التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية والانحدار التدريجي

إعداد

د. حسن بدر حسن
أستاذ التامين المتفرغ
قسم التامين –كلية التجارة –جامعة الازهر
badr@yahoo.com

د. عبد الوهاب السيد حجاج
استاذ مساعد بقسم الاحصاء
كلية التجارة –جامعة الازهر
wahabsat1@yahoo.com

د. عبد الحميد عبد الحميد عيسى
مدرس بقسم الاحصاء
كلية التجارة –جامعة الازهر
abdo.easa2012@gmail.com

د. محمود فخري حماد
مدرس بقسم التأمين
كلية التجارة –جامعة الازهر
fakrey@yahoo.com

المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية

كلية التجارة – جامعة دمياط

المجلد الخامس - العدد الأول – الجزء الرابع - يناير ٢٠٢٤

التوثيق المقترح وفقاً لنظام APA:

حسن، حسن بدر؛ **حجاج**، عبد الوهاب السيد؛ **عيسى**، عبد الحميد عبد الحميد؛ **حماد**، محمود فخري (٢٠٢٤). التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية والانحدار التدريجي، **المجلة العلمية للدراسات والبحوث المالية والتجارية**، كلية التجارة، جامعة دمياط، ٥(١)، ٤، ٢٥٧-٣٠٩.

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

التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمينات العامة في السوق المصري باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية والانحدار التدريجي

د. حسن بدر حسن؛ د. عبد الوهاب السيد؛ د. عبد الحميد عيسى؛ د. محمود فخري

الملخص:

يهدف هذا البحث إلى بناء نموذج كمي من المؤشرات المالية للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمينات العامة العاملة في مصر، باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية، والأساليب الاحصائية (أسلوب الانحدار التدريجي) ، وافترض البحث أنه لا يوجد اختلاف ذو دلالة احصائية في الملاءة المالية بين الاسلوب المقترح والاساليب المتبعة حاليا. ولتحقيق هدف البحث تم استخدام مجموعة من النسب المالية المعتمدة من الهيئة العامة للرقابة المالية كمتغيرات مستقلة، وتمثل المتغير التابع في نسبة صافي الأقساط المكتتبة إلى حقوق المساهمين، تم تطبيق البحث على خمس شركات من شركات التأمينات العامة في الفترة الزمنية من ٢٠١١/٢٠١٠م وحتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م، وذلك بالاعتماد على الكتاب الإحصائي السنوي الصادر عن الهيئة العامة للرقابة المالية.

توصل البحث إلى عدة نتائج أهمها: معنوية النموذج المقترح باستخدام أسلوب الانحدار التدريجي كأحد الأساليب الكمية وصلاحيته للتنبؤ. كما أظهر البحث معنوية النموذج المقترح للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية، ومن خلال تطبيق النموذج تم التوصل إلى إمكانية التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث، كما أظهر البحث أفضلية أسلوب الشبكات العصبية عن أسلوب الانحدار التدريجي في القدرة التنبؤية لشركات التأمين عن عام ٢٠٢١/٢٠٢٠م. أوصى البحث بالاعتماد على أسلوب الشبكات العصبية في التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين، ضرورة تعديل المدى المقبول لمعدل العائد على الاستثمار من قبل الهيئة العامة للرقابة المالية بما يتناسب مع معدلات الفائدة السائدة في السوق المصري.

الكلمات المفتاحية: الذكاء الاصطناعي، الشبكات العصبية الاصطناعية، الانحدار التدريجي، الملاءة المالية، النسب المالية.

مقدمة البحث:

يعد قطاع التأمين أحد القطاعات الاقتصادية المهمة في العالم وتعتمد الأنظمة الاقتصادية العالمية على سلامة نظامها المالي، لاسيما قطاع التأمين لأنه يوفر الحماية المالية للأفراد والمنشآت الصناعية والمؤسسات المالية ضد الخسائر المالية المتنوعة التي قد تحدث عند تحقق العديد من الأخطار. وقد ازدادت أهمية دراسة الملاءة المالية لشركات التأمين في الآونة الأخيرة بسبب المنافسة الكبيرة التي تشهدها صناعة التأمين، وحرص كلًا من إدارة الشركة والمساهمين وحاملي الوثائق على استمرار نشاط الشركة وتعزيز سمعتها وبحث أي مخاطر مالية مستقبلية. (Affolter، 2009 [٣٣]، وتعتبر مؤشرات الملاءة المالية من أهم المؤشرات المالية التي تستخدم للحكم على مدى قدرة شركة التأمين على الوفاء بالتزاماتها تجاه حملة الوثائق. وفي ظل الحاجة المستمرة للأساليب الدقيقة التي تمكن الباحثين من الوصول إلى تنبؤات تكون قريبة من الواقع ومن ثم تساعد متخذي القرار في الوصول إلى القرار السليم، فتعتبر تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية من بين أهم تقنيات وأساليب القياس الاقتصادية الإحصائية الحديثة وكإحدى أهم طرق التنبؤ فهي تستخدم بكثرة في عدة مجالات لما لها من دقة في نتائجها، فجاء هذا البحث ليساهم في معرفة كيفية بناء نموذج كمي يُمَكّن من التنبؤ الدقيق بالملاءة المالية لشركات التأمين للسنوات القادمة.

مشكلة البحث:

على الرغم من اشـــتراط حدود للملاءة المالية إلا أن ذلك لم يحدد هيئات التأمين التي تتعرض للعسر المالي بدقة، ولم يمنع ذلك أن تصبح بعض شركات التأمين غير قادرة على الوفاء بالتزاماتها ومن ثم حدوث بعض المشكلات في أسواق التأمين. لذلك تهتم إدارة الشركة بالعمل على إدارة هذا الخطر فوقوع الإفلاس فعلًا يؤدى إلى تكبد المنشأة تكاليف مباشرة تتمثل في مصاريف التصفية، وتكاليف غير مباشرة تتمثل في الأرباح الضائعة نتيجة لتوقف النشاط. لاشك أن التنبؤ بالعجز المالي وإدارته قبل وقوعه يمكن من تجنب هذه التكاليف حيث قد يمكن إعادة تنظيم المنشـــأة أو إدماجها مع منشأة أخرى. أدى ذلك إلى التفكير في وضع مقاييس ومؤشرات مالية يمكن على ضوء نتائجها التنبؤ بمدى قدرة شركة التأمين على الوفاء بالتزاماتها وقت استحقاقها.

ولم تكن المشـكلة في عدم كفاءة المؤشـرات المالية كوسـيلة للتقييم ولكن يتطلب الأمر تطوير استخدامها بواسطة الأساليب الكمية والطرق المختلفة للذكاء الاصطناعي بما يتناسب مع السوق المصري.

لذا يسعى هذا البحث لاقتراح نموذج كمي للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين المصرية خلال بعض السنوات المستقبلية، معتمدًا في ذلك على أسلوب من أساليب الذكاء الاصطناعي وهو أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية، وذلك لما تتصف به الشبكات العصبية الاصطناعية من درجة عالية من المرونة، بالإضافة إلى استخدام الأساليب الإحصائية الكمية المختلفة(الانحدار التدريجي) بغرض تحديد أكثر المتغيرات تأثيرًا على الملاءة المالية وذلك بهدف الوصـــول إلى النموذج الأفضـــل للتنبؤ بالملاءة المالية مما يؤدى إلى الحفاظ على رؤوس أموال هذه الشركات والوقوف على حقيقة المراكز المالية لتلك الشركات وقياس قدرتها الحقيقية على الوفاء بالتزاماتها تجاه عملاءها.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى تحقيق هدف رئيسي وهو الوصول إلى النموذج الأفضل للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين المصرية، ويتحقق هذا الهدف من خلال مجموعة الأهداف الفرعية التالية:

١- دراسة المؤشرات المالية الموضوعة والمعتمدة من قبل اتحاد مراقبي التأمين بالولايات المتحدة الأمريكية (NAIC) وكذلك المؤشرات المالية الخاصة بتقييم الأداء التي تستخدمها مؤسسة Standard & Poor's، وكذلك النسب المعتمدة من الهيئة العامة للرقابة المالية التي تتلاءم مع طبيعة وظروف السوق المصري.
٢- جذب اهتمام مديري شـركات التأمين والمحللين الماليين والباحثين والأكاديميين لدور الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بالملاءة المالية في شركات التأمين.
٣- بناء نموذج كمي من المؤشـرات المالية المختارة باسـتخدام أسـلوب الشـبكات العصـبية والأساليب الكمية (الانحدار التدريجي) للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين المصرية مما يساعد هيئة الرقابة المالية في تحديد الشركات التي تعاني من اضطرابات مالية وتحتاج إلى فحص سريع لمراكزها المالية.

أهمية البحث:

اكتسب موضوع التنبؤ بالملاءة المالية في شركات التأمين اهتمامًا متزايدًا على المستوى الدولي بسبب الأزمات المالية الكبيرة التي تعرضت لها مختلف الشركات المالية في العالم، الأمر الذي أدى إلى المطالبة بتطبيق هامش الملاءة المالية في شركات التأمين باعتبارها الوسيلة الناجحة لأجهزة الإشراف والرقابة على التأمين للتحقق من مدى قدرة شركات التأمين على الوفاء بالتزاماتها وبالتالي مواجهة المخاطر.

يعد التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين المصرية من خلال بيانات الخبرة الفعلية من السوق المصرية وباستخدام أسلوب الذكاء الاصطناعي والأساليب الكمية أمرًا في غاية الأهمية، للتعرف على أوضاع شركات التأمين المصرية، حيث يعود ذلك بالنفع على أكثر من جهة منها: شركات التأمين، هيئات الإشراف والرقابة على التأمين، حملة الوثائق، المستثمرون، معدي التأمين، الإدارة العليا للشركة، الموظفين في الشركة.

حدود البحث:

١- **الفترة الزمنية**: بالاعتماد على البيانات المنشورة للكتاب الإحصائي السنوي للهيئة العامة للرقابة المالية في الفترة من ٢٠١١/٢٠١٠م وحتى٢٠٢٠/٢٠١٩م.
٢- **مجال التطبيق**: يقتصر البحث على شركات التأمين التي توافرت عنها البيانات المطلوبة خلال فترة البحث وهذه الشركات هي: شركة قطاع الأعمال العام الوحيدة (مصر للتأمين) وبعض شركات القطاع الخاص (قناة السويس للتأمين– المهندس للتأمين –الدلتا للتأمين- رويال للتأمين)

تم إختيار هذه الشركات للأسباب الآتية:

١- هذه الشركات تعتبر الأطول عمراً (الاقدم تاسيسا) والأكثر خبرة في سوق التأمين المصري الأمر الذي يؤدى إلى الإستقرار المالي نظراً لتكوين الإحتياطيات والمخصصات الآمنة.
٢- توافر البيانات التي تساعد في زيادة دقة النتائج المستخلصة من النموذج المقترح وإمكانية تعميمها.
٣- تمثل الحصة السوقية للشركات محل البحث ما يزيد عن ٦٠٪ من إجمالي حجم السوق، بينما يتجاوز رؤوس أموال هذه الشركات ٧٠٪ من إجمالي السوق.

فروض البحث:

في ضوء مشكلة البحث وأهميتها ولتحقيق أهدافها يمكن صياغة فروض البحث كما يلي:

١- لا يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية في العوامل المؤثرة على الملاءة المالية بين شركات التأمين محل البحث.
٢- لا يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية في مؤشر صافي الأقساط المكتتبة/ حقوق المساهمين، بين شركات التأمين محل البحث.

منهجية البحث:

اعتمد البحث على مجموعة من الأساليب المتكاملة لتحقيق هدف البحث تمثلت فيما يلي:

١- **أسلوب الدراسة المكتبية:** يتمثل في الإطلاع على البحوث والدارسات السابقة العربية والأجنبية المنشورة وغير المنشورة ذات الصلة بموضوع البحث، وكذلك البحث في المواقع المتاحة من خلال الشبكة العالمية للمعلومات WWW (الإنترنت) بغرض بناء الإطار الفكري والنظري لموضوع البحث.

٢- **أسلوب الدراسة التطبيقية:** تعتمد على ما يلي:

أ- ترجمة الإطار الفكري عن طريق إجراء تحليل وصفي واستدلالي للبيانات محل البحث وذلك باستخدام مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، بالإضافة إلى استخدام الانحدار التدريجي لتقليل عدد المتغيرات المستقلة.

ب- استخدام أحد الأساليب الكمية وهو أسلوب الانحدار الخطى المتعدد للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث، ويتميز هذا الأسلوب بأنه يراعى العلاقات المؤثرة بين المتغيرات وبعضها البعض ومدى تأثيرها على المتغير التابع.

جـ- استخدام أحد الطرق الحديثة للذكاء الاصطناعي (AI) وهى طريقة الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) والتي ستساعد في التنبؤ بالقيم المستقبلية للملاءة المالية لشركات التأمين، وتتميز هذه الطريقة بقدرتها على الحصول على تنبؤات دقيقة وانتقاء الشروط الضرورية لنماذج الانحدار التقليدية حيث أن العوامل المؤثرة على الملاءة المالية (العوامل المستقلة) يوجد بينها ارتباط كما أنها قد لا تتبع التوزيع المعتدل بمتوسط حسابي (X = 0)، وتباين ثابت حسب افتراضات النظرية التقليدية وتحليل الانحدار باستخدام النماذج الخطية.

د- سوف يتم استخدام برنامج Statistical Package For Social Science (SPSS)، وبرنامج MATLAB .

خطة البحث:

اولا: الجهود البحثية والدراسات السابقة ذات الصلة.

ثانيا: الإطار النظري لمفهوم الملاءة المالية والنسب المالية المستخدمة في التنبؤ بها.

ثالثا: الدراسة التطبيقية.

أولا: الجهود البحثية والدراسات السابقة ذات الصلة

قدمت العديد من الدراسات للوصول إلى نماذج للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمينات العامة وتقييمها، واختلفت الأساليب الإحصائية المستخدمة باختلاف الُكتّاب والباحثين، **بالنسبة للأساليب الاحصائية** نجد منهم من استخدام أسلوب الانحدار المتعدد، ومنهم من استخدم أسلوب الانحدار اللوجيستى، ومنهم من استخدم أسلوب الانحدار البيزى. **أما بالنسبة لأساليب الذكاء الاصطناعي** فهناك بعض الدراسات التي استخدمت أسلوب الشبكات العصبية وفيما يلي بعض هذه الدراسات.

١-الدراسات التي استخدمت الأساليب الاحصائية في التنبؤ بالملاءة المالية وتقييمها

أ- الدراسات التي استخدمت أسلوب الانحدار المتعدد

- **دراسة (Rauch, et al, 2015) [٣٤]** اهتمت بدراسة العوامل التي تؤثر على نسبة الملاءة المالية لشركات التأمين الألمانية خلال الفترة من ٢٠٠٤ وحتى ٢٠١١، مع التركيز على الأزمة المالية والركود في عامى٢٠٠٨ - ٢٠٠٩، باستخدام نموذج الانحدار

وتوصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج منه اهمها: أن نسبة الملاءة المالية لشركات التأمين على الممتلكات الألمانية يمكن تقييمها بدرجة عالية من الدقة في أوقات الأزمات المالية، الأمر الذى يمكن هيئات الاشراف والرقابة على التأمين الألمانية من الكشف عن شركات التأمين التي تعانى من ضائقة مالية في وقت مبكر.

- **واستهدفت دراسة (الخولى، الجندي، ٢٠٢١م) [١١]:** تحليل ودراسة دور مؤشرات التدفقات النقدية في تقدير الملاءة المالية لشركات التأمين، وتقديم اقتراح كمي لتقدير الملاءة المالية باستخدام مؤشرات التدفقات النقدية، وتم أخذ عينة من بعض الشركات العاملة في السوق المصري وعددها أربع شركات وهم (مصر- قناة السويس- المهندس- الدلتا)، واقتصر البحث على الفترة الزمنية من العام المالي ٢٠١٠/٢٠٠٩م وحتى العام المالي ٢٠١٧/٢٠١٦م، واقتصر البحث على تحليل النسب المالية من المنظور المحاسبي لتحديد مدى قدرة شركات التأمين على الوفاء بالتزاماتها، واعتمد الباحثان على المنهج الاستنباطي والمنهج الاستقرائي وذلك على نحو متكامل. ولقد قام الباحثان باقتراح نموذج إحصائى للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام الانحدار المتعدد وتوصل البحث إلى مجموعة من النتائج أهمها: اقتراح نموذج إحصائى للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام الانحدار المتعدد، وأظهر البحث معنوية النموذج المستخدم ومعنوية المتغيرات التفسيرية وصلاحية النموذج للتنبؤ وتمتعه بجوده عالية.

ب- الدراسات التي استخدمت أسلوبى الانحدار اللوجيستى والانحدار التمييزى

- **هدفت دراسة (Anne E.Kleffner and Ryan B.Lee, 2009) [٢٧]** إلى التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين في كندا في الفترة من ١٩٨٠ وحتى ٢٠٠٤م، حيث استخدم الباحثان طريقة الانحدار اللوجستى لتحقيق هذا الهدف، واستخدما نموذجًا ذو مرحلتين، وتوصل الباحثان إلى أن قدرة النموذج على التنبؤ ضعيفة جدًا نظرًا لقلة الشركات غير القادرة على السداد في كندا ونقص البيانات المتاحه، وأن معدل العائد على الأصول هو المتغير الوحيد الذى له دلالة قوية للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين قبل حدوث الفشل بسنه.
- **كما استهدفت دراسة (إسماعيل، ٢٠١٤ م) [٢٥]** رفع كفاءة سوق التأمين السعودي والمحافظة على استقرار الملاءة المالية في شركات التأمين التعاوني العاملة به مما يساعد على تنمية القطاع وذلك عن طريق دراسة وتحليل العلاقة بين النسب والمؤشرات المتعلقة بعمليات إعادة التأمين وبين الملاءة المالية، توصل البحث إلى أن أكثر من نصف شركات التأمين محل البحث كانت غير مستقرة في ملاءتها المالية بسبب عدم وجود اتفاقيات لإعادة التأمين، وأوصى البحث بضرورة الاسترشاد بالنماذج المقترحة في تقييم فاعلية اتفاقيات إعادة التامين التي يتبعها المؤمن مباشرة.

- **وفي دراسة (طار، ٢٠١٩م) [٢٢]** تم استخدام طريقة التحليل التمييزي في بناء نموذج لقياس الملاءة المالية لشركات التأمين في الجزائر على عينة مكونه من ١٠ شركات تأمين بالاضافة الى استخدام نماذج البانل في دراسة تأثير المؤشرات المعيارية العالمية على تقييم الملاءة المالية، **وتوصلت الدراسة الى** إمكانية بناء نموذج لقياس وتقييم الملاءة المالية لشركات التأمين الجزائرية يتكون من خمس متغيرات تفسيرية بجوده تصنيف ٩١,٧٪.

جـ دراسة استخدمت أسلوب التحليل البيزى

- **دراسة (بخيت، ٢٠١١م) [٥]** قامت بتطبيق المؤشرات السبع الدولية لقياس الملاءة المالية على شركات التأمين المصرية، ثم استخدام التحليل البيزى لتقدير المؤشرات السبع الدولية بأسلوب كمي يفيد هيئة الإشراف والرقابة في الحكم على مستوى الملاءة المالية للسوق المصري. واقتصر البحث على تأمينات الممتلكات والمسؤولية بالسوق المصري بالتطبيق على شركات قطاع الأعمال العام (مصر، الشرق، الأهلية) وشركات قطاع الأعمال الخاص (قناة السويس، المهندس، الدلتا) واعتمد البحث على البيانات خلال الفترة من ١٩٩٦/ ١٩٩٧م وحتى ٢٠٠٨/٢٠٠٧م.

٢-الدراسات التي استخدمت أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين

- **هدفت دراسة (Jaa man et al, 2009) [٣٠]** إلى تحديد العوامل التي تؤثر تأثيرًا كبيرًا على القوة المالية لشركات التأمين العاملة في مجال التأمينات العامة فضلًا عن إنشاء نظام إنذار مبكر للتنبؤ بالملاءة المالية لها وذلك باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية، وأجريت البحث على عدد ٢٤ شركة من هذه الشركات في الفترة من عام ٢٠٠٠ م إلى عام٢٠٠٧م، وتوصل البحث إلى مجموعة من النتائج أهمها: يتفوق أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية على أسلوب الانحدار المتعدد وأسلوب الانحدار اللوجيستى، في التنبؤ بإفلاس شركات التأمين.
- **كما هدفت دراسة (أبو بكر، محمود، ٢٠١٤م) [٤]** إلى استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في بناء نموذج كمى من المؤشرات المالية لقياس الملاءة المالية في شركات تأمين القطاع الخاص العاملة في سوق التأمين المصرى، واقتصر البحث على شركات تأمين القطاع الخاص التي تمارس تأمينات الممتلكات والمسؤوليات، خلال الفترة الزمنية من ٢٠٠٥ الى ٢٠١٣م، واستخدم البحث ٢١ متغير مستقل لتقييم الملاءة المالية، وتم استخدام التحليل العاملى في تخفيض المتغيرات تارة، وأسلوب الانحدار التدريجي تارة أخرى، وتم تخفيض عدد العوامل المستقلة إلى ٦ متغيرات فقط، حيث بلغت كا^{2} ١٧٢٣,٢٣٤ بمعنوية ٠,٠٠٠ مما يدل على معنوية التقسيم للمتغيرات.

وتوصلت الدراسة الى افضلية استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية مع المتغيرات الناتجة من نتائج الانحدار التدريجي المتعدد لجميع متغيرات البحث وتأثيرها على الملاءة المالية حققت أقل خطأ قياسى للتقدير (MSE) وهو ٢,٦١٦٢ كما حقق أعلى قيمة لمعامل التحديد (R-Square) وهى ٠,٩٩٧٥ .

- **كما هدفت دراسة (جلول، واخرون٢٠١٥م) [٧]** إلى تقدير الملاءة المالية لشركات التأمين المصرية باستخدام النماذج الكمية مما يساعد هيئة الرقابة المالية في تحديد الشركات التي تعاني من اضطرابات مالية وتحتاج إلى فحص سريع لمراكزها المالية، واقتصر البحث على الشركات التي تزاول تأمينات الممتلكات والمسئولية خلال الفترة من ١٩٩٩/٢٠٠٠م – ٢٠١١/٢٠١٢ م وذلك بالتطبيق على ٤ شركات تأمين وهم (مصر– المهندس– الدلتا – قناة السويس)، واستخدم الباحثين نموذج الانحدار اللوجيستي لتحديد أكثر المتغيرات تأثيرًا على الملاءة المالية للشركات محل البحث فضلًا عن استخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية في تقدير الملاءة المالية للشركات محل البحث وقد قام الباحثان بالتنبؤ بالملاءة المالية للشركات محل البحث لأربع سنوات تالية بداية من عام ٢٠١٣م وحتى عام ٢٠١٦م. وأوصت الدراسة بضرورة ألا تقتصر عمليات تقييم الشركات على فحص نتائج الأعمال والمؤشرات المالية وإنما تمتد إلى قياس جميع المخاطر المرتبطة بتعاملات الشركات مع أطراف خارجية سواء كانوا مساهمين أم شركات إعادة تأمين أم فروع وتوكيلات.
- **استهدفت دراسة (إبراهيم، هنداوي، ٢٠١٨م) [٣]** استخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية في بناء نموذج كمي من المؤشرات المالية لقياس الملاءة المالية لشركات التأمين المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية، وذلك لمساعدة متخذ القرار في القدرة على التخطيط واتخاذ القرار والإجراءات التصحيحية من قبل جهات الاشراف والرقابة على التأمين وقد أظهرت نتائج البحث أن مجموع مربع الخطأ في مرحلة التدريب ٠,٠٠٢، والخطأ النسبي ٠,٠٢٥، بينما كان مجموع مربع الخطأ في مرحلة الاختبار٠,٠٠٠، والخطأ النسبي ٠,٠٢٨، مما يدل على إمكانية النموذج المحاسبي المقترح على التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين.
- **كما هدفت دراسة (Elghaly. H. E, & Diping,z., 2021) [٢٩]** إلى التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمينات العامة العاملة في سوق التأمين المصرى باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية، بالإضافة إلى تحليل الملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث وفقاً للبيانات الفعلية الخاصة بالشركات خلال الفترة الزمنية من ٢٠٠٩/٢٠١٠م وحتى ٢٠١٩/٢٠٢٠م، بالإضافة إلى تحديد أكثر العوامل التي تؤثر على الملاءة المالية لهذه الشركات باستخدام الانحدار اللوجيستى، ولتحقيق هذه الأهداف تمت البحث على ١٢ شركة تأمين خلال الفترة من ٢٠١٠ وحتى ٢٠٢٠م، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج منها: أن شركات التأمينات العامة في مصر لا تتمتع بنفس درجة الملاءة المالية وتقترح الدراسة شبكة عصبية اصطناعية متعددة الطبقات ذات انتشار عكسي كأداة للتنبؤ بالملاءة المالية للشركات محل الدراسة، ونجح النموذج المقترح إلى تصنيف الشركات إلى شركات مستقرة ماليًا.

ثانيا: الإطار النظري لمفهوم الملاءة المالية والنسب المالية المستخدمة في التنبؤ بها

ليس من السهل وضع تعريف محدد للملاءة المالية يلقى قبولاً عاماً لدى الأفراد والمؤسسات المالية، ولذا تتعدد المفاهيم المختلفة للملاءة المالية نظراً لتطور الفكر الرقابي عبر السنوات الأخيرة، ويمكن التوصل إلى مفهوم الملاءة المالية من خلال وجهات النظر التالية:

قدمت دراسة كل من (Costin I., Dumitru B, 2017) [٢٨] مفهوم الملاءة المالية على أنها: " قوة ومتانة المركز المالي لشركات التأمين، والتي تبرهن على أن الشركة ليست في حالة عسر مالي شريطة زيادة الأقساط المحصلة بالإضافة إلى صافي الدخل من الاستثمارات عما تدفعه الشركة من تعويضات ومصروفات وتوزيع للأرباح".

ومن وجهة نظر الإدارة فإن الملاءة المالية لشركات التأمين تعنى (أبو بكر،٢٠١١، ص٣١) [١]:

- أن الأقساط المحصلة من المتوقع أن تكفي لتسوية الخسائر المتوقعة، ومقابلة مصروفات التشغيل والعمليات.
- الاحتفاظ بأصول معترف بها تكفي لتغطية الالتزامات المطلوبة، مع وجود هامش آمان للملاءة المالية يساوي على الأقل المتطلبات القانونية.

وفي هذا السياق قامت الهيئة العامة للرقابة المالية في مصر باعتبارها جهة الإشراف والرقابة على شركات التأمين بإتخاذ بعض الإجراءات التي من شأنها حماية كافة الأطراف المتعاملة مع شركات التأمين وبالأخص حملة الوثائق من الخسائر التي قد تنجم عن تعثر شركات التأمين ونذكر منها: تدعيم إجراءات الفحص الدوري لحسابات شركات التأمين، اشتراط حد أدني لرأس المال والإحتياطيات الفنية، وضع ضوابط وقيود على استثمارات شركات التأمين.

بعض المفاهيم المرتبطة بالملاءة المالية:

قد يخلط البعض بين مفهوم الملاءة المالية وبعض المفاهيم المرتبطة به والمتمثلة في مفهوم اليسر المالي ومفهوم الفشل المالي ومفهوم العسر المالي حيث نجد أن **اليسر المالي** يعبر عن قدرة الشركة على الوفاء بالتزاماتها ويعتبر مرادف للملاءة المالية وينقسم اليسر المالي إلى نوعين (أبو بكر، ٢٠١١، ص ٣٢) [١] أولهما اليسر المالي الفني ويعنى قدرة الشركة على الوفاء بالتزاماتها قصيرة الأجل من خلال الأصول السائلة، الأمر الذي يتعلق بملاءة الشركة على المدى القصير وهو الأكثر ملاءمة لمبدأ استمرارية العمل، وثانيهما اليسر المالي الفعلى او الحقيقى ويعنى قدرة شركة التأمين على الوفاء بالتزاماتها تجاه الغير وذلك فيما إذا قامت بتصفية أصولها تصفية فعلية، الأمر الذي يتعلق بملاءة الشركة على المدى الطويل وهو يتعارض مع مبدأ استمرارية نشاط الشركة وبقاءها في سوق الأعمال.

أما مفهوم العسر المالي فهو عدم القدرة على الوفاء بالالتزامات المالية في مواعيد استحقاقها من خلال قنوات التمويل المعتادة، ومعظم شركات التأمين قد تمر عليها هذه الحالة بسلام إذا اكتشفت الخلل وتمت معالجته في الوقت المناسب، أما إذا لم تستطع معالجة الخلل في الوقت المناسب تنتقل لمرحلة العسر المالي الكلي (المصري، ٢٠١٩م، ص١٢) [٢٣]، وينقسم العسر المالي إلى قسمين أولهما **العسر المالي الفني**: ويعبر عنه بالمرحلة التي تمر فيها الشركة عندما تقع بأزمة سيولة حادة تتعلق

بتوليد التدفق النقدي الموجب من نشاطها، نتيجة لضعف ربحها حيث أن إجمالي الأصول يفوق إجمالي الالتزامات، وأن الشركة تملك فرصة لتجاوز هذه الأزمة دون الوصول لحالة الإفلاس، وذلك من خلال بيع موجوداتها لتغطية الإلتزامات المستحقة ويستدعى من إدارة الشركة إتخاذ الإجراءات لمنع تكرار هذه المشكلة (السليماني، ٢٠١٦،) [١٩].

وثانيهما العسر المالي القانوني: يعنى عدم قدرة شركات التأمين على الوفاء بجميع التزاماتها تجاه الغير سواء كانت قصيرة الأجل أو طويلة الأجل، وتتحدد هذه الحالة بأنها النقطة التي تكون عندها أصول الشركة ذات قيمة أقل من خصوم الشركة الواردة في الميزانية.

يتبين من التعريف السابق أن العسر المالي يؤدى بالشركة إلى الفشل المالي والذي يؤدى بالنهاية إلى حالة الإفلاس والتصفية (حمدان، ٢٠٠٨م، ص١١) [١٨].

بالنسبة للفشل المالي فيستخدم كمرادف لحالة العسر المالي الحقيقي أو القانوني، والتي تعنى عدم قدرة الشركة على مواجهة وسداد التزاماتها المستحقة للغير بكامل قيمتها حيث تكون قيم أصول المنشاة أقل من قيمة خصومها الأمر الذي يصل في أغلب الحالات إلى حالة الإفلاس.

طرق قياس الملاءة المالية والتنبؤ بها:

تتعدد طرق قياس الملاءة المالية والتنبؤ بها بتعدد الأساليب والنماذج الإحصائية وذلك على حسب البيئة والبيانات المتاحة. ولذا تم تقسيم هذه الطرق إلى نوعين: الأول الطرق التقليدية في قياس الملاءة، والثانى الطرق الحديثة في قياس الملاءة، وفيما يلي شرح لكل من الطريقتين.

١- الطرق التقليدية

يوجد مجموعة من الطرق التقليدية التي يستخدمها الباحثين في قياس بالملاءة المالية لشركات التأمين والتنبؤ بها نذكر من هذه الطرق ما يلي:

أ- طريقة الانحدار الخطى المتعدد:

إن دراسة الانحدار بين المتغيرات المستقلة والمتغير التابع الملاءة المالية يساعد على معرفة نوع واتجاه وشكل العلاقة بين المتغيرات محل البحث. وتعد طريقة الانحدار أسلوبًا كميًا يتم اتباعه عندما يكون المتغير التابع كميًا، كما أنه يساعد على التنبؤ بقيمة المتغير التابع في المستقبل من خلال بيان أثر المتغيرات المستقلة على قيمته. (أبو بكر، عيد أحمد، ٢٠٠٩م، ص ص٢٧: ٢٨) [٢٤].

ويفضل بعض الباحثين إستخدام أسلوب الانحدار المتعدد عن باقى الأساليب الإحصائية الأخرى مثل: التحليل التمييزى، التحليل أحادى التغير عند قياسهم لملاءة شركات التأمين حيث أنه يراعى العلاقات المؤثرة بين المتغيرات وبعضها البعض ومدى تأثيرها على الملاءة المالية لشركات التأمين (واصف، جمال عبد الباقى، ٢٠٠٢) [١٦].

ب- طريقة الانحدار اللوجيستى:

يستخدم الانحدار اللوجيستى لبناء نموذج التنبؤ بحالة الملاءة المالية لشركات التأمين، بحيث يعتمد على قيمتين فقط للمتغير التابع وهى (ذات ملاءة) و(حالة الملاءة) في وجود عدد من المتغيرات المستقلة كالنسب المالية لشركة التأمين (الفرهود، سهيلة حمود عبدالله، ٢٠١٤م، ص٥٠) [١٥]، ويفضل الباحثين استخدام الانحدار اللوجيستى في التنبؤ للأسباب الآتية:

- أنه أقل حساسية تجاه الانحرافات عند التوزيع الطبيعى لمتغيرات البحث مقارنة بالأساليب الإحصائية الأخرى.
- يعطى للباحث فكره عن مقدار تأثير المتغير المستقل على المتغير التابع النوعى ثنائى القيمة.
- يعد الأداة الأكثر قوة لأنه يقدم إختبارًا معنويًا للمعاملات.

الأمر الذى يجعل تحليل الانحدار اللوجيستى هو الأسلوب الأمثل والأفضل في حالة المتغير التابع ثنائى القيمة. (عباس، على خضير عباس، ٢٠١٢، ص٢٣٧) [١٣].

جـ التحليل التمييزى Discriminant Analysis

هو أحد أنواع التحليل متعدد المتغيرات وهو النموذج الإحصائى الملاءم لإختبار الفرض الذى يقضى بأن الوسط الحسابى متساوى لمجموعتين أو أكثر، حيث من خلال معاملات التمايز المعيارية يتم تحديد أكثر النسب تمييزا بين الشركات ذات ملاءة والشركات المناظرة، (الصيفي، عبداللطيف، ١٩٩٣، ص٥٢) [١٢]، كما يسعى هذا الأسلوب إلى تكوين نموذج رياضى يصور العلاقات المتبادلة بين النسب المالية المختلفة، (العمرى، شريف محمد، ١٩٩٤م، ص٣٨٩) [١٤].

كما يعتمد هذا الأسلوب على الوصول لقيمة واحدة تعرف بـــ Z-Score والتي تمثل ترجمة للعديد من الأبعاد المختلفة للحالة المالية للشركة، حيث تترجم في صورة رقم واحد يمكن على أساسه تصنيف أى شركة جديده يراد تصنيفها إلى أحد مجتمعات البحث (أبو بكر، ٢٠٠٩، ص ٢٧) [٢٤]. ولكن يعاب على هذا الأسلوب أنه يتطلب حد أدنى لحجم العينه ٣٨ شركة حتى تكون نتائجه ذات دلالة إحصائية.

هـــ- التحليل العنقودى: Cluster Analysis

يمثل التحليل العنقودى أحد الأساليب الإحصائية المستخدمة في تجميع المفردات والأشياء في مجموعات صغيرة يطلق عليها عناقيد، فالمفردات داخل كل مجموعة عنقودية يوجد بينها نوع من أنواع التشابه بين عناصرها وفي نفس الوقت تكون مختلفة عن المفردات الموجودة في المجموعات العنقودية الأخرى (أبو بكر، ٢٠٠٩، ص ص٢٥- ٢٦)[٢٤]. وعادة يكون الغرض من هذا التحليل هو اكتشاف نمط معين ينظم المشاهدات.

٢- المناهج الحديثة

يوجد مجموعة من المناهج الحديثة التي يستخدمها الباحثون في التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين نذكر من هذه الطرق طريقة الشبكات العصبية الاصطناعية وسنوضحها فيما يلي:

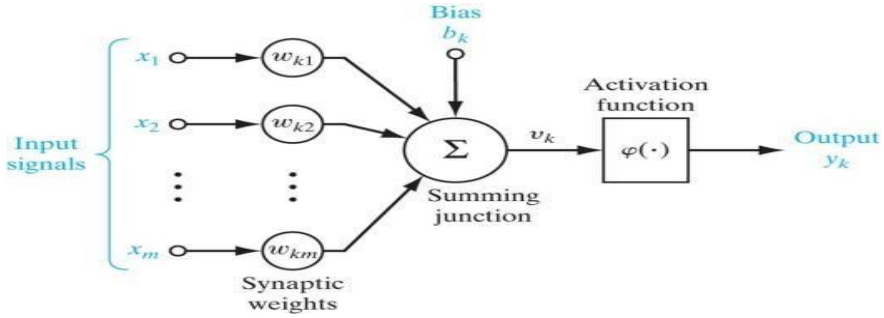
الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Network

تعتبر الشبكات العصبية الاصطناعية من أحد فروع علم الذكاء الاصطناعي، فهو عبارة عن نظم مصممة على غرار بنية الدماغ وتتكون من عدد كبير من الخلايا العصبية، ويتم تجميع هذه الخلايا في عدة طبقات وهى طبقة المدخلات، وطبقة المخرجات، والطبقة الخفية التي تقع بينهما (صابرينه، بنية، ٢٠١٥، ص١٨٥) [٢١]، وتستخدم الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بشكل واسع لكونها لا تحتاج إلى شروط دقيقة لغرض التنبؤ، وقد أعطت الشبكات العصبية الاصطناعية حلولا ذات كفاءة عالية للكثير من التطبيقات في مجال الاحصاء و التأمين.

يتميز أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية عن غيرها من النماذج التقليدية في عملية تحليل البيانات حيث أن النموذج لا يتأثر كثيرًا عند إدخال مجموعات إضافية من البيانات التي لم تكن في البداية، فضلًا عن أن الشبكة لا تحتاج إلى ترتيب المتغيرات حسب أهميتها، وذلك حيث أن الشبكة

تضع تلقائيًا أوزان خاصة بها حسب طبيعة البيانات المدخلة إليها إلا أنها يعاب عليها أنها في بعض الحالات قد تعطى نتائج في بعض الحالات قد لا نستطيع تقديم تفسيرًا منطقيا لها (العباسي، عبدالحميد محمد، ٢٠١٣، ص٧) [٢٦].

والشكل التالي يمثل نموذج لوحدة تشغيل بسيطة داخل الشبكة العصبية، حيث يكون لكل وحدة تشغيل مسار إدخال واحد أو أكثر يعمل على نقل المعلومات من العالم الخارجى إلى وحدة التشغيل الذى تقوم بدورها في تجميع هذه المعلومات وتحويلها إلى مخرجات من خلال مسار المخرجات بعد تحويلها إلى معلومات بواسطة دالة تفعيلية تسمى بدالة التحويل (حجاج، ٢٠١٠م) [١٧].



شكل (١)

نموذج لوحدة التشغيل داخل الشبكة العصبية

وبشكل رياضى فان كل خلية عصبية تستقبل عدد من إشارات المدخلات Inputs Signals (X_1, X_2, X_3, …..,X_n)، ثم يتم تخصيص الأوزان والتي تساعد في تحديد أهمية أى متغير تم تحديده، حيث يكون للكبير منها مساهمة أكبر في المخرجات مقارنة بالمدخلات الأخرى، ثم يتم ضرب كل المدخلات في الأوزان (W_1, W_2, W_3, ….,W_n) التي تعد الوسيلة الأساسية لذاكرة الشبكات العصبية الاصطناعية طويلة المدى، وحاصل الجمع يتم معالجته باستخدام دالة التحويل F (Y) لنحصل منها على إشارات المخرجات Output Signals (Y).

استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في الأعمال المالية:

لقد بدأ استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في الأعمال المالية في بداية التسعينات من القرن الماضى، حيث تمت عدة تطبيقات لها وذلك لحل مشكلات عديدة في مجالات مختلفة والتنبؤ بالقدرة المالية للمؤسسات المالية، ومن الأسباب التي جذبت الباحثين إلى استخدامها ما يلي:

- يتناسب هذا النوع من التحليل مع المشاكل المعقدة أى معالجة المشاكل التي من غير الممكن معرفة العلاقة بين المتغيرات التي تستعمل فيها مسبقا.
- سهولة انشاء النموذج حيث لا يتطلب ذلك وقتا كبيرًا وذلك من خلال أجهزة الكمبيوتر المجهزة ببرمجيات حديثة، الأمر الذى يكسبه قدرة على التكييف مع المعطيات المتجددة.

النسب المالية المستخدمة للتنبؤ بالملاءة المالية

وقد تم اختيار مجموعة من النسب المالية التي تتناسب مع منهجية البحث، والتي تؤثر على الملاءة المالية لشركات التأمين، والملاحظ إلى أن هذه المجموعة من النسب تعتمد عليها مؤسسات عالمية مثل ستاندرد اند بورز S&P، كما تم الاستعانة بهذه النسب في الاتحاد الدولي لمراقبى التأمين (IAIS)، وكذلك النسب المستخدمة من مؤسسة AM Best، بالإضافة إلى النسب المستخدمة من قبل نظام معلومات مراقبي التأمين (IRIS) المستخدم بواسطة اتحاد مراقبي التأمين في الولايات المتحدة الأمريكية NAIC، بالإضافة إلى مؤشرات إطار كارملز المستخدم من صندوق النقد الدولي IMF في مجال التأمين. كما تتضمن هذه النسب تلك التي تستخدمها الهيئة العامة للرقابة المالية في مصر (شرف، ٢٠١٩، ص٥٥) [٢٠]، (Kwon, Leigh, 2016, pp.1-47) [٣١]، (واصف، ٢٠٠٢، ص ص ٣٢-٥٦) [١٦]، ويمكن ترتيب النسب المالية بوصفها مؤشرات لتقييم الأداء المالي لشركات التأمين الى تصنيفات عديدة كما يلي:

المتغيرات المستقلة	الرمز	طريقة القياس
مؤشرات الربحية		
معدل الخسارة	X1	التعويضات التحميلية/ الأقساط المكتسبة
معدل المصروفات العمومية والادارية	X2	المصروفات الادارية والعمومية/ اجمالى الاقساط
معدل العمولات وتكاليف الانتاج	X3	العمولات وتكاليف الانتاج/ اجمالى الاقساط
المعدل المجمع	X4	معدل الخسارة + معدل المصروفات العمومية والادارية + معدل العمولات وتكاليف الانتاج
معدل العائد على الاستثمار	X5	صافي الدخل من الاستثمارات/ متوسط قيم الاستثمارات
معدل العائد على حقوق الملكية	X6	صافي الربح بعد الربح/ حقوق المساهمين
معدل التغير في حقوق المساهمين	X7	حقوق المساهمين للعام الحالى - حقوق المساهمين للعام السابق / حقوق المساهمين للعام السابق
مؤشرات نمو المحفظة التأمينية		
معدل التغير في اجمالى الاقساط	X8	اجمالى الاقساط المكتتبة للعام الحالى- اجمالى الاقساط المكتتبة للعام السابق / اجمالى الاقساط المكتتبة للعام السابق
معدل التغير في صافي الاقساط	X9	صافي الاقساط المكتتبة للعام الحالى- صافي الاقساط المكتتبة للعام السابق / صافي الاقساط المكتتبة للعام السابق
مؤشرات السيولة		
نسبة مدينو عمليات التأمين الى اجمالى الاصول	X10	مدينو عمليات التأمين / اجمالى الأقساط المكتتبة
نسبة الاصول غير السائلة الى اجمالى الاصول	X11	الاصول غير السائلة / اجمالى الاصول
نسبة الاصول السائلة الى اجمالى الالتزامات	X14	الأصول السائلة/ اجمالى الالتزامات
مؤشرات اعادة التأمين		
معدل الاحتفاظ	X13	صافي الاقساط المكتتبة / اجمالى الاقساط المكتتبة
مؤشرات المخصصات الفنية		
مدى كفاية مخصص التعويضات تحت التسوية	X14	مخصص التعويضات تحت التسوية / متوسط صافي التعويضات لثلاث سنوات
نسبة حقوق المساهمين الى المخصصات الفنية	X15	حقوق المساهمين / المخصصات الفنية

أما بالنسبة للمتغير التابع وهو الملاءة المالية فقد تم اختيار مؤشر صافي الأقساط المكتتبة إلى حقوق المساهمين كمتغير تابع لأنه يعتبر أساس تنظيم مستوى الأمان للعمليات الفنية لشركة التأمين، وقد تم الاعتماد عليه في السوق الأمريكي للتأمين وكذلك هيئة الإشراف والرقابة على التأمين في مصر (الخواجة، عبد الظاهر ،٢٠١٩، ص ص ٢٠٧: ٢٠٨) [٩]، وقد تم الاعتماد على تلك المؤشرات في الحكم على الملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث حيث أن تلك المؤشرات تعكس الوضع الفني لشركة التأمين.

وقد تم حساب المتغيرات المستقلة السابق ذكرها لكل شركة من شركات التأمين محل البحث خلال الفترة الزمنية من ٢٠١١/٢٠١٠م وحتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م وكذلك تم حساب المتغير التابع لكل شركة.

ثالثا: الدراسة التطبيقية

تحقيقا لأهداف البحث تم استخدام أسلوب الانحدار التدريجي لتقليص عدد المتغيرات المستقلة والتخلص من مشكلة الازدواج الخطى على اعتبار أنه من المتوقع وجود علاقة ارتباط بين المتغيرات المستقلة، ثم استخدام نماذج الانحدار المتعدد على اعتبار أنه من المتوقع وجود تأثير معنوى للعوامل المستقلة المختارة على التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين.

خطوات بناء النموذج:

يطبق نموذج الانحدار التدريجي على بيانات شركات التأمين محل البحث وذلك باستخدام برنامج SPSS عن طريق الخطوات التالية:

١- إجراء الانحدار التدريجي بهدف تقليص عدد المتغيرات المستقلة بالإضافة إلى التخلص من مشكلة الإزدواج الخطي بين هذه المتغيرات .
٢- اختبار معنوية المتغيرات المستقلة المختارة في الخطوة (١)، واختبار معنوية نموذج الانحدار.
٣- *حساب القيمة المقدرة لمعدل الملاءة المالية (صافي الأقساط المكتتبة ÷ حقوق المساهمين) لكل شركة من شركات التأمين خلال سنوات الدارسة ومقارنتها مع الفعلية.
٤- تقدير الخطأ المتوقع للنموذج.
٥- إجراء إختبار القدرة التنبؤية للنموذج عن طريق إجراء إختبار كاى تربيع .
٦- تقدير العلاقة بين معدل الملاءة والمتغيرات المستقلة، وتقدير معادلة الانحدار المتعدد ودراسة مدى إمكانية الاعتماد عليها في التنبؤ بالملاءة المالية للشركات محل البحث.

مع الأخذ في الاعتبار أن هذه الخطوات سوف تطبق على كل شركة تأمين على حده، ثم تطبق على شركات التأمين محل البحث مجمعة

١- نتائج التحليل الإحصائي لشركات التأمين محل البحث

قام الباحث باستخدام برنامج SPSS لإجراء الإختبارات السابقة على شركات التأمين محل البحث مجمعة حيث كانت النتائج كما يلي مع الأخذ في الإعتبار استخدام طريقة الانحدار التدريجي.

Model Summary

R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
0.9	.811	.784	28.829	.907

ANOVA

source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Regression	153124.946	6	25520.824	30.707	0
Residual	35737.541	43	831.106		
Total	188862.487	49			

Coefficients

variable	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	645.870	65.331		9.886	.000
x_{12}	-2.018	.256	-.806	-7.876	.000
x_4	-1.280	.469	-.193	-2.726	.009
x_{11}	-4.473	1.030	-.516	-4.343	.000
x_{14}	-.407	.065	-.594	-6.236	.000
x_{15}	-.680	.159	-.390	-4.288	.000
x_9	1.372	.381	.256	3.603	.001

ويتضح من بيانات الجداول السابقة ما يلي:

١- أن معامل الارتباط المتعدد (R) بلغت قيمته 0.90 وهى قيمة مرتفعة مما يدل على وجود ارتباط قوى بين الستة متغيرات المستقلة وهم (نسبة الأصول السائلة إلى الالتزامات، المعدل المجمع، معدل الأصول غير السائلة إلى إجمالى الأصول، مدى كفاية مخصص التعويضات تحت التسوية، حقوق المساهمين إلى المخصصات الفنية، معدل التغير في صافي الأقساط) وبين قيم معدل الملاءة المالية (كمتغير تابع)، بالإضافة إلى أنها تعكس عدم وجود ارتباط تام بين المتغيرات المستقلة.

٢- أن معامل التحديد (R^2) يبلغ ٨١,١٪ وهى نسبة جيدة ومقبولة الأمر الذى يؤكد فعالية النموذج المقترح، وهذا يعنى أن المتغيرات المستقلة الناتجة عن الانحدار التدريجي تؤثر بنسبة ٨١,١٪ من التغير الذى يحدث في الملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث، أما النسبة المتبقية وتبلغ ١٨,٩٪ فترجع إلى متغيرات أخرى غير منصوص عليها صراحة في النموذج المقترح.

٣- يتضح لنا أن قيمة F المحسوبة تبين معنوية النموذج المقترح، حيث أن هذه القيمة أكبر من قيمة F الجدولية كما أن قيمة (Sig. f) = صفر وهو أقل من (٠,٠٥) مما يعنى أن نسبة الخطأ في قبول النموذج مساوية للصفر.

٤- يتضح من خلال اختبار T معنوية المتغيرات المستقلة وهم: X_{12}، X_4، X_{11}، X_{14}، X_{15}، X_9 حيث تقل قيمة (Sig T) لكل منها عن (٠,٠٥).

٥- بالنسبة للمشاكل الخاصة بتحليل الانحدار المتعدد وهي:

- مشكلة الإزدواج الخطي تم التخلص منها عن طريق إستخدام الانحدار التدريجي.
- بالنسبة لمشكلة الارتباط الذاتي فنلاحظ أن قيمة (Durbin-Watson) المحسوبة وهي (0.907) تشير إلى وجود إرتباط ذاتي بين حدود الأخطاء (البواقى) عند عوامل مستقلة (K=6) ، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

قيمة (Durbin-Watson) الجدولية عند (N=50,K=5) هى: du= ١,٧٧
dL=١,٣٤

وعلى ذلك فإن قيمة (Durbin-Watson) المحسوبة 0.907 تقع في منطقة وجود ارتباط ذاتى طردى بين حدود الأخطاء حيث نجد ان معامل اقل من dl.

٦- معادلة الانحدار المتعدد التي يمكن الاعتماد عليها في تقدير القيمة المقدرة لمعدل الملاءة المالية طبقا لبيانات شركات التأمين محل البحث هى:

$$Y= 645.87 - 2.018X_{12} - 1.28X_4 – 4.473X_{11} – 0.407X_{14} -0.68X_{15} +1.372X_9$$

حيث أن:

Y: القيمة المقدرة لمعدل الملاءة المالية

X_{12}: العامل المستقل (نسبة الأصول السائلة إلى الالتزامات).

X_4: العامل المستقل (المعدل المجمع).

X_{11}: العامل المستقل (معدل الاصول غير السائلة إلى إجمالى الأصول).

X_{14}: العامل المستقل (مدى كفاية مخصص التعويضات تحت التسوية).

X_{15}: العامل المستقل (حقوق المساهمين إلى المخصصات الفنية).

X_9: العامل المستقل (معدل التغير في صافي الأقساط).

تحليل نسب الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما لشركات التأمين محل البحث:

بتحليل نسب معدل الملاءة المالية الفعلية (Y) لكل شركة من شركات التأمين والنسب المقدرة (Y-PRED.) وكذلك الفروق بين القيم الفعلية والمقدرة يمكن معرفة مدى الكفاءة المالية لشركات التأمين وذلك على النحو التالي:

أولًا: شركة مصر للتأمين:

الجدول التالي يوضح قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما ومتوسط مجموع الانحرافات المطلقة، ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء.

جدول رقم (١)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما الخاصة ببيانات شركة مصر للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y Predict	MAE	MSE
2010 /2011	0.654	0.487	0.167	0.167	0.028
2011/ 2012	0.524	0.458	0.066	0.066	0.004
2012/ 2013	0.565	0.422	0.143	0.143	0.021
2013/ 2014	0.507	0.667	-0.160	0.160	0.025
2014/ 2015	0.627	0.732	-0.104	0.104	0.011
2015/ 2016	0.501	0.679	-0.179	0.179	0.032
2016/ 2017	0.284	0.389	-0.105	0.105	0.011
2017/ 2018	0.276	0.063	0.213	0.213	0.045
2018/ 2019	0.353	0.080	0.272	0.272	0.074
2019/ 2020	0.325	0.117	0.207	0.207	0.043
المتوسط	0.4615	0.4093		0.1618	0.0295

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Microsoft Excel

باستقراء الجدول السابق يتضح ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,١٦٨١ أى ١٦,١٨٪، وهى نسبة منخفضة نسبياً خلال سنوات البحث وبالأخص سنه ٢٠١٢/٢٠١١م حيث نجد أن قيمة مجموع الانحرافات المطلقة بلغ ٠,٠٦٦ أى ٦,٦٪ وهى أقل قيمة تم التوصل إليها.

٢- بلغ متوسط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٠٢٩٥ أى ٢,٩٥٪ وهى أيضا نسبة منخفضة خلال سنوات البحث، وبلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠٤ أى ٠,٤٪ وكانت عام ٢٠١٢/٢٠١١م.

ثانيا: شركة قناة السويس للتأمين

الجدول التالي يوضح قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما ومتوسط مجموع الانحرافات المطلقة، ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء

جدول رقم (٢)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما الخاصة ببيانات شركة قناة السويس للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م وحتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y predict	MAE	MSE
2010/ 2011	1.422	1.034	0.388	0.388	0.150
2011/ 2012	1.201	1.250	-0.049	0.049	0.002
2012/ 2013	1.008	1.359	-0.351	0.351	0.123
2013/ 2014	1.255	1.662	-0.406	0.406	0.165
2014/2015	1.610	1.677	-0.067	0.067	0.004
2015/ 2016	2.059	1.790	0.268	0.268	0.072
2016/ 2017	2.261	1.447	0.814	0.814	0.663
2017/ 2018	2.353	1.736	0.616	0.616	0.380
2018/ 2019	2.026	1.544	0.482	0.482	0.233
2019/ 2020	1.844	1.220	0.624	0.624	0.389
المتوسط	1.7039	1.4720		0.4065	0.2181

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Microsoft Excel

وباستقراء الجدول السابق يتضح لنا ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,٤٠٦٥ أى ٤٠,٦٥٪، وهى نسبة منخفضة نسبياً خلال سنوات البحث وبالأخص سنه ٢٠١٢/٢٠١١م حيث نجد أن قيمه مجموع الانحرافات المطلقة بلغ ٠,٠٤٩ أى ٤,٩٪ وهى أقل قيمة تم التوصل إليها.

٢- بلغ متوسط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٢١٨١ أى ٢١,٨١٪ وهى أيضا نسبة منخفضة خلال سنوات البحث، وبلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠٢ أى ٠,٢٪ وكانت عام ٢٠١٢/٢٠١١م.

يوضح الشكل التالي الملاءة المالية الفعلية والمقدرة لشركة قناة السويس للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م وحتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م.

ثالثا: شركة المهندس للتأمين

الجدول التالي يوضح قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما ومتوسط مجموع الانحرافات المطلقة، ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء.

جدول رقم (٣)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما الخاصة ببيانات شركة المهندس للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م وحتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y predict	MAE	MSE
2010/ 2011	0.543	0.580	-0.037	0.037	0.001
2011/ 2012	0.570	0.845	-0.275	0.275	0.076
2012/ 2013	0.677	0.885	-0.207	0.207	0.043
2013/ 2014	0.702	0.809	-0.107	0.107	0.011
2014/2015	0.609	0.908	-0.299	0.299	0.089
2015/ 2016	0.660	0.835	-0.175	0.175	0.031
2016/ 2017	0.698	1.076	-0.377	0.377	0.142
2017/ 2018	0.653	0.692	-0.038	0.038	0.001
2018/ 2019	0.676	0.874	-0.197	0.197	0.039
2019/ 2020	0.625	0.785	-0.160	0.160	0.026
المتوسط	0.6413	0.8287		0.1874	0.0460

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Microsoft Excel

باستقراء بيانات الجدول يتضح لنا ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,١٨٧٤ أى ١٨,٧٤٪، وهى نسبة منخفضة نسبياً خلال سنوات البحث وبالأخص سنه ٢٠١١/٢٠١٠م حيث نجد أن قيمه مجموع الانحرافات المطلقة بلغ ٠,٠٣٧ أى ٣,٧٪ وهى أقل قيمة تم التوصل إليها.

٢- بلغ متوسط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٠٤٦٠ أى ٤,٦٪ وهى أيضا نسبة منخفضة خلال سنوات البحث، وبلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠١ أى ٠,١٪ وكانت عام ٢٠١١/٢٠١٠م.

رابعا: شركة الدلتا

الجدول التالي يوضح قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما ومتوسط مجموع الانحرافات المطلقة، ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء.

جدول رقم (٤)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما الخاصة ببيانات شركة الدلتا للتأمين

خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م وحتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y predict	MAE	MSE
2010/ 2011	0.733	0.837	-0.103	0.103	0.011
2011/ 2012	0.760	0.964	-0.204	0.204	0.041
2012/ 2013	0.850	0.999	-0.148	0.148	0.022
2013/ 2014	0.768	0.692	0.076	0.076	0.006
2014/2015	0.745	0.828	-0.083	0.083	0.007
2015/ 2016	0.797	0.821	-0.024	0.024	0.001
2016/ 2017	0.628	0.635	-0.008	0.008	0.000
2017/ 2018	0.753	0.726	0.027	0.027	0.001
2018/ 2019	0.806	0.623	0.183	0.183	0.033
2019/ 2020	0.867	0.742	0.125	0.125	0.016
المتوسط	٠,٧٧٠٨	٠,٧٨٦٧		٠,٠٩٨١	0.0137

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Microsoft Excel

باستقراء بيانات الجدول يتضح لنا ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,٠٩٨١ أى ٩,٨١٪، وهى نسبة منخفضة خلال سنوات البحث وبالأخص سنه ٢٠١٧/٢٠١٦م حيث نجد أن قيمه مجموع الانحرافات المطلقة بلغ ٠,٠٠٨ أى ٠,٨٪ وهى أقل قيمة تم التوصل إليها.

٢- بلغ متوسط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٠١٣٧ أى ١,٣٧٪ وهى أيضا نسبة منخفضة خلال سنوات البحث، وبلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠٠ أى ٠,٠٪ وكانت عام ٢٠١٧/٢٠١٦م.

خامسا: شركة رويال للتأمين

الجدول التالي يوضح قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما ومتوسط مجموع الانحرافات المطلقة، ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء.

جدول رقم (٥)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما الخاصة ببيانات شركة رويال للتأمين

خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م وحتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y predict	MAE	MSE
2010/ 2011	1.748	1.879	-0.130	0.130	0.017
2011/ 2012	1.868	1.913	-0.046	0.046	0.002
2012/ 2013	1.693	1.883	-0.190	0.190	0.036
2013/ 2014	2.310	2.080	0.230	0.230	0.053
2014/2015	2.413	2.196	0.217	0.217	0.047
2015/ 2016	1.724	1.602	0.122	0.122	0.015
2016/ 2017	1.579	1.777	-0.198	0.198	0.039
2017/ 2018	1.696	1.734	-0.038	0.038	0.001
2018/ 2019	1.427	1.556	-0.129	0.129	0.017
2019/ 2020	1.452	1.735	-0.283	0.283	0.080
المتوسط	1.7912	1.8356		0.1583	0.03٠٧

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج Microsoft Excel

باستقراء بيانات الجدول يتضح لنا ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,١٥٨٣ أى ١٥,٨٣٪، وهى نسبة منخفضة نسبياً خلال سنوات البحث وبالأخص سنه ٢٠١٨/٢٠١٧م حيث نجد أن قيمه مجموع الانحرافات المطلقة بلغ ٠,٠٣٨ أى ٣,٨٪ وهى أقل قيمة تم التوصل إليها.

٢- بلغ متوسط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٠٣٠٧ أى ٣,٠٧٪ وهى أيضا نسبة منخفضة خلال سنوات البحث، وبلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠١ أى ٠,١٪ وكانت عام ٢٠١٨/٢٠١٧م.

مدى الاعتماد على النموذج في التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين:

لمعرفة إلى أى مدى يمكن الاعتماد على النموذج السابق في التنبؤ بمعدل الملاءة المالية يجب أن يتم اختبار القدرة التنبؤية له، وقد قام الباحث باستخدام اختبار كاى تربيع لإختبار جودة توفيق النموذج المقترح للتنبؤ حيث أن:

$$\chi^2 = \sum \left(\frac{Y-\widehat{Y}}{\widehat{Y}}\right)^2$$

حيث أن:

Y: تمثل قيمة معدل الملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث (الفعلي).

$\widehat{Y}$: تمثل قيمة معدل الملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث (المقدر).

وباستخدام الحاسب الآلى تم التوصل الى النتائج التالية:

Test Statistics

	الملاءة المالية Y	المعدل المجمع	نسبة الأصول السائلة إلى الالتزامات	معدل الأصول غير السائلة إلى إجمالي الأصول	مدى كفاية مخصص التعويضات تحت التسوية	حقوق المساهمين الى المخصصات الفنية	معدل التغير في صافي الأقساط
Chi-Square	**.000**	**4.56**	**.000**	**.000**	**.000**	**6.000**	**30.960**
Df	**49**	**43**	**49**	**49**	**49**	**39**	**43**
Asymp. Sig.	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**1.000**	**.915**

باستقراء بيانات الجدول السابق يتضح لنا أن مستوى المعنوية المشاهد جميعها = Asymp Sig 1 وهى قيمة أكبر من مستوى المعنوية النظري 0.05 ، مما يعنى عدم وجود فرق بين التكرار المقدر والتكرار الفعلى (المشاهد)، ومن هنا يمكن القول بأن النموذج يتمتع بدرجة توفيق عالية، وهذا يعنى أنه يمكن استخدامه في التنبؤ.

تحديد مدى وجود اختلاف في الملاءة المالية بين شركات التأمين محل البحث:

اختبار الفروض الآتيه:

١- يوجد إختلاف ذو دلالة إحصائية في العوامل المؤثرة في الملاءة المالية بين الشركات محل البحث

الفرض العدمى H_0: لا يوجد فروق ذو دلالة إحصائية بين عوامل الملاءة المالية لشركات التأمين.

الفرض البديل H_1: يوجد فروق ذو دلالة إحصائية بين عوامل الملاءة المالية لشركات التأمين.

بتطبيق تحليل التباين على المتغيرات محل البحث كانت النتائج كما يلي:

Descriptives

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
						Lower Bound	Upper Bound		
المعدل المجمع	مصر	10	91.75	15.170	4.797	80.90	102.60	71	122
	قناة السويس	10	89.45	4.877	1.542	85.96	92.94	83	98
	المهندس	10	94.47	11.781	3.726	86.04	102.90	78	109
	الدلتا	10	90.24	4.508	1.426	87.01	93.47	85	97
	رويال	10	92.46	7.043	2.227	87.42	97.50	85	109
	Total	50	91.67	9.388	1.328	89.01	94.34	71	122
نسبة الأصول السائلة إلى الالتزامات	مصر	10	143.34	29.840	9.436	122.00	164.69	115	193
	قناة السويس	10	89.62	7.108	2.248	84.54	94.71	74	99
	المهندس	10	111.18	10.908	3.449	103.38	118.99	92	122
	الدلتا	10	129.13	18.995	6.007	115.54	142.72	104	154
	رويال	10	109.44	7.581	2.397	104.02	114.86	99	124
	Total	50	116.54	24.788	3.506	109.50	123.59	74	193
معدل الأصول غير السائلة إلى إجمالي الأصول	مصر	10	10.75	1.793	.567	9.47	12.03	8	13
	قناة السويس	10	25.86	4.783	1.512	22.43	29.28	19	36
	المهندس	10	23.71	4.680	1.480	20.37	27.06	20	33
	الدلتا	10	22.67	4.898	1.549	19.16	26.17	16	30
	رويال	10	14.23	3.965	1.254	11.39	17.06	10	23
	Total	50	19.44	7.164	1.013	17.41	21.48	8	36
مدى كفاية مخصص التعويضات تحت التسوية	مصر	10	317.42	38.909	12.304	289.58	345.25	253	361
	قناة السويس	10	91.41	19.359	6.122	77.57	105.26	60	122
	المهندس	10	112.59	13.500	4.269	102.93	122.24	96	134
	الدلتا	10	83.79	16.803	5.314	71.77	95.81	58	121
	رويال	10	130.52	24.262	7.672	113.17	147.88	91	166
	Total	50	147.15	90.611	12.814	121.39	172.90	58	361
حقوق المساهمين الى المخصصات الفنية	مصر	10	57.47	8.051	2.546	51.71	63.23	48	71
	قناة السويس	10	99.70	8.974	2.838	93.28	106.12	81	111
	المهندس	10	115.62	23.055	7.291	99.13	132.11	92	147
	الدلتا	10	115.62	23.055	7.291	99.13	132.11	92	147
	رويال	10	38.24	9.611	3.039	31.36	45.11	24	60
	Total	50	85.33	35.589	5.033	75.22	95.45	24	147
معدل التغير في صافي الأقساط	مصر	10	13.04	12.223	3.865	4.29	21.78	0	41
	قناة السويس	10	13.51	13.093	4.140	4.15	22.88	0	34
	المهندس	10	10.62	11.380	3.599	2.48	18.76	0	34
	الدلتا	10	17.15	13.149	4.158	7.75	26.56	0	37
	رويال	10	14.78	9.123	2.885	8.26	21.31	0	32
	Total	50	13.82	11.595	1.640	10.53	17.12	0	41

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
المعدل المجمع	Between Groups	154.437	4	38.609	.417	.795
	Within Groups	4163.779	45	92.528		
	Total	4318.216	49			
نسبة الأصول السائلة إلى الالتزامات	Between Groups	16804.242	4	4201.060	14.210	.000
	Within Groups	13303.839	45	295.641		
	Total	30108.081	49			
معدل الأصول غير السائلة إلى إجمالي الأصول	Between Groups	1725.156	4	431.289	24.588	.000
	Within Groups	789.343	45	17.541		
	Total	2514.499	49			
مدى كفاية مخصص التعويضات تحت التسوية	Between Groups	375829.839	4	93957.460	159.687	.000
	Within Groups	26477.306	45	588.385		
	Total	402307.145	49			
حقوق المساهمين الى المخصصات الفنية	Between Groups	50355.588	4	12588.897	48.388	.000
	Within Groups	11707.393	45	260.164		
	Total	62062.981	49			
معدل التغير في صافي الأقساط	Between Groups	229.699	4	57.425	.406	.803
	Within Groups	6358.293	45	141.295		
	Total	6587.992	49			

من خلال جدول تحليل التباين السابق نجد أن مستوى المعنوية المشاهد sig=0.000 وهى قيمة أقل من مستوى المعنوية النظري ٠,٠٥، ممايدل على رفض الفرض العدمى وقبول الفرض البديل وبالتالي يوجود اختلاف معنوى لعوامل الملاءة المالية التالية (نسبة الأصول السائلة إلى الالتزامات، معدل الاصول غير السائلة إلى إجمالى الأصول، مدى كفاية مخصص التعويضات تحت التسوية، حقوق المساهمين إلى المخصصات الفنية) بين شركات التأمين محل البحث.

كما يلاحظ أن مستوى المعنوية المشاهد sig=0.795 وهى قيمة أكبر من مستوى المعنوية النظري ٠,٠٥، ممايدل على قبول الفرض العدمى ورفض الفرض البديل وبالتالي لا يوجود اختلاف معنوى للمعدل المجمع لشركات التأمين محل البحث.

كما يلاحظ أن مستوى المعنوية المشاهد sig=0.803 وهى قيمة أكبر من مستوى المعنوية النظري ٠,٠٥، ممايدل على قبول الفرض العدمى ورفض الفرض البديل وبالتالي لا يوجود اختلاف معنوى لمعدل التغير في صافي الأقساط لشركات التأمين محل البحث.

٢- يوجد اختلاف ذو دلالة احصائية في معدل (صافي الأقساط المكتتبة ÷ حقوق المساهمين) والتي يرمز لها بالرمز (Y) بين الشركات محل البحث.

الفرض العدمى H_0: لا يوجد اختلاف ذو دلالة احصائية في معدل (صافي الأقساط المكتتبة ÷ حقوق المساهمين) بين الشركات محل البحث.

الفرض البديل H_1: يوجد اختلاف ذو دلالة احصائية في معدل (صافي الأقساط المكتتبة ÷ حقوق المساهمين) بين الشركات محل البحث.

وبتطبيق تحليل التباين كانت النتائج كما يلي:

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
مصر	10	46.15	14.121	4.465	36.05	56.26	28	65
قناة السويس	10	170.39	47.221	14.933	136.61	204.17	101	235
المهندس	10	64.13	5.373	1.699	60.29	67.98	54	70
الدلتا	10	77.08	6.707	2.121	72.28	81.87	63	87
رويال	10	179.12	32.990	10.432	155.52	202.72	143	241
Total	50	107.37	62.083	8.780	89.73	125.02	28	241

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	156539.937	4	39134.984	54.484	.000
Within Groups	32322.549	45	718.279		
Total	188862.487	49			

من خلال جدول تحليل التباين السابق نجد أن مستوى المعنوية المشاهد sig = 0.000 وهى قيمة أقل من مستوى المعنوية النظري ٠,٠٥ مما يدل رفض الفرض العدمى وقبول الفرض البديل القائل بوجود فرق معنوى بين متوسطين للملاءة المالية على الأقل ولاختبار أى من الشركات مصدر الإختلاف نجرى إختبار T (Post Hoc Test) للدراسة الفروق بين كل متوسطي.

Multiple Comparisons

اسم الشركة (I)		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	معنوية الفروق	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
مصر	قناة السويس	124.240	11.986	.000	معنوى	-148.3	-100.10
	المهندس	-17.979	11.986	.141	غير معنوى	-42.12	6.16
	الدلتا	-30.924-	11.986	.013	معنوى	-55.06	-6.78
	رويال	-132.962-	11.986	.000	معنوى	-157.1	-108.82
قناة السويس	مصر	124.240	11.986	.000	معنوى	100.10	148.38
	المهندس	106.261	11.986	.000	معنوى	82.12	130.40
	الدلتا	93.316	11.986	.000	معنوى	69.18	117.46
	رويال	-8.722	11.986	.471	غير معنوى	-32.86	15.42
المهندس	مصر	17.979	11.986	.141	غير معنوى	-6.16	42.12
	قناة السويس	-106.261-	11.986	.000	معنوى	-130.4	-82.12
	الدلتا	-12.945	11.986	.286	غير معنوى	-37.09	11.20
	رويال	-114.983-	11.986	.000	معنوى	-139.1	-90.84
الدلتا	مصر	30.924	11.986	.013	غير معنوى	6.78	55.06
	قناة السويس	-93.316-	11.986	.000	معنوى	-117.4	-69.18
	المهندس	12.945	11.986	.286	غير معنوى	-11.20	37.09
	رويال	-102.038-	11.986	.000	معنوى	-126.1	-77.90
رويال	مصر	132.962	11.986	.000	معنوى	108.82	157.10
	قناة السويس	8.722	11.986	.471	غير معنوى	-15.42	32.86
	المهندس	114.983	11.986	.000	معنوى	90.84	139.12
	الدلتا	102.038	11.986	.000	معنوى	77.90	126.18

استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في تقدير الملاءة المالية لشركات التأمين

مفهوم الشبكات العصبية الاصطناعية:

عرف Sriram الشبكات العصبية الاصطناعية بأنها (Sriram, R.S, etc., 2007, pp. 350-351) [٣٩]: برامج أو أساليب للحاسب الآلي تحاكى الطريقة التي يعمل بها العقل البشرى وتتكون من عدد كبير من الخلايا العصبية الاصطناعية أو عناصر التشغيل التي تتصل ببعضها البعض بدرجة مرتفعة، ويتم تجميع الخلايا العصبية المكونة للشبكة في عدة طبقات وهي طبقة المدخلات وطبقة المخرجات والطبقة المختفية الوسيطة والتي تقع بين طبقتي المدخلات والمخرجات وتعطى للشبكة القدرة على التعامل مع البيانات بصورة غير خطية.

الدراسة التطبيقية:

سوف يتم استخدام برنامج MATLAB الذي يعد من أفضل البرامج في مجال تدريب واختبار الشبكات كما يتضمن أكواد مناسبة لإجراء التحليل التقليدي لنماذج الانحدار المتعدد ذلك لأن برنامج MATLAB يتضمن ميزة إمكانية استخدامه لإجراء تحليل نماذج الانحدار المتعدد بالطريقة التقليدية وبالطريقة المقترحة باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

أولا : توصيف النموذج بطريقة الشبكة العصبية:

يتم توصيف النموذج بطريقة الشبكة العصبية من خلال المرحلتين التاليتين:

١- دراسة بيانات المدخلات والمخرجات:

الخطوة الأولى لتحليل البيانات المستخدمة في توصيف النموذج هى تهيئة هذه البيانات لكى تصبح صالحة لإجراء العمليات الحسابية عليها ولكى نحصل منها على تنبؤات دقيقة، وتتم هذه التهيئة على مرحلتين: مرحلة الفصل ومرحلة التحويل.

مرحلة الفصل: هى مرحلة فصل البيانات بعد تهيئتها إلى مجموعتين واحدة خاصة بمرحلة التدريب وأخرى خاصة بمرحلة الاختبار وهى مرحلة مهمة لتحديد فعالية النماذج الإحصائية ونماذج الشبكات العصبية الاصطناعية، وذلك عن طريق تزويد كل نموذج من النموذجين ببيانات المدخلات، ومراقبة المخرجات ومقارنتها بالنتائج المقدرة.

مرحلة التحويل: تستخدم في غالبية نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية دوال رياضية لتحويل البيانات المخرجة من هذه الشبكات حيث تنحصر القيم في الفترة من(٠ : ١)، وذلك بغرض استخدام بعض الدوال المنطقية.

٢- هيكل بناء الشبكة:

يقصد بهيكلية الشبكة العصبية الاصطناعية ترتيب العقد في مستويات أو طبقات وشكل الترابط ضمن الطبقات أو بينها، فهى تعد من أهم الخصائص التي توصف على أساسها الشبكة العصبية (عيسى، ٢٠٠٠م، ص ص ١٦٣-١٧٨) [٢]، وتصنف الشبكات العصبية الاصطناعية بحسب عدد طبقاتها إلى مستويين هما:(Moreno, et al, 2011,pp. 322- 329) [٣٢].

المستوى الأول: شبكات وحيدة الطبقة Single-Level Network

هى الشبكات التي تتكون من طبقتين فقط، طبقة إدخال وهى الطبقة التي تستقبل الإشارات من الخارج، وطبقة إخراج وهى الطبقة التي نحصل منها على استجابة الشبكة، وتوضع الترابطات بينهما ولا يمتلك هذا النوع من الشبكات طبقة مخفية.

المستوى الثاني: شبكات متعددة الطبقات Multi-Level Network

تمتلك هذه الشبكات طبقة مخفية واحدة أو أكثر تعمل على زيادة قدرة الشبكة على معالجة البيانات بالإضافة إلى طبقتى الإدخال والإخراج، ومن مميزاتها أنها تعمل على إيجاد الحل الأمثل لأية مشكلة معقدة، ولكن يعاب عليها أنها تبطىء من عملية المعالجة.

ثانيا: تقدير معالم النموذج Estimation of Model parameters

يقصد به تقدير أوزان الشبكة (معالم النموذج) باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية، ولكي يتم ذلك يلزم جعل متوسط مربعات الخطأ (MSE) أقل ما يمكن، ومن الممكن الحصول على تقدير أوزان الشبكة (معالم النموذج) عن طريق تدريب الشبكة باستخدام مجموعة بيانات التدريب، حيث تمثل هذه الأوزان المعلومات الأولية التي ستتعلم بها الشبكة، لذا لابد من تحديث الأوزان خلال مرحلة التدريب، ومن أجل هذا التحديث تستخدم عدة خوارزميات مختلفة (داخل حزم الماتلاب) حسب نوع الشبكة، من أهم هذه الخوارزميات خوارزمية الانتشار العكسيBack Propagation Algorithm التي تستخدم في تدريب الشبكات العصبية الاصطناعية متعددة الطبقات ذات التغذية الأمامية وغير الخطية، وتتم عملية تدريب الشبكة داخل برنامج MATLAB بالتسلسل التالي:

١- إنشاء الشبكة network creation:

إن أول خطوة في تدريب الشبكة هو إنشاء الشبكة، وبما أننا نريد إنشاء شبكة أمامية بتغذية عكسية للخطأ، فسوف نستخدم الأمر الآتي :

Net = fitnet (5,'trainlm')

٢- التدريب training:

يتم تدريب الشبكة بتقديم بيانات التدريب التي تم تجهيزها ومن خلال التدريب تتغير هذه الأوزان بشكل متكرر وباستمرار المحاولات التدريبية تتمكن الشبكة من الحصول على فئة متوافقة من الأوزان التي تمكننا من الحصول على المخرجات المطلوبة لكل المدخلات مع الانحياز بشكل تكراري إلى الوصول إلى القيمة الصغرى لتابع الكلفة أو ما يسمى تابع الأداء performance function، ويتوقف زمن التدريب على تركيبة الشبكة وعدد وحدات المعالجات وعدد الطبقات والقيم الابتدائية المختارة للأوزان ومعدل التعلم ويتم التوق عن التدريب عندما يصل خطأ الشبكة إلى المستوى المقبول إحصائيا،(بوادو فاطيمة، وآخرون، ٢٠١٥م، ص٨١) [٦]، وهناك نوعين من التدريب للشبكات العصبية هما طريقة التدريب المراقب , طريقة التدريب غير المراقب : (الخواجة، ٢٠١٥م، ص١٨٣) [١٠].

في أغلب تطبيقات الشبكات العصبية الاصطناعية يتم تحديد الأوزان من خلال تصغير مجموع مربعات أخطاء الانحدار(البواقي) Sum of Squared Errors (SSE)، وسوف يتم استخدام أسلوب التغذية الخلفية Back propagation algorithm، حيث أنها تعد من أكثر الأساليب التدريبية استخداماً في تدريب الشبكة العصبية.

ثالثا: التحقق من صلاحية النموذج Checking of the Model

تعتمد هذه المرحلة بصورة أساسية على الأوزان المتحصل عليها من مرحلة التدريب، وتعد هذه المرحلة من المراحل الأساسية في التحليل باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية، حيث أنه على أساسها يتم تحديد مدى قبول النموذج الذي تم توصيفه وتقدير معالمه. والاستمرار في عملية التحليل وتحقيق ما هو مستهدف من نموذج التحليل أو العودة إلى نقطة البداية من تحديد وتقدير ثم اختبار، ويتم اختيار النموذج الذي يحقق أقل متوسط مربعات أخطاء MSE حيث أن متوسط مربعات الاخطاء يحسب كما يلي:(حجاج، عبدالقادر، ٢٠٢٠م، ص ٥٣) [٨]

$$MSE=\frac{\Sigma(Y-\hat{Y})2}{n} \quad \text{.....(1)}$$

حيث:

Y: المشاهدات المستهدفة Target Observation.

$\hat{Y}$: القيمة التنبؤية Predicted Value.

n: عدد المشاهدات Number of observations.

أيضا مقياس متوسط مجموع الانحرافات المطلقة Mean Absolute Error (MAE):

$$MAE=\frac{\Sigma|(Y-\hat{Y})|}{n} \quad \text{.....(2)}$$

بالإضافة إلى معايير تشمل عدد مرات إجراء تعديل الأوزان (معالم النموذج) وتسمى Epoch [1] والتي يمكن التحكم بها في النموذج.

رابعا :استخدام النموذج في التنبؤ:

تأتى مرحلة التنبؤ بالمشاهدات المجهولة بعد التأكد من صلاحية النموذج، وسوف يتم استخدام برنامج MATLAB الذي يعد أفضل البرامج في مجال تدريب واختبار الشبكات كما يتضمن أكواد مناسبة لإجراء التحليل التقليدي للنماذج الاحصائية.

ويتم دراسة هذه المرحلة كما يلي:

عند التنبؤ بقيم الانحدار المتعدد باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية بالاستعانة ببرنامج MATLAB تم استخدام الدالة التالية :

$$Y = sim(net ,x) \quad \text{.....(3)}$$

حيث :

Y: تمثل القيم التنبؤية باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية .

Net: تمثل الشبكة المدربة .

X: تمثل البيانات التي تم استخدامها لتدريب الشبكة.

[1] : عندما تقوم مجموعة بيانات كاملة بتمرير الشبكة العصبية مرة واحدة وإرجاعها Epoch معنى Epochمرة واحدة، تسمى هذه العملية.

تطبيق نموذج الشـبكات العصـبية الاصـطناعية على بيانات شـركات التأمين محل البحث:

أولا: البيانات الخاصة بشركة مصر للتأمين

الجدول التالي يوضـح قيم الملاءة المالية الفعلية (Y)، والمقدرة (Y-Predict) والفرق بينهما ومجموع الانحرافات المطلقة، ومجموع مربعات الأخطاء.

جدول رقم (٦)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما، MAE، MSE، الخاصة ببيانات شركة مصر للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y predict	MAE	MSE
2010/ 2011	0.654	0.654	0.000	0.000	0.000
2011/ 2012	0.524	0.524	0.000	0.000	0.000
2012/ 2013	0.565	0.565	0.000	0.000	0.000
2013/ 2014	0.560	0.560	-0.053	0.053	0.003
2014/2015	0.618	0.618	0.009	0.009	0.000
2015/ 2016	0.501	0.501	0.000	0.000	0.000
2016/ 2017	0.251	0.251	0.032	0.032	0.001
2017/ 2018	0.276	0.276	0.049	0.000	0.000
2018/ 2019	0.330	0.330	0.013	0.023	0.001
2019/ 2020	0.325	0.325	-0.026	0.000	0.000
المتوسط	0.4604	0.4604		0.0117	0.0004

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج MATLAB

باستقراء الجدول السابق يتضح ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسـط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,٠117 أى 1.17%، وهى نسـبة منخفضـة خلال سنوات البحث وبالأخص سنوات: ٢٠١١/٢٠١٠م،٢٠١٢/٢٠١١م، ٢٠١٣/٢٠١٢م، ٢٠١٦/٢٠١٥م، ٢٠١٨/٢٠١٧م، ٢٠٢٠/٢٠١٩م، حيث نجد أن قيمه مجموع الانحرافات المطلقة بلغ ٠,٠٠0 أى ٠,٠٪ وهى أقل قيمة تم التوصـل إليها.

٢- بلغ متوسـط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٠٠٠٤ أى ٠,٠٤٪ وهى أيضـا نسـبة منخفضـة جداً خلال سنوات البحث، وبلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠٠ أى ٠٪ وكانت خلال معظم سنوات البحث.

٣- البيانات السابقة والخاصة بشركة مصر للتأمين تدل على جودة النموذج المقترح للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

ثانيا: البيانات الخاصة بشركة قناة السويس للتأمين

الجدول التالي يوضـــح قيم الملاءة المالية الفعلية (Y)، والمقدرة (Y-Predict) والفرق بينهما ومتوسط مجموع الانحرافات المطلقة، ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء.

جدول رقم (٧)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما، MAE، MSE، الخاصة ببيانات شركة قناة السويس للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y predict	MAE	MSE
2010/ 2011	1.422	1.018	0.404	0.404	0.163
2011/ 2012	1.201	1.207	-0.006	0.006	0.000
2012/ 2013	1.008	1.005	0.003	0.003	0.000
2013/ 2014	1.255	1.270	-0.015	0.015	0.000
2014/2015	1.610	1.682	-0.072	0.072	0.005
2015/ 2016	2.059	1.883	0.176	0.176	0.031
2016/ 2017	2.261	2.298	-0.037	0.037	0.001
2017/ 2018	2.353	1.909	0.444	0.444	0.197
2018/ 2019	2.026	2.070	-0.044	0.044	0.002
2019/ 2020	1.844	2.200	-0.356	0.356	0.127
المتوسط	1.7039	1.6542		0.1557	0.0527

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج MATLAB

باستقراء الجدول السابق يتضح ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,١٥٥٧ أى ١٥,٥٧٪، وهى نسبة كبيره نسبيًا خلال سنوات البحث، حيث بلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠٣ أى ٠,٣٪ وكانت عام ٢٠١٣/٢٠١٢م.

٢- بلغ متوسط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٠٥٢٧ أى ٥,٢٧٪ وهى أيضا نسبة مرتفعة نسبيا مقارنة بنسبة متوسط مجموع مربعات الأخطاء الخاص بشركة مصر للتأمين، وبلغت أقل قيمة تم التوصـــل إليها ٠,٠٠٠ أى ٠,٠٪ وكانت عام ٢٠١٢/٢٠١١م، ٢٠١٣/٢٠١٢م، ٢٠١٤/٢٠١٣م.

٣- البيانات الســابقة والخاصــة بشــركة قناة الســويس للتأمين تدل على جودة النموذج المقترح للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية، ولكن بدرجة أقل من نموذج شركة مصر للتأمين.

ثالثا: البيانات الخاصة بشركة المهندس للتأمين

يوضـــح الجدول التالي قيم الملاءة المالية الفعلية (Y)، والمقدرة (Y-Predict) والفرق بينهما ومتوسط مجموع الانحرافات المطلقة، ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء.

جدول رقم (٨)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما، MAE، MSE، الخاصة ببيانات شركة المهندس للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y predict	MAE	MSE
2010/ 2011	0.543	0.570	-0.027	0.027	0.001
2011/ 2012	0.570	0.567	0.003	0.003	0.000
2012/ 2013	0.677	0.563	0.115	0.115	0.013
2013/ 2014	0.702	0.560	0.142	0.142	0.020
2014/2015	0.609	0.614	-0.005	0.005	0.000
2015/ 2016	0.660	0.635	0.025	0.025	0.001
2016/ 2017	0.698	0.664	0.034	0.034	0.001
2017/ 2018	0.653	0.652	0.001	0.001	0.000
2018/ 2019	0.676	0.661	0.015	0.015	0.000
2019/ 2020	0.625	0.654	-0.029	0.029	0.001
المتوسط	0.641	0.614		0.040	0.004

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج MATLAB

باستقراء الجدول السابق يتضح ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,٠٤٠ أى ٤٪، وهى نسبة منخفضة نسبياً خلال سنوات البحث، حيث بلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠١ أى ٠,١٪ وكانت عام ٢٠١٨/٢٠١٧م.

٢- بلغ متوسط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٠٠٤ أى ٠,٤٪ وهى أيضا نسبة منخفضة وبلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠٠٠ أى ٠,٠٪ وكانت في أعوام: ٢٠١٢/٢٠١١م، ٢٠١٥/٢٠١٤، ٢٠١٨/٢٠١٧م، ٢٠١٩/٢٠١٨م.

٣- البيانات السابقة والخاصة بشركة المهندس للتأمين تدل على جودة النموذج المقترح للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

رابعاً: البيانات الخاصة بشركة الدلتا للتأمين

الجدول التالي يوضح قيم الملاءة المالية الفعلية (Y)، والمقدرة (Y-Predict) والفرق بينهما ومتوسط مجموع الانحرافات المطلقة، ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء.

جدول رقم (٩)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما، MAE، MSE، الخاصة ببيانات شركة الدلتا للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y predict	MAE	MSE
2010/ 2011	0.733	0.679	0.054	0.054	0.003
2011/ 2012	0.760	0.802	-0.042	0.042	0.002
2012/ 2013	0.850	0.802	0.048	0.048	0.002
2013/ 2014	0.768	0.599	0.169	0.169	0.029
2014/2015	0.745	0.742	0.003	0.003	0.000
2015/ 2016	0.797	0.795	0.002	0.002	0.000
2016/ 2017	0.628	0.641	-0.013	0.013	0.000
2017/ 2018	0.753	0.905	-0.152	0.152	0.023
2018/ 2019	0.806	0.823	-0.017	0.017	0.000
2019/ 2020	0.867	0.869	-0.002	0.002	0.000
المتوسط	0.7707	0.7657		0.0503	0.0059

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج MATLAB

باستقراء الجدول السابق يتضح ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,٠٥٠٣ أى ٥,٠٣٪، وهى نسبة منخفضة خلال سنوات البحث، حيث بلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠٢ أى ٠,٢٪ وكانت عام ٢٠١٦/٢٠١٥م، ٢٠٢٠/٢٠١٩م.

٢- بلغ متوسط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٠٠٥٩ أى 0.59% وهى أيضًا نسبة منخفضة وبلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠٠٠ أى ٠,٠٪ وكانت أعوام: ٢٠١٦/٢٠١٥م، ٢٠١٧/٢٠١٦م، ٢٠١٩/٢٠١٨م، ٢٠٢٠/٢٠١٩م.

٣- البيانات السابقة والخاصة بشركة الدلتا للتأمين تدل على جودة النموذج المقترح للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

خامسا: البيانات الخاصة بشركة رويال للتأمين

الجدول التالي يوضح قيم الملاءة المالية الفعلية (Y)، والمقدرة (Y-Predict) والفرق بينهما ومتوسط مجموع الانحرافات المطلقة، ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء الخاصة بشركة رويال للتأمين.

جدول رقم (١٠)

قيم الملاءة المالية الفعلية والمقدرة والفرق بينهما، MAE، MSE، الخاصة ببيانات شركة رويال للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict	Y - Y predict	MAE	MSE
2010/ 2011	1.748	1.779	-0.031	0.031	0.001
2011/ 2012	1.868	1.875	-0.007	0.007	0.000
2012/ 2013	1.694	1.731	-0.038	0.037	0.001
2013/ 2014	2.310	1.874	0.437	0.437	0.191
2014/2015	2.413	2.414	-0.001	0.001	0.000
2015/ 2016	1.724	1.728	-0.004	0.004	0.000
2016/ 2017	1.579	1.810	-0.231	0.232	0.054
2017/ 2018	1.696	1.686	0.010	0.010	0.000
2018/ 2019	1.427	1.553	-0.126	0.126	0.016
2019/ 2020	1.453	1.733	-0.281	0.281	0.079
المتوسط	1.7912	1.8183	-0.0273	0.1165	0.034٢

المصدر: إعداد الباحثين بالاستعانة ببرنامج MATLAB

باستقراء الجدول السابق يتضح ما يلي:

١- نلاحظ أن متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ٠,١١٦٥ أى ١١,٦٥٪، وهى نسبة مرتفعة نسبيا خلال سنوات البحث، حيث بلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠١ أى ٠,١ % وكانت عام ٢٠١٥/٢٠١٤م.

٢- بلغ متوسط مجموع مربعات الأخطاء ٠,٠٣٤٢ أى ٣,٤٢٪ وهى أيضًا نسبة منخفضة نسبيا، وبلغت أقل قيمة تم التوصل إليها ٠,٠٠٠٠ أى ٠,٠٪ وكانت في أعوام ٢٠١٢/٢٠١١م، ٢٠١٥/٢٠١٤م، ٢٠١٦/٢٠١٥م، ٢٠١٨/٢٠١٧م.

٣- البيانات السابقة والخاصة بشركة رويال للتأمين تدل على جودة النموذج المقترح للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية.

التعليق على نتائج النماذج المقترحة للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث:

الجدول التالي يوضح لنا متوسط مجموع الانحرافات المطلقة ومتوسط مجموع مربعات الأخطاء لشركات التأمين محل البحث، بالإضافة الى أقل قيمة انحرافات مطلقة تم التوصل اليها لكل شركه، وأقل قيمة مربعات الأخطاء لكل شركة تأمين على حده

جدول رقم (١١)

متوسط مجموع الانحرافات المطلقة وأقل قيمة لها، ومتوسط مجموع مربعات الاخطاء واقل قيمة لها لشركات التأمين خلال فترة البحث

الشركة	متوسط مجموع الانحرافات المطلقة	متوسط مجموع مربعات الاخطاء	أقل قيمة للانحرافات المطلقة	اقل قيمة لمربعات الأخطاء
مصر	٠,٠١١٧	٠,٠٠٠٤	٠,٠٠٠	0.000
قناة السويس	٠,١٥٥٧	٠,٠٥٢٧	٠,٠٠٣	٠,٠٠٠
المهندس	٠,٠٤٠	٠,٠٠٤	٠,٠٠١	0.000
الدلتا	٠,٠٥٠٣	٠,٠٠٥٩	٠,٠٠٢	0.000
رويال	٠,١١٦٥	٠,٠٣٤٢	٠,٠٠١	0.000

المصدر: إعداد الباحثين بناءً على نتائج نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية لكل شركة

باستقراء الجدول السابق يتضح ما يلي:

١- نلاحظ أن أقل قيمة لمتوسط مجموع الانحرافات المطلقة لشركات التأمين محل البحث كانت لشركة مصر للتأمين، حيث بلغت قيمتها (٠,٠١١٧)، وأيضا حققت الشركة أقل قيمة لمتوسط مجموع مربعات الأخطاء بقيمة (٠,٠٠٠٤)، وأقل قيمة للانحرافات المطلقة (٠,٠٠٠)، وأقل قيمة لمربعات الأخطاء حيث بلغت (٠,٠٠٠).

٢- بينما بلغت أكبر قيمة لمتوسط مجموع الانحرافات المطلقة (٠,١٥٥٧) وكانت لشركة قناة السويس، وأيضاً حققت الشركة أكبر قيمة لمتوسط مجموع مربعات الأخطاء بقيمة (٠,٠٥٢٧)، وأكبر قيمة للانحرافات المطلقة بقيمة (٠,٠٠٣)، وتساوت مع باقى الشركات في أقل قيمة مربعات الأخطاء بقيمة (٠,٠٠٠٠).

٣- نلاحظ أن أفضل نموذج للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية هو النموذج الخاص بشركة مصر حيث أن (MSE) بلغت أقل قيمة، يليه النموذج الخاص بشركتى المهندس للتأمين والدلتا للتأمين ثم النموذج الخاص بشركة رويال للتأمين، ويأتى في المركز الأخير النموذج الخاص بشركة قناة السويس للتأمين حيث أن (MSE) بلغت أكبر قيمة.

المقارنة بين نتائج الانحدار المتعدد والشبكات العصبية العصبية

بعد حساب القيم التنبؤية لقيم معدلات الملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث عن طريق برنامج SPSS لأسلوب الانحدار المتعدد، وبرنامج MATLAB لأسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية، تم حساب دقة هذه التنبؤات وذلك بواسطة مقاييس إحصائية تعتمد على الفرق بين القيمة التنبؤية والقيمة الفعلية، ومن الجدير بالذكر أن الاساليب المستخدمة هى (MAE, MSE) وذلك لشيوع استخدامها في تحليل الانحدار. وفيما يلي مقارنة بين تنبؤات الشبكات العصبية الاصطناعية والانحدار المتعدد لكل شركة من شركات التأمين محل البحث على حده.

اولا: شركة مصر للتأمين

الجدول التالي يوضح مقارنه بين التنبؤ بالملاءة المالية عن طريق أسلوب الانحدار المتعدد، وأسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية بالنسبة لبيانات شركة مصر للتأمين خلال فترة البحث

جدول رقم (١٢)

مقارنة بين التنبؤ باستخدام اسلوب NN، واسلوب MR، لبيانات شركة مصر للتأمين

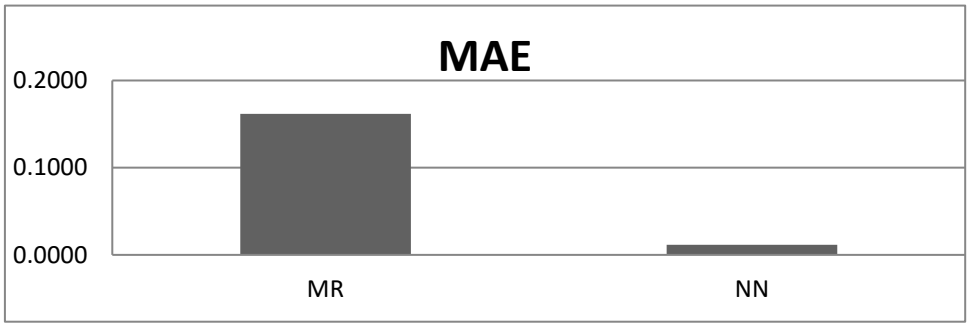
خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict		MAE		MSE	
		NN	MR	NN	MR	NN	MR
2010/ 2011	0.654	0.654	0.487	0.000	0.167	0.000	0.028
2011/ 2012	0.524	0.524	0.458	0.000	0.066	0.000	0.004
2012/ 2013	0.565	0.565	0.422	0.000	0.143	0.000	0.021
2013/ 2014	0.560	0.560	0.667	0.053	0.160	0.003	0.025
2014/2015	0.618	0.618	0.732	0.009	0.104	0.000	0.011
2015/ 2016	0.501	0.501	0.679	0.000	0.179	0.000	0.032
2016/ 2017	0.251	0.251	0.389	0.032	0.105	0.001	0.011
2017/ 2018	0.276	0.276	0.063	0.000	0.213	0.000	0.045
2018/ 2019	0.330	0.330	0.080	0.023	0.272	0.001	0.074
2019/ 2020	0.325	0.325	0.117	0.000	0.207	0.000	0.043
المتوسط	0.4604	0.4604	0.4093	0.0117	0.1618	0.0004	0.0295

المصدر: إعداد الباحثين بناء على نتائج أسلوب NN، واسلوب MR

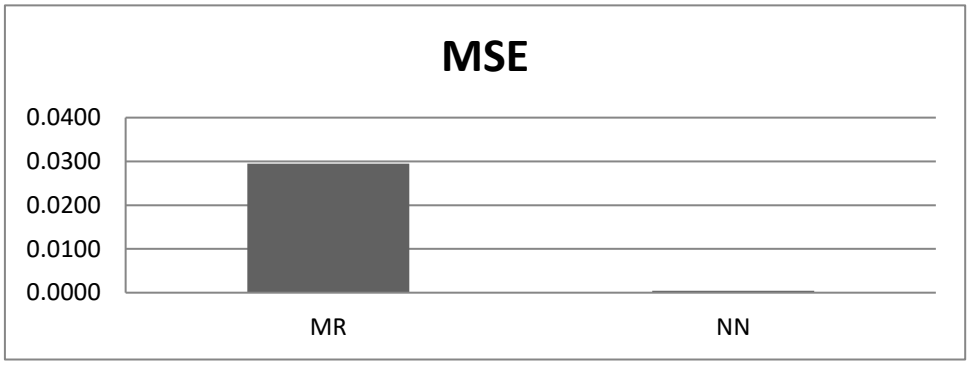
من خلال الجدول السابق يتضح لنا أن قيم MAE, MSE للشبكات العصبية الاصطناعية أقل من أسلوب الانحدار المتعدد، فضلا عن أن المتوسط العام لمربعات الأخطاء للشبكات العصبية MSE(NN)= 0.0004، بينما كان MSE(MR)= 0.0295 مما يعنى أفضلية أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية عن أسلوب الانحدار المتعدد للتنبؤ بالملاءة المالية لشركة مصر للتأمين.

والشكلين التاليين يوضحان الفرق بين متوسط قيم الاخطاء، ومتوسط مربع الأخطاء للانحدار المتعدد والشبكات العصبية الاصطناعية لشركة مصر للتأمين.



شكل رقم (٢)

وضح قيم متوسط الاخطاء للشبكات العصبية والانحدار المتعدد لشركة مصر للتأمين



شكل رقم (٣)

يوضح قيم متوسط مربعات الاخطاء للشبكات العصبية والانحدار المتعدد لشركة مصر للتأمين

ثانيا: شركة قناة السويس للتأمين

الجدول التالي يوضـــح مقارنه بين التنبؤ بالملاءة المالية عن طريق أســـلوب الانحدار المتعدد، وأسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية بالنسبة لبيانات شركة قناة السويس للتأمين خلال فترة البحث

جدول رقم (١٣)

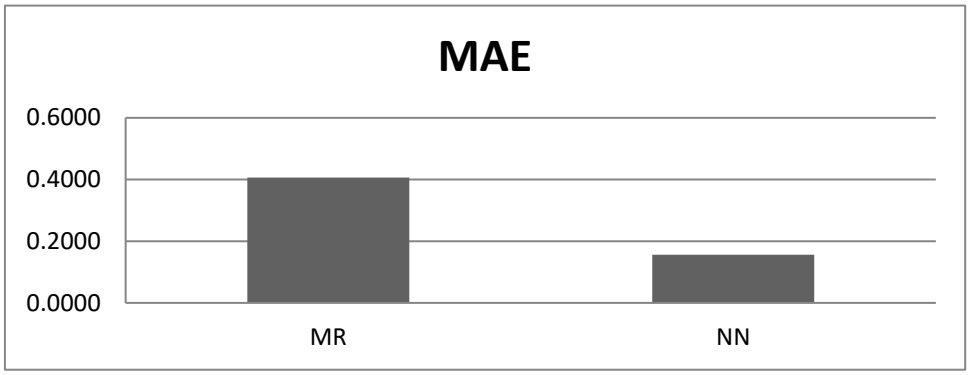
مقارنة بين التنبؤ باستخدام أسلوب NN، وأسلوب MR، لبيانات شركة قناة السويس للتأمين خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict		MAE		MSE	
		NN	MR	NN	MR	NN	MR
2010/ 2011	1.422	1.018	1.034	0.404	0.388	0.163	0.150
2011/ 2012	1.201	1.207	1.250	0.006	0.049	0.000	0.002
2012/ 2013	1.008	1.005	1.359	0.003	0.351	0.000	0.123
2013/ 2014	1.255	1.270	1.662	0.015	0.406	0.000	0.165
2014/2015	1.610	1.682	1.677	0.072	0.067	0.005	0.004
2015/ 2016	2.059	1.883	1.790	0.176	0.268	0.031	0.072
2016/ 2017	2.261	2.298	1.447	0.037	0.814	0.001	0.663
2017/ 2018	2.353	1.909	1.736	0.444	0.616	0.197	0.380
2018/ 2019	2.026	2.070	1.544	0.044	0.482	0.002	0.233
2019/ 2020	1.844	2.200	1.220	0.356	0.624	0.127	0.389
المتوسط	1.7039	1.6542	1.4720	0.1557	0.4065	0.0527	0.2181

المصدر: إعداد الباحثين بناء على نتائج أسلوب NN، واسلوب MR

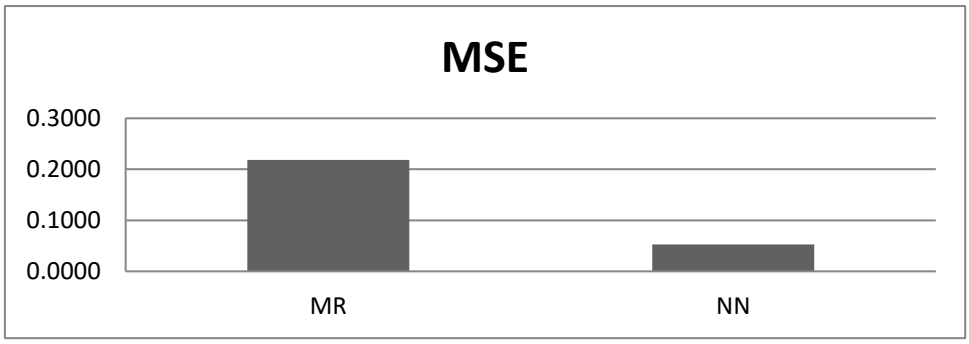
من خلال الجدول السابق يتضح لنا أن قيم MAE, MSE للشبكات العصبية الاصطناعية أقل من أسلوب الانحدار المتعدد، فضلا عن أن المتوسط العام لمربعات الأخطاء للشبكات العصبية MSE(NN)= 0.0527، بينما كان MSE(MR)= 0.2181 مما يعنى أفضلية أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية عن أسلوب الانحدار المتعدد للتنبؤ بالملاءة المالية لشركة قناة السويس للتأمين.

والشكلين التاليين يوضحان الفرق بين قيم متوسط الاخطاء، وقيم متوسط مربع الأخطاء للانحدار المتعدد والشبكات العصبية الاصطناعية لشركة قناة السويس للتأمين.



شكل رقم (٤)

قيم متوسط الاخطاء للشبكات العصبية الاصطناعية والانحدار المتعدد لشركة قناة السويس للتأمين



شكل رقم (٥)

قيم متوسط مربعات الاخطاء للشبكات العصبية والانحدار المتعدد لشركة قناة السويس للتأمين

ثالثا: شركة المهندس للتأمين

الجدول التالي يوضح مقارنه بين التنبؤ بالملاءة المالية عن طريق أسلوب الانحدار المتعدد، وأسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية بالنسبة لبيانات شركة المهندس للتأمين خلال فترة البحث.

جدول رقم (١٤)

مقارنة بين التنبؤ باستخدام أسلوب NN، وأسلوب MR، لبيانات شركة المهندس للتأمين

خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict		MAE		MSE	
		NN	MR	NN	MR	NN	MR
2010/ 2011	0.543	0.570	0.580	0.027	0.037	0.001	0.001
2011/ 2012	0.570	0.567	0.845	0.003	0.275	0.000	0.076
2012/ 2013	0.677	0.563	0.885	0.115	0.207	0.013	0.043
2013/ 2014	0.702	0.560	0.809	0.142	0.107	0.020	0.011
2014/2015	0.609	0.614	0.908	0.005	0.299	0.000	0.089
2015/ 2016	0.660	0.635	0.835	0.025	0.175	0.001	0.031
2016/ 2017	0.698	0.664	1.076	0.034	0.377	0.001	0.142
2017/ 2018	0.653	0.652	0.692	0.001	0.038	0.000	0.001
2018/ 2019	0.676	0.661	0.874	0.015	0.197	0.000	0.039
2019/ 2020	0.625	0.654	0.785	0.029	0.160	0.001	0.026
المتوسط	0.6413	0.6139	0.8287	0.0397	0.1874	0.0037	0.0460

المصدر: إعداد الباحثين بناء على نتائج أسلوب NN، واسلوب MR

من خلال الجدول السابق يتضح لنا أن قيم MAE, MSE للشبكات العصبية الاصطناعية أقل من أسلوب الانحدار المتعدد، فضلاً عن أن المتوسط العام لمربعات الأخطاء للشبكات العصبية MSE(NN)= 0.0037، بينما كان MSE(MR)= 0.0460 مما يعنى أفضلية أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية عن أسلوب الانحدار المتعدد للتنبؤ بالملاءة المالية لشركة المهندس للتأمين.

والشكلين التاليين يوضحان الفرق بين قيم متوسط الاخطاء، وقيم متوسط مربع الأخطاء للانحدار المتعدد والشبكات العصبية لشركة قناة المهندس للتأمين

شكل رقم (٦)

قيم متوسط الاخطاء للشبكات العصبية الاصطناعية والانحدار المتعدد لشركة المهندس للتأمين

شكل رقم (٧)

قيم متوسط مربعات الاخطاء للشبكات العصبية والانحدار المتعدد لشركة المهندس للتأمين

رابعا: شركة الدلتا للتأمين

الجدول التالي يوضح مقارنه بين التنبؤ بالملاءة المالية عن طريق أسلوب الانحدار المتعدد، وأسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية بالنسبة لبيانات شركة الدلتا للتأمين خلال فترة البحث

جدول رقم (١٥)

مقارنة بين التنبؤ باستخدام أسلوب NN، وأسلوب MR، لبيانات شركة الدلتا للتأمين

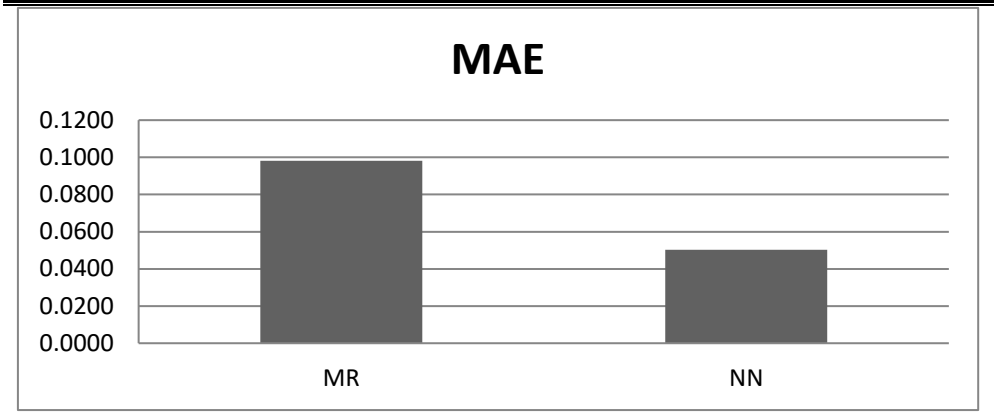
خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict		MAE		MSE	
		NN	MR	NN	MR	NN	MR
2010/ 2011	0.733	0.679	0.837	0.054	0.103	0.003	0.011
2011/ 2012	0.760	0.802	0.964	0.042	0.204	0.002	0.041
2012/ 2013	0.850	0.802	0.999	0.048	0.148	0.002	0.022
2013/ 2014	0.768	0.599	0.692	0.169	0.076	0.029	0.006
2014/2015	0.745	0.742	0.828	0.003	0.083	0.000	0.007
2015/ 2016	0.797	0.795	0.821	0.002	0.024	0.000	0.001
2016/ 2017	0.628	0.641	0.635	0.013	0.008	0.000	0.000
2017/ 2018	0.753	0.905	0.726	0.152	0.027	0.023	0.001
2018/ 2019	0.806	0.823	0.623	0.017	0.183	0.000	0.033
2019/ 2020	0.867	0.869	0.742	0.002	0.125	0.000	0.016
المتوسط	0.7707	0.7657	0.7867	0.0503	0.0981	0.0059	0.0137

المصدر: إعداد الباحث بناء على نتائج أسلوب NN، واسلوب MR

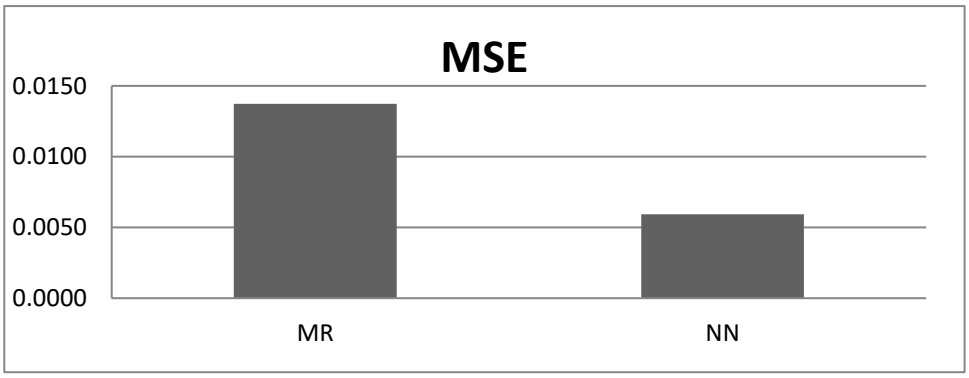
من خلال الجدول السابق يتضح لنا أن قيم MAE, MSE للشبكات العصبية الاصطناعية أقل من أسلوب الانحدار المتعدد، فضلا عن أن المتوسط العام لمربعات الأخطاء للشبكات العصبية MSE(NN)= 0.0059، بينما كان MSE(MR)= 0.0137 مما يعنى أفضلية أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية عن أسلوب الانحدار المتعدد للتنبؤ بالملاءة المالية لشركة الدلتا للتأمين.

والشكلين التاليين يوضحان الفرق بين قيم متوسط الأخطاء، وقيم متوسط مربع الأخطاء للإنحدار المتعدد والشبكات العصبية الاصطناعية لشركة الدلتا للتأمين.



شكل رقم (٨)

قيم متوسط الاخطاء للشبكات العصبية والانحدار المتعدد لشركة الدلتا للتأمين



شكل رقم (٩)

قيم متوسط مربعات الاخطاء للشبكات العصبية والانحدار المتعدد لشركة الدلتا للتأمين

خامسا: شركة رويال للتأمين

الجدول التالي يوضـــح مقارنه بين التنبؤ بالملاءة المالية عن طريق أســـلوب الانحدار المتعدد، وأسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية بالنسبة لبيانات شركة رويال للتأمين خلال فترة البحث.

جدول رقم (١٠)

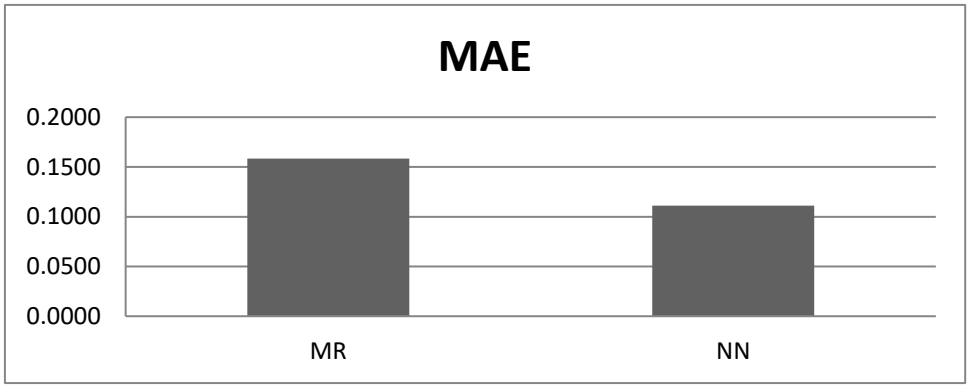
مقارنة بين التنبؤ باستخدام أسلوب NN، وأسلوب MR، لبيانات شركة رويال للتأمين

خلال الفترة المالية من ٢٠١١/٢٠١٠م حتى ٢٠٢٠/٢٠١٩م

السنة	Y	Y-Predict		MAE		MSE	
		NN	MR	NN	MR	NN	MR
2010/ 2011	1.748	1.779	1.879	0.031	0.130	0.001	0.017
2011/ 2012	1.868	1.875	1.913	0.007	0.046	0.000	0.002
2012/ 2013	1.694	1.731	1.883	0.037	0.190	0.001	0.036
2013/ 2014	2.310	1.927	2.080	0.383	0.230	0.147	0.053
2014/2015	2.413	2.414	2.196	0.001	0.217	0.000	0.047
2015/ 2016	1.724	1.728	1.602	0.004	0.122	0.000	0.015
2016/ 2017	1.579	1.810	1.777	0.232	0.198	0.054	0.039
2017/ 2018	1.696	1.686	1.734	0.010	0.038	0.000	0.001
2018/ 2019	1.427	1.553	1.556	0.126	0.129	0.016	0.017
2019/ 2020	1.453	1.733	1.735	0.281	0.283	0.079	0.080
المتوسط	1.7912	1.8237	1.8356	0.1111	0.1583	0.0297	0.0307

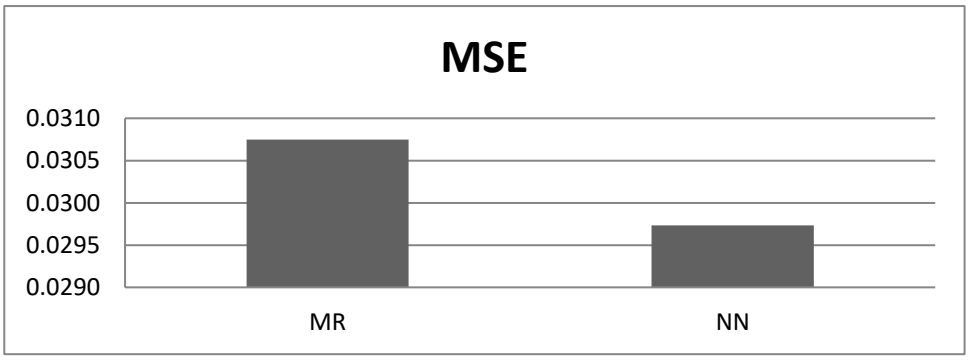
المصدر: إعداد الباحثين بناء على نتائج أسلوب NN، واسلوب MR

من خلال الجدول السابق يتضح لنا أن قيم MAE, MSE للشبكات العصبية الاصطناعية أقل من أسلوب الانحدار المتعدد، فضلا عن أن المتوسط العام لمربعات الأخطاء للشبكات العصبية MSE(NN)= 0.0297، بينما كان MSE(MR)= 0.0307 مما يعنى أفضلية أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية عن أسلوب الانحدار المتعدد للتنبؤ بالملاءة المالية لشركة الدلتا للتأمين. والشكلين التاليين يوضحان الفرق بين قيم متوسط الأخطاء، وقيم متوسط مربع الأخطاء للإنحدار المتعدد والشبكات العصبية الاصطناعية لشركة رويال للتأمين



شكل رقم (١٠)

قيم متوسط الاخطاء للشبكات العصبية والانحدار المتعدد لشركة رويال للتأمين



شكل رقم (١١)

قيم متوسط مربعات الاخطاء للشبكات العصبية والانحدار المتعدد لشركة رويال للتأمين

استخدام النموذجين المقترحين في التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث خلال عام ٢٠٢٠/٢٠٢١م ومقارنتها بالملاءة المالية الفعلية.

الجدول التالي يوضح نتائج تطبيق النموذجين المقترحين باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية والانحدار الخطى المتعدد للتنبؤ بالملاءة المالية لعام ٢٠٢٠/٢٠٢١م وهى السنه التالية لسنوات البحث

جدول رقم (١٧)

مقارنة بين التنبؤ بالملاءة المالية باستخدام أسلوب NN، وأسلوب MR، لعام ٢٠٢٠/٢٠٢١

ومقارنة النتائج بالملاءة المالية الفعلية

الشركة	Y	Y- Predict		MAE		MSE	
		N N	M R	N N	M R	N N	M R
مصر	0.277	٠,٢٤٩٣	٠,٢٦٣٦	٠,٠٢٧٧	0.٠١٣٣	0.00٠٧٦	٠,٠٠٠١٧
قناة السويس	1.948	١,٩٤٥٢	٢,٠٦٩٤	٠,٠٠٤٨	٠,١١٩٤	0.00٠٠٢	٠,٠١٤٢٥
المهندس	0.634	٠,٦٩٤٩	١,٠١٦٩	٠,٠٥٩٩	٠,٣٨١٩	0.00٣٥٨	٠,١٤٥٨
الدلتا	0.893	٠,٨٥٩١	٠,٤٠٨٣	٠,٠٣٤٩	٠,٤٨٥٦	0.0٠١٢١	٠,٢٣٥٨
رويال	1.569	١,٨٣٦٣	1.٩١٥	٠,٢٦٧٣	٠,٣٤٦٩	0.٠٧١٤٧	٠,١٢٠٣
المتوسط	1.0642	١,١١٦٩	١,١٣٤٦	٠,٠٧٨٩	٠,٢٦٩٤	٠,٠١٥٤١	0.١٠٣٢

باستقراء الجدول التالي نلاحظ ما يلي:

أولاً: بالنسبة لأسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية

١- قيمة متوسط الانحرافات المطلقة MAE = ٠,٠٧٨٩ وهى قيمة منخفضة، وأن أقل قيمة تم التوصل اليها للشركات محل البحث كانت لشركة قناة السويس بقيمة ٠,٠٠٤٨، وأعلى قيمة كانت لشركة رويال بقيمة ٠,٢٦٧٣.

٢- قيمة متوسط مربعات الأخطاء MSE بلغت ٠,٠١٥٤١ وهى قيمة منخفضة مما يعنى فعالية النموذج المتوصل إليه في التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث.

٣- تحتل شركة قناة السويس للتأمين المركز الأول في التنبؤ بملاءتها المالية باستخدام النموذج المقترح، تليها شركة مصر للتأمين، ثم شركة الدلتا، ثم قناة المهندس، وفي المركز الأخير تأتى شركة رويال للتأمين.

ثانياً: بالنسبة لأسلوب الانحدار المتعدد

١- قيمة متوسط الانحرافات المطلقة MAE = 0.2694 وهى قيمة منخفضة نسبيًا، وأن أقل قيمة تم التوصل اليها للشركات محل البحث كانت لشركة مصر بقيمة ٠,٠١٣٣، وأعلى قيمة كانت لشركة الدلتا بقيمة ٠,٤٨٥٦.

٢- قيمة متوسط مربعات الأخطاء MSE بلغت ٠,١٠٣٢ وهى قيمة منخفضة مما يعنى فعالية النموذج المتوصل إليه في التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث.

٣- تحتل شركة مصر للتأمين المركز الأول في التنبؤ بملاءتها المالية باستخدام النموذج المقترح، تليها شركة قناة السويس للتأمين، ثم شركة رويال للتأمين، ثم شركة المهندس للتأمين، وفي المركز الاخير تأتى شركة الدلتا للتأمين.

وبمقارنة MAE (NN) مع MAE (MR)، وكذلك MSE (NN) مع MSE (MR) يتضح أفضلية النموذج المقترح باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية عن النموذج المقترح باستخدام الانحدار المتعدد حيث نجد أن MSE (NN)= 0.01541، بينما MSE (MR)=0.1032.

النتائج والتوصيات

أولا: النتائج

توصل البحث إلى مجموعة من النتائج كما يلي:

١- أن معظم المؤشرات المالية كانت في الحدود المسموح بها خلال معظم سنوات البحث لشركات التأمين محل البحث.

٢- عدم منطقية المدى المقبول لمعدل العائد على حقوق الملكية حيث يتراوح من (٥٪ : ١٠٪) مع ما هو سائد في السوق المصرى حاليا، حيث نجد أن معظم المعدلات تزيد عن المدى المقبول بينما هناك عدد قليل من المعدلات لبعض الشركات يقع داخل المدى المقبول.

٣- أمكن تلخيص بيانات المتغيرات المستقلة من ١٥ عامل مستقل إلى ٦ عوامل فقط وهم (X_{12}، X_4، X_{11}، X_{14}، X_{14}، X_9) وذلك باستخدام أسلوب الانحدار التدريجي، وتبين من خلال اختبار T معنوية المتغيرات المستقلة المختارة حيث تقل قيمة (Sig T) لكل منها عن (٠,٠٥).

٤- تم استخدام الانحدار المتعدد (كأسلوب كمي) للتوصل لنموذج إحصائي للتنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث واختبار مستوى كفاءة أدائها، وأظهرت البحث معنوية النموذج المستخدم وصلاحية النموذج للتنبؤ، حيث بلغت قيمة (Sig. f) = صفر، مما يعنى أن نسبة الخطأ في قبول النموذج مساوية للصفر.

٥- يوجد إختلاف ذو دلالة إحصائية بين عوامل الملاءة المالية بين الشركات محل البحث، باستثناء عاملى المعدل المجمع، ومعدل التغير في صافي الاقساط.

٦- يوجد اختلاف ذو دلالة إحصائية في معدل صافي الأقساط المكتتبة / حقوق المساهمين (Y) بين الشركات محل البحث.

٧- أظهر البحث معنوية النموذج المقترح للتنبؤ بالملاءة المالية باستخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية، ومن خلال تطبيق النموذج تم التوصل إلى إمكانية التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث.

٨- يعتبر نموذج استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية باستخدام المتغيرات المستقلة الناتجه عن الانحدار التدريجي لجميع متغيرات البحث وتأثيرها على الملاءة من أفضل النماذج حيث حقق أقل متوسط مجموع مربعات الأخطاء حيث تراوح بين (٠,٠٠٠٠٤ : ٠,٠٧١٤٧) بمتوسط ٠,٠١٥٤١ لجميع شركات التأمين محل البحث.

٩- أثبتت البحث أن القدرة التنبؤية للشبكات العصبية كانت أكبر من القدرة التنبؤية لأسلوب الانحدار المتعدد، وذلك على النحو التالي:

- عند التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث لعام ٢٠٢١/٢٠٢٠م ومقارنتها بالملاءة الفعلية، باستخدام نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية بلغ قيمة متوسط الانحرافات المطلقة MAE = ٠,٠٧٦٩ وهى قيمة منخفضة، بينما بلغت قيمة متوسط مربعات الأخطاء MSE بلغت ٠,٠١٥٤١ وهى قيمة منخفضة مما يعنى فعالية النموذج المتوصل إليه في التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين محل البحث.

- عند التنبؤ بالملاءة المالية لشـركات التأمين محل البحث لعام ٢٠٢١/٢٠٢٠م ومقارنتها بالملاءة الفعلية، باسـتخدام نموذج الانحدار المتعدد، بلغ قيمة متوسـط الانحرافات المطلقة MAE = ٠,٢٦٩٤ وهى قيمة منخفضة نسبيًا، لكن أكبر من قيمة MAE الخاص بالشـبكات العصـبية الاصـطناعية، في حين بلغت قيمة متوسط مربعات الأخطاء MSE بلغت ٠,١٠٣٢ وهى قيمة أكبر من قيمة MSE الخاص بالشبكات العصبية الاصطناعية.

ثانياً: التوصيات

يوصى البحث مجموعة من التوصيات كما يلي:

أولًا: على المستوى المهني

١- الاعتماد على أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بالملاءة المالية لشركات التأمين.

٢- ضرورة ألا تقتصر عمليات تقييم الشركات على فحص نتائج الأعمال والمؤشرات المالية وإنما تمتد إلى قياس جميع المخاطر المرتبطة بتعاملات الشـركات مع أطراف خارجية سواء كانوا مساهمين أو شركات إعادة التأمين.

٣- ضـرورة تعديل المدى المقبول لمعدل العائد على الاسـتثمار من قبل الهيئة العامة للرقابة المالية بما يتناسب مع معدلات الفائدة السائدة في السوق المصري.

ثانيا: على المستوى الأكاديمي

١- الاهتمام بإجراء المزيد من الدراسـات والبحوث التأمينية لتطبيق الشـبكات العصـبية الاصـطناعية في التنبؤ ببيئة أعمال التأمين المصـرية، مثل التنبؤ بالمبيعات والأرباح، إعداد الموازنات، والإنذار المبكر من خطر الإفلاس، والتنبؤ بأسعار الأسـهم، وذلك لقدرتها الهائلة على التعامل مع البيانات الضخمة بكفاءة ودقة أعلى من الأساليب التقليدية.

٢- العمل على اسـتخدام الأنظمة الحديثة للتنبؤ بالعجز المالي مما يضـمن اسـتمرارية شـركات التأمين.

٣- توصية الباحثين بإجراء بحوثهم في التقنيات الحديثة للذكاء الاصطناعي لتقليل فجوة التوقعات والتشخيص الحقيقى لها.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع باللغة العربية

أ- الكتب

١- أبو بكر، عيد أحمد، دكتور، ٢٠١١م، **"إدارة أخطار شركات التأمين (أخطار الاكتتاب واخطار الاستثمار)"**، دار صفاء، الطبعة الأولى، عمان، الأردن.

٢- عيسى، علام زكى، ٢٠٠٠م، **" الشبكات العصبية البنية الهندسية- الخوارزميات- التطبيقات"**، الطبعة الأولى ، شعاع للنشر والعلوم، حلب، سوريا.

ب- الأبحاث والدوريات العلمية

٣- إبراهيم، محمود، محمد، هنداوى، ٢٠١٨م، " نموذج محاسبي مقترح للتنبؤ بالملاءة المالية وفق البيئة السورية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية: دراسة تطبيقية على شركات التأمين المدرجة في سوق دمشق للأوراق المالية"، **مجلة الاقتصاد والتنمية البشرية**، المجلد ٩، العدد٣.

٤- أبو بكر، عيد أحمد، ومحمود، أسامة حنفي، ٢٠١٤م،" استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في تقييم الملاءة المالية لشركات التأمين المصرية"، **مجلة الدراسات المالية والتجارية**، كلية التجارة، جامعة بنى سويف، العدد الثاني.

٥- بخيت، على سيد، ٢٠١١م، " تقدير الملاءة المالية لشركات التأمين المصرية من خلال التحليل البيزى لمؤشرات المحفظة التأمينية ومؤشرات الإنذار المبكر بالتطبيق على تأمينات الممتلكات والمسئولية " **مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية، كلية التجارة**، جامعة أسيوط، العدد ٥١.

http://search.mandumah.com/Record/191389

٦- بوادو، فاطيمة، ٢٠١٥م، " استخدام أسلوب الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بحجم المبيعات في المؤسسة الجزائرية، دراسة تطبيقية"، **مجلة الاستراتيجية والتنمية**، جامعة عبدالحميد بن باديس مستغانم، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير.

http://search.mandumah.com/Record/887673

٧- جلول، عطية محمد، عبدالباقى، رضا صالح، ٢٠١٥م، " تقييم الملاءة المالية لشركات التأمين باستخدام النماذج الكمية: دراسة تطبيقية على تأمينات الممتلكات والمسؤولية بسوق التأمين المصرية" **مجلة البحوث التجارية المعاصرة، كلية التجارة**، جامعة سوهاج، المجلد ٢٩، العدد ١.

http://search.mandumah.com/Record/899606

٨- حجاج، عبدالوهاب السيد، وآخرون، ٢٠٢٠م، "استخدام الذكاء الاصطناعي والانحدار الحصين للتنبؤ بمعدلات المواليد في مصر"، **المجلة العلمية لقطاع كليات التجارة**، جامعة الأزهر، العدد الرابع والعشرون.

٩- الخواجة، حامد عبد القوى، عبد الظاهر، أشرف سيد، ٢٠١٩م، "استخدام طريقة المربعات الصغرى ذات المرحلتين ونموذج بييز التجريبي في التنبؤ بهامش الملاءة المالية لشركات تأمينات الممتلكات"، **مجلة البحوث المالية والتجارية**، كلية التجارة، جامعة بورسعيد، العدد ٢٠، المجلد٣.

http://search.mandumah.com/Record/1028749

١٠- الخواجة، حامد عبد القوى، ٢٠١٥م، "استخدام أسلوب الشبكات العصبية لتقييم نتائج اندماج شركات التأمين على معدلات الخسائر في السوق المصري"، **مجلة التجارة والتمويل**، كلية التجارة، جامعة طنطا، http://search.mandumah.com/Record/

١١- الخولى، أسامة عبد المنعم، الجندي، خالد محمد محمد، ٢٠٢١م، "دور مؤشرات التدفقات النقدية في تقدير الملاءة المالية بشركات التأمين المصرية: دراسة تطبيقية"، **مجلة الدراسات التجارية المعاصرة**، كلية التجارة، جامعة كفر الشيخ، المجلد السابع، العدد الحادي عشر، الجزء الأول.

١٢- الصيفي، عبداللطيف، ١٩٩٣م، "الفشل المالي لشركات القطاع العام- التنبؤ بحالاته باستخدام النسب المالية"، **الأهرام الاقتصادى**، العدد٦٨.

١٣- عباس، على خضير، ٢٠١٢، "استخدام نموذج الانحدار اللوجيستى في التنبؤ بالدوال ذات المتغيرات الاقتصادية التابعة النوعية"، **مجلة جامعة كركوك للعلوم الادارية والاقتصادية**، المجلد ٢، العدد ٢.

١٤- العمري، شريف محمد على، ١٩٩٤م، "تقييم الأداء في شركات التأمين المصرية باستخدام التحليل الكمي"، **مجلة البحوث التجارية المعاصرة**، كلية التجارة بسوهاج، جامعة أسيوط، المجلد الثامن، العدد الثاني.

١٥- الفرهود، سهيلة حمود عبدالله، ٢٠١٤م، "استخدام الانحدار اللوجيستى لدراسة العوامل المؤثرة على أداء الأسهم- دراسة تطبيقية على سوق الكويت للأوراق المالية-"، **مجلة جامعة الأزهر غزه للعلوم الطبيعية**، العدد ١٦.

١٦- واصف، جمال عبدالباقى،٢٠٠٢م " نموذج إحصائي لتقييم كفاءة الاداء المالي لشركات التأمين"، **المجلة المصرية للدراسات التجارية**، كلية التجارة، جامعة المنصورة، المجلد ٢٦، العدد ٢، سنه ٢٠٠٢م.

جـ الرسائل العلمية:

١٧- حجاج، عبدالوهاب السيد، ٢٠١٠م،" استخدام الشبكات العصبية في التنبؤ بنماذج ARMAX"، **رسالة دكتوراه**، كلية التجارة –بنين-، جامعة الأزهر.

١٨- حمدان، محمد وليد فريد، ٢٠٠٨م، " بناء نموذج للتنبؤ بالفشل المالي للشركات المساهمة العامة الأردنية والعاملة في قطاعي التأمين والبنوك"، **رسالة دكتوراه**، كلية الدراسات التربوية العليا، جامعة عمان، الأردن.
http://search.mandumah.com/Record/571961

١٩- السليماني، انتصار، ٢٠١٦م، " التنبؤ بالتعثر المالي في المؤسسات الاقتصادية (تطويع النماذج حسب خصوصيات البيئة الجزائرية)"، **رسالة دكتوراه**، جامعة باتنة، الجزائر.
http://dspace.univ-batna.dz/xmlui/handle/123456789/479

٢٠- شرف، جلال محمود جلال، ٢٠١٩م، " تقييم أداء شركات التأمين التكافلي التي تزاول التأمينات العامة في مصر"، **رسالة ماجستير غير منشورة**، كلية التجارة – بنين-، جامعة الأزهر.

٢١- صابرينه، بنيه، ٢٠١٥م، " تقدير الجدارة الائتمانيه باستخدام طرق الذكاء الاصطناعي- دراسة حالة القرض الشعبى الجزائرى CPA"، **رسالة دكتوراه غير**

منشورة في العلوم التجارية، كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير، جامعة ابن خلدون تيارت، الجزائر.

٢٢-طار، عبد القدوس، ٢٠١٩م، "بناء نموذج لقياس وتقييم الملاءة المالية لشركات التأمين- دراسة قياسية تحليلية للتأمينات العامة في الجزائر للفترة من ٢٠١٠-٢٠١٥م"، **رسالة دكتوراه**، كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة الجزائر.

٢٣-المصري، فاطمة منذر، ٢٠١٩م، "محددات مخاطر العسر المالي لشركات الأمين الأردنية"، **رسالة ماجستير**، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة آل البيت، الأردن.

http://search.mandumah.com/Record/975887

د- **الندوات والمؤتمرات:**

٢٤-أبو بكر، عيد أحمد، ٢٠٠٩م، "تطوير التحليل بالأساليب الكمية للتنبؤ بالأزمات المالية في شركات التأمين على الحياة- بالتطبيق على سوق التأمين المصري-" **بحث مقدم للمؤتمر العلمى السابع المقام بكلية الاقتصاد والعلوم الإدارية**، جامعة الزرقاء، الأردن.

٢٥-إسماعيل، عماد عبد الجليل، ٢٠١٤م " قياس فاعلية اعادة التأمين في تحقيق استقرار الملاءة المالية لشركات التأمين التعاوني"، **الملتقى الخامس للتأمين التعاوني، الهيئة الاسلامية العالمية للاقتصاد والتمويل ١٨- ١٩/ ٥/ ٢٠١٤م**، المملكة العربية السعودية.

ه-**أخرى:**

٢٦-العباسى، عبدالحميد محمد، ٢٠١٣م، **"مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية وتطبيقاتها في العلوم الاجتماعية باستخدام SPSS"**، معهد الدراسات والبحوث الإحصائية، قسم الإحصاء الحيوى والسكانى، جامعة القاهرة.

ثانياً: المراجع باللغة الأجنبية

A: Periodicals

27- Anne E. Kleffner and Ryan B. Lee, (2009), "An Examination of Property and Casualty Insurer Solvency in canada", **Journal of Insurance Issues**, Vol. 32, No.1.

https://www.jstor.org/stable/41946291

28- Costin I., Dumitru B. (2017), "Financial management of insurance companies in the context of the new regime Solvency II", **The Bucharest University of Economic Studies**, Bucharest, Romania.

DOI: 10.1515/picbe-2017-0067

29- Elghaly. H. E, Dibing, z., (2021), "The Usage of Logistic Regression and Artificial Neural Networks for Evaluation and Predicting Property- liability Insurers Solvency in Egypt", **Data**

Science in Finance and Economics, Faculty of Commerce, Mansoura University.
DOI:10.3934/DSFE.2021012

30- Jaa man, S.H., Ismail, N., & Shamsuddin, S.M. ,(2009), " Insolvency Prediction Model Using Artificial Neural Network for Malaysian General Insurers", **World Congress on Nature & Biologically Inspired Computing** (NaBIC).
https://10.1109/NABIC.2009.5393413

31- Kwon, W. Jean and Leigh Wolform (2016), " Analytical Tools for the Insurance Market and Macro-Prudential Surveillance", **OECD Journal: Financial Market Trends.**
https://doi.org/10.1787/fmt-2016-5jln6hnvwdzn

32- Moreno, J. J.m., Pol, A.P., Gracia , P.M., (2011)," Artificial Neural Networks Applied to Forecasting time series", **Universided de las Islas Baleares**, Universided Politecnice de Cataluna, Vol23- No.2.
https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21504688/

B: Dissertations

33- Affolter, I. (2009), "Solvency Regulation and Contract Pricing in the Insurance Industry**". Dissertation no 3601 Difo-Druck GmbH**, Bamberg.
https://www1.unisg.ch/www/edis..nsf/SysLkpByIdentifier/3601/$FILE/dis3601

C: Others.

34- Rauch, J., & Wende, S.(2015)," Solvency prediction for property-liability insurance companies: Evidence from the financial crisis". **The Geneva**.
https://doi.org/10.1057/gpp.2014.16

35- Sriram, R. S., Harlan Etheridge, and K. Hus, (2007), "Artificial Neural networks Help Auditors Evaluate Client Financial Viability." **Decision Science.**
https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2000.tb01633.x

Predicting the financial Solvency of general insurance companies in Egyptian market using Artificial Neural Networks and Stepwise Regression

Abstract

This study aims to obtain a quantitative model of financial indicators to predict the solvency of general insurance companies in Egypt, using the method of artificial neural networks, and quantitative methods (multiple linear regression model). The study assumed that there is no statistically significant difference in solvency between the sample selected from Insurance companies. To achieve the goal of the study, a set of financial ratios approved by the Financial Supervisory Authority was used as independent variables, and the dependent variable used is the ratio of net written premiums to shareholders' equity. The study was applied to five general insurance companies in the period from 2010/2011 to 2019/ 2020, based on the annual statistical book issued by the Egyptian Financial Supervisory Authority. The most obvious finding to emerge from this study is the significance of the proposed model using the multiple regression model as one of the quantitative methods and its validity for prediction. The study also showed the significance of the proposed model to predict the solvency using the artificial neural networks method, and through the application of the model, the possibility of predicting the solvency of the insurance companies was reached. The second major finding was the preference of the neural networks method over the multiple regression method in the predictive ability of insurance companies for the year 2020 / 2021. An implication of this is the possibility of relying on the method of neural networks in predicting the solvency of insurance companies. The study recommended the need for adjusting the acceptable range of the rate of return on investment by the Financial Supervisory Authority in view of the interest rates in the Egyptian market.

Key Word: Artificial Intelligence, Artificial Neural Network, Multi Linear Regression, Solvency, Financial ratios.