مجلة البحوث المالية والتجارية
المجلد (26) – العدد الرابع – أكتوبر 2025

تقدير قسط الخطر للتأمين التكميلي على السيارات الخاصة في السوق المصرية باستخدام نموذج Frank copula

Estimating the risk premium for supplementary insurance on private cars in the Egyptian market using the Frank copula model

الباحثة/ هويدا جمال الدين محمد النادي
المدرس المساعد - بقسم التأمين والعلوم الاكتوارية
كلية التجارة – جامعة القاهرة

تحت اشراف
أ.د علي السيد عبده الديب
أستاذ التأمين والعلوم الاكتوارية
كلية التجارة جامعة القاهرة

د/ ناهد عبدالحميد
مدرس التأمين والعلوم الاكتوارية
كلية التجارة جامعة القاهرة

تاريخ الإرسال	2025-08-16
تاريخ القبول	2025-09-07
رابط المجلة:	https://jsst.journals.ekb.eg/

مستخلص البحث

يهدف هذا البحث إلى استخدام نموذج Frank Copula في تقدير سعر تأمين السيارات التكميلي والذي من شأنه أن يحقق مبادئ التسعير الأساسية وبحيث يتناسب السعر مع المزايا التي يوفرها التأمين آخذين في الاعتبار العوامل المؤثرة في درجة الخطر عند تطبيق نموذج التسعير المقترح مع تحديد الفئة التي تنتمي إليها وحدة الخطر وذلك حسب البيانات المتاحة وقد تم استخدام بيانات إحدى شركات التأمين العاملة في السوق المصرية وتم تقدير متوسط عدد الحوادث ومتوسط التعويض للحادث الواحد بتطبيق نموذج Frank copula وتم حساب السعر المقدر أخذين في الاعتبار بلد صنع السيارة (أمريكا ، أوروبا ، الأخرى وهي كافة السيارات ماعدا السيارات الأمريكية والأوروبية الصنع) ، وجنس مالك السيارة (ذكر ، أنثى) والسعة اللترية للسيارة (أقل من 1600 ، 1600 ، أكبر من 1600) كفئات وعمر السيارة وعمر مالك السيارة كمتغيرات مستقلة ، ومتوسط عدد الحوادث ومتوسط التعويض للحادث الواحد كمتغيرات تابعة وقد تم التطبيق في هذا البحث على فئة السيارات الأوروبية الصنع .

حيث أنه تبين من خلال عينة البحث التي تم تقسيمها وفقا لبلد الصنع فكان توزيعها كالاتي:

1-السيارات الأمريكية الصنع 2610 سيارة
2-السيارات الأوروبية الصنع 5702 سيارة
3-السيارات الأخرى ماعدا السيارات الأمريكية والأوروبية الصنع 17547 سيارة

وتم التطبيق علي بيانات الفئة الثانية لانه قد تم تناول الفئة الثالثة في بحث اخر باستخدام نموذج اخر وقد توصل البحث إلى تقدير السعر لجميع فئات عمر السيارة من (1 – 31) سنة ولجميع فئات عمر مالك السيارة (18-73) سنة وللذكر والانثى ولجميع فئات سعه المحرك (أقل من 1600 – 1600 – أكبر من 1600) لجميع فئات عمر السيارة وعمر مالك السيارة معاً.

الكلمات الافتتاحية: تأمين السيارات التكميلي، التسعير ، نموذج Frank capula ، عوامل الخطر.

Abstract :-

This research aims to use the Frank Copula model to estimate the price of supplementary car insurance, which would achieve the basic pricing principles and so that the price is proportional to the benefits provided by the insurance, taking into account the factors affecting the degree of risk when applying the proposed pricing model, while determining the category to which the risk unit belongs, according to the available data. Data from one of the insurance companies operating in the Egyptian market was used, and the average number was estimated Accidents and average compensation per accident by applying the Frank copula model. The estimated price was calculated taking into account the country of manufacture of the car (America, Europe, the other, which are all cars except American and European-made cars), the gender of the car owner (male, female) and the liter capacity of the car (less than 1600, 1600, greater than 1600) as categories and the age of the car and the age of the car owner as independent variables The average number of accidents and the average compensation for one accident as dependent variables were applied in this research to the other category of cars, which includes all cars except American and European-made cars.

It was found through the research sample that was divided according to the country of manufacture, and its distribution was as follows:

1- American-made cars: 2610 cars

2- European-made cars: 5702 cars

3- Other cars except American and European-made cars: 17,547 cars

The second category data was applied by saying that the third category had been discussed in another research, and the research reached a price estimate for all car age categories from (1 – 31) years, for all car owner age categories (18-73) years, for males and females, and for all engine capacity categories (less than 1600 – 1600 – greater than 1600) for all car age categories and the age of the car owner together.

Opening remarks: Supplementary car insurance, pricing, Frank Capula model, risk factors.

1- الاطار النظري للبحث

مقدمة البحث وطبيعة المشكلة

يعتبر سعر التأمين مثل أي سعر اخر يتحدد في ضوء تكلفة الإنتاج ولكنه في التأمين بخلاف الصناعات الأخرى تكون التكلفة الفعلية غير معلومة الا في المستقبل عند انقضاء الوثيقة وعلي ذلك فان الخلاف الأساسي بين تسعير التأمين والتسعير في الصناعات الأخرى تتمثل في ان سعر التأمين يجب ان يبنى علي أساس عملية التنبؤ (Emmett J Vaughan, 1999)

ولذلك تعتبر عملية التسعير لمنتجات التامين اكثر تعقيدا حيث انها تتعامل مع احداث واحتمالات مستقبلية وتعتبر قضية الوصول الي قسط عادل وكافي وقادر علي المنافسة من خلال تقدير عدد المطالبات وقيمة المطالبات هي من المشكلات التي تواجه تأمينات الممتلكات والمسئولية بصفه عامة وتامين السيارات بصفة خاصة نظراً لوجود عوامل عديدة يتأثر بها تسعير التامين التكميلي للسيارات الخاصة التكميلي منها عمر السيارة وجنس المؤمن له وسعة المحرك .

ولمعرفة نتائج العمليات بفرع السيارات التكميلي ، نعرض في الجدول التالي معدل الخسارة المركب عن الفترة من 2013/12 حتى 2022/21 .

جدول (1) معدل الخسارة المركب (معدل الخسارة + معدل المصروفات)

بفرع السيارات التكميلي خلال الفترة (2013/12 – 2022/21)

السنـــوات	معدل الخسارة المركب لإجمالي السوق
2013/12	106,6
2014/13	101,9
2015/14	117,7
2016/15	109,4
2017/16	102,7
2018/17	135,5
2019/18	105,8
2020/19	104,8
2021/20	107
2022/21	93,3

المصدر : من إعداد الباحث من واقع الكتاب الإحصائى السنوى لسوق التأمين المصرى –اعداد مختلفة

يلاحظ من الجدول السابق ارتفاع معدل الخسارة المركب في السنوات محل الدراسة في فرع تأمين السيارات التكميلي حيث تعد سنة 2018/17 أكثر السنوات تحقيقاً لمعدل الخسارة المركب بنسبة 135,5% وتعد سنة 2022/21 أقل السنوات تحقيقاً لمعدل الخسارة المركب بنسبة 93,3%

وتتمثل مشكلة البحث في ارتفاع معدل خسائر نشاط الاكتتاب في السوق المصرية في فرع تأمين السيارات التكميلي والتي من شأنها أن تؤدي إلى تدهور الاستقرار المالي لشركات التأمين لذلك تقترح الباحثة استخدام نموذج Frank copula لتسعير تأمين السيارات التكميلي بالسوق المصرية. لما له من مميزات نتلافي بها عيوب الاساليب الرياضية السابقة آخذين في الاعتبار العوامل المؤثرة في درجات الخطورة .

يهدف هذا البحث الي تسعير التامين التكميلي علي السيارات الخاصة من خلال بيانات احدى شركات الممتلكات والمسئولية العاملة بالسوق المصرية وفي سبيل الوصول الى هذا الهدف :

1- استخدام نموذج Frank copula في تقدير سعر تامين السيارات التكميلي والذي من شأنه ان يحقق مبادئ التسعير الأساسية ويتغلب علي الصعوبات التي تواجه تطبيق النماذج الكمية في التسعير وبحيث يتناسب السعر مع المزايا التي يوفرها التامين .
2- الاخذ في الاعتبار للعوامل المؤثرة في درجة الخطر وذلك عند تطبيق نموذج التسعير المقترح مع تحديد الفئة التي تنتمي اليها وحدة الخطر وذلك حسب البيانات المتاحة

وترجع اهمية البحث الى :-

1- قدرته علي تقديم رؤية متكاملة وشاملة لآليات تسعير التامين والتي يمكن ان تساعد شركات التامين في اتخاذ قرارات تسعيرية مستنيرة
2- ان الاخذ في الاعتبار العوامل المؤثرة في درجات الخطر والمتعلقة بالسيارة وقائد السيارة يمكن ان يؤدي الي تحديد سعر منخفض لمجموعة او اكثر من فئات السيارات ذات النتائج الجيدة مما يشجع أصحاب هذه السيارات علي تجديد التامين ومن جهة اخري يؤدي الي تخفيض نسبة الاخطار الرديئة ضمن محفظة التامين
3- ان تحديد السعر المناسب للتامين التكميلي للسيارات الخاصة بالسوق المصرية لا بد ان يحقق العدالة لكل من شركات التامين وجمهور المؤمن له
4- تقديم نموذج علمي يمكن استخدامه فعليا في السوق المصرية
5- المساهمة في تحسين أداء شركات التامين

وتتمثل حدود البحث فيما يلي :

حدود زمنية حيث يتناول البحث الفترة الزمنية وهذه من 2013/2012 ، وحتى 2022/2021.

حدود مكانية يقتصر البحث على البيانات المنشورة المتاحة لإحدى شركات التأمين المصرية التي تعمل في فرع التأمين التكميلي على السيارات الخاصة.

قام الباحث بعرض أهم الدراسات السابقة سواء الدراسات العربية أو الأجنبية التي تناولت موضوعات تتعلق بالبحث وذلك بغرض الاستفادة مما توصلت إليه تلك الدراسات من نتائج وتوصيات في موضوع البحث الحالي وأخيرا الوصول إلى الفجوة البحثية والتي يبني عليها هذا البحث .

فقد تناولت دراسة (إبراهيم ، 2014) ان التامين يعتبر من اهم القطاعات الاقتصادية وذلك بما يوفره من حماية لراس المال القومي ولأفراد المجتمع وما يساهم به من دور فعال في دفع عجلة التنمية الاقتصادية وتحديد السعر المناسب والدقيق هو جوهر عملية التسعير لتامين الممتلكات المسئولية حيث انه يحقق العدالة لكل من شركات التامين وجمهور المؤمن لهم ومع ارتفاع حجم المطالبات في تامين السيارات سنه بعد أخرى مع ثبات السعر يؤكد علي ان شركات التامين السعودية لا تستند الى الطريقة الصحيحة في التسعير وحيث ان الطرق المستخدمة في التسعير تعتمد علي نماذج التسعير الاكتواري التي تهمل الجانب الاستثماري وتعتمد علي دوال الخسائر ونماذج الخطر الفردية وكذلك نماذج الخطر التجميعية او نماذج التسعير المالي وافضلها بالنسبة للتامين (نماذج تسعير عقود الخيارات) ، وتتميز عن النماذج الاكتوارية في انها تعكس التغيرات في الأسواق العالمية وكذلك تحليل الخطر والعائد واهتمامها بالجانب الاكتتابي والجانب الاستثماري الا انه من عيوبها انها تعتمد علي توزيع احتمالي مفترض وهو التوزيع الطبيعي او الطبيعي اللوغاريتمي وعلي ذلك يهدف البحث الى بناء نموذج يجمع بين مزايا التسعير الاكتواري ومزايا التسعير المالي واستخدامه في تسعير التامين الشامل للسيارات الخصوصية بالسوق السعودي . بينما هدفت دراسة (نوار ، 2016) الي التنبؤ بقيمة أقساط تأمينات السيارات التكميلي لشركة قناه السويس نظرا لتوفر البيانات اللازمة للدراسة من خلال تحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيرا علي المتغير التابع (صافي الاقساط المصدرة للسيارات الملاكي)ومن ثم تقدير النموذج الاحصائي للتنبؤ بقيمة صافي الأقساط المصدرة للسيارات الملاكي وتحديد المتغيرات المستقلة الأكثر تأثيرا علي المتغير التابع (صافي الأقساط المصدرة للسيارات التجاري)تم تقدير النموذج الاحصائي للتنبؤ بقيمة صافي الأقساط المصدرة للسيارات التجاري وتم القاء الضوء علي أهمية قيمة المعاملات للمتغيرات المستقلة بنموذج الانحدار واثر التغير في قيم المتغيرات المستقلة علي المتغير التابع والمقارنة بين الأهمية النسبية للمتغيرات المتعلقة والناتجة من تطبيق الشبكات العصبية علي كلا من البيانات الخام والفرق الأول والفرق الثاني بينما تناولت دراسة (الحصري،2017) انه مع ان تامين السيارات التكميلي احد فروع تأمينات

الممتلكات في سوق التامين المصري الا ان معظم الشركات محل الدراسة تحقق خسائر من نشاط الاكتتاب وهذا يرجع الي عدم وجود أسلوب محدد ودقيق لتسعير التغطية التأمينية والاعتماد علي قوائم أسعار لا تمثل الخبرة السابقة ومن ثم كان الهدف من البحث استخدام النماذج الخطية المعممة في تقديم نموذج مقترح لتسعير تامين السيارات التكميلي وفقا لعوامل الخطر المختلفة ولتحقيق هذا الهدف تم توفيق نموذجين احدهما لعدد المطالبات والأخر لقيمة المطالبات باستخدام النماذج الخطية المعممة وتوصل البحث الي ان النموذج المقترح لعدد المطالبات باستخدام النماذج الخطية المعممة الذي تم توفيقه باستخدام توزيع بواسون افضل من النموذج الذي تم توفيقه باستخدام توزيع ثنائي الحدين السالب كما توصل البحث الي معنوية النموذج المقترح لقيمة المطالبات باستخدام النماذج الخطية المعممه الذي تم توفيقه باستخدام توزيع جاما وصلاحيته للتنبؤ . بينما هدفت دراسة (الخواجة واخرون ، 2018) الي قياس كفاءة نماذج الانحدار الذاتي المعممة المشروطة بعدم ثبات التباين GARCH وامتداداتها المختلفة في ظل تبعية حدود الخطأ لتوزيع يختلف عن التوزيع الطبيعي حيث تتجاهل اغلب الدراسات السابقة التوزيعات التي تختلف عن التوزيع الطبيعي اثناء نمذجة تقلبات السلاسل الزمنية ، مما قد يؤدي الي خطأ في التوصيف وانخفاض كفاءة المقدرات ولقد تم استخدام بيانات بعض الشركات المسجله في سوق الأوراق المالية وتقوم الدراسة بتقدير معالم نماذج GARCH مع افتراض تبعية الأخطاء لثلاث توزيعات مختلفة وهي التوزيع الطبيعي وتوزيع t وتوزيع الأخطاء المعمم (GED) لاختيار افضل نموذج وفقاً لمعايير المعلومات المختلفة مع تحديد افضل توزيع للبواقي يمكن الاعتماد عليه في توفيق النموذج لشركات مدرجة في مؤشر البورصه المصرية وشركات غير مدرجة في هذا المؤشر وقد لاقى نموذج GARCH برتبه المختلفة قبولاً لنمذجة بيانات الكثير من الشركات ثم جاء في المرتبة الثانية نموذج E GARCH الذي لاقى قبولا في بعض الشركات مما يعني وجود اثر الرافعة في بيانات تلك الشركات وهدفت دراسة (عجوة ، 2020) الي تقديم منهجية لتسعير وثائق تامينات السيارات التكميلي باستخدام نموذج مقلوب جاوس ونموذج بواسون ذي التشتت الزائد وقد تم استخدام بيانات احدى شركات التامين العاملة في السوق المصرية لحساب أسعار تامين السيارات التكميلي في مصر . وقد تم استخدام نموذج انحدار بواسون ذي التشتت الزائد للتنبؤ بمتوسط عدد الحوادث وتم استخدام نموذج مقلوب جاوس للتنبؤ بمتوسط حجم المطالبة الواحدة بالوثيقة باستخدام العوامل المؤثرة في متوسط المطالبة الواحدة وقد توصلت الدراسة الى ان متوسط عدد الحوادث ومتوسط قيمة المطالبة للإناث اعلى من متوسط عدد الحوادث

ومتوسط قيمة المطالبة للذكور واظهرت الدراسة وجود علاقة طردية بين عمر السيارة ومتوسط عدد الحوادث ووجود علاقة عكسية بين نسبة خصم التحمل ونسبة خصم عدم المطالبة وبين متوسط عدد الحوادث ووجود علاقة طردية بين مبلغ التامين ومتوسط قيمة المطالبة الواحدة . بينما تناولت دراسة (Pizzutilo, 2012) توزيعات بيرسون من النوع الثالث وقد هدفت الدراسة الى استخدام توزيعات بيرسون الاحتمالية في تحليل توزيعات عائد الأسهم في إيطاليا وتوصلت الدراسة بان توزيع بيرسون من النوع الثالث يصف سلوك عوائد الأسهم في فترات محددة وان وقوع احداث غير عادية في حياه الشركة يؤدي الى استثناء هذا التوزيع وتناولت دراسة (Kurz,2017) استخدام نموذج تويدي (بواسون– جاما المركب) لتوفيق بيانات تكاليف الرعاية الصحية شبه المستمرة حيث تحتوي البيانات علي عدد كبير من الاصفار لغير مستخدمي الخدمة ، والتكاليف عبارة عن متغير عشوائي مستمر وتم تحديد فاعلية نموذج تويدي من خلال نماذج محاكاه مونت كارلو وتم مقارنته بنماذج أخرى عديدة وتم التوصل الى ان نموذج تويدي يلائم بيانات التكاليف جيدا ويقدم افضل توفيق عندما يكون الأشخاص غير المستخدمين للخدمة لهم نفس خصائص الأشخاص المستخدمين للخدمة . وقدمت دراسة (David et al ; 2015) منهجية لنمذجة بيانات تكرار المطالبات باستخدام نموذج بواسون ونموذج ذي الحدين السالب في اطار العمل بنماذج الخطرالمعممه ، ويتم تطبيق ذلك علي محفظة سوق التامين الفرنسية مع استخدام عوامل الخطر التي تؤثر علي تكرار المطالبات مثل العمر والوظيفة والمنطقة الجغرافية وقد توصل البحث الى ان نموذج ذي الحدين السالب هو الأفضل في حالة وجود تشتت زائد في البيانات بشرط ان يقدم توفيق جيد للبيانات مقارنة بتوزيع بواسون . واهتمت دراسة (Guillen et al ; 2018) بنمذجة بيانات تكرار المطالبات التي تحتوي علي عدد كبير من الاصفار في تامين السيارات مع التركيز علي أسباب وجود الاصفار باستخدام نموذج انحدار بواسون ذي الاصفار الزائدة .

من مراجعة الدراسات السابقة يتضح لنا ما يلي :

أن هناك بعض الدراسات التي استخدمت التوزيعات الاحتمالية والنماذج الخطية التقليدية ، والنماذج الرياضية المعممة ونموذج (BMS) في تسعير تأمين السيارات التكميلي وهناك مجموعة أخرى من الدراسات اهتمت أكثر بالنماذج المعممة في تسعير التأمينات العامة وبعض الدراسات التي استخدمت توزيعات مثل التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي في التنبؤ بالمطالبات وبالرغم من استخدام هذه

الأساليب العلمية في التسعير مازالت معدلات الخسارة لفرع تأمين السيارات التكميلي مرتفعة ونستنتج مما سبق أن الدراسات الاجنبية والعربية افتقرت إلى التطبيق العملي واكتفت بعرض النماذج.

لذلك تقترح الباحثة استخدام نموذج رياضي جديد لتسعير تأمين السيارات التكميلي كمحاولة لحل مشكلة البحث والتي تنحصر في ارتفاع معدلات الخسائر والوصول إلى تحقيق التوازن بين الأقساط والتعويضات وهو من بين عدة نماذج رياضية للتسعير وهو نموذج **Frank Copula** لما له من مميزات تختلف عن باقي الأساليب المستخدمة مسبقاً

2-النموذج المقترح وخطوات تطبيقيه :

يعتبر نموذج **Frank Copula** من اهم نماذج ال (Copula) في الإحصاء متعدد المتغيرات ويستخدم بصورة جوهرية لقياس ووصف الاعتمادية بين متغيرين عشوائيين او اكثر بشكل منفصل عن توزيعاتها الحدية ففي التحليل الاحصائي متعدد المتغيرات لا نكتفي بمعرفة التوزيعات الحدية لكل متغير علي حدة فالاعتمادية بين المتغيرات تلعب دورا حاسما في فهم النظام المشترك وتقدير المخاطر بدقة . فهو يستخدم لفهم العلاقة بين أنواع المطالبات التأمينية فهي احد الركائز الرئيسية التي تستخدم لتقدير الأسعار وتحليل المخاطر فقد تكون هذه المطالبات التامينية منفصله عن بعضها فتتأثر اتجاهاتها بعوامل مشتركة مثل سلوك المؤمن عليه الفردي او الظروف المحيطة مما يؤدي الى ترابط احصائي بين هذه المطالبات وتقترح الباحثة استخدام نموذج **Frank Copula** كنموذج احصائي لتحديد الارتباط بين الأنواع المختلفة.

الخطوات العملية لبناء النموذج المقترح

أولاً : تجميع بيانات الدراسة :

بيانات الإصدار والتعويضات لإحدى شركات تأمينات الممتلكات العاملة بالسوق المصرية وقد بلغ عدد الوثائق المصدرة 25975 وثيقة وبلغ عدد التعويضات 8805 تعويضاً وهذه البيانات عن السيارات الخاصة ونوعها وموديلها وبلد وسنه الصنع والسعة اللترية وبيانات عن مالك السيارة ، العمر ، الجنس ، سجل الحوادث.

ثانيا: تصنيف البيانات :

تم تقسيم البيانات وفقاً بلد الصنع إلى ثلاث فئات وقد اكتفينا بفئة السيارات الأوربية كما سبق وأن أوضحنا وتم تقسيم نوع (جنس) مالك السيارة إلى ذكور (M) وإناث (F) وتم تقسيم نوع السيارات وفقاً لسعة المحرك إلى ثلاث فئات هي (اقل من 1600 – 1600 – أكبر من 1600) تم تقسيم عمر السيارة من فئة العمر (1) إلى فئة العمر (31) سنة ، تم تقسيم عمر مالك السيارة من فئة العمر (18) إلى فئة العمر (73) سنة

ثالثا: تحديد المتغيرات المستقلة والتابعة :

المتغيرات المستقلة:

أ- عمر السيارة X1

ب-عمر مالك السيارة X2

<u>المتغيرات التابعة :</u>

أ- متوسط عدد الحوادث Y1

ب- متوسط التعويض للحادث الواحد Y2

رابعا : تحديد التوزيع الاحتمالي المناسب لكل من متوسط عدد الحوادث (Y1) ومتوسط التعويض للحادث الواحد (Y2) (المتغيرات التابعة) .

بإجراء الإختبارات على متوسط عدد الحوادث ومتوسط التعويض للحادث الواحد تبين أنها تتبع التوزيع الأسي .

خامسا: يتم اختبار توافق التوزيع الاحتمالي للمتغيرات التابعة باستخدام اختبار كلموجروف سميرنوفKolmogrov- Smirnov لجودة التوفيق حيث يتم سحب عينة من المتغيرات التابعة واختبارها باختبار كلموجروف

كما يتضح من الجدول التالي :

جدول (2) حساب قيمة اختبار كلموجروف سميرنوف للتوافق مع التوزيع الأسي للسيارات الأوروبية

	إناث (F)			ذكور (M)		
	F>1600	F=1600	F<1600	M>1600	M=1600	M<1600
قيمة كلمو جـــــروف لمتوسط عدد الحوادث	,39	,93	,691	1,253	,429	,512
قيمة P.V	,998	,353	,726	,086	,993	,949
قيمة كلمو جـــــروف لمتوسط التعويض عن الحادث الواحد	,395	1,252	,985	1,157	,942	,884
قيمة P.V	,998	,087	,286	,138	,338	,416

المصدر : من واقع التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام برنامج Mathcad

∴ نقبل الفرض العدمي أن التوزيع يتبع التوزيع الأسي

سادساً : تقدير معلمة التوزيع الأسي للمتغيرات المختلفة التابعة والمستقلة باستخدام طريقة الإمكان الأعظم .

معلمة التوزيع الأسي $\hat{\theta}$

كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (3) تقدير معلمة التوزيع الأسي

التوزيعات الخاصة للمتغيرات المختلفة للسيارات الأوروبية الصنع

النوع	سعه المحرك	متوسط عدد الحوادث Y1	متوسط التعويض للحادث الواحد Y2	عمر السيارة X1	عمر مالك السيارة X2
ذكور (M)	M<1600	2.521605	,026212	,160669	,021373
	M=1600	3.803571	,040748	,081158	0,020534
	M>1600	2.281128	,044606	,147077	0,021722
إناث (F)	F<1600	2.259398	,037948	,154004	0,022089
	F=1600	2.438538	,025724	,11091	,019285
	F>1600	2.225	,015835	,125973	,020509

المصدر : من واقع التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام برنامج Mathcad

سابعاً : تحديد دالة التزاوج

حيث يتم دمج المتغيرين الاحتمالين لكلا من :

- **متوسط عدد الحوادث (y1) متغير تابع مع عمر السيارة (x1) متغير مستقل.**

متوسط عدد الحوادث (y1) متغير تابع مع عمر مالك السيارة(x2) متغير مستقل.
متوسط التعويض للحادث الواحد (y2) متغير تابع مع عمر السيارة(x1) متغير مستقل.

- **متوسط التعويض للحادث الواحد (y2) متغير تابع مع عمر مالك السيارة (x2) متغير مستقل.**

ودمج التوزيعين معا في توزيع مركب أو ثنائي باستخدام دالة التزاوج.

ويرمز للدالة التجميعية المشتركة أو الثنائية بالرمز C (U, V)

ولقد تم اختيار فرانك كيبولا Frank copula وهي على الشكل التالي:

$$\mathbf{C(U,V)} = \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{\theta}} \boldsymbol{log}\left[\mathbf{1} + \frac{(\boldsymbol{exp}(-\boldsymbol{\theta U}) - \mathbf{1})(\boldsymbol{exp}(-\boldsymbol{\theta V}) - \mathbf{1})}{\boldsymbol{exp}(-\boldsymbol{\theta}) - \mathbf{1}}\right]$$

X , y إلى U , V يتم تحويل المتغيرات من

عن طريق التحويلات الآتية:

$$\mathbf{U = F(X)} \qquad \mathbf{V= F\ (y)}$$

وبالتالي دالة الربط التجمعية الثنائية هي:

$$\mathbf{F(X,Y)} = \frac{\mathbf{1}}{\boldsymbol{\theta}} \boldsymbol{log}\left[\mathbf{1} + \frac{(\boldsymbol{exp}(-\boldsymbol{\theta F(X)}) - \mathbf{1})(\boldsymbol{exp}(-\boldsymbol{\theta F(Y)}) - \mathbf{1})}{\boldsymbol{exp}(-\boldsymbol{\theta}) - \mathbf{1}}\right]$$

ولكي نحصل على دالة الكثافة الثنائية يتم تفاضل الدالة التالية مرتين :

$$\boldsymbol{f(x,y)} = \frac{\boldsymbol{\partial^2 F(X,Y)}}{\boldsymbol{\partial x \partial y}}$$

1-تفاضل مرة أولى بالنسبة لـ (X)

$$\frac{\partial F(X,Y)}{\partial X} = -\frac{-f(X)\exp(-\theta F(X))(\exp(-\theta F(Y))-1)}{\exp(-\theta)-1}\left[1+\frac{(\exp(-\theta F(X))-1)(\exp(-\theta F(Y))-1)}{\exp(-\theta)-1}\right]^{-1}$$

2-تفاضل مرة ثانية بالنسبة لـ (X) و (y) ونحصل على

دالة الكثافة الثنائية والتوزيع المشترك كما يلي:

$$\frac{\boldsymbol{\partial^2 F(X,Y)}}{\boldsymbol{\partial X \partial Y}} = -\frac{\boldsymbol{\theta f(X) f(Y) exp(-\theta(F(X)+F(Y))}}{\boldsymbol{exp(-\theta)-1}}$$
$$\left[\mathbf{1} + \frac{\big(\boldsymbol{exp}\big(-\boldsymbol{\theta F(X)}\big)-\mathbf{1}\big)\big(\boldsymbol{exp}\big(-\boldsymbol{\theta F(Y)}\big)-\mathbf{1}\big)}{\boldsymbol{exp}(-\boldsymbol{\theta})-\mathbf{1}}\right]^{-\mathbf{1}}$$

$$\left\{1-\frac{\left(exp\left(-\theta F(X)\right)-1\right)\left(exp\left(-\theta F(Y)\right)-1\right)}{\left[1+\frac{\left(exp\left(-\theta F(X)\right)-1\right)\left(exp\left(-\theta F(Y)\right)-1\right)}{exp(-\theta)-1}\right]}\right\}$$

ثم يتم تحديد دالة كثافة الاحتمال الشرطية كما يلي:

حيث دالة كثافة الاحتمال الشرطية = $\frac{\text{دالة الكثافة الثنائية (المشترك التوزيع)}}{\text{ل الهامشي التوزيع (x)}}$

$$f\,(y / x) = \frac{f\,(x,y)}{f\,(x)}$$

ثامناً: تحديد نموذج الانحدار الشرطي (دالة التوقع الشرطي)

نقوم بإجراء التكامل لدالة كثافة الاحتمال الشرطية حيث تأخذ دالة التوقع الشرطي أو معادلة الانحدار الشكل التالي :

النموذج $\hat{y} = E\,(y / x) = \int_0^{\infty} y\, f\,(y/x)\,dy$

$$f(Y|X) = -\frac{\theta f(Y) exp(-\theta(F(X)+F(Y))}{exp(-\theta)-1}$$
$$\left[1+\frac{\left(exp\left(-\theta F(X)\right)-1\right)\left(exp\left(-\theta F(Y)\right)-1\right)}{exp(-\theta)-1}\right]^{-1}$$
$$\left\{1-\frac{\left(exp\left(-\theta F(X)\right)-1\right)\left(exp\left(-\theta F(Y)\right)-1\right)}{\left[1+\frac{\left(exp\left(-\theta F(X)\right)-1\right)\left(exp\left(-\theta F(Y)\right)-1\right)}{exp(-\theta)-1}\right]}\right\}$$

دالة الكثافة الاحتمالية الشرطية

$$F\,(X\,,\alpha\,1) = 1 - \exp\,(-\alpha\,1X)$$

دالة الاحتمال التجميعية للمتغير X

$$f(Y\,,\alpha\,2) = \alpha\,2\,\exp\,(-\alpha\,2\,Y)$$

دالة الكثافة الاحتمالية للمتغير Y

$F(Y, \alpha 2) = 1 - \exp(-\alpha 2Y)$

دالة الاحتمال التجميعية للمتغير Y

$E(Y / X) = \int Y f(Y/X) dY$

المعالم :

θ معلمة الكيبولا

$\propto_1$ معلمة توزيع X

$\propto_2$ معلمة توزيع y

تاسعاً : تقدير متوسط عدد الحوادث ومتوسط مبلغ التعويضات :

حيث يتم إجراء عملية التكامل لدالة التوقع الشرطي باستخدام برنامج Mathcad والتعويض عن قيم عمر السيارة (X1) وعمر مالك السيارة (X2) للحصول على متوسط عدد الحوادث (Y1) ومتوسط التعويض للحادث الواحد(y2)

عاشرا : تحديد السعر المقدر :

1- تحديد السعر المقدر على أساس X1

2- تحديد السعر المقدر على أساس X2

3- تحديد السعر المقدر على أساس X1 وX2

ولحساب متوسط سعر التأمين الصافي وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (أقل من 1600) يتضح ذلك من الجدول التالي

جدول (4) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (اقل من 1600)

Age of car	Age of person						
	18	19	20	.....	71	72	73
1	1.7204	1.7167	1.713	.....	1.6064	1.6053	1.6042
2	1.7194	1.7156	1.712	.....	1.6053	1.6042	1.6032
3	1.7184	1.7146	1.711	.....	1.6043	1.6032	1.6021
4	1.7175	1.7137	1.7101	.....	1.6034	1.6023	1.6013
5	1.7167	1.713	1.7093	.....	1.6027	1.6016	1.6005
6	1.7161	1.7123	1.7087	.....	1.602	1.6009	1.5999

7	1.7155	1.7118	1.7081	.....	1.6014	1.6004	1.5993
8	1.715	1.7113	1.7076	.....	1.601	1.5999	1.5988
9	1.7146	1.7109	1.7072	.....	1.6005	1.5995	1.5984
10	1.7142	1.7105	1.7069	.....	1.6002	1.5991	1.598
11	1.7139	1.7102	1.7066	.....	1.5999	1.5988	1.5977
12	1.7137	1.7099	1.7063	.....	1.5996	1.5985	1.5975
13	1.7135	1.7097	1.7061	.....	1.5994	1.5983	1.5973
14	1.7133	1.7095	1.7059	.....	1.5992	1.5981	1.5971
15	1.7131	1.7094	1.7057	.....	1.5991	1.598	1.5969
16	1.713	1.7092	1.7056	.....	1.5989	1.5978	1.5968
17	1.7129	1.7091	1.7055	.....	1.5988	1.5977	1.5967
18	1.7128	1.709	1.7054	.....	1.5987	1.5976	1.5966
19	1.7127	1.7089	1.7053	.....	1.5986	1.5975	1.5965
20	1.7126	1.7089	1.7052	.....	1.5985	1.5975	1.5964
21	1.7125	1.7088	1.7051	.....	1.5985	1.5974	1.5963
22	1.7125	1.7087	1.7051	.....	1.5984	1.5973	1.5963
23	1.7124	1.7087	1.7051	.....	1.5984	1.5973	1.5962
24	1.7124	1.7087	1.705	.....	1.5984	1.5973	1.5962
25	1.7124	1.7086	1.705	.....	1.5983	1.5972	1.5962
26	1.7123	1.7086	1.705	.....	1.5983	1.5972	1.5961
27	1.7123	1.7086	1.7049	.....	1.5983	1.5972	1.5961
28	1.7123	1.7086	1.7049	.....	1.5982	1.5972	1.5961
29	1.7123	1.7085	1.7049	.....	1.5982	1.5971	1.5961
30	1.7123	1.7085	1.7049	.....	1.5982	1.5971	1.5961
31	1.7123	1.7085	1.7049	.....	1.5982	1.5971	1.5961

المصدر : مخرجات نموذج Frank copula باستخدام برنامج Mathcad

يلاحظ من الجدول السابق ما يلي :

ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص باستمرار مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما أصبح حذراً في القيادة وتقل فرصة وقوع حوادث وكذلك يكون لديه سجل قيادة أطول وأكثر خبرة وهذا يؤدي إلى التقليل من خطورة الحوادث بالنسبة لشركات التأمين وكلما تقدم عمر مالك السيارة بدون حدوث حوادث جسيمة تقدم لهم

شركات التأمين خصم وكل هذه العوامل تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة وهذا يتفق والمنطق.

– ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص للعمر الواحد لمالك السيارة امام زيادة فئات عمر السيارة بسبب أن السيارات القديمة يكون فرصة تعرضها للسرقة أقل وتكاليف اصلاحها أقل من السيارات الحديثة وتكون القيمة السوقية للسيارة أقل وبالتالي تقل تكاليف اصلاحها أو استبدالها وكذلك التغطية التأمينية للسيارات القديمة تكون أقل من السيارات الحديثة التي تتطلب تغطية شاملة كل هذه العوامل من شأنها ان تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % للعمر الواحد لمالكي السيارات امام زيادة فئات عمر السيارة .

– يتراوح متوسط السعر الصافي لفئة عمر السيارة (1 سنة) بين 1,720 امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) 1, 604امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,7% .
– يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بين 1,712امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 1,596امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,8% .
– يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (18 سنة) من 1,720 امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 1,712 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,46 % .
– يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (73 سنة) بين 1,604امام فئة عمر السيارة (1 سنة) 1,596 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0.5 %.
– يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (18 سنة) والاخيرة (73 سنة) بين 6,7% امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 6,8% امام فئة عمر السيارة (31 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً تعكس لنا ان السيارات الاقدم عمراً تكون قيمتها التأمينية منخفضة وبالتالي قيمة التعويض وينعكس ذلك على انخفاض السعر بنسبة اكبر من السيارات الحديثة.
– يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر السيارة الأولى (1 سنة) والأخيرة (31 سنة) بين 0,46% امام عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 0,5% امام عمر مالك السيارة (73 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما زادت خبرته وحذره وتجنبه القيادة في الظروف الخطرة في حالة الطقس السيء وساعات الذروة والاماكن الخطيرة ويكون لدى

مالكي السيارة سجل مروري نظيف فمالكي السيارات الاكبر سناً ينخفض سعرهم عن مالكي السيارة الشباب.

ولحساب متوسط سعرا لتأمين الصافي % وفقا لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (1600) يتضح ذلك من الجدول التالي

جدول (5) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقا لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (1600)

Age of car	Age of person						
	18	19	20	.....	71	72	73
1	0.913464	0.911524	0.90963	.....	0.853246	0.852658	0.852081
2	0.913173	0.911233	0.909338	.....	0.852955	0.852366	0.85179
3	0.91287	0.91093	0.909036	.....	0.852652	0.852063	0.851487
4	0.912588	0.910648	0.908754	.....	0.85237	0.851782	0.851205
5	0.912326	0.910386	0.908492	.....	0.852108	0.85152	0.850943
6	0.912083	0.910143	0.908248	.....	0.851865	0.851276	0.8507
7	0.911857	0.909917	0.908022	.....	0.851639	0.85105	0.850474
8	0.911647	0.909707	0.907813	.....	0.851429	0.85084	0.850264
9	0.911452	0.909513	0.907618	.....	0.851235	0.850646	0.850069
10	0.911272	0.909332	0.907438	.....	0.851054	0.850465	0.849889
11	0.911105	0.909165	0.90727	.....	0.850887	0.850298	0.849722
12	0.91095	0.90901	0.907116	.....	0.850732	0.850143	0.849567
13	0.910807	0.908867	0.906972	.....	0.850589	0.85	0.849424
14	0.910674	0.908734	0.90684	.....	0.850456	0.849867	0.849291
15	0.910551	0.908611	0.906717	.....	0.850333	0.849745	0.849168
16	0.910438	0.908498	0.906603	.....	0.85022	0.849631	0.849055
17	0.910333	0.908393	0.906498	.....	0.850115	0.849526	0.84895
18	0.910236	0.908296	0.906401	.....	0.850018	0.849429	0.848853
19	0.910146	0.908206	0.906312	.....	0.849928	0.849339	0.848763
20	0.910063	0.908123	0.906229	.....	0.849845	0.849256	0.84868
21	0.909986	0.908046	0.906152	.....	0.849768	0.84918	0.848603
22	0.909916	0.907976	0.906081	.....	0.849698	0.849109	0.848532
23	0.90985	0.90791	0.906016	.....	0.849632	0.849043	0.848467
24	0.90979	0.90785	0.905955	.....	0.849572	0.848983	0.848407
25	0.909734	0.907794	0.9059	.....	0.849516	0.848927	0.848351
26	0.909683	0.907743	0.905848	.....	0.849465	0.848876	0.848299

27	0.909635	0.907695	0.905801	.....	0.849417	0.848828	0.848252
28	0.909591	0.907651	0.905757	.....	0.849373	0.848784	0.848208
29	0.909551	0.907611	0.905716	.....	0.849333	0.848744	0.848167
30	0.909513	0.907573	0.905679	.....	0.849295	0.848706	0.84813
31	0.909479	0.907539	0.905644	.....	0.849261	0.848672	0.848096

المصدر : مخرجات نموذج Frank copula بإستخدام برنامج Mathcad

يلاحظ من الجدول السابق ما يلي :

ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص باستمرار مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما أصبح حذراً في القيادة وتقل فرصة وقوع حوادث وكذلك يكون لديه سجل قيادة أطول أكثر خبرة وهذا يؤدي إلى التقليل من خطورة الحوادث بالنسبة لشركات التأمين وكلما تقدم عمر مالك السيارة بدون حدوث حوادث جسيمة تقدم لهم شركات التأمين خصم وكل هذه العوامل تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة وهذا يتفق والمنطق.

– ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص للعمر الواحد لمالك السيارة امام زيادة فئات عمر السيارة بسبب أن السيارات القديمة يكون فرصة تعرضها للسرقة أقل وتكاليف اصلاحها أقل من السيارات الحديثة وتكون القيمة السوقية للسيارة أقل وبالتالي تقل تكاليف اصلاحها أو استبدالها وكذلك التغطية التأمينية للسيارات القديمة تكون أقل من السيارات الحديثة التي تتطلب تغطية شاملة كل هذه العوامل من شأنها ان تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % للعمر الواحد لمالكي السيارات امام زيادة فئات عمر السيارة .

– يتراوح متوسط السعر الصافي لفئة عمر السيارة (1 سنة) بين 0,913 امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) 0,852 امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,7% .
– يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بين 0,909 امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 0,848امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,7%.
– يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (18 سنة) من 0,913 امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 0,909 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,44% .
– يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (73 سنة) بين 0,852 امام فئة عمر السيارة (1 سنة) 0,848 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,47%.

– يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (18 سنة) والاخيرة (73 سنة) بين 6,7% امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 6,7% امام فئة عمر السيارة (31 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً تعكس لنا ان السيارات الاقدم عمراً تكون قيمتها التأمينية منخفضة وبالتالي قيمة التعويض وينعكس ذلك على انخفاض السعر بنسبة اكبر من السيارات الحديثة.

– يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر السيارة الأولى (1 سنة) والاخيرة (31 سنة) بين 0,44% امام عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 0,47% امام عمر مالك السيارة (73 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما زادت خبرته وحذره وتجنبه القيادة في الظروف الخطرة في حالة الطقس السيء وساعات الذروة والاماكن الخطيرة ويكون لدى مالكي السيارة سجل مروري نظيف فمالكي السيارات الاكبر سناً ينخفض سعرهم عن مالكي السيارة الشباب.

ولحساب متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (أكبر من 1600) يتضح ذلك من الجدول التالي

جدول (6) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (اكبر من 1600)

Age of car	Age of person						
	18	19	20	.....	71	72	73
1	1.396627	1.393561	1.39057	.....	1.30386	1.302987	1.302133
2	1.395842	1.392776	1.389786	.....	1.303075	1.302202	1.301349
3	1.395072	1.392006	1.389015	.....	1.302305	1.301432	1.300578
4	1.394397	1.391331	1.388341	.....	1.30163	1.300757	1.299903
5	1.393807	1.390741	1.387751	.....	1.30104	1.300167	1.299314
6	1.393293	1.390227	1.387236	.....	1.300526	1.299653	1.298799
7	1.392845	1.389779	1.386788	.....	1.300077	1.299204	1.298351
8	1.392455	1.389389	1.386398	.....	1.299688	1.298815	1.297961
9	1.392116	1.38905	1.38606	.....	1.299349	1.298476	1.297623
10	1.391822	1.388756	1.385766	.....	1.299055	1.298182	1.297329
11	1.391567	1.388501	1.385511	.....	1.2988	1.297927	1.297074
12	1.391346	1.38828	1.38529	.....	1.298579	1.297706	1.296853
13	1.391155	1.388089	1.385098	.....	1.298388	1.297515	1.296661
14	1.390989	1.387923	1.384933	.....	1.298222	1.297349	1.296495

15	1.390846	1.38778	1.384789	.....	1.298078	1.297205	1.296352
16	1.390721	1.387655	1.384665	.....	1.297954	1.297081	1.296228
17	1.390614	1.387548	1.384558	.....	1.297847	1.296974	1.29612
18	1.390521	1.387455	1.384465	.....	1.297754	1.296881	1.296028
19	1.390441	1.387375	1.384384	.....	1.297674	1.296801	1.295947
20	1.390372	1.387306	1.384315	.....	1.297604	1.296731	1.295878
21	1.390312	1.387246	1.384255	.....	1.297544	1.296671	1.295818
22	1.39026	1.387194	1.384203	.....	1.297493	1.29662	1.295766
23	1.390215	1.387149	1.384159	.....	1.297448	1.296575	1.295721
24	1.390176	1.38711	1.38412	.....	1.297409	1.296536	1.295683
25	1.390143	1.387077	1.384087	.....	1.297376	1.296503	1.295649
26	1.390114	1.387048	1.384058	.....	1.297347	1.296474	1.295621
27	1.390089	1.387023	1.384033	.....	1.297322	1.296449	1.295596
28	1.390068	1.387002	1.384011	.....	1.297301	1.296428	1.295574
29	1.390049	1.386983	1.383993	.....	1.297282	1.296409	1.295556
30	1.390033	1.386967	1.383977	.....	1.297266	1.296393	1.29554
31	1.390019	1.386953	1.383963	.....	1.297252	1.296379	1.295526

المصدر : مخرجات نموذج Frank copula باستخدام برنامج Mathcad

يلاحظ من الجدول السابق ما يلي :

ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص باستمرار مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما أصبح حذراً في القيادة وتقل فرصة وقوع حوادث وكذلك يكون لديه سجل قيادة أطول أكثر خبرة وهذا يؤدي إلى التقليل من خطورة الحوادث بالنسبة لشركات التأمين وكلما تقدم عمر مالك السيارة بدون حدوث حوادث جسيمة تقدم لهم شركات التأمين خصم وكل هذه العوامل تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة وهذا يتفق والمنطق.

– ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص للعمر الواحد لمالك السيارة امام زيادة فئات عمر السيارة بسبب أن السيارات القديمة يكون فرصة تعرضها للسرقة أقل وتكاليف اصلاحها أقل من السيارات الحديثة وتكون القيمة السوقية للسيارة أقل وبالتالي تقل تكاليف اصلاحها أو استبدالها وكذلك التغطية التأمينية للسيارات القديمة تكون أقل من السيارات الحديثة التي تتطلب تغطية شاملة كل هذه العوامل من شأنها ان تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % للعمر الواحد لمالكي السيارات امام زيادة فئات عمر السيارة .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لفئة عمر السيارة (1 سنة) بين 1,397 امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) 1,302 امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,8 %.
- يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بين 1,390امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 1,296 امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,8% .
- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (18 سنة) من 1,397 امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 1,390 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,5% .
- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (73 سنة) بين 1,302امام فئة عمر السيارة (1 سنة) 1,296 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,46%.
- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (18 سنة) والاخيرة (73 سنة) بين 6,8% امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ،6,8% امام فئة عمر السيارة (31 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً تعكس لنا ان السيارات الاقدم عمراً تكون قيمتها التأمينية منخفضة وبالتالي قيمة التعويض وينعكس ذلك على انخفاض السعر بنسبة اكبر من السيارات الحديثة.
- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر السيارة الأولى (1 سنة) والاخيرة (31 سنة) بين 0,5% امام عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 0,46% امام عمر مالك السيارة (73 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما زادت خبرته وحذره وتجنبه القيادة في الظروف الخطرة في حالة الطقس السئ وساعات الذروة والاماكن الخطيرة ويكون لدى مالكي السيارة سجل مروري نظيف فمالكي السيارات الاكبر سناً ينخفض سعرهم عن مالكي السيارة الشباب.

ولحساب متوسط سعر التأمين الصافي % وفقا لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للإناث (F) وسعه المحرك (أقل من 1600) يتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (7) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للإناث (F) وسعه المحرك (اقل من 1600)

Age of car	Age of person						
	18	19	20	.....	71	72	73
1	1.928964	1.924742	1.920625	.....	1.801404	1.800206	1.799034
2	1.927827	1.923606	1.919489	.....	1.800267	1.799069	1.797898
3	1.926718	1.922496	1.918379	.....	1.799158	1.797959	1.796788

4	1.925752	1.921531	1.917413	.....	1.798192	1.796994	1.795823
5	1.924914	1.920692	1.916575	.....	1.797354	1.796156	1.794984
6	1.924188	1.919966	1.915849	.....	1.796627	1.795429	1.794258
7	1.923559	1.919338	1.91522	.....	1.795999	1.794801	1.79363
8	1.923017	1.918795	1.914678	.....	1.795456	1.794258	1.793087
9	1.922548	1.918327	1.914209	.....	1.794988	1.79379	1.792619
10	1.922145	1.917923	1.913806	.....	1.794584	1.793386	1.792215
11	1.921797	1.917575	1.913458	.....	1.794237	1.793038	1.791867
12	1.921498	1.917276	1.913159	.....	1.793937	1.792739	1.791568
13	1.92124	1.917019	1.912901	.....	1.79368	1.792482	1.791311
14	1.921019	1.916797	1.91268	.....	1.793459	1.79226	1.791089
15	1.920829	1.916607	1.91249	.....	1.793268	1.79207	1.790899
16	1.920665	1.916444	1.912326	.....	1.793105	1.791907	1.790736
17	1.920525	1.916303	1.912186	.....	1.792964	1.791766	1.790595
18	1.920404	1.916183	1.912065	.....	1.792844	1.791646	1.790475
19	1.920301	1.916079	1.911962	.....	1.792741	1.791542	1.790371
20	1.920212	1.91599	1.911873	.....	1.792652	1.791454	1.790283
21	1.920136	1.915914	1.911797	.....	1.792576	1.791377	1.790206
22	1.92007	1.915849	1.911732	.....	1.79251	1.791312	1.790141
23	1.920014	1.915793	1.911675	.....	1.792454	1.791256	1.790085
24	1.919966	1.915745	1.911627	.....	1.792406	1.791208	1.790037
25	1.919925	1.915703	1.911586	.....	1.792365	1.791167	1.789996
26	1.91989	1.915668	1.911551	.....	1.792329	1.791131	1.78996
27	1.919859	1.915638	1.91152	.....	1.792299	1.791101	1.78993
28	1.919833	1.915612	1.911494	.....	1.792273	1.791075	1.789904
29	1.919811	1.915589	1.911472	.....	1.792251	1.791053	1.789881
30	1.919792	1.91557	1.911453	.....	1.792232	1.791033	1.789862
31	1.919775	1.915554	1.911437	.....	1.792215	1.791017	1.789846

المصدر : مخرجات نموذج Frank copula بإستخدام برنامج Mathcad

يلاحظ من الجدول السابق ما يلي :

ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص باستمرار مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما أصبح حذراً في القيادة وتقل فرصة وقوع حوادث وكذلك يكون لديه سجل قيادة أطول وأكثر خبرة وهذا يؤدي إلى التقليل من خطورة الحوادث

بالنسبة لشركات التأمين وكلما تقدم عمر مالك السيارة بدون حدوث حوادث جسيمة تقدم لهم شركات التأمين خصم وكل هذه العوامل تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة وهذا يتفق والمنطق.

– ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص للعمر الواحد لمالك السيارة امام زيادة فئات عمر السيارة بسبب أن السيارات القديمة يكون فرصة تعرضها للسرقة أقل وتكاليف اصلاحها أقل من السيارات الحديثة وتكون القيمة السوقية للسيارة أقل وبالتالي تقل تكاليف اصلاحها أو استبدالها وكذلك التغطية التأمينية للسيارات القديمة تكون أقل من السيارات الحديثة التي تتطلب تغطية شاملة كل هذه العوامل من شأنها ان تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % للعمر الواحد لمالكي السيارات امام زيادة فئات عمر السيارة .

– يتراوح متوسط السعر الصافي لفئة عمر السيارة (1 سنة) بين 1,929 امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) 1,799امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,7% .

– يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بين 1,920 امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 1,790 امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,8%.

– يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (18 سنة) من 1,929امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 1,920 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,47% .

– يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (73 سنة) بين 1,799امام فئة عمر السيارة (1 سنة) 1,790 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,5%.

– يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (18 سنة) والاخيرة (73 سنة) بين 6,7% امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 6,8% امام فئة عمر السيارة (31 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً تعكس لنا ان السيارات الاقدم عمراً تكون قيمتها التأمينية منخفضة وبالتالي قيمة التعويض وينعكس ذلك على انخفاض السعر بنسبة اكبر من السيارات الحديثة.

– يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر السيارة الأولى (1 سنة) والاخيرة (31 سنة) بين 0,47% امام عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 0,5% امام عمر مالك السيارة (73 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما زادت خبرته وحذره وتجنبه القيادة في الظروف الخطرة في حالة الطقس السئ وساعات الذروة والاماكن الخطيرة ويكون لدى مالكي السيارة سجل مروري نظيف فمالكي السيارات الاكبر سناً ينخفض سعرهم عن مالكي السيارة الشباب.

ولحساب متوسط سعر التأمين الصافي % وفقا لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للاناث (F) وسعه المحرك (1600) يتضح ذلك من الجدول التالي

جدول (8) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للاناث (F) وسعه المحرك (1600)

Age of car	Age of person						
	18	19	20	.....	71	72	73
1	0.914489	0.91244	0.91044	.....	0.851943	0.851346	0.850763
2	0.914109	0.912059	0.910059	.....	0.851562	0.850966	0.850383
3	0.913723	0.911674	0.909674	.....	0.851177	0.850581	0.849997
4	0.913374	0.911325	0.909325	.....	0.850828	0.850232	0.849649
5	0.913059	0.911009	0.90901	.....	0.850513	0.849916	0.849333
6	0.912774	0.910724	0.908725	.....	0.850228	0.849631	0.849048
7	0.912517	0.910467	0.908467	.....	0.84997	0.849374	0.848791
8	0.912285	0.910235	0.908235	.....	0.849738	0.849142	0.848559
9	0.912076	0.910026	0.908027	.....	0.84953	0.848933	0.84835
10	0.911888	0.909838	0.907839	.....	0.849341	0.848745	0.848162
11	0.911719	0.909669	0.907669	.....	0.849172	0.848576	0.847993
12	0.911566	0.909517	0.907517	.....	0.84902	0.848424	0.847841
13	0.91143	0.90938	0.907381	.....	0.848884	0.848287	0.847704
14	0.911307	0.909258	0.907258	.....	0.848761	0.848164	0.847581
15	0.911197	0.909147	0.907148	.....	0.848651	0.848054	0.847471
16	0.911098	0.909049	0.907049	.....	0.848552	0.847955	0.847372
17	0.911009	0.90896	0.90696	.....	0.848463	0.847866	0.847283
18	0.910929	0.90888	0.90688	.....	0.848383	0.847787	0.847204
19	0.910858	0.908809	0.906809	.....	0.848312	0.847715	0.847132
20	0.910794	0.908745	0.906745	.....	0.848248	0.847651	0.847068
21	0.910737	0.908687	0.906687	.....	0.84819	0.847594	0.847011
22	0.910685	0.908636	0.906636	.....	0.848139	0.847543	0.846959
23	0.910639	0.90859	0.90659	.....	0.848093	0.847496	0.846913
24	0.910598	0.908548	0.906549	.....	0.848052	0.847455	0.846872
25	0.910561	0.908511	0.906512	.....	0.848015	0.847418	0.846835
26	0.910528	0.908478	0.906478	.....	0.847981	0.847385	0.846802
27	0.910498	0.908448	0.906449	.....	0.847952	0.847355	0.846772
28	0.910471	0.908422	0.906422	.....	0.847925	0.847329	0.846745

29	0.910447	0.908398	0.906398	.....	0.847901	0.847305	0.846722
30	0.910426	0.908377	0.906377	.....	0.84788	0.847283	0.8467
31	0.910407	0.908358	0.906358	.....	0.847861	0.847264	0.846681

المصدر : مخرجات نموذج Frank copula بإستخدام برنامج Mathcad

يلاحظ من الجدول السابق ما يلي :

ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص باستمرار مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما أصبح حذراً في القيادة وتقل فرصة وقوع حوادث وكذلك يكون لديه سجل قيادة أطول وأكثر خبرة وهذا يؤدي إلى التقليل من خطورة الحوادث بالنسبة لشركات التأمين وكلما تقدم عمر مالك السيارة بدون حدوث حوادث جسيمة تقدم لهم شركات التأمين خصم وكل هذه العوامل تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة وهذا يتفق والمنطق.

– ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص للعمر الواحد لمالك السيارة امام زيادة فئات عمر السيارة بسبب أن السيارات القديمة يكون فرصة تعرضها للسرقة أقل وتكاليف اصلاحها أقل من السيارات الحديثة وتكون القيمة السوقية للسيارة أقل وبالتالي تقل تكاليف اصلاحها أو استبدالها وكذلك التغطية التأمينية للسيارات القديمة تكون أقل من السيارات الحديثة التي تتطلب تغطية شاملة كل هذه العوامل من شأنها ان تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % للعمر الواحد لمالكي السيارات امام زيادة فئات عمر السيارة .

– يتراوح متوسط السعر الصافي لفئة عمر السيارة (1 سنة) بين 0,914 امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) 0,851 امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 7% .

– يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بين 0,910 امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 0,847امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6.9% .

– يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (18 سنة) من 0,914 امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 0,910امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,44% .

– يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (73 سنة) بين 0,851امام فئة عمر السيارة (1 سنة) 0,847 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0.47 %.

- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (18 سنة) والاخيرة (73 سنة) بين 7% امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 6,9% امام فئة عمر السيارة (31 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً تعكس لنا ان السيارات الاقدم عمراً تكون قيمتها التأمينية

منخفضة وبالتالي قيمة التعويض وينعكس ذلك على انخفاض السعر بنسبة اكبر من السيارات الحديثة.

- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر السيارة الأولى (1 سنة) والاخيرة (31 سنة) بين 0,44% امام عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 0,47% امام عمر مالك السيارة (73 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما زادت خبرته وحذره وتجنبه القيادة في الظروف الخطرة في حالة الطقس السيء وساعات الذروة والاماكن الخطيرة ويكون لدى مالكي السيارة سجل مروري نظيف فمالكي السيارات الاكبر سناً ينخفض سعرهم عن مالكي السيارة الشباب.

ولحساب متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للإناث (F) وسعه المحرك (أكبر من 1600) يتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (9) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للاناث (F) وسعه المحرك (اكبر من 1600)

Age of car	Age of person						
	18	19	20	.....	71	72	73
1	1.626028	1.622577	1.619207	.....	1.518854	1.517805	1.516778
2	1.625239	1.621788	1.618418	.....	1.518065	1.517016	1.51599
3	1.624451	1.621	1.61763	.....	1.517277	1.516228	1.515201
4	1.623746	1.620296	1.616926	.....	1.516572	1.515524	1.514497
5	1.623119	1.619668	1.616298	.....	1.515945	1.514896	1.513869
6	1.62256	1.619109	1.615739	.....	1.515386	1.514337	1.51331
7	1.622062	1.618612	1.615242	.....	1.514888	1.513839	1.512813
8	1.621621	1.61817	1.6148	.....	1.514447	1.513398	1.512371
9	1.621229	1.617778	1.614408	.....	1.514055	1.513006	1.511979
10	1.620881	1.617431	1.614061	.....	1.513707	1.512658	1.511632
11	1.620574	1.617123	1.613753	.....	1.5134	1.512351	1.511324
12	1.620301	1.61685	1.61348	.....	1.513127	1.512078	1.511051
13	1.62006	1.616609	1.613239	.....	1.512886	1.511837	1.51081
14	1.619846	1.616396	1.613025	.....	1.512672	1.511623	1.510597
15	1.619657	1.616207	1.612837	.....	1.512483	1.511435	1.510408
16	1.619491	1.61604	1.61267	.....	1.512317	1.511268	1.510241
17	1.619343	1.615893	1.612522	.....	1.512169	1.51112	1.510094
18	1.619213	1.615762	1.612392	.....	1.512039	1.51099	1.509963

19	1.619098	1.615647	1.612277	.....	1.511924	1.510875	1.509848
20	1.618996	1.615546	1.612176	.....	1.511822	1.510773	1.509747
21	1.618907	1.615456	1.612086	.....	1.511733	1.510684	1.509657
22	1.618828	1.615377	1.612007	.....	1.511654	1.510605	1.509578
23	1.618758	1.615307	1.611937	.....	1.511584	1.510535	1.509508
24	1.618696	1.615245	1.611875	.....	1.511522	1.510473	1.509447
25	1.618642	1.615191	1.611821	.....	1.511468	1.510419	1.509392
26	1.618594	1.615143	1.611773	.....	1.51142	1.510371	1.509344
27	1.618551	1.615101	1.611731	.....	1.511377	1.510328	1.509302
28	1.618514	1.615063	1.611693	.....	1.51134	1.510291	1.509264
29	1.618481	1.61503	1.61166	.....	1.511307	1.510258	1.509231
30	1.618452	1.615001	1.611631	.....	1.511278	1.510229	1.509202
31	1.618426	1.614976	1.611606	.....	1.511252	1.510203	1.509177

المصدر : مخرجات نموذج Frank copula بإستخدام برنامج Mathcad

يلاحظ من الجدول السابق ما يلي :

ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص باستمرار مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما أصبح حذراً في القيادة وتقل فرصة وقوع حوادث وكذلك يكون لديه سجل قيادة أطول وأكثر خبرة وهذا يؤدي إلى التقليل من خطورة الحوادث بالنسبة لشركات التأمين وكلما تقدم عمر مالك السيارة بدون حدوث حوادث جسيمة تقدم لهم شركات التأمين خصم وكل هذه العوامل تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة وهذا يتفق والمنطق.

– ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص للعمر الواحد لمالك السيارة امام زيادة فئات عمر السيارة بسبب أن السيارات القديمة يكون فرصة تعرضها للسرقة أقل وتكاليف اصلاحها أقل من السيارات الحديثة وتكون القيمة السوقية للسيارة أقل وبالتالي تقل تكاليف اصلاحها أو استبدالها وكذلك التغطية التأمينية للسيارات القديمة تكون أقل من السيارات الحديثة التي تتطلب تغطية شاملة كل هذه العوامل من شأنها ان تؤدي إلى تناقص متوسط سعر التأمين الصافي % للعمر الواحد لمالكي السيارات امام زيادة فئات عمر السيارة .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لفئة عمر السيارة (1 سنة) بين 1,626امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) 1,517 امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,7 % تقريبا

- يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بين 1,618 امام فئة عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 1,509 امام فئة عمر مالك السيارة (73 سنة) بانخفاض قدره 6,7% .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (18 سنة) من 1,626 امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 1,618 امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,49% .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (73 سنة) بين 1,517امام فئة عمر السيارة (1 سنة) 1,509امام فئة عمر السيارة (31 سنة) بانخفاض قدره 0,53%.

- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (18 سنة) والاخيرة (73 سنة) بين 6.7% امام فئة عمر السيارة (1 سنة) ، 6,7% امام فئة عمر السيارة (31 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً تعكس لنا ان السيارات الاقدم عمراً تكون قيمتها التأمينية منخفضة وبالتالي قيمة التعويض وينعكس ذلك على انخفاض السعر بنسبة اكبر من السيارات الحديثة.

- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر السيارة الأولى (1 سنة) والاخيرة (31 سنة) بين 0,49% امام عمر مالك السيارة (18 سنة) ، 0,53% امام عمر مالك السيارة (73 سنة) وهي نتيجة منطقية جداً فكلما ارتفع عمر مالك السيارة كلما زادت خبرته وحذره وتجنبه القيادة في الظروف الخطرة في حالة الطقس السيء وساعات الذروة والاماكن الخطيرة ويكون لدى مالكي السيارة سجل مروري نظيف فمالكي السيارات الاكبر سناً ينخفض سعرهم عن مالكي السيارة الشباب.

النتائج:-

1- تم حساب السعر المقدر اخذين في الاعتبار بلد صنع السيارة وجنس مالك السيارة والسعة اللترية للسيارة كفئات وعمر مالك السيارة وعمر السيارة كمتغيرات مستقلة ومتوسط عدد الحوادث ومتوسط التعويض للحادث الواحد كمتغيرات تابعة .

2- أن متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص باستمرار مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة ولكل فئات سعة المحرك وللذكور (M) وللاناث (F)

3- ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص للعمر الواحد لمالك السيارة أمام زيادة فئات عمر السيارة.

4- أن متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص مع زيادة عمر السيارة لكل فئات سعة المحرك وللذكور والاناث.

التوصيات:-

1- يجب استخدام توزيعات ال Copula بأنواعها المختلفة لتسعير تامين السيارات التكميلي .

2- تحسين عمليات التسعير باستخدام تقنيات نمذجة اكثر دقه في مجال التامين التكميلي للسيارات الخاصة.

3- دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمه لتحسين تقدير احتمالية الخطر وبالتالي الوصول لتسعير أدق.

المراجع العربية :-

إبراهيم ، احمد عبدالرحمن سيد احمد (2014) استخدام الدمج بين النماذج المالية والنماذج الاكتوارية في تسعير التامين الشامل علي السيارات الخصوصية بالسوق السعودي ، مجلة البحوث المالية والتجارية ، كلية التجارة ، جامعة بورسعيد ، ع 4 ، ص ص 360 – 415.

الحصري ، محمد حسن سيد ، إبراهيم ، محمد غازي صابر (2017)، استخدام النماذج الخطية المعممة في تسعير تامين السيارات التكميلي ، مجلة البحوث الادارية أكاديمية السادات للعلوم الإدارية ، مركز الاستشارات والبحوث ، مج 35 ، ع ، ص ص 53 – 105 .

الخواجة ، مصطفى عبدالمنعم واخرون (2018) ، تقييم لبعض نماذج الانحدار الذاتي المعممة المشروطة ، بعدم ثبات التباين (دراسة قياسية)، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية ، كلية التجارة ، جامعة اسكندرية ، مج 55 ، ع 2

عجوة ، اماني محمد (2020) نموذج مقترح لتسعير وثائق تامين السيارات التكميلي ، مجلة الدراسات التجارية المعاصرة ، كلية التجارة ، جامعة كفر الشيخ ، ع 9 ، ص ص 542 – 561

نوار ، عبد الله ، نموذج احصائي للتنبؤ بأقساط تأمينات السيارات دراسة مقارنة : دراسة تطبيقية علي شركة قناه السويس للتامين ، رسالة ماجستير غير منشورة ، جامعة عين شمس ، 2016 .

المراجع الأجنبية :

David , M., & Jemna D.V.(2015), Modeling the frequency of auto insurance claims by means of poisson and negative bionomial models . Annals of the Alexandru Ioan Cuza university Economics 62 (2), 151 – 168

Guillen , M., Nielsen , J.P. Ayusa , M. , & Perez Marin , A .M . (2018) . Eyposurer to Risk increases the excess of zero accident claims frequency in automobile insurance . UB Economics - working papers . 2018 , IR 18/10

Kurz , C.F .(2017) , Tweedie distributions for fitting semicontinuous health care utilization cost data . BMC medical research methodology , 17(1) , 171 – 178 .

Pizzutilo, Fabio .(2012) " use of the pearson system of Frequency curves for the Analysis of stock return Distributions" . Evedence and Implications for the Italian market economics Bulletin, Vol .32 , No.1 , PP .272 – 281 , 2011 .

Therese. M . Vaughan , Emmettj . Vaughan " Fundamentals of risk and insurance" 1999 .