استخدام النموذج اللوجيستى ونموذج كوكس لتحديد العوامل المؤثرة على حدوث المطالبات الاحتيالية فى التأمينات العامة

د. أمانى محمد عجوة
مدرس التأمين
بالجامعة العمالية – فرع القاهرة

الملخص

يتمثل الهدف الرئيس لهذا البحث فى تحديد العوامل المؤثرة على حدوث الاحتيال فى التأمينات العامة من خلال دمج النموذج اللوجيستى ونموذج كوكس فى نموذج واحد (النموذج اللوجيستى – كوكس) لحساب احتمال التقدم بمطالبة احتيالية لكل شخص على حده على ضوء محددات النموذج الخاصة به. وقد تم استخدام النموذج اللوجيستى لتقدير معدل الخطر الأساسى فى نموذج كوكس ومن ثم تم دمج النموذجين معاً. وقد توصل البحث إلى أن طول الفترة التى يتعامل فيها الشخص مع شركة التأمين هى من المحددات الرئيسة لأنشطة الاحتيال فى التأمين، حيث كلما زادت الفترة التى يتعامل فيها الشخص مع الشركة كلما قل احتمال التقدم بمطالبة احتيالية. ومن العوامل الأخرى التى تؤثر فى احتمال التقدم بمطالبة احتيالية : الحالة الاجتماعية (متزوج أو غير متزوج) ، وحالة الشخص من حيث كونه متقاعد أو غير متقاعد، كذلك المستوى التعليمى للمؤمن له، ومتوسط الدخل السنوى للمؤمن له، ونوع المطالبة، وعدد الأفراد بأسرة المؤمن له. وتوجد بعض العوامل التى ليس لها تأثير معنوى على التقدم بمطالبة احتيالية وهى النوع (ذكر أو أنثى)، ومبلغ تأمين الوثيقة.

Using Logistic Model and Cox Model for Identification Factors Affecting Fraudulent Claims in General Insurance

Abstract

The main objective of this research is to identify the factors affecting the occurrence of fraud in general insurance by incorporating the logistic model and Cox model into one model (Logistic-Cox Model) to calculate the probability of filing a fraudulent claim for each person in the light of its model determinants. The logistic model was used to estimate the baseline hazard in the Cox model and then the two models were combined. The research found that the length of time a person deals with an insurance company is one of the major determinants of insurance fraud. The more time a person deals with the company, the less likely it is to file a fraudulent claim. Other factors affecting the probability of making a fraudulent claim are marital status (married or unmarried), the status of the person in terms of being retired or non-retired, the educational level of the insured, the average annual income of the insured and the type of claim. There are some factors that have no

significant effect on making a fraudulent claim, namely, gender (male or female), and the sum assured of the policy.

١. مقدمة

يعد الاحتيال فى التأمين Insurance Fraud أحد الصعوبات التى تواجه نشاط التأمين فى جميع أنحاء العالم. والاحتيال فى التأمين يحدث أيا كان نوع الوثيقة، لذلك يجب أن يكون لدى شركات التأمين بعض الآليات التى تسمح لها بتمييز المطالبات الاحتيالية عن المطالبات الشرعية. والاحتيال هو نتاج المخاطر الأخلاقية Moral Hazard التى تجعل الانسان مهيأ لأن يقوم بأعمال اجرامية، فمع وجود ضغوط الحياة وحاجة الانسان المستمرة للمال وعدم وجود أخلاقيات فإن هذا يؤدى إلى وجود مطالبات احتيالية فى التأمين باختلاف أنواعها.

ويمكن تعريف الاحتيال فى التأمين بأنه فعل إجرامى لمحاولة الحصول على أموال من شركة التأمين بدون وجه حق (Angima et al., 2016). وكما وصفته أحد الدراسات (Miyazaki, 2009) بأنه ثانى أكبر جريمة بيضاء White Collar Crime فى الولايات المتحدة الأمريكية.

(١-١) مشكلة البحث

تتمثل مشكلة البحث الرئيسة فى أن الاحتيال فى التأمين هو أحد مصادر سوء العلاقة بين المؤمن لهم وشركات التأمين نظرا لأن شركات التأمين يكون لديها اتهام للمؤمن لهم بأنهم يتقدموا بمطالبات احتيالية ومن هنا يحدث استياء من المؤمن لهم الشرفاء لشركات التأمين. كذلك شركات التأمين تراجع حساباتها كل عام لتعرف مدى الزيادة فى مطالبات التأمين وبالتالى تقوم برفع أقساط العام التالى. وبذلك فإن الاحتيال يؤدى إلى:

١. انعدام الثقة بين شركات التأمين والمؤمن لهم.
٢. دفع أقساط أعلى للتأمين مما يؤدى إلى انسحاب العملاء الشرفاء من العمليات التأمينية.
٣. طول فترة تسوية المطالبات، وذلك لمحاولة التحقق من المطالبة.

وهذا سيكون له مردود سيئ على نشاط التأمين لأن شركات التأمين لن تدفع المطالبات إلا بعد مرور وقت طويل، كذلك يلاحظ المؤمن لهم الاتجاه التصاعدى لزيادة أقساط التأمين على مر السنين حيث تحاول شركات التأمين أن تعدل خبرة الخسائر بها وفقا لزيادة المطالبات.

(١-٢) هدف البحث

يتمثل الهدف الرئيس لهذا البحث فى تحديد العوامل المؤثرة على حدوث الاحتيال فى التأمين وصولا لحساب احتمال التقدم بمطالبة احتيالية لكل مؤمن له على حده. ويركز البحث على المطالبات الاحتيالية فى التأمينات العامة.

ويتحقق هذا الهدف الرئيس من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

١. استخدام النموذج اللوجيستى Logistic Model فى التحقق من مدى تأثر الأنشطة الاحتيالية فى التأمين بطول فترة تعامل العميل مع شركة التأمين. حيث يفترض البحث أنه كلما زادت فترة تعامل العميل مع شركة التأمين كلما قل الميل إلى وجود أنشطة احتيالية من جانب العميل. ويتم استخدام النموذج اللوجيستى أيضا فى تقدير معدل الخطر الأساسى Baseline Hazard فى نموذج كوكس.
٢. استخدام نموذج كوكس Cox Model فى تحديد العوامل الأخرى التى يمكن أن تؤثر على وجود أنشطة احتيالية من جانب العميل.

(١-٣) أهمية البحث

تتمثل أهمية البحث فى كون 54% من شركات التأمين العاملة بالسوق المصرى تعتبر الاحتيال فى التأمين هو المهدد الرئيس لها حسب ما ورد بتقرير الاتحاد المصرى للتأمين (جريدة اليوم السابع، ٢٠١٧). وتقدر تكلفة الاحتيال فى الولايات المتحدة من 80 إلى 120 مليون دولار أمريكى كل عام (Miyazaki, 2009). وتبلغ تكاليف مطالبات التأمين الصحى العالمية 4.7 تريليون دولار أمريكى منهم 260 بليون دولار أمريكى تنفق على المطالبات الاحتيالية والأخطاء (Angima et al., 2016). وترجح جمعية المؤمنين البريطانيين أن المطالبات الاحتيالية تكلف صناعة التأمين فى المملكة المتحدة بليون دولار كل عام (Morley, 2006).

مما سبق يتضح أن مشكلة الاحتيال فى التأمين هى مشكلة عالمية لا تختص بها دولة معينة ولكن تعانى منها كل دول العالم. لذلك فمن المهم معرفة العوامل التى تؤثر فى هذه الظاهرة حتى يمكن اكتشاف المطالبات الاحتيالية والحفاظ على أموال حملة الوثائق.

(١-٤) الدراسات السابقة

دراسة (Cummins et al., 1996)

يهدف هذا البحث إلى التأكد من وجود المخاطر المعنوية Moral Hazard فى سوق التأمين من خلال تحليل تكرار مطالبات المسئولية عن الاصابات الجسدية فى تأمين السيارات. ويتم الأخذ فى الاعتبار الخصائص الاقتصادية والديموجرافية والقانونية للدولة التى تؤثر على التكلفة والعائد عند التقدم بمطالبة كمؤشر على وجود المخاطر الأخلاقية فى سوق التأمين، وقد تم اجراء التحليل باستخدام نموذج الانحدار. وقد تم استخدام بيانات عن تصرفات العملاء تجاه السلوك غير الأمين المتعلق بمطالبات التأمين. وتقدم النتائج دعما قويا لفرضية علاقة الاتجاه نحو السلوك غير الأمين والمطالبات الاحتيالية فى تأمين السيارات. وهذا دليل قوى على وجود مخاطر معنوية كبيرة فى تأمين السيارات. ونظرا لأن تكرار المطالبات هو محدد رئيس فى تحديد تكلفة تأمين السيارات فإن النتائج ترجح أن الاختلافات فى الأسعار بين المناطق المختلفة يمكن أن تتعلق بالمخاطر الأخلاقية.

دراسة (Belhadji et al., 2000)

يهدف هذا البحث إلى بناء نموذج لمساعدة شركات التأمين فى معرفة المطالبات الاحتيالية. وقد استخدمت الدراسة 23 مؤشر من بين 54 مؤشر حيث وجد أن هذه المؤشرات هى العوامل المؤثرة على حدوث مطالبة احتيالية. وقد استخدم الباحث نموذج Probit Model لحساب احتمال حدوث مطالبة احتيالية. ومن العوامل المؤثرة على وجود مطالبة احتيالية والتى استخدمها البحث فى بناء النموذج هى هل تم اخطار الشرطة، عدم الاتساق بين الأضرار الواقعة والأضرار المدرجة فى تقرير طلب المطالبة، وقوع الحادث بعد الاتفاق على التأمين بفترة بسيطة أو قبل انتهاء التأمين بفترة بسيطة، وجود غموض حول ظروف حدوث الحادث، سلوك المؤمن له حاد عند طلب المطالبة، ويكون المؤمن له عصبيا ومرتبكا عند عمل استقصاء بخصوص المطالبة، المؤمن له يتقدم بمطالبات عديدة خلال العام.

دراسة (Morley et al., 2006)

يهدف هذا البحث إلى تطبيق تقنية استخراج المعلومات Data Mining فى اكتشاف الاحتيال فى التأمين. ويقدم هذا البحث دراسة لممارسات التعامل مع المطالبات فى اثنين من كبرى شركات التأمين فى المملكة المتحدة. وقد ركزت هذه الدراسة على تحديد خصائص المطالبات الاحتيالية وكذلك خصائص طالبى هذه المطالبات وتحليل الصوت Voice Analysis Stress فضلا عن تقنيات استخرج البيانات التى وضعت خصيصا للكشف عن الاحتيال فى التأمين. وقد توصل البحث إلى أن الظروف الشخصية والاستياء من شركات التأمين هى من المحددات الرئيسة التى تؤثر على

استعداد الشخص لارتكاب جريمة الاحتيال. واقترح البحث تصنيف عينة من المطالبات الاحتيالية على أساس الخصائص الشخصية والاجتماعية، ووجد أن المحتالين المحترفين لا يستخدمون هويتهم الحقيقية. وأوضح البحث أنه يمكن اكتشاف المطالبات الاحتيالية من خلال التناقض فى المعلومات التى تخص المطالبة.

دراسة (Wilson, 2009)

يهدف هذا البحث إلى تحديد المطالبات الاحتيالية فى تأمين السيارات سواء تلك المتعلقة بالأضرار التى تصيب السيارة نفسها أو الاصابات الجسدية الناتجة عن حوادث السيارات. وقد تم تطبيق الانحدار اللوجيستى الثنائى كأداة للمساعدة فى تحديد المطالبات الاحتيالية، حيث كان المتغير التابع هو حدوث مطالبة احتيالية أو عدم حدوث مطالبة إحتيالية. واعتمدت الدراسة على مجموعة من المتغيرات المستقلة هى عدد السنوات التى ظل فيها العميل مع الشركة، وتاريخ المطالبات للعميل، وهل الوثيقة مدتها سنة أو أقل أو أكثر. وقد أظهرت نتيجة التحليل أن عدد المطالبات خلال العام للوثيقة الواحدة ، وما إذا كان العميل من العملاء الجدد أم لا هى من العوامل المؤثرة على وجود مطالبة احتيالية.

دراسة (Miyazaki, 2009)

يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير التحمل Deductible فى مطالبات التأمين على مشاعر النزاهة والأخلاق لدى عملاء التأمين. حيث وجد البحث أن من أهم القضايا التى تواجه شركات التأمين هو أن حملة الوثائق فى الكثير من الأحيان لا يدركون أن المبالغة فى قيمة المطالبة هو سلوك غير أخلاقى. وقد أوضحت نتيجة الدراسة التجريبية أنه كلما كانت قيمة التحمل كبيرة فإن العميل يعتقد أن المبالغة فى قيمة المطالبة يكون عادل بالنسبة لشركة التأمين.

دراسة (Gepp et al., 2012)

يهدف هذا البحث إلى استخدام تقنية استخراج البيانات Data Mining مع توظيف عدد من الأساليب الاحصائية وهى تحليل اللوجيت Logit model وتحليل البقاء Survival Analysis خاصة نموذج كوكس Cox Model ، وشجرة القرار وتحليل التمايز، فقد حاولت هذه الدراسة استخدام العديد من الأساليب الاحصائية وصولا لحساب احتمال أن تكون المطالبة شرعية ومنها حساب احتمال أن تكون المطالبة احتيالية، وذلك بالتطبيق على تأمين السيارات، وقد اعتمدت هذه الدراسة على متغيرين أساسيين هما عدد المطالبات التى تقدم بها الشخص خلال العام، وما إذا كان العميل من العملاء الجدد أم لا. وقد أشارت جميع النماذج المستخدمة فى هذه الدراسة إلى أن متغير كون العميل من العملاء الجدد أم لا هو من المتغيرات المعنوية المؤثرة على وجود مطالبات احتيالية.

دراسة (Angima et al., 2016)

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة طبيعة الاحتيال وآثاره فى قطاع التأمين الطبى فى كينيا وإيجاد الحلول المناسبة له. وقد اعتمدت هذه الدراسة على عينة مكونة من 48 شركة من الشركات التى تقدم خدمة التأمين الطبى فى كينيا. وتوصلت الدراسة إلى أن آثار الاحتيال تتمثل فى زيادة تكلفة التأمين الطبى وتشويه صورة صناعة التأمين. وتشير النتائج إلى أن أكثر أشكال الاحتيال فى التأمين الطبى التى يواجهها سوق التأمين الطبى الكينى هو الفواتير الطبية المبالغ فيها وإخفاء التاريخ الطبى للمريض. والتفسير المحتمل لهذا الاتجاه هو أنه يحدث تواطؤ من جانب المريض مع مقدمى الخدمة لوضع رسوم أعلى وإخفاء التاريخ الطبى للمريض حتى يتم وضع المريض عند الحد الأدنى عند تحديد الأقساط. وقد قدمت الدراسة مجموعة من الحلول المقترحة وهى اخضاع الفواتير الطبية للتدقيق والمراجعة لتحديد صلاحيتها وإخضاع العملية بكاملها للكروت الذكية. كذلك عدم اتاحة بيانات العميل إلا لمن يصرح له بذلك. ودعم الممارسات الأخلاقية وتقديم أجور أعلى وبيئة عمل أفضل.

دراسة (Pandey et al., 2018)

يهدف هذا البحث إلى إنشاء آلية لاكتشاف الاحتيال فى تأمين الرعاية الصحية، ويقترح هذا العمل البحثى منهجا شاملا للتنبؤ بالمطالبات الاحتيالية الأكثر احتمالا من خلال استخدام نظام النقاط Rules-based Scoring System وعمل نموذج احصائى لتحديد العوامل المؤثرة فى حدوث المطالبات الاحتيالية. ويهدف هذا البحث أيضا إلى استخدام الانحدار اللوجيستى والشبكات العصبية وشجرة القرار لبناء النموذج الأكثر دقة الذى يمكنه أن يتنبأ بالمطالبات الاحتيالية على أساس الظروف السائدة. وقد تم الاعتماد على تاريخ المطالبة، تاريخ ميلاد المؤمن له، تاريخ بداية الوثيقة، وتاريخ انتهاء الوثيقة، والنوع(ذكر أو أنثى)، والتاريخ الطبى للمريض، ومبلغ التأمين، واسم المستشفى. وقد تم أيضا استخدام تقنية استخراج البيانات Data Mining (وهى الاعتماد على مجموعة كبيرة من البيانات) حيث تم بناء نموذج للتنبؤ يمكن أن يساعد فى كشف المطالبات الاحتيالية التى يتقدم بها العملاء وقد تم التحقق من صحة النموذج باستخدام الانحدار الخطى والانحدار اللوجيستى وشجرة القرار والشبكات العصبية. وبذلك يمكن الوصول إلى القرار من خلال مجموعة من البيانات التفصيلية عن العملاء.

ملاحظات على الدراسات السابقة

اهتمت بعض الدراسات السابقة مثل (Cummins et al., 1996), (Wilson, 2009) & (Gepp et al., 2012) بدراسة المطالبات الاحتيالية فى تأمين السيارات فقط. واهتم كل من (Angima et al., 2016) & (Pandey et al., 2018) بدراسة المطالبات الاحتيالية فى قطاع التأمين الطبى والرعاية الصحية. واهتم كل من (Belhadji et al.,

2000), (Morley, 2006) & (Miyazaki, 2009 بدراسة المطالبات الاحتيالية فى التأمين بصفة عامة. لذلك يهتم البحث الحالى بدراسة المطالبات الاحتيالية فى التأمينات العامة فى الفروع التى لم تحظى بدراسات منفصلة مثل تأمين الحريق وتأمين السرقة وغيرها ومعرفة ما إذا كان نوع المطالبة من العوامل المؤثرة فى المطالبات الاحتيالية أم لا.

وبالنسبة للنماذج الاحصائية المستخدمة فى الدراسات السابقة والتى سيتناولها البحث الحالى، فقد استخدم كلا من (Wilson, 2009) ، (Gepp et al., 2012)، (Pandey et al., 2018) النموذج اللوجيستى لدراسة العوامل المؤثرة على وجود مطالبة احتيالية، كما قارن (Gepp et al., 2012) بين النموذج الوجيستى ونموذج كوكس للتأكد من مدى معنوية تأثير المتغيرات محور البحث.

ويهدف البحث الحالى إلى الاستفادة من نموذج كوكس والنموذج اللوجيستى بدمجهم فى نموذج واحد ليكون هو النموذج المستخدم فى دراسة العوامل المؤثرة على المطالبات الاحتيالية فى التأمينات العامة.

(١-٥) خطة البحث

الجزء الأول: مقدمة البحث
الجزء الثانى: الاحتيال فى التأمين
الجزء الثالث: النموذج اللوجيستى
الجزء الرابع: نموذج كوكس
الجزء الخامس: الدراسة التطبيقية
الجزء السادس: النتائج والتوصيات
الجزء السابع: قائمة المراجع

٢. الاحتيال فى التأمين

تشير نظرية التحكم الذاتى Self-Control Theory إلى أن الأفراد الذين يعانون من انخفاض فى مستويات السيطرة الذاتية هم أكثر عرضة لارتكاب طائفة واسعة من الجرائم، حيث إن التعود على ضبط النفس منذ الطفولة يؤدى إلى الاستقرار مدى الحياة، ومع ذلك فإن ضبط النفس ليس هو السبب الوحيد فى ارتكاب الجريمة ولكنه أحد العوامل المساعدة فى ارتكاب الجريمة (Angima et al., 2016).

وقد أقر الاقتصاديون بأهمية المخاطر الأخلاقية Moral Hazard فى أسواق التأمين، حيث تنشأ المخاطر الأخلاقية عندما تؤثر قرارات الأفراد المؤمن لهم على احتمال وقوع الحادث. فعندما يقوم الشخص بالتأمين فإن هذا يضعف حافزه للقيام بأنشطة منع الخسارة، ومن الممكن أن يتسبب ذلك فى زيادة معدلات تكرار الحوادث

عندما لا يستطيع المؤمن تحفيز المؤمن له للاهتمام بأنشطة منع الخسارة (Cummins et al., 1996).

ويرى الباحث أنه من الصعب قياس المخاطر الأخلاقية، ولكن يمكن الاستدلال عليها من الظروف الشخصية للمؤمن له ومراقبة سلوكه فى التقدم بمطالبات احتيالية أم لا.

(٢-١) عناصر الاحتيال

يتكون الاحتيال من ثلاث عناصر وفقا لما ورد بنظرية مثلث الاحتيال Fraud Triangle Theory يمكن عرضها كالتالى (Angima et al., 2016)

(١) الضغط المسبق Perceived Pressure : وهذ الضغط يكون بسبب حاجة الشخص للمال، كأن يتعرض لأزمة مالية. ومن الأمور التى تحفز على الغش أو الاحتيال هو الديون الشخصية.
(٢) الفرصة المهيأة Perceived Opportunity: وقد تكون الفرصة هى عدم كفاية الضوابط الداخلية للشركة والقدرة على اخفاء الاحتيال، وكذلك فشل شركة التأمين فى الحصول على المعلومات اللازمة.
(٣) تهيئة الظروف لحدوث الاحتيال Rationalization of the Act of Fraud: وهذا يحدث عندما يقوم المحتال بتبرير السلوك الاحتيالى لنفسه بأنه يستحق أكثر مما يأخذ لذلك فهو يقوم بالاحتيال.

ومن الممكن الاستدلال على عناصر الاحتيال من خلال الخصائص الشخصية للمؤمن له.

(٢-١) أنواع المحتالين

يوجد عدة أنواع من المحتالين يمكن عرضهم كالتالى (Morley et al., 2006):

(١) **الانتهازى Opportunist**: وهو الشخص الذى يستفيد من خسارة حقيقية حيث يقوم بعمل مطالبة احتيالية جنبا إلى جنب مع المطالبة الشرعية. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يطالب ببنود لم تسرق مع المطالبة بالخسائر الفعلية فى تأمين السطو.
(٢) **الهاوى Amateur**: وهو الشخص الذى يمكن أن يبدأ عملية الاحتيال نفسها حيث يتقدم بمطالبة عن البنود المسروقة (التى لم تسرق أساسا) فى تأمين السطو.
(٣) **المحترف Professional**: وهو أخطر أنواع المحتالين، ويمكن أن يمارس هذا الشخص الاحتيال فى شكل فردى أو من خلال شبكات منظمة.

وفى بعض الأحيان يصعب التمييز بين أنواع المحتالين، لذلك يتم التعامل مع أنشطة الاحتيال وفقا لنوع المطالبة الاحتيالية.

(٢-٣) أنواع الاحتيال فى مطالبات التأمين

تختلف طريقة الاحتيال فى مطالبات التأمين وفقا للخطر الذى تغطيه الوثيقة. فعلى سبيل المثال، ذكر (Angima et al., 2016) أن أهم أشكال الاحتيال فى التأمين الطبى هو المبالغة فى الفواتير الطبية، وإخفاء التاريخ الطبى للمريض، وانتحال الشخصية.

كما ذكر (Wilson, 2009) أن أهم أشكال الاحتيال فى تأمين السيارات هو:

- محاولة المؤمن له أن يتسبب فى حدوث الخسارة أو يبالغ فى قيمة الخسارة التى حدثت. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يكون الاحتيال متعمد كأن يتقدم الشخص بمطالبة عن سرقة السيارة فى حين أن السيارة لم تسرق. كذلك قد يحدث للشخص خسارة مشروعة ولكن بعد التفكير فى الأقساط التى دفعها الشخص على مر السنين فإنها تصبح فرصة له لأن تشمل هذه المطالبة الأضرار السابقة فى نفس الخسارة.
- تحريف المعلومات Misrepresentation : حيث يقوم المؤمن له بإعطاء معلومات خاطئة لشركة التأمين حتى تقبل العملية التأمينية. فعلى سبيل المثال، عندما يكون قائد السيارة ذات مخاطر عالية ويتم اخفاء ذلك عمدا.

وقد أوضح (Miyazaki, 2009) أن النوع الأكثر شيوعا فى الاحتيال هو المبالغة فى قيمة المطالبة، وعندما قام باستطلاع رأى وجد أن 78.8% من المؤمن لهم يروا أن المبالغة فى المطالبة هى من الأمور المتعارف عليها.

٣. النموذج اللوجيستى Logistic Model

يختص الانحدار اللوجيستى بدراسة العلاقة بين متغير تابع فئوى Categorical Dependent Variable ومتغير أو عدد من المتغيرات المستقلة. ويوجد نوعان من نماذج الانحدار اللوجيستى هما نموذج الانحدار اللوجيستى الثنائى Binary Logistic Regression Model ، ونموذج الانحدار اللوجيستى المتعدد Multiple Logistic Regression Model ، ويتم استخدام النموذج الأول عندما يأخذ المتغير التابع قيمتين فقط (صفر أو واحد) ، ويتم استخدام النموذج الثانى عندما يأخذ المتغير التابع أكثر من قيمتين. ونظرا لأن المتغير التابع فى البحث الحالى هو المطالبات الاحتيالية وهو متغير فئوى يأخذ قيمتين هما صفر فى حالة كون المطالبة غير احتيالية (شرعية) ، أو الواحد الصحيح فى حالة كون المطالبة احتيالية، لذلك ينصب الاهتمام على الانحدار اللوجيستى الثنائى.

ويمكن عرض معادلة الانحدار اللوجيستى فى حالة وجود متغير مستقل واحد كالتالى (Park, 2013):

$$P(\,P(y = interested\ outcome \setminus T = t\ specified\ value) = \frac{e^{a+bT}}{1+e^{a+bT}} \qquad T \in \mathbb{R}$$

وبتبسيط المقدار السابق ليصبح كالتالى:

$$P = \frac{1}{1+e^{-(a+bT)}} \quad T \in \mathbb{R}$$

وتشير المعادلة السابقة إلى أن المتغير التابع هو Y وهو يأخذ القيمة صفر أو واحد صحيح، والمتغير المستقل هنا هو T ، وتكون معادلة الانحدار اللوجيستى هى احتمال أن يأخذ المتغير Y القيمة التى نهتم بها وهى القيمة 1 ، وبذلك يمكن حساب Odds (وهى النسبة بين احتمال وقوع الحدث واحتمال عدم وقوعه) من العلاقة التالية (Park, 2013):

$$Odds\ of\ the\ event = \frac{P}{1-P}$$

وبذلك فإن

$$ln\left(\frac{P}{1-p}\right) = a + bT$$

ومن المعادلة السابقة يتضح أن الافتراض الأساسى فى الانحدار اللوجيستى هو ارتباط لوغاريتم الاحتمالات (Odds) مع المتغيرات المستقلة بعلاقة خطية، ومن أهم مزايا أسلوب الانحدار اللوجيستى أنه لايتطلب أن يكون توزيع البواقى هو التوزيع الطبيعى ولكن البواقى تتوزع وفقا لتوزيع ذى الحدين، كذلك يفترض أن يكون المتوسط الشرطى لمعادلة الانحدار مقيدا بالمدى ما بين الصفر والواحد الصحيح. ولا يتم عمل افتراضات بخصوص المتغيرات المستقلة، فمن الممكن أن تكون منفصلة أو متصلة (الأتربى وآخرون، ٢٠١٢).

وقد استخدام (Efron, 1988) الانحدار اللوجيستى فى تقدير دالة معدل الخطر Hazard Rate حيث استخدم التالى:

$$\lambda_i = ln\frac{h_i}{1-h_i} \qquad i = 1,2,\dots\dots N$$

حيث: h_i يمثل معدل الخطر Hazard rate ، λ_i : تمثل odds فى الانحدار اللوجيستى. وتشير N إلى عدد الحالات التى يتم دراستها.

$$\lambda_i = a + bT$$

$$h_i = \frac{1}{1+e^{-(a+bT)}}$$

بذلك يمكن تقدير دالة معدل الخطر Hazard Rate باستخدام الانحدار اللوجيستى.

٤. نموذج كوكس Cox Model

يعد نموذج كوكس أحد أساليب تحليل البقاء Survival Analysis ، ويمكن عرض بعض مفاهيم تحليل البقاء كالتالى (Karlsonaki, 2016) :

بفرض أن $T \geq 0$ متغير عشوائى يمثل زمن البقاء، ودالة البقاء هى احتمال أن يعيش الفرد بعد الزمن t.

$$S(t) = P(T > t) \qquad 0 < T < \infty$$

ودالة كثافة الاحتمال Probability Density Function f(t) هى تكرار الحدث لكل وحدة زمن، وترتبط دالة كثافة الاحتمال بدالة البقاء عن طريق العلاقة التالية:

$$f(t) = -\frac{dS(t)}{dt}$$

ودالة معدل الخطر Hazard function هى المعدل اللحظى لحدوث الحدث للأفراد الذين على قيد الحياة عند الزمن t. ويمكن التعبير عنها رياضيا كالتالى:

$$h(t) = \lim_{\delta t \to 0^+} \frac{P(t \leq T \leq t + \delta t \setminus T \geq t)}{\delta t}$$

ويمكن الحصول على دالة الخطر التراكمية كالتالى:

$$H(t) = \int_0^t h(u)\, du$$

وترتبط دالة البقاء التراكمية بدالة البقاء كالتالى:

$$S(t) = e^{-H(t)}$$

وفى البحث الحالى يتم استخدام نماذج البقاء ليكون زمن البقاء هو استمرار الشخص مع شركة التأمين بدون التقدم بمطالبة احتيالية، وسيكون T هو فترة وجود العميل مع الشركة من بداية اصدار الوثيقة أول مرة وحتى التقدم بمطالبة.

يعد نموذج كوكس Cox Model أداة معيارية فى تحليل البقاء Survival Analysis لدراسة اعتماد معدل الخطر Hazard Rate على المتغيرات المستقلة Covariate (تحليل معلمى) واعتمادها على الزمن (تحليل لامعلمى) (Keiding et al., 1998).

ويمثل نموذج كوكس Cox Model أحد نماذج الانحدار الأكثر استخداما فى نماذج معدل الخطر النسبى Proportional Hazard Models ، حيث يتم تكوينه باستخدام كلا من الطرق المعلمية والطرق اللامعلمية لتقدير أثر الزمن على دالة معدل الخطرhazard Function ، ويمكن عرض دالة معدل الخطر كالتالى (CT4, 2013):

$$\lambda_i(t, \mathrm{Z}_i) = \lambda_0(t) g(\mathrm{Z}_i)$$

حيث :

$\lambda_0(t)$: هى الدالة التى تعتمد على الزمن T فقط

$g(\mathrm{Z}_i)$: هى الدالة التى تعتمد على المتغيرات المستقلة فقط.

وعند استخدام نموذج كوكس Cox Model فإن الدالة تصبح كالتالى:

$$\lambda(t, Z_i) = \lambda_0(t) \exp\left(\sum_{i=1}^{k} \beta_i Z_i\right)$$

حيث k هى عدد المتغيرات المستقلة الداخلة فى النموذج

ويشير $\lambda_0(t)$ إلى معدل الخطر الأساسى Baseline Hazard

والفائدة من استخدام نموذج كوكس هو أن الشكل العام لدالة معدل الخطر Hazard Function لكل الأفراد يتم تحديدها عن طريق معدل الخطر الأساسى Baseline Hazard، بينما الجزء الثانى من الدالة وهو الجزء الأسى Exponential Term يأخذ فى اعتباره الفروق بين الأفراد فقط.

وفى البحث الحالى يتم استخدام النموذج اللوجيستى لتقدير معدل الخطر الأساسى Baseline Hazard والوصول إلى تقدير مطلق للخطر يمكن من خلاله معرفة احتمال وقوع الخطر.

٥. الدراسة التطبيقية

اعتمد الباحث فى الجزء التطبيقى على البيانات المسجلة على البرنامج الاحصائى SPSS ، ويمكن الوصول لها من خلال تنزيل البرنامج الاحصائى SPSS من خلال المسار التالى:

c/Program files/IBM/SPSS/Statistics/20/Samples/English/insurance_claims.sav

يستخدم الباحث 4415 مطالبة المجمعة من شركات التأمين الأمريكية والمسجلة على البرنامج الاحصائى SPSS حيث لا يتوافر هذا النوع من البيانات فى جمهورية مصر العربية. وتحتوى البيانات المستخدمة على المطالبات الشرعية والمطالبات الاحتيالية مع وجود بعض المعلومات التى تخص المؤمن له.

والبيانات المستخدمة مقسمة كالتالى:

جدول (٥- ١) مطالبات التأمينات العامة مقسمة حسب النوع

نوع المطالبة	عدد المطالبات
أضرار الرياح Wind/ Hail	1054
تلفيات المياه Water Damage	627
الحريق Fire	1039
التلوث Contamination	404
السرقة والسطو Theft / Vandalism	1291
الاجمالى	4415

ويمكن وصف البيانات كالتالى:

مجتمع البحث: شركات التأمينات العامة الأمريكية

أسلوب البحث: الحصر الشامل لجميع المطالبات التى وقعت فى عام ٢٠٠٨ وهو العام المتاح عنه البيانات المسجلة على الموقع (www.ibm.com)، حيث تم استخدام البيانات المسجلة على قاعدة بيانات شركات التأمين الأمريكية والتى تحققت وهى ٤٤١٥ مطالبة.

متغيرات الدراسة: لقد اعتمد الباحث على اختيار متغيرات الدراسة بناء على مراجعة الدراسات السابقة مثل ((Wilson, 2009)، (Gepp et al., 2012)، (Pandey et al.,

(2018 واضافة بعض المتغيرات الشخصية التى من الممكن أن تؤثر على نتائج البحث مثل حالة الشخص الاجتماعية (متزوج أو غير متزوج) وحالة الشخص من حيث كونه (متقاعد أم غير متقاعد) والمستوى التعليمى للمؤمن له، وعدد أفراد أسرة المؤمن له، نظرا لأن نموذج كوكس يهتم بتحليل المتغيرات التى تخص المؤمن له.

لقد استخدم الباحث جميع البيانات المسجلة عن مطالبات عام ٢٠٠٨ والخاصة بخمس أنواع من المطالبات، وبذلك تم استخدام أسلوب الحصر الشامل لمطالبات عام واحد وهو عام ٢٠٠٨ والموضحة فى جدول (٥- ١). وقد تم استخدام بيانات عام ٢٠٠٨ لأنه هو العام الوحيد المتاح عنه بيانات تفصيلية. وقد تم اختيار بعض المتغيرات المسجلة مع البيانات على ضوء مراجعة الدراسات السابقة ومدى منطقية العلاقة بين حدوث المطالبات الاحتيالية والمتغير محل الدراسة. وقد تم حساب فترة تواجد العميل مع شركة التأمين من خلال الفرق بين تاريخ اصدار الوثيقة لأول مرة وتاريخ التقدم بمطالبة، وقد تم استخدام الأمر DATEDIF(B,A,"D") على برنامج EXCEL لحساب هذه المدة حيث تشير B إلى العمود الموجود به تاريخ اصدار الوثيقة لأول مرة، وتشير A إلى العمود الموجود به تاريخ حدوث المطالبة، D تشير إلى حساب المدة بالأيام لذلك يتم قسمة الناتج على 365.25 وهى عدد أيام السنة الفعلية حتى نحصل على المدة بالسنوات.

(٥-١) متغيرات الدراسة

لقد اعتمد الباحث على اختيار متغيرات الدراسة بناء على مراجعة الدراسات السابقة واضافة بعض المتغيرات الشخصية التى من الممكن أن تؤثر على نتائج البحث نظرا لأن نموذج كوكس يهتم بتحليل المتغيرات التى تخص المؤمن له.

(١) المتغير التابع (Y) وهو يعبر عن حدوث مطالبة احتيالية وهو متغير يأخذ قيمتين (0,1) فيأخذ القيمة صفر فى حالة كون المطالبة شرعية، ويأخذ قيمة الواحد الصحيح فى حالة كون المطالبة إحتيالية.
(٢) المتغير الذى يمثل الزمن (T) وهو عبارة عن فترة تعامل الشخص مع شركة التأمين وهى المدة الفاصلة بين إصدار الوثيقة أول مرة وتاريخ حدوث المطالبة.
(٣) المتغير التفسيرى الأول (Z1) وهو يمثل نوع المؤمن له (ذكر أم أنثى)
(٤) المتغير التفسيرى الثانى (Z2) وهو يمثل الحالة الاجتماعية للشخص المؤمن عليه (غير متزوج أم متزوج).
(٥) المتغير التفسيرى الثالث (Z3) وهو يمثل حالة الشخص المؤمن له من حيث كونه متقاعد أم غير متقاعد.

(٦) المتغير التفسيرى الرابع (Z4) وهو يمثل المستوى التعليمى للمؤمن له ويشمل خمس مستويات وهى لم يكمل المرحلة الثانوية، أو معه تعليم متوسط، أو دخل الجامعة، أو معه درجة جامعية، أو معه دراسات عليا.
(٧) المتغير التفسيرى الخامس (Z5) وهو يمثل مبلغ التأمين بالألف دولار.
(٨) المتغير التفسيرى السادس (Z6) وهو يمثل الدخل السنوى للمؤمن له بالألف دولار.
(٩) المتغير التفسيرى السابع (Z7) وهو يمثل نوع المطالبة، وقد تم الاعتماد على خمس أنواع من مطالبات التأمينات العامة، وهى:
- مطالبات الأضرار الناتجة عن العواصف.
- مطالبات الأضرار الناتجة عن تلفيات المياه.
- مطالبات الحريق.
- مطالبات الأضرار الناتجة عن التلوث.
- مطالبات السرقة والسطو.

(١٠) المتغير التفسيرى الثامن (Z8) وهو يمثل عدد الأفراد فى أسرة المؤمن له.

(٥-٢) النموذج المقترح

لقد اهتمت بعض الدراسات السابقة مثل (Wilson, 2009), (Gepp et al., 2012) ، (Pandey et al., 2018) باستخدام النموذج اللوجيستى لتوصيف العلاقة بين وقوع المطالبات الاحتيالية وعدد من المتغيرات التفسيرية تمهيدا لحساب احتمال وقوع مطالبة احتيالية على ضوء المتغيرات التفسيرية والمقارنة بين النموذج اللوجيستى ونماذج أخرى مثل نموذج كوكس. ويرى الباحث أنه يمكن الاستفادة من النموذجين بدمجهم فى نموذج واحد حيث يتم استخدام النموذج اللوجيستى لتقدير الجزء الموجود فى نموذج كوكس والذى يعتمد على الزمن فقط (معدل الخطر الأساسى Baseline Hazard)، ويتم تقدير الجزء الثانى باستخدام نموذج انحدار كوكس، وبذلك يمكن الحصول على احتمال حدوث مطالبة احتيالية على ضوء بيانات كل مؤمن له على حده.

(٥-٢-١) استخدام النموذج اللوجيستى فى تقدير معدل الخطر الأساسى Baseline Hazard

يمكن تقدير معدل الخطر الأساسى باستخدام دالة التوزيع التراكمى للتوزيع اللوجيستى كالتالى:

$$\lambda_0(t) = \frac{1}{1 + e^{-(a+bt)}} \qquad -\infty < T < \infty$$

وباستخدام المتغير التابع Y الذى يمثل حدث وجود مطالبة احتيالية أو مطالبة شرعية، والمتغير T الذى يمثل عنصر الزمن (وهو فترة تعامل العميل مع شركة التأمين) يمكن تقدير معلمات النموذج اللوجيستى ومعرفة مدى معنوية النموذج باستخدام برنامج *SPSS*.

جدول (٥- ٢) نتائج اختبار معنوية نموذج الانحدار اللوجيستى

Omnibus Tests of Model Coefficients				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	16.786	1	.000
	Block	16.786	1	.000
	Model	16.786	1	.000

وكما يتضح من الجدول أن النموذج معنوى، بذلك فإن الانحدار اللوجيستى ملائم ليمثل معدل الخطر الأساسى *Baseline Hazard* .

جدول (٥- ٣) نتائج اختبار معنوية معاملات الانحدار اللوجيستى باستخدام اختبار *Wald*

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1	T	-.020	.005	15.937	1	.000	.980
	Constant	-1.897	.076	623.553	1	.000	.150

وباختبار معنوية معاملات الانحدار اللوجيستى نلاحظ أن معامل المتغير T معنوى، حيث نلاحظ أن *P-Value* أقل من مستوى المعنوية المحدد وهو *0.05* ، ويوضح وجود علاقة عكسية بين فترة تعامل العميل مع الشركة وحدوث مطالبة إحتيالية، حيث كلما زادت فترة وجود العميل مع شركة التأمين كلما قل إحتمال وجود مطالبة احتيالية. وتشير أيضا نتيجة اختبار معنوية الجزء الثابت *Intercept* فى معادلة الانحدار أن العلاقة معنوية وهذا يعنى ضرورة وجود الجزء الثابت فى معادلة الانحدار.

جدول (٥- ٤) نتيجة اختبار *Hosmer-Lemeshow Test* لجودة التوفيق

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	10.836	8	.211

وباستخدام اختبار *Hosmer-Lemeshow Test* لاختبار جودة التوفيق للنموذج نلاحظ أن *P-Value* أكبر من مستوى المعنوية المحدد وهذا يشير إلى جودة توفيق النموذج للبيانات، نظرا لأن الفرض العدمى يقضى بأنه لا يوجد فروق معنوية بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة، مقابل الفرض البديل الذى يقضى بوجود فروق معنوية

بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة، ونظرا لأن *P-Value* أكبر من مستوى المعنوية المحدد فلا يمكن رفض الفرض العدمى الذى يقضى بعدم وجود فروق معنوية بين القيم المشاهدة والقيم المتوقعة. وتتوزع إحصاء الاختبار وفقا لتوزيع كاى تربيع *Chi Square* بدرجات حرية *8*، نظرا لأن هذا الاختبار يقسم البيانات إلى *10* مجموعات ويتم طرح *2* وهى عدد معلمات نموذج الانحدار المقدرة.

جدول (٥- ٦) القيم المتوقعة والقيم المشاهدة فى اختبار *Hosmer-Lemeshow Test*

Contingency Table for Hosmer and Lemeshow Test						
		fraudulent claim = no fraud		fraudulent claim = fraud		Total
		Observed	Expected	Observed	Expected	
Step 1	1	404	411.883	39	31.117	443
	2	407	405.178	35	36.822	442
	3	407	401.625	35	40.375	442
	4	402	398.745	40	43.255	442
	5	403	396.125	39	45.875	442
	6	392	393.485	50	48.515	442
	7	391	390.964	51	51.036	442
	8	394	388.384	48	53.616	442
	9	389	386.157	53	55.843	442
	10	363	379.446	73	56.554	436

ونلاحظ من الجدول السابق جودة توفيق البيانات باستخدام النموذج اللوجيستى حيث تم تقسيم البيانات إلى *10* مجموعات، نلاحظ تقارب القيم المقدرة من القيم الفعلية.

وبذلك فإن نموذج الانحدار اللوجيستى الذى يمثل العلاقة بين المطالبات الاحتيالية والمدة التى ظل فيه العميل مع الشركة (الفرق بين تاريخ اصدار الوثيقة لأول مرة وتاريخ حدوث مطالبة) يمكن عرضه كالتالى:

$$\lambda_0(t) = \frac{1}{1 + e^{-(-1.897 - 0.02t)}} \qquad t \in \mathbb{R}$$

ويمكن تفسير هذه العلاقة بأنه عند حدوث تغير بمقدار وحدة واحدة فى المتغير المستقل T يحدث تغير مقداره *(-0.02)* فى *log odds* وهو يمثل نسبة حدوث الحدث إلى عدم حدوثه حيث:

$$\log odds = \frac{\lambda_0(t)}{1-\lambda_0(t)} = -1.897 - 0.02t$$

(٥-٢-٢) استخدام نموذج كوكس فى توصيف العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات التفسيرية الأخرى

وفى هذا الجزء تم توصيف العلاقة بين المتغير التابع *(Y)* الذى يمثل حدث وقوع مطالبة احتيالية أو وقوع مطالبة صحيحة، والمتغيرات التفسيرية الثمانية وهى النوع (ذكر أو أنثى)، والحالة الاجتماعية، وهل الشخص متقاعد أم لا، والمستوى التعليمى، وميلغ التأمين، والدخل السنوى، ونوع المطالبة، وعدد الأفراد فى أسرة المؤمن له.

وباستخدام البرناامج الاحصائى *SPSS 20* يمكن تقدير معلمات النموذج واختبار معنويتها.

جدول (٥- ٧) بيانات مطالبات التأمينات العامة داخل نموذج كوكس

Case Processing Summary			
		N	Percent
Cases available in analysis	Event[a]	463	10.5%
	Censored	3952	89.5%
	Total	4415	100.0%
Cases dropped	Cases with missing values	0	0.0%
	Cases with negative time	0	0.0%
	Censored cases before the earliest event in a stratum	0	0.0%
	Total	0	0.0%
Total		4415	100.0%
a. Dependent Variable: Time to the event			

ويشير هذا الجدول إلى ملخص الحالات التى يتم دراستها باستخدام نموذج كوكس حيث يشير *Event* إلى حدث وقوع مطالبة احتيالية ، ويشير *Censored* إلى أن المطالبة شرعية أو لم يثبت بعد أنها احتيالية. ومن البيانات فإن الاحتمال المشاهد لوجود مطالبة احتيالية هو *10.5%* .

جدول (٥- ٨) تكويد المتغيرات الفئوية داخل نموذج كوكس

طريقة تكويد المتغيرات الفئوية داخل نموذج كوكس						
		Frequency	(1)	(2)	(3)	(4)
Z1	0=male	2175	1			
	1=female	2240	0			
Z2	0=unmarried	2054	1			
	1=married	2361	0			
Z3	0=retire	3841	1			
	1=no retire	574	0			
Z4	1=Did not complete high school	760	1	0	0	0
	2=High school degree	1422	0	1	0	0
	3=Some college	938	0	0	1	0
	4=College degree	990	0	0	0	1
	5=Post-undergraduate degree	305	0	0	0	0
Z7	1=Wind/Hail	1054	1	0	0	0
	2=Water damage	627	0	1	0	0
	3=Fire/Smoke	1039	0	0	1	0
	4=Contamination	404	0	0	0	1
	5=Theft/Vandalism	1291	0	0	0	0

ويختص هذا الجدول بتعريف المتغيرات الفئوية التى تكون وصفية أو ترتيبية. عندما نقوم بإدخال البيانات فى برنامج *SPSS* نقوم بعمل أكواد للمتغيرات الفئوية، بعد ذلك يقوم نموذج انحدار كوكس بعمل أكواد أخرى يتم استخدامها فى معادلة انحدار كوكس، نلاحظ فى الجدول السابق الآتى:

(١) عند إدخال متغير النوع تم تكويد الذكر بصفر، والأنثى بواحد صحيح، نلاحظ فى خانة التكويد الخاصة بالبرنامج أنه تم تكويد الذكر بالواحد الصحيح والأنثى بالصفر، ويجب مراعاة ذلك عند التعويض بها فى معادلة إنحدار كوكس حيث يتم التعويض بالأكواد التى وضعها البرنامج وليس الأكواد التى تم بها إدخال البيانات.

(٢) بالنسبة لمتغير الحالة الاجتماعية، عند إدخال البيانات تم تكويد غير المتزوج بالصفر والمتزوج بالواحد الصحيح، نلاحظ فى خانة التكويد الخاصة بالبرنامج أنه تم تكويد غير المتزوج بالواحد الصحيح والمتزوج بالصفر،

لذلك عند التعويض فى معادلة الانحدار الخاصة بنموذج كوكس يتم التعويض بأكواد البرنامج.

(٣) كذلك بالنسبة لمتغير حالة الشخص من حيث كونه متقاعد أو غير متقاعد فقد قام البرنامج بتكويد المتقاعد بالواحد الصحيح، وغير المتقاعد بالصفر.

(٤) بالنسبة لمتغير الحالة التعليمية للشخص فقد تم تكويد البيانات وفقا لخمس مقاييس لتأخذ من الرقم *1* حتى الرقم *5* ، بعد إدخالها لنموذج كوكس تم إعادة التكويد حيث تم إعطاء الأربعة مقاييس الأولى الرقم *1* وتم إعطاء المقياس الأخير الرقم صفر، وقام بحساب معامل إنحدار لكل من الأربعة مقاييس الأولى أما المقياس الأخير يتم التعويض عنه بصفر.

(٥) بالنسبة لمتغير نوع المطالبة ، قام البرنامج بتكويده مثل متغير الحالة التعليمية.

جدول (٥- ٩) نتائج اختبار معنوية النموذج ككل

Overall (score)			Change From Previous Step			Change From Previous Block		
Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.
209.153	14	.000	248.855	14	.000	248.855	14	.000

ويختص هذا الجدول باختبار معنوية النموذج ككل، وكما نلاحظ من خانة المعنوية فإن النموذج معنوى حيث إن احتمال الخطأ المحسوب أقل من مستوى المعنوية المحدد وهو 5% .

جدول (٥- ١٠) نتائج اختبار معنوية معاملات الانحدار

Variables in the Equation						
	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Z1	-.137	.094	2.139	1	.144	.872
Z2	.570	.119	22.846	1	.000	1.768
Z3	1.556	.167	86.446	1	.000	4.738
Z4			17.292	4	.002	
Z4(1)	-.473	.218	4.716	1	.030	.623
Z4(2)	-.205	.199	1.064	1	.302	.815
Z4(3)	.015	.205	.005	1	.942	1.015
Z4(4)	.114	.203	.315	1	.575	1.121
Z5	.000	.000	.442	1	.506	1.000
Z6	-.010	.001	53.826	1	.000	.990

Z7			21.406	4	.000	
Z7(1)	-.433	.129	11.173	1	.001	.649
Z7(2)	-.477	.161	8.806	1	.003	.621
Z7(3)	-.154	.119	1.693	1	.193	.857
Z7(4)	-.662	.211	9.888	1	.002	.516
Z8	.237	.041	33.515	1	.000	1.267

ويوضح هذا الجدول نتيجة إجراء اختبار والد Wald لاختبار معنوية معاملات الانحدار، وكما يتضح من الجدول أن المتغير Z1 الذى يمثل النوع غير معنوى فى توصيف العلاقة الخاصة بالمطالبات الاحتيالية. ونلاحظ أن المتغير Z2 الذى يمثل الحالة الاجتماعية معنوى فى توصيف العلاقة الخاصة بالمطالبات الاحتيالية. كذلك المتغير Z3 من المتغيرات التى لها تأثير معنوى وهو يمثل كون الشخص متقاعد أم لا. وتوضح قيمة معامل الانحدار الموجبة وجود علاقة طردية بين كون الشخص متقاعد عن العمل وزيادة احتمال التقدم بمطالبة احتيالية. وكما تشير نتائج التحليل وجود علاقة معنوية بين Z4 الذى يشير إلى المستوى التعليمى وحدوث مطالبات احتيالية ومن أكثر الفئات تأثيرا فى حدوث المطالبات الاحتيالية هى الفئة الأولى التى تمثل مستوى التعليم المنخفض وتشير قيمة معامل الانحدار السالبة إلى وجود علاقة عكسية بين حدوث مطالبة احتيالية ومستوى التعليم المتدنى. وتشير نتيجة التحليل أيضا إلى وجود علاقة غير معنوية بين المتغير (Z5 الذى يمثل قيمة مبلغ التأمين) وبين حدوث مطالبة احتيالية. أما النتائج الخاصة بالمتغير Z6 تشير إلى وجود علاقة عكسية معنوية بين الدخل السنوى للمؤمن له وحدوث مطالبة احتيالية حيث كلما زاد الدخل السنوى كلما قل احتمال التقدم بمطالبة احتيالية. وبالنسبة للمتغير Z7 الذى يمثل نوع المطالبة نلاحظ وجود علاقة معنوية، ومن الأنواع الأكثر تأثيرا هى مطالبات السرقة، والعواصف، وتلفيات المياه، والأضرار الناتجة عن التلوث، أما العلاقة بين نوع المطالبة فى مطالبات الحريق غير معنوية. ونلاحظ أيضا أن المتغير Z8 الذى يمثل عدد الأفراد فى أسرة المؤمن له علاقة معنوية فى تمثيل نموذج المطالبات الاحتيالية.

وباستبعاد المتغيرات غير المعنوية من النموذج وإعادة بناء النموذج نحصل على نموذج يحتوى على المتغيرات المعنوية فقط.

جدول (٥- ١١) نتائج اختبار معنوية نموذج انحدار كوكس بعد استبعاد المتغيرات غير المعنوية

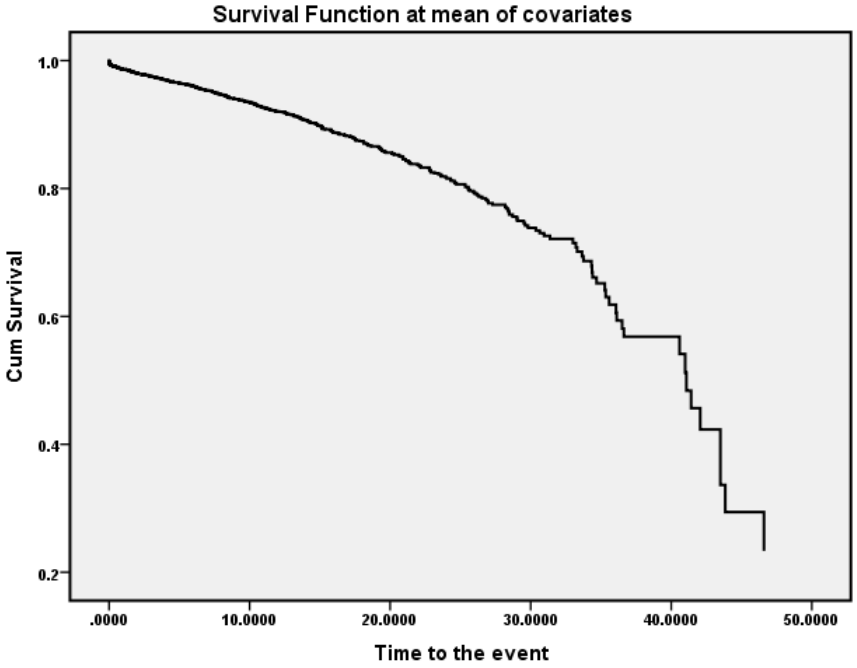
Overall (score)			Change From Previous Step			Change From Previous Block		
Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.	Chi-square	df	Sig.
205.360	12	.000	246.248	12	.000	246.248	12	.000

نلاحظ أن النموذج الجديد معنوى أيضا، ونلاحظ إنخفاض درجات الحرية للنموذج نظرا لاستبعاد متغيرين هما متغير النوع، مبلغ التأمين للوثيقة. وتكون المتغيرات الداخلة فى معادلة الانحدار كما هو موضح فى الجدول التالى:

جدول (٥- ١٢) نتائج اختبار معنوية معاملات الانحدار فى نموذج كوكس

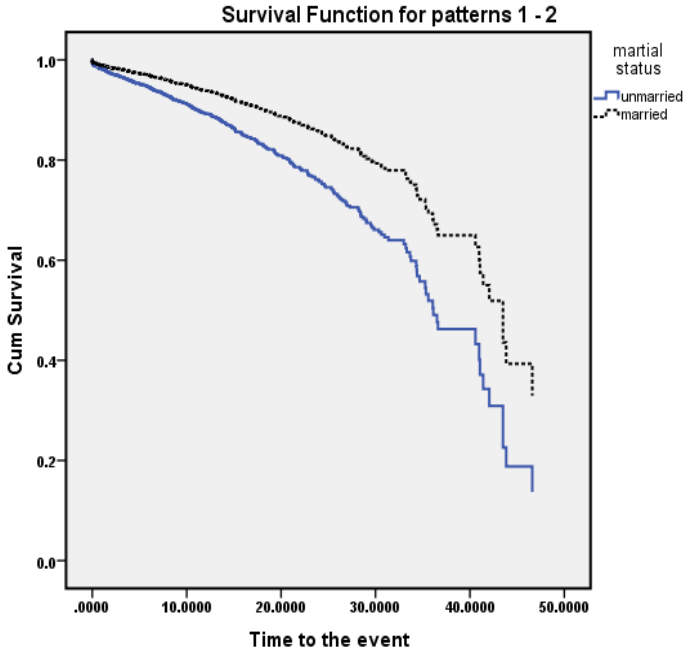
Variables in the Equation						
	B	SE	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Z2	.582	.119	24.080	1	.000	1.790
Z3	1.559	.167	87.000	1	.000	4.752
Z4			16.974	4	.002	
Z4(1)	-.473	.218	4.719	1	.030	.623
Z4(2)	-.206	.199	1.076	1	.300	.814
Z4(3)	.004	.205	.000	1	.984	1.004
Z4(4)	.111	.203	.300	1	.584	1.118
Z6	-.010	.001	67.141	1	.000	.990
Z7			21.437	4	.000	
Z7(1)	-.436	.129	11.350	1	.001	.647
Z7(2)	-.475	.161	8.741	1	.003	.622
Z7(3)	-.157	.119	1.759	1	.185	.854
Z7(4)	-.661	.210	9.871	1	.002	.516
Z8	.238	.041	33.933	1	.000	1.268

ونلاحظ معنوية جميع معاملات الانحدار بصفة عامة وبالنسبة للمتغيرات الفئوية توجد بعض الفئات أكثر تأثيرا، فعلى سبيل المثال،نلاحظ أن الفئة الأكثر تأثيرا هى فئة من لم يكمل التعليم المتوسط، أما بقية الفئات غير معنوية. وفى حالة المتغير الخاص بنوع المطالبة نلاحظ أن جميع أنواع المطالبات لها تأثير معنوى عدا المطالبات الخاصة بالحريق حيث نوع المطالبة لا يؤثر فى وجود مطالبات احتيالية فى تأمين الحريق.



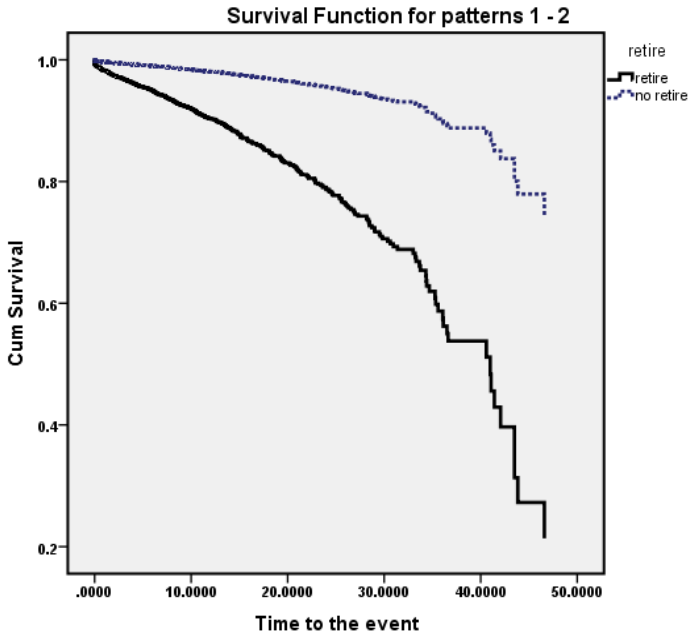
شكل (٥- ١) دالة البقاء التراكمية

ويشير هذا الشكل إلى دالة البقاء التراكمية وهى تعنى فى هذا التحليل بقاء الشخص دون التقدم بمطالبة احتيالية. ويشير الشكل البيانى أنه كلما قل عدد سنوات تعامل المؤمن له مع شركة التأمين قل احتمال البقاء دون التقدم بمطالبة احتيالية، وبالتالى ازداد احتمال التقدم بمطالبة احتيالية.



شكل (٥- ٢) المقارنة بين دوال البقاء لغير المتزوجين والمتزوجين

يوضح الشكل السابق دوال البقاء للأشخاص المتزوجين ودوال البقاء للأشخاص غير المتزوجين، حيث نلاحظ أن الخط الذى يمثل دالة البقاء للأشخاص المتزوجين عبارة عن الخط المتقطع، والشكل الذى يمثل دالة البقاء للأشخاص غير المتزوجين عبارة عن الخط المتصل. ويتضح من هذا الشكل أن فترة بقاء الأشخاص المتزوجين بدون التقدم بمطالبة احتيالية أكبر من فترة بقاء الأشخاص غير المتزوجين بدون التقدم بمطالبة احتيالية.



شكل (٥- ٣) مقارنة دالة بقاء الأشخاص غير المتقاعدين مع الأشخاص المتقاعدين

ويشير الشكل السابق إلى دالة البقاء مع المتغير Z3 وهو يشير إلى كون الشخص متقاعد أم لا، ونلاحظ من الشكل أن المؤمن له غير المتقاعد له زمن بقاء أطول قبل عمل مطالبات احتيالية وهذا يدل على أن الشخص غير المتقاعد أقل خطرا من الشخص المتقاعد.

وبذلك تكون معادلة أنحدار نموذج كوكس كالتالى:

$$g(Z) = Exp(0.582Z_2 + 1.559Z_3 + \beta_4 Z_4 - 0.01Z_6 + \beta_7 Z_7 + 0.238Z_8$$

مع ملاحظة أن قيم المعلمة β_4 هى كالتالى:

للتعليم أقل من المتوسط =*-0.473*

للتعليم المتوسط = *-0.206*

لمن دخل الجامعة = *0.004*

للمؤهل الجامعى = *0.111*

للدراسات العليا = صفر

وقيم المعلمة β_7 هى كالتالى:

أضرار الرياح = *-0.436*

تلفيات المياه = *-0.475*

الحريق = *-0.157*

التلوث = *-0.661*

السرقة = صفر

ويمكن تفسير معلمات الانحدار فى نموذج كوكس عندما يكون معامل الانحدار موجب بأنه لكل زيادة فى المتغير المستقل فإن الخطر يتضاعف بمقدار e^{β}، وعندما يكون معامل الانحدار سالب، كل زيادة بمقدار وحدة واحدة يتسبب فى تقليل الخطر بنسبة $(1 - e^{\beta})$.

نلاحظ وجود علاقة عكسية بين الدخل السنوى Z_6 وبين خطر المطالبات الاحتيالية، فعندما يزيد الدخل بمقدار وحدة واحدة فإن الخطر يقل بنسبة $(1 - e^{-0.01})$.

ونلاحظ وجود علاقة طردية بين عدد أفراد الأسرة Z_8 ومعدل الخطر للشخص، بذلك عندما يزيد عدد أفراد الأسرة بمقدار واحد فإن الخطر يتضاعف بمقدار $e^{0.238}$.

وفى حالة المتغيرات التى تأخذ القيمة صفر أو واحد فإن الخطر فى المجموعة التى يأخذ المتغير القيمة *1* يكون هو الخطر للمجموعة التى يأخذ فيها المتغير القيمة صفر مضروبا فى القيمة e^{β} . فعلى سبيل المثال متغير الحالة الاجتماعية Z_2 يكون الخطر لغير المتزوجين هو $e^{0.582}$ مضروبا فى الخطر للمتزوجين فى حالة ثبات بقية المتغيرات الأخرى.

كذلك المتغير الخاص بكون الشخص متقاعد أم لا Z_3 ، فيكون الخطر للشخص المتقاعد هو $e^{1.559}$ مضروبا فى الخطر الخاص بالشخص غير المتقاعد فى حالة ثبات العوامل الأخرى. وبالنسبة لمتغير الحالة التعليمية للمؤمن له Z_4 يكون الخطر للشخص الذى له تعليم أقل من المتوسط هو خطر الشخص الحاصل على دراسات عليا مضروبا فى $e^{-0.473}$. كذلك الخطر للشخص الحاصل على تعليم متوسط يكون هو الخطر للشخص الحاصل على دراسات عليا مضروبا فى $e^{-0.208}$ ، والخطر للشخص الذى دخل الجامعة هو الخطر للشخص الحاصل على الدراسات العليا مضروبا فى $e^{0.004}$ ، والخطر للشخص الذى لديه مؤهل جامعى هو الخطر للشخص الحاصل على الدراسات العليا مضروبا فى $e^{0.111}$. وهذا فى حالة ثبات بقية العوامل الأخرى.

وبالنسبة لمتغير نوع المطالبة Z_7 فإن الخطر بالنسبة للمطالبات الناتجة عن أضرار الرياح هى خطر مطالبات السرقة مضروبا فى $e^{-0.436}$ ، والخطر بالنسبة للمطالبات الناتجة عن تلفيات المياه هى الخطر لمطالبات السرقة مضروبا فى $e^{-0.475}$ ، والخطر الخاص بالمطالبات الناتجة عن الحريق هو الخطر الخاص بمطالبات السرقة مضروبا فى $e^{-0.157}$ ، والخطر الخاص بالمطالبات الناتجة عن التلوث هى خطر مطالبات السرقة مضروبا فى $e^{-0.661}$ ، وذلك فى حالة ثبات العوامل الأخرى. وهذا يبدو منطقيا إذ أن الخطر فى المطالبات الاحتيالية الناتجة عن السرقة هو الأعلى من أى نوع تأمين آخر، حيث نلاحظ أن جميع المعلمات لبقية الأنواع سالبة ، حيث عندما يتم ضربها فى الخطر الخاص بالسرقة سوف يعطى رقما أقل من خطر السرقة.

(٥-٢-٣) النموذج المختلط (النموذج اللوجيستى – كوكس) لقياس الخطر *Hazard*

وبعد أن تم تقدير معدل الخطر الأساسى *Baseline Hazard* فى نموذج كوكس باستخدام النموذج اللوجيستى، وتم حساب معلمات الجزء الثانى فى نموذج كوكس، يكون لدينا نموذج مختلط كالتالى:

$$Hazard = \frac{Exp(0.582Z_2 + 1.559Z_3 + \beta_4 Z_4 - 0.01Z_6 + \beta_7 Z_7 + 0.238Z_8)}{1 + Exp[-(-1.897 - 0.02t)]}$$

وباستخدام النموذج المختلط يمكن حساب احتمال حدوث مطالبة احتيالية لكل شخص على حدة. فعلى سبيل المثال، إذا أردنا الحصول على احتمال حدوث مطالبة احتيالية لشخص متزوج، غير متقاعد، تعليم جامعى، دخله السنوى *12* ألف دولار ، والمطالبة مطالبة سرقة، وعدد أفراد أسرته *4*، وفترة تعامله مع الشركة هى *5*، بذلك فإن:

$$Z_2 = 0, Z_3 = 0, Z_4 = 1,\ \beta_4 = 0.111, Z_6 = 12, Z_7 = 0, Z_8 = 4\ t = 5$$

ويكون الاحتمال الخاص به هو *0.3068838037* ، فى حين أنه فى حالة حساب معدل الخطر الأساسى فإن الاحتمال يكون *0.1195182628* ، هذا يعنى أن الخصائص الشخصية لكل فرد يمكن أن تزيد أو تقلل من الاحتمال الأساسى *Baseline Hazard*.

فعلى سبيل المثال إذا أردنا حساب احتمال حدوث مطالبة احتيالية لشخص غير متزوج، وغير متقاعد، تعليم متوسط، ودخله السنوى *30* ألف دولار، وعدد أفراد أسرته *1*، وفرة تعامله مع الشركة *10* سنوات، والمطالبة مطالبة تلوث، فإن:

$$Z_2 = 1, Z_3 = 0, Z_4 = 1,\ \beta_4 = -0.206, Z_6 = 30, Z_7 = 1,\ \beta_7 = -0.661,$$

$$\beta_8 = 1, t = 10$$

بذلك يكون معدل الخطر الأساسى *Baseline Hazard* للأشخاص الذين يتعاملون مع الشركة لمدة *10* سنوات هو *0.1093887474* ، ويكون الاحتمال الخاص بهذا الشخص على ضوء صفاته هو *0.07731654951* وهو أقل مكن معدل الخطر الأساسى لأن معظم صفاته من الصفات التى ترتبط مع الخطر بعلاقة عكسية.

(٥- ٣) هل استخدام النموذج المختلط (اللوجيستى – كوكس) أفضل من استخدام النموذج اللوجيستى بمفرده

فى هذا الجزء يوضح الباحث ما قدمه النموذج المختلط (اللوجيستى – كوكس) ليكون أفضل من استخدام النموذج اللوجيستى بمفرده. لذلك يقوم الباحث باستخدام نفس متغيرات الدراسة - المستخدمة فى النموذج المختلط – لتكوين النموذج اللوجيستى، ويقوم برنامج *SPSS* بإعادة تكويد المتغيرات الفئوية أيضا وقد تم اعطاؤها نفس القيم الموجودة فى تكويد المتغيرات فى نموذج كوكس والموضحة بجدول (٥- ٨).

جدول (٥- ١٣) نتائج اختبار معنوية نموذج الانحدار اللوجيستى

Omnibus Tests of Model Coefficients				
		Chi-square	df	Sig.
Step 1	Step	58.787	15	.000
	Block	58.787	15	.000
	Model	58.787	15	.000

وكما يتضح من الجدول أن النموذج معنوى ككل حيث إن P- Value أقل من مستوى المعنوية المحدد وهو 5%.

جدول (٥- ١٤) نتائج اختبار معنوية معاملات نموذج الانحدار اللوجيستى

Variables in the Equation							
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1[a]	T	-.018	.006	8.092	1	.004	.982
	Z1(1)	-.170	.099	2.936	1	.087	.843
	Z2(1)	-.097	.131	.546	1	.460	.908
	Z3(1)	.103	.187	.305	1	.581	1.109
	Z4			3.435	4	.488	
	Z4(1)	-.154	.232	.441	1	.506	.857
	Z4(2)	-.038	.212	.033	1	.856	.962
	Z4(3)	.063	.218	.084	1	.772	1.065
	Z4(4)	.126	.216	.343	1	.558	1.135

	Z5	.000	.000	.087	1	.768	1.000
	Z6	-.002	.001	2.496	1	.114	.998
	Z7			29.426	4	.000	
	Z7(1)	-.507	.137	13.718	1	.000	.602
	Z7(2)	-.603	.169	12.743	1	.000	.547
	Z7(3)	-.184	.127	2.087	1	.149	.832
	Z7(4)	-.844	.219	14.821	1	.000	.430
	Z8	-.072	.047	2.338	1	.126	.931
	Constant	-1.296	.330	15.382	1	.000	.274
a. Variable(s) entered on step 1: T, Z1, Z2, Z3, Z4, Z5, Z6, Z7, Z8.							

وكما يتضح من الجدول أن المتغير T والذى يمثل فترة تعامل العميل مع شركة التأمين له علاقة معنوية عكسية مع المطالبات الاحتيالية، حيث كلما زادت فترة تعامل المؤمن له مع شركة التأمين كلما قا احتمال التقدم بمطالبة احتيالية. كذلك نلاحظ وجود علاقة معنوية بين نوع المطالبة واحتمال التقدم بمطالبة احتيالية، حيث يختلف احتمال المطالبات الاحتيالية وفقا لنوع المطالبة. أما بقية المتغيرات لها أثر غير معنوى على المطالبات الاحتيالية.

جدول (٥- ١٥) اختبار Hosmer and Lemeshow لجودة التوفيق

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	6.959	8	.541

وكما يتضح من الجدول أن النموذج يتوافق مع البيانات، ولكن هذا لا يعنى أنه الأفضل. نلاحظ من التحليل السابق أن المطالبات الاحتيالية ترتبط بعلاقة قوية مع فترة تعامل المؤمن له مع الشركة، وهذا ما دعا الباحث إلى استخدام النموذج اللوجيستى فى توفيق العلاقة بين هذين المتغيرين فى نموذج كوكس. وحتى تكون المقارنة متكافئة، سوف نعزل الآن أثر هذا المتغير T حتى نعرف إلى أى مدى يكون النموذج قادر على تفسير العلاقة مع المتغيرات الأخرى.

جدول (٥- ١٦) اختبار Hosmer and Lemeshow لجودة التوفيق بعد استبعاد المتغيرT

Hosmer and Lemeshow Test			
Step	Chi-square	df	Sig.
1	16.457	8	.036

وباستبعاد المتغير T وهو فترة تعامل المؤمن له مع الشركة، وجد أن المتغير الوحيد المعنوى هو نوع المطالبة، وأشارت نتيجة إختبار جودة التوفيق Hosmer and Lemeshow أن الاختبار معنوى وهذا يعنى قبول الفرض البديل الذى يقضى بأن النموذج اللوجيستى لا يتفق مع البيانات.

وبالاعتماد على نتائج الاختبارات السابقة الخاصة باستخدام النموذج اللوجيستى بمفرده نلاحظ أن الدمج بين النموذجين (اللوجيستى وكوكس) أفضل من استخدام النموذج اللوجيستى بمفرده لأن الدمج بين النموذجين يسمح باجراء مقارنة بين وجود الصفة وعدم وجود الصفة ومدى تأثيرها على المتغير التابع، أما النموذج اللوجيستى بمفرده قد لا يستطيع تمثيل العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة بدليل وجود معظم المتغيرات غير معنوية فى النموذج على الرغم من تأثيرها على المتغير التابع وهو ما أظهره الدمج بين النموذجين (اللوجيستى وكوكس).

وبذلك نلاحظ أن النموذج اللوجيستى يصلح فقط لتمثيل العلاقة بين المطالبات الاحتيالية وفترة تعامل المؤمن له مع شركة التامين (المتغير T)، أما بالنسبة للمتغيرات الأخرى فقد لاحظنا أن نموذج كوكس هو الأقدر على تفهم مدى تأثيرها على المطالبات الاحتيالية. وبذلك يتفوق النموذج المختلط (اللوجيستى – كوكس) على كلا من النموذج اللوجيستى ونموذج كوكس، حيث يدمج بين مزايا النموذج اللوجيستى فى توصيف العلاقة بين المطالبات الاحتيالية وفترة تعامل المؤمن له مع شركة التأمين، ومزايا نموذج كوكس فى كونه يعزل هذا الأثر ويركز على مدى تأثير العوامل الأخرى على حدوث مطالبة احتيالية، فعند دمج النموذجين معا نحصل على تقدير دقيق لاحتمال التقدم بمطالبة احتيالية على ضوء الصفات التى تخص كل مؤمن له والتى يمكن أن تزيد أو تقلل من احتمال التقدم بمطالبة احتيالية.

٦. النتائج والتوصيات

(٦-١) النتائج

يمكن عرض نتائج البحث فى النقاط التالية:

١. من أهم عناصر الاحتيال، الضغوط التى يتعرض لها الانسان فى حياته، كذلك الفرصة المهيأة لعمل الأنشطة الاحتيالية، وتبرير الانسان للنشاط الاحتيالى. ويمكن الاستدلال على ذلك من خلال الظروف الشخصية للمؤمن له.
٢. يصعب التمييز بين أنواع المحتالين فى التأمين لذلك يتم التعامل مع أنشطة الاحتيال وفقا لنوع المطالبة.

٣. عند استخدام النموذج اللوجيستى لتقدير معدل الخطر الأساسى *Baseline Hazard* ، تبين أنه كلما زادت فترة وجود العميل مع شركة التأمين كلما قل احتمال وجود مطالبة احتيالية.
٤. يمكن استخدام نموذج كوكس لمعرفة أثر العوامل الأخرى على احتمال التقدم بمطالبة احتيالية.
٥. من العوامل المؤثرة على وجود مطالبات احتيالية الحالة الاجتماعية للمؤمن له، حيث وجد أن خطر التقدم بمطالبة احتيالية للأشخاص المتزوجين أقل من خطر التقدم بمطالبة احتيالية للأشخاص غير المتزوجين. كذلك من العوامل المؤثرة أيضا على وجود مطالبات احتيالية كون الشخص متقاعد أو غير متقاعد، حيث وجد أن خطر التقدم بمطالبة احتيالية للمؤمن لهم غير المتقاعدين أقل من خطر التقدم بمطالبة احتيالية للمؤمن لهم المتقاعدين.
٦. توجد علاقة عكسية بين الدخل السنوى للمؤمن له وبين خطر التقدم بمطالبة احتيالية، فكلما زاد مقدار الدخل السنوى يقل خطر التقدم بمطالبة احتيالية. وتوجد علاقة طردية بين عدد أفراد أسرة المؤمن له واحتمال التقدم بمطالبة احتيالية، حيث كلما زاد عدد أفراد أسرة المؤمن له كلما زاد احتمال التقدم بمطالبة احتيالية.
٧. متغير الحالة التعليمية للمؤمن له من العوامل المؤثرة فى احتمال التقدم بمطالبة احتيالية، ومن أكثر الفئات تأثيرا فى الاحتمال عندما يكون مستوى المؤمن له أقل من المتوسط، فإن هذا يؤدى إلى تقليل احتمال التقدم بمطالبة احتيالية، ويزيد الاحتمال بزيادة المستوى التعليمى.
٨. نوع المطالبة هو من العوامل المؤثرة فى احتمال التقدم بمطالبة احتيالية، حيث إن خطر المطالبات الاحتيالية فى تأمين السرقة هو الأعلى من بين أى نوع تأمين آخر.
٩. ومن نتائج التحليل أيضا أن متغير النوع (ذكر أو أنثى) ، ومبلغ تأمين الوثيقة هو من العوامل غير المعنوية فى تحديد احتمال التقدم بمطالبة احتيالية.
١٠. يمكن استخدام النموذج المختلط (اللوجيستى – كوكس) فى حساب احتمال التقدم بمطالبة احتيالية لكل شخص على حده. ويمكن الاستفادة من هذا النموذج فى السوق المصرى عندما تتوافر فى مصر قاعدة بيانات فمن السهل تشغيل هذه البيانات على البرنامج الاحصائى *SPSS* والحصول على النتائج التى تخص السوق المصرى. نظرا لأن هذا البحث محاولة لتقديم منهجية علمية لتحديد احتمال التقدم بمطالبة احتيالية بناء على استخدام النموذج المختلط (اللوجيستى– كوكس) .
١١. يعد استخدام النموذج المختلط (اللوجيستى – كوكس) أفضل من استخدام النموذج اللوجيستى بمفرده نظرا لأن النموذج المختلط هو الأقدر على تفهم طبيعة المتغيرات وعلاقتها بحدوث المطالبات الاحتيالية وتوصيف العلاقة بينهم لحساب احتمال حدوث مطالبة احتيالية.

(٦-٢) التوصيات

(١)يوصى الباحث بضرورة توفير قاعدة بيانات للمطالبات الاحتيالية لدى شركات التأمين فى مصر يمكن الاعتماد عليها فى دراسة سلوك المطالبات الاحتيالية فى مصر.

(٢)يوصى الباحث باستخدام النموذج المختلط (اللوجيستى – كوكس) لحساب احتمال التقدم بمطالبة احتيالية مع مراعاة استخدام البيانات التى تمثل مجتمع الدراسة.

٧. قائمة المراجع

(٧-١) المراجع العربية

١. الأتربى، عمرو ابراهيم عبد الرحمن ، الحلوانى، ماجى أحمد محمد خليل، أحمد، إيمان سمير حسين، (٢٠١٢) "نموذج احصائى مقترح للتنبؤ بالاصابة بمرض السكر: دراسة مقارنة بين الريف والحضر فى مصر"، المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة، مصر، العدد الثانى، ص. ٩٢٥-٩٧٢.

٢. جريدة اليوم السابع، ٢٣ ديسمبر ٢٠١٧.

٣. موقع شركة IBM لتنزيل برنامج SPSS (www.ibm.com) وبعد تنزيل البرنامج اتباع المسار التالى للوصول للبيانات

C/Program files/IBM/SPSS/Statistics/20/
Samples/English/insurance_claims.sav

(٧-٢) المراجع الأجنبية

4. Angima, C.B., Omondi, M. A., (2016) “Nature of fraud and its effects in the medical insurance sector in Kenya”, African Management Review, Vol. 6, No. 2, PP. 33-44.
5. Belhadji, B., Dionne, G., Tarkhani, F., (2000), “A model for the detection of insurance fraud”, The Geneva Papers, on Risk and Insurance, Vol. 25, No.4, PP.517-548.
6. CT4, Acted Study Material, (2013), 2013 Examination, The Actuarial Education Company, Chapter 9.
7. Cummins, D., Tennyson, S., (1996) “Moral hazard in insurance claiming: Evidence from automobile insurance”, Journal of Risk and Uncertainty, Vol.12, No.1, PP.29-50.

8. Efron, B. (1988). Logistic regression, survival analysis, and the Kaplan-Meier curve. *Journal of the American Statistical Association, 83*(402), 414-425.
9. Gepp, A., Wilson, J.H., Kumar, K., & Bhattacharya, S., (2012) "A Comparative analysis of decision trees vis-à-vis other computational data mining techniques in automotive insurance fraud detection", Journal of Data Science, Vol. 10, PP.537-561.
10. Karlsonaki, C., (2016) "Survival Analysis", Diagnostic Histopathology, Vol.22, Issue 7, PP.263-270.
11. Keiding, N., Andersen, C., Fledelius, P., (1998) "The cox regression model for claims data in non-life insurance, Austin Bulletin, A Journal of the International Actuarial Association, Vol. 28, No.1, PP.95-118.
12. Miyazaki, A. D., (2009), "Perceived ethicality of insurance claim fraud: Do higher deductibles lead to lower ethical standards?", Vol. 87, PP.589-598.
13. Morley, N. J., Ball, L. J., Ormerod, T.C., (2006) "How the detection of insurance fraud succeeds and fails", Vol.12, No.2, PP.163-180.
14. Pandey, P., Saroliya, A., Kumar, R., (2018), "Analyses and Detection of health insurance fraud using data mining and predictive modeling techniques", Soft Computing Theories, Advances in Intelligent Systems and Computing Book Series (AISC), Spring Nature Singapore Ltd., Vol.584, PP.41-49.
15. Park, H., (2013) "An Introduction to logistic regression: from basic concepts to interpretation with particular attention to nursing domain", Korean Society of Nursing Science, Vol. 43, No. 2, PP. 154-164.
16. Wilson, J.H., (2009) "An analytical approach to detecting insurance fraud using logistic regression", Journal of Finance and Accounting, PP.1-15. http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.493.327&rep=rep1&type=pdf.