استخدام نموذج الشبكات العصبية للتنبؤ بمعدل الاحتفاظ في التأمينات العامة

إعداد

د. حاتم السيد سمري

أستاذ مساعد، قسم الإحصاء والتأمين

كلية التجارة- جامعة الزقازيق

hatem.semary@yahoo.com

أ. إيمان عماد عبدالعليم علي

مدرس مساعد، قسم الإحصاء والتأمين

كلية التجارة - جامعة الزقازيق

eman.emad904@yahoo.com

مجلة البحوث التجارية - كلية التجارة جامعة الزقازيق

المجلد الرابع والأربعون - العدد الأول يناير 2022

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

ملخص البحث:-

يعتبر التنبؤ بمعدل الاحتفاظ من الأدوات الرئيسية عن تخطيط السياسة الاكتتابية والاستثمارية فى شركات التأمين. وكذلك عند وضع برنامج إعادة التأمين حيث تتحدد مسئولية الشركة على قدر احتفاظها. يهدف هذا البحث إلى التوصل إلى نموذج كمى يمكن من خلاله التنبؤ بمعدل الاحتفاظ ويأخذ فى إعتباره معظم العوامل الكمية المؤثرة على معدل الاحتفاظ. وذلك من خلال المفاضلة بين نموذج الشبكات العصبية بأستخدام كافة المتغيرات المستقلة المؤثرة على معدل الاحتفاظ وبين نموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار المتعدد. وقد تمت المفاضلة باستخدام معايير القياس: معامل متباينة ثايل (Theil's Coefficient of Inequality) ، متوسط القيم المطلقة للخطأ (MAE)، متوسط مربعات الخطأ (MSE)، جذر متوسط مربعات الخطأ (RMSE) ، المتوسط النسبى للخطأ المطلق (MAPE). وقد تم تطبيق البحث على شركتين هما: شركة مصر للتأمين (ممثلة للقطاع العام)، شركة قناة السويس للتأمين (ممثلة للقطاع الخاص)، وذلك بالتطبيق على فرع الحريق خلال الفترة من 2003/2002 إلى 2018 / 2019 وقد توصل البحث إلى أن نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة المؤثرة على معدل الاحتفاظ أكثر دقة وكفاءة فى التنبؤ بمعدل الاحتفاظ وذلك وفقاً لمعايير القياس.

الكلمات الإفتتاحية: معدل الاحتفاظ - إعادة التأمين - الشبكات العصبية - معايير القياس.

مقدمة:

يعتبر التأمين من الركائز الأساسية للتنمية ودعم الاقتصاد في مختلف المجالات، حيث يوفر الحماية التأمينية للأفراد والمنشآت الصناعية والمؤسسات المالية ضد الخسائر المتنوعة التي قد تحدث عند تحقق الأخطار. وقد تتعرض شركات التأمين لخسائر كبيرة نتيجة لدفع تعويضات تفوق طاقتها وعدم قدرتها على تحمل الخسارة، وقد يترتب على ذلك انخفاض الأداء المالي لشركات التأمين، الأمر الذي يستدعى اللجوء إلى شركات إعادة التأمين لتحمل جزء من الخسائر، حيث تحتاج معظم شركات التأمين إلى إعادة التأمين حتى تتمكن من زيادة قدرتها الاستيعابية من خلال الاكتتاب في أخطار أكبر من قدرتها الاحتفاظية عن طريق إسناد هذه الزيادة إلى شركات إعادة التأمين بدلاً من فقد العملية، وتوزيع وانتشار الأخطار بين عدد من معيدي التأمين وشركات التأمين، و تفادى التقلبات في معدل الخسارة وبالتالي استقرار عمليات التأمين.

لذلك تعمل شركات التأمين على الحفاظ على سلامة مركزها المالي من خلال إسناد أعمالها أو نسبة منها إلى شركات إعادة التأمين.

تحديد الاحتفاظ المناسب يعتبر من أهم العناصر عند وضع برنامج إعادة التأمين ، حيث تعتمد عليه شركات التأمين في بقائها واستمرارها وبالتالي فإن نجاح شركات التأمين والحفاظ على مركزها المالي يعتمد على التحديد المناسب للاحتفاظ، حيث أن هناك أهداف لشركات التأمين من تحديد حد الاحتفاظ المناسب هي:

- الحفاظ على رأس المال المستثمر.
- الحفاظ على الاحتياطيات الحرة.
- تحقيق التوازن بين حجم رأس المال المستثمر ومعدلات الربحية.
- الوفاء بالتزامات السلامة المالية المفروضة على الشركة.

لذلك يجب ألا يكون الاحتفاظ أكبر من اللازم لأن ذلك سوف يزيد من مسئوليات الشركة مما قد يعرضها لخسائر مالية ومشاكل في السيولة قد تؤثر على مركزها المالي. وكذلك يجب ألا يكون الاحتفاظ أقل من اللازم حتى لا يؤدي إلى ضياع جزء كبير من الأقساط وبالتالي ضياع فرص ربحية على الشركة.

ولقد لوحظ أن السياسة الاحتفاظية تتأثر بالعديد من العوامل منها مجموعة العوامل الخاصة بالشركة مثل أهدافها وحجم السيولة ونسبة الربحية والتحميلات والفائض والمخصصات

والاستثمارات، بالإضافة إلى مجموعة العوامل التي تتعلق بالخبرة الشخصية لمتخذ القرار ومؤهلاته وثقافاته وميوله، وبالتالي يصعب تحديد سياسة واضحة للاحتفاظ بشركات التأمين.

ويعتبر قرار الاحتفاظ من القرارات الإدارية التي تتخذها الإدارة العليا بناء على إمكانياتها واكتتاباتها وخبراتها وإعادة التأمين الخاص بها. إلا أنه في بعض الأحيان تكون شركة التأمين ليس لها الحرية المطلقة في تحديد الاحتفاظ حيث يتدخل معيدي التأمين وظروف أسواق أعادة التأمين بتغيير نسبة الاحتفاظ بالزيادة أو بالنقصان. ولذلك يجب على شركات التأمين مراجعة نتائج أعمالها كل فترة للتأكد من مدى ملاءمة احتفاظها مع أهدافها وسياستها.

مشكلة البحث:

يعد معدل الاحتفاظ أحد مؤشرات الانذار المبكر التي تقيس مدى اعتماد شركة التأمين على معيدي التأمين، والمعدل النمطي المقبول له أن يكون أكبر من 50% من إجمالي الأقساط لكل فرع تأمين على حدة . وانخفاض المعدل عن 50% يدل على التوسع في عمليات إعادة التأمين بما يجعل شركة التأمين مقيدة أكثر بشروط وقيود معيدي التأمين ويعمل على تقليل الثقة في شركات التأمين.

وقد بذلت العديد من المحاولات لتقدير معدل الاحتفاظ باستخدام الأساليب الكمية والرياضية، إلا أنه لم يتم التوصل إلى طريقة مثلى لتقدير معدل الاحتفاظ، وما ذالت الخبرة الشخصية تلعب الدور الرئيسي في تقدير معدل الاحتفاظ . ولما كانت الميول الشخصية تختلف باختلاف متخذ القرار وبالتالي قد تؤثر تأثيراً كبيراً على قرار الاحتفاظ، ولذلك يجب أن يكون هناك مؤشرات ودلالات من خلال النماذج الكمية تساعد على اتخاذ قرار الاحتفاظ بشكل أفضل بجانب الخبرة الشخصية لمتخذ القرار.

وتتلخص مشكلة البحث في كيفية التوصل إلى نموذج كمي يأخذ في الاعتبار معظم العوامل المؤثرة في اتخاذ قرار الاحتفاظ ويمكن من خلاله تقدير معدل الاحتفاظ المناسب وبالتالي الحصول على تنبؤات أكثر دقة.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى:

1- تحديد أهم العوامل المؤثرة في معدل الاحتفاظ وترتيبها حسب أهميتها النسبية.

2- المفاضلة بين نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة ونموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار ، وذلك للوصول لأفضل نموذج يمكن الاعتماد عليه في التنبؤ بمعدل الاحتفاظ.

أهمية البحث:

تنبثق أهمية هذا البحث من خلال النقاط التالية:

- **بالنسبة للاقتصاد القومي:-** استقرار سوق التأمين المحلى وعدم تعرض منشآت التأمين المحلية لمشاكل مالية تهدد قدرتها على الاستمرار في السوق، دفع عجلة التنمية الاقتصادية من خلال الحد من تسريب الأموال إلى الخارج في صورة أقساط أعادة التأمين الصادر وبالتالي زيادة حصيلة الأموال لدى الشركة مما يتيح لها العديد من الاستثمارات.
- **بالنسبة لشركات التأمين:-** ضمان الاستقرار المالي لمنشأة التأمين من خلال التوزيع الأمثل للمخاطر بحيث يكون احتفاظها بالقدر الذي يتناسب مع قدرتها الاستيعابية وبالتالي العمل على استقرار معدل الخسارة على المدى البعيد، سيساعد شركات التأمين على اتخاذ العديد من القرارات الهامة المتعلقة سواء بالاكتتاب أو الاستثمار.
- **بالنسبة لحملة الوثائق:** ضمان حماية حقوق حملة الوثائق من خلال قدرة الشركة على الوفاء بالتزاماتها عن طريق قدرتها على سداد التعويضات فور استحقاقها.

فروض البحث:

- توجد علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين معدل الاحتفاظ والعوامل المؤثرة فيه.
- يعد نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة أكثر دقة وكفاءة من نموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار في التنبؤ بمعدل الاحتفاظ.

حدود البحث:

تقتصر حدود البحث على شركات تأمين الممتلكات في السوق المصري والتي تتمثل في شركة مصر للتأمين (قطاع عام) وشركة قناة السويس للتأمين (قطاع خاص) وذلك بالتطبيق على فرع الحريق وذلك خلال الفترة من 2003/2002 إلى 2019/2018.

مصادر البيانات:

الكتاب الإحصائي السنوي الصادر من الهيئة المصرية للرقابة على التأمين في السوق المصري (سنوات متعددة) خلال الفترة من 2002/ 2003 إلى 2018 / 2019.

البرامج الإحصائية المستخدمة:

برنامج SPSS V. 23، برنامج R V.3.6

الدراسات السابقة:

أولاً: الدراسات العربية:

1- دراسة آية سعيد حنفي محمود[1]:

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد الاحتفاظ الأمثل في ظل اتفاقيات إعادة التأمين وذلك من خلال إيجاد مستوى الاحتفاظ الأمثل الذي يزيد من المنفعة المتوقعة لشركات التأمين، وقد تم تطبيق هذه الدراسة على فرع تأمين السيارات التكميلي. وقد استخدم أسلوب دالة المنفعة الآسية في تطبيق النموذج المقترح لدالة المنفعة، وقد تم المفاضلة بين اتفاقيتين لإعادة التأمين هي اتفاقية إعادة التأمين النسبي واتفاقية إعادة التأمين تجاوز الخسارة. و توصلت الدراسة إلى أن اتفاقية إعادة تأمين تجاوز الخسارة هي الاتفاقية المثلى لفرع تأمين السيارات التكميلي.

1- دراسة أحمد عبد الفتاح على[2]:

هدفت هذه الدراسة إلى التوصل إلى أسلوب كمي مناسب قابل للتطبيق يأخذ في الاعتبار المتغيرات المختلفة المؤثرة في تحديد الاحتفاظ وذلك من أجل تحسين نتائج عمليات تأمين الحريق بالسوق المصري، وقد استخدم أسلوب التحليل بالمقاييس المتعددة وتوزيع باريتو، وتم تطبيق أسلوب Electre وذلك للوصول لأفضل اتفاقية على منحنى التكلفة المتساوية.وقد توصلت الدراسة إلى أن أهم العوامل المؤثرة في تحديد الاحتفاظ هي عمولة إعادة التأمين، تحميلات القسط، أشكال التأمين المستخدمة، التعويضات المسددة، الأقساط الإجمالية، الاحتياطيات الحرة. كما توصلت الدراسة إلى أن الوضع الأمثل للشركة هي أن تتعاقد على اتفاقية إعادة التأمين نسبية في صورة مشاركة على أن

(1) آية سعيد حنفي محمود، "استخدام دالة المنفعة في تحديد الاحتفاظ الأمثل في اتفاقيات إعادة التأمين"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2017.

(1) أحمد عبد الفتاح على، "تحديد الاحتفاظ في تأمين الحريق باستخدام الأساليب الكمية"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 1988.

يغطى هذا الاحتفاظ باتفاقية لا نسبية في صورة وقف الخسارة، وأن استخدام توزيع باريتو في تحديد حد الاحتفاظ يؤدى إلى نتائج أفضل.

2- دراسة محمد محمد أحمد خليل [1]:

هدفت هذه الدراسة إلى إعداد نموذج لجداول الاحتفاظ لشركات التأمين وإعادة التأمين.وقد توصلت الدراسة إلى أن حجم الخسارة يتبع التوزيع الأسى، وأن الطريقة الأكثر استخداماً في شركات التأمين هي طريقة الفائض، وقد توصل إلى أن الدالة التربيعية كأحد دوال دالة المنفعة هي التي تناسب قرار الاحتفاظ في شركات التأمين.

3- لبنى محمد فريد[2]:

هدفت هذه الدراسة إلى تقدير حد الاحتفاظ الصافي لفرع التأمين الهندسي في السوق المصري على أن يؤخذ في الاعتبار العوامل المؤثرة في تقديره بالإضافة للخبرة الشخصية لمتخذ القرار،وقد قامت الدراسة بعرض نظرية الخطر التقليدية للوصول إلى نموذج كمي يمكن الاعتماد عليه في تقدير الحجم الاقتصادي لحد الاحتفاظ الصافي.وقد توصلت الدراسة إلى الحد الأدنى للاحتفاظ من خلال معرفة متوسط إجمالي المطالبات، ونصيب الفرع من الاحتياطات الحرة، والتحميلات المقدرة، والتي يجب إضافتها إلى القسط الصافي.

4- أسامة ربيع أمين سليمان[3]:

هدفت هذه الدراسة إلى التنبؤ بمعدلات الاحتفاظ في سوق التأمين المصري من خلال بناء نموذج كمي يعتمد على تحليل السلاسل الزمنية وقد تم تطبيق الدراسة على سوق التأمين المصري خلال الفترة الزمنية من 1995 / 1996 حتى 2009/2008. وقد توصلت الدراسة إلى أن السلسلة الزمنية لمعدلات الاحتفاظ سوق التأمين المصري بالأقساط غير ساكنة وغير مستقرة عبر الزمن وأن أفضل النماذج التي يمكن الاعتماد عليها في التنبؤ هي نموذج Sinusoidal حيث تتوافر فيه خصائص المقدر الجيد. كما توصلت الدراسة إلى أن القيم التنبؤية لمعدل الاحتفاظ خلال الفترة من 2010 حتى 2014 هي: 33.4٪، 34.1٪، 35.8%، 37.9٪، 39.8 ٪ على الترتيب.

---

(2) محمد محمد أحمد خليل، "حدود الاحتفاظ لدى شركات التأمين وشركات إعادة التأمين في السوق العربية (دراسة مقارنة)"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة أسيوط، 1988.

(3) لبنى محمد فريد، "تقدير الحجم الاقتصادي لحد الاحتفاظ الأمثل في اتفاقية تجاوز الخسارة (دراسة تطبيقية مقارنة على فرع التأمينات الهندسية في السوق المصري)"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2005.

(1) أسامة ربيع أمين، "التنبؤ بمعدل الاحتفاظ بالأقساط في سوق التأمين المصري باستخدام السلاسل الزمنية"، مجلة الباحث، كلية التجارة بالسادات، جامعة المنوفية، العدد الثامن، 2010.

5- دراسة أحمد عبد الرحمن سيد أحمد[1]:

هدفت هذه الدراسة إلى استخدام نموذج تحليل المسار في تحديد أهم العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ وترتيبها من حيث أهميتها النسبية ، وقد تم تطبيق الدراسة على شركة قناة السويس للتأمين فرع التأمين من الحريق. وقد توصلت الدراسة إلى أن العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ وفقاً للتأثيرات الكلية والأهمية النسبية هي على الترتيب. حجم الخسارة المتوقعة، عدد الحوادث المتوقعة، معدل كفاية رأس المال، معدل العائد على الاستثمار، معدل السلامة المالية، معدل ضمان حملة الوثائق، دخل الأقساط.

6- دراسة محمد مصطفى عبد الرازق شهاب، محمود عبد العال محمد مشعال[2] :

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد أهم العوامل المؤثرة على حدود الاحتفاظ وكذلك التنبؤ بحدود الاحتفاظ ،وقد تم استخدام أسلوب البوتستراب كأحد الأساليب الإحصائية التي يمكن استخدامها في مجال الاستدلال الإحصائي. وقد تم تطبيق الدراسة على جميع شركات التأمين العاملة في المملكة العربية السعودية. وقد توصلت الدراسة إلى أن أهم المتغيرات المفسرة لمعدلات الاحتفاظ هي إجمالي الأقساط، مصروفات وعمولات التأمين، رأس مال الشركات، إجمالي التعويضات، كثافة التأمين. كما توصل الباحثان إلى أن معادلة تحليل للانحدار البوتسترابى التي تستخدم لتحديد معدلات الاحتفاظ هي:

$$y = 58.046 - 0.142\ X_1 + O,\ 103\ X_2 + 0.075\ X_3 + 0.385\ X_4 + 0.255\ X_5$$

7- نور الحميدي، حساني حسين[3] :

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة العلاقة بين نسبة الطاقة الاستيعابية للشركة ومعدل الاحتفاظ لديها وذلك لبيان دور نسبة الطاقة الاستيعابية ومعدل الاحتفاظ في تحليل اخطار المحفظة التأمينية. وقد تم تطبيق الدراسة على شركة سوريا المتحدة للتأمين وذلك لدراسة مدى العلاقة بين نسبة الطاقة الاستيعابية المستغلة ومعدل الاحتفاظ وكذلك دراسة العلاقة بين نسبة الطاقة الاستيعابية وحجم الأخطار التي تتعرض لها المحفظة وقد تم استخدام معامل ارتباط بيرسون. وقد توصلت الدراسة إلى

---

(2) أحمد عبد الرحمن سيد أحمد، "استخدام نموذج تحليل المسار في تحديد أهم العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ لشركات التأمينات المصرية"، المجلة المصرية للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة المنصورة، المجلد السابع والثلاثون ، العدد الثاني، 2013.

(3) محمد مصطفى عبد الرازق شهاب، محمود عبد العال محمد مشعال، "استخدام أسلوب البوتستراب في تقدير النموذج الأمثل لدالة الاحتفاظ بالأقساط في سوق التأمين السعودي"، مجلة البحوث التجارية المعاصرة، كلية التجارة، جامعة سوهاج، المجلد السابع والعشرون، العدد الثاني، 2013.

(1) نور الحميدي، حساني حسين، "استخدام معدل الاحتفاظ ونسبة الطاقة الاستيعابية المستغلة في تحليل أخطار المحفظة التأمينية"، مجلة الاقتصاد والمالية، كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التيسير، جامعة حسيبة بن بو على، 2015.

وجود علاقة معنوية بين نسبة الطاقة الاستيعابية ومعدل الاحتفاظ وحجم الأخطار التي تتعرض لها شركة التأمين. وقد أوصت الدراسة بضرورة البحث عن طرق رياضية لتقدير معدل الاحتفاظ بأسلوب علمي مما يساعد على الاستغلال الأمثل للطاقة الاستيعابية.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

1- دراسة Dickson , D.C., and Waters, H.R.[1] :

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد حد الاحتفاظ الأمثل وتوضيح تأثيره على تقليل احتمال دمار الشركة وقد استخدم توزيع بواسون وتوزيع جاما لإجمالي التعويضات.

وقد توصلت الدراسة إلى تقديرات تقريبية لكل من حد الاحتفاظ واحتمال الدمار المالي للشركة عن طريق استخدام توزيع جاما لتقريب إجمالي المطالبات.

2- دراسة Maker, J.O. [2]:

هدفت هذه الدراسة إلى استخدام أسلوب سلاسل ماركوف في تحليل معدلات الاحتفاظ مع تحديد معنوية تأثير متغيرات إعادة التأمين الرئيسية عليها. حيث تحدد سلاسل ماركوف للمؤمن عدد المرات المتتالية التي يعيد التأمين فيها لدى معيدي تأمين محدد.

وقد توصلت الدراسة إلى نموذج كمي يفسر آلية تغير معدلات الاحتفاظ بواسطة احتمالات التحول في سلاسل ماركوف حيث تم التغير عن طريق معدل الربحية والحصة السوقية.

3- دراسة Bahri, S., Saragih , F.D., and Nugroho, B.Y. [3]**:**

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة نظام التأمين في أند ونسيا خلال الفترة من 2010 إلى 2014 وذلك من خلال محورين، المحور الأول: العوامل التي تؤثر على دفع قسط إعادة التأمين وقد استخدمت الدراسة

طريقة الانحدار الخطى المتعدد. والمحور الثاني: تحديد معدل الاحتفاظ لدى شركة التأمين لتحسين أداء تلك المؤسسات، وقد استخدمت تلك الدراسة طريقةStraub's Method لتحليل معدل الاحتفاظ.

---

(2) Dickson, D.C., and Waters, H.R., "Reinsurance and Ruin", Mathematics and Economics, Vol. 19, No. 1 ,1996, PP. 61 – 80.

(3) Maker, J.O., "Studying Policy Retention Rate Using Markov Chains", Casualty Actuarial Society, Vol. 85, 1998,PP. 775 – 791.

(1) Bahri, S., Saragih , F.D., and Nugroho, B.Y., "The Insurer Factor and the Determination of Retention to Improve the Performance of Insurance Companies in Indonesian Insurance Industry", International Journal of Applied Business and Economic Research, Vol. 15, No. 7, 2017.

وقد توصلت الدراسة إلى أن العوامل الأكثر تأثيراً على دفع قسط إعادة التأمين هي رأس المال، الأرباح، صافي المطالبات، الاكتتاب في الخطر. كما توصلت الدراسة إلى أن الاحتفاظ لدى شركة التأمين يحدده مخاطر رأس المال، الأرباح، وأن شركة التأمين تستطيع أن تعدل معدل الاحتفاظ بتحديد حجم المخاطر.

4- دراسة Mohammed, M.M. [(1)]:

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مستوى الاحتفاظ الأمثل لإعادة التأمين من خلال دراسة مقاييس الخطر التالية Value at Risk [VAR]، Conditional Tail Expectation (CTE) لتحليل خصائص توزيع المطالبات الإجمالية وكذلك دراسة إعادة التأمين المثلى من خلال استخدام مقاييس تعظيم العائد على رأس المال Return on Risk Adjusted Capital (RORAC)

وقد قامت الدراسة بالتطبيق على شركة مصر للتأمين فروع الحريق والهندسي والبحري.

وقد توصلت تلك الدراسة إلى أن الطريقة المثلى لإعادة تأمين الحريق هي الدمج بين الحصص مع الاحتفاظ بنسبة 50% وطريقة الفائض مع خط واحد (متوسط المبلغ المؤمن عليه 23 مليون جنيه) والذي سوف يزيد العائد على رأس المال المعدل حسب المخاطر للمخاطر المحتجزة بنسبة 30.6% أما بالنسبة للطريقة المثلى لإعادة التأمين الهندسي هي طريقة الحصص النسبية مع مستوى الاحتفاظ الأمثل 40% والذي سوف يزيد العائد على رأس المال المعدل حسب المخاطر للمخاطر المحتجزة بنسبة 5.14%. وكذلك طريقة إعادة التأمين البحري المثلى هي طريقة الحصص المتغيرة مع مستويات احتفاظ مختلفة والذي سوف يزيد العائد على رأس المال المعدل حسب المخاطر للمخاطر المحتجزة بنسبة 12.9%.

خطة البحث:

المبحث الأول: الاحتفاظ في التأمينات العامة والعوامل المؤثرة فيه.

المبحث الثاني: الشبكات العصبية الاصطناعية.

المبحث الثالث: الدراسة التطبيقية.

النتائج والتوصيات.

المراجع.

الملاحق.

---

(2) Mohammed, M.M., "Proposed Mathematical Model to Determine the Optimal Size of Retention in Property Reinsurance: Applied Study on Egyptian Insurance Companies", A thesis Submitted for the Degree of Doctor, Faculty of Commerce, Mansoura University, 2019.

المبحث الأول

الاحتفاظ في التأمينات العامة والعوامل المؤثرة فيه

1- المقدمة:

يعتبر تحديد السياسة الاحتفاظية من أهم العوامل عند تخطيط الاكتتاب في أي محفظة، وعند وضع برنامج إعادة التأمين حيث تتحدد مسئولية الشركة على قدر احتفاظها. يختلف الاحتفاظ من شركة إلى أخرى، وكذلك من فرع تأميني إلى آخر، ولذلك يجب أن يكون قرار الاحتفاظ مبنيا على دراسة فنية متكاملة، وأن يكون الاحتفاظ مرتبطاً بكافة العوامل التي تؤثر فيه.

2- تعريف الاحتفاظ:

يوجد العديد من المصطلحات والتعريفات المتعلقة بالاحتفاظ نظراً لتعدد أنواع عقود إعادة التأمين، وفيما يلي عرضا" لبعض هذه التعريفات: -

- **الاحتفاظ[1]:** هو "الحد الأقصى للخسارة التي يمكن للشركة أن تتحملها بنفسها سواء فيما يتعلق بخسارة واحدة أو عدة خسائر متراكمة ناشئة عن حادث واحد أو خلال فترة زمنية محدودة".
- **حد الاحتفاظ[2]:** هو "الجزء الذي يحتفظ به المؤمن المباشر سواء كان فى شكل مقدار أو نسبة من مبلغ التأمين أو من الخسارة الممكن أن تتحقق للأخطار موضوع عقد التأمين سواء لعدة فروع أو نوع واحد أو حتى لخطر واحد منها".
- **حد الاحتفاظ الأمثل[3]:** هو "رصيد الصد الخاص بكل شركة تأمين لأنه يحافظ على واردتها من الأقساط المكتتبة ويحد من حجم تدفق الأقساط إلى شركات إعادة التأمين، ويصفر فرصة الاكتتاب السريع بالأعمال الجديدة، وهذا يضفي ميزة تنافسية للشركة".

- **الاحتفاظ[4]:** هو "إجمالي المبلغ المؤمن الذي تحتفظ به الشركة الناقلة لحسابها الصافي في حالة حدوث خطر ما أو حدث يمثل كارثة من شأنها أن تؤدي إلى كوارث أخرى عديدة".
- **حد الاحتفاظ[1]:** هو"نسبة من الخطر أو حجم المسئولية التي تحتفظ بها الشركة لحسابها الخاص ولا تمتد اليه تغطيات إعادة التأمين الخاصة بالشركة".

---

(1) Carter, R.L., "Reinsurance," Second Edition, Kluwer Publishing, 1983, P. 313.

(2) حمدي أحمد كمال، "تحديد حد الاحتفاظ الأمثل في تأمين الحريق: دراسة تطبيقية على جمهورية مصر العربية"، مجلة البحوث الإدارية، أكاديمية السادات للعلوم الإدارية، المجلد الرابع، العدد الثالث، 1992، ص 11.

(3) أحمد مظهر عبد المهدي ،"حد الاحتفاظ الأمثل وإعادة التأمين وعلاقتهما بزيادة أعمال شركة التأمين "، دراسة في شركة التأمين العراقية العامة، مرصد التأمين العراقي، العراق،2012، ص 10.

(4) Spice, M., and Philipson, P., "Reinsurance", The Chartered Insurance Institute, London, 2016, pp. 5 - 6.

- **الاحتفاظ**[2]**:** هو "مقدار القيمة المالية، التي تحتفظ بها شركة التأمين المباشر في حسابها، من مبلغ التأمين، في صورة مبلغ ثابت لكل وثيقة على حده، أو نسبة من إجمالي مبالغ تأمين المحفظة، كما في إعادة التأمين النسبي، أو مقدار الحد الأقصى من الخسائر، الذي تتحمله شركة التأمين المباشر، في صورة نسبة من الخسائر أو التعويضات، كما في إعادة التأمين اللانسبي، وبعد هذا المقدار، تبدأ مسئولية معيد التأمين في التعويض وحتى حد أقصى، يتفق عليه بين شركة التأمين ومعيدي التأمين".
- **معدل الاحتفاظ**[3]: هو النسبة بين صافي الأقساط المكتتبة التي تحتفظ بها الشركة إلى جملة الاقساط المكتتبة، ويعبر هذا المؤشر عن مدى اعتماد شركة التأمين على معيد التأمين، ووفقاً لهذا المؤشر يجب أن تحتفظ الشركة بنسبة أكبر من 50٪ من إجمالي أقساطها. ولارتفاع هذا المؤشر دلالات تأمينية:
  - قدرة شركات التأمين على انتقاء العمليات التأمينية التي تقبلها رغم ظروف المنافسة الحادة.
  - قدرة شركات التأمين على سداد التعويضات فور استحقاقها.
  - قدرة شركات التأمين على اتخاذ القرار المناسب الذي يتعلق بعمليات إعادة التأمين.

من خلال العرض السابق، نجد أنه لا يوجد فروق تذكر بين التعريفات إلا من حيث الاختلاف تبعاً لاتفاقية إعادة التأمين المتبعة.

3- العوامل المؤثرة في معدل الاحتفاظ:

يمكن تقسيم العوامل المؤثرة في معدل الاحتفاظ إلى:

- **مجموعة المتغيرات التأمينية المؤثرة على معدل الاحتفاظ التي يمكن التعامل معها كمياً وتتمثل فيما يلي:**

1- دخل الأقساط:

توصلت إحدى الدراسات[4] إلى وجود علاقة بين دخل الأقساط وحد الاحتفاظ، حيث أنه كلما زاد دخل الأقساط زاد حد الاحتفاظ ، ويرجع ذلك إلى انخفاض الانحراف النسبي في حالة المطالبات الكبيرة، وبالتالي سوف تنخفض الحاجة إلى إعادة التأمين، وذلك بفرض وجود سياسة تسعير جيدة

---

(1) Irukwn, J.O., "Reinsurance in the Third world", witherby and Co.Ltd, London, 1982, P. 18.

(2) لبنى محمد فريد عبد الكريم، "استخدام السلاسل الزمنية المقطعية، لتصميم النموذج الأفضل، لتفسير العلاقة بين مؤشرات الإنذار المبكر وربح أو خسارة العام، مؤشراً لتقييم أداء شركات التأمينات العامة بسوق التأمين المصري"، مجلة التأمين والعلوم الإكتوارية المصرية، كلية التجارة، جامعة القاهرة، السنة الرابعة، العدد الرابع، 2014، ص 59.

(3) نور الحميدي، حساني حسني، مرجع سبق ذكرة، ص 4.

(4) Carter, R.L.,Op.Cit, pp. 314 – 316.

وتوافر مخصصات مناسبة. كما توصلت تلك الدراسة إلى أن العلاقة بين دخل الأقساط والاحتفاظ علاقة خطية طردية وحدد ذلك بالمعادلة التالية:

$$\text{Log } y = \frac{1}{2} \text{ Log } 1000\ X$$

Y: تمثل حد الاحتفاظ.

X: تمثل الدخل من الأقساط.

وتوصل من خلال المعادلة السابقة أنه كلما تضاعف صافي الأقساط كلما زاد احتفاظ الشركة بمعامل 1.4 وكلما تضاعف صافي الدخل مرة أخرى كلما ارتفع احتفاظ الشركة إلى الضعف.

يقصد بدخل الأقساط[1] أقساط الاكتتاب المباشر مضافا إليه أقساط إعادة التأمين الوارد.

2- حقوق المساهمين[2]:

تمثل حقوق المساهمين خط الدفاع الثاني لمواجهة التزامات الشركة، في حالة عجز المخصصات الفنية على مواجهة تلك الالتزامات. وتشمل حقوق المساهمين رأس المال المدفوع، والاحتياطيات التي تكونها الشركة من الأرباح المحتجزة، الأرباح المرحلة، صافي الربح العام قبل التوزيع. ويلاحظ أنه توجد علاقة طردية بين حقوق المساهمين وبين حجم مبالغ التأمين المحتفظ بها حيث أنه كلما زادت حقوق المساهمين كلما زادت قدرة الشركة على الاحتفاظ بمبالغ التأمين[3]. وذلك لأن قوة مركزها المالي سوف تساعدها على مواجهة الأخطار. ويتم تحديد نصيب الفرع من حقوق المساهمين من خلال توزيع حقوق المساهمين للتأمينات العامة على الفروع المختلفة حسب نسبة الأقساط المحتفظ بها في الفرع إلى إجمالي الأقساط المحتفظ بها في جميع الفروع[4]:

نصيب الفرع من حقوق المساهمين:

$$= \text{حقوق المساهمين} \times \frac{\text{الأقساط المحتفظ بها فى الفرع}}{\text{الأقساط المحتفظ بها لدى جميع}}$$

(1) شريف محمد على العمري، "تقييم العمليات الخارجية لإعادة تأمين الحريق في السوق المصري"، مجلة البحوث التجارية المعاصرة، كلية التجارة، جامعة سوهاج، المجلد الرابع عشر، العدد الثاني، 2000، ص 135.

(2) أسامة ربيع أمين سليمان، "ترشيد القرارات الاستثمارية في شركات التأمين المصرية باستخدام نموذج برمجة الأهداف التتابعية"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنوفية، 2002، ص 34.

(3) محمد وحيد عبد الباري، نادية أحمد حسن، "استخدام الأساليب الكمية لتحديد حد الاحتفاظ في تأمينات الممتلكات المدنية تجاه الغير بالتطبيق على فرع تأمين الحريق"، دار المنظومة، المجلد الحادي عشر، العدد الثالث، 1991، ص 20.

(4) حسن بدر حسن، تقدير حدود الاحتفاظ في التأمينات العامة باستخدام Quantitative methods and computer simulation techniques بالتطبيق على فرع التأمين من الحريق في مصر"، مجلة الدراسات المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة بنى سويف، 2006، ص 188.

3- تحميلات القسط[1]:

توجد علاقة بين حد الاحتفاظ ونسبة التحميلات التي تضاف إلى القسط، حيث أنه كلما تمكنت الشركة من رفع نسبة التحميلات كلما أمكن للشركة زيادة احتياطاتها، وبالتالي تحسنت نتائجها الفنية وقلة الحاجة في إعادة التأمين، وبالتالي سوف تزيد من حد احتفاظها.

قد توصل Benjamin[2] إلى علاقة تربط بين الاحتياطيات الحرة، الأقساط المحصلة، نسبة الاحتفاظ، تحميلات القسط.

$$U_t = 2\sqrt{(P_t M)} - \lambda P_1 \ \lambda P_t$$

حيث: -

U_t : الاحتياطات الحرة.

P_t : الأقساط المحصلة المطلوبة خلال الفترة.

M : نسبة احتفاظ الشركة.

λ : تحميلات القسط.

ومن العلاقة السابقة بفرض ثبات العوامل الأخرى فإن زيادة تحميلات القسط تؤدي إلى زيادة نسبة الاحتفاظ. مع ملاحظة أن نسبة التحميلات على القسط مرتبط بمركز الشركة التنافسي ومدى شدة المنافسة في السوق، وبالتالي فإن نسبة التحميلات التي تستطيع شركات التأمين اضافتها تختلف من شركة لآخرى ومن فرع تأميني لآخر.

يقصد بتحميلات القسط العمولات وتكاليف الإنتاج مضافاً إليها المصروفات العمومية والإدارية.

ويتم تحديد نسبة التحميلات من خلال العلاقة التالية[3]:

$$\text{نسبة التحميلات} = \frac{\text{العمولات وتكاليف الإنتاج + المصروفات العمومية والإدارية}}{\text{إجمالي الأقساط المكتتبة}}$$

4- تكلفة إعادة التأمين[4]:

يقوم معيد التأمين بتغطية الخطر الذي تتعرض له شركة التأمين ليس فقط للحصول على التكلفة الصافية لعملية نقل الخطر من الشركة المسندة، ولكن أيضاً للحصول على ربح مناسب.

---

(1) شوقي سيف النصر، "تقييم النتائج الفنية لاتفاقيات إعادة التأمين بالتطبيق على التأمينات العامة لشركات التأمين المباشر في السوق المصري"، مجلة البحوث التجارية المعاصرة، كلية التجارة، جامعة سوهاج، المجلد الخامس، العدد الأول، 1991، ص 118.

(2) Benjamin, B., "General Insurance", Hememan, London, 1978, P. 224.

(3) زينب عبد الحميد محمد، "بناء واستخدام النماذج الكمية لقياس كفاءة برامج إعادة التأمين بالتطبيق على سوق التأمين المصري "، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة المنوفية ،2002، ص 59.

(1) محمد عبد المنعم جودة حزين، "استخدام البرمجة الرياضية متعددة الأهداف التفاعلية فى تخطيط برامج إعادة التأمين مدخل نظم دعم القرار"، المجلة المصرية للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة المنصورة، 2003، ص 57.

ولذلك يقوم معيد التأمين بتحميل الأقساط الصافية بأعباء إضافية لمقابلة الخطر الذي يمكن أن تتعرض له متمثلاً في التقلبات العكسية، بالإضافة إلى الربح الذي يأمل في الحصول عليه. لذلك قد تضطر الشركة إلى زيادة احتفاظها في حالة زيادة التحميلات على قسط إعادة التأمين، مما يزيد من تكلفة إعادة التأمين.

وتحسب تكلفة إعادة التأمين كما يلي [1]: (أقساط إعادة التأمين الصادر-عمولات إعادة التأمين الصادر) / التعويضات المدفوعة من قبل معيد التأمين.

5- معدل الخسارة:

يمثل معدل الخسارة انعكاساً دقيقاً للتعريفة الموضوعة لكل خطر من الأخطار، ويتكون ذلك المعدل من عنصرين اساسيين هما احتمال وقوع الحادث، وحدة الخسارة.

يحتاج المكتتب لحساب حجم الخسارة المادية المحتملة في شركات التأمين إلى تحديد معدل الخسارة خلال سنوات الخبرة السابقة لشركته أو لشركات التأمين الأخرى.

وحتى تكون معدلات الخسارة الفعلية قريبة من المتوقعة، فإن ذلك يحتاج إلى توافر عدد كبير من الوحدات المعرضة للخطر لدى شركات التأمين، لذلك قد يستعين المكتتب ببيانات الخسائر التي لدى الشركة، بالإضافة إلى بيانات الشركات الأخرى.

وحيث أن معدل الخسارة يعكس درجة الخطر الذي تتعرض له شركة التأمين، لذلك نجد أنه يفضل في حالة انخفاض معدل الخسارة زيادة معدل الاحتفاظ. وذلك بغرض تحسين النتائج الفنية وزيادة حصة الشركة من ربحية هذه العمليات، كما يفضل في حالة ارتفاع معدل الخسارة تخفيض معدل الاحتفاظ حتى لا تتعرض لخسائر كبيرة مما يؤثر على مركزها المالي [2].

ويتم تحديد معدل الخسارة كما يلي [3]:

$$\text{معدل الخسارة} = \frac{\text{التعويضات التحميلية}}{\text{الأقساط المكتسبة}}$$

(2) رضوى يوسف حامد، "تقييم عمليات إعادة التأمين واثرها على العائد على حقوق الملكية بشركات التأمينات العامة المصرية"، مجلة الدراسات المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة بني سويف، العدد الثالث ،2016، ص 243.

(3) مروة سعيد عبد الله أحمد درويش، تقييم المحفظة الكلية (اكتتاب واستثمار) لشركات التأمين بالتطبيق على احدى شركات التأمين المصرية (دراسة تطبيقية)، رسالة ماجستير،كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2006، ص 34.

(1) أشرف سيد عبد الظاهر، "نموذج إحصائي للتنبؤ بمعدلات الخسارة بقطاع تأمينات الممتلكات بسوق التأمين المصري"، مجلة البحوث التجارية المعاصرة ، كلية التجارة، جامعة سوهاج ، العدد الثاني، 2015 ، ص 105.

التعويضات التحميلية = صافي التعويضات + مخصص التعويضات تحت التسوية آخر المدة – مخصص التعويضات تحت التسوية أول المدة.

الأقساط المكتسبة = صافي الأقساط + مخصص الأخطار السارية أول المدة – مخصص الأخطار السارية آخر المدة.

6- السياسة الاستثمارية:

وفقاً للسياسة الاستثمارية التي تتبعها الشركة، تتحدد درجة السيولة المطلوبة لمقابلة المطالبات المستقبلية بالإضافة إلى التقلبات في نتائج العمليات، وبالتالي يتضح لنا مدى المرونة في تحديد الاحتفاظ. فإنه في ظل إتباع شركة التأمين لسياسية حدود احتفاظ محدودة، يؤدي ذلك إلى تخفيض درجة المخاطر في محفظة التأمين، وبالتالي توجيه الأموال المتاحة لديها إلى استثمارات متوسطة الأجل واستثمارات طويلة الأجل. أما في ظل اتباع شركة التأمين لسياسة حدود احتفاظ كبيرة، سوف يؤدي ذلك إلى زيادة مسئولية الشركة وبالتالي احتمال تعرضها لخسائر كبيرة، ولذلك يفضل توجيه الأموال المتاحة للاستثمار إلى استثمارات قصيرة الأجل [1]. وسوف نعبر عن السياسة الاستثمارية بمعدل العائد على الاستثمار والذي يعكس مدى كفاءة المحفظة الاستثمارية ومراعاتها لمبادئ الاستثمار الخاصة باستثمار أموال شركات التأمين. المدى المقبول لهذا المعدل في السوق المصري أن يكون أكبر من 8%[2]. ويتم تحديد هذا المؤشر كما يلي:

$$\text{معدل العائد على الاستثمار} = \frac{\text{صافي الدخل من الاستثمارات المخصصة}}{\text{متوسط الأموال المستثمرة للعام الحالي والسابق}} \times 100$$

7- المخصصات الفنية[3]:

تمثل المخصصات الفنية التزاماً على الشركة وتعتبر من حقوق حملة الوثائق، وبالتالي فإن المخصص يعتبر جزء من الإيراد يحتجز لمقابلة خسارة معينة، ولذلك فإن المخصص لا يتوقف على النتيجة النهائية لأعمال الشركة. وقد توصلت إحدى الدراسات [4] إلى وجود ارتباط طردي قوى بين المخصصات الفنية ونسبة الاحتفاظ. ويقصد بالمخصصات الفنية الآتي:

---

(2) أسامة ربيع أمين سليمان،"ترشيد القرارات الاستثمارية في شركات التأمين المصرية باستخدام نموذج برمجة الاهداف التتابعية"، مرجع سبق ذكره، ص 4.

(3) أحمد عبد الرحمن سيد أحمد، "تقييم كفاءة الأداء المالي لشركات التأمين في ج.م.ع في ضوء متطلبات الإفصاح "، رسالة ماجستير، كلية التجارة جامعة المنصورة،2002، ص100.

(1) عمر عبد الجواد عبد العزيز محمد، "إعداد نماذج حدود الاحتفاظ باستخدام الأساليب الكمية دراسة تحليلية"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة المنصورة، 1993، ص 80.

(2) أسامة حنفي محمود حسن، "تقدير المخصصات الفنية لتأمينات الممتلكات والمسئوليات لشركات التأمين المباشر في ج.م.ع بالتطبيق على فرع الحريق باستخدام الأساليب الكمية"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2003، ص 31.

- مخصص التعويضات تحت التسوية[1]:

تلجأ شركات التأمين إلى تكوين ذلك المخصص نظراً لوجود فاصل زمني بين تاريخ تحقق الحادث ونشأة الحق في التعويض وتاريخ سداده. وهناك صعوبات في تقدير ذلك المخصص، وذلك يرجع إلى صعوبة تقدير رقم التعويضات المستحقة عن الحوادث مقدماً وقبل إجراء التسوية، مما يظهر المخصص مبالغاً فيه أو أقل من اللازم. ويلاحظ أن تقدير المخصص أقل من اللازم يعنى تضخم الأرباح، في حين أن تقدير المخصص أكبر من اللازم يعنى حرمان الشركة من أرباح ممكن تحقيقها.

ويمكن تقسيم مخصص التعويضات تحت التسوية إلى الأقسام التالية [2]:

أ- مخصص التعويضات تحت التسوية عن الحوادث التي تم الإبلاغ عنها.

- حوادث مبلغ عنها وتم تسويتها فعلاً، ولكنها لم تسدد حتى تاريخ إقفال الميزانية.
- حوادث مبلغ عنها ولكنها لم يتم تسويتها حتى تاريخ إقفال الميزانية، ومن ثم لم يتحدد قيمة التعويض النهائي.

ب- مخصص التعويضات تحت التسوية عن الحوادث التي تحققت ولم يتم الإبلاغ عنها.

- مخصص الأخطار السارية [3]:

يتم تكوين ذلك المخصص لمقابلة التزامات الشركة عن عمليات التأمين المصدرة قبل انتهاء السنة المالية، وما زالت سارية بعد انتهائها وبحد أدنى النسبة الواردة وفقاً للمادة 37 من القانون رقم 10 لسنة 1981 المعدل بالقانون رقم 91 لسنة 1995 وذلك من إجمالي حسابات الشركة عن السنة المالية المنقضية وذلك على النحو التالي:

47 % عن عمليات التأمين الإجباري عن المسئولية المدنية الناشئة عن حوادث السيارات.

25 % عن عمليات التأمين من أخطار النقل البحري والجوي.

40 % من باقي العمليات

100% من رصيد أقساط وثائق التأمين طويلة الأجل، والخاص بالسنوات التالية للسنة المالية المنقضية بعد خصم نصيب تلك السنوات من عمولة الإنتاج المسددة عن سنة الإصدار.

---

(3) شيماء محمد محمود الشرباصي، "نموذج هرمي غير خطي للتنبؤ بقيمة مخصص التعويضات تحت التسوية للتأمينات العامة في السوق المصري "، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنصورة، 2016، ص 23.

(4) وائل محمود علي محمد عبد الصمد، "تقدير الطاقة الاستيعابية لتصميم محفظة أخطار مثلى لشركات التأمينات العامة العاملة في السوق المصري "، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة أسيوط ، 2015، ص 66.

(5) راندا مصطفى السيد محمد الطحاوي، "إسلوب كمي لتقدير فائض ناتج العمليات في شركات التأمين للتنبؤ بخطر التعثر المالي"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2016، ص 62.

- **مخصص التقلبات العكسية[1]:**

يتم تكوين ذلك المخصص في حالة تحقيق شركات التأمين لمعدل خسارة يقل عن متوسط معدل الخسارة المحققة خلال الثلاث سنوات السابقة ويتم تكوينه لمقابلة أي خسائر غير متوقعة خاصة تلك التي تنشأ عن الأخطار الطبيعية وأخطار الشغب والتخريب. ولذلك يتم تكوينه في السنوات ذات النتائج الجيدة لاستخدامه في السنوات ذات النتائج السيئة، وبالتالي تدعيم المركز المالي للشركة وضمان اليسر المالي لها[2].

8- معدل السلامة المالية [3]:

يتم إيجاد ذلك المعدل بقسمة صافي الربح على إجمالي الأصول، والمدى المقبول لذلك المعدل في السوق المصري أن يكون أكبر من 2%. حيث أن ارتفاع المعدل عن 2% يدل على قدرة شركات التأمين على إدارة محافظها بشكل جيد، كما أن انخفاض المعدل عن 2% يدل على وجود قصور في سياسات الشركة المالية.

9- معدل كفاية رأس المال:

ويتم إيجاد ذلك المعدل بقسمة حقوق المساهمين على إجمالي الأصول، والمدى المقبول لذلك المعدل في السوق المصري أن يكون أكبر من 10%[4]. وبالتالي زيادة النسبة السابقة عن 10% يعنى زيادة درجة الضمان لحملة الوثائق وتحقيق التوازن بين حقوق المساهمين وبين إجمالي الأصول مما يدعم الثقة المالية لشركات التأمين من قبل معيدي التأمين في السوق الخارجي. كما أن انخفاض هذه النسبة يعنى عدم كفاية رأس المال وعدم وجود توازن بين حقوق المساهمين وإجمالي أصول الشركة.وبالتالى يتطلب الأمر تدعيم حقوق المساهمين أما بزيادة رأس المال المدفوع أو بزيادة الاحتياطيات المحتجزة من حساب توزيع الأرباح. ولذلك فإن زيادة النسبة السابقة سوف ينعكس على زيادة احتفاظ الشركة [5].

---

(1) محمد حسن سيد الحصري، "التخطيط المالي لشركات تأمينات الممتلكات والمسئوليات ودوره في تحقيق التوازن بين السيولة والربحية"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2013، ص 12.

(2) أحلام رجب إبراهيم جاويش، "الإطار العام للملاءة المالية بشركات التأمين المباشر بجمهورية مصر العربية"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 1991، ص 127.

(3) أحمد عبد الرحمن سيد أحمد، "استخدام نموذج تحليل المسار في تحديد أهم العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ لشركات التأمين المصرية"، مرجع سبق ذكره، ص 390.

(4) نيفين محسن أحمد ذكي، "أساليب التنبؤ بالأزمات المالية في شركات التأمين"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنصورة، 2018، ص 87.

(1) أحمد عبد الرحمن سيد أحمد، "استخدام نموذج تحليل المسار في تحديد أهم العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ لشركات التأمين المصرية"، مرجع سبق ذكره، ص 390 -391.

- مجموعة المتغيرات التأمينية المؤثرة على معدل الاحتفاظ التي لا يمكن التعامل معها كمياً وتتمثل فيما يلي:

1- التراكم في العمليات التي تشملها التغطية[1]:

تعنى وجود أكثر من وحدة من الوحدات المعرضة للخطر المؤمن عليها متجاورة بحيث يمكن اعتبارها وحدة خطر واحدة لأنه في حالة تحقق الحادث في أي من الوحدات المعرضة للخطر يمتد إلى باقي الوحدات. وترتب على هذا التراكم زيادة درجة الخطورة مما يترتب عليه انخفاض الاحتفاظ الصافي. ولذلك تقوم شركات التأمين بإعداد بطاقات يطلق عليها بطاقات التراكم يتم فيها وضع بيانات الوحدات المعرضة للخطر بحيث تكون متجاورة أو في منطقة جغرافية واحدة ، وتساعد هذه البطاقات مسئول الاكتتاب على اتخاذ قرار الاحتفاظ المناسب.

2- قوانين الإشراف والرقابة والتدخل الحكومي[2]:

تنص الحكومة المصرية في تشريعاتها الخاصة بالإشراف والرقابة على التأمين على ألا يقل حد الاحتفاظ لدى شركات التأمين المباشر عن حد معين وذلك لجميع فروع التأمين. لذلك نجد أن دور شركة التأمين يقتصر على دراسة مدى ملائمة الحد الإلتزامى المنصوص عليه في تلك التشريعات كحد أدنى للاحتفاظ. أم أنه من المناسب الاحتفاظ بأكبر من ذلك.

3- السياسة الإكتتابية [3]:

تؤثر السياسية الاكتتابية على مستوى الاحتفاظ حيث إذا كانت الشركة تتبع سياسة عشوائية في اختيار الأخطار يؤدى ذلك إلى تخفيض مستوى الاكتتاب ، وبالتالي يؤدى إلى تخفيض معدلات الاحتفاظ. أما إذا كانت الشركة تتبع سياسة انتقائية في دراسة واختيار الأخطار سوف يؤدي ذلك إلى زيادة مستوى الاكتتاب وبالتالي يؤدي ذلك إلى زيادة معدلات الاحتفاظ.

4- خبرة شركات التأمين العاملة في السوق [4]:

يقصد بخبرة شركات التأمين نتائج أعمال هذه الشركات، ومدى توافر المعلومات الكافية عن سلوك الأخطار التي يتم تغطيتها من حيث احتمال وحجم الخسارة. ونجد أنه كلما زادت خبرة شركات التأمين زادت قدرتها على انتقاء الأخطار وبالتالي زادت طاقتها الاحتفاظية والاستيعابية.

---

(2) أنجى فاروق أحمد مراد، "تقييم سياسات إعادة تأمين الطيران بالتطبيق على شركة مصر للتأمين"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة أسيوط، 2011، ص 130.

(3) محمد نادى عزت، "ترشيد سياسات التأمين الخارجي باستخدام الوسائل الكمية"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة،1994 ، ص 107 -108.

(4) شوقي سيف النصر، مرجع سبق ذكره، ص 119.

(1) محمد وحيد عبد الباري، نادية أحمد حسن، مرجع سبق ذكره، ص 22.

ولكن نجد أن خبرة شركات التأمين قد تكون محدودة في حالة الأخطار الحديثة التي لا يتوفر فيها معلومات وكذلك نجد أن شركات التأمين الحديثة تسعى إلى تخفيض معدل احتفاظ إلى أقل حد ممكن لعدم توافر الخبرة الكافية لديها.

5 - الاتجاهات الشخصية لمتخذي القرار بشركة التأمين نحو المخاطرة [1]:

تعتبر الاتجاهات الشخصية لمتخذي القرار بشركة التأمين نحو المخاطرة من العوامل الهامة المؤثرة على تقدير الطاقة الاحتفاظية حيث نجد أن متخذ القرار إما أن يكون متجنب للمخاطر Risk Averse أو محايد للمخاطر Risk Neutral أو الباحث عن المخاطر Risk Seeker ونجد أن متخذ القرار الباحث عن المخاطر يميل إلى زيادة حدود الطاقة الاحتفاظية أما إذا كان متجنب للمخاطر يميل إلى إتباع سياسة احتفاظية متحفظة أما المحايد فيمثل حالة وسيطة بين النوعين.

6 - المنافسة بين شركات التأمين [2]:

تتنافس شركات التأمين على تقديم الخدمة التأمينية لطالب التأمين عن طريق التغطيات التأمينية التي تقدمها هذه الشركات وهناك نوعان من المنافسة:

- **المنافسة السعرية:** وهي تقديم الخدمة التأمينية بسعر أقل من الأسعار التي تقدمها الشركات المنافسة، بصرف النظر عن درجات الخطورة التي تنطوي عليها التغطيات التأمينية التي تقبلها هذه الشركات.
- **المنافسة غير السعرية**: تعنى تقديم خدمات أخرى بخلاف السعر مثل: سداد التعويضات فور استحقاقها، تقليل العمليات الإدارية عند إصدار الوثائق.

ومن الناحية العملية يمكن التفرقة بين نوعين من المنافسة:

- **المنافسة المفيدة:** تلك المنافسة التي تتم بين شركات التأمين في السوق المحلى التي تصل بالسعر إلى سعر التوازن مما يؤدي إلى تقديم خدمات تأمينية أفضل للعميل، ولذلك نجد أنه كلما زادت المنافسة المفيدة بين الشركات في السوق المحلى كلما كان ذلك لصالح المؤمن له مما يساعد على استقرار السوق.
- **المنافسة الضارة:** تتمثل المنافسة الضارة في صورة تخفيض سعر التأمين وبالتالي تخفيض قسط التأمين والحصول على أكبر حصة في سوق التأمين.ونجد أن هذه المنافسة لا تكون في تقديم

(2) وائل محمود على محمد، مرجع سبق ذكره، ص 73.
(3) محمد وحيد عبد الباري، نادية أحمد حسن، مرجع سبق ذكره، ص 25.

الخدمة التأمينية بشكل أمثل، أو ابتكار تغطيات تأمينية جديدة مناسبة للسوق، وبالتالي فإن هذا سوف يؤدي إلى زيادة درجة الخطورة في محفظة الاكتتابات، وبذلك تضطر شركات التأمين للجوء إلى إعادة التأمين لجزء كبير من اكتتاباتها وبالتالي انخفاض طاقتها الاحتفاظية.

المبحث الثاني

الشبكات العصبية الاصطناعية

1- مقدمة:

يوجد العديد من النماذج الكمية والاحصائية التي تناولت تحديد الاحتفاظ للتامينات العامة إلانه لم يتم التوصل الى طريقة مثلى يمكن من خلالها تحديد الاحتفاظ. ونظراً للدور الذي تلعبه النماذج الكمية والاحصائية في وصف العلاقة بين المتغير التابع والمتغيرات المستقلة،لذلك تم البحث عن النماذج الكمية الحديثة التي تستخدم في تحليل السلاسل الزمنية.وقد زاد الاهتمام في السنوات الاخيرة بنماذج الشبكات العصبية الاصطناعية واستخدامها كبديل عن النماذج التقليدية. وذلك لقدرتها على التنبؤ بحل المشكلات بدقة وسهولة مقارنة بالأساليب التقليدية،حيث يمكن تطبيق الشبكات بدون النظر إلى فرضيات معينة عن طبيعة المتغيرات وعلاقتها مع بعضها البعض.

وتمثل الشبكات العصبية إحدى تطبيقات تكنولوجيا التشغيل الذكي للمعلومات التي تعمل على محاكاة العقل البشرى بوجه عام، وواحدة من طرق التعلم الآلي بوجه خاص. ويتم بناء برمجيات الشبكة بإحدى لغات البرمجة سواء كانت الهيكلية أو التشغيلية أو المرئية أو بواسطة حزم البرامج الجاهزة حيث نجد أن برمجيات الشبكة لها قدرة على التعلم من خلال المواقف التي يتم تغذيتها للشبكة، وكذلك قدرتها على تخزين المعرفة المكتسبة من خلال الحالات التي يتم تشغيلها على الشبكة. وقد تم استخدام الشبكات العصبية في العديد من المجالات مثل مجال الطب، الهندسة، بنوك، تأمين، ممارسات الأعمال المتعددة. واستخدامها كبديل عن النماذج التقليدية، ولقد اثبتت نماذج الشبكات العصبية قدرتها على التنبؤ وحل المشكلات بدقة وسهولة مقارنة بالأساليب الإحصائية التقليدية.

2- مكونات الشبكات العصبية الاصطناعية [1]:

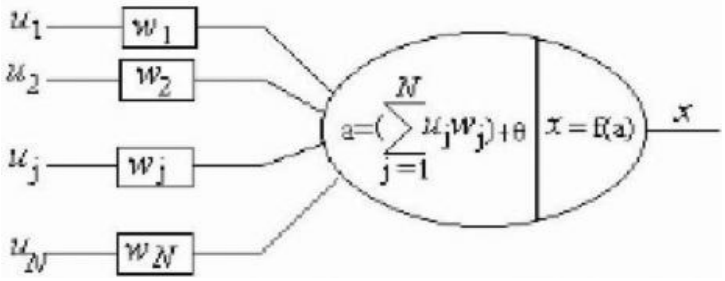
الشبكات العصبية تتكون من عدة عناصر معالجة تسمى نيورونات وهذه العناصر لها قدرة على إجراء العمليات الحسابية من خلال الخطوات التالية:

- يتم معالجة البيانات من خلال عدة عناصر تسمى نيورونات.

(1) Fausett, L., "Fundamentals of Neural Networks: Architecture, Algorithms, and Application", New York: Prentice – Hall, Inc, 1994, P. 3.

- تمر الإشارات بين النيورونات عبر خطوط ربط.
- من خلال خطوط الربط يتم إعطاء وزن معين لكل مدخل ويضرب مع الإشارة الداخلة إلى النيورون.
- يطبق على نيورون دالة تحفيز معينة على إجمالي مدخلاته ليحدد إشارة المخرجات الناجمة عنه.

ويوضح الشكل التالي نموذج مبسط للشبكة العصبية الاصطناعية [1].



شكل (2-1) نموذج للشبكة العصبية الاصطناعية

ويتضح من شكل (2-1) أن النيورون يتكون من:

- المدخلات Inputs. $(u_1, u_2, \ldots, u_N)$
- الأوزان Weights. $(w_1, w_2, \ldots, w_N)$
- عنصر المعالجة Processing Element وينقسم إلى قسمين:
  - الجامع Summation Function لجمع قيم المدخلات.
  - دالة التنشيط Activation Function.
- المخرجات Outputs.

3- تشغيل المعلومات في الشبكة العصبية الاصطناعية:

سوف نعرض في ذلك الجزء كيفية تشغيل المعلومات في الشبكات العصبية، وتجميع وإعداد البيانات.

- كيفية تشغيل المعلومات في الشبكة العصبية [2]:

لمعرفة كيفية تشغيل المعلومات في الشبكة العصبية لابد من التعرف على مكوناتها:

1- طبقة المدخلات Input Layer:

تقوم باستقبال البيانات من مصادرها المختلفة بحيث يمثل كل مدخل صفة مميزة واحدة وتحتوي على عدد من عناصر المعالجة مساوى لعدد المتغيرات المستقلة التي تعتبر مدخلات

(1) Kshirsagar, G., Ameria, R., Chandel, M., and Kakade, S., "Stock Market Prediction Using Artificial Neural Networks", International Journal of Advanced Research in Computers Science and Soft Work Engineering, Vol. 6, Issue. 3, 2016, P. 626.

(2) حامد عبد القوى محمد خواجة، "استخدام اسلوب الشبكات العصبية لتقييم نتائج اندماج شركات التأمين على معدلات الخسارة في السوق المصري"، المجلة العلمية التجارة والتمويل، كلية التجارة، جامعة طنطا، 2015، ص 180 - 181.

للنموذج وقد تكون في صورة بيانات كمية أو وصفية أو عبارة عن نصوص أو أشكال أو صور وقد تكون مخرجات لوحدات معالجة أخرى.

2- طبقة المخرجات Output Layer:

تمثل طبقة المخرجات ناتج أو حل المشكلة محل الدراسة.

3- وحدات المعالجة Processing Elements:

يتم من خلالها ضبط الأوزان ويتم فيها العمليات الحسابية للحصول على رد الفعل المناسب لكل مدخل من مدخلات الشبكة العصبية.

4- عقد الاتصال Connection Nodes:

يتم من خلالها تشكيل البناء الهيكلي للشبكة العصبية من خلال ربط عناصر المعالجة في الطبقات المختلفة مع بعضها البعض.

5- الطبقة الوسيطة أو المخفية Hidden Layer:

تقوم باكتشاف وتمييز الخصائص وتصنيف وتحليل المدخلات بإعطاء أوزان معينة لكل منها واستخدام دالة تحليلية لتعديل تلك الأوزان بناء على مقارنة النتائج المستهدفة ويتوقف عدد عناصر المعالجة في تلك الطبقة على التجربة والخطأ وبما يحقق أفضل أداء للشبكة [1].

6- الأوزان Weights:

تعتمد الشبكات العصبية على الوزن الترجيحي للعنصر، الذي يعكس الأهمية النسبية لذلك العنصر، أو القيمة الرياضية للبيانات الأصلية، وتعمل الأوزان على تحويل البيانات من طبقة إلى طبقة داخل الشبكة، وتؤثر على قيم المخرجات. ومن الممكن تعديل الأوزان من خلال خاصية التعلم في الشبكة والتي تعرف بدالة التجميع (Summation function)، والتي تساعد على إيجاد المجموع المرجح لكل عناصر المدخلات التي تم إدخالها، وبالتالي الوصول إلى أفضل مجموع مرجح [2].

7- دالة التحويل (Transformation Function):

هي عبارة عن معادلة رياضية تحدد نوعية المخرجات الخاصة بعناصر التشغيل مع الأخذ في الاعتبار نوعية المدخلات والأوزان المرجحة.

---

(1) مصطفى كمال مظهر، "أفضل مزيج لسياسات إعادة التأمين في السوق المصري باستخدام المحاكاة بالشبكات العصبية الاصطناعية"، مجلة الدراسات والبحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة بنها، العدد الأول، 2004، ص 215.

(2) حاتم السيد عبد الواحد سمري، "أثر تلوث الهواء على وفيات الأطفال في مصر"، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة، 2015، ص 59.

ويمكن تقسيم الدوال العصبية إلى الأنواع التالية:

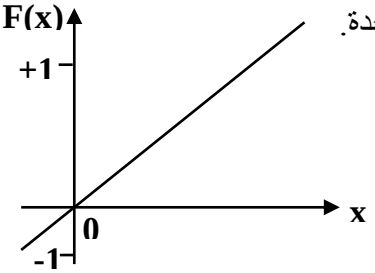
1- الدالة الخطية Linear Function [1]:

وتكون قيمة المخرجات في هذه الدالة هي نفسها قيمة المدخلات وتأخذ الصورة التالية:

$F(x) = x \quad \text{for all } X \qquad (-\infty ، \infty)$

X ⟵ تمثل إجمالي مدخلات الوحدة.

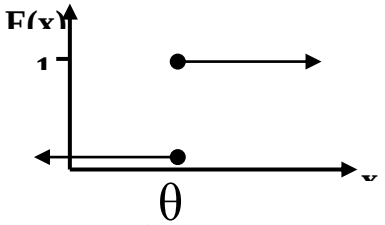
يوضح الشكل التالي الدالة الخطية.



شكل (2-2) الدالة الخطية

2- دالة الحد الفاصل Threshold Function [2]:

تستخدم هذه الدالة في الشبكات وحيدة الطبقة، وذلك لتحويل إجمالي المدخلات لوحدة المخرجات لتأخذ القيم (1، صفر)، فإذا كان إجمالي المدخلات أكبر من حد معين θ فإن مخرجات الوحدة تساوى واحد و إذا كان أصغر من هذا الحد فإن مخرجات الوحدة تساوى صفراً وتأخذ الشكل التالي.



شكل (2 – 3): دالة الحد الفاصل

3- دالة السجمويد Sigmoid function [3]:

هي عبارة عن منحنى على شكل حرف S ولها دالتان شائعتان هما الدالة اللوجستية Logistic ودالة Hyperbolic Tangent ويتم استخدامهما في الشبكات العصبية المدربة عن طريق خوارزمية الانتشار الخلفي. وتعتبر الدالة اللوجستية ذات المدى (صفر، – 1) غالباً ما تستخدم في تحفيز الشبكات العصبية التي بها قيم الناتج المرغوب إما ثنائي أو يقع في الفترة (صفر، 1)

F(x)

(1) Devadoss, A.V., and Ligori, I.A.A., "Stock Prediction Using Artificial Neural Networks", International Journal of Data Mining Techniques and Applications, Vol. 2, 2013, P. 285.

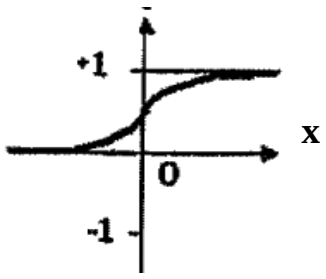
(2) Wassam, M.A., "Neural Network for Solving Multi–Objective Stochastic Transportation Problems with Application on Suez Cement Company" ,Athesis Submitted for the Degree of Doctor, Faculty of Commerce, Zagazig University, 2017, P. 20.

(1) Kriesel, D., "A Brief Introduction to Neural Networks", CURLHTTP: //WWW.D Kriesel.Com, 2007, P. 37.

وللتأكد على مدى الدالة سوف نسميها ثنائية السجمويد أو تسمى السجمويد اللوجيستية وهي على الصورة التالية:

$$\sigma_{(y)} = \frac{1}{1+e^{-y}}$$

ويوضع الشكل التالي شكل الدالة السجمويد اللوجستية [1].



شكل (2-4) الدالة السجمويد اللوجستية

أما دالة (Hyperbolic Tangent) فهي مشابهه للدالة الأولى وتتمتع بنفس المزايا من حيث الانسيابية إلا أن قيم الإخراج لها تكون ما بين (1، -1).

- **تجميع وإعداد البيانات:**

وفى هذه المرحلة يتم تجميع وإعداد البيانات من خلال ما يلي:

- **التدريب**: وينقسم إلى نوعين [2]:

- **التدريب المراقب Supervised**:

وفقاً لهذه الطريقة يتم تجميع البيانات ثم تقسيمها إلى بيانات داخلة إلى الشبكة وبيانات خارجة من الشبكة، ويتم تشغيل البيانات الداخلة بهدف التنبؤ بالقيم المستقبلة، ويتم مقارنة الناتج عن طريق القيم الخارجة وبالتالي يمكن تعديل الأوزان وفقاً لتلك الطريقة.

- **التدريب غير المراقب (Un Supervised)**:

وتختلف هذه الطريقة عن الطريقة السابقة في أنه لا يوجد قيم للمتغيرات الخارجة، حيث يتم تصميم البيانات الداخلة إلى مجموعات حيث تتدرب الشبكة في هذه الحالة على اكتشاف المميزات غير الظاهرة في مجموعة البيانات المستخدمة، ومن ثم استخدام تلك المميزات فى تصميم بيانات المدخلات إلى مجموعات مختلفة قياساتها ومقارنة هذه المجموعات.

---

(2) Balaji, J., "Artificial Neural Networks Theory and Application", Indian Institute of Technology Kanpur, 2018, P. 8.

(3) Idown, P.A., Osakwa, C., Kayada, A.A., and Adogunodo, E.R., "Prediction of Stock Market in Nigeria Using Artificial Neural Network", International of Intelligent System Technologic and Application, October 2012, P. 70.

- التعلم [1]: ويتم ذلك من خلال مرحلتين:

المرحلة الأولى:

يتم اختيار عشوائي للقيم المبدئية للأوزان بين عقد الاتصال أو اختيار أولى للقيم المبدئية للأوزان النسبية، يتم مقارنة المخرجات المستهدفة مع المخرجات الحالية.

المرحلة الثانية:

يتم المقارنة بين المخرجات الحالية والمخرجات المستهدفة لحساب الخطأ الناتج عن تلك العملية وذلك عن طريق حساب أقل مجموع لمربعات الخطأ.

$$E = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{k}(x_{ij} - y_{ij})^2 \qquad \begin{matrix} i = 1, 2, \ldots\ldots, n \\ j = 1, 2, \ldots\ldots\ldots, k \end{matrix}$$

n ← حجم العينة.

k ← عدد عناصر المعالجة فى شريحة المخرجات.

x ← المخرجات المستهدفة.

y ← مخرجات الشبكة التي تمثل حصيلة مخرجات عناصر المعالجة فى شريحة المخرجات.

المبحث الثالث

الدراســـة التطبيقيــة

يهدف هذا المبحث إلى المفاضلة بين نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة، ونموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار. وذلك للوصول إلى أفضل نموذج يمكن الاعتماد عليه في التنبؤ بمعدل الاحتفاظ.وتم التطبيق على شركتين هي شركة مصر للتأمين (قطاع عام) وشركة قناة السويس للتأمين (قطاع خاص) وذلك بالتطبيق على فرع الحريق. وتتمثل متغيرات الدراسة في معدل الاحتفاظ (المتغير التابع)، المتغيرات المستقلة هي دخل الأقساطx_1 ، حقوق المساهمينx_2، المخصصات الفنيةx_3، نسبة التحميلات x_4، تكلفة إعادة التأمينx_5، معدل الخسارةx_6، معدل العائد على الاستثمارx_7، معدل كفاية رأس المال x_8، معدل السلامة الماليةx_9.

1- شركة مصر للتأمين:

- فرع الحريق:

(1) حامد عبد القوى محمد خواجه، مرجع سبق ذكره، ص 182 -183.

1- نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة.

تم استخدم نموذج الشبكات العصبية مع جميع المتغيرات محل الدراسة وكانت نتائجه كما يلي:

جدول (3-1) نتائج تحليل الشبكات العصبية وفقاً للنموذج الأول

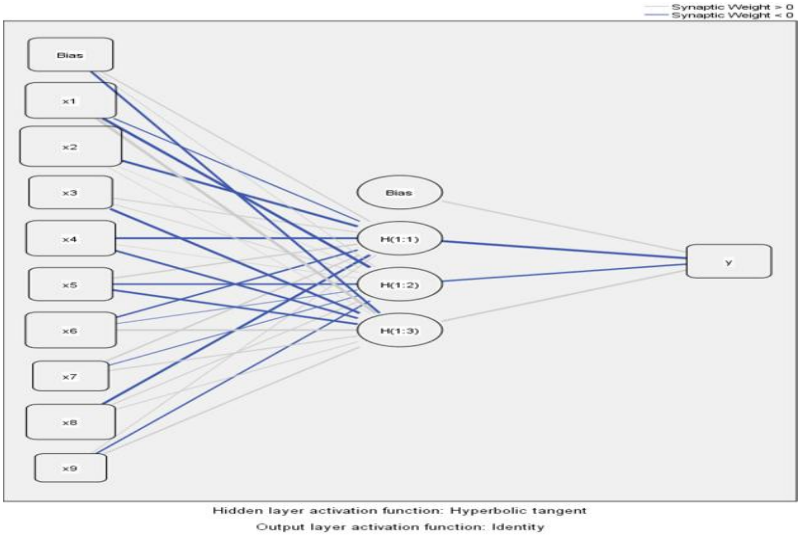
بيـــان	المدة	النسبة %	مجموع مربعات الأخطاء	الخطأ النسبي
التدريب	12	70.6	.099	.018
الاختبار	5	29.4	.249	.089

المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

بالنظر إلى الجدول السابق نلاحظ أنه:

تم استخدام البيانات المتاحة للفترة الزمنية 17 سنة بنسبة 100%، كما أن عدد فترات التدريب 12 بنسبة 70.6%، وعدد فترات الاختبار 5 بنسبة 29.4%. كما يتضح أن مجموع مربعات الأخطاء لتدريب الشبكة 099.، والخطأ النسبي الذي يقيس التباين أو الاختلاف بين المخرجات الفعلية والمخرجات التقديرية لتدريب الشبكة 018. ويشير ذلك إلى انخفاض مستوى التباين. كما أن مجموع مربعات الأخطاء لاختبار الشبكة 249.، والخطأ النسبي لها 089.

يوضح الشكل التالي أن الشبكة العصبية مكونة من طبقة المدخلات وتشمل 9 متغيرات مستقلة، عدد الطبقات المخفية طبقة واحدة، كما أن عدد الوحدات في الطبقة المخفية هي ثلاث وحدات، ثم طبقة المخرجات وتشمل المتغير التابع المتمثل في معدل الاحتفاظ.



المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

شكل (3-1) الشبكة العصبية وفقاً للنموذج الأول

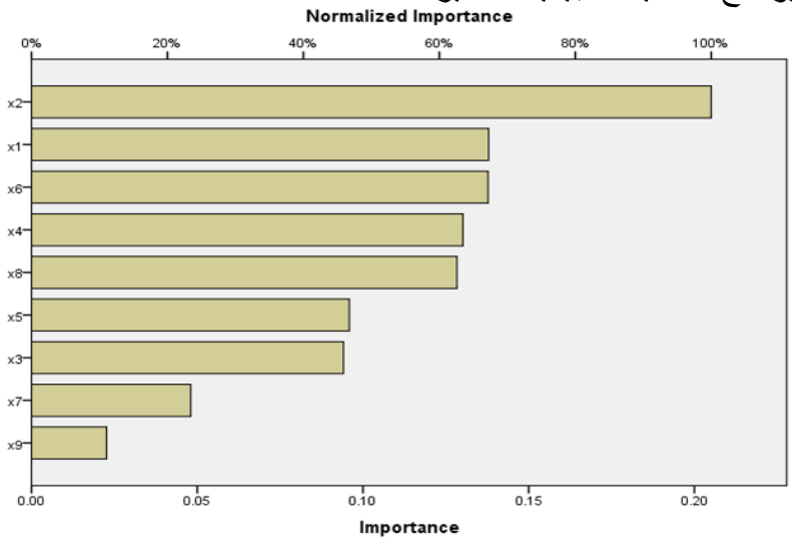
وتم تقدير الأهمية النسبية والأهمية الطبيعية لكل متغير وفقاً للنموذج الأول وكانت نتائجه كما يلى:

جدول (3-2) الأهمية النسبية والاهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة

المتغير	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
الأهمية النسبية	0.138	0.205	0.094	0.130	0.096	0.138	0.048	0.128	0.023
الأهمية الطبيعية	%67.3	%100	%45.9	%63.5	%46.8	%67.2	%23.4	%62.6	%11

المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

والشكل التالي يوضح الأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة



المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

شكل (3-2) الأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة

ومن الشكل السابق يتضح أن:

المتغير المستقل x_2 ذو أهمية طبيعية بنسبة 100%، المتغير المستقل x_1 بنسبة 67.3%، المتغير المستقل x_6 بنسبة 67.2%، المتغير المستقل x_4 بنسبة 63.5%، المتغير المستقل x_8 بنسبة 62.6%، المتغير المستقل x_5 بنسبة 46.8%، المتغير المستقل x_3 بنسبة 45.9%، المتغير المستقل x_7 بنسبة 23.4%، وأخيراً المتغير المستقل x_9 بنسبة 11%.

الجدول التالي يبين القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً للنموذج الأول.

جدول (3-3) القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً للنموذج الأول

السنوات	القيم الفعلية	القيم المقدرة (المتنبأ بها) وفقاً للنموذج الأول
2003	17	17.2
2004	33.3	31
2005	20.9	18.1
2006	17.9	18.5
2007	24.7	27.9
2008	41.4	50.9
2009	25.1	26.4
2010	32.7	34.5
2011	30.6	31.7
2012	22.1	19.3
2013	25.1	27.7
2014	36.7	35.8
2015	47.4	47.3
2016	50.4	53.2
2017	55.8	54.9
2018	60	59.1
2019	61.6	62.6

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS

ويتضح من الجدول السابق مدى التقارب بين القيم الفعلية والقيم المقدرة لمعدل الاحتفاظ وقد تم إجراء اختبار كا^2 لاختبار وجود فروق معنوية بين القيم المحسوبة لمعدل الاحتفاظ والقيم المقدرة. حيث بلغت قيمة الاحصاء كا^2 المحسوبة (1.8467) بدرجات حرية 16 وكما بلغت القيمة الاحتمالية لهذا الاحصاء (P.value) 0.999 وهى أكبر من مستوى المعنوية عند 5% مما يؤكد عدم وجود فروق معنوية بين معدل الاحتفاظ الفعلي ومعدل الاحتفاظ المقدر. وأن النموذج يصلح للتنبؤ بمعدل الاحتفاظ لهذا الفرع.

2- نموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار التدريجي المتعدد.

بإجراء الانحدار المتعدد باستخدام طريقة Backward لمتغيرات الدراسة المستقلة (9 متغيرات) على معدل الاحتفاظ (المتغير التابع) كانت النتائج كما يلى:

جدول(3-4) نتائج نموذج الانحدار بطريقة Backward

Model	Unstandardized coefficients		Standerdized coefficients	t	sig
	B	Std.Error	Beta		
Constant	-173.861	24.414		-7.426	0.000***
X_2	12.092	1.629	1.118	7.421	0.000***
X_4	1.893	.452	.316	4.186	0.002***
X_6	0.054	.017	.188	3.199	0.008***
X_8	-0.432	. 229	-.308	-1.883	0.086*
X_9	1.702	.683	.192	2.492	0.030**

***** عند مستوى معنوية 0.01 ، ** عند مستوى معنوية 0.05، * عند مستوى معنوية 0.1 .**

ويتضح لنا من الجدول السابق أن المتغيرات المؤثرة في معدل الاحتفاظ هي:

حقوق المساهمينX_2 ، نسبة التحميلاتX_4 ، معدل الخسارة X_6، معدل كفاية رأس المال X_8، معدل السلامة المالية X_9.

يوضح الجدول التالي نتائج تحليل الشبكات العصبية وفقاً للنموذج الثاني.

جدول (3- 5) نتائج تحليل الشبكات العصبية وفقاً للنموذج الثاني

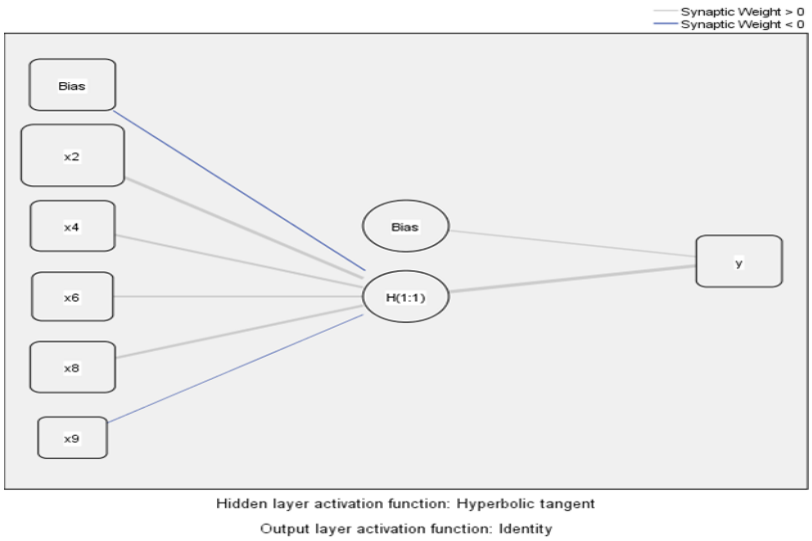
بيـــان	المدة	النسبة %	مجموع مربعات الأخطاء	الخطأ النسبي
التدريب	11	%64.7	0.226	0.045
الاختبار	6	%35.3	0.269	0.134

المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

بالنظر إلى الجدول السابق نلاحظ أنه:

تم استخدام البيانات المتاحة للفترة الزمنية 17 سنة بنسبة 100%، كما أن عدد فترات التدريب 11 بنسبة64.7 %، عدد فترات الاختبار 6 بنسبة 35.3%، كما يتضح أن مجموع مربعات الأخطاء لتدريب الشبكة 0.226، والخطأ النسبي الذى يقيس التباين، والاختلاف بين المخرجات الفعلية والمخرجات التقديرية لتدريب الشبكة 0.045 ويشير إلى انخفاض مستوى التباين. كما أن مجموع مربعات الأخطاء لاختبار الشبكة 0.269 والخطأ النسبي لها 0.134.

يوضح الشكل التالي أن الشبكة العصبية مكونة من طبقة المدخلات وتشمل 5 متغيرات مستقلة، عدد الطبقات المخفية طبقة واحدة كما أن عدد الوحدات في الطبقة المخفية هي وحدة واحدة، ثم طبقة المخرجات وتشمل المتغير التابع المتمثل في معدل الاحتفاظ.



المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

شكل (3-3) الشبكة العصبية وفقاً للنموذج الثاني

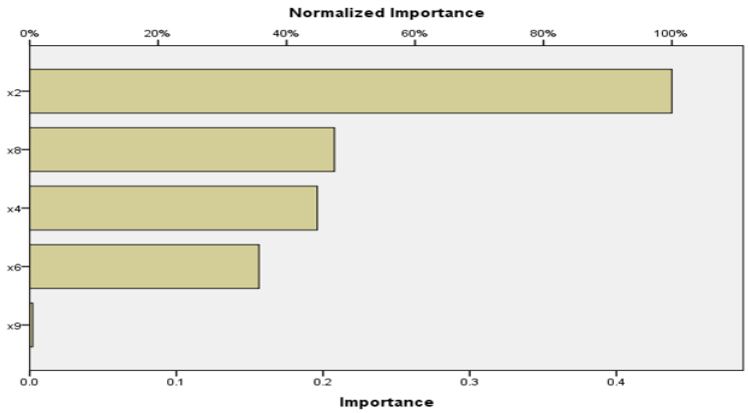
وتم تقدير الأهمية النسبية والأهمية الطبيعية لكل متغير وفقاً للنموذج الثاني وكانت نتائجه كما يلى:

جدول (3-6) الأهمية النسبية والأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة

المتغير	x_2	x_4	x_6	x_8	x_9
الأهمية النسبية	0.438	0.196	0.156	0.208	0.002
الأهمية الطبيعية	%100	%44.8	%35.7	%47.5	%0.5

المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

والشكل التالي يوضح الأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة.



المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

شكل (3-4) الأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة

ومن الشكل السابق يتضح أن:

المتغير المستقل x_2 ذو أهمية طبيعية بنسبة 100%، المتغير المستقل x_8 بنسبة 47.5%، المتغير المستقل x_4 بنسبة 44.8% ، المتغير المستقلx_6 بنسبة 35.7%، ثم أخيراً المتغير المستقل x_9 بنسبة 0.5%.

يوضح الجدول التالي القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً للنموذج الثاني

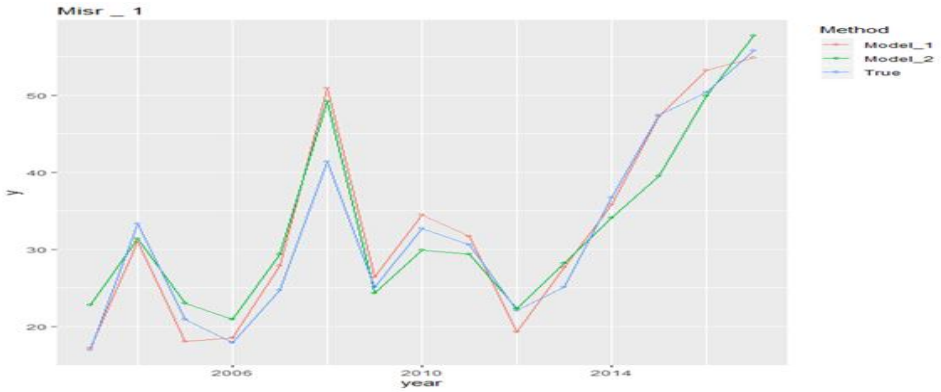
جدول (3-7) القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً للنموذج الثاني

السنوات	القيم الفعلية	القيم المقدرة (المتنبأ بها) وفقاً للنموذج الثاني
2003	17	22.8
2004	33.3	31.4
2005	20.9	23
2006	17.9	20.9
2007	24.7	29.4
2008	41.4	49.2
2009	25.1	24.3
2010	32.7	29.9
2011	30.6	29.4
2012	22.1	22.3
2013	25.1	28.2
2014	36.7	34.1
2015	47.4	39.5
2016	50.4	49.9
2017	55.8	57.7
2018	60	58.8
2019	61.6	57.9

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS

ويتضح من الجدول السابق مدى التقارب بين القيم الفعلية والقيم المقدرة لمعدل الاحتفاظ وقد تم إجراء اختبار كا^2 لاختبار وجود فروق معنوية بين القيم المحسوبة لمعدل الاحتفاظ والقيم المقدرة. حيث بلغت قيمة الاحصاء كا^2 المحسوبة (3.6017) بدرجات حرية 16 وكما بلغت القيمة الاحتمالية لهذا الاحصاء (P.value) 0.999 وهى أكبر من مستوى المعنوية عند 5% مما يؤكد عدم وجود فروق معنوية بين معدل الاحتفاظ الفعلي ومعدل الاحتفاظ المقدر. وأن النموذج يصلح للتنبؤ بمعدل الاحتفاظ لهذا الفرع.

ويوضح الشكل التالي القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً لنموذجي الشبكات العصبية.



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج R

شكل (3-5) القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً لنموذجي الشبكة العصبية

ويتضح من الشكل السابق أن النموذج الأول أفضل من النموذج الثاني في مدى تقارب القيم الفعلية مع القيم المقدرة.

و لمعرفة إلى أي مدى يمكن الاعتماد على نموذج الشبكة العصبية في التنبؤ بمعدل الاحتفاظ، تم إجراء اختبار القدرات التنبؤية له، وتم استخدام بعض المعايير للحكم على أفضلية النماذج، وتم الاستعانة بمعايير المقارنة لأداء الشبكات والتي تعكس القدرة والدقة في نتائج التنبؤ، حيث تم المفاضلة بين استخدام الشبكات العصبية مع كافة المتغيرات (النموذج الأول) والشبكات العصبية مع أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار (النموذج الثاني).

جدول (3-8) المقارنة بين أداء الشبكات

وجه المقارنة	النموذج الأول	النموذج الثاني
معامل متباينة ثايل(*) Theil's Inequality	0.03784	0.06421
متوسط القيم المطلقة للخطأ(**) MAE	2.04705	3.01176
متوسط مربعات الخطأ(***) MSE	8.59059	14.19529
جذر متوسط مربع الخطأ(****) RMSE	2.93097	3.76766
المتوسط النسبي للخطأ المطلق(*****) MAPE	0.06529	0.09975

(*) $$\text{Theil's Coefficient of Inequality} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_t^{\wedge} - y_t)^2}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(y_t)^2}}$$

(**) $$\text{MAE} = \frac{\sum_{i=1}^{n}\left|y_t - y_t^{\wedge}\right|}{n}$$

(***) $$\text{MSE} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(y_t - y_t^{\wedge})^2}{n}$$

(****) $$\text{RMSE} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_t - y_t^{\wedge})^2}{n}}$$

(*****) $$\text{MAPE} = \left[\frac{\sum_{i=1}^{n}(|e_t|/y_t)}{n}\right]$$

$e_t = (y_t - y_t^{\wedge})$

y_t

$y_t^{\wedge}$

ونلاحظ من الجدول السابق أن النموذج الأول يعد الأفضل والأكثر ملائمة للبيانات من حيث الدقة والتنبؤ. وبالتالي ثبت افضلية أسلوب الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات عن نموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار.

2- شركة قناة السويس للتأمين:

- فرع الحريق:

1-نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة.

تم استخدم نموذج الشبكات العصبية مع جميع المتغيرات محل الدراسة وكانت نتائجه كما يلي:

جدول (3-9) نتائج تحليل الشبكات العصبية وفقاً للنموذج الأول

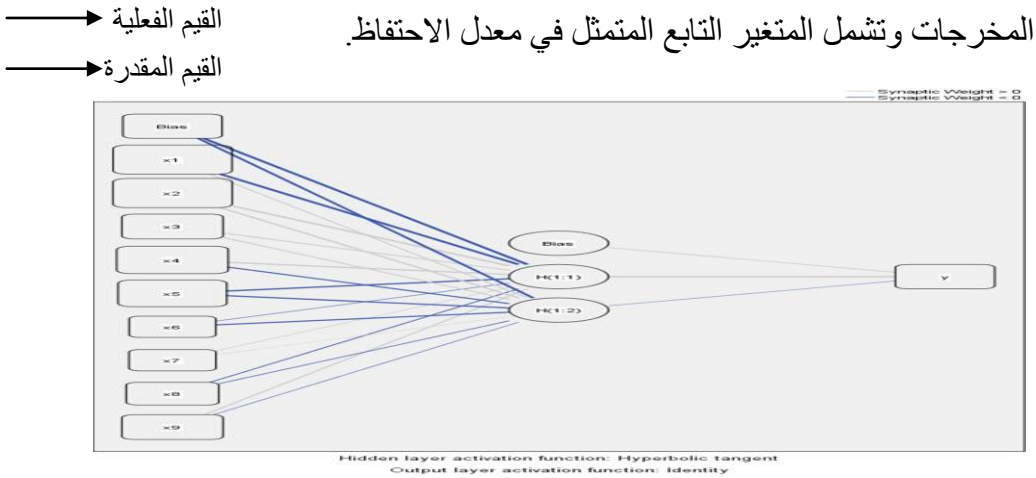
بيـــان	المدة	النسبة %	مجموع مربعات الأخطاء	الخطأ النسبي
التدريب	13	76.5	0.213	0.036
الاختبار	4	23.5	0.133	0.038

المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

بالنظر إلى الجدول السابق نلاحظ أنه:

تم استخدام البيانات المتاحة للفترة الزمنية 17 سنة بنسبة 100%، كما أن عدد فترات التدريب 13 بنسبة 76.5%، وعدد فترات الاختبار 4 بنسبة 23.5%. كما يتضح أن مجموع مربعات الأخطاء لتدريب الشبكة 0.213، والخطأ النسبي الذي يقيس التباين أو الاختلاف بين المخرجات الفعلية والمخرجات التقديرية لتدريب الشبكة 0.036 ويشير ذلك إلى انخفاض مستوى التباين.كما أن مجموع مربعات الأخطاء لاختبار الشبكة 0.133، والخطأ النسبي له0.038.

يوضح الشكل التالي أن الشبكة العصبية مكونة من طبقة المدخلات وتشمل 9 متغيرات مستقلة، عدد الطبقات المخفية طبقة واحدة، كما أن عدد الوحدات في الطبقة المخفية هي اثنان وحدة، ثم طبقة المخرجات وتشمل المتغير التابع المتمثل في معدل الاحتفاظ.



المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

شكل (3-6) الشبكة العصبية وفقاً للنموذج الأول

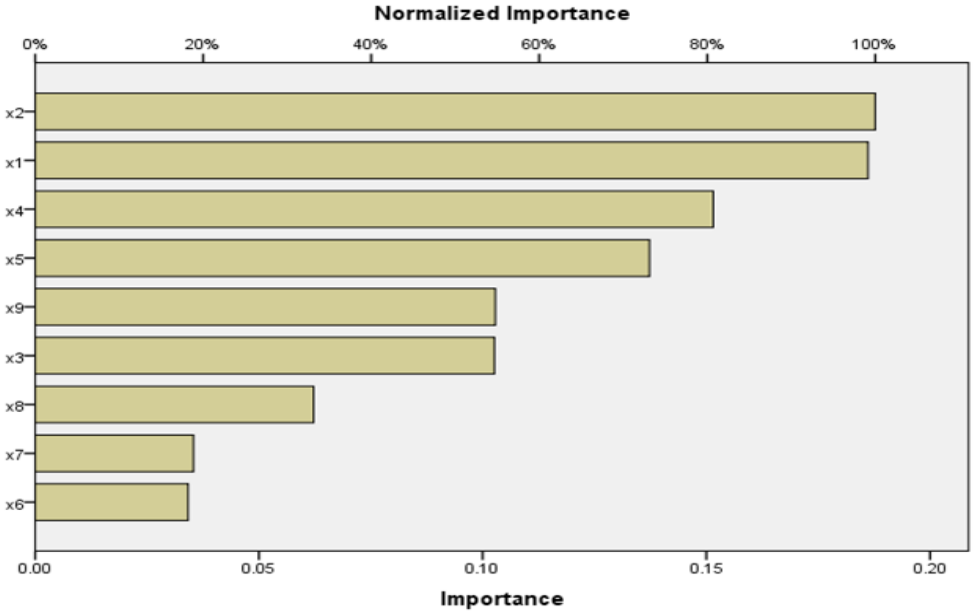
وتم تقدير الأهمية النسبية والأهمية الطبيعية لكل متغير وفقاً للنموذج الأول وكانت نتائجه كما يلي:

جدول (3-10) الأهمية النسبية والاهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة

المتغير	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
الأهميـــة النسبية	0.186	0.188	0.103	0.152	0.137	0.034	0.035	0.062	0.103
الأهميـــة الطبيعية	%99.1	%100	%54.7	%80.7	%73.1	18.2 %	%18.8	%33.1	%54.8

المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

والشكل التالي يوضح الأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة



المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

شكل (3-7) الأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة

ومن الشكل السابق يتضح أن:

المتغير المستقل x_2 ذو أهمية طبيعية بنسبة 100%، المتغير المستقل x_1 بنسبة 99.1%، المتغير المستقل x_4 بنسبة 80.7%، المتغير المستقل x_5 بنسبة 73.1%، المتغير المستقل x_9 بنسبة 54.8%، المتغير المستقل x_3 بنسبة 54.7%، المتغير المستقل x_8 بنسبة 33.1%، المتغير المستقل x_7 بنسبة 18.8%، وأخيراً المتغير المستقل x_6 بنسبة 18.2%.

الجدول التالي يبين القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً للنموذج الأول.

جدول (3-11) القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً للنموذج الأول

السنوات	القيم الفعلية	القيم المقدرة (المتنبأ بها) وفقاً للنموذج الأول
2003	25	26.3
2004	26.7	25.5
2005	12.8	13.1
2006	29	26.2
2007	8	5.9
2008	8.3	8.9
2009	6	5.9
2010	3.4	5.6
2011	2.9	5.8
2012	3.9	5.7
2013	11.6	12.1
2014	12.4	10.3
2015	18.8	19.7
2016	11.4	9.8
2017	13.2	14.1
2018	18.1	18.4
2019	26.4	25.2

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS

ويتضح من الجدول السابق مدى التقارب بين القيم الفعلية والقيم المقدرة لمعدل الاحتفاظ وقد تم إجراء اختبار كا^2 لاختبار وجود فروق معنوية بين القيم المحسوبة لمعدل الاحتفاظ والقيم المقدرة. حيث بلغت قيمة الاحصاء كا^2 المحسوبة (2.7857) بدرجات حرية 16 وكما بلغت القيمة الاحتمالية لهذا الاحصاء (P.value) 0.999 وهى أكبر من مستوى المعنوية عند 5% مما يؤكد عدم وجود فروق معنوية بين معدل الاحتفاظ الفعلي ومعدل الاحتفاظ المقدر. وأن النموذج يصلح للتنبؤ بمعدل الاحتفاظ لهذا الفرع.

2- نموذج الشبكات العصبية باستخدام افضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار التدريجي المتعدد.

بإجراء الانحدار المتعدد باستخدام طريقة Backward لمتغيرات الدراسة المستقلة (9 متغيرات) على معدل الاحتفاظ (المتغير التابع) كانت النتائج كما يلي:

جدول (3-12) نتائج نموذج الانحدار بطريقة Backward

Model	Unstandardized coefficients		Standerdized coefficients	t	Sig
	B	Std.Error	Beta		
Constant	59.063	25.541		2.313	0.038
X_1	-10.595	1.624	-0.766	-6.525	0.000***
X_2	10.707	1.737	0.631	6.164	0.000***
X_8	-1.033	0.302	-0.402	-3.416	0.005***

***** عند مستوى معنوية 0.01، ** عند مستوى معنوية 0.05 ، * عند مستوى معنوية 0.1**

ويتضح لنا من الجدول السابق أن المتغيرات المؤثرة في معدل الاحتفاظ هي: دخل الاقساط x_1، حقوق المساهمين x_2، معدل كفاية رأس المال x_8.

يوضح الجدول التالي نتائج تحليل الشبكات العصبية وفقاً للنموذج الثاني.

جدول (3-13) نتائج تحليل الشبكات العصبية وفقاً للنموذج الثاني

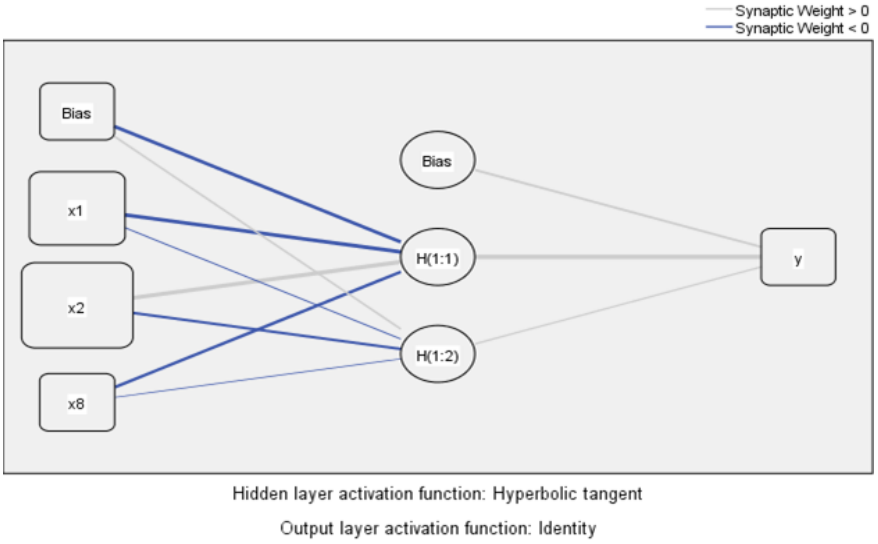
بيـــان	المدة	النسبة %	مجموع مربعات الأخطاء	الخطأ النسبي
التدريب	14	%82.4	0.288	0.044
الاختبار	3	%17.6	0.205	0.153

المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

بالنظر إلى الجدول السابق نلاحظ أنه:

تم استخدام البيانات المتاحة للفترة الزمنية 17 سنة بنسبة 100%، كما أن عدد فترات التدريب 14 بنسبة 82.4 %، عدد فترات الاختبار 3 بنسبة 17.6%، كما يتضح أن مجموع مربعات الأخطاء لتدريب الشبكة 0.288، والخطأ النسبي الذي يقيس التباين، والاختلاف بين المخرجات الفعلية والمخرجات التقديرية لتدريب الشبكة 0.044 ويشير ذلك إلى انخفاض مستوى التباين. كما أن مجموع مربعات الأخطاء لاختبار الشبكة 0.205 والخطأ النسبي لها 0.153.

يوضح الشكل التالي أن الشبكة العصبية مكونة من طبقة المدخلات وتشمل 3 متغيرات مستقلة، عدد الطبقات المخفية طبقة واحدة كما أن عدد الوحدات في الطبقة المخفية هي اثنان وحدة، ثم طبقة المخرجات وتشمل المتغير التابع المتمثل في معدل الاحتفاظ.



المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

شكل (3-8) الشبكة العصبية وفقاً للنموذج الثاني

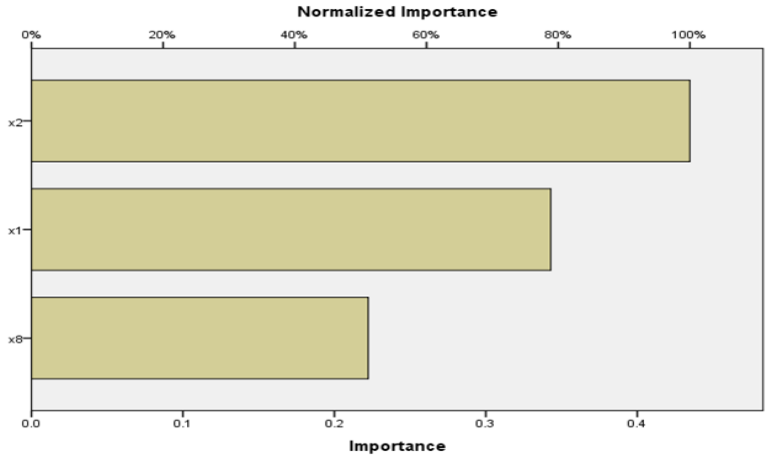
وتم تقدير الأهمية النسبية والأهمية الطبيعية لكل متغير وفقاً للنموذج الثاني وكانت نتائجه كما يلي:

جدول (3-14) الأهمية النسبية والأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة

المتغير	X_1	X_2	X_8
الأهمية النسبية	0.343	0.435	0.222
الأهمية الطبيعية	%78.9	%100	%51.1

المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

والشكل التالي يوضح الأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة.



المصدر: من واقع نتائج تشغيل البيانات على برنامج SPSS

شكل (3-9) الأهمية الطبيعية للمتغيرات المستقلة

ومن الشكل السابق يتضح أن:

المتغير المستقل x_2 ذو أهمية طبيعية بنسبة 100%، المتغير المستقل x_1 بنسبة 78.9%، ثم أخيراً المتغير المستقل x_8 بنسبة 51.1%.

يوضح الجدول التالي القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً للنموذج الثاني.

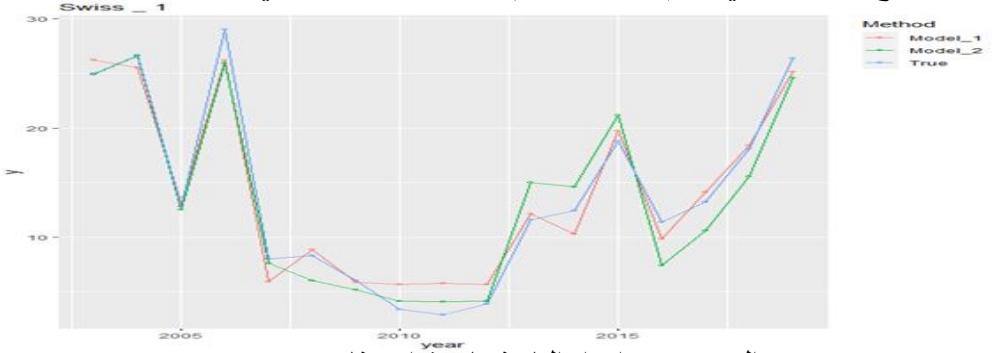
جدول (3-15) القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً للنموذج الثاني

السنوات	القيم الفعلية	القيم المقدرة (المتنبأ بها) وفقاً للنموذج الثاني
2003	25	24.9
2004	26.7	26.6
2005	12.8	12.5
2006	29	25.9
2007	8	7.6
2008	8.3	6
2009	6	5.2
2010	3.4	4.1
2011	2.9	4.1
2012	3.9	4.1
2013	11.6	15
2014	12.4	14.6
2015	18.8	21.2
2016	11.4	7.4
2017	13.2	10.6
2018	18.1	15.5
2019	26.4	24.6

المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج SPSS

ويتضح من الجدول السابق مدى التقارب بين القيم الفعلية والقيم المقدرة لمعدل الاحتفاظ و قد تم إجراء اختبار كا^2 لاختبار وجود فروق معنوية بين القيم المحسوبة لمعدل الاحتفاظ والقيم المقدرة. حيث بلغت قيمة الاحصاء كا^2 المحسوبة (2.8822) بدرجات حرية 16 وكما بلغت القيمة الاحتمالية لهذا الاحصاء (P.value) 0.999 وهى أكبر من مستوى المعنوية عند 5% مما يؤكد عدم وجود فروق معنوية بين معدل الاحتفاظ الفعلي ومعدل الاحتفاظ المقدر. وأن النموذج يصلح للتنبؤ بمعدل الاحتفاظ لهذا الفرع.

ويوضح الشكل التالي القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً لنموذجي الشبكات العصبية.



المصدر: من إعداد الباحث باستخدام برنامج R

شكل (3-10) القيم الفعلية والقيم المقدرة وفقاً لنموذجي الشبكة العصبية

ويتضح من الشكل السابق أن النموذج الأول أفضل من النموذج الثاني في مدى تقارب القيم الفعلية مع القيم المقدرة.

و لمعرفة إلى أي مدى يمكن الاعتماد على نموذج الشبكة العصبية في التنبؤ بمعدل الاحتفاظ، تم إجراء اختبار القدرات التنبؤية له، وتم استخدام بعض المعايير للحكم على أفضلية النماذج، وتم الاستعانة بمعايير المقارنة لأداء الشبكات والتي تعكس القدرة والدقة في نتائج التنبؤ، حيث تم المفاضلة بين استخدام الشبكات العصبية مع كافة المتغيرات (النموذج الأول) والشبكات العصبية مع أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار (النموذج الثاني).

جدول (3-16) المقارنة بين أداء الشبكات

وجه المقارنة	النموذج الأول	النموذج الثاني
معامل متباينة ثايل Theil's Inequality	0.04905	0.17979
متوسط القيم المطلقة للخطأMAE	1.34204	1.64981
متوسط مربعات الخطأ MSE	2.51034	4.21914
جذر متوسط مربع الخطأ RMSE	1.58440	2.05405
المتوسط النسبي للخطأ المطلق MAPE	0.18869	0.15432

ونلاحظ من الجدول السابق أن النموذج الأول يعد الأفضل والأكثر ملائمة للبيانات من حيث الدقة والتنبؤ. وبالتالي ثبت افضلية أسلوب الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات عن نموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار.

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائـــج

أ) نتائج تتعلق بنموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة.

1- شركة مصر للتأمين.

- **فرع الحريق:**

- تم استخدام الشبكات العصبية للبيانات المتاحة بنسبة 70.6% للتدريب، وبنسبة 29.4% للاختبار. وكانت النتائج كما يلي:-
- ترتيب العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ حسب أهميتها الطبيعية: حقوق المساهمين، دخل الأقساط، معدل الخسارة، نسبة التحميلات، معدل كفاية رأس المال، معدل تكلفة إعادة التأمين، المخصصات الفنية، معدل العائد على الاستثمار، معدل السلامة المالية، بأهمية قدرها

100%، 67.3%، 67.2%، 63.5%، 62.6%، 46.8%، 45.9%، 23.4%، 11% على التوالي.

- تقارب القيم الفعلية والقيم المقدرة لمعدل الاحتفاظ وفق النموذج المقترح حيث بلغت قيمة كا^2 المحسوبة 1.8467 بدرجات حرية 16 وكان احتمال (P-value) 0.999.
- بلغت قيمة كل من معامل متباينة ثايل MAPE, RMSE, MSE, MAE، (0.03784), (2.04705), (8.59058), (2.93097) (0.06529) على التوالي، والتي تعكس قدرة وكفاءة النموذج المقترح.

- شركة قناة السويس.

- **فرع الحريق:**

- تم استخدام الشبكات العصبية للبيانات المتاحة بنسبة 76.5% للتدريب، وبنسبة 23.5% للاختبار. وكانت النتائج كما يلي:-
- ترتيب العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ حسب أهميتها الطبيعية:حقوق المساهمين، دخل الأقساط، نسبة التحميلات، معدل تكلفة إعادة التأمين، معدل السلامة المالية، المخصصات الفنية، معدل كفاية رأس المال، معدل العائد على الاستثمار، معدل الخسارة بأهمية قدرها 100%، 99.1%، 80.7%، 73.1%، 54.8%، 54.7%، 33.1%، 18.8%، 18.2% على التوالي.
- تقارب القيم الفعلية والقيم المقدرة لمعدل الاحتفاظ وفق النموذج المقترح حيث بلغت قيمة كا^2 المحسوبة 2.7857 وكان احتمال (P-value) 0.9999.
- بلغت قيمة كل من معامل متباينة ثايل، MAPE, RMSE, MSE, MAE، (0.04905) ,(1.34204), (2.51034), (1.58440) (0.18869) على التوالي، والتي تعكس قدرة وكفاءة النموذج المقترح.

ب) نتائج تتعلق بنموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار.

1- شركة مصر للتأمين.

- **فرع الحريق:**

- العوامل الأكثر تأثيراً على معدل الاحتفاظ باستخدام نموذج الانحدار المتعدد بطريقة Backward هي حقوق المساهمين، نسبة التحميلات، معدل الخسارة، معدل كفاية رأس المال، معدل السلامة المالية.

- تم استخدام الشبكات العصبية للبيانات المتاحة بنسبة 64.7% للتدريب، 35.3% للاختبار. وكانت النتائج كما يلي:-
- ترتيب العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ حسب أهميتها الطبيعية : حقوق المساهمين، معدل كفاية رأس المال، نسبة التحميلات، معدل الخسارة، معدل السلامة المالية بأهمية قدرها 100%، 47.5%، 44.8%، 35.7%، 0.5% على التوالي.
- تقارب القيم الفعلية والقيم المقدرة لمعدل الاحتفاظ وفق النموذج المقترح حيث بلغت قيمة كا^2 المحسوبة 3.6017 بدرجات حرية 16 وكان احتمال (P-value) 0.9994.
- بلغت قيمة كل من معامل متباينة ثايل MAPE, RMSE, MSE, MAE،(0.06421)، (3.01176)،(14.19529)،(3.76766)،(0.09975) على الترتيب، والتي تعكس قدرة وكفاءة النموذج المقترح.

- شركة قناة السويس.

- **فرع الحريق:**

- العوامل الأكثر تأثيراً على معدل الاحتفاظ باستخدام نموذج الانحدار المتعدد بطريقة Backward هي دخل الأقساط، حقوق المساهمين، معدل كفاية رأس المال.
- تم استخدام الشبكات العصبية للبيانات المتاحة بنسبة 82.4% للتدريب، 17.6% للاختبار. وكانت النتائج كما يلي:-
- ترتيب العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ حسب أهميتها الطبيعية :حقوق المساهمين، دخل الأقساط، معدل كفاية رأس المال بأهمية قدرها 100%، 78.9%، 51.1% على التوالي.
- تقارب القيم الفعلية والقيم المقدرة لمعدل الاحتفاظ وفق النموذج المقترح حيث بلغت قيمة كا^2 المحسوبة 2.8822 بدرجات حرية16 وكان احتمال (P-value) 0.999.
- بلغت قيمة كل من معامل متباينة MAPE, RMSE, MSE, MAE،(0.17979)، (1.64981)،(4.21914)،(2.05405)،(0.15432) ، على التوالي، والتي تعكس قدرة وكفاءة النموذج المقترح.

ج) نتائج تتعلق بالمقارنة بين نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة ونموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار.

- تم المفاضلة بين نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة و نموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار بالاستعانة بمعايير كل من معامل متباينة ثايل، متوسط القيم المطلقة للخطأ MAE، متوسط مربعات الخطأ MSE ، جذر متوسط مربعات الخطأ RMSE، المتوسط النسبى للخطأ المطلق MAPE، واتضح أن نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة تفوق على نموذج الشبكات العصبية باستخدام افضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار حيث أعطى قيماً أقل للمعايير السابقة وبالتالي يمكن الاعتماد عليه كأسلوب مناسب للتنبؤ المستقبلي بمعدل الاحتفاظ.

ثانياً: التوصيات

1- نوصى باستخدام نموذج الشبكات العصبية باستخدام كافة المتغيرات المستقلة حيث ثبت أنه أكثر دقة وكفاءة مقارنة بنموذج الشبكات العصبية باستخدام أفضل المتغيرات الناتجة عن نموذج الانحدار وبالتالي يمكن الاعتماد عليه كأسلوب مناسب للتنبؤ المستقبلي لمعدل الاحتفاظ.

2- يجب الاعتماد على الأساليب الإحصائية والرياضية في اتخاذ قرار الاحتفاظ التي يمكن من خلالها مساعدة خبراء الاكتتاب والإدارة العليا بشركات التأمين على تقدير معدل الاحتفاظ بدرجة عالية من الكفاءة والدقة.

3- يجب اختبار النموذج الإحصائي المستخدم كل فترة زمنية وإعادة تقديره اعتماداً على بيانات سلسلة زمنية أحدث للتأكد من ملائمته مستقبلياً.

4- نوصى متخذ القرار في شركات التأمين الأخذ في الاعتبار هذه المتغيرات عند اتخاذ قرار الاحتفاظ وهي (دخل الأقساط، حقوق المساهمين، المخصصات الفنية، نسبة التحميلات، تكلفة إعادة التأمين، معدل الخسارة، معدل الاستثمار، معدل كفاية رأس المال، معدل السلامة المالية).

المراجـــــع

اولاً: المراجع العربية:

1. أحلام رجب إبراهيم جاويش، "الإطار العام للملاءة المالية بشركات التأمين المباشر بجمهورية مصر العربية"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 1991.
2. أحمد عبد الرحمن سيد أحمد، "تقييم كفاءة الأداء المالي لشركات التأمين فى ج.م.ع في ضوء متطلبات الإفصاح "، رسالة ماجستير، كلية التجارة جامعة المنصورة،2002.
3. أحمد عبد الرحمن سيد أحمد، "استخدام نموذج تحليل المسار فى تحديد أهم العوامل المؤثرة على معدل الاحتفاظ لشركات التأمينات المصرية"، المجلة المصرية للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة المنصورة، المجلد 37، العدد 2، 2013.
4. أحمد عبد الفتاح على، "تحديد الاحتفاظ في تأمين الحريق باستخدام الأساليب الكمية"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 1988.
5. أحمد مظهر عبد المهدي،"حد الاحتفاظ الأمثل وإعادة التأمين وعلاقتهما بزيادة أعمال شركة التأمين "، دراسة في شركة التأمين العراقية العامة، مرصد التأمين العراقي، العراق،2012.
6. أسامة حنفي محمود حسن، "تقدير المخصصات الفنية لتأمينات الممتلكات والمسئوليات لشركات التأمين المباشر في ج.م.ع بالتطبيق على فرع الحريق باستخدام الأساليب الكمية"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2003.
7. أسامة ربيع أمين سليمان، "ترشيد القرارات الاستثمارية في شركات التأمين المصرية باستخدام نموذج برمجة الأهداف التتابعية"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنوفية، 2002.
8. أسامة ربيع أمين، "التنبؤ بمعدل الاحتفاظ بالأقساط في سوق التأمين المصري باستخدام السلاسل الزمنية"، مجلة الباحث، كلية التجارة بالسادات، جامعة المنوفية، العدد 8، 2010.
9. أشرف سيد عبد الظاهر، "نموذج إحصائي للتنبؤ بمعدلات الخسارة بقطاع تأمينات الممتلكات بسوق التأمين المصري"، مجلة البحوث التجارية المعاصرة، كلية التجارة، جامعة سوهاج، العدد الثاني، 2015.
10. أنجى فاروق أحمد مراد، "تقييم سياسات إعادة تأمين الطيران بالتطبيق على شركة مصر للتأمين"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة أسيوط، 2011.
11. آية سعيد حنفي محمود، "استخدام دالة المنفعة في تحديد الاحتفاظ الأمثل في اتفاقيات إعادة التأمين"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2017.
12. حاتم السيد عبد الواحد سمري، "أثر تلوث الهواء على وفيات الأطفال في مصر"، رسالة دكتوراه، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، جامعة القاهرة، 2015.

13. حامد عبد القوى محمد خواجة، "استخدام اسلوب الشبكات العصبية لتقييم نتائج اندماج شركات التأمين على معدلات الخسارة في السوق المصري"، المجلة العلمية التجارة والتمويل، كلية التجارة، جامعة طنطا، 2015.
14. حساني حسني، نور الحميدي، "استخدام معدل الاحتفاظ ونسبة الطاقة الاستيعابية المستغلة في تحليل أخطار المحفظة التأمينية "، الملتقى الدولي السابع حول الصناعة التأمينية والواقع العملي وافاق التطوير، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة حسيبة بن بو علي، الجزائر، 2012.
15. حسن بدر حسن سيد، تقدير حدود الاحتفاظ في التأمينات العامة باستخدام **Quantitative Methods and Computer Simulation Techniques** بالتطبيق على فرع التأمين من الحريق في مصر"، مجلة الدراسات المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة بنى سويف، 2006.
16. حمدي أحمد كمال، "تحديد حد الاحتفاظ الأمثل في تأمين الحريق: دراسة تطبيقية على جمهورية مصر العربية"، مجلة البحوث الإدارية، أكاديمية السادات للعلوم الإدارية، المجلد الرابع، العدد الثالث، 1992.
17. راندا مصطفى السيد محمد الطحاوي، "إسلوب كمي لتقدير فائض ناتج العمليات في شركات التأمين للتنبؤ بخطر التعثر المالي"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2016.
18. رضوى يوسف حامد، "تقييم عمليات إعادة التأمين وأثرها على العائد على حقوق الملكية بشركات التأمينات العامة المصرية"، مجلة الدراسات المالية والتجارية، كلية التجارة، جامعة بني سويف، العدد الثالث ،2016.
19. زينب عبد الحميد محمد، "بناء واستخدام النماذج الكمية لقياس كفاءة برامج إعادة التأمين بالتطبيق على سوق التأمين المصري "، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة المنوفية ،2002.
20. شريف محمد على العمري، "تقييم العمليات الخارجية لإعادة تأمين الحريق فى السوق المصري"، مجلة البحوث التجارية المعاصرة، كلية التجارة، جامعة سوهاج، المجلد الرابع عشر، العدد الثاني، 2000.
21. شوقي سيف النصر، "تقييم النتائج الفنية لاتفاقيات إعادة التأمين بالتطبيق على التأمينات العامة لشركات التأمين المباشر في السوق المصري"، مجلة البحوث التجارية المعاصرة، كلية التجارة، جامعة سوهاج، المجلد الخامس، العدد الأول، 1991.
22. شيماء محمد محمود الشرباصي، "نموذج هرمي غير خطي للتنبؤ بقيمة مخصص التعويضات تحت التسوية للتأمينات العامة في السوق المصري "، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنصورة، 2016.

23. عمر عبد الجواد عبد العزيز محمد، "إعداد نماذج حدود الاحتفاظ باستخدام الأساليب الكمية دراسة تحليلية"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة المنصورة، 1993.
24. لبنى محمد فريد عبد الكريم، "استخدام السلاسل الزمنية المقطعية، لتصميم النموذج الأفضل، لتفسير العلاقة بين مؤشرات الإنذار المبكر وربح أو خسارة العام، مؤشراً لتقييم أداء شركات التأمينات العامة بسوق التأمين المصري"، مجلة التأمين والعلوم الإكتوارية المصرية، كلية التجارة، جامعة القاهرة، السنة الرابعة، العدد الرابع، 2014.
25. لبنى محمد فريد عبد الكريم، "تقدير الحجم الاقتصادي لحد الاحتفاظ الأمثل في اتفاقية تجاوز الخسارة (دراسة تطبيقية مقارنة على فرع التأمينات الهندسية في السوق المصري)"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2005.
26. محمد حسن سيد الحصري، "التخطيط المالي لشركات تأمينات الممتلكات والمسئوليات ودوره في تحقيق التوازن بين السيولة والربحية"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 2013.
27. محمد عبد المنعم جودة حزين، "استخدام البرمجة الرياضية متعددة الأهداف التفاعلية فى تخطيط برامج إعادة التأمين مدخل نظم دعم القرار"، المجلة المصرية للدراسات التجارية، كلية التجارة، جامعة المنصورة، 2003.
28. محمد محمد أحمد خليل، "حدود الاحتفاظ لدى شركات التأمين وشركات إعادة التأمين في السوق العربية (دراسة مقارنة)"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة أسيوط، 1988.
29. محمد مصطفى عبد الرازق شهاب الدين، محمود عبد العال محمد مشعال، "استخدام أسلوب البوتستراب في تقدير النموذج الامثل لدالة الاحتفاظ بالأقساط في سوق التأمين السعودي"، مجلة البحوث التجارية المعاصرة، كلية التجارة، جامعة سوهاج، المجلد 27، العدد 2، 2013.
30. محمد نادى عزت، "ترشيد سياسات التأمين الخارجي باستخدام الوسائل الكمية"، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة القاهرة، 1994.
31. محمد وحيد عبد الباري، نادية أحمد حسن، "استخدام الأساليب الكمية لتحديد حد الاحتفاظ في تأمينات الممتلكات المدنية تجاه الغير بالتطبيق على فرع تأمين الحريق"، دار المنظومة، المجلد الحادي عشر، العدد الثالث، 1991.
32. مروة سعيد عبد الله أحمد درويش،" تقييم المحفظة الكلية (اكتتاب واستثمار) لشركات التأمين بالتطبيق على إحدى شركات التأمين المصرية (دراسة تحليلية)"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة القاهرة ،2006.
33. مصطفى كمال مظهر، "أفضل مزيج لسياسات إعادة التأمين في السوق المصري باستخدام المحاكاة بالشبكات العصبية الاصطناعية"، مجلة الدراسات والبحوث التجارية، كلية التجارة، جامعة بنها، العدد 1، 2004.

34. نور الحميدي، حساني حسين، "استخدام معدل الاحتفاظ ونسبة الطاقة الاستيعابية المستغلة في تحليل أخطار المحفظة التأمينية"، مجلة الاقتصاد والمالية، كلية العلوم الاقتصادية التجارية وعلوم التيسير، جامعة حسيبة بن بو على، 2015.
35. نيفين محسن أحمد ذكي، "أساليب التنبؤ بالأزمات المالية في شركات التأمين"، رسالة ماجستير، كلية التجارة، جامعة المنصورة، 2018.
36. وائل محمود علي محمد عبد الصمد، "تقدير الطاقة الاستيعابية لتصميم محفظة أخطار مثلى لشركات التأمينات العامة العاملة في السوق المصري "، رسالة دكتوراه، كلية التجارة، جامعة أسيوط، 2015.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

1. Bahri, S., Saragih , F.D., and Nugroho, B.Y., "The Insurer Factor and the Determination of Retention to Improve the Performance of Insurance Companies in Indonesian Insurance Industry", International Journal of Applied Business and Economic Research, Vol. 15, No. 7, 2017.
2. Balaji, J., "Artificial Neural Networks Theory and Application", Indian Institute of Technology Kanpur, 2018.
3. Benjamin, B., "General Insurance", Hememan, London, 1978.
4. Carter, R.L., "Reinsurance", Second Edition, Kluwer Publishing, 1983.
5. Devadoss, A.V., and Ligori, I.A.A., "Stock Prediction Using Artificial Neural Networks", International Journal of Data Mining Techniques and Applications, Vol. 2, 2013.
6. Dickson, D.C., and Waters, H.R., "Reinsurance and Ruin", Mathematics and Economics, Vol. 19, No. 1 ,1996, PP. 61 – 80.
7. Fausett, L., "Fundamentals of Neural Networks: Architecture, Algorithms, and Application", New York: Prentice – Hall, Inc, 1994.
8. Idown, P.A., Osakwa, C., Kayada, A.A., and Adogunodo, E.R., "Prediction of Stock Market in Nigeria Using Artificial Neural Network", International of Intelligent System Technologic and Application, October 2012.
9. Irukwn, J.O., "Reinsurance in the Third world", witherby and Co.Ltd, London, 1982.

10. Kriesel, D., "A Brief Introduction to Neural Networks", CURLHTTP: //WWW.D Kriesel.Com, 2007.
11. Kshirsagar, G., Ameria, R., Chandel, M., and Kakade, S., "Stock Market Prediction Using Artificial Neural Networks", International Journal of Advanced Research in Computers Science and Soft Work Engineering, Vol. 6, Issue. 3, 2016.
12. Maker, Josepho, "Studying Policy Retention Rates Using Marhov Chains", 1998, PP. 775 – 791.
13. Mohammed, M.M., "Proposed Mathematical Model to Determine the Optimal Size of Retention in Property Reinsurance: Applied Study on Egyptian Insurance Companies", A thesis Submitted for the Degree of Doctor, Faculty of Commerce, Mansoura University, 2019.
14. Spice, M., and Philipson, P., "Reinsurance", The Chartered Insurance Institute, London, 2016, pp. 5 - 6.
15. Wassam, M.A., "Neural Network for Solving Multi–Objective Stochastic Transportation Problems with Application on Suez Cement Company" ,A thesis Submitted for the Degree of Doctor, Faculty of Commerce, Zagazig University, 2017.

الملاحـــــق

ملحق (1) البيانات المتعلقة بالدراسة

جدول (1) المتغيرات المستقلة المؤثرة على معدل الاحتفاظ شركة مصر للتأمين فرع الحريق

المتغير / السنوات	معدل الاحتفاظ y	دخل الأقساط X_1	حقوق المساهمين X_2	المخصصات الفنية X_3	نسبة التحميلات X_4	تكلفة إعادة التأمين X_5	معدل الخسارة X_6	المعدل العائد على الاستثمار X_7	معدل كفاية رأس المال X_8	معدل السلامة المالية X_9
2003	17	138025	61742	269253	29.7	336	53.6	9.1	22.3	5.9
2004	33.3	140364	105925	320853	31.1	212	99.6	9.9	23.6	6
2005	20.9	164982	78108	317783	29.1	541	55.1	19.1	23	6.8
2006	17.9	176988	78795	330132	27.4	217	-20.5	28.5	22.6	7.1
2007	24.7	178740	106292	363148	23.3	265	220.3	14.7	21.9	7.5
2008	41.4	298489	593952	637501	31.9	67	40.2	11.9	40.4	5.7
2009	25.1	306113	186784	613167	25.9	93	73.1	8.1	26	6.4
2010	32.7	405269	210935	607341	31.4	121	49.5	10	22	1.9
2011	30.6	447108	209164	673554	30.8	165	53.5	9.6	22.6	1.7
2012	22.1	512179	215845	705078	27.1	133	-3.8	9.4	26.6	3.8
2013	25.1	649066	288227	780809	29.6	236	38.8	8.9	24.2	3.8
2014	36.7	846699	612125	904030	28.3	231	45.5	9	28.9	4.1
2015	47.4	955846	722715	1077048	29.3	117	59.8	8.2	26.9	5.3
2016	50.4	1123632	1130707	1365948	31.2	141	48.9	7.5	32.9	5.2
2017	55.8	1508815	2969820	1857921	33.2	166	17.6	7.1	49	5
2018	60	1838243	3993553	2468973	31.6	179	80.5	7	52.4	5.3
2019	61.6	2076316	3628044	2910778	29.1	102	82.5	8.3	48.6	6.6

المصدر: الكتاب الإحصائى السنوى ، الهيئة المصرية للإشراف والرقابة على التأمين ، إعداد مختلفة.

جدول (2): المتغيرات المستقلة المؤثرة على معدل الاحتفاظ شركة قناة السويس للتأمين فرع الحريق

المتغير / السنوات	معدل الاحتفاظ y	دخل الأقساط X_1	حقوق المساهمين X_2	المخصصات الفنية X_3	نسبة التحميلات X_4	تكلفة إعادة التأمين X_5	معدل الخسارة X_6	المعدل العائد على الاستثمار X_7	معدل كفاية رأس المال X_8	معدل السلامة المالية X_9
2003	25	12268	3055	7257	60.5	75	16.5	5.8	20.5	4.2
2004	26.7	13164	3908	7299	52.2	131	10.1	6	21.5	4.4
2005	12.8	12517	1908	5788	57	795	20.1	5.7	21.9	4.4
2006	29	13861	4507	5824	56.9	108	12	6.2	23.7	5
2007	8	38051	3578	8951	28.2	2395	135	5.6	23.1	4.7
2008	8.3	41631	4584	7870	28.8	406	39.8	5.4	27.6	9
2009	6	50569	2918	7174	26.1	107	36.9	7.4	21	4
2010	3.4	50983	1301	5564	24.8	260	-5.6	8.3	21	4.1

2.7	18.4	7.7	68.7	154	24.9	5954	1276	62926	2.9	2011
3.5	18.4	7.4	27.5	361	28.9	6078	2070	64152	3.9	2012
2.7	20.2	8.2	20.6	32	43.9	7701	4553	39705	11.6	2013
2.4	18.6	8.9	72	365	44.7	10629	4312	43642	12.4	2014
2.3	17.3	9.6	91.9	165	51.7	14974	6169	52936	18.8	2015
2.7	16.9	8.2	49.5	47	47.3	12135	3130	56310	11.4	2016
2.9	14.4	9.2	12.6	279	49.4	14832	3153	54048	13.2	2017
3	15.1	9.8	11.5	306	53.1	13237	4259	55360	18.1	2018
3.7	16.5	10.2	52.4	902	60.1	24598	8688	66570	26.4	2019

المصدر: الكتاب الإحصائى السنوى ، الهيئة المصرية للإشراف والرقابة على التأمين ، إعداد مختلفة.

ملحق (2) النتائج المتعلقة بالدراسة

- شركة مصر للتامين فرع الحريق

جدول(1) تقدير معالم الدوال وفقاً لنموذجي الشبكات العصبية.

Parameter Estimates

Predictor		Predicted: Hidden Layer 1 H(1:1)	Predicted: Output Layer y
Input Layer	(Bias)	-.088	
	x2	.694	
	x4	.331	
	x6	.325	
	x8	.384	
	x9	-.003	
Hidden Layer 1	(Bias)		.168
	H(1:1)		1.247

(النموذج الثانى)

Parameter Estimates

Predictor		Predicted: Hidden Layer 1 H(1:1)	H(1:2)	H(1:3)	Predicted: Output Layer y
Input Layer	(Bias)	.159	.037	-.319	
	x1	-.160	-.528	.457	
	x2	-.573	.007	.003	
	x3	.163	.085	-.454	
	x4	-.430	.045	-.387	
	x5	.255	-.355	-.418	
	x6	-.271	-.048	.363	
	x7	.215	-.093	.166	
	x8	-.400	.110	.108	
	x9	.078	-.177	.189	
Hidden Layer 1	(Bias)				.247
	H(1:1)				-1.405
	H(1:2)				-.281
	H(1:3)				.340

(النموذج الأول)

ـ شركة قناة السويس فرع الحريق.

جدول(2) تقدير معالم الدوال وفقاً لنموذجي الشبكات العصبية

Parameter Estimates

Predictor		Predicted		
		Hidden Layer 1		Output Layer
		H(1:1)	H(1:2)	y
Input Layer	(Bias)	-.633	-.472	
	x1	-.754	.216	
	x2	.560	.414	
	x3	.341	.332	
	x4	.528	-.411	
	x5	-.515	-.457	
	x6	-.124	-.456	
	x7	.145	.037	
	x8	-.197	-.155	
	x9	.324	-.060	
Hidden Layer 1	(Bias)			.265
	H(1:1)			1.430
	H(1:2)			-.051

(النموذج الأول)

Parameter Estimates

Predictor		Predicted		
		Hidden Layer 1		Output Layer
		H(1:1)	H(1:2)	y
Input Layer	(Bias)	-.632	.338	
	x1	-.789	-.152	
	x2	.987	-.375	
	x8	-.394	-.012	
Hidden Layer 1	(Bias)			.354
	H(1:1)			1.589
	H(1:2)			.218

(النموذج الثانى)

Abstract:

Forecasting the retention rate is one of the main techniques used by insurance companies in planning underwriting and investment policies and in setting a reinsurance program. This is because the responsibility of the company is determined in accordance with the retention rate. This study aims to find a quantitative model able to forecast the retention rate, taking into consideration all factors that can affect on such a rate. For this purpose, the study makes a comparison between a Neural Network Model (using all independent variables that can affect on the retention rate) and a Neural Network Model (using the best variables generated by the Multiple Regression Model). The comparison depends on several measurement criteria, including Theil's Inequality Coefficient, Mean Absolute Error (MAE), Mean Square Error (MSE), Root Mean Square Error (RMSE), and Mean Absolute Percentage Error (MAPE). The models have been applied (from 2002/2003 to 2018/2019) to two insurance companies: Misr Insurance (representing the public sector), Suez Canal Insurance Company (representing the private sector),with the application to the fire branch. The study has concluded that the Neural Network Model (using all independent variables that can affect on the retention rate) is more accurate and efficient in forecasting the retention rate according to the measurement criteria.

Key words: Retention rate - Reinsurance - Neural Network - Measurement criteria