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

بحث مُستَل من رسالة دكتوراه في التأمين

إعداد

أ.هويدا جمال الدين محمد

مدرس مساعد قسم التأمين والعلوم الاكتوارية

كلية التجارة -جامعة القاهرة

howidajamaal@gmail.com

أ.د عـلي السـيد عبـده الديـب

أسـتاذ التأمين والعلوم الاكتوارية

كلية التجارة - جامعة القاهرة

د. ناهد عبد الحميد محمد أحمد

مدرس بقسم التأمين والعلوم الاكتوارية ، كلية التجارة -جامعة القاهرة

المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية

كلية التجارة – جامعة دمياط

المجلد السابع ــ العدد الأول ــ الجزء الرابع ــ يناير ٢٠٢٦

التوثيق المقترح وفقاً لنظام APA:

محمد، هويدا جمال الدين؛ **الديب،** علي السيد عبده؛ **أحمد،** ناهد عبد الحميد محمد **.(٢٠٢٦).** تقدير قسط الخطر للتأمين التكميلي على السيارات الخاصة في السوق المصرية باستخدام نموذج clayton copula، **المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية**، كلية التجارة، جامعة دمياط، ٧(١)، ٤، ٢١٧-٢٤١.

رابط المجلة: https://cfdj.journals.ekb.eg/

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

أ. هويدا جمال الدين محمد؛ د. علي السيد عبده الديب؛ د. ناهد عبد الحميد محمد أحمد

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى استخدام نموذج clayton 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 clayton 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 ١٦٠٠ ، ١٦٠٠ ، أكبر من ١٦٠٠) 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 الأخرى والتي تشمل كافة السيارات ماعدا السيارات الأمريكية والأوروبية الصنع .

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

١- السيارات الأمريكية الصنع ٢٦١٠ سيارة
٢- السيارات الأوروبية الصنع ٥٧٠٢ سيارة
٣- السيارات الأخرى ماعدا السيارات الأمريكية والأوروبية الصنع ١٧٥٤٧ سيارة

وبالتالي تم التطبيق على بيانات الفئة الثالثة . وقد توصل البحث إلى تقدير السعر لجميع فئات عمر السيارة من (١ – ٣١) سنة ولجميع فئات عمر مالك السيارة (١٨-٧٣) سنة وللذكر والانثى ولجميع فئات سعة المحرك (أقل من ١٦٠٠ – ١٦٠٠ – أكبر من ١٦٠٠) لجميع فئات عمر السيارة وعمر مالك السيارة معاً.

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

١-الاطار النظري للبحث

مقدمة البحث وطبيعة المشكلة :

إن عملية التسعير في مجال التأمين من أهم العمليات الفنية لتحديد قسط الخطر أو القسط الصافي وهو ذلك القسط اللازم لتغطية الخسارة المتوقعة ويعتبر تحديد تكلفة الخدمة التأمينية من أهم وأعقد الوظائف التي تقوم بها شركات التأمين وترجع أهمية هذه الوظيفة إلى أن استمرار شركات التأمين في بيئة الأعمال يتوقف على التحديد الدقيق لأسعار الخدمات التأمينية المقدمة .

تتطلب التشريعات أن يحقق السعر الشروط التالية (الديب ، ١٩٩٢) .

١- أن يكون كافياً بمعنى أن يكفي لتغطية الخسائر التي يتحملها المؤمن والمصاريف وهامش ربح معقول.
٢- أن يكون معقولاً بمعنى تحقيقه للأرباح العادية دون مغالاة .
٣- أن يكون التمييز في السعر وفقاً لأسس عادلة بمعنى أن تتحمل كل وحدة خطر نصيبها من المطالبات والمصروفات.

ومع التطورات المستمرة في قطاع التأمين، أصبح من الضروري تطوير نماذج دقيقة لتقدير أسعار التأمين خاصة التأمين التكميلي ، للسيارات في ظل التحديات التي تواجه سوق التأمين المصري ، يبرز هذا النموذج المقترح كأداة فعالة لتحليل المخاطر وتحديد الأسعار بصورة أكثر موضوعية ، فهذا النموذج يعتمد على مجموعة من العوامل المؤثرة مثل عمر السيارة وعمر مالك السيارة لتقديم طرق دقيقة لتسعير وثائق التأمين مما يعم بالفائدة والنفع على كل من شركات التأمين والعملاء ومن خلال هذا النموذج يمكن أن يتم العمل على رفع كفاءة سوق التأمين وتقليل الفجوات السعرية وتعزيز ثقة العملاء.

ولمعرفة نتائج العمليات بفرع السيارات التكميلي ، نعرض في الجدول التالي معدل الخسارة المركب عن الفترة من ٢٠١٣/١٢ حتى ٢٠٢٢/٢١ .

جدول (١) معدل الخسارة المركب (معدل الخسارة + معدل المصروفات) بفرع السيارات التكميلي خلال الفترة (٢٠١٣/١٢ – ٢٠٢٢/٢١)

السنـــــوات	معدل الخسارة المركب لإجمالي السوق
٢٠١٣/١٢	١٠٦,٦
٢٠١٤/١٣	١٠١,٩
٢٠١٥/١٤	١١٧,٧
٢٠١٦/١٥	١٠٩,٤
٢٠١٧/١٦	١٠٢,٧
٢٠١٨/١٧	١٣٥,٥
٢٠١٩/١٨	١٠٥,٨
٢٠٢٠/١٩	١٠٤,٨
٢٠٢١/٢٠	١٠٧
٢٠٢٢/٢١	٩٣,٣

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 ٢٠١٨/١٧ أكثر السنوات تحقيقاً لمعدل الخسارة المركب بنسبة ١٣٥,٥٪ وتعد سنة ٢٠٢٢/٢١ أقل السنوات تحقيقاً لمعدل الخسارة المركب بنسبة ٩٣,٣٪

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 clayton copula لتسعير تأمين السيارات التكميلي بالسوق المصرية. لما له من مميزات نتلافى بها عيوب الاساليب الرياضية السابقة وآخذين في الاعتبار العوامل المؤثرة في درجات الخطورة .

يهدف هذا البحث إلى تسعير التأمين التكميلي على السيارات الخاصة من خلال التطبيق على بيانات إحدى شركات الممتلكات والمسئولية العاملة بالسوق المصرية ، وتهدف عملية تسعير التأمين إلى توفير حماية مالية للسيارة والسائقين ضد المخاطر المحتملة ، وتقليل التكلفة العالية للإصلاح والتعويض عن الأضرار في حالة حدوث حوادث من خلال استخدام نموذج Clayton Copula في تقدير سعر تأمين السيارات التكميلي عن طريق تقدير متوسط عدد الحوادث ومتوسط التعويض للحادث الواحد .

وترجع أهمية البحث إلى أن تقدير عدد وقيمة المطالبات بشكل دقيق يؤدي إلى تحديد أقساط عادلة وكافية ، وهذا يعد من الأمور الهامة لاستمرار شركة التأمين في سوق التأمين وعندما يشعر المؤمن له أن القسط الخاص به لا يعكس درجة الخطورة التي يمثلها قد لا يقوم بتجديد الوثيقة في هذه الشركة ويبحث عن شركة أخرى يكون لديها آلية أفضل لتحديد الأقساط وعندما لا يكون القسط كافيًا من وجهة نظر شركة التأمين فإن الشركة سوف تتعثر مستقبلاً ولن تستطيع الوفاء بالتزاماتها المستقبلية مما يؤدي في النهاية إلى خروجها من سوق التأمين فلابد من تحديد سعر باستخدام نموذج احصائي يوفر العدالة والكفاية وعدم المغالاة أخذين في الاعتبار العوامل المؤثرة في درجات الخطر والمتعلق بالسيارة وقائد السيارة .

وتتمثل حدود البحث فيما يلي :

حدود زمنية حيث يتناول البحث الفترة الزمنية وهذه من ٢٠١٣/٢٠١٢ ، وحتى ٢٠٢٢/٢٠٢١.

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 هدفت دراسة (على،١٩٩٢) إلى استخدام الأساليب العلمية وتطبيق النماذج الكمية في عملية التسعير ووضع نموذج جديد لتسعير التأمين التكميلي للسيارات الملاكي بما يحقق هدف الكفاية والعدالة وتوصلت الدراسة إلى أن نموذج الجمع مع التأثيرات المتبادلة هو أفضل النماذج المقترحة ومن ثم أوصت باستخدام نتائج هذا النموذج في تسعير التأمين للسيارات الخاصة الملاكي في السوق المصرية .بينما هدفت دراسة (المهدي وآخرون ٢٠١٠) إلى استخدام تقدير بيز في الوصول إلى معادلة المصداقية التي يمكن استخدامها في تسعير تأمين السيارات التكميلي كمحاولة لحل مشكلة عدم تناسب قيمة الأقساط المحصلة مع قيم التعويضات المدفوعة في فرع تأمين السيارات التكميلي وقد تم استخدام بيانات تم تجميعها من شركة مصر للتأمين وتم تصنيف تلك البيانات حسب نوع السيارة (سيارة ملاكي – سيارة غير ملاكي) وقد استخدم الباحث تقديرات بيز في تحديد نموذج المصداقية بالاعتماد على نموذج بواسون – جاما وقد توصلت الدراسة إلى تحديد نسب أسعار للسيارات الملاكي وغير الملاكي ولكنه أغفل العوامل المؤثرة في درجة الخطر ، وهدفت دراسة (علي ، ٢٠١٦) إلى دراسة للمشاكل والتحديات التي تواجه فرع السيارات التكميلي في السوق المصرية ومحاولة الوصول إلى حلول مناسبة للارتقاء بأداء الخدمة عن طريق اختبار مصداقية عمليات الاكتتاب والتسعير على مستوى السوق واختبار مصداقية التقديرات التي تقدمها الشركات لمخصص التعويضات تحت التسوية واختبار إمكانية وجود فروق بين الاكتتابات والتسعير في شركات التأمين المحلية وقد اعتمدت الدراسة على تحديد الأسعار التأمينية في التأمين على السيارات على أساس عامل واحد هو نوع السيارة المؤمن عليها سواء كانت خاصة أم نقل ، وعلى أساس القيمة السوقية من أجل تحديد قسط التأمين بينما أغفلت العديد من العوامل الأخرى المؤثرة في السعر وقد أوصت الدراسة شركات التأمين باتباع الأساليب العلمية والاكتوارية في تسعير التأمين والتنبؤ بالمطالبات على أن تأخذ في الاعتبار جميع العوامل المتعلقة بالسيارة وقائد السيارة والطريق من أجل الوصول إلى كفاية وعدالة السعر سواء للمؤمن لهم أو لشركات التأمين. بينما هدفت دراسة (عجوة ، ٢٠١٩) إلى إلقاء الضوء على استخدام توزيع بواسون ذي الأصفار الزائدة وتوزيع هاردل بواسون لتحسين جودة توفيق البيانات التي تحتوي على اصفار زائدة وقد تم استخدام بيانات تكرار المطالبات لقاعدة بيانات تأمين السيارات بسنغافورة والمتاحة على الشبكة الدولية للمعلومات وتم اختبار البيانات لاكتشاف الاصفار الزائدة وتقدير معلمات توزيع بواسون ذي الأصفار الزائدة بطريقة العزوم وطريقة الإمكان الأعظم وتم نمذجة البيانات باستخدام توزيع بواسون وتوزيع بواسون ذي الاصفار الزائدة وتوزيع هاردل بواسون ، واختبار جودة التوفيق باستخدام اختبار كأي تربيع وتم الاختيار بين التوزيعات المختلفة المستخدمة في الدراسة باستخدام معياري (AIC ، BIC) وقد وجد أن توزيع هاردل بواسون هو أفضلها . بينما هدفت دراسة (هاشم ،٢٠٢٣) إلى الوصول إلى تقييم تسعير التأمين التكميلي على السيارات من خلال التطبيق على بيانات إحدى شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية العاملة بالسوق المصرية باستخدام نظام تحفيز عقوبة Bonus-Malus system (BMS) وذلك من أجل الحصول على قسط التأمين على السيارات التكميلي الذي يدفعه المؤمن لهم للوصول إلى قسط التأمين المقدر وقد توصلت الدراسة إلى أن نموذج (BMS) المقترح يستند إلى عدد الحوادث الماضية ووطأتها في عملية تقدير تسعير التأمين ، وأن استخدام هذا النموذج في تسعير تأمين السيارات التكميلي يساعد على وضع أساس واضح ومحدد لتحديد الأخطار الجيدة والرديئة مما يؤدي إلى المساعدة في اتخاذ قرارات الاكتتاب المناسبة وكذلك يساعد في تكوين محفظة اكتتاب متوازنة مما يحقق التوازن المالي لشركة التأمين ويضمن للمؤمن له دفع القسط الذي يتناسب مع درجة احتمال تعرضه للخطر . وفي دراسة (Kafkova etal 2019)

قام بالتنبؤ بتكرار المطالبات السنوي بمعلومية عوامل خطر معينة ، وقد تم افتراض ان تكرار المطالبات يتبع توزيع بواسون وتم المقارنة بين عدة نماذج من حيث عوامل الخطر وليس من حيث التوزيع المفترض وتم نمذجة تعويض متوسط عدد المطالبات لكل عقد وهو عبارة عن عدد المطالبات مقسوماً على مدة التعرض للخطر ، وقد توصل البحث إلى وجود ثلاث عوامل لها تأثير على تكرار المطالبة هي عمر حامل الوثيقة وعمر السيارة والمنطقة التي يقطن بها وقد أوضحت الدراسة جنس المؤمن له ونوع السيارة تعد عوامل غير هامة بالنسبة لتكرار المطالبات السنوي . واهتمت دراسة (David 2015) بعرض اسلوب النماذج الخطية المعممة لحساب القسط الصافي بمعلومية الخصائص المشاهدة لحامل الوثيقة ، وقد تم استخدام النموذج البواسوني ليمثل تكرار المطالبات وتم استخدام نموذج جاما ليمثل تكلفة المطالبة الواحدة ، وتم حساب القسط الصافي عن طريق ضرب القيمة الخاصة بتكلفة المطالبة المقدرة في تلك الخاصة بتكرار المطالبات المقدر وقد توصل البحث إلى أن هذه الطريقة مفيدة في تحديد قســـط التأمين الصافي لكل وثيقة على ضوء معنوية هذه النماذج من واقــع الاختبـارات الإحصائية. واهتمت دراسة (Xacur et al., 2015) بمقارنة استخدام توزيع تويدي (توزيع بواسون – جاما المركب) وبين استخدام التحليل المنفصل لكلا من تكرار المطالبات وتوفيقها باستخدام توزيع بواسون وتحليل حجم المطالبة الواحدة وتوفيقها باستخدام نموذج جاما ، نموذج tweedieتؤيدي بدمج التوزيعين (بواسون – جاما) في نموذج واحد ليقدم تقدير تكلفة المطالبات لكل وثيقة والتحليل المنفصل يعطي تقديراً لتكلفة المطالبة لكل وثيقة عن طريق ضرب متوسط عدد المطالبات في متوسط قيمة المطالبة الواحدة وقد توصل البحث إلى أن نموذج Tweedie يعد الأبسط ولكنه ليس الأفضل نظراً لأن إجراء التحليل المنفصل يمكننا من معرفة تأثير عوامل التسعير على القسط الصافي ، وتكرار المطالبة أكثر ثباتا من حجم المطالبة وغالبا ما تؤثر عوامل التسعير على تكرار المطالبة. واهتمت دراسة (Sidding 2016) باستخدام النماذج الخطية المعممة في تحليل الحالات الاكتورايةبدلاً من استخدام الانحدار الخطي العادي ، وقد تم نمذجة تكرار المطالبات لتأمين السيارات باستخدام نموذج بواسون وقد توصل البحث أنه عند إضافة عامل خطر جديد أو حذف عامل خطر فإن هذا يؤدي إلى وجود نموذج جديد كما أن اضافة عامل خطر جديد جديد يؤدي إلى تقليل الخطر ولكنه يزيد من درجة تعقيد النموذج.

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 Clayton Copula لما له من مميزات تختلف عن باقي الأساليب المستخدمة مسبقاً

٢-النموذج المقترح وخطوات تطبيقية:

تعتبر العلاقات الارتباطية بين المتغيرات ، أمراً جوهرياً حيث ان هناك عدة مقاييس للارتباط كسبيرمان وبيرسون وكندال توضح درجات العلاقة بين المتغيرين، ولكنها لا توضح التركيب المتداخل للارتباط بين هذين المتغيرين وتأتي أهمية كلايتون كبيولا انها تتميز بخصائص مرنة وسهلة في معرفة هذا التركيب المتداخل (Unymaee Kummaraka & Patchanok Sriuradcthai 2023)

فيعد نموذج clayton copula أداة رياضية تستخدم لنمذجة الاعتماد بين المتغيرات العشوائية فهي من أبرز وأشهر دوال الكبيولا المستخدمة في عائلة ارشميدس المستخدمة في النمذجة الاحصائية وبصفة خاصة عندما يكون هناك اهتمام بالاعتماد في الطرف السفلي التوزيع (Christophe Chesneau 2024) وتستخدم في عدة مجالات أهمها التأمين والاعمال المالية حيث يكون فهم الاعتماد في الأحداث النادرة أو القيم المتطرفة أمراً ضرورياً ، وعلى سبيل المثال في دراسة حول بيانات مطالبات التأمين الصحي أظهرت أداءً جيداً في تمثيل الاعتماد في الطرف السفلي مما يعزز ثقة النماذج التنبؤية (Emura . T.Lin, C,W&Wang.w.2010) . يقترح الباحث استخدام نموذج clayton copula لنمذجة متوسط عدد المطالبات ومتوسط التعويض للحادث الواحد .

الخطوات العملية لبناء النموذج المقترح

أولاً : تجميع بيانات الدراسة :

بيانات الإصدار والتعويضات لإحدى شركات تأمينات الممتلكات العاملة بالسوق المصرية وقد بلغ عدد الوثائق المصدرة ٢٥٩٧٥ وثيقة وبلغ عدد التعويضات ٨٨٠٥ 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 الأخرى ماعدا السيارات الأمريكية والأوروبية 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 ١٦٠٠ – ١٦٠٠ – أكبر من ١٦٠٠) تم تقسيم عمر السيارة من فئة العمر (١) إلى فئة العمر (٣١) سنة ، تم تقسيم عمر مالك السيارة من فئة العمر (١٨) إلى فئة العمر (٧٣) سنة

ثالثا: تحديد المتغيرات المستقلة والتابعة :

المتغيرات المستقلة:

أ- عمر السيارة X_1

ب-عمر مالك السيارة X_2

المتغيرات التابعة :

أ- متوسط عدد الحوادث Y_1

ب- متوسط التعويض للحادث الواحد Y_2

رابعا : تحديد التوزيع الاحتمالى المناسب لكل من متوسط عدد الحوادث (Y_1) ومتوسط التعويض للحادث الواحد (Y_2) (المتغيرات التابعة) .

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

خامسا: يتم اختبار توافق التوزيع الاحتمالى 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 (٢) حساب قيمة اختبار كلموجروف سميرنوف للتوافق
مع التوزيع الأسي للسيارات الأخرى بخلاف السيارات الأمريكية والأوبية الصنع

	إناث (F)			ذكور (M)		
	F>1600	F=1600	F<1600	M>1600	M=1600	M<1600
قيمة كلمو جـــــــروف لمتوسط عدد الحوادث	,٤٢	,٤٧٨	,٨٧٦	,٧١٩	,٤٥٧	,٣١١
قيمة P.V	,٩٩٤	,٩٧٦	,٤٢٧	,٦٨	,٩٨٥	١
قيمة كلمو جـــــــروف لمتوسط التعويض عن الحادث الواحد	,٨٦٢	١,٠٥٨	١,٢٥٦	,٨٨٦	,٩٥٧	١,٠٧٢
قيمة P.V	,٤٤٧	,٢١٣	,٠٨٥	,٤١٣	,٣١٩	,٢٠١

المصدر : من واقع التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام برنامج Mathcad

نفترض الفرض العدمي : أن التوزيع يتبع التوزيع الأسي

نفترض الفرض البديل : أن التوزيع لا يتبع للتوزيع الأسي

طالما P.V > ٥٪

∴ نقبل الفرض العدمي أن التوزيع يتبع التوزيع الأسي

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

معلمة التوزيع الأسي θ

كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٣) تقدير معلمة التوزيع الأسي التوزيعات الخاصة للمتغيرات المختلفة للسيارات الأخرى بخلاف السيارات الأمريكية والأوروبية الصنع

النوع	سعه المحرك	متوسط عدد الحوادث Y1	متوسط التعويض للحادث الواحد Y2	عمر السيارة X1	عمر مالك السيارة X2
ذكور (M)	M<1600	٢,٠٩٩٥٨١	,٠٥٥٩٣١	,١٣٣٨٤١	,٠٢١٣١٨
	M=1600	٢,٢٥١٢٩٥	,٠٥٥١٤٤	,١٣١٠٦١	٠,٠٢١٧١٣
	M>1600	٢,١٨٣٢١٨	,٠٤١٦٦٤١	,١٢٩١٧٣	٠,٠٢٠٦٧٣
إناث (F)	F<1600	٢,٢٥٧٦	,٠٤٧٠٥٦	,١٢٠٧٧٩	,٠٢٠٢٥٥
	F=1600	٢,٦٢١٤٢٩	,٠٣٠٩٧٣	٠,١١٩٧٣٩	٠,٠١٨٨٤٦
	F>1600	٣	,٠٢١٦٤٦	,١٠٨١٩٧	,٠١٩١٣٨

المصدر : من واقع التحليل الاحصائي للبيانات باستخدام برنامج Mathcad

سابعاً : تحديد دالة التزاوج

حيث يتم دمج المتغيرين الاحتماليين لكلا من :

- متوسط عدد الحوادث (y_1) متغير تابع مع عمر السيارة (x_1) متغير مستقل.
- متوسط عدد الحوادث (y_1) متغير تابع مع عمر مالك السيارة(x_2) متغير مستقل.
- متوسط التعويض للحادث الواحد (y_2) متغير تابع مع عمر السيارة(x_1) متغير مستقل.
- متوسط التعويض للحادث الواحد (y_2) متغير تابع مع عمر مالك السيارة (x_2) متغير مستقل.

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

ولقد تم التوصل إلى دالة clayton copula وهي على الشكل التالي:

$$c(u,v) = max\{u^{-\propto} + v^{-\propto}1,0\}^{-\frac{1}{\propto}}$$

ثامناً: تحديد نموذج الانحدار الشرطي (دالة التوقع الشرطي)

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

$$f\,(\mathrm{Y}/\mathrm{X}) = (\theta+1)\, f\,(Y, \alpha 2)[F\,(X, \alpha 1)F\,(Y, \alpha 2)]^{-(\theta+1)}$$
$$[(\mathrm{F}(\mathrm{X}, \alpha 1))^{-\theta} + F(Y, \alpha 2))^{-\theta} - 1]^{-(\frac{1}{\theta}+2)}$$

دالة الكثافة الاحتمالية الشرطية

المعالم :

θ معلمة الكيبولا $\propto_1$ معلمة توزيع X $\propto_2$ معلمة توزيع y

تاسعا : تقدير متوسط عدد الحوادث Y1 ومتوسط مبلغ التعويض للحادث الواحد Y2

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 :

١- تحديد السعر المقدر على أساس عمر السيارة X1

٢ - تحديد السعر المقدر على أساس عمر مالك السيارة X2

٣- تحديد السعر المقدر على أساس عمر السيارة X1 و عمر مالك السيارة X2 معاً

ولحساب متوسط سعر التأمين الصافي وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة

للذكور (M) وسعه المحرك (أقل من ١٦٠٠) يتضح ذلك من الجدول التالي

جدول (٤) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (اقل من ١٦٠٠)

Age of car	Age of person							
	18	19	20	..	..	71	72	73
1	2.185049	2.157334	2.13195	..	..	1.737907	1.735631	1.733424
2	2.161978	2.134263	2.108879	..	..	1.714836	1.71256	1.710352
3	2.152802	2.125087	2.099703	..	..	1.70566	1.703384	1.701177
4	2.147346	2.119631	2.094247	..	..	1.700204	1.697928	1.695721
5	2.143565	2.11585	2.090466	..	..	1.696423	1.694147	1.691939
6	2.140755	2.113041	2.087656	..	..	1.693613	1.691338	1.68913
7	2.138575	2.11086	2.085476	..	..	1.691433	1.689157	1.68695
8	2.136838	2.109123	2.083739	..	..	1.689696	1.68742	1.685212
9	2.135426	2.107712	2.082327	..	..	1.688285	1.686009	1.683801
10	2.134263	2.106548	2.081164	..	..	1.687121	1.684845	1.682638
11	2.133297	2.105582	2.080198	..	..	1.686155	1.683879	1.681671
12	2.132484	2.104769	2.079385	..	..	1.685342	1.683066	1.680859
13	2.131797	2.104083	2.078698	..	..	1.684655	1.68238	1.680172
14	2.131214	2.103499	2.078115	..	..	1.684072	1.681796	1.679589
15	2.130716	2.103001	2.077617	..	..	1.683574	1.681298	1.679091
16	2.130289	2.102575	2.07719	..	..	1.683147	1.680872	1.678664
17	2.129923	2.102208	2.076824	..	..	1.682781	1.680505	1.678298
18	2.129607	2.101893	2.076508	..	..	1.682465	1.68019	1.677982
19	2.129335	2.10162	2.076236	..	..	1.682193	1.679917	1.67771
20	2.129099	2.101385	2.076	..	..	1.681957	1.679682	1.677474
21	2.128895	2.101181	2.075796	..	..	1.681753	1.679478	1.67727
22	2.128718	2.101004	2.075619	..	..	1.681576	1.679301	1.677093
23	2.128565	2.10085	2.075466	..	..	1.681423	1.679147	1.676939
24	2.128431	2.100716	2.075332	..	..	1.681289	1.679013	1.676806
25	2.128315	2.1006	2.075216	..	..	1.681173	1.678897	1.67669
26	2.128214	2.100499	2.075115	..	..	1.681072	1.678796	1.676589
27	2.128126	2.100411	2.075027	..	..	1.680984	1.678708	1.676501
28	2.128049	2.100334	2.07495	..	..	1.680907	1.678631	1.676424
29	2.127982	2.100267	2.074883	..	..	1.68084	1.678564	1.676357
30	2.127924	2.100209	2.074825	..	..	1.680782	1.678506	1.676299
31	2.127873	2.100158	2.074774	..	..	1.680731	1.678455	1.676248

المصدر : مخرجات نموذج Clayton 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 (١ سنة) بين ٢,١٨٥ امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ١,٧٣٣ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢٠,٧٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بين ٢,١٢٨ امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ١,٦٧٦ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢١,٢٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (١٨ سنة) من ٢,١٨٥ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٢,١٢٨ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٢,٦٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بين ١,٧٣٣ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ١,٦٧٦ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٣,٣٪.

- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (١٨ سنة) والاخيرة (٧٣ سنة) بين ٢٠,٧٪ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٢١,٢٪ امام فئة عمر السيارة (٣١ 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 (١ سنة) والأخيرة (٣١ سنة) بين ٢,٦٪ امام عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ٣,٣٪ امام عمر مالك السيارة (٧٣ 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 سعرا لتأمين الصافي % وفقا لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (١٦٠٠) يتضح ذلك من الجدول التالي

جدول (5) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقا لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (١٦٠٠)

Age of car	Age of person							
	18	19	20	..	..	71	72	73
1	2.238529	2.210355	2.184568	..	..	1.785197	1.782906	1.780685
2	2.214938	2.186763	2.160976	..	..	1.761605	1.759315	1.757093
3	2.205494	2.17732	2.151533	..	..	1.752162	1.749871	1.74765
4	2.199879	2.171704	2.145917	..	..	1.746546	1.744256	1.742034
5	2.195978	2.167803	2.142017	..	..	1.742646	1.740355	1.738134
6	2.193075	2.1649	2.139114	..	..	1.739743	1.737452	1.735231
7	2.190817	2.162643	2.136856	..	..	1.737485	1.735194	1.732973
8	2.189015	2.16084	2.135054	..	..	1.735683	1.733392	1.73117
9	2.187548	2.159373	2.133587	..	..	1.734216	1.731925	1.729704
10	2.186338	2.158163	2.132377	..	..	1.733006	1.730715	1.728493
11	2.185328	2.157153	2.131366	..	..	1.731995	1.729705	1.727483
12	2.184478	2.156303	2.130516	..	..	1.731145	1.728855	1.726633
13	2.183758	2.155583	2.129797	..	..	1.730426	1.728135	1.725913
14	2.183145	2.15497	2.129184	..	..	1.729813	1.727522	1.7253
15	2.182621	2.154446	2.128659	..	..	1.729288	1.726998	1.724776
16	2.182171	2.153996	2.128209	..	..	1.728838	1.726548	1.724326
17	2.181783	2.153608	2.127821	..	..	1.72845	1.72616	1.723938
18	2.181448	2.153273	2.127487	..	..	1.728116	1.725825	1.723604
19	2.181159	2.152984	2.127197	..	..	1.727826	1.725536	1.723314
20	2.180908	2.152733	2.126946	..	..	1.727575	1.725285	1.723063
21	2.18069	2.152515	2.126729	..	..	1.727358	1.725067	1.722845
22	2.1805	2.152326	2.126539	..	..	1.727168	1.724877	1.722656
23	2.180336	2.152161	2.126374	..	..	1.727003	1.724713	1.722491
24	2.180192	2.152017	2.126231	..	..	1.72686	1.724569	1.722347
25	2.180067	2.151892	2.126105	..	..	1.726734	1.724444	1.722222
26	2.179957	2.151783	2.125996	..	..	1.726625	1.724334	1.722113
27	2.179862	2.151687	2.125901	..	..	1.72653	1.724239	1.722017
28	2.179778	2.151604	2.125817	..	..	1.726446	1.724155	1.721934
29	2.179706	2.151531	2.125744	..	..	1.726373	1.724083	1.721861
30	2.179642	2.151467	2.125681	..	..	1.72631	1.724019	1.721797
31	2.179586	2.151411	2.125625	..	..	1.726254	1.723963	1.721742

المصدر : مخرجات نموذج Clayton 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 (١ سنة) بين ٢,٢٣٩ امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ١,٧٨١ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٥٧٪ .
- يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بين ٢,١٨٠ امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ١,٧٢٢ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢١٪.
- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (١٨ سنة) من ٢,٢٣٩ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٢,١٨٠ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٢,٦٪ .
- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بين ١,٧٨١ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ١,٧٢٢ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٣,٣٪.
- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (١٨ سنة) والاخيرة (٧٣ سنة) بين ٢٠,٥٪ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٢١٪ امام فئة عمر السيارة (٣١ 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 (١ سنة) والاخيرة (٣١ سنة) بين ٢,٦٪ امام عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ٣,٣٪ امام عمر مالك السيارة (٧٣ 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 % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (أكبر من ١٦٠٠) يتضح ذلك من الجدول التالي

جدول (٦) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للذكور (M) وسعه المحرك (أكبر من ١٦٠٠)

Age of car	Age of person							
	18	19	20	..	..	71	72	73
1	2.035105	2.008952	1.985002	..	..	1.61152	1.609338	1.607222
2	2.013986	1.987833	1.963882	..	..	1.590401	1.588219	1.586103
3	2.005514	1.979361	1.955411	..	..	1.581929	1.579748	1.577631
4	2.000466	1.974313	1.950363	..	..	1.576881	1.5747	1.572583
5	1.996958	1.970804	1.946854	..	..	1.573372	1.571191	1.569074
6	1.994331	1.968177	1.944227	..	..	1.570745	1.568564	1.566447
7	1.992303	1.96615	1.9422	..	..	1.568718	1.566537	1.56442
8	1.990675	1.964521	1.940571	..	..	1.567089	1.564908	1.562791
9	1.989347	1.963194	1.939244	..	..	1.565762	1.563581	1.561464
10	1.98825	1.962097	1.938147	..	..	1.564665	1.562484	1.560367
11	1.987335	1.961181	1.937231	..	..	1.563749	1.561568	1.559452
12	1.986563	1.96041	1.93646	..	..	1.562978	1.560797	1.55868
13	1.985908	1.959755	1.935805	..	..	1.562323	1.560142	1.558025
14	1.98535	1.959197	1.935246	..	..	1.561764	1.559583	1.557467
15	1.984872	1.958718	1.934768	..	..	1.561286	1.559105	1.556988
16	1.98446	1.958307	1.934356	..	..	1.560875	1.558693	1.556577
17	1.984105	1.957952	1.934002	..	..	1.56052	1.558339	1.556222
18	1.983799	1.957645	1.933695	..	..	1.560213	1.558032	1.555915
19	1.983533	1.95738	1.933429	..	..	1.559947	1.557766	1.55565
20	1.983302	1.957149	1.933198	..	..	1.559717	1.557535	1.555419
21	1.983101	1.956948	1.932998	..	..	1.559516	1.557335	1.555218
22	1.982927	1.956773	1.932823	..	..	1.559341	1.55716	1.555043
23	1.982774	1.956621	1.932671	..	..	1.559189	1.557008	1.554891
24	1.982641	1.956488	1.932538	..	..	1.559056	1.556875	1.554758
25	1.982525	1.956372	1.932421	..	..	1.55894	1.556758	1.554642
26	1.982424	1.95627	1.93232	..	..	1.558838	1.556657	1.55454
27	1.982335	1.956181	1.932231	..	..	1.558749	1.556568	1.554452
28	1.982257	1.956104	1.932153	..	..	1.558671	1.55649	1.554374
29	1.982189	1.956036	1.932085	..	..	1.558603	1.556422	1.554306
30	1.982129	1.955976	1.932026	..	..	1.558544	1.556363	1.554246
31	1.982077	1.955924	1.931973	..	..	1.558491	1.55631	1.554194

المصدر : مخرجات نموذج Clayton 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 (١ سنة) بين ٢,٠٣٥امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ١,٦٠٧ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢١٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بين ١,٩٨٢ امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ١,٥٥٤ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢١,٦٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (١٨ سنة) من ٢,٠٣٥ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ١,٩٨٢ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٢,٦٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بين ١,٦٠٧ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ١,٥٥٤ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٣,٣٪.

- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (١٨ سنة) والاخيرة (٧٣ سنة) بين ٢١٪ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٢١,٦٪ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) وهي نتيجة منطقية جداً تعكس لنا ان السيارات الاقدم عمراً تكون قيمتها التأمينية منخفضة وبالتالي قيمة التعويض وينعكس ذلك على انخفاض السعر بنسبة أكبر من السيارات الحديثة.

- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر السيارة الأولى (١ سنة) والاخيرة (٣١ سنة) بين ٢,٦٪ امام عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ٣,٣٪ امام عمر مالك السيارة (٧٣ 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.

لحساب متوسط سعر التأمين الصافي % وفقا لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للإناث (F) وسعه المحرك (أقل من ١٦٠٠) يتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (٧) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للإناث (F) وسعه المحرك (اقل من ١٦٠٠)

Age of car	Age of person							
	18	19	20	..	..	71	72	73
1	2.141702	2.113715	2.088081	..	..	1.688238	1.685901	1.683633
2	2.120222	2.092236	2.066602	..	..	1.666759	1.664422	1.662154
3	2.111562	2.083576	2.057941	..	..	1.658099	1.655762	1.653494
4	2.106345	2.078359	2.052725	..	..	1.652882	1.650545	1.648277
5	2.10269	2.074703	2.049069	..	..	1.649227	1.64689	1.644622
6	2.099955	2.071968	2.046334	..	..	1.646492	1.644154	1.641886
7	2.097795	2.069809	2.044175	..	..	1.644332	1.641995	1.639727
8	2.096092	2.068106	2.042472	..	..	1.642629	1.640292	1.638024
9	2.094672	2.066685	2.041051	..	..	1.641209	1.638872	1.636604
10	2.093497	2.06551	2.039876	..	..	1.640034	1.637696	1.635428
11	2.09251	2.064523	2.038889	..	..	1.639047	1.636709	1.634441
12	2.091672	2.063685	2.038051	..	..	1.638209	1.635872	1.633604
13	2.090958	2.062971	2.037337	..	..	1.637495	1.635157	1.632889
14	2.090344	2.062357	2.036723	..	..	1.636881	1.634544	1.632276
15	2.089815	2.061828	2.036194	..	..	1.636352	1.634014	1.631746
16	2.089357	2.06137	2.035736	..	..	1.635894	1.633556	1.631288
17	2.088959	2.060972	2.035338	..	..	1.635496	1.633159	1.630891
18	2.088613	2.060626	2.034992	..	..	1.635149	1.632812	1.630544
19	2.08831	2.060324	2.03469	..	..	1.634847	1.63251	1.630242
20	2.088046	2.060059	2.034425	..	..	1.634583	1.632246	1.629978
21	2.087814	2.059827	2.034193	..	..	1.634351	1.632014	1.629746
22	2.087611	2.059624	2.03399	..	..	1.634148	1.631811	1.629543
23	2.087433	2.059446	2.033812	..	..	1.63397	1.631632	1.629364
24	2.087276	2.059289	2.033655	..	..	1.633813	1.631476	1.629208
25	2.087138	2.059151	2.033517	..	..	1.633675	1.631337	1.629069
26	2.087016	2.05903	2.033396	..	..	1.633553	1.631216	1.628948
27	2.086909	2.058922	2.033288	..	..	1.633446	1.631109	1.628841
28	2.086815	2.058828	2.033194	..	..	1.633352	1.631014	1.628746
29	2.086731	2.058745	2.033111	..	..	1.633268	1.630931	1.628663
30	2.086658	2.058671	2.033037	..	..	1.633194	1.630857	1.628589
31	2.086593	2.058606	2.032972	..	..	1.633129	1.630792	1.628524

المصدر : مخرجات نموذج Clayton 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 (١ سنة) بين ٢,١٤٢امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ١,٦٨٤ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢١,٤٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بين ٢,٠٨٧ امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ١,٦٢٩ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢٢٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (١٨ سنة) من ٢,١٤٢ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٢,٠٨٧ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٢,٦٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بين ١,٦٨٤ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ١,٦٢٩ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٣,٣٪.

- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (١٨ سنة) والاخيرة (٧٣ سنة) بين ٢١,٤٪ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٢٢٪ امام فئة عمر السيارة (٣١ 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 (١ سنة) والاخيرة (٣١ سنة) بين ٢,٦٪ امام عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ٣,٣٪ امام عمر مالك السيارة (٧٣ 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.

لحساب متوسط سعر التأمين الصافي % وفقا لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للاناث (F) وسعه المحرك (١٦٠٠) يتضح ذلك من الجدول التالي

جدول (٨) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للإناث (F) وسعه المحرك (١٦٠٠)

Age of car	Age of person							
	18	19	20	..	..	71	72	73
1	0.880659	0.868302	0.856984	..	..	0.680221	0.679185	0.67818
2	0.872555	0.860198	0.84888	..	..	0.672117	0.671081	0.670076
3	0.869284	0.856927	0.845609	..	..	0.668846	0.66781	0.666805
4	0.86731	0.854953	0.843635	..	..	0.666872	0.665836	0.664831
5	0.865928	0.853571	0.842253	..	..	0.665489	0.664453	0.663448
6	0.864891	0.852534	0.841216	..	..	0.664453	0.663417	0.662412
7	0.864079	0.851722	0.840404	..	..	0.66364	0.662604	0.661599
8	0.863425	0.851068	0.83975	..	..	0.662986	0.66195	0.660945
9	0.862888	0.850531	0.839214	..	..	0.66245	0.661414	0.660409
10	0.862445	0.850088	0.83877	..	..	0.662007	0.660971	0.659965
11	0.862071	0.849714	0.838396	..	..	0.661633	0.660597	0.659592
12	0.861756	0.849399	0.838081	..	..	0.661317	0.660281	0.659276
13	0.861479	0.849122	0.837804	..	..	0.66104	0.660004	0.658999
14	0.861241	0.848884	0.837566	..	..	0.660803	0.659767	0.658762
15	0.86104	0.848683	0.837365	..	..	0.660601	0.659565	0.65856
16	0.860865	0.848508	0.83719	..	..	0.660426	0.65939	0.658385
17	0.860713	0.848356	0.837038	..	..	0.660274	0.659238	0.658233
18	0.86058	0.848223	0.836905	..	..	0.660142	0.659106	0.658101
19	0.860465	0.848108	0.83679	..	..	0.660026	0.65899	0.657985
20	0.860363	0.848006	0.836689	..	..	0.659925	0.658889	0.657884
21	0.860275	0.847918	0.8366	..	..	0.659836	0.6588	0.657795
22	0.860197	0.84784	0.836522	..	..	0.659758	0.658722	0.657717
23	0.860128	0.847771	0.836453	..	..	0.65969	0.658654	0.657649
24	0.860068	0.847711	0.836393	..	..	0.65963	0.658594	0.657588
25	0.860015	0.847658	0.83634	..	..	0.659577	0.658541	0.657535
26	0.859968	0.847611	0.836293	..	..	0.65953	0.658494	0.657489
27	0.859927	0.84757	0.836252	..	..	0.659488	0.658453	0.657447
28	0.85989	0.847533	0.836215	..	..	0.659452	0.658416	0.657411
29	0.859858	0.847501	0.836183	..	..	0.65942	0.658384	0.657379
30	0.85983	0.847473	0.836155	..	..	0.659391	0.658355	0.65735
31	0.859804	0.847448	0.83613	..	..	0.659366	0.65833	0.657325

المصدر : مخرجات نموذج Clayton 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 (١ سنة) بين ٠,٨٨١امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ٠,٦٧٨ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢٣٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بين ٠,٨٦٠ امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ٠,٦٥٧ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢٣,٦٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (١٨ سنة) من ٠,٨٨١ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٠,٨٦٠ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٢,٤٪ .

- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بين ٠,٦٧٨ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ٠,٦٥٧ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٣,١٪.

- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (١٨ سنة) والاخيرة (٧٣ سنة) بين ٢٣٪ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٢٣,٦٪ امام فئة عمر السيارة (٣١ 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 (١ سنة) والاخيرة (٣١ سنة) بين ٢,٤٪ امام عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ٣,١٪ امام عمر مالك السيارة (٧٣ 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.

لحساب متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للإناث (F) وسعه المحرك (أكبر من ١٦٠٠) يتضح ذلك من الجدول التالي :

جدول (٩) تقدير متوسط سعر التأمين الصافي % وفقاً لعمر السيارة وعمر مالك السيارة للإناث (F) وسعه المحرك (أكبر من ١٦٠٠)

Age of car	Age of person							
	18	19	20	..	..	71	72	73
1	1.232052	1.215714	1.200742	..	..	0.964957	0.963544	0.962172
2	1.201726	1.185387	1.170416	..	..	0.934631	0.933218	0.931846
3	1.215123	1.198785	1.183813	..	..	0.948028	0.946615	0.945243
4	1.212113	1.195775	1.180803	..	..	0.945019	0.943606	0.942233
5	1.21001	1.193672	1.1787	..	..	0.942916	0.941503	0.940131
6	1.208412	1.192074	1.177102	..	..	0.941318	0.939905	0.938532
7	1.207149	1.19081	1.175838	..	..	0.940054	0.938641	0.937269
8	1.206123	1.189785	1.174813	..	..	0.939028	0.937615	0.936243
9	1.20528	1.188942	1.17397	..	..	0.938185	0.936772	0.9354
10	1.204564	1.188226	1.173254	..	..	0.93747	0.936057	0.934684
11	1.20396	1.187622	1.17265	..	..	0.936866	0.935453	0.934081
12	1.203444	1.187106	1.172134	..	..	0.936349	0.934936	0.933564
13	1.202999	1.18666	1.171689	..	..	0.935904	0.934491	0.933119
14	1.202613	1.186275	1.171303	..	..	0.935518	0.934105	0.932733
15	1.202277	1.185939	1.170967	..	..	0.935182	0.933769	0.932397
16	1.201984	1.185645	1.170673	..	..	0.934889	0.933476	0.932104
17	1.201726	1.185388	1.170416	..	..	0.934631	0.933218	0.931846
18	1.2015	1.185161	1.170189	..	..	0.934405	0.932992	0.93162
19	1.2013	1.184962	1.16999	..	..	0.934205	0.932792	0.93142
20	1.201123	1.184785	1.169813	..	..	0.934029	0.932616	0.931243
21	1.200967	1.184629	1.169657	..	..	0.933872	0.932459	0.931087
22	1.200829	1.18449	1.169518	..	..	0.933734	0.932321	0.930949
23	1.200706	1.184367	1.169396	..	..	0.933611	0.932198	0.930826
24	1.200596	1.184258	1.169286	..	..	0.933502	0.932089	0.930716
25	1.200499	1.184161	1.169189	..	..	0.933404	0.931991	0.930619
26	1.200413	1.184074	1.169102	..	..	0.933318	0.931905	0.930533
27	1.200335	1.183997	1.169025	..	..	0.93324	0.931828	0.930455
28	1.200266	1.183928	1.168956	..	..	0.933172	0.931759	0.930386
29	1.200205	1.183867	1.168895	..	..	0.93311	0.931697	0.930325
30	1.20015	1.183812	1.16884	..	..	0.933055	0.931642	0.93027
31	1.200101	1.183763	1.168791	..	..	0.933006	0.931593	0.930221

المصدر : مخرجات نموذج Clayton 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 (١ سنة) بين ١,٢٣٢امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ٠,٩٦٢ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢٢٪ تقريبا
- يتراوح متوسط السعر الصافي امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بين ١,٢٠٠ امام فئة عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ٠,٩٣٠ امام فئة عمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بانخفاض قدره ٢٢,٥٪ .
- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (١٨ سنة) من ١,٢٣٢ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ١,٢٠٠ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٢,٦٪ .
- يتراوح متوسط السعر الصافي لعمر مالك السيارة (٧٣ سنة) بين ٠,٩٦٢ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ٠٩٣٠ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) بانخفاض قدره ٣,٣٪.
- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر مالك السيارة الأولى (١٨ سنة) والاخيرة (٧٣ سنة) بين ٢٢٪ امام فئة عمر السيارة (١ سنة) ، ٢٢,٥٪ امام فئة عمر السيارة (٣١ سنة) وهي نتيجة منطقية جداً تعكس لنا ان السيارات الاقدم عمراً تكون قيمتها التأمينية منخفضة وبالتالي قيمة التعويض وينعكس ذلك على انخفاض السعر بنسبة أكبر من السيارات الحديثة.
- يلاحظ الانخفاض في متوسط السعر الصافي % امام فئات عمر السيارة الأولى (١ سنة) والاخيرة (٣١ سنة) بين ٢,٦٪ امام عمر مالك السيارة (١٨ سنة) ، ٣,٣٪ امام عمر مالك السيارة (٧٣ 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 :

١- أن متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص باستمرار مع زيادة عمر مالك السيارة وثبات فئات عمر السيارة ولكل فئات سعة المحرك والذكور (M) والاناث (F)
٢- ان متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص للعمر الواحد لمالك السيارة أمام زيادة فئات عمر السيارة .
٣- أن متوسط سعر التأمين الصافي % يتناقص مع زيادة عمر السيارة لكل فئات سعة المحرك وللذكور والاناث.
٤- أن متوسط سعر التأمين الصافي % للذكور (M) أعلى من الأناث (F) لكل فئات سعة المحرك وعمر السيارة وفقاً لعمر السيارة وجنس مالك السيارة وسعر المحرك
٥- أن متوسط سعر التأمين الصافي % للذكور (M) أعلى من الاناث (F) لجميع فئات سعة المحرك وعمر مالك السيارة وفقا لعمر مالك السيارة وجنس مالك السيارة وسعة المحرك .

التوصيات:

١- استخدام النماذج الاحصائية الحديثة في التسعير لربط العوامل المؤثرة في الحوادث والتسعير بشكل أكثر مرونة ودقة.
٢- دمج أدوات الذكاء الاصطناعي في تحليل البيانات الضخمة لتحسين تقدير احتمالية الخطر وبالتالي تسعير أدق للتأمين .
٣- تصميم أقساط التأمين على السيارات استناداً إلى بيانات الاتصال عن بعد التي يتم جمعها بواسطة صندوق أسود مثبت في السيارة فيتم تشجيع القيادة الأكثر أمانا مما يؤدي إلى تحسين السلامة على الطرق.

المراجع :

المراجع العربية :

- الديب ، على السيد عبده ، تسعير التأمين التكميلي للسيارات الخاصة في جمهورية مصر العربية وفقاً للعوامل المؤثرة في درجة الخطر ، رسالة دكتوراة غير منشورة ، كلية التجارة ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٢.
٢- عجوة ، أماني محمد (٢٠١٩) استخدام توزيع بواسون ذي الاصفار الزائدة ، توزيع هاردل بواسون في نمذجة تكرار المطالبات في تأمين السيارات بالمجلة المصرية للدرسات التجارية ، كلية التجارة ، جامعة المنصورة ، مج ٤٣ ، ع٤ ، ص ص ١٧٢ – ٢٠٤
٣- على ، إيمان عماد عبد العليم (٢٠١٦) تأمين السيارات التكميلي المشاكل والتحديات : دراسة تحليلية ، مجلة البحوث التجارية ، كلية التجارة ، جامعة الزقازيق مج ٣٨ ، ع٢ ، ص ص ٤٣ – ٧٧ .
٤- مهدي ، إبراهيم على محمد ، المعداوي ، محمد مسعد ، الحسيني ،الإمام عبد العزيز (٢٠١٠) نماذج بديلة لتسعير تأمين السيارات التكميلي ، دراسة تطبيقية ، المجلة المصرية للدراسات التجارية كلية التجارة ، جامعة المنصورة مج٣٤ ، ع٢ ، ص ص ٥٧٣ – ٥٩٤ .
٥- هاشم ، محمد محمود (٢٠٢٣) ، تطبيق نظام (BMS)Bomus Malus system في تسعير التأمين التكميلي على السيارات ، دراسة تطبيقية على شركات التأمين المصرية ، المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية ، كلية التجارة ، جامعة دمياط ، مج٤ ، ع ١ ، ص ص ٥٣٨ – ٦١٢ .

ثانياً: المراجع الاجنبية

1- Christophe chesneau (2024) "proposal of a Modified clayton copula: Theory properties and Examples" European Journal of statistics vol.4 pp26.

2- David, M. (2015), Auto insurance premium calculation using generalized linear models procedia Economics and finance, 20,147-156

3- Emura, T., lin, C.W., & wang, w. (2010) "Agood ness- of – fit test for Archimedean copula models in the presence of right censoring. Computational statistics & data Analysis 54 (12), 303-304.

4- Kafkava, s., & Krivankova L. (2014) Generalized linear models in vehicle insurance. Acta universitatis Agriculturae et silvicultumae Mendellanae Brunensis, 62 (2), 383-388

5- sidding , M.H. (2016) Application of the Generalized linear models in Actuarial frame work arxiv preprint arxiv: 16110.2556 https: arxiv. Org/ ftp/ arxiv/ papers/ 1611/ 1611.2556.pdf.

6- Unymaee kummaraka a patchanok srisuradetch ai (2023) "Interval Estimation. Of the dependence parameter in Bivaiate clayton copulas" Emerging science Journal, vol.7, No.5, pp.

7- xacur, O.A.Q., &Garrido, J. (2015) Generalised linear models for aggregate claims: to tweedie or not? European Actuarial Journals, 5 (i), 181-202.

Abstract

This research aims to use the Clayton Copula model to estimate the price of supplementary car insurance, which would achieve basic pricing principles and ensure that the price is commensurate with the benefits provided by the insurance. This model takes into account the factors affecting the degree of risk when applying the proposed pricing model, while determining the category to which each risk unit belongs based on available data. Data from an insurance company operating in the Egyptian market was used, and the average number of accidents and average compensation per accident were estimated using the Clayton Copula model. The estimated price was calculated taking into account the country of manufacture of the vehicle (America, Europe, or other, which includes all cars except American and European-made vehicles), the gender of the vehicle owner (male/female), and the vehicle's engine capacity (less than 1600, 1600, or greater than 1600) as categories. The age of the vehicle and the age of the vehicle owner were used as independent variables, and the average number of accidents and average compensation per accident were used as dependent variables. This research was applied to the other car category, which includes all cars except American and European-made vehicles.

It was shown through the research sample that was divided according to the country of manufacture, the distribution was as follows.

1- American-made cars: 2,610 cars

2- European-made cars: 5,702 cars

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

Therefore, the data for the third category was applied.

The study reached price estimates for all vehicle age categories (1-31 years), for all vehicle owner age categories (18-73 years), for all vehicle age categories and vehicle owner age combined, for both males and females, and for all engine price categories (less than 1600 - 1600 - greater than 1600).

Keywords:

Supplemental car insurance / Pricing / Model Clayton Copula / Risk factors