دراسة إحصائية عن أهم العوامل المؤثرة التي تؤدي إلى زيادة حوادث السيارات في محافظة أربيل باستخدام التحليل العاملي و التحليل العنقودي

ID No. 2393

(PP 14 - 29)

https://doi.org/10.21271/zjhs.23.2.2

إسراء مؤيد علي
قسم الاحصاء- كلية الادارة والاقتصاد /
جامعة صلاح الدين – أربيل
israa.ali@su.edu.krd

زينب عبدالله محمد
قسم الاحصاء- كلية الادارة والاقتصاد /
جامعة صلاح الدين – أربيل
zainab.muhammad@su.edu.krd

الاستلام:2018/07/30
القبول : 2018/11/28
النـــشر: 2019/04/20

ملخص

أجريت هذه الدراسة بهدف تحديد أهم العوامل المؤثرة التي تؤدي الى زيادة حوادث السيارات في محافظة أربيل من خلال تصنيف المتغيرات ذات التقارب (التجانس) الكبير الى مجاميع متجانسة فيما بينهما ومختلفة عن بعضها البعض، وتحديد أهم هذه العوامل، ومعرفة مدى تأثير كل متغير من هذه المتغيرات في الظاهرة المدروسة. وكذلك لوصف العلاقات التصنيفية بين هذه المتغيرات من خلال تطبيق نوعين من التحليلات متعددة المتغيرات هما : التحليل العاملي بإستخدام طريقه المكونات الرئيسية و التحليل العنقودي بأستخدام طريقة الوارد و مقياس مربع المسافة الاقليدية على بيانات تم جمعها عن طريق إستمارة الإستبيان باعتماد على عينة بحجم (200) مفردة ، ومن ثم يتم المقارنة بين نتائج التحليلين العاملي و العنقودي. وخرجت الدراسة بجملة من الاستنتاجات ومن أبرزها، إمكانية تصنيف المتغيرات المؤثرة على زيادة حوادث السيارات الى ثمانية عوامل معنوية أو عناقيد رئيسة متجانسة فيما بينها ومتعامدة بعضها عن البعض.

1. المقدمة

تعتبر الحوادث المرورية مصدر القلق والاهتمام في معظم بلدان العالم نظراً لزيادة المستمرة للحوادث المرورية في سنوات الاخيرة التي تسببت في فقدان الارواح واعاقات جسدية لمواطنين و الخسائر المادية و خلق مشاكل الاجتماعية، ولمنع أو تقليل الحوادث لابد ان تكون الدراسات مبنيه على اسس علمية التي تستند على بيانات حقيقية متعلقة بها في سبيل تحليليها و دراساتها لوضع حلول و مقترحات مناسبا لمعالجتها و لهذا الغرض تم تصميم استمارة الاستبيان الملحق رقم (1) و وزعت على المواطنين.

2. هدف البحث

يهدف هذا البحث الى تحديد أهم العوامل المؤثرة على زيادة حوادث السيارات في محافظة أربيل وذلك بأستخدام طريقتي تحليل متعدد المتغيرات (تحليل العاملي و تحليل العنقودي)، ومقارنة بين نتائج التحليلين للحصول على أهم العوامل المؤثرة في ظاهرة الدراسة.

3. الجانب النظري

3-1: التحليل العاملي Factor Analysis

التحليل العاملي (Factor Analysis) هو اسلوب من اساليب التحليل الاحصائي متعدد المتغيراتAnalysis) (Multivariate والتي تستخدم في تحليل مصفوفة الإرتباط (Correlation Coefficients Matrix) ومصفوفة التغاير(Covariance Matrix) لتحديد العوامل الفرضية (Hypothetical Factors) الكاملة وراء طبيعة العلاقات الداخلية (المتداخلة) (Internal Relationships) بين عدد كبير من المتغيرات من خلال العوامل المشتركة (Common Factor) المتسببة في هذه العلاقات لإيجاد مجموعة جديدة من المتغيرات أقل في العدد من المجموعة الأصلية للمتغيرات كما ويتميز التحليل ألعاملي بقدرته على اختصار المتغيرات الكثيرة

وترتيبها في عدد قليل من المتغيرات الفرضية (Hypothetical variables). أن هذه العوامل تكون غير مرتبطة (متعامدة-Orthogonal) مع بعضها وتعكس التباين المشاع (Common variance) بين المتغيرات وهكذا نتخلص من مشكلة التعدد الخطى (Problem of Multicollinearity) (اثناسيوس والبياتي، 1977) & (Dillon, 1984).

3-1-1: نموذج التحليل العاملي Factor Analysis Model

ان نموذج التحليل العاملي يفسر (P) من المتغيرات(P-dimensional) لعينة حجمها (n) على اساس دالة خطية والتي تتكون من (P) من متوسطات المتغيرات و (m) من العوامل المشتركة و (p) من العوامل الوحيدة (Unique Factors) لكل متغير بحيث (m<p) والنموذج الخطي شكله كالاتي (كيورك، 2002) & (Anderson, 1984)

$$\underline{X}_{P\times 1} = \underline{M}_{P\times 1} + \mathrm{A}_{\mathrm{P}\times \mathrm{m}}\ \underline{\mathrm{F}}_{\mathrm{m}\times 1} + \underline{\mathrm{U}}_{\mathrm{P}\times 1}$$

حيث أن:

$\underline{\mathrm{X}}$: يمثل المتجه العشوائي ل P من المتغيرات.

$\underline{\mathrm{M}}$: يمثل متجه أوساط المتغيرات.

A : تمثل مصفوفة تحميلات العوامل (Loading Factors) من المتغيرات.

$\underline{\mathrm{F}}$: يمثل المتجه العشوائي للعوامل المشتركة (Common Factors) التي تم اختيارها من (p) من المتغيرات.

$\underline{\mathrm{U}}$: يمثل المتجه العشوائي للعوامل الوحيدة (التباين الخاص) للمتغيرات.

بالنسبة لمصفوفة التغاير(Covariance matrix) لكل من موجهي العوامل المشتركة و العوامل الوحيدة (على افتراض انها مستقلة) هي (كيورك، 2002) & (Johnson, 1998) :

$$E\left(\frac{F}{U}\right)(F'U') = \begin{bmatrix} E(FF') & E(FU') \\ E(UF') & E(UU') \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \Phi_{m*n} & 0_{m*n} \\ 0_{n*m} & \Psi_{n*m} \end{bmatrix}$$

حيث ان:

Φ = هي مصفوفة التغاير لF

Ψ = هي المصفوفة القطرية للتغاير لـ(U) (للعوامل الوحيدة) عناصرها القطرية هي

$$U_1^2, U_2^2, U_3^2 \ldots\ldots U_n^2$$

والعناصر غير القطرية تساوى صفر، أما مصفوفة التغاير لـ($\underline{X}$) سوف نرمز لها بـ($\sum$)

بحيث ان ($\sum$) هي مصفوفة الموجبة متماثلة (symmetric positive definite) من الرتبة n ستكون

$$E(XX') = \sum = E(A\underline{F} + \underline{U})(A\underline{F} + \underline{U})'$$

$$\sum = E(AFF'A' + AFU' + UF'A' + UU')$$

$$= AE(FF')A' + AE(FU') + E(UF')A' + E(UU')$$

بما ان العوامل المشتركة لاترتبط مع العوامل الوحيدة اي ان:

$$E(FU') = 0$$

ان العوامل الوحيدة المستقلة فان المصفوفة التغاير هي:

$$E(UU') = \Psi$$

فان مكونات المصفوفة التغاير لـ($\sum$)ستصبح الشكل التالي:

$$\sum = AE(FF')A' + \Psi$$

3-1-2: قيم الشيوع Commonalties

كمية الشيوع (Communality) للمتغير j هي مجموع مربعات تحميلات عوامل، وهو جزء من التباين الكلي المسمى ب(التباين المشاع) و الذي يحدد من خلاله مدى التداخل بين المتغيرات و العوامل المشتركة المستخلصة من تحليل مصفوفة الارتباط والتي نرمز لها بالرمز h_j^2 وتُمثل بالعلاقة الآتية (العطيلي، 1991) &(Seber,1984) :

$$h_j^2 = \sum_{p=1}^{m} a_{jp}^2 \qquad , j = 1,2,\ldots, p \qquad , p = 1,2,\ldots, m$$

حيث أن a_{jp}^2 يمثل وزن العامل p للمتغير (j) وهي معاملات مصفوفة العوامل F وتعرف بتحميلات العوامل (Factor Loading) أو تشبعات العوامل (Saturation Factor)، وبما ان قيم الشيوع هي جزء من التباين الكلي، فأنها تكون قيمة موجبة وتقع قيمتها بين الصفر والواحد أي أنها $0 \le h_j^2 \le 1$

3-1-3: طرق تقدير الشيوع

في البداية تكون قيم الشيوع غير معروفة ونحن بحاجة إلى تقديرها لتحل كعناصر قطرية في مصفوفة الارتباط وهناك عدة طرق لتقدير قيم الشيوع(h_j^2) قبل بدء عملية التحليل للحصول على العوامل المشتركة، و من أهم هذه الطرق(الجبوري، 2000) & (Seber,1984):

1- الارتباط الأكبر Maximum Correlation

2- الثلاثي Third

3- معدل الارتباطات Mean of Correlation

4- يمكن البدء بملء الخلايا القطرية لمصفوفة الارتباط بالتباين الكلي لكل متغير بالصيغة القياسية (ويساوي واحداً)

5- مربع الارتباط المتعدد Square Multiple Correlation

6- التكرار Iteration

3-1-4: طريقة المكونات الرئيسية Principle Component Method

تعد طريقة المكونات الرئيسة احد فروع تحليل متعدد المتغيرات (Multivariate Analysis) و واحد من الأساليب المهمة في دراسة عدد كبير من المتغيرات، أي بتلك التي تختص بمجموعة من الظواهر تشاهد حول عدد من المتغيرات المرتبطة فيما بينها بعلاقات متداخلة والتي تسمى بتعدد العلاقة الخطية (Multicollinearity).

ويعرف تحليل المكونات الرئيسية بأنه طريقة رياضية تتلخص في تقليل مجموعة كبيرة من المتغيرات المترابطة إلى مجموعة صغيرة من المتغيرات غير المترابطة والمتماثلة بتركيبة خطية لمجموعةمن المتغيرات الأصلية، وهذه التركيبة تحتوي على نسبة كبيرة من المعلومات الأصلية.

تكون أنموذج المكونات الرئيسية بحيث توضع المتجهات المميزة بصفتها عوامل في تركيبة الخطية للمتغيرات العشوائية المدروسة (x_j) (j=1,2,3,…,p) ويمكن التعبير عنه بالشكل الآتي (Morrison, 1976) & (Jeffers, 1967):-

$$PC_{ij} = a_{1j} X_{i1} + a_{2j} X_{i2} + \ldots + a_{kj} X_{ik} = \sum_{j=1}^{k} a_{ij} X_{ij}$$

حيث أن:

PC_{ij}: المركبة الرئيسية j.

a_{ij}: يمثل معامل المتغير (i) للمركبة (j) والتي هي قيم المتجهات المميزة Eigen Vectors المرافقة للجذور المميزة (Eigen Roots) للمصفوفة الارتباطات المستخدمة.

فإن تباين المركبة الرئيسة j يساوي λ_j و $Var(PC_{ij}) = \lambda_j$ يمثل الجذر المميز للمركبة j ويمكن الحصول على العوامل المستخلصة $F_1, F_2, \ldots, F_m$ من خلال قسمة كل مكون رئيسي على الانحراف المعياري لمكون، وكما يلي:

$$F_i = \frac{PC_j}{\sqrt{\text{var}(PC_j)}} = \frac{PC_j}{\sqrt{\lambda_i}}$$

حيث ان:

F_i : يمثل العامل*i*.

ويمكن التعبير عن (PC_j) كما يلي:

$$PC_j = F_i \sqrt{\lambda_i}$$

نحول نموذج المركبات الرئيسة الى النموذج العاملي بالشكل الاتي:

$$X_i = \sum_{j=1}^{m} a_{ij}\ PC_j \quad , \ i = 1,2,....,k \quad , \ j = 1,2,....,m$$

$$= \sum_{j=1}^{m} a_{ij}\ F_i \sqrt{\lambda_i} \qquad , \because L_{ij} = a_{ij}\ \sqrt{\lambda_i}$$

$$= \sum_{j=1}^{m} L_{ij}\ F_i$$

5-1-3: التركيب البسيط و تدوير المحاور Simple Structure and Rotation of Axes

ان الهدف الاساس من تدوير المحاور هو الحصول على عوامل تكون معاملاتها سهلة التفسير وذات دلالة معنوية، ويتوقف أسلوب التدوير على مدى ارتباط العوامل أو استقلالها، حيث يعمل التدوير على رفع التحميلات الكبيرة وخفض التحميلات الصغيرة. وتم استخدام في هذا البحث أسلوب التدوير المتعامد باستخدام طريقة (Kaiser - Varimax) التي تطبق قانون التباين على مربعات تحميلات العامل (*i*) (كيورك، 2002)، (اثناسيوس، 1977) & (Anderson, 1984).

$$Var(F_k) = \frac{1}{p}\left[\sum_{j=1}^{p} (a_{jk}^2)^2 - \frac{1}{p}\left(\sum_{j=1}^{p} a_{jk}^2 \right)^2 \right] \qquad , \quad k = 1,...., m$$

حيث ان: $Var(F_k)$: يمثل تباين العامل (*k*) ، a_{jk}: تمثل قيمة تشبع المتغير (*j*) بالعامل (*k*) ، *p*: عدد المتغيرات.

6-1-3: العينة المستخدمة في التحليل العاملي:

يستخدم مقياس " كايزر مير أولكن" لدقة العينة (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) (KMO) لاختبار كفاية حجم العينة المأخوذة في تفسير الظاهرة المدروسة، وكلما اقتربت قيمته من الواحد الصحيح دل ذلك على كفاية حجم العينة المأخوذة والعكس صحيح، وان اقل قيمة لكفاية قبول نتائج التحليل هي (0.5)، واختبار "بارتلت" (Bartlett's Test of Sphericity) يختبر السكون اي ان قيمة كلما كانت دالة عند مستوى معنوية (0.1) أو (0.5) يدل ذلك على ان معاملات الارتباط الذاتي لجميع المتغيرات تختلف جوهرياً عن الصفر، والتشير إلى ان مصفوفة الارتباط لاتساوي مصفوفة الوحدة وانه يوجد ارتباط بين بعض المتغيرات ولذلك يمكن إجراء التحليل العاملي للبيانات (امين، اسامة ربيع 2008).

7-1-3: عدد العوامل المعنوية Number of significant Factors

الطريقة التي توصل إليها (Kaiser,1960) الى اساس علمي لإيجاد عدد العوامل المعنوية الضرورية لتوضيح العلاقة بين المتغيرات، حيث بين ان عدد العوامل المشاعة (Common Factors) مساوي الى عدد القيم المميزة (Eigen Values) (λ's) والتي تزيد قيمتها عن الواحد الصحيح(λ>1) (Afifi and Azen 1979). وقد اشارة الى اهمية راي الباحث في اختيار عدد العوامل مع الاخذ بنظر الاعتبار ارتفاع نسبة التباين ا لمفسر من التباين الكلي. أما لاختبار معنوية التحميلات العوامل، فقد تم في هذا البحث بالاعتبار تحميل (تشبع) معنوي إذا كان أكبر أو يساوي ($\pm$0.5) (أحمد، 2005) & (كيورك، 2002).

2-3: التحليل العنقودي Cluster Analysis

التحليل العنقودي عبارة عن تحليل احصائي يبحث في فصل البيانات داخل مجاميع باستناد الى المتغيرات او المشاهدات وهو احد اساليب المتعدد المتغيرات وهو اداة استكشافية لحل مشاكل التصنيف مثل تصنيف مجموعة من المفردات او المتغيرات الى المجمعتين او اكثر تكون درجة التجانس قوية بين اعضاء المجموعة الواحدة في حين تكون الدرجة التجانس ضعيفة بين اعضاء المجاميع المختلفة.

ويستخدم مصطلح التصنيف classification ايضاً لغرض وصف الأساليب التي تبحث في تجميع المفردات individual أو العناصر objects تحت الدراسة في مجاميع متجانسة فيما بينهما (داخل المجموعة الواحدة) ومختلفة عن المجاميع الأخرى بالاعتماد على صفات (متغيرات) عدة , أى انه يمكن استخدام مصطلحي التحليل العنقودي و التصنيف بصورة متبادلة (كيورك، 2002) & (Rencher, 2002) .

1-2-3: بعض المفاهيم الاساسية في التحليل العنقودي

1- العنصر : Element

العنصر ($\underline{X}_i$) هو متجه فراغ المقياس لـ n من الابعاد ($\underline{X}_i = (X_{i1}, X_{i2}, \ldots, X_{in})$) والعناصر هي قيم عددية لكميات ممكنة القياس (الخواص).

1- العنقود Cluster

يعرف العنقود بأنه مجموعة من العناصر المتجاورة في المجتمع الاحصائي, كمجموعة من الناس يعيشون في مسكن واحد, أو مجموعة من قطع الأراضي المتجاورة في الحقل. كما يعرف العنقود على انه مجموعة من الوحدات المتشابهة والتي تختلف عن الوحدات الموجودة في العناقيد الأخرى . وعليه فالعنقود يمكن ان يوصف كمناطق متلاصقة Continuous Regions من الفضاء تحوي على كثافة عالية نسبيا من المفردات وتفصل هذه المناطق عن بعضها البعض مناطق اقل كثافة, والعنقود الموصوف على هذة الشاكلة يسمى بالعنقود الطبيعي(Natural Cluster) (كريم، 1992)& (Rencher, 2002) .

3- التصنيف Classification

التصنيف هو عبارة عن وضع الأشياء المتشابهة في الخصائص أو في العلاقات بعضها مع بعض في فئات معينة , أي ترتيب المفردات بناءً على ما بينها من تشابه أو اختلاف , أي انه عبارة عن فصل المفردات أو تجميعها. ويعرف التصنيف العددي بأنه عبارة عن مجاميع مصنفة بطريقة عددية بحيث ان كل مجموعة تحوي على عدد من العناصر ذات الصفات المتشابهة. (عمر، 2003)

4- المسافة Distance

يمكن تعريف المسافة بأنه الفضاء الذي يفصل بين أي عنصرين , وبما انه يمكن لكل من التشابه والمسافة (الاختلاف) ان يحل أحدهما محل الأخر (ولكن بصورة عكسية) فعلية يمكن الاعتماد على المسافة بدلاً من قياس التشابه في إجراءات العنقدة clustering.

ان المسافة بين عنصرين تقاس بالفترة ما بينهما , وان المسافات ليست دائما تقاس بالقوانين ,ومقاييس المسافة ذات صلة بمقاييس التشابه والاختلاف إذ ان التشابه بين عنصرين يقاس بدرجة قرب كل عنصر من آخر, والاختلاف أو المسافة هو عكس التشابه ويكمل أحدهما الأخر وكما يأتي(Gordon, 1981) & (Aziz and Zikar, 2006):

(Distance) =1-Similarity Dissimilarity

5- الهيكل الشجري (dendogram)

يعد الهيكل الشجري أحد اكثر المظاهر المهمة للتحليل العنقودي, وهو عبارة عن شجرة بيانية تلخص عمليات عنقدة (التجميع) العناصرالى مجاميع طبيعية , بربط الحالات المتشابهة مع بعضهما البعض في الرسم البياني بتحديد التشابهة بين الحالات.

وتعرف الشجرة بأنها مجموعة من العناقيد المركبة كالتركيب الهرمي(المتسلسل) لعمليات العنقدة التي تنفذ في مصفوفة المسافة والتي يمكن تمثيلها بالرسم البياني ذي البعدين Y فية الأهداف حين يمثل محور X حيث يمثل محور في (Two-Dimensional) المسافات , بحيث تكون فروع الشجرة في اسفل وجذعها في أعلى (من المناسب طبع شجرة في الكومبيوتر على الجانب الأيمن والفروع على الجانب الأيسر).

ان الهيكل الشجري يوضع اختلافات المجاميع للعناصر ,والتي تملك المسافات الصغيرة فيما بينها تتمثل في الفروع البعيدة من الشجرة , أما التي تملك مسافات كبيرة فتتمثل في الفروع القريبة من جذع الشجرة , وعندما تكون المسافات الفروع البعيدة كبيرة أي قريبة من الفروع القريبة من جذع الشجرة فان عملية التجميع تكون غير مؤثرة أو غير فعالة جداً.

في حالة التوزيعات(Outliers)والهيكل الشجري له فائدة في استكشاف القيم شاذة (Mixture Distribution of multivariate data) المختلطة للبيانات المتعددة المتغيرات, أي العناصر الشاذة التي تشترك أو ترتبط مع مجموعة في الفروع القريبة من جذع الشجرة (أي العناصر التي ترتبط مع المجموعة الرئيسة في آحر خطوة من عملية العنقدة). (عمر، 2003) & (Everitt, Landau and Leese, 2001), (كيورك، 2002)

2-2-3: مقاييس التشابه وعدم التشابه Measures of Similarity and Dıs-Similarity

تستند أغلب مقاييس التشابه إلى قياس التشابهات أو إلى الاختلافات وقد استعمل مصطلح معامل التشابه ومعامل عدم التشابه لكي يكمل كل منهما الآخر أي أن (كيورك، 2002) & (Chartfield & Collins, 1980):

Dissimilarity =1-Similarity

إن إحدى المسائل الأساسية والمهمة في التحليل العنقودي هي اختيار مقياس التشابه أو المسافة المناسبة لإيجاد المسافة بين العناصر أو المتغيرات قبل القيام بتطبيق إي أسلوب من أساليب العنقدة Clusterıng، وهناك طريقتان أساسيتان لقياس درجة اقتران الوحدات وهما مقياسا التشابه والمسافة، لذا صنفت هذه المقاييس إلى صنفين رئيسين هما:

1- معاملات التشابه Sımılarıty Coefficıents
2- معاملات عدم التشابه Dıssımılarıty Coefficıents

3-2-3: أساليب وطرق التحليل العنقودي Clusterıng Technıques & Methods

ان عملية العنقدة (Clusterıng) أي وضع العناصر أو المتغيرات في المجاميع (العناقيد) وفقا لدرجة التشابه بينهما، بحيث تكون درجة التجانس قوية داخل العنقود الواحد، وضعيفة بين العناقيد المختلفة، يتم وصف شكل العلاقات بين العناصر أو المتغيرات اعتمادا على مصفوفة المسافة – بأساليب عدة، منها (الجبوري،2000)، Aziz and Zikar, 2006)& (Manly, 2005):

1. أسلوب التسلسل الهرمي (Hierarchical Technique)

يقوم هذا الاسلوب على إنجاز الاندماجات أو التقسيمات المتعاقبة للبيانات لتصنيفها، لذلك يتم هذا الاسلوب بطريقتين:-

أ- طريقة التجميع Agglomeration Method
ب- طريقة التجزئة Division Method

والنتائج النهائي لكتا الطريقتين هو الهيكل الشجري حيث تم شرحه فيها والذي يمثل نموذج ملخص لعمليات التعنقد عند كل مستوى.

2. أسلوب التجزئة (Partitioning Technique)

يبداء هذا الاسلوب بعنقود واحد فقط يحتوي كل المتغيرات والمشاهدات ففي خطوة الاولى تجري عملية فصل الحالات الاقل تشابهاً عن بعضها لتكون عنقودين. تكرر عملية فصل الحالات وبالاعتماد على معامل التشابه(معامل المسافة) ومن ثم يصبح عدد العناقيد ثلاثة ، تستمر عملية الفصل حتى نحصل على عدد من المجاميع(العناقيد) يقررها الباحث عددها.

وتتضمن أساليب التحليل العنقودي ثلا ث مراحل هي :-

1. مرحلة التجزئة (The Partıtıonıng Stage)

2. مرحلة التفسير (The Interpretıng stage)

3. مرحلة التصوير المقطعي (The Profılıng Stage)

أن نقطة الأختلاف بين الطرق العنقودية هي الطريقة التي يتم فيها حساب المسافة بين العنقودين عند ربطهما, وقد تم استخدام طريقة وارد في هذا البحث .

4-2-3: طريقة وارد Ward's Method

وهي من اكفأ الطرق العنقودية, في هذه الطريقة تكون العناقيد المدمجة ذات حجوم صغيرة , ومن اكثر مقاييس المسافة المستخدمة في هذه الطريقة هو المقياس المسافة الاقليدية (Euclidean Distance) , وتستخدم في الطريقة أسلوب تحليل التباين (ANOVA) لتقدير المسافات بين العناقيد , والذي يستند على أساس اقل فقدان في المعلومات(Least Loss of Information) الناتجة من تجميع مفردات داخل العناقيد قبل استنادها على ربط المجاميع,والمقاسة بوساطة مجموع مربعات الخطأ(Error Sum of Squares),والتي هي عبارة عن المجموع الكلي لمربعات انحرافات لكل مفردة (Individual) عن متوسط (المركز) العنقود الذي تنتمي إليه, لذا فإن هذه الطريقة ترتكز على زيادة في مجموع مربعات الخطأ المستخرجة من تركيب كل زوج من العناقيد الممكنة.

تهدف هذه الطريقة الى تصغير زيادة مجموع مربعات الخطأ لأي زوج من العناقيد التي يمكن ان تتشكل عند كل خطوة,ففي أية مرحلة من مراحل عملية العنقدة نجد ان العنقودين المرشحين للربط بينهما اللذان يحققان مجموع مربعات الخطأ اقل ما يمكن,أي اقل زيادة ممكنة في المجموع الكلي للمربعات داخل المجموعة Minimum Increase in the Total Within Group Sum of Squares) .لذلك فان الدالة الهدف المستخدمة في هذه الطريقة هي قيمة مجموع المربعات الخطأ وترمز لها بـــ () وتحسب بالصيغة الرياضية الآتية (Anderson, 1974):-

$$E.S.S = \sum_{k=1}^{m}\left[\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n_k}(X_{ijk} - \bar{X}_{.jk})^2\right]$$

حيث أن:

$$\bar{X}_{.jk} = \sum_{j=1}^{n_k} X_{ijk/n_k}, i = 1,2,\ldots..n$$

$$k = 1,2,\ldots\ldots,m$$

X_{ijk} : تمثل قيمة المتغير (j) للعنصر (i) في العنقود (k).

m: يمثل العدد الكلي للعناقيد عند كل مرحلة.

n_k : يمثل عدد العناصر (المفردات) في العنقود (k)

ان قيمة (E.S.S) تمثل قياسا لمقدار المعلومات المفقودة في حالة الاستعاضة عن العناصر بمراكز العناقيد عند إجراء عملية ربط (العنقدة), و ان قيمة (E.S.S) يساوي الصفرفي المرحلة الأولى, وهذه يعني ان كل مفردة تشكل عنقوداً, ولكن عند ربط العنقودين فان مجموع مربعات الخطأ سيزداد.

4- الجانب التطبيقي

يتضمن هذا الجانب دراسة تطبيقية عن اهم العوامل المؤثرة على زيادة حوادث السيارات في محافظة اربيل وذلك باستخدام نوعين من التحليلات متعدد المتغيرات وهما (التحليل العاملي و التحليل العنقودي)) وذلك لتحديد أهم العوامل المؤثرة على ظاهرة المدروسة ، أوهل هناك إقتراب في عملهما في تحديد العوامل عن طريق نتائج التحليلين. وقد تم استخراج نتائج التحليلات باستخدام الكمبويتر من خلال الاعتماد على حقيبة البرامج الاحصائية الجاهزة (IBM SPSS Statistics 23) (Statistical Package for Social Sciences).

4-1: وصف البيانات

إعتمد الجانب التطبيقى للبحث على عينة بحجم (200) مشاهدة التي يشمل رأي (200) الشخص اختيروا عشوائيا في محافظة أربيل، و أستخدم استمارة استبيان كاداة البحث ، وبعد تدقيقها و تصنيفها و تبويب البيانات من الاستمارات الخاصة بعينة البحث وضعنا في الجداول و احتسبت كل اسئلة بوصفها متغيراً وتضمنت الاستمارة على حقلين:-

الحقل الاول: يتضمن بيانات تعريفية عن مشاهدة كجنس، العمر، مستوى الدراسي، الحالة الاقتصادية، وهذه البيانات لم يتم إدخالها في تحليلين العنقودي و العاملي.

الحقل الثاني: يتضمن هذا الحقل بيانات تخص حالة المشاهدة في الدراسة ، أسباب زيادة حوادث السيارات. (أنظر الى الاستمارة الاستبيان في الملحق رقم (**1**)).

2-4: نتائج التحليل العاملي

إن الهدف من هذا التحليل هو تحديد اهم العوامل المؤثرة على زيادة الحوادث السيارات و اظهار المتغيرات الاكثر اهمية و حسب تسلسلها من ناحية تاثيرها في ظاهرة المدروسة ولاجراء اسلوب التحليل العاملي فقد تم الاعتماد على طريقة المركبات الرئيسية (Principle components) لتحليل مصفوفة الارتباط الخاصة بالمتغيرات المدروسة واظهار اهمية كل متغير على اساس علاقة هذا المتغير بالمتغيرات الاخرى.

وتم إختبار بيانات العينة الإحصائية حسب مقياس كايزر مير أولكن حيث كان الفرضية الاحصائية كالاتي:

H_0 : النموذج ملائم لاجراء تحليل العاملي

H_1 : النموذج ليس ملائماً لاجراء تحليل العاملي

جدول رقم (2) إختبار(KMO and Bartlett's)

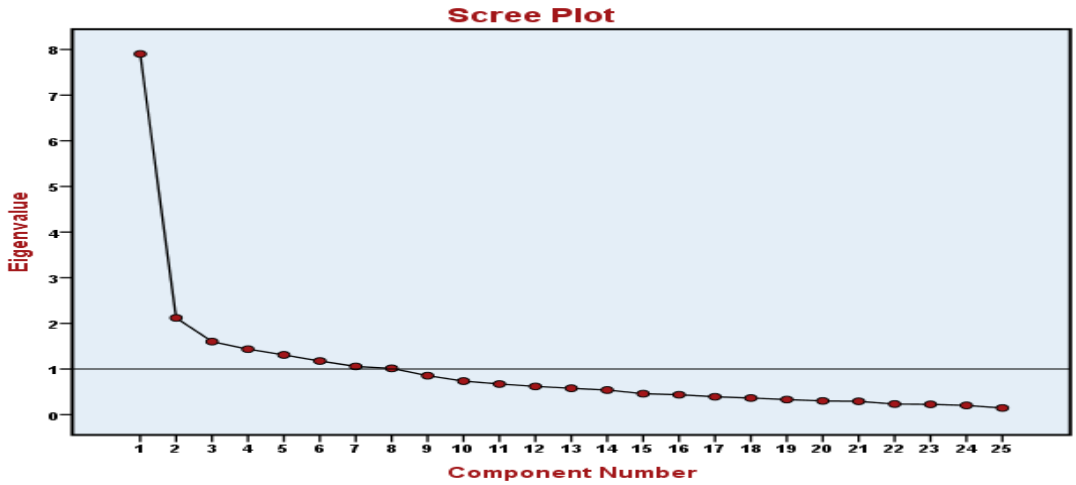
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.845
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	2259.221
	Df	300
	Sig.	.000

نجد أن قيمة مقياس (KMO) تساوي(0.845) وهي أكبر من (0.5) وهذا يدل على زيادة الاعتمادية للعوامل التي نحصل عليها من التحليل العاملي وكذلك نحكم بكفاية حجم العينة والتي تساوي(200)مشاهدة، كما نجد أن قيمة (P-value) لاختبار بارتلت تساوي (0.000) وهي أقل من ($\alpha = 0.05$) وهذا يعني انه يوجد إرتباط بين بعض المتغيرات في مصفوفة الارتباط كما مبين في ملحق رقم(2)، وقد تم تطبيق طريقة المركبات الرئيسية(P.C) وكانت النتائج كمايلي.

جدول رقم (1) عددالعوامل وجذور المميزة التباين والتباين الكلي للمكونات الرئيسية

تحليل المكونات الرئيسية			
عدد العوامل	قيمة المميزة	نسبة التباين للعامل%	نسبة تراكمية للتباين%
1	4.328	17.311	17.311
2	3.449	13.797	31.108
3	2.073	8.293	39.401
4	1.792	7.166	46.568
5	1.777	7.109	53.677
6	1.644	6.576	60.253
7	1.327	5.308	65.562
8	1.225	4.899	70.461

نلاحظ من الجدول رقم (1) بان الاجزاء المظللة تشير الى وجود ثمانية عوامل الرئيسية (معنوية) تؤثر على زيادة حوادث السيارات، والتى تمثل عدد العوامل التى تزيد قيمتها عن الواحد الصحيح ، وتفسر هذه العوامل الثمانية نسبة (70.461%) من التباين الكلي للمتغيرات وهذه العوامل الثمانية يفسر كل منها على التوالي: (17.311, 13.797, 8.293, 7.166, 7.109, 6.576, 5.308, 4.899).



الشكل رقم (2) العوامل المعنوية و الغير المعنوية

يبين الشكل (2) بان هناك (8) من العوامل المعنوية التى تزيد قيمتها المميزه عن الواحد الصحيح و هناك (8) من العوامل غير المعنوية التى تكون قيمتها المميزه اقل من الواحد الصحيح.

الجدول رقم (2) مصفوفة التحميلات العوامل المعنوية بعد تدوير Varimax وكميات الشيوع لعوامل المستخلصة

المتغير	العوامل								كميات الشيوع
	1	2	3	4	5	6	7	8	
x6	.776	.084	.048	.089	-.144	-.025	.067	-.043	0.375
x8	.761	.126	.139	-.023	.130	.163	.048	.079	1.383
x7	.740	.182	.166	.125	.271	-.047	.119	-.107	1.45
x3	.710	.313	.237	.018	.109	.014	-.188	.115	1.183
x5	.657	.166	-.021	.215	.273	-.030	-.156	.039	0.768
x4	.650	.398	.243	-.006	-.162	.032	-.244	.171	0.968
x2	.590	.252	.028	.146	.202	.191	-.391	.257	1.055
x12	.123	.770	.170	.140	.083	.001	.040	.079	0.999
x17	.375	.734	.132	.061	-.073	.162	-.137	.002	0.649
x11	.298	.676	.035	.121	.224	.128	.162	.017	0.941
x16	.302	.667	.276	-.045	.112	.214	.079	-.087	0.805
x13	.103	.442	.348	.234	.034	.365	-.343	.190	1.036
x14	-.049	.436	.064	.408	.372	-.199	.117	.222	1.418
x19	.293	.173	.748	.122	-.020	.207	-.092	.021	1.349
x21	.065	.277	.727	.096	.242	-.172	.141	.058	1.485

x18	.101	.003	.064	.793	-.039	.107	.127	.201	1.927
x20	.113	.186	.381	.680	.089	.045	-.211	-.223	0.671
x15	.402	.396	-.063	.494	.093	.060	-.009	-.077	0.959
x9	.197	-.024	-.051	.147	.828	.138	.011	-.063	0.782
x10	.104	.252	.326	-.150	.679	.070	.076	.040	1.514
x25	-.092	.159	-.019	.041	.208	.782	.075	.030	1.366
x24	.232	.036	.542	.149	-.036	.561	.107	-.137	1.366
x23	.373	.465	.102	.037	-.138	.493	.189	-.097	1.029
x22	-.079	.153	.062	.063	.101	.175	.836	.096	0.959
x1	.109	.032	.011	.064	-.018	-.025	.052	.923	0.993

يبين لنا الجدول الاعلاه المتغيرات المعنوية بعد التدويرداخل العوامل المستخلصة للتحليل تبدأ بالعامل الاولى التي تفسر أكبر نسبة من التباين الكلي وتنتهي بالعامل الاخيرة والتي تفسر أقل نسبة من التباين الكلي بين المكونة كما مبين في جدول رقم(3).

جدول رقم (3) جدول المكونات و المتغيرات المعنوية ونسبة التباين المفسرة لكل مكون

العامل	المتغيرات المعنوية	نسبة التباين المفسرة لكل العامل
الاولى	$X_{15},X_8,X_7,X_6,X_5,X_4,X_3,X_2$	17.311
الثانية	$X_{23},X_{17},X_{16},X_{14},X_{13},X_{12},X_{11}$	31.108
الثالثة	X_{24},X_{21},X_{19}	39.401
الرابعة	$X_{20},X_{18},X_{15},X_{14}$	46.568
الخامسة	X_{10},X_9	53.677
السادسة	X_{25},X_{24},X_{23}	60.253
السابعة	X_{22}	65.562
الثامنة	X_1	70.461

حيث نلاحظ في العامل الاولى والذي له أهمية كبيرة كبيرة ومتميزة في تأثير على مشكلة الدراسة وفي تحديد متغيرات المؤثرة على (زيادة حوادث السيارات) في مدينة أربيل، حيث انه يفسر(17.311%) من التباين الكلي ، ويتشبع هذا العامل تشبعا معنويا من المتغيرات وهي على التوالي ($X_{15},X_8,X_7,X_6,X_5,X_4,X_3,X_2$). وهكذا لجميع المكونات.

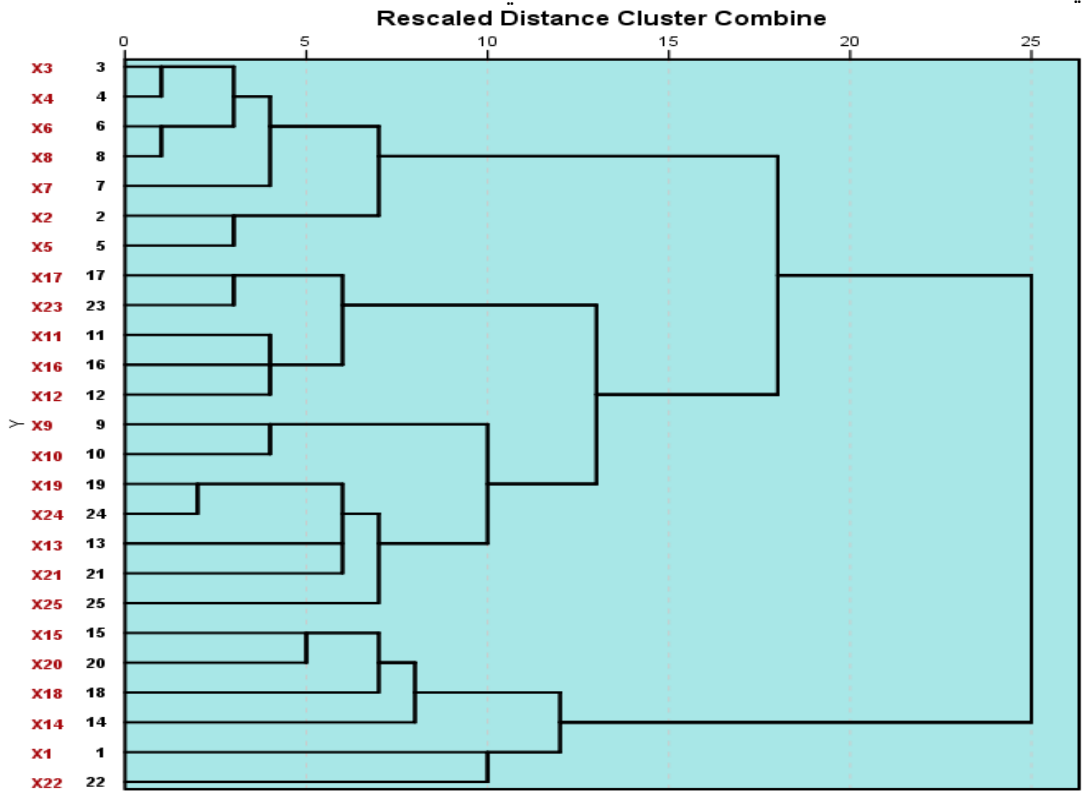
3-4: نتائج التحليل العنقودي

وفي هذا الجانب تم إستخدام أسلوب التجزئة لإجراء التحليل العنقودي وذلك لدراسة العلاقة بين المتغيرات المدروسة من حيث درجة التشابه او الاختلاف، وتصنيف تلك المتغيرات الى مجاميع متجانسة فيما بينها. حيث تم تصنيف المتغيرات (أسباب) المؤثرة التي تؤدي الى زيادة حوادث السيارات في محافظة أربيل الى ثمانية مجاميع (عناقيد) منفصلة، وتم الاعتماد على مصفوفة المسافة باستخدام مقياس المسافة الذي يسمى مربع المسافة الاقليدية (Squared Euclidean Distance) لقياس المسافة بين كل زوج من أزواج المتغيرات (أنظر الى مصفوفة المسافة في الملحق رقم (**3**))، وبتطبيق طريقة الوارد (Ward's Method). وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول رقم (4) حيث يبين عدد العناقيد المستخدمة في التحليل العنقودي والمتغيرات الموجودة داخل كل عنقود ونسبة المتغيرات الموجودة داخل كل عنقود، والشكل رقم (3) يبين الهيكل الشجري للبيانات.

جدول رقم (4) التحليل العنقودي لبيانات

العنقود	عدد الأعضاء	المتغيرات	نسبة المتغيرات في عنقود
1	7	$X_8, X_7, X_6, X_5, X_4, X_3, X_2$	28
2	6	$X_{23}, X_{17}, X_{16}, X_{13}, X_{12}, X_{11}$	24
3	3	X_{24}, X_{21}, X_{19}	12
4	4	$X_{20}, X_{18}, X_{15}, X_{14}$	16
5	2	X_{10}, X_9	8
6	1	X_{25}	4
7	1	X_{22}	4
8	1	X_1	4
المجموع	25		100%

يبين الجدول الاعلاه بان عدد العناقيد المستخدمة في التحليل هو (8) عناقيد، وكذلك المتغيرات التي تنتمي الى كل العنقود، وهذه العناقيد العشرة بنسب كل منها على التوالي (28, 24, 12, 16, 8, 4, 4, 4) من المتغيرات، ومجموع المتغيرات المستخدمة في هذا التحليل يساوي (25) متغير. وتم الحصول على الهيكل الشجري (Dendrogram) الموضح في الشكل رقم (3) من البيانات في الجدول رقم (4) ومن مصفوفة المسافة وباستخدام مقياس المسافة (Squared Euclidean Distance) ، حيث يمثل المحور العمودي (Y) الهيكل المسافة بين المتغيرات المدمجة والمحور الأفقي (X) المتغيرات المدمجة.



شكل رقم (3) الهيكل الشجري للبيانات

4-4: مقارنة بين نتائج التحليلين لبيان المتغيرات المشتركة بينهم

بعد الحصول على نتائج التحليلين (العاملي والعنقودي) على بيانات الظاهرة المدروسة وذلك لمعرفة مدى التطابق بين نتائج

التحليلين وذلك من خلال المتغيرات المعنوية المشتركة بين كل العنقود التي دمجت لتكوينها و كل عامل حسب التسلسلها، كما مبين في جدول رقم(5)

جدول رقم (5) مقارنة بين نتائج التحليل العنقودي والتحليل العاملي لبيان المتغيرات المشتركة

تحليل العاملي		تحليل العنقودي	
العامل	متغيرات العامل	العنقود	متغيرات العنقود
1	$X_{15},X_8,X_7,X_6,X_5,X_4,X_3,X_2$	1	$X_8,X_7,X_6,X_5,X_4,X_3,X_2$
2	$X_{23},X_{17},X_{16},X_{14},X_{13},X_{12},X_{11}$	2	$X_{23},X_{17},X_{16},X_{13},X_{12},X_{11}$
3	X_{24},X_{21},X_{19}	3	X_{24},X_{21},X_{19}
4	$X_{20},X_{18},X_{15},X_{14}$	4	$X_{20},X_{18},X_{15},X_{14}$
5	X_{10},X_9	5	X_{10},X_9
6	X_{25},X_{24},X_{23}	6	X_{25}
7	X_{22}	7	X_{22}
8	X_1	8	X_1
المجموع	25	المجموع	25

تبين الجدول الاعلاه يأن هناك تشابه بينهما وذلك من حيث عدد العوامل التي تساوي عدد العناقيد أو المكونات ، حيث أظهرت ايضاً بأن كل عامل أو العنقود يضم نفس المتغيرات المدروسة تقريباً وبنفس التسلسل.

5. الاستنتاجات

سوف نذكر في هذا الجزء أهم الاستنتاجات التي توصلنا اليها بما بمايلي:

1. أسفرت نتائج التحليل العاملي عن استخلاص 8 مكونات رئيسية وتفسر المكونات المستخلصة نسبة (70.461%) من التباين الكلي للمتغيرات المدروسة. وهذه المكونات الثمانية تفسر كل منها على التوالي النسب (17.311% ،13.797% ،8.293% ،7.166% ،7.109% ،6.576% ،5.308% ،4.899 %) من التباين الكلي.
2. أسفرت نتائج التحليل العنقودي بان عدد العناقيد المستخدمة في التحليل هو (8) عناقيد، وكذلك المتغيرات تنتمي اليها وهذه العناقيد الثمانية تتشكل بنسب كل منها على التوالي (4, 4, 4, 8, 16, 12, 24, 28) من المتغيرات، ومجموع المتغيرات المدروسة في هذا التحليل يساوي (25) متغير.
3. اختصرت نتائج التحليل العاملي و التحليل العنقودي في الجدول (5). وتبين الجدول بأن هناك تقارب (تشابه) كبير الحاصل بين نتائج التحليلين، من حيث عدد العوامل تساوي عدد العناقيد ، حيث أظهرت ايضاً بأن كل عامل أو العنقود يضم نفس المتغيرات المدروسة تقريباً.
4. أظهر البحث ان أهم المتغيرات (المشتركة بين التحليلين) والتي يمكن اعتبارها مهمة و مؤثرة على زيادة حوادث السيارات و حسب التسلسل هي:

أ- عدم الإلتزام السائق بالتعليمات المرور، قيادة السيارة بالسرعة الشديدة وعدم الإلتزام السائق بالسرعة المحددة في الشوارع، نشغال السائق بالكلام أثناء القيادة، سياقة السيارة من قبل السواق الذين تقل اعمارهم عن (18) سنة، تعاطي المخدرات ومواد الكحولية، سياقة السيارة بدون رخصة القيادة.

ب- سوء الأحوال الجوية مثلا(الضباب، الأمطار، الثلوج، الغبار)، سياقة السيارة بعكس الإتجاه (روك سايد)، إصابة السائق ببعض الأمراض مثلاً (السكري، ضغط الدم، الصرع, ...الخ)، خلل مشاكل الميكانيكية في السيارات، منح رخصة القيادة بشكل غيرقانوني (الواسطة) لبعض السواق، شعور السائق بالنعاس والارهاق أثناء القيادة.

ت- سياق بالسيارات من قبل السواق المتهورين، وجود بعض الأخطاء الهندسية في بعض الطرق، عبور الشارع من قبل المواطنين بدون انتباه وتركيز.

ث- قلة كامرات المراقبة السرعة في الشوارع بشكل كافي، سياقة السيارة من قبل المسنين(كبار السن)، إنشغال السائق بالجهاز الراديو(CD) أثناء القيادة، أكل والشرب أثناء القيادة.

ج- عدم وجود الإنارات اللازمة ليلاً في الشوارع، عدم عزل الطرق بين الطرق الخاصة للمركبات(الحمل)والسيارات.

ح- عدم كفاية الأماكن المخصصة للعبور المشاة.

خ- قلة المطبات اللازمة في الشوارع.

د- عدم وجود علامات المرور علي الطرق بشكل الكافي.

6. المصادر

1. اثناسيوس، زكريا زكي، والبياتي، عبد الجبار توفيق **(1977)**، " المدخل الى التحليل العاملي". مطبعة مؤسسة الثقافة العمالية، بغداد – العراق.
2. أحمد،رزطار مغديد **(2005)**، " المكونات الرئيسية وتحميلاتها مع التطبيق على المستوى التعليم المهني"، رسالة ماجستير،قسم الاحصاء، كلية الادارة و الاقتصاد،جامعة صلاح الدين،أربيل-إقليم كردستان، العراق .
3. امين، اسامة ربيع **(2008)**، "التحليل الإحصائي للمتغيرات المتعددة بإستخدام "SPSS، جامعة المنوفية، كلية التجارة، قسم الإحصاء والرياضة، القاهرة-مصر.
4. الجبوري، شلال حبيب، وعبد، صلاح حمزة **(2000)**، " تحليل متعدد المتغيرات". دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة بغداد – العراق.
5. سلطان، عمادالدين محمد **(1967)**، "التحليل العاملي". دار المعارف-مصر-الطبعة الاولى
6. العطيلي، د.هناء محسن **(1991)، "**التحليل الاحصائي في التربية وعلم النفس".
7. عمر، جيمن ابوبكر، **(2003)**، "استخدام المركبات الاساسية و التحليل العنقودي لتحديد اهم العوامل المؤثرة في اصابات جيوب الثة" دراسة ميدانية، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة صلاح الدين.
8. كريم، زيان احسان **(1992)**، " استخدام التحليل العنقودي في تقييم الاراضي لاغراض الزراعة". رسالة ماجستير – كلية الادارة والاقتصاد – جامعة صلاح الدين.
9. كيورك، لوسين عمانوئيل **(2002)**، " دراسة أهم العوامل المؤثرة في امراض المرارة باستخدام التحليل المتعدد". رسالة ماجستير – كلية الادارة والاقتصاد – جامعة صلاح الدين.
10. Anderson, T. W. **(1984)**, "An Introduction to Multivariate Statistical Analysis". 2nd- Edition, John Wiley and Sons, New York-U.S.A..
11. Aziz and Zickar **(2006)**, "A cluster analysis investigation of work holism as a syndrome", Journal of Occupational Health Psychology, 11, 52-62.
12. Chatfield, C. and Collins, A. J. **(1980)**, "An Introduction to Multivariate Analysis". In Association with Methuen, Chapman and Hall, London, New York-U.S.A..
13. Dillon, W. R. and Goldstein,M. **(1984)**, "Multivariate Analysis Methods and Applications". John Wiley and Sons, New York-U.S.A..
14. Everitt, B.S., Landau, S. and Leese, M. **(2001)**, "Cluster Analysis, Fourth edition", Arnold.
15. Gordon, A. D. **(1981)**, "Classification". Monographs on Applied Probability and Statistics, Chapman and Hall, London- England, New York-U.S.A..
16. Jeffers, J. **(1967)**, "Two Case Studies in the application of Principal Components"; Applied Statistics, Vol. 16, pp. 225-236.
17. Johnson, R.A. **(1998)**, "Applied Multivariate Statistical Analysis".
18. Manly, B.F.J. **(2005)**, "Multivariate Statistical Methods", A primer, Third edition, Chapman and Hall.
19. Morrison, D.F. **(1976)**, "Multivariate Statistical Methods"; McGraw-Hill, New-York.
20. Rencher, A.C. **(2002)**, (Methods of Multivariate Analysis), Second edition, Wiley. 4th -Edition, Texas A&M University.
21. Seber, G. A. F. **(1984)**, "Multivariate Observations". John Wiley and Sons, New York-U.S.A..

پوختە

ئەم توێژینەوەیە ئەنجام دراوە بەئامانجی دیاریکردنی یان دەرخستنی گرنگترین هۆکارەکانە کە دەبێتە هۆی زیاد بوونی ڕووداوەکانی هاتووچۆ لە پارێزگای هەولێر، لە ڕێی پۆلینکردنی گۆڕاوەکان و دیارکردنی گرنگترینیان، هەروەها زانینی مەودای کاریگەری هەر گۆڕاوێك لەم دیاردە لێکۆڵراوەدا،ئەمەش بەدەست نیشانکردنی پەیوەندیە پۆلینکراوەکانی نێوان ئەم گۆڕاوانەدا، ئەویش بە پراکتیزەکردنی دوو جۆر لە شیکاری فرە گۆڕاو ئەمانەش: شیکردنەوەی کۆڵکەیی بە بەکارهێنانی ڕێگای پێکهاتە سەرەکیەکان و شیکردنەوەی هێشوویی بە بەکارهێنانی ڕێگای وارد لەسەر پێوەری دووجای مەودای ئەقلیدی لەسەر بیانانەکە،ودواتر بەراوردکردن لە نێوان ئەم دوو شیکردنەوەیە بۆ ڕونکردنەوەی پەیوەست بوونی هۆکارەکان بەیەکەوە لە ڕێگەی دەرئەنجامی هەر دوو شیکردنەوەی کۆڵکەیی و هێشوویی. و ئەم لێکۆڵینەوە بەکۆمەڵە ئەنجامێك گەیشتووە، گرنگترین ئەو گۆڕاوانەی کە کاریگەرێکی واتای (معنوی) یان هەیە لەسەر زیادبونی ڕووداوی هاتووچۆ،دەتوانرێ پۆلین بکێن بۆ هەشت هۆکار (کۆمەڵە) یان هەشت هێشوو سەرەکی هاوشێوە لەناو یەکتردا.

Abstract

This study was conducted with the aim to identify the most important effective factors that lead to increase the car accidents in Erbil Governorate, by classifying the variables to the homogeneous groups, and identifying the most important variables, also to find the effective of the variables in the studied phenomenon. Later two types of Multivariate Analysis; the Factor Analysis by Using Principle components method and Cluster Analysis by Using Ward method have been applied as a tools to analyzing the data, then the comparison was made between the two analysis . The most important result for this study is, classifying the variables that caused the increasing of car accidents to eight significant factors and explained the largest part of the variance in the analyzing.

الملحق رقم (1)

((إستمارة أستبيان))

استماره رقم ( )

عزيزي المشترك.....

إن هذا الاستمارة التي تحت يدك هدفها جمع البيانات و المعلومات لبحث علمي بعنوان(تحديد أهم أسباب حوادث المرور في محافظة أربيل)، والاجابة عنها بشكل صحيح وسليم يخدم البحث

وشكراً لتعاونك

- ملاحظه : ضح علامة (/ \ ) للاجابة الملائمة في المربع

الأول/ أسئلة شخصية

1. الجنس: الذكر ☐ الأنثى ☐
2. العمر: _____ السنة.
3. المستوى الدراسي: أمي ☐ ابتدائي ☐ متوسطة ☐ الاعدادية ☐ دبلوم ☐ بكالوريوس ☐ ماجستير أو أكثر ☐
4. حالة الاقتصادية: سيئ ☐ متوسط ☐ جيد ☐ جيد جداً ☐

الثاني/ أسئلة حولة أسباب حوادث السيارات:

هل حوادث السيارات ترجع الى السبب ؟

ر	اسباب	نعم		لا
1	عدم وجود علامات المرور علي الطرق بشكل الكافي.			
2	سياقة السيارة بدون رخصة القيادة.			
3	إستخدام جهاز الموبايل أثناء القيادة.			
4	تعاطي المخدرات ومواد الكحولية.			
5	سياقة السيارة من قبل السواق الذين تقل اعمارهم عن (18) سنة.			
6	عدم الإلتزام السائق بالتعليمات المرور.			
7	انشغال السائق بالكلام أثناء القيادة.			
8	قيادة السيارة بالسرعة الشديدة وعدم الإلتزام السائق بالسرعة المحددة في الشوارع.			
9	عدم وجود الإنارات اللازمة ليلاً في الشوارع.			

10	عدم عزل الطرق بين الطرق الخاصة للمركبات(الحمل)والسيارات.				
11	إصابة السائق ببعض الأمراض مثلاً (السكري، ضغط الدم، الصرع، ....الخ).				
12	سوء الأحوال الجوية مثلا(الضباب، الأمطار، الثلوج، الغبار).				
13	منح رخصة القيادة بشكل غيرقانوني (الواسطة) لبعض السواق.				
14	قلة كامرات المراقبة السرعة في الشوارع بشكل كافي.				
15	أكل والشرب أثناء القيادة.				
16	خلل مشاكل الميكانيكية في السيارات.				
17	سياقة السيارة بعكس الإتجاه (روك ساید).				
18	سياقة السيارة من قبل المسنين(كبار السن).				
19	سياق بالسيارات من قبل السواق المتهورين.				
20	إنشغال السائق بالجهاز الراديو(CD) أثناء القيادة.				
21	وجود بعض الأخطاء الهندسية في بعض الطرق.				
22	قلة المطبات اللازمة في الشوارع.				
23	شعور السائق بالنعاس والارهاق أثناء القيادة.				
24	عبور الشارع من قبل المواطنين بدون انتباه وتركيز.				
25	عدم كفاية الأماكن المخصصة للعبور المشاة.				

الملحق رقم **(2)** مصفوفة معاملات الارتباطات البسيطة للمتغيرات المدروسة

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25
X1	1.000	.247	.115	.204	.115	.049	.039	.134	-.019	.037	.093	.137	.117	.190	.075	.020	.072	.175	.052	-.069	.077	.066	-.009	-.035	-.014
X2		1.000	.651	.547	.592	.381	.502	.445	.225	.204	.387	.283	.448	.198	.407	.334	.461	.118	.306	.314	.161	-.124	.319	.232	.134
X3			1.000	.704	.522	.503	.591	.616	.157	.265	.429	.369	.405	.197	.388	.472	.471	.116	.392	.284	.317	-.057	.340	.260	.060
X4				1.000	.456	.468	.521	.510	-.001	.174	.311	.430	.384	.079	.420	.461	.607	.141	.466	.229	.251	-.144	.433	.232	.033
X5					1.000	.419	.552	.414	.295	.174	.404	.239	.168	.243	.408	.279	.401	.149	.310	.260	.190	-.079	.242	.180	.049
X6						1.000	.494	.547	.082	.081	.299	.190	.233	.021	.287	.279	.342	.174	.289	.161	.088	-.052	.361	.152	-.075
X7							1.000	.541	.337	.261	.438	.330	.166	.196	.450	.401	.375	.114	.333	.295	.339	.074	.319	.296	.074
X8								1.000	.290	.279	.363	.220	.314	.084	.349	.437	.444	.161	.342	.147	.171	.006	.402	.299	.041
X9									1.000	.467	.252	.179	.148	.234	.189	.140	.064	.140	.082	.164	.120	.089	.062	.103	.147
X10										1.000	.281	.295	.213	.267	.180	.361	.220	.027	.278	.144	.385	.154	.246	.136	.173
X11											1.000	.551	.364	.353	.334	.574	.581	.186	.290	.255	.331	.213	.427	.231	.249
X12												1.000	.466	.279	.400	.476	.546	.182	.321	.294	.376	.171	.435	.151	.128
X13													1.000	.263	.283	.403	.459	.240	.467	.386	.279	-.022	.384	.354	.224
X14														1.000	.285	.318	.268	.251	.138	.280	.252	.209	.076	.069	.022
X15															1.000	.415	.421	.315	.217	.405	.182	.065	.314	.221	.135
X16																1.000	.636	.048	.397	.254	.361	.146	.453	.440	.257
X17																	1.000	.154	.436	.280	.260	-.007	.527	.283	.166
X18																		1.000	.180	.388	.160	.093	.148	.135	.115
X19																			1.000	.396	.453	.036	.335	.540	.140
X20																				1.000	.335	-.037	.230	.334	.076
X21																					1.000	.162	.132	.270	.105
X22																						1.000	.226	.165	.221
X23																							1.000	.432	.287
X24																								1.000	.303
X25																									1.000

الملحق رقم **(3)** مصفوفة المسافة بين المتغيرات المدروسة

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14	X15	X16	X17	X18	X19	X20	X21	X22	X23	X24	X25
X1	0	155	166	157	188	166	174	160	203	174	193	176	185	197	203	198	191	214	180	205	171	227	190	204	198
X2	155	0	77	102	93	125	99	117	166	159	140	157	124	204	144	145	120	235	145	144	168	282	139	165	183
X3	166	77	0	53	110	78	74	64	169	122	135	148	135	219	165	122	107	254	108	155	129	273	124	138	178
X4	157	102	53	0	129	87	91	85	208	143	166	145	146	254	168	131	84	261	99	174	148	304	113	149	191
X5	188	93	110	129	0	128	94	132	155	174	137	166	189	191	141	158	139	224	152	155	167	271	160	184	208
X6	166	125	78	87	128	0	86	68	173	138	157	176	163	249	183	154	125	242	116	171	159	265	114	146	188
X7	174	99	74	91	94	86	0	82	127	126	119	136	169	193	129	120	123	224	120	135	117	221	122	132	172
X8	160	117	64	85	132	68	82	0	143	116	149	176	153	243	175	130	111	248	114	179	153	261	112	128	178
X9	203	166	169	208	155	173	127	143	0	107	164	171	184	188	182	179	202	221	185	166	170	224	185	187	175
X10	174	159	122	143	174	138	126	116	107	0	159	156	167	199	197	138	151	264	124	173	113	223	136	156	152
X11	193	140	135	166	137	157	119	149	164	159	0	95	142	156	148	91	102	203	161	150	138	192	123	177	167
X12	176	157	148	145	166	176	136	176	171	156	95	0	113	155	119	104	111	182	154	129	123	183	118	190	186
X13	185	124	135	146	189	163	169	153	184	167	142	113	0	178	160	127	126	193	121	124	146	248	129	147	169
X14	197	204	219	254	191	249	193	243	188	199	156	155	178	0	154	155	200	175	227	150	174	188	219	245	243
X15	203	144	165	168	141	183	129	175	182	197	148	119	160	154	0	123	152	151	193	114	172	208	155	195	201
X16	198	145	122	131	158	154	120	130	179	138	91	104	127	155	123	0	87	222	134	141	125	197	112	128	158
X17	191	120	107	84	139	125	123	111	202	151	102	111	126	200	152	87	0	241	115	158	150	266	97	151	175
X18	214	235	254	261	224	242	224	248	221	264	203	182	193	175	151	222	241	0	236	135	205	219	218	248	238
X19	180	145	108	99	152	116	120	114	185	124	161	154	121	227	193	134	115	236	0	133	105	251	126	88	166
X20	205	144	155	174	155	171	135	179	166	173	150	129	124	150	114	141	158	135	133	0	124	220	149	147	187
X21	171	168	129	148	167	159	117	153	170	113	138	123	146	174	172	125	150	205	105	124	0	196	159	143	171
X22	227	282	273	304	271	265	221	261	224	223	192	183	248	188	208	197	266	219	251	220	196	0	191	227	203
X23	190	139	124	113	160	114	122	112	185	136	123	118	129	219	155	112	97	218	126	149	159	191	0	112	138
X24	204	165	138	149	184	146	132	128	187	156	177	190	147	245	195	128	151	248	88	147	143	227	112	0	140
X25	198	183	178	191	208	188	172	178	175	152	167	186	169	243	201	158	175	238	166	187	171	203	138	140	0