نموذج كمي لتحديد حد احتفاظ ملائم لفرع التأمين البحري

دراسة تطبيقيه

د. أحمد سيد عبد الظاهر

مدرس بقسم الرياضة والتأمين– كلية التجارة – جامعة بنى سويف

Ahmed01133@commerce.Bsu.edu.eg

مقدمة:

يعد حد الاحتفاظ وكذلك عمليات إعادة التأمين عاملان مهمان في تحقيق أهداف شركة التأمين،و يحظى تحديد الحد الملائم للاحتفاظ باهتمام كبير من جانب شركات التأمين لما له من تأثير علي حجم الأعمال التي تستطيع الشركة تغطيتها ومدى قدرتها على سداد المطالبات، ويؤثر في تحديد حد الاحتفاظ العديد من العوامل مثل احتمال وحجم الخسارة، وحجم محفظة الأعمال، والسياسة الاستثمارية، وأسعار إعادة التأمين، ورأس مال الشركة، كما يعتبر معدل الاحتفاظ الأساس الذي يعتمد عليه معيد التأمين في تحديد مسؤوليته عن الأعمال التي تعرض عليه، وقد تطور الغرض من عمليات إعادة التأمين حتى أصبح بديلا عن زيادة رأس مال شركة التأمين المباشر بحيث تستطيع الشركة الاكتتاب في الأخطار الكبيرة، ثم تعيد تأمين الجزء الأكبر منها لشركات إعادة التأمين دون الحاجة لزيادة رأسمالها، وكنتيجة لزيادة قدرتها الاكتتابية، وهكذا تعتبر عمليات إعادة التأمين ذات أهمية بالغة للمؤمن المباشر حيث تؤدي الي زيادة طاقته الاستيعابية واستقرار نتائج عملياته، وكذلك توزيع عبء الخسارة التي يتعرض لها.

وتحتفظ شركات التأمين بجزء من الخطر في حدود إمكانياتها المالية، ولولا ظاهرة الاحتفاظ بالخطر لأصبحت شركات التأمين المباشر مجرد وسطاء تأمين يتقاضون عمولاتهم فقط من عمليات إعادة التأمين، هذا وقد أجبر المشرع في معظم دول العالم شركات التأمين أن لا يقل حد الاحتفاظ بها عن نسبة معينة من الخطر لكي تثبت جديتها في عملية الاكتتاب.

ونظرا لاختلاف طبيعة الأخطار فإن احتمال الخسارة القصوى (أقصي خسارة محتملة) تختلف من خطر الي اخر، وكذلك حدود الخسارة التي يمكن تحملها تتحدد برقم ثابت من كل خطر وهكذا فإن حدود الاحتفاظ تختلف باختلاف درجة الخطر وطبيعة الحد الأقصى للخسارة المحتملة، أي أن الشركة يجب أن تحتفظ بمبلغ ما في حالة الأخطار العادية يخفض هذا المبلغ في حالة الأخطار غير العادية بغض النظر عن حدود الخسارة التي تتحملها الشركة

ومن الخطأ المغالاة في زيادة حدود الاحتفاظ لأن ذلك يؤثر على نتائج فائض شركات التأمين من نشاطها التأمينى، وكذلك خفض معدل الاحتفاظ والذى يؤدى الي تسريب الأموال للخارج، وبناء على ذلك فإن عملية تحديد حد الاحتفاظ من العمليات الفنية الأساسية في شركات التأمين، ونجاح سياسة إعادة التأمين أو الاكتتاب المباشر يتوقف على التوازن الدائم بين عدم المغالاة في زيادة أو خفض حدود الاحتفاظ بالنسبة لشركة التأمين، ومن هنا فإن تحديد الاحتفاظ

يجب أن لا يتم عشوائيا بل ينبغي أن يخضع لاعتبارات عديدة تتعلق بالوصف الكامل والدقيق لدرجة الخطورة التي تنطوي عليها العملية المعروضة، واحتمال تحققها ثم تقوم الشركة باختيار ما ترغب في تحمله من نتائج محتملة تترتب على قبول الخطر المعروض وتهدف السياسة الرشيدة لتحديد احتفاظ الشركة من الاقساط الى تجنب التغيرات غير الضرورية والغير مرغوب فيها في المعدل السنوي للتعويضات والتذبذب الكبير في نتائج أعمال فرع التأمين.

مشكلة البحث

ظهرت الحاجة الي عمليات اعادة التامين لمواجهة ظاهرة تركز الخطر سواء ماليا او جغرافيا، وكذلك مع حدوث انحراف بين الخسائر الناتجة عن حادث معين وبين الخسائر المتوقعة منه خلال فترة معينة،أوحدوث انحراف بين مجموع الخسائر الفعلية لفرع معين خلال فترة معينة وبين الخسائر المتوقعة لهذا الفرع في نفس الفترة سواء كان هذا الانحراف في عدد الحوادث أوفي قيمة الخسارة أو في الاثنين معا (احمد عبد الرحمن 2002) ويقصد بمعدلات الاحتفاظ مدى اعتماد شركات التأمين علي معيدي التأمين والمدي المقبول هو وجوب ان تحتفظ شركات التأمين بنسبة اكبر من 50%من اجمالي الاقساط لكل فرع تأميني على حدة (standard and poor) يعد تحديد حد الاحتفاظ الملائم من أصعب الأمور عند وضع برنامج إعادة تأمين، ومن الامور الفنية الهامة التي تواجه القائمين على عملية الاكتتاب، حيث يمكن عن طريقه تحديد الحد الفاصل الذي تبدأ بعده عملية إعادة التأمين، ويجب تحديد معدل الاحتفاظ بدقة كبيرة، حيث أن تحديد معدل احتفاظ اقل من اللازم يعنى التنازل عن جزء كبير من الاقساط الي شركات إعادة التأمين، كما أن تحديد معدل احتفاظ اكبر من اللازم يعنى تحمل شركات التأمين لأخطار تفوق طاقتها الاستيعابية مما يعرض الشركة لخطر الاعسار، ويقصد بحد الاحتفاظ بأنه أقصي خسارة تكون شركات التأمين على استعداد لتحملها سواء من كل خطر على حدة أومن مجموعة خسائر ناتجة عن حادث واحد أو خلال فترة زمنية معينة و يوضح الجدول التالي الاقساط والتعويضات وعدد الحوادث ومعدل احتفاظ شركة مصر لتأمينات الممتلكات فرع البحري.

جدول رقم (1) الأقساط والتعويضات وكذلك عدد الحوادث ومعدل الاحتفاظ بشركة مصر لتأمينات الممتلكات – فرع البحري كما يلي(بالألف جنيه)

السنة	أقساط مباشرة	تعويضات مباشرة	عدد الحوادث	معدل الاحتفاظ	معدل التعويض عن احتفاظ الشركة
2012	72412	36026	27	49,7	%50
2013	89212	18962	18	58,5	%22
2014	102949	13428	23	57,9	%13
2015	152500	28864	22	64,9	%19
2016	169929	35781	33	58,7	%21
2017	152122	11380	17	59,3	%7
2018	169355	19757	20	46,1	%12
2019	164221	46177	32	51,7	%28
2020	164903	23948	23	59,1	%14.5
2021	175321	31956	35	52,3	%18

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوي وسجلات شركة مصر لتأمينات الممتلكات فرع البحري

ويلاحظ من الجدول السابق ما يلي:

- تذبذب معدلات الاحتفاظ سنة وراء اخري
- انخفاض معدلات الخسائر للعمليات المحتفظ بها مما يعنى قبول عمليات اكبر وتقليل عمليات اعادة التأمين الصادر كلما امكن ذلك

ويمكن تلخيص مشكلة البحث فيما يلي :كيفية التوصل الي نموذج كمي يمكن من خلاله تحديد معدلات الاحتفاظ المناسبة لفرع التامين البحري بالشركة محل الدراسة وذلك بناء علي التنبؤ بدقة بأجمالي الخسائر التي يتعرض لها الفرع.

هدف البحث:

يتمثل هدف البحث من خلال:

1- استخدام التوزيعات الاحتمالية المركبة، وتوزيعات بيرسون في تقدير دالة الخسائر الاجمالية السنوية، وكذلك استخدام متباينة تشبتشيف في التنبؤ بأقصى خسارة اجمالية سنوية محتملة

يتعرض لها فرع التأمين البحري بالشركة محل الدراسة، وبالتالي تحديد حد الاحتفاظ الملائم من خلال التوزيعات الاحتمالية المبتورة.

أهمية البحث :

تتمثل أهمية البحث من خلال النقاط التالية :-

1- يعد تقدير حد احتفاظ ملائم عاملاً هاماً في تحديد سياسات الاكتتاب والاستثمار، والي استقرار النتائج الفنية لمحفظة عمليات التأمين مما يمكن من اعداد برنامج إعادة تأمين جيد وعلى أسس فنية.

2- حاجة سوق التأمين لمثل هذه الدراسات والتي تعتمد على النماذج الكمية لمساعدة متخذ القرار في تقدير معدل الاحتفاظ الملائم.

3- تحديد حد احتفاظ ملائم يتناسب مع قدرة المؤمن الاصلي الاستيعابية، ويعمل علي ضمان الاستقرار المالي للشركة وتحقيق التوازن المطلوب بين التدفقات النقدية الداخلة والخارجة، وأن يحقق هذا الحد التوازن بين عمليات الشركة، وعدم وجود انحرافات كبيرة بين التعويضات الفعلية والمتوقعة.

أسلوب البحث :

اعتمد الباحث علي أسلوب التوزيعات الاحتمالية لعدد وحجم التعويضات لشركة مصر للتأمين فرع البحري، واستخدام التوزيعات الاحتمالية المبتورة للوصول الي معدل الاحتفاظ الملائم.

حدود البحث :

يقتصر تطبيق هذا البحث على شركة مصر للتامين فرع التامين البحري كتطبيق على التأمينات العامة في الفترة من (2013 -2021)، بالاعتماد على الكتاب الاحصائي السنوي عن نشاط قطاع التأمين، وكذلك سجلات التعويضات بفرع التأمين البحري للشركة محل الدراسة .

خطة البحث :

تحقيقا لهدف البحث سوف يقسم الى ما يلي:

المبحث الأول : الاطار النظري للدراسة.

المبحث الثاني : النموذج الكمي المقترح لتحديد معدل الاحتفاظ الملائم لفرع تأمين المركبات.

النتائج والتوصيات والمراجع.

المبحث الأول
الاطار النظري للدراسة

مقدمة :

يحظى موضوع الحد الملائم للاحتفاظ بالأخطار باهتمام كبير من قبل العديد من شركات التأمين لما له من أهمية وتأثير بالغين على حجم الأعمال التي تستطيع الشركة تغطيتها، ومدى قدرتها على التعويض، وبالرغم من تعدد الدراسات بصدده لا زال الغموض والتناقض يحيطان هذا الموضوع الاستراتيجي، والذي يمثل مفتاح تطلع شركات التأمين نحو النمو والازدهار والسيطرة على أكبر قدر ممكن من سوق التأمين، وعلى الشركات التي تفكر في زيادة احتفاظها أن تدرك أن تبني مثل هذه الفكرة ليس اختيار سهلا بأي حال من الأحوال، لأنه يحتاج إلى متطلبات ومعايير تتيح النجاح لتلك الشركات في تبني هذه الفلسفة كمنهاج عمل يتيح لها الارتقاء بمبيعاتها من الوثائق وتوسيع تغطيتها ومواجهة المنافسة، والتكيف مع التغيرات الخارجية .

ان نجاح شركة التامين وسلامة عملياتها يتوقف على التحديد الدقيق لحد الاحتفاظ والحرص علي اختيار الحدود المناسبة ولماكان تحديد حد احتفاظ لشركات التامين في الدول المتقدمة يحظى بأهمية بالغة فمن باب أولي أن يولي نفس الأهمية في الدول النامية التي يحتاج اقتصادها الي التنمية وبالتالي نضمن عدم تجاوز بعض الشركات حدود طاقتها سواء عن طريق المغالاة في زيادة حد الاحتفاظ او المغالاة في خفض حدود الاحتفاظ لدرجة تكون نتيجتها ضياع الارباح الطبيعية أوتعرض الشركة لخسارة كبيرة مفاجئة تؤدى الي اعسارها، وغني عن البيان انه اذا سمحت الامكانيات المادية والفنية للشركات بزيادة حدود الاحتفاظ داخل الدولة فان هذا يترتب علية زيادة في الاستثمارات وبمايؤدى الي دفع عجلة التنمية الاقتصادية وتحسين ميزان المدفوعات،و حد الاحتفاظ الصافي ما هو الا الجزء الذى لا تمتد اليه تغطيات اعادة التامين، ويعتبر قرار تحديد حد الاحتفاظ من مهام الادارة العليا للشركة بناء علي دراسات فنية من حيث الاكتتاب وترتيبات اعادة التامين والقدرة المالية للشركة بوجه عام.

ويعرف حد الاحتفاظ بأنه الحد الأقصى للخسارة التي يمكن للشركة تحملها بنفسها سواء ما يتعلق بخسارة واحدة أو عدة خسائر متراكمة ناشئة عن حادث واحد أو خلال فترة زمنية معينة.

ويمكن تعريف حد الاحتفاظ بأنه الجزء الذى يحتفظ به المؤمن المباشر سواء كان في شكل مقدار أو نسبة من مبلغ التأمين أومن الخسائر الممكن أن تتحقق سواء لعدة فروع أو فرع واحد أو حتى لخطر واحد منها، و يعتبر حد الاحتفاظ من أهم العناصر في خطة إعادة التأمين، ويعد التنبؤ بحد الاحتفاظ الملائم من الامور الهامة عند وضع برنامج إعادة التأمين،وقد اقتصرت الغالبية العظمى من البحوث المتعلقة بحدود الاحتفاظ بالعوامل والمحددات الخاصة بحد الاحتفاظ سواء على مستوى الفرع الواحد أو علي مستوي السوق ككل.

وتعد عمليات إعادة التأمين الوجه الآخر لحدود الاحتفاظ اذ تمكن شركات التأمين المباشر من التوسع في قبول العمليات التأمينية، فضلاً عن أنها تلعب دوراً بارزاً في تحقيق التوازن بين المخاطر المؤمن عليها لدي شركات التأمين المباشر، ولكن السؤال الذي يطرح نفسه متي تلجأ شركة التأمين إلي إعادة التأمين؟ وعند أي حد احتفاظ من حجم الاعمال؟ لذا يسعي الباحث إلي استخدام نموذج كمي لتحديد حد الاحتفاظ الملائم لفرع التأمين البحري لشركة مصر للتأمين.

أهداف تحديد حدود الاحتفاظ الملائمة(احمد مظهر عبد المهدى، 2012)

تتضح أهداف تحديد حدود الاحتفاظ الملائمة من خلال النقاط التالية :-

1- إيجاد نوع من التوازن في الأعمال المكتتب فيها من خلال تفتيت الأخطار الكبيرة، والاحتفاظ بجزء منها يتناسب مع القدرة الاستيعابية لشركة التأمين.
2- إيجاد نوع من الاستقرار في معدل الخسارة السنوي مما يؤدي إلى استقرار النتائج.
3- تحقيق أقصي فائدة من عمليات إعادة التأمين من خلال وضع حد الاحتفاظ الأمثل فلا يضيع على الشركة فرصة ربح اكبر أو تحمل خسارة اكبر.
4- حماية رأس المال المستثمر والاحتياطات الحرة والإبقاء عليها بعيدا عن الاحتياطات الفنية (حيث من الممكن خسارة الاحتياطات الحرة عند استخدامها للوفاء بأي عجز في الاحتياطات الفنية)، وبما يؤدي الي تحقيق معدلات ربحية متناسبة مع حجم رأس المال المستثمر.
5- الوفاء بالتزامات الملاءة المالية المفروضة على الشركة من قبل هيئات الرقابة التي تحدد حداً أدني للمعدلات فيما بين أصول الشركة وحجم الإقساط المكتتبة والمحتفظ بها. بمعنى أوضح فإن زيادة حجم محفظة الشركة من الإقساط المحتفظ بها يتطلب زيادة في حجم أصول الشركة.

ومما تجدر الاشارة اليه أن فكرة استخدام النماذج الكمية في تحديد معدلات الاحتفاظ لشركات التأمين قد بدأت في بداية الثمانينات فقد اكد بنجامين (Benjamin,1978)أن معدلات الاحتفاظ تتأثر تأثرا مباشرا بالدخل من الاقساط حيث أوضح أن زيادة الدخل من الأقساط يترتب عليه زيادة معدلات الاحتفاظ (مع اتباع سياسة تسعيريه ملاءمة) ويري أن العلاقة بين معدل الاحتفاظ وحجم الأقساط علاقة طردية، كما أوضح أن أي زيادة في قيمة التحميلات علي القسط مع ثبات العوامل الأخرى من شانها ان تؤدى الي زيادة معدل احتفاظ الشركة ويؤخذ علي هذا النموذج عدم اخذه في الاعتبار تأثير دالة الخسائر الاجمالية عند تحديد معدلات الاحتفاظ الملائمة.

كما قدم هكمان ومايرز (hechman and mayes,1983) نموذج اعتمد علي استخدام التوزيع الاحتمالي لعدد الحوادث والتوزيع الاحتمالي لقيم الخسائر واستخدامهما في تحديد المبلغ المعرض للخطر المناظر لكل معدل احتفاظ ويعتمد هذا النموذج علي اسلوب دمج التوزيعات للخسائر الفردية وبتكرار التجربة عدة مرات مع تعديل توزيع حجم الخسارة في ظل حدود احتفاظ مختلفة، ويعاب علي هذا النموذج انه اعتمد في تحديد معدلات الاحتفاظ على دالة توزيع الخسائر الاجمالية فقط.

وقدم دورتي(Doherty ,1985)نموذج لتحديد معدلات الاحتفاظ اعتمد فيه علي الدوال الرياضية للمنفعة وأوضح أن اتخاذ القرار يعتمد علي دالة المنفعة لمتخذ القرار والتي تتأثر بكل من احتمال وقوع الخسارة وحجم الخسارة المتوقعة وانه يمكن استخدام دالة المنفعة لقياس الخطر وبناء عليه يمكن تحديد احتفاظ الشركة وللمفاضلة بين الاحتفاظ واعادة التامين فان ذلك يتم عن طريق مقارنة قسط اعادة التأمين مع المنفعة المتوقعة من اعادة التأمين وأكد علي أن دالة المنفعة التربيعية هي الدالة التي تناسب قرار الاحتفاظ في شركات التأمين وهي تشمل دالة الربح ودالة الخطر غير ان هذا النموذج اهمل العوامل المؤثرة علي معدل الاحتفاظ مثل العائد علي الاستثمار ومعدل السيولة ومعدل السلامة المالية والاحتياطيات الحرة.

وبناء علي ما سبق سوف يتم تحديد معدل احتفاظ ملائم لفرع التأمين البحري لشركة مصر لتأمينات الممتلكات من خلال الاعتماد على التوزيعات الاحتمالية في تقدير حد الاحتفاظ الملائم للفرع، حيث يجب أن يؤخذ في الاعتبار أقصي خسارة اجمالية سنوية محتملة يمكن أن

تتعرض لها شركة التأمين، وتعتمد طريقة أقصي خسارة اجمالية سنوية محتملة على تكرار الخسائر وحجم الخسائر معا أي التوزيع الاحتمالي لتكرار وحجم الخسارة.

وحيث أن الهدف هو التوصل لتوزيع إجمالي الخسائر فذلك يمر بثلاثة مراحل هي:(Thomas A, 1988)

أولا :- تقدير العزوم المركزية الأربعة الأولي لبيانات عدد الحوادث.

ثانيا :- تقدير العزوم المركزية الأربعة الأولي لبيانات حجم الخسارة.

ثالثا :- تقدير العزوم المركزية الأربعة الأولي لتوزيع إجمالي الخسائر.

وتعتبر العزوم بمثابة معلمات هامة لأي توزيع، وعادة ما تؤخذ العزوم حول نقطة معينة، هذه النقطة قد تكون نقطة الأصل (Origin) أو الصفر، حيث تعرف بالعزوم اللامركزية، كما قد تكون النقطة حول الوسط الحسابي ويطلق عليها في هذه الحالة العزوم المركزية. ويعتبر استخدام العزوم الأربعة الأولي للمتغير العشوائي طريقة فعالة وواضحة لتلخيص الخصائص الاحتمالية له حيث أن استخدام طريقة العزوم تمثل بمثابة إطار لمعرفة خصائص التوزيع (إبراهيم، 2009) حيث أن الخصائص الخاصة بأي توزيع تتلخص في أربع قيم الموقع والتشتت والالتواء و التفرطح، وأن هذه الخصائص الأربعة لشكل التوزيع ترتبط بشكل كبير جدا بالعزوم الأربعة للمتغير العشوائي.

1- ايجاد أقصي خسارة اجمالية محتملة (MPY).

ويقصد بأقصى خسارة إجمالية سنوية محتملة بأنها اكبر مجموع خسائر يمكن أن يتعرض لها الشيء أو الأشياء المعرضة للخطر خلال السنة باحتمال معين.

وجدير بالذكر أن هذه الطريقة تتشابه مع أقصي خسارة محتمله في أنهما يعتمدان على احتمال معين يتوقعه مدير الخطر، كما أن هذا الاحتمال لا يشير فقط إلي حجم الخسارة كما هو الحال بالنسبة لأقصي خسارة ممكنه، ولكنه يعتمد أيضاً على عدد مرات حدوث الحادث إلي جانب حجم الخسارة، وبمعنى آخر فهو يعتمد على التوزيع الاحتمالي للخسائر الإجمالية في السنة وليس على التوزيع الاحتمالي للخسائر المالية للحدث.

ولتقدير قيمة MPY سوف يتم الاعتماد على متباينة تشبتشيف لتحديد أقصي خسارة مادية سنوية محتملة، وبتحديدها يمكن أن نحدد حد الاحتفاظ الملائم من خلال استخدام التوزيعات الاحتمالية المبتورة، ومن أهم الادوات التي تستخدم في اتخاذ قرار بشأن حدود الاحتفاظ هي الحد

الأقصى لإجمالي الخسائر المحتملة التي يمكن أن تتعرض لها شركة التأمين، ويكون متخذ القرار مهتما بإجمالي المطالبات التي تتحملها الشركة عن سنة كاملة أكثر من اهتمامه بأقصى خسارة لوحدة خطر واحدة وتتميز الطرق التقريبية بالسهولة والبساطة وبرغم عدم تحقيقها لدرجة عالية من الدقة الا أن البعض يميل الى تجاهل مشاكل التقدير التي تنشأ عن تطبيقها (Cummins,1978)

- أن اغلب هذه الطرق تميل الي المبالغة في تقدير MPY وهو ما يميل اليه متخذ القرار خوفا من تعرض الشركة لهزات مالية مؤثرة.
- من الممكن التغلب على مشكلة عدم الدقة بطرق احصائية للوصول الى درجة الدقة المطلوبة في التقدير الي درجة معقولة.

ويمكن ايجاد متباينة تشبتشيف لتحديد أقصي خسارة مادية سنوية محتملة من خلال التوزيعات المركبة السالف ذكرها علي النحو التالي :-

$$MPY = U_L + K * \sqrt{U_{2(L)}}$$

$$K = \sqrt{\frac{1}{\alpha}}$$

وبتحديد أقصي خسارة اجمالية سنوية ممكنة يمكن تحديد حد الاحتفاظ الامثل من خلال التوزيعات الاحتمالية المبتورة.

2- ايجاد التوزيع الاحتمالي الملائم لتوزيع اجمالي الخسائر السنوية باستخدام منحنيات بيرسون.

يتم تحديد التوزيع الاحتمالي الملائم من خلال الاعتماد علي برنامج Mathcad 15، وتعتمد قيمة K علي مقياس الالتواء والتفرطح، حيث أعد بيرسون أحد عشرا توزيعاً اطلق عليها منحنيات بيرسون أو عائلة بيرسون، وهذه المنحنيات معدة وفقاً لقيمتي الالتواء والتفرطح، ثم التعويض بهما من خلال المعادلة التالية (2017Wei, Pan) :-

$$K := \frac{\beta 1 \cdot (\beta 2 + 3)^2}{4 \cdot [(2 \cdot \beta 2 - 3 \cdot \beta 1 - 6) \cdot (4 \cdot \beta 2 - 3 \cdot \beta 1)]}$$

$$f(x) = c(1 + \frac{x}{a_1})^{m_1} (1 - \frac{x}{a_2})^{m_2} \; ; \quad -a_1 \prec x \prec a_2 \; \& \; m1, m2 \succ 0$$

حيث أن :

X: متغير عشوائي متصل يمثل اجمالي قيم الخسائر

a_1: الحد الأدنى للخسائر وسيتم التعويض عنها بصفر

a_2: الحد الأعلى للخسائر وتمثل أقصي خسارة اجمالية محتملة (MPY)

c: مقدار ثابت

m1,m2: معلمتي التوزيع لدالة كثافة الاحتمال

ومن الممكن أن تأخذ دالة كثافة الاحتمال الشكل التالي :-

$$f(x) = c(x+a_1)^{m_1}(1a_2 - x)^{m_2} \; ; \quad -a_1 \prec x \prec a_2 \;\&\; m1, m2 \succ 0$$

ونظرا لأن دالة كثافة الاحتمال السالفة الذكر غير معروفة لذا سيتم عمل تحويله الي دالة كثافة احتمال معروفة عن طريق الآتي :-

بالتعويض عن قيمة a_1 بصفر تكون دالة كثافة الاحتمال

$$f(x) = c(x)^{m_1}(a_2 - x)^{m_2} \; ; \quad 0 \prec x \prec a_2 \;\&\; m1, m2 \succ 0$$

$$f(x) = c(x)^{m_1} a_2{}^{m_2}(1 - \frac{x}{a_2})^{m_2}$$

بفرض أن $y = \frac{x}{a_2} \quad \therefore x = ya_2$

- ايجاد التحويلة جاكوبيأن Jacobian لهذا المقدار $|J|$ أو معامل التحويل

$$|J| = \left|\frac{dx}{dy}\right| = a_2$$

- ثم ايجاد دالة كثافة الاحتمال للمتغير العشوائيy علي الشكل التالي :-

$$f(y) = f(x)\left|\frac{dx}{dy}\right|$$

$$f(y) = cx^{m1}(a_2)^{m_1}(1 - \frac{x}{a_2})^{m_2} \; a_2$$

- وبالتعويض عن $x=ya_2$ نحصل علي دالة كثافة الاحتمال للمتغير العشوائيy

$$f(y) = c(ya_2)^{m1}(a_2)^{m_1}(1 - \frac{ya_2}{a_2})^{m_2} \; a_2$$

$$f(y) = c(a_2)^{m1+m2+1}(y)^{m1}(1-y)^{m_2} \; ; \; 0 \le y \le 1$$

- دالة كثافة الاحتمال للمتغير العشوائيy تأخذ شكل دالة بيتا، وبذلك تكون ثوابت هذه الدالة تتشابه مع دالة بيتا.

$$c = \frac{1}{\beta(m_1+1, m_2+1)} = \frac{\Gamma(m_1+m_2+2)}{\Gamma(m_1+1)\Gamma(m_2+1)}$$

3- **ايجاد التوزيع الاحتمالي** f(x)

$$f(x) = f(y)\left|\frac{dy}{dx}\right|$$

$$f(x) = \frac{\Gamma(m_1+m_2+2)}{\Gamma(m_1+1)\Gamma(m_2+1)}(\tfrac{x}{a_2})^{m1}(1-\tfrac{x}{a_2})^{m_2}\frac{1}{a_2} \quad ; \quad 0 \le x \le a_2$$

- وعن طريق التحويلة $x=ya_2$، يمكن ايجاد معالم التوزيع الاحتمالي للدالة f(x)
- ايجاد العزم الأول حول الصفر

$$E(x) = a_2\frac{m_1+1}{m_1+m_2+2}$$

- ايجاد العزم الثاني حول المتوسط

$$\mathrm{var}(x) = {a_2}^2\frac{(m_1+1)(m_2+1)}{(m_1+m_2+3)(m_1+m_2+2)^2}$$

- ايجاد العزم الثالث حول المتوسط

$$\mu_3(x) = {a_2}^3\left[\frac{(m_1+1)(m_1+2)(m_1+3)}{(m_1+m_2+4)(m_1+m_2+3)(m_1+m_2+2)}\right]$$
$$-3\left[\frac{(m_1+1)(m_1+2)}{(m_1+m_2+3)(m_1+m_2+2)^2}\right].\left[\frac{(m_1+1)}{(m_1+m_2+2)}\right]$$
$$+2\left[\frac{(m_1+1)}{(m_1+m_2+2)}\right]^3$$

- وبحل هذه المعادلات الثلاثة من خلال برنامج Mathcad 15 نوجد معالم التوزيع الاحتمالي لا جمالي الخسائر.

الدراسة التطبيقية

مقدمة:-

يمكن من خلال النماذج الكمية معرفة الحد الأمثل للاحتفاظ لدي شركة مصر لتأمينات الممتلكات – فرع البحري من خلال تحديد التوزيع الاحتمالي النظري لعدد الحوادث وحجم المطالبات عن طريق إجراء اختبارات جودة المطابقة للوقوف علي التوزيع الأفضل للاستخدام في تحديد الحد الأمثل للاحتفاظ وذلك من خلال برنامج يوفر الجهد والوقت من ناحية العمليات الحسابية،وهذا البرنامج يسمي Statgraphics.

يوضح الجدول التالي جدول رقم (2) الأقساط والتعويضات وكذلك عدد الحوادث ومعدل الاحتفاظ بشركة مصر لتأمينات الممتلكات – فرع البحري كما يلي(بالألف جنيه)

السنة	أقساط مباشرة	تعويضات مباشرة	عدد الحوادث	معدل الاحتفاظ
2012	72412	36026	27	49,7
2013	89212	18962	18	58,5
2014	102949	13428	23	57,9
2015	152500	28864	22	64,9
2016	169929	35781	33	58,7
2017	152122	11380	17	59,3
2018	169355	19757	20	46,1
2019	164221	46177	32	51,7
2020	164903	23948	23	59,1
2021	175321	31956	35	52,3

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوي وسجلات شركة مصر لتأمينات الممتلكات فرع البحري

ويعتمد قرار تحديد حد الاحتفاظ الأمثل علي عوامل من أهمها دالة الكثافة الاحتمالية لإجمالي الخسائر ومدي قدرة الشركة المالية علي تحمل الخسائر واحتمال الاحتفاظ بالخطر.

ويعتمد النموذج الكمي المقترح علي إتباع الخطوات التالية:-

1- اختبار جودة المطابقة Goodness-of-fit لعدد الحوادث وحجم المطالبات

2- إيجاد دالة التوزيع الاحتمالي لتكرار عددالحوادث وإيجاد العزوم الأربعة له.

3- إيجاد دالة التوزيع الاحتمالي لقيم المطالبات وإيجاد العزوم الأربعة له.

4- إيجاد العزوم الأربعة المركزية المركبة الناتجة من دمج العزوم المركزية الموجودة في الخطوتين (2،3) أوعزوم توزيع الخسائر الإجمالية.

5- إيجاد معاملي الالتواء والتفرطح للتوزيع المركب أو (توزيع الخسائر الإجمالية).

6- تحديد دالة التوزيع الاحتمالي الأمثل للخسائر الإجمالية وسوف تستخدم طريقة (KarlPearson)

7- تحديد أقصي خسارة أجماليه سنوية محتملة (MPY) (متباينة تشيبتشيف)

8- تحديد التوزيع المناسب الناتج من طريقة بيرسون.

9- تحديد الحد الأمثل للاحتفاظ بشركة مصر لتأمينات الممتلكات فرع البحري

1- اختبار جودة المطابقة Goodness-of-fit لعدد الحوادث وحجم المطالبات

لاختبار جودة المطابقة بين التوزيع الاحتمالي النظري والفعلي باستخدام اختبار كا^2، واختبار كلموجروف سميرنوف، سيقوم الباحث باستخدام برنامجStatgraphics وحساب قيمة P-value، واختيار القيمة ذات الاحتمال المشاهد الأكبر للتوزيع النظري في حالة خضوع البيانات الفعلية لأكثر من توزيع نظري، ثم المفاضلة والترجيح من بين هذه التوزيعات.

أ- اختبار جودة المطابقة لعدد الحوادث

بإدخال البيانات الفعلية في برنامج Statgraphics، لاختبارها باستخدام الاختبارات اللامعلمية السابق الإشارة إليها (اختبار كا^2 - اختبار كلموجروف سميرنوف)، تم التوصل إلي مدي اقتراب التوزيع الاحتمالي النظري من التوزيع الفعلي من خلال الاحتمال المشاهد p-value.

جدول رقم (3) بيان بعدد الحوادث

السنة	عدد الحوادث
2012	27
2013	18
2014	23
2015	22
2016	33
2017	17
2018	20
2019	32
2020	23
2021	35

المصدر: سجلات شركة مصر لتأمينات الممتلكات فرع البحري– الفرع الرئيسي

وباستخدام الفروض الإحصائية لعدد الحوادث:

الفرض العدمي : البيانات تتبع توزيع ذي الحدين السالب.

الفرض البديل: البيانات لا تتبع توزيع ذي الحدين السالب.

أسفرت الاختبارات عن أن قيمة الاحتمال المشاهد 911487.= p–value أكبر من 0.05% مما يعني قبول الفرض العدمي وهو أن البيانات الفعلية تتبع توزيع ذي الحدين السالب.

ب– اختبار جودة المطابقة لحجم المطالبات:

بإجراء اختبارات جودة المطابقة لحجم المطالبات من خلال برنامج Statgraphicsبشركة مصر لتأمينات الممتلكات – فرع البحريالمبينة في الجدول التالي:–

جدول رقم (4)بيان بحجم المطالبات

السنة	حجم المطالبات
2012	36026
2013	18962
2014	13428
2015	28864
2016	35781
2017	11380
2018	19757
2019	46177
2020	23948
2021	31956

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط سوق التأمين المصري – أعداد مختلفة

وباستخدام الفروض الإحصائية لتوزيع اللوغاريتمي الطبيعي:

الفرض العدمي: البيانات تتوزع حسب توزيع اللوغاريتمي الطبيعي.

الفرض البديل: البيانات لا تتوزع حسب توزيع اللوغاريتمي الطبيعي.

أسفرت الاختبارات عن أن قيمة الاحتمال المشاهدp-value=0.985772 أكبر من 0.05% مما يعني قبول الفرض العدمي وهو أن البيانات الفعلية تتبع توزيع اللوغاريتمي الطبيعي.

2- إيجاد العزوم الأربعة لتوزيع ذي الحدين السالب

للوصول إلي التوزيع المركب (توزيع الخسائر الإجمالية) لابد أولاً من إيجاد العزوم الأربعة الأولي لعدد الحوادث وحجم المطالبات كما يلي:-

تبين عند إدخال البيانات عن طريق برنامج**Statgraphics** لعدد الحوادث لشركة مصر لتأمينات الممتلكات – فرع البحري أن البيانات تتبع توزيع ذي الحدين السالب:

أ –اتضح أن معلمتا توزيع ذي الحدين السالب هما

r=7 p=0.28

ب– تم ايجاد قيم العزوم الأربعة الأولي حول الصفر Moments about the originلتوزيع ذي الحدين السالب بعد ادخال معالم التوزيع علي برنامج mathcad كما يلي:

العزم الأول حول الصفر

$$\mu n1 := \frac{r}{p} \qquad \mu n1 = 25$$

العزم الثاني حول الصفر

$$\mu n2 := \frac{r\cdot(r+1) - r\cdot p}{p^2} \qquad \mu n2 = 689.286$$

العزم الثالث حول الصفر

$$\mu n3 := \frac{r\cdot(r+1)\cdot(r+2) - 3\cdot p\cdot r\cdot(r+1) + p^2}{p^3}$$

$$\mu n3 = 2.082\times 10^4$$

العزم الرابع حول الصفر

$$m4n := \frac{3\cdot r^2\cdot q^2 + 6\cdot r\cdot p\cdot q^2 + r\cdot p^2\cdot q}{p^4}$$

$$\mu n4 = 6.872\times 10^5$$

ج– العزوم الأربعة الأولي حول المتوسط Moments about the meanلتوزيع ذي الحدين السالب بعد إدخال معالم التوزيع علي برنامج mathcad :–

العزم المركزي الأول حول المتوسط m1n=0

العزم المركزي الثاني حول المتوسط

$$m2n := \frac{r\cdot q}{p^2} \qquad m2n = 64.286$$

العزم المركزي الثالث حول المتوسط

$$m3n := \frac{r\cdot q\cdot(1+q)}{p^3}$$

$$m3n = 394.898$$

العزم المركزي الرابع حول المتوسط

$$m4n := \frac{3\cdot r^2\cdot q^2 + 6\cdot r\cdot p\cdot q^2 + r\cdot p^2\cdot q}{p^4}$$

$$m4n = 1.345\times 10^4$$

3- إيجادالعزوم الأربعة لقيم المطالبات:

تبين عند إدخال البيانات عن طريق برنامج **Statgraphics** لحجم المطالبات لشركة مصر لتأمينات الممتلكات – فرع البحريتتبع التوزيع اللوغارتمي الطبيعي كما يلي:

أ- اتضح أن معلمتا توزيع اللوغاريتمي الطبيعي همامن مخرجات برنامج statgraphiesكمايلي:

المتوسط Mean=27063.1

التباين Variance = 12940.8

ولإيجاد معالم توزيع اللوغاريتمي الطبيعي (μ, σ) لبرنامج MathCAD توصلنا إلي معلمتا التوزيع علي النحو التالي:-

$$\mu = 10.103$$

$$\sigma = 0.454$$

ب-تم إيجاد قيم العزوم الأربعة الأولي حول الصفر Moments about the origin للتوزيع اللوغاريتمي الطبيعي بعد إدخال معالم التوزيع علي برنامج MathCAD :-

العزم الأول حول الصفر $\mu x1 = 2.706*10^{4}$

العزم الثاني حول الصفر $\mu x2 = 8.999*10^{8}$

العزم الثالث حول الصفر $\mu x3 = 3.676*10^{13}$

العزم الرابع حول الصفر $\mu x4 = 1.845*10^{18}$

ج- العزوم الأربعة الأولي حول المتوسط **Moments about the mean**

العزم المركزي الأول حول المتوسط m1x=0

العزم المركزي الثاني حول المتوسط$m2x=1.675*10^{8}$

لعزم المركزي الثالث حول المتوسط $m3x = ا3.346*10^{12}$

العزم المركزي الرابع حول المتوسط $m4x = 2.108*^{17}10$

4- إيجاد العزوم الأربعة المركزية المركبةcompound moments الناتجة من دمج العزوم المركزية الموجودة في الخطوتين (3،2) أو عزوم توزيع الخسائر الإجمالية، وكانت مخرجات برنامج mathcad كمايلي:-((Hon-Shiang Lau, (1986))

العزم المركب الأول $M1 = 6.766 \times 10^{5}$

العزم المركب الثاني $M2 = 5.127 \times 10^{10}$

العزم المركب الثالث $M3 = 8.785 \times 10^{15}$

العزم المركب الرابع $M4 = 8.775 \times 10^{21}$

5- إيجاد معاملي الالتواء والتفرطح للتوزيع المركب *(Evans, 2000)*

أ- إيجاد معامل الالتواء $\beta1=M3/M2^{1.5}$

$$\beta1 = 0.757$$

ب- إيجاد معامل التفرطح $\beta2=M4/M2$

$$\beta2 = 3.338$$

6- تحديد قيمة (k)كما يلي (Karl Pearson).

$$K = \frac{\beta_1.(\beta_2 + 2)^2}{4.(2\beta_2 - 3\beta_1 - 6).(4\beta_2 - 3\beta_1)}$$

$$K = -0.43$$

وبالنظر إلي قيمة بيرسون نجد أنها بالسالب أي أقل من الواحد الصحيح أي أن البيانات تتبع توزيع بيتا.

7- تحديد أقصي خسارة أجماليه سنوية محتملة (MPY)

لكي يتم تحديد قيمة (MPY) نجد أن البيانات ملتوية جهة اليمين ويتضح هذا من قيمة معامل الالتواء بأنها أكبر من الصفر أي قيمة موجبة، ولذلك سيتم استخدام طريقة تشيبيشيف التقريبية علي النحو التالي:- (Cummins ,j. david (1987)

$$MPY = \mu_S + \sigma_S .K$$

$$K = \sqrt{\frac{1}{\alpha}} \quad \& \quad \alpha = 0.10$$

$$\mu_s=M1=6.766*10^5$$

$$M2 = 5.127\times 10^{10}$$

$$MPY = M1 + K\sqrt{M2}$$

$$MPY=1.393*10^6$$

8- تحديد التوزيع المناسب الناجم من طريقة بيرسون(محمود سالم 1986)

بالنظر إلي قيمة معامل بيرسون نجد أنها سالبة- 0.43أي أن البيانات تتبع توزيع بيتا المحولة وطبقاً لنتائج برنامجmathcad

$$f(x) := \frac{\Gamma(m1+ m2+ 2)}{\Gamma(m1+ 1)\cdot\Gamma(m2+ 1)}\cdot\left(\frac{x}{a2}\right)^{m1}\cdot\left(1-\frac{x}{a2}\right)^{m2}\cdot\frac{1}{a2}$$

العزم الأول للتوزيع $$M1 = \frac{(v1)\cdot a2}{v1 + v2}$$

العزم الثاني للتوزيع $$M2 = a2^2\cdot\frac{(v1)\cdot(v2)}{(v1 + v2)^2\cdot(v1 + v2 + 1)}$$

العزم الثالث للتوزيع

$$M_3=[\frac{(v1+1)(v1+2)(v1+3)}{(v1+v2+2)(v1+v2+3)(v1+v2+4)}]-[3\frac{(v1+2)(v1+1)^2}{(v1+v2+30(v1+v2+2)^2}]+[2\frac{(v1+1)^3}{(v1+v2+2)^3}]$$

ومن العزم الأول والثاني والثالث باستخدام برنامج MATH CAD أمكن التوصل لمعالم توزيع بيتا علي النحو التالي:

$$vec = \begin{pmatrix} 0.375 \\ 0.959 \\ 2.457\times 10^9 \end{pmatrix}$$

$$v1 := 0.21$$

$$v2 := 1.17$$

$$a2 := 1.722\times 10^6$$

حيث أن v1=m1+1& v2=m2+1

وبالتعويض في دالة توزيع بيتا في الخطوة التالية يمكن الحصول على حجم الاحتفاظ الملائم.

$$f(x) := \frac{\Gamma(m1+ m2+ 2)}{\Gamma(m1+ 1)\cdot\Gamma(m2+ 1)}\cdot\left(\frac{x}{a2}\right)^{m1}\cdot\left(1-\frac{x}{a2}\right)^{m2}\cdot\frac{1}{a2}$$

9- تحديد الحد الملائم للاحتفاظ بشركة مصر للتأمين الفرع البحري.

من خلال هذه الخطوة يمكن إيجاد احتمال أن تكون الخسارة في حدود أقساط التأمين الإجمالية وذلك عن طريق دالة التوزيع الإجمالية لتوزيع بيتا،وبإدخال البيانات لبرنامج mathcadمن خلال التعويض في دالة التوزيع الإجمالية بقيمة الأقساط الإجمالية والتي تقدر بمبلغ175321جنية لعام 2021لفرع البحري للشركة محل البحث وتم التوصل للنتائج التالية:-

دالة التوزيع الإجمالية لتوزيع بيتا $F(x)=\int_0^x f(x)\,dx$

وتم التوصل إلي أن احتمال الاحتفاظ 86.7% بشركة مصر للتأمين الفرع البحري من خلال التعويض ببرنامج mathcad علي النحو

$$F(175321)=0.867$$

وبالإضافةإلي ماسبق يمكن التوصل إلي القيمة المحتفظ بها (k1) حيث يتم التعويض في دالة التوزيع لبيتا مع الأخذ في الاعتبار التوزيع المحول، وبمساواة الدالة باحتمال الاحتفاظ 0.867

$$k\int_0^{k_1} f(x)dx = 0.867$$

ومن خلال برنامج MathCAD يمكن التوصل إلي مقدار الاحتفاظ الذي يمكن أن تحتفظ به الشركة محل البحث ويساوى$k1=7.551 *10^5$ وهي قيمة الاحتفاظ.

كذلكيمكن حساب معدل الاحتفاظ الأمثل عن طريق برنامج MathCAD، وذلك بقسمة مقدار الاحتفاظ علي أقصي خسارة سنوية محتملة(MPY) والتي تم حسابها سابقا

$$MPY=1.393*10^6$$

$$k1=7.551 *10^5$$

معدل الاحتفاظ الأمثل =K1/MPY يساوي 54.222 %

أي أن النسبة الأمثل للاحتفاظ هي 54.222 % بشركة مصر للتأمين الفرع البحري

معدل الاحتفاظ الفعلي لعام 2021	معدل الاحتفاظ المقدر الأمثل (حسب النموذج المقترح لنفس العام)
%52.3	% 54.222

النتائج

1- انخفاض معدلات الاحتفاظ عما يجب أن يكون ويتضح ذلك من خلال انخفاض معدلات الخسائر للعمليات المحتفظ بها وهو ما يعنى تسرب الأموال للخارج فى صورة أقساط إعادة التامين الصادر والتي كان يمكن الاحتفاظ بها في ظل انخفاض معدلات الخسائر لهذا الفرع خاصة في ظل تشدد معيدي التامين في قبول الاخطار نتيجة الظروف الاقتصادية التي يمر بها العالم وفى ظل تغير سعر الصرف.

2- العزوم الأربعة حول الصفر وحول المتوسط لتوزيع ذى الحدين السالب كما يلي:

العزم الأول حول الصفر

$$\mu n1 := \frac{r}{p} \qquad \mu n1 = 25$$

$$\mu n2 := \frac{r\cdot(r+1) - r\cdot p}{p^2}$$

العزم الثاني حول الصفر

$$\mu n2 = 689.286$$

$$\mu n3 := \frac{r\cdot(r+1)\cdot(r+2) - 3\cdot p\cdot r\cdot(r+1) + p^2}{p^3}$$

العزم الثالث حول الصفر

$$\mu n3 = 2.082\times 10^4$$

العزم الرابع حول الصفر

$$m4n := \frac{3\cdot r^2\cdot q^2 + 6\cdot r\cdot p\cdot q^2 + r\cdot p^2\cdot q}{p^4}$$

$$\mu n4 = 6.872\times 10^5$$

ج- العزوم الأربعة الأولي حول المتوسط Moments about the mean لتوزيع ذي الحدين السالب بعد إدخال معالم التوزيع علي برنامج mathcad :-

العزم المركزي الأول حول المتوسط m1n=0

العزم المركزي الثاني حول المتوسط $m2n := \frac{r \cdot q}{p^2}$ $m2n = 64.286$

العزم المركزي الثالث حول المتوسط $m3n := \frac{r \cdot q \cdot (1 + q)}{p^3}$

$m3n = 394.898$

العزم المركزي الرابع حول المتوسط

$$m4n := \frac{3 \cdot r^2 \cdot q^2 + 6 \cdot r \cdot p \cdot q^2 + r \cdot p^2 \cdot q}{p^4}$$

$m4n = 1.345 \times 10^4$

3- العزوم الأربعة لتوزيع حجم المطالبات كما يلى:

العزم الأول حول الصفر $\mu x1 = 2.706*10^4$

العزم الثاني حول الصفر $\mu x2 = 8.999*10^8$

العزم الثالث حول الصفر $\mu x3 = 3.676*10^{13}$

العزم الرابع حول الصفر $\mu x4 = 1.845*10^{18}$

ج- العزوم الأربعة الأولي حول المتوسط **Moments about the mean**

العزم المركزي الأول حول المتوسط $m1x = 0$

العزم المركزي الثانيحول المتوسط $m2x = 1.675*10^8$

لعزم المركزي الثالث حول المتوسط $m3x = 13.346 *10^{12}$

العزم المركزي الرابع حول المتوسط $m4x = 2.108 *10^{17}$

العزوم المركزيه المركبة :

العزم المركب الأول $M1 = 6.766 \times 10^5$

العزم المركب الثاني $M2 = 5.127 \times 10^{10}$

العزم المركب الثالث $M3 = 8.785 \times 10^{15}$

العزم المركب الرابع $M4 = 8.775 \times 10^{21}$

4 – **معاملي الالتواء والتفرطح للتوزيع المركب**

إيجاد معامل الالتواء $\beta1=M3/M2^{1.5}$ $\beta1 = 0.757$

إيجاد معامل التفرطح $\beta2=M4/M2$ $\beta2 = 3.338$

5– إن قيمة أقصى خسارة إجمالية محتملة هي :

$$MPY=1.393*10^{6}$$

6– مقدار الاحتفاظ الذي يمكن أن تحتفظ به الشركة محل البحث ويساوى 105*

$k1=7.551$

7– معدل الاحتفاظ الملائم $K1/MPY=$ يساوي 54.222 %

التوصيات

1- التوصية بتطبيق النموذج المقترح بفروع أخرى كالحريق والسيارات لتحديد حد الاحتفاظ الأمثل سواء علي مستوي الشركة أو مستوى السوق ككل أو كل نشاط علي حدة.
2- ضرورة التقييم المستمر لحدود الاحتفاظ لسوق تأمينات الممتلكات المصري للوقوف على مدى قابلية السوق لتحديد الحد الأمثل للاحتفاظ مع التوصية بالاهتمام بتطوير جيل قادر علي الاكتتاب في الخطر بطريقة سليمة.
3- استخدام الاساليب الكمية في تقدير معدل الاحتفاظ الملائم حيث ان تقدير هذا المعدل وفقا للاجتهادات الشخصية قد يؤدى الى تعرض الشركة لمشاكل فنية ومالية.
4- استخدام طريقة أقصي خسارة اجمالية سنوية محتملة عند قياس الخطر في شركات التأمين حيث انها تمثل مقياس مزدوج يجمع بين معدل تكرار الخسارة وكذلك حجم الخسارة أو شدتها.
5- ضرورة قيام الهيئة المصرية للرقابة على التامين بالرقابة علي نسب الاحتفاظ لكل فروع تأمينات الممتلكات ولجميع شركات التأمين العاملة في السوق المصري وبما لا يضر بهذا القطاع الهام من قطاعات الاقتصاد المصري.
6- يجب أن يبني قرار حد الاحتفاظ بناءاً علي دراسة متكاملة واستخدام الأساليب الرياضية
7- يجب تعديل معدلات الاحتفاظ بصفة دورية، وذلك لتجنب التعرض للأخطار وكذلك في ضوء أهداف كل شركة ومتطلباتها والزيادة المتوقعة في حجم اعمالها.

قائمة المراجع

المراجع باللغة العربية

- أحمد عبد الرحمن سيد احمد (2008)"نموذج كمي لتحديد الحجم الأمثل للاحتفاظ من أخطار الشركات الصناعية بالتطبيق علي شركة مصر للغزل والنسيج بالمحلة الكبرى" رسالة دكتوراه في التامين،كلية التجارة ببورسعيد، جامعة قناة السويس.
- احمد مظهر عبد المهدي (2012) "حد الاحتفاظ الأمثل واعادة التأمين وعلاقتهما بزيادة اعمال شركة التأمين" دراسة عن شركة التأمين العراقية العامة.
- أمير حنا هرمز(1990)" الاحصاء الرياضي" جامعة الموصل، العراق
- محمود سالم سيد احمد (1986)" أثر بدائل الاستثمار في قرار الاحتفاظ بالخطر" المجلة العلمية لكلية التجارة،جامعة الازهر، العدد الأول.

المراجع باللغة الانجليزية :

- Tomas A. Aluppa, (1988.) "Evaluation of Person Curves As an Approximation of the Maximum probable annual Aggregate Loss." *Journal of Risk and Insurance*, Vol 3.
- Merran Evans, Nicholas Hastings, Brain, and Peacock, (2000) "StatisticalDistributions",New York.
- Hon-Shiang Lau, (1986)"An Effective Approach For Estimating The Aggregate Loss Of An Insurance Portfolio." *Journal of Risk and Insurance*, vol. 3.
- Hossack, I. B.(1999)"Introductory statistics with applications in general insurance", Cambridge university press,
- Standard and poor's (2001)"Global reinsurance highlights"
- Benjamin,B (1978)"general insurance " London.
- Hecman P.E and mayor's (1983) "thecalculate of aggregate loss distribution "proceeding of the causality society.vol LXX.
- Doherty ,N(1985)"cooperate risk management financial exposition ,McGraw. Hill bock company, U.S.A
- Cummins,j. david (1987) "Comparative analysis maximum probable yearly Aggregate loss estimators,journal of risk and insurance.