتها (9.9048) وتأتي بعدها محافظة بغداد إذ بلغت قيمتها (8.7875) نتيجة لكبر مساحة هذه المحافظة نسبة للمحافظات الاخرى ومن ثم تأتي بعدها محافظة البصرة إذ بلغت قيمتها (8.3624) ومن ثم تأتي محافظة ذي قار إذ بلغت قيمتها (7.6171) وبعدها تأتي محافظة كركوك إذ بلغت قيمتها (5.2125), وان هذه الوفيات التي تنتج نتيجة السائق قد تكون لاسباب عديدة منها عدم سلامة الحواس للسائق وعدم تركيز السائق أثناء القيادة وعدم أحساس السائق بالمسوؤلية.

أما بالنسبة لقيمة الميل الحدي للطريق والتي تشير الى قيمة متغير الاستجابة للمتغير التوضيحي وعند ثبوت قيمة معلمة التقاطع كانت الأعلى في المحطة الخامسة والتي تمثل المحافظات المتبقية اذ بلغت قيمتها (5.1386) مما يشير الى ان هذه المحطة تزداد فيها عدد وفيات وذلك لان ايضاً المحطة الخامسة تمثل عدة محافظات الاخرى المتبقية وتأتي بعدها محافظة بغداد إذ بلغت قيمتها (5.1047) نتيجة لكبر مساحة هذه المحافظة نسبة للمحافظات الاخرى ومن ثم تأتي بعدها محافظة البصرة إذ بلغت قيمتها (5.0607) ومن ثم تأتي محافظة ذي قار إذ بلغت قيمتها (5.0233) وبعدها تأتي محافظة كركوك إذ بلغت قيمتها (5.0041), وان هذه الوفيات التي تنتج نتيجة الطريق قد تكون لاسباب عديدة منها عدم إنارة الطرق وعدم التصميم الهندسي للطرق وعدم توفر أدوات تنظيم للمرور على الطريق كاللوحات الأرشادية والتحذيرية والأعلامية والمدلالات الارضية.

أما بالنسبة لقيمة الميل الحدي للسيارة (المركبة) والتي تشير الى قيمة متغير الاستجابة للمتغير التوضيحي وعند ثبوت قيمة معلمة التقاطع كانت الأعلى في المحطة الخامسة والتي تمل المحافظات المتبقية اذ بلغت قيمتها (5.0179) مما يشير الى ان هذه المحطة تزداد فيها عدد وفيات حيث ان المحطة الخامسة تمثل المحافظات الاخرى المتبقية ومن ثم تأتي بعدها محافظة بغداد إذ بلغت قيمتها (4.9902) ومن ثم تأتي بعدها محافظة البصرة إذ بلغت قيمتها (4.9900) ومن ثم تأتي محافظة ذي قار إذ بلغت قيمتها (4.9715) وبعدها تأتي محافظة كركوك إذ بلغت قيمتها (4.9517), وان هذه الوفيات التي تنتج نتيجة السيارة قد تكون لاسباب عديدة منها عطل الأشارة الضوئية في المركبة الدالة على الأنعطاف أو التنبيه عدم وجود المرايا العاكسة لكشف الطريق أمام السائقين عدم ربط حزام الأمان.

أما بالنسبة لقيمة الميل الحدي للاشارات المرورية والتي تشير الى قيمة متغير الاستجابة للمتغير التوضيحي وعند ثبوت قيمة معلمة التقاطع كانت الأعلى في المحطة الخامسة والتي تمل المحافظات المتبقية اذ بلغت قيمتها (4.9544) مما يشير الى ان هذه المحطة تزداد فيها عدد وفيات حيث ان المحطة الخامسة تمثل عدة محافظات الاخرى المتبقية ومن ثم تأتي بعدها محافظة بغداد إذ بلغت قيمتها (4.9490) نتيجة لكبر مساحة هذه المحافظة نسبة للمحافظات الاخرى التي تأتي بعدها ومن ثم تأتي بعدها محافظة البصرة إذ بلغت قيمتها (4.9425) ومن ثم تأتي محافظة ذي قار إذ بلغت قيمتها (4.9271) وبعدها تأتي محافظة كركوك إذ بلغت قيمتها (4.9090), وان الوفيات التي تنتج نتيجة الاشارت المرورية قد تكون وذلك لاسباب عديدة منها عدم وجود الاشارات المرورية بسبب كسرها او تلفها او بسبب عدم وضوحها وعدم صيانتها.

2-6 التوصيات

1- نوصي أن يكون هنالك عدة صفات للسائق الجيد لتجنب الحادث المروري والتقليل من أعداد الوفيات ومن هذه الصفات هي:سلامة الحواس, التركيز أثناء القيادة, الأحساس بالمسوؤلية وذلك بعد استنتاجنا ان اكثر مؤشر يؤثر على زيادة الوفيات نتيجة الحوادث المرورية كانت بسبب السائق.

2- امكانية تطبيق انموذج إنحدار بواسون الهرمي على بيانات ناتجة من الدراسات الهندسية أو الطبية.....الخ.

3- ان موضوع متعدد المستويات واسع ومتشعب حيث قمنا بدراسته في مجال الانحدار ونوصي بتطبيقه ايظاً في مجال السلاسل الزمنية والتصميم.

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.20

4- شمول نطاق البحث عن طريق توسيعه بأخذ أكثر من مستويين وكذلك شمول متغيرات توضيحية جديدة على المستوى الثاني .
5- تطبيق تحليل متعدد المستويات في حالة النماذج الغير الخطية.
6- تطبيق تحليل متعدد المستويات في حالة حجوم العينات الغير متساوية للمستوى الثاني .

المصادر

1-البياتي , محمود مهدي حسن , ابو الشعير ,محمود جواد ,(2012) , " البرنامج SPSS تطبيق عملي لتحليل البيانات الإحصائية " , مكتبة الجزيرة للطباعة والنشر , العراق , بغداد .
2- حمود , مناف يوسف , علي , مريم عبد الحسين أصغر ,(2015), "أنموذج متعدد المستويات للعوامل المؤثرة على تصاعد الغبار في العراق " , مجلة العلوم الأقتصادية والأدارية , العدد 82 , المجلد 21, الصفحات (-390 374).
3- علي , لمياء محمد , جواد , أيثار حسين , (2017) , "دراسة تحليلية مقارنة بين أنموذج إنحدار بواسون وبواسون الهرمي وتطبيقها في المجال الصحي " , مجلة العلوم الأقتصادية والأدارية , العدد100, المجلد 23 , الصفحات (541-523).
4-كاظم ,أموري هادي, مسلم, باسم شليبة ,(2012),"القياس الإقتصادي المتقدم –النظرية والتطبيق" , مطبعة دنيا الامل ,العراق , بغداد.
5- هرمز , أمير حنا , (1990) , "الاحصاء الرياضي" , مديرية دار الكتب للطباعة والنشر, العراق , نينوى .
6- Bernardinelli L. , Mohtomoli C. , (1992) , " Empprical Bayes Versus Fully Bayesian Analysis of Geographical Variation in Disease Risk " , Statistics in Medicine , Vol. 11, PP. (983-1007).
7- Doss H. , B. Narasimhan , (1994) , " Bayesian Poisson Regression using the Gibbs Sampler : Sensitivity Analysis through Dynamic Graphics" , Technical report, Department of statistics, The ohio state university, PP.(1- 23).
8- Gelman A. ,Hill J. , (2007) , "Data Analysis Using Regression and Multilevel /Hierarchical Model " , Cambridge University Press , 32 Avenue Of the Americas ,New York , NY 10013-2473 ,USA.
9- Goldstein H. , Bonnet G. , Rocher T. ,(2007), "Multilevel Structural Equation Models for the Analysis of Comparative Data on educational performance " , Journal of Educational and Behavioral Statistics ,Vol.32 , No.3 , PP.(252-286).
10- Mansson K. ,B.M. Golamkibria , Sjolander P. ,Shukur G. ,(2012) , "Improved Liu Estimators for the Possion Regression Model " , International Journal of Statistics and Probability,Vol. 1 ,No. 1,PP.(2- 6).
11- Peter G.M. Van der Heijder , Maarten Cruyff , Hans C. Van Houwelingen ,(2003) ,"Estimating the size of a criminal Population from Police Records Using the Trancated Possion Regression Model ", Statistical Neerlandica , Vol. 57 , No. 3 , PP.(289-304).
12- Tom A.B. Snijders , Roel J. Bosker , (2012), "Multilevel Analysis : An Introduction to Basic and Advanced Multilevel Modeling " ,2-nd ed.
13- William H. Greene ,(1994) , "Accounting for Excess Zeros and Sample Selection in Poission and Nagative Binomial Regression Models" , Department of Economics Stern School of Business New York University ,PP.(1-36).

ISSN : 1813-6729 http://doi.org/10.31272/JAE.42.2019.120.17