استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية والخوارزميات الجينية الوراثية في تقدير هامش ربح الإكتتاب في شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية في السوق المصري (بالتطبيق على تأمين أجسام السفن)

د. محمد محمود هاشم
مدرس الرياضة والتأمين والإحصاء , أكاديمية السادات للعلوم الادارية.mhashem68@yahoo.com

الملخص :

الذكاء الإصطناعي هو فرع من فروع علم الحاسب الآلي يهتم بتصميم وبناء نظم آلية ذات صفات ذكية تؤهله لتعلم مفاهيم ومهمات جديدة قادرة على الاستجابة للظروف المحيطة والتفاعل مع الإنسان بالصوت والصورة , وله تطبيقات عديدة منها الشبكات العصبية الاصطناعية, والخوارزيميات الجبنية الوراثية , وقد هدفت الدراسة إلى تحليل العوامل المؤثرة على هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن والوصول إلى أكثرها تأثيراً من الناحية الفنية سواء في القطاع العام أوالقطاع الخاص أوإجمالي السوق ككل, وكذلك تقدير هامش ربح الإكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن في سوق التأمين المصري وذلك باستخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية والخوارزميات الجينية الوراثية في كل من القطاع العام والقطاع الخاص وإجمالي السوق , وأخيراً بيان مدى وجود إختلاف بين تطبيق كل من نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية والخوارزميات الجينية الوراثية عند تقدير هامش ربح الإكتتاب لفرع تأمين أجسام السفن بسوق التأمين المصري ,وقد توصلت الدراسة إلى أن هامش ربح الاكتتاب يعتبر من المؤشرات الهامة بالنسبة لشركات التأمين لكونه يقيس مدى نجاح الإدارة في اتباع سياسة اكتتاب جيدة, ولكونه من الموضوعات التي تحظى باهتمام من جانب تلك الشركات لما له من تأثير مباشر على حقوق كل من حملة الأسهم وحملة الوثائق ,كما توصلت الدراسة إلى أنه يمكن تقدير هامش ربح الاكتتاب في تأمين الممتلكات والمسئولية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S , و نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية GA .

كما توصلت الدراسة إلى أنه بالنسبة للقطاع العام فإن نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S أكثر ملائمة لجودة توفيق هامش ربح الإكتتاب مقارنة بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية, أما بالنسبة للقطاع الخاص فإن نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية أكثر ملائمة لجودة توفيق هامش ربح الاكتتاب مقارنة بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S, وأخيراً بالنسبة لإجمالي السوق ككل فإن نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية أكثر ملائمة لجودة توفيق هامش ربح الاكتتاب مقارنة بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S .

Abstract:

Artificial intelligence is a branch of computer science that is concerned with the design and construction of automated systems with intelligent characteristics that qualify it to learn new concepts and tasks capable of responding to the surrounding conditions and interacting with humans with sound and image. It has many applications, including artificial neural networks and genetic algorithms. The study aimed to analyze Factors affecting the underwriting profit margin in the hull insurance branch and access to which one is the most technically influence, in both the public sector, the private sector, or the total market, as well as estimating the underwriting profit margin in the hull insurance branch in the Egyptian insurance market by using typical artificial neural networks and genetic algorithms in both the public sector, the private sector and the total market

Finally, the extent to which there is a difference between the application of the two types of artificial neural networks and

genetic algorithms in estimating the underwriting profit margin for the hull insurance branch in the Egyptian insurance market.

The study found that the underwriting profit margin is one of the important indicators for insurance companies because it measures the extent of management's success in Follow a good underwriting policy, and because it is one of the topics that receives attention on the part of these companies because of its direct impact on the rights of both shareholders and policyholders.

The study also found that the underwriting profit margin in property insurance and liability can be estimated using artificial intelligence applications such as Artificial neural networks mode ANN, and the Genetic Algorithm Model GA.

The study also found that for the public sector, the ANN model is more appropriate to the quality of underwriting profit alignment compared to the genetic algorithm model. As for the private sector, the genetic algorithms model is more appropriate to the quality of the underwriting profit alignment model; finally, for the total market, the genetic algorithm model is more appropriate for the quality of underwriting profit margin alignment compared to the ANN model.

Key words: Hull insurance, underwriting profit margin, artificial intelligence, artificial neural networks, and genetic algorithms.

١- الإطار المنهجي للبحث:-

١/١ مقدمة البحث

الذكاء الإصطناعي(AI)Artificial Intelligence هو فرع من فروع علم الحاسب الآلي يهتم بتصميم وبناء نظم آلية ذات صفات ذكية تؤهله لتعلم مفاهيم ومهمات جديدة قادرة على الاستجابة للظروف المحيطة و التفاعل مع الإنسان بالصوت والصورة, وذلك من خلال استخدام الآلات والروبورتات المبرمجة أوتوماتيكياً والمحسنة رقمياً بشكل سريع لتحقيق أعلى مستويات من الإنتاجية لتكون على مستوى من الذكاء لتحاكي القدرات الذهنية البشرية وطريقة عملها, ولقد أصبحت فكرة دمج الذكاء الإصطناعي (AI) في مختلف التخصصات والعلوم أمراً ضرورياً لأثره الإيجابي في تطوير الخدمات وزيادة الإنتاجية ورفع الكفاءة نتيجة لتصحيح وتغيير المسارات التقليدية لمختلف العلوم , ولا شك أن هناك بعض تطبيقات الذكاء الإصطناعي تضاهي بل تفوق أداء الخبراء والمحترفين في القيام بمهام محددة, ويتم تدعيم الذكاء الإصطناعي من خلال مجموعة متنوعة من الأدوات والبيانات والمعلومات لتقوم بإجراء تحليلات ومعالجات للنصوص والصور بحيث يتم استخدامها فيما بعد لمعالجة المشاكل المتعلقة بتلك الموضوعات .

ولعل نموذجي الشبكات العصبية الاصطناعية والخوارزميات الجينية الوراثية من أهم تطبيقات الذكاء الإصطناعي التي يمكن استخدامها في مجال التأمين, وهما من التطبيقات شائعة الإستخدام في مجالات كثيرة, ونظراً لإن صناعة التأمين بصفة عامة وتأمين أجسام السفن بصفة خاصة صناعة تنافسية عالمية, لذا فإن شركات التأمين التي تكتتب في هذا الفرع يجب عليها متابعة عائد الإكتتاب (ربح أوعجز الاكتتاب) من عام لآخر , وفحص ذلك العائد لكفالة سلامة المراكز المالية ومنع المنافسة الضارة , ومن أهم الوسائل التي تمكنها من ذلك الإستعانة بتطبيقات الذكاء الإصطناعي.

٢/١ مشكلة البحث :-

بعد صدور القانون رقم ٩١ لسنة ١٩٩٥وما ترتب عليه من تحرير أسعار التأمين في مصر، تم إلغاء اللجنة المركزية لتسعير الوحدات في الإتحاد المصري للتأمين والتي كانت مختصة بتسعير تأمين أجسام السفن في سوق التأمين المصري وتُركت الحرية لشركات التأمين في تسعير هذا الفرع مما ترتب عليه إنهيار أسعاره ، و يمكن إرجاع هذا الإنهيار في السعر بعد تحريره إلى عدة أسباب من أهمها أن إحدى خصائص صناعة التأمين أنها صناعة تدميرية المنافسة (القاضي ,١٩٩٣) , وأن سوق التأمين يعتبر سوق إحتكار قلة (عثمان, شريف محمد محسن ٢٠٠٦), وقد ترتب على ذلك التذبذب في هامش ربح الإكتتاب لهذا الفرع الهام من فروع تأمينات الممتلكات والمسئولية, وارتفاع معدلات الخسائر فيه كما يتضح من الجدول التالي:

جدول رقم (١)

معدل الخسائر وهامش ربح الاكتتاب لفرع تأمين أجسام السفن بسوق التأمين المصري في الفترة من ٢٠٠٨ -٢٠١٧

السنة	معدل الخسائر %	هامش ربح الإكتتاب%
٢٠٠٨	٦٧,٣	١٩,٨
٢٠٠٩	٨٤,٧	٣,٥
٢٠١٠	٦٦	١٢,٤
٢٠١١	٦١,١	١٦,٦
٢٠١٢	٥٨,٤	٢٣,٢
٢٠١٣	٣١,٨	٥١
٢٠١٤	٢٦,٣	٤٧,٦
٢٠١٥	(٦,٥)	٧٠,٦
٢٠١٦	٣١,٣	٤٤,٤
٢٠١٧	٣٩,٣	٣٤,٨

المصدر: الكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط سوق التأمين في مصر, أعداد مختلفة.

وحيث أن هامش ربح الاكتتاب يعتبر من المؤشرات الهامة بالنسبة لشركات التأمين لكونه يقيس مدى نجاح الإدارة في اتباع سياسة اكتتاب جيدة, ولكونه من الموضوعات التي تحظى باهتمام من جانب تلك الشركات لما له من تأثير مباشر على حقوق كل من حملة الأسهم وحملة الوثائق , لذلك فإنه لبقاء الشركة في السوق وقدرتها على المنافسة وانتقاء الأخطار الجيدة والحد من الإنتقاء ضد مصلحتها (الأخطار الرديئة) فلا بد عليها من اتباع سياسة اكتتاب سليمة , وجدير بالذكر أن عملية الاكتتاب في شركات التأمين هي من أهم وأعقد العمليات التي يجب أن توليها الشركة اهتماماً كبيراً , وذلك لإن نتائج الأنشطة الأخرى التي تمارسها الشركة مثل التسعير والإستثمار وإعادة التأمين والتعويضات كلها أنشطة تتوقف في المقام الأول على نتائج عمليات الإكتتاب, وأن أي خطأ أو عدم دراسة جيدة في قبول وتصنيف الأخطار يترتب عليه خسائر في نتائج أعمال الشركة ككل, وتتلخص مشكلة هذا البحث في أن تذبذب هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن يشير إلى أنه قد يوجد أوجه قصور في السياسة الإكتتابية مما يستدعي ضرورة متابعته متابعة جيدة والتنبؤ به ومحاولة دراسة العوامل المؤثرة فيه, والبحث عن طرق ونماذج مختلفة لتحقيق ذلك.

٣/١ أهداف البحث :

يهدف هذا البحث إلى:

١/٣/١ تحليل العوامل المؤثرة على هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن والوصول إلى أكثرها تأثيراً من الناحية الفنية سواء في القطاع العام أوالقطاع الخاص أوإجمالي السوق ككل.

٢/٣/١ تقدير هامش ربح الإكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن في سوق التأمين المصري باستخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية والخوارزميات الجينية الوراثية في كل من القطاع العام والقطاع الخاص وإجمالي السوق .

٣/٣/١ بيان مدى وجود إختلاف بين تطبيق كل من نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية والخوارزميات الجينية الوراثية عند تقدير هامش ربح الإكتتاب لفرع تأمين أجسام السفن بسوق التأمين المصري.

١/٤ أهمية البحث :

تظهر أهمية هذا البحث في أنه من الأبحاث القليلة التي تلقي الضوء على تطبيقات الذكاء الإصطناعي مثل نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية أو نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع هام من فروع تأمينات الممتلكات والمسئولية وهو فرع تأمين أجسام السفن , وحيث أن دراسة هامش ربح الإكتتاب يساعد شركات التأمين في تجنب قبول أخطار يترتب عليها خسائر في نتائج أعمالها ,فإن اتباع سياسة اكتتاب جيدة يؤدي إلى حماية حقوق حملة الوثائق ويؤثر بدوره على زيادة الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن والتخطيط الجيد للسياسة الإكتتابية لهذا الفرع ,و يساعد في دراسة درجة الخطورة لكل خطر من الأخطار المكتتب بها, لذا فإنه يجب على شركات التأمين الإهتمام بتقدير هامش ربح الإكتتاب , ولعل استخدام بعض تطبيقات الذكاء الإصطناعي مثل نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية أو نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية يساعد شركات التأمين على ذلك .

١/٥ فروض البحث:

في ضوء مشكلة البحث وأهدافه قام الباحث بصياغة الفرض البحثى الرئيس التالي:

" يمكن استخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية (G A) في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن".

وقد تفرع من الفرض الرئيس الفروض الفرعية الثلاثة التالية:

١/٥/١ **الفرض الفرعي الأول** : يمكن استخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية (GA) في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن على مستوى القطاع العام.

٢/٥/١ **الفـرض الفرعـي الثـاني** : يمكـن اسـتخدام نمـوذجي الشـبكات العصـبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية (GA) في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن على مستوى القطاع الخاص.

٣/٥/١ **الفـرض الفرعـي الثالـث:** يمكـن اسـتخدام نمـوذجي الشـبكات العصـبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية (GA) في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن على مستوى إجمالي السوق.

٦/١ منهجية البحث :

في ضوء أهمية البحث وفروضه وتحقيقاً لأهدافه فقد اتبع الباحث الخطوات المنهجية التالية :

١/٦/١ **المنهج الإستقرائي** : من خلال استعراض أدبيات التأمين المرتبطة بموضوع البحث ,والإحصاءات المنشورة بالكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط سوق التأمين في مصر واستقراء العديد من الدراسات السابقة في مجال البحث, سواء تلك المتعلقة بهامش ربح الإكتتاب أو المتعلقة بتأمين أجسام السفن أوالمتعلقة بتطبيقات الذكاء الإصطناعي مثل نموذج الشبكات العصبية و نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية والتوصل من خلال ذلك للفجوة البحثية التي بُني عليها البحث .

٢/٦/١ **المنهج التطبيقي**: وتم من خلال دراسة تطبيقية عن مدى إمكانية استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي مثل نموذج الشبكات العصبية أو نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية في تقدير هامش ربح الاكتتاب بالتطبيق على تأمين أجسام السفن بسوق التأمين المصري وذلك من خلال الإستعانة بالبيانات المنشورة بالكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط سوق التأمين في مصر لكل من القطاع العام والقطاع الخاص وكذلك على مستوى إجمالي السوق.

٢- الدراسات السابقة :

في هذا الجزء من البحث يعرض الباحث أهم الدراسات السابقة- العربية أو الأجنبية- التي تناولت موضوعات تتعلق بموضوع البحث سواء تلك المتعلقة بهامش ربح الإكتتاب أو بتأمين أجسام السفن أو المتعلقة بتطبيقات الذكاء الإصطناعي,وكذلك التعليق عليها وتحليلها بغرض الوصول إلى الفجوة البحثية والتي بُنى عليها هذا البحث وأيضاً الاستفادة مما توصلت إليه من نتائج وتوصيات في موضوع البحث الحالي.

١/٢ الدراسات العربية:

١/١/٢ دراسة (أبوبكر, عيد أحمد وآخرون٢٠١٤).

وتهدف هذه الدراسة إلى استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية في بناء نموذج كمي من المؤشرات (النسب) المالية لقياس الملاءة المالية في شركات تأمين القطاع الخاص العاملة في سوق التأمين المصري, وذلك من خلال تحديد أهم المؤشرات المالية المؤثرة في الملاءة المالية لتلك الشركات وتحديد أفضل نموذج يعبر عن العلاقة بين المؤشرات المالية في شركات تأمين القطاع الخاص العاملة في سوق التأمين المصري ومعدل الملاءة المالية عن الصافي , وقد توصل البحث إلى أفضل نموذج من خلال استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية.

٢/١/٢ دراسة (حموده, إبراهيم أحمد عبد النبي٢٠٠٢)

وتهدف هذه الدراسة إلى التوصل إلى معيار إحصائي يمكن من خلاله قياس خطر الاكتتاب الذي تواجهه شركات التأمين المصرية في بعض فروع التأمينات العامة, خصوصاً في ظل حرية التسعير وذلك باستخدام معدل الخسارة , وقد تناولت الدراسة قياس خطر الإكتتاب في بعض فروع التأمينات العامة مثل تأمين الحريق وتأمين السيارات التكميلي, وقد توصلت الدراسة إلى ضرورة وجود تعريفة استرشادية تكون بمثابة السعر الأساسي أو سعر الخطر وأنه من خلال التنبؤ بمعدل الخسارة يمكن التنبؤ بمعدل خسارة السوق , كما أوصت الدراسة بضرورة التعاون بين شركات التامين والهيئة المصرية للرقابة على التأمين وإتحاد التأمين في إنشاء

مكتب للتسعير يكون بمثابة المرشد لتلك الشركات , وأيضاً الإستفادة من الخبرات الأجنبية في هذا المجال.

٣/١/٢ دراسة (عبد الصادق, أسامة سعيد ٢٠٠٧)

هدفت هذه الدراسة إلى محاولة توفير (نموذج محاسبي عصبي) يعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية في ترشيد المكافحة الدولية لعمليات غسل الأموال في القطاع المصرفي, وهذا النموذج المحاسبي العصبي يستطيع المحاسب المصرفي تطبيقة لترشيد حكمه الشخصي فيما يشتبه فيه من معاملات مصرفية, حيث أنه تشكلت فرق ولجان لتجريم وتقنين التعامل مع ظاهرة غسيل الأموال، ومراقبة مدى الالتزام بالمعايير الصادرة عن أهم مراقب دولي متخصص في هذه القضية على المستوي الدولي وهو فريق العمل المالي لمكافحة عمليات غسل الأموال Financial Action Task Force (FATF)، ولقد جاءت هذه الدراسة استجابة لتوصيات كل من الـ FATF، ولجنة الكونجرس الأمريكي الموكلة بدراسة ظاهرة غسل الأموال، حيث تم التوصية بضرورة إستخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في التعامل مع جرائم غسل الأموال.

٤/١/٢ دراسة (صالح, فاتن عبدالله٢٠٠٩)

هدفت هذه الدراسة إلى توضيح أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على جودة اتخاذ القرارات , وقد قامت الباحثة بأخذ آراء عينة من مديري البنوك التجارية في الأردن , وذلك من خلال قوائم استقصاء تم توزيعها خصيصاً من أجل هذا الغرض, وقد توصلت الباحثة بعد تحليل تلك القوائم إحصائياً إلى أن هناك علاقة معنوية ذات دلالة إحصائية بين استخدام الأساليب المختلفة للذكاء الاصطناعي وبين جودة اتخاذ القرارات الإدارية.

٥/١/٢ دراسة (نوار, عبدالله رمضان عبدالله ٢٠١٥)

هدفت هذه الدراسة إلى التنبؤ بصافي أقساط السيارات الملاكي وذلك باستخدام اسلوب الشبكات العصبية, وإلقاء الضوء على المتغيرات المستقلة الأكثر أهمية أمام صانع القرار, وقد تناول الباحث أسلوب الشبكات العصبية وكيفية تطبيقها في التنبؤ

بصافي الأقساط, وقد توصل الباحث إلى أن تطبيق الشبكات العصبية يعطي نموذجاً ذو قدرة تفسيرية عالية وخطأ تنبؤ ضئيل.

٦/١/٢ دراسة (الدالي, أمل أحمد حسن شحاتة ٢٠١٥)

هدفت الدراسة إلى التنبؤ بهامش ربح الاكتتاب لفروع تأمين الممتلكات والمسئولية في السوق السعودي وذلك باستخدام الشبكات العصبية, وتحليل العوامل المؤثرة على هامش ربح الاكتتاب وذلك بهدف الوصول إلى أكثر تلك العوامل تأثيراً , كما هدفت الدراسة أيضاً إلى التخطيط الجيد للسياسة الاكتتابية مستقبلاً بما يساعد شركات النأمين في تحديد السعر العادل بما يتناسب ودرجة الخطورة لكل خطر من الأخطار المكتتب فيها, وقد توصلت الدراسة إلى أنه يمكن لشركات تأمين الممتلكات والمسئولية استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية في التنبؤ بهامش ربح الاكتتاب.

٧/١/٢ دراسة (مشعال,محمود عبدالعال محمد ٢٠١٥)

هدفت هذه الدراسة إلى بناء نموذج إحصائي مركب (إندماج نموذج السلاسل الزمنية مع نموذج تحليل الإنحدار مع نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية) للتنبؤ بحجم أقساط التأمين التعاوني في السوق السعودي والتعرف على أهم المحددات التي تؤثر عليه,وللوصول لهذا الهدف قام الباحث بتقديم إسلوب الإنحدار ثم أسلوب تحليل السلاسل الزمنية ثم أسلوب الشبكات العصبية , ثم الدمج بينهم للتنبؤ بحجم أقساط التأمين,وقد توصلت الدراسة إلى أن نموذج السلاسل الزمنية المركبة يعد الأفضل والأكثر ملائمة للبيانات من حيث الدقة والتنبؤ.

٨/١/٢ دراسة(المعداوي, جيهان مسعد ٢٠١٧)

هدفت هذه الدراسة إلى التنبؤ بالمطالبات في فرع تأمين السيارات التكميلي وذلك باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية , وقد قامت الباحثة بوضع نموذج يحاكي النظام العصبي البيولوجي , وبناء نظام هيكلي يقوم بربط العناصر المراد معالجتها وتنظيمها, وقد توصلت الدراسة إلى أفضلية نموذج الشبكات العصبية في حالة ٣ متغيرات مستقلة للتنبؤ بالمتغيرات محل الدراسة, وأنه يوجد إستقلال بين بواقي النموذج مما يدل على ملائمة النموذج المقدر للتنبؤ بالبيانات محل الدراسة.

٩/١/٢ دراسة (البلقيني , وآخرون , ٢٠١٧)

هدفت هذه الدراسة إلى البحث عن الأساليب الإحصائية التي يمكن إستخدامها في التنبؤ بالأزمات المالية التي قد تتعرض لها شركات التأمين في مصر, وقد ركز هذا البحث على نوعين من الأساليب الإحصائية التي يمكن إستخدامهما في هذا الغرض, وهما الشبكات العصبية الاصطناعية والإنحدار اللوجستي, وقد تم تطبيق هذين النوعين من الأساليب الإحصائية على بعض شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية العاملة في السوق المصري خلال الفترة من ٢٠٠٤إلى ٢٠١٥.

١٠/١/٢ دراسة (سليمان, أسامه ربيع أمين ٢٠١٨)

هدفت هذه الدراسة إلى محاولة التوصل إلى نموذج مالي توازني لتحديد هامش ربح اكتتاب شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية في ظل نظام الضريبة الموحدة على الدخل ,وذلك بالاعتماد على نظرية تسعير الأصول الرأسمالية CAPM بما يضمن تحقيق العدالة بين حملة الأسهم وحملة الوثائق, وقد توصل الباحث من خلال هذه الدراسة إلى أن تطبيق نموذج تسعير الأصول الرأسمالية ثنائي العزوم (2 Moment insurance) هو النموذج الأكثر معنوية لتحديد معدل العائد على النشاط الإكتتابي لفرع الحريق في شركة التأمين محل الدراسة.

١١/١/٢ دراسة (شاكر, محمد عبد السلام خليل ٢٠١١)

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم أداء وربحية شركات التأمين في مصر من خلال تطبيق معيار هامش ربحية الاكتتاب في كل من القطاعين العام والخاص كمدخل لخصخصة شركات التأمين في مصر, وهدفت الدراسة أيضاً إلى التعرف على مدى وجود فروق معنوية بين أداء وربحية كل من شركات القطاع العام وشركات القطاع الخاص العاملة بالسوق المصري, وقد توصلت الدراسة إلى عدم وجود فروق معنوية بين شركات القطاع العام وبعضها البعض, ومن ناحية أخرى عدم وجود فروق معنوية بين أداء وربحية شركات القطاع الخاص وبعضها البعض.وأثبتت الدراسة وجود فروق معنوية بين أداء وربحية شركات القطاع العام والقطاع الخاص لصالح القطاع العام.

١١/١/٢ دراسة (إسماعيل, عماد عبدالجليل على, ٢٠٠٨)

تهدف هذه الدراسة إلى اقتراح نموذج كمي لترشيد ودعم اتخاذ قرار الاكتتاب المتعلق بأخطار السيارات الخاصة (التغطية الشاملة) في سوق التأمين السعودي, حيث يعمل هذا النموذج المقترح على رشيد ودعم اتخاذ قرار الاكتتاب المتعلق بقبول التغطية بالسعر العادي المعلن , أو القبول بسعر إضافي أو القبول مع منح المستأمن خصماً, أو رفض التغطية, وقد تم ذلك من خلال تقسيم محفظة الاكتتاب في أخطار السيارات الخاصة (التغطية الشاملة) إلى مجموعات أخطار أو عناقيد مختلفة ومتنافية وفقاً لمجموعة من العوامل المؤثرة في درجة الخطر, وذلك باستخدام التحليل العنقودي, وبعد ذلك تم احتساب انتماء وحدة الخطر إلي هذه المجموعات باستخدام التحليل اللوجستي متعدد الحدود وأخيراً تحديد درجة الخطورة الأكثر احتمالاً تمهيداً لاتخاذ قرار الاكتتاب المناسب.

٢/٢ الدراسات الأجنبية:

١/٢/٢ (دراسة D'Arcy وآخرون 1990)

هدفت هذه الدراسة إلى المقارنة بين بعض النماذج المالية المستخدمة في تحديد هامش ربح الاكتتاب في شركات التأمين خصوصاً شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية, وقد تناولت الدراسة بعض النماذج المستخدمة في تحديد هامش ربح الاكتتاب في شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية والمقارنة بينها على أساس قدرة كل نموذج من تلك النماذج على التنبؤ الدقيق بالأسعار , وذلك على اعتبار أن التنبؤ الدقيق بالأسعار يساعد على التنبؤ هامش ربح الاكتتاب.

٢/٢/٢ دراسة (Rose 2011)

وقد هدفت هذه الدراسة إلى توضيح دور الشبكات العصبية كنموذج تفكير مبني على العقل البشري, حيث أن مخ الإنسان يتكون من مجموعة كثيفة متشابكة من الخلايا العصبية(neurons) , وأنه باستخدام تلك الخلايا والتي تبلغ في المتوسط ١٠ بليون خلية عصبية ونقاط الإشتباك العصبي والتي تبلغ في المتوسط ٦٠ تريليون نقطة اشتباك عصبي يؤدي المخ البشري وظائفه بشكل سريع ومتوازي, مع الأخذ في

الإعتبار أنه لا يمكن نشغيل كل تلك الخلايا العصبية ونقاط الإشتباك العصبي في نفس الوقت وإلا أصبح المخ البشري أسرع وأدق من أي حاسب آلي موجود في العالم, وقد توصلت هذه الدراسة إلى أن التعلم والتدريب سمة أساسية وضرورية للشبكات العصبية البيولوجية الموجودة في المخ البشري, وأنه عند استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية يتم تقليد تلك الشبكات البيولوجية.

٣/٢/٢ دراسة (Ansary وأخرون 2016)

هدفت هذه الدراسة إلى الوصول إلى تحديد العلاقة بين تطبيقات الذكاء الإصطناعي وبين تحقيق ولاء العملاء في شركات التأمين في السوق الإيراني, ومن أجل الوصول إلى هذا الهدف تم تصميم قائمة إستقصاء وزعت على عينة من العملاء المتعاملين مع بعض شركات التأمين الإيرانية, وقد تم الوصول إلى أن الشبكات العصبية الإصطناعية كأحد أبرز تطبيقات الذكاء الإصطناعي تعتبر وسيلة ملائمة لتقييم العوامل المؤثرة على ولاء العملاء, كما توصلت الدراسة إلى أن إستخدام تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية سيكون هام ومفيد لشركات التأمين الناشئة لتحقيق ميزة تنافسية مع الشركات الأخرى العاملة في نفس المجال.

٤/٢/٢ دراسة (Joseph وآخرون ٢٠٠٥)

هدفت الدراسة إلى تطوير نموذج يساعد شركات التأمين على تخفيض خسائر الإكتتاب أو بمعنى آخر زيادة هامش ربح الاكتتاب وهو ما يسمى العائد على الاكتتاب, وقد توصلت الدراسة إلى أن شركات التأمين بصفة عامة تركز على تحقيق أكبر قيمة من الأقساط المكتتبة ونمو تلك الأقساط من عام إلى آخر دون أن تأخذ تلك الشركات في الحسبان طبيعة الأخطار المكتتب فيها ودرجة الخطورة المتعلقة بتلك الأخطار , وأوصت الدراسة بإستخدام العائد على الاكتتاب لقياس نمو بعض القطاعات في سوق التأمين, وأيضاً استخدامه كوسيلة لتخفيض خسائر الاكتتاب.

٥/٢/٢ دراسة(Dorinalazer وآخرون ٢٠١٢)

هدفت الدراسة إلى وضع دليل جديد لدورة الاكتتاب في تأمينات الممتلكات في الولايات المتحدة الأمريكية, وقد حددت الدراسة بعض الإجراءات الخاصة بدورة

الإكتتاب سواء تلك الإجراءات الخاصة بوقت الإكتتاب أو مدى تكرار حدوث دورة الإكتتاب, وتوصلت الدراسة إلى نمو معدلات دورة الإكتتاب في تأمينات الممتلكات في السوق الأمريكي,كما أشارت الدراسة إلى نمو الأقساط الخاصة بتلك الشركات.

٦/٢/٢ دراسة(Bonnet ٢٠٠٨)

وقد هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة الذكاء الاصطناعي مع الذكاء الطبيعي أو الذكاء البشري , وقد توصلت الدراسة إلى أنه يمكن فهم القيمة الكامنة أو المستترة للذكاء الاصطناعي فهماً أفضل إذا تم مقارنته مع الذكاء البشري, وتوصلت الدراسة إلى أن الذكاء الإصطناعي يتميز بكونه أكثر ثباتاً من الذكاء البشري, وأيضاً يسهل نسخه ونقله وتوزيعه وبشكل كامل , كما يتميز الذكاء الاصطناعى بامكانية توثيقه باعتباره تقنية تتعلق بالحاسب الآلي.

٣/٢التعليق على الدراسات السابقة :

يتضح من استعراض الدراسات السابقة أنه يوجد مجموعة من تلك الدراسات تناولت التطبيقات المختلفة للذكاء الإصطناعي بصفة عامة, وهناك مجموعة أخرى ركزت على تطبيق نماذج الذكاء الإصطناعي في مجال التأمين, وأيضاً هناك مجموعة من تلك الدراسات تناولت العائد على الإكتتاب في شركات التأمين , ومجموعة تناولت تأمين أجسام السفن , ولكن لا يوجد بين تلك الدراسات التي تسنى للباحث الإطلاع عليها سواء في الدراسات العربية أو الأجنبية أي دراسة تناولت استخدام نموذجي الشبكات العصبية الاصطناعية والخوارزميات الجينية الوراثية في تقدير هامش ربح الإكتتاب في تأمينات الممتلكات والمسئولية خاصة في هذا الفرع المهم وهو فرع تأمين أجسام السفن في السوق المصري, وهذه هي الفجوة البحثية التي بنى عليها الباحث بحثه الحالي محاولاً تسليط الضوء على نموذجين من نماذج الذكاء الإصطناعي وهما نموذجي الشبكات العصبية الاصطناعية والخوارزميات الجينية الوراثية , ومحاولة تطبيق هذين النموذجين في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن في سوق التأمين المصري مستخدماً البيانات المتاحة في هذا

المجال, وأيضاً توضيح الفرق بين استخدام كلا النموذجين في القطاع العام والقطاع الخاص وعلى مستوى السوق ككل وذلك من أجل الوصول إلى أهداف البحث.

٣-العائد على الإكتتاب في شركات تأمين الممتلكات والمسئولية:

إن عملية الإكتتاب هي عصب العمل الفني بشركات التأمين, وهي تعني فحص وإختيار وتصنيف طلبات التأمين , بغرض إتخاذ قرار بشأن قبول أو رفض الأخطار, وذلك من أجل الوصول إلى فكرة محددة عن تلك الأخطار والوصول إلى محفظة أعمال متوازنة وتحقيق ربح معقول دون التعرض لحدوث خسائر غير مواتية في ناتج الإكتتاب(Rejda2005), إلا أن شركات التأمين تركز بصفة عامة على تحقيق أكبر قيمة من الأقساط المكتتبة, ونمو تلك الأقساط من عام إلى آخر دون أن تنظر إلى طبيعة الأخطار المكتتب فيها ودرجة الخطورة المتعلقة بتلك الأخطار(Joseph وآخرون ٢٠٠٥).

ويمكن تلخيص خطوات عملية الإكتتاب في أربعة خطوات تبدأ بفحص الأخطار المراد الإكتتاب فيها , ثم مرحلة إختيار الأخطار , ثم مرحلة تحليل الأخطار وأخيراً مرحلة مراقبة الأخطار ويتم ذلك أثناء فترة التعاقد(موسى, عادل أحمد ٢٠٠٥).

١/٣ أهمية الإكتتاب بالنسبة لشركات التأمين:

إن شراء التأمين عملاً إختيارياً من جانب الأشخاص والذين يحاولون بكل الطرق السعي وراء مصالحهم الخاصة , ولذلك فإن عدد طالبي وثائق التأمين لا يمثلوا في الواقع نسبة عشوائية من المجتمع, وهذا بدوره سيؤدي إلى زيادة نسبة الأخطار الردئية و بالطبع زيادة معدلات الخطر مما سيترتب عليه محاولة قيام شركات التأمين بزيادة الأسعار حتى تكون متناسبة مع معدلات تحقق الأخطار العالية في هذه الحالة, وعلى هذا الأساس فإنه وإن كان من الناحية النظرية يمكن لشركات التأمين قبول كافة الأخطار المعروضة عليها دون فحص أو تقييم وأن تحدد السعر بما يتناسب مع التعويضات والمصروفات المتوقعة, إلا أنه من الناحية العملية لا يمكن ذلك لأن الأسعار ستكون عالية جداً وذلك لتوقع زيادة نسبة الأخطار الرديئة وزيادة معدلات الخطر(أبوبكر, عيد أحمد ٢٠٠٣), ولذلك فإنه يمكننا القول أن عمليات الاكتتاب من

أهم العمليات الفنية التي يجب أن تهتم بها شركات التأمين لأنها ستؤدي إلى انتقاء أفضل الأخطار وتكوين محفظة أخطار متوازنة وبالتالي تقليل معدلات الخسائر وضمان الاستمرارية لشركة التأمين بل وتقوية مركزها المالي, وهناك عدة عوامل تؤثر في تحديد السياسة الاكتتابية لشركة التأمين وهي (الدالي , أمل أحمد حسن شحاته ٢٠١٥) الطاقة الاكتتابية , قوانين الإشراف والرقابة , توافر الكوادر الفنية, الإتجاهات الشخصية لمكتتبي التأمين, وإعادة التأمين.

٢/٣ هامش ربح الإكتتاب:

إن هامش ربح الاكتتاب هو الدخل الذي يتم الحصول عليه من عملية الاكتتاب ويتحقق عندما تزيد الأقساط المكتسبة في سنة مالية معينة عن التعويضات التحميلية شاملة جميع مصاريف تسوية تلك التعويضات, وهو أحد مصادر الدخل الأساسية في شركات التأمين, وهو عبارة عن نسبة مئوية يمكن الحصول عليها عند طرح معدل مركب من الواحد الصحيح, وهذا المعدل المركب هو عبارة عن المجموع الجبري لمعدل الخسائر نسبة إلى الأقساط المكتتبة, مضافاً إليه معدل المصروفات نسبة إلى الأقساط المكتسبة, مع ملاحظة ان هذا المعدل المركب إذا زاد عن الواحد الصحيح يكون هنك خسائر اكتتاب.

ويتم حساب معدل الخسائر من خلال العلاقة:-

معدل الخسائر = التعويضات التحميلية ÷ الأقساط المكتسبة

بينما يتم الوصول إلى المعدل المركب من خلال العلاقة:

المعدل المركب = معدل الخسائر + معدل العمولات وتكاليف الإنتاج + معدل المصروفات العمومية والإدارية

ويتم حساب هامش ربح الاكتتاب من خلال العلاقة

هامش ربح الاكتتاب = ١- المعدل المركب

هامش ربح أو عجز الإكتتاب = ١- (معدل الخسائر + معدل العمولات وتكاليف الإنتاج + معدل المصروفات العمومية والإدارية)

٤- تأمين أجسام السفن :

١/٤- نبذة عن تأمين أجسام السفن:

يختص هذا النوع من التأمين بتأمين السفن بكافة أنواعها متضمنة اللنشات واليخوت أثناء مرحلة البناء أو مرحلة العمل, ففي عام(١٨٨٨) بدأ معهد مكتتبي لندن في وضع شروط تأمين السفن, وقد عرفت هذه الشروط باسم(شروط عام ١٨٨٨ لتأمين السفن - مدة), وعرفت الشروط النمطية لسوق التأمين الإنجليزي بواسطة لجنة الشروط والفنيات التي أنشأت عام ١٩٢٥ م والتي تكونت من ممثلين من أعضاء اتحاد مكتتبي اللويدز و معهد مكتتبي التأمين في لندن باسم شروط المجمع, ويتم التأمين على أجسام السفن في مصر وفقاً للشروط الصادرة من مجمع مكتتبي التأمين بلندن والمعتمدة من الإتحاد المصري للتأمين.

١/١/٤ شروط تأمين أجسام السفن:

هناك بعض شروط تأمين أجسام السفن منها: (O'Shea, Jim et al ١٩٩٨)

- شروط المجمع لأخطار البناء.
- شروط المجمع لتأمين السفن (مدة).
- شروط المجمع لتأمين اليخوت.
- شروط المجمع لتأمين الحرب والإضرابات (سفن / مدة)

٢/١/٤ خصائص تأمين أجسام السفن:

يتسم سوق تأمين أجسام السفن بعدة خصائص من أهمها ما يلي: **(**عثمان, شريف محمد محسن **٢٠١٧)**

- **سوق تأمين أجسام السفن سوق للقيم الكبيرة والإكتتاب:** تعمل السفن بشكل عام في بيئة أكثر عرضة للخطر والخسائر الجسيمة مقارنة بغيرها من

الممتلكات, ولكي يؤدي تأمين أجسام السفن دوره باعتبارة صناعة عالمية فإنه يجب أن يمتلك عددًا كافيًا من المؤمنين.

- **سوق تأمين أجسام السفن سوق لوسطاء التأمين:** حيث يحتاج المؤمن له وسيط تأمين محترف يفهم طبيعة سوق التأمين المعقدة
- **تأمين أجسام السفن تأمين عن الأخطار المباشرة :** يغطي تأمين أجسام السفن الأخطار المباشرة (أو أخطار الممتلكات)، ولا يغطى أخطار المسئولية إلا إذا كانت ناتجة عن تصادم السفينة مع سفينة أخرى.
- **تأمين أجسام السفن يتميز بالتغطية النمطية:** نشأت وثيقة أجسام السفن النمطية في لندن من خلال شروط (المجمع لتأمين السفن ـ مدة)، والتي تؤمن السفينة لمدة غالبًا ما تكون سنة كاملة، و تقدم هذه الوثيقة تغطية تأمينية على أساس أخطار محددة, وهذا يعني أنه يتم منح الحماية ضد أخطار محددة بالإسم والمدة.

٢/٤ تأمين أجسام السفن في السوق المصري:

يستخدم سوق التأمين المصري شروط معهد مكتتبي التأمين في لندن Institute of London Underwriters, وكما سبق التنويه فإنه بعد صدور القانون رقم ٩١ لسنة ١٩٩٥ تم تحرير أسعار التأمين في مصر، وإلغاء اللجنة المركزية لتسعير الوحدات في الإتحاد المصري للتأمين والتي كانت مختصة بتسعير تأمين أجسام السفن وتُركت الحرية لشركات التأمين في تسعير هذا الفرع, وتشير الإحصائيات(الكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط سوق التأمين في مصر, أعداد مختلفة) إلى وجود حوالي (٢٣) شركة تأمين تمارس تأمينات الممتلكات والمسئولية في عام ٢٠١٧منهم (١٣) شركة تقوم بالاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن , ويبلغ صافي الأقساط في هذا الفرع لشركة مصر للتأمين والتي تمثل القطاع العام (١٠٤٤٤١ ألف جنيه) عام ٢٠١٦ كما يبلغ(١٤٣٨١١ الف جنيه) عام ٢٠١٧ وهي بذلك تستحوذ على حوالي ٩٣% من إجمالي صافي أاقساط السوق في هذا الفرع , بينما تبلغ الحصة السوقية لشركات قناة السويس و المهندس

للتـأمين و الـدلتا للتـأمين والمجموعـة المصـرية العربيـة للتـأمين وشـركة إسـكان للتـأمين عـام ٢٠١٦ من صـافي أقسـاط هذا الفرع(٤٨٤٥, ٥٩٥, ٢٣٤ ,٤٩٤ , ٧٠٩ ألف جنيـه) علـى الترتيـب بنسـبة ٦,٢% من إجمـالي السـوق , فـي حـين أن حصة هذه الشركات عام ٢٠١٧ هي (٧٢٣٦, ٧٢٤, (١٢), ٤٧٤ ,١٩٣٦ ألف جنيه) على الترتيب وهم بذلك يمثلوا أيضاً حوالي ٦,٦% عام ٢٠١٧.

والجدول التالي يوضح قيمة الأقساط المكتسبة والتعويضات التحميلية ومعدل الخسائر ومعدل العمولات وتكاليف الإنتاج و معدل المصروفات العمومية والإدارية في سوق تأمين أجسام السفن في مصر.

جدول (٢)

معدل الخسائر ومعدل العمولات وتكاليف الإنتاج ومعدل المصروفات العمومية والإدارية وهامش ربح الإكتتاب لفرع تأمين أجسام السفن بسوق التأمين المصري للقطاع العام والخاص وإجمالي السوق في الفترة من ٢٠٠٨- ٢٠١٧

السنة	القطاع	الأقساط المكتسبة بالآلاف الجنيهات	التعويضات التحميلية بالآلاف الجنيهات	معدل الخسائر %	معدل العمولات وتكاليف الإنتاج%	معدل المصروفات العمومية والإدارية %	هامش ربح الإكتتاب%
٢٠٠٨	قطاع عام	٣١٨٣٥	٢١٩٦٥	٦٩	١٣,٣	٩,٧	٨
	قطاع خاص	٣٧٢٧	١٩٥٣	٥٢,٤	١٥,٤	١٠,٣	٢١,٩
	اجمالي السوق	٣٥٥٦٢	٢٣٩١٨	٦٧,٣	٩,٨	١٣,٨	٩,١
٢٠٠٩	قطاع عام	٣٠٣٨٤	٢٩٢١٣	٩٦,١	١٢,١	٩	(١٧,٢)
	قطاع خاص	٦٠٥٤	١٦٥٧	٢٧,٤	١٢,٣	٩	٥١,٣
	اجمالي السوق	٣٦٤٣٨	٣٠٨٧٠	٨٤,٧	١٢,٢	٩	(٥,٩)
٢٠١٠	قطاع عام	٣٨٨٩٣	٢٥٨٥٦	٦٦,٥	١٢,٩	٨,٧	١١,٩
	قطاع خاص	٥٦٩١	٣٥٦٥	٦٢,٦	١١,٨	٩,٦	١٦
	اجمالي السوق	٤٤٥٨٤	٢٩٤٢١	٦٦	١٢,٦	٩	١٢,٤
٢٠١١	قطاع عام	٢٨٩٩٢	١٨٦٦٣	٦٤,٤	١١,٢	١٢,١	١٢,٣
	قطاع خاص	٥٦٤٢	٢٤٩٤	٤٤,٢	١١,١	٩,٣	٣٥,٤
	اجمالي السوق	٣٤٦٣٤	٢١١٥٧	٦١,١	١١,١	١١,٢	١٦,٦
٢٠١٢	قطاع عام	٢٤١٨٦	٩٥٥٥	٣٩,٥	٨,٤	٨,٤	٤٣,٧
	قطاع	٣٦٢١	٦٦٩٨	١٨٥	١٢	١٠,١	(١٠٧,١)

	خاص						
	اجمالي السوق	٢٧٨٠٧	١٦٢٥٣	٥٨,٤	٩,٥	٨,٩	٢٣,٢
٢٠١٣	قطاع عام	٢٤٦٥٦	٩٥٥٥	٣٨,٨	٧,٥	٧,٥	٤٦,٢
	قطاع خاص	١١٨٤٠	٢٠٥٨	١٧,٤	١١,٥	١١	٦٠,١
	اجمالي السوق	٣٦٤٩٥	١١٦١٣	٣١,٨	٨,٧	٨,٥	٥١
٢٠١٤	قطاع عام	٢٨٣٩١	١٠٨١١	٣٨,١	١١,٢	٩,٥	٤١,٢
	قطاع خاص	٧٦٠٣	(١٣٦٠)	(١٧,٩)	١٠,١	١٢,٥	٩٥,٣
	اجمالي السوق	٣٥٩٩٤	٩٤٥١	٢٦,٣	١٠,٩	١٠,٤	٥٢,٤
٢٠١٥	قطاع عام	٥٢٨٠٦	(٤٢٢٩)	(٨)	١٢,٨	٩,٤	٨٥,٨
	قطاع خاص	٦٨٤٧	٣٢٦	٤,٨	١٠,٧	١٤,٤	٧٠,١
	اجمالي السوق	٥٩٦٥٣	(٣٩٠٢)	(٦,٥)	١٢,٢	١٠,٧	٨٣,٦
٢٠١٦	قطاع عام	٩٣٥٠٠	٣١١٣٠	٣٣,٣	١٠,٩	٩,٧	٤٦,١
	قطاع خاص	٦٩٣٢	٣٢٧	٤,٧	١٢,٥	٢١,٩	٦٠,٩
	اجمالي السوق	١٠٠٤٣٢	٣١٤٥٦	٣١,٣	١١,٣	١٣	٤٤,٤
٢٠١٧	قطاع عام	١٥٣٤٥٩	٦١٩٢٨	٤٠,٤	١٥,٦	٩,٧	٣٤,٣
	قطاع خاص	٩٤٧٣	٢٠٢٤	٢١,٤	١١,٥	١٦,١	٥١
	اجمالي السوق	١٦٢٩٣٢	٦٣٩٥٢	٣٩,٣	١٤,٦	١١,٣	٣٤,٨

المصدر: الجدول من إعداد الباحث بالإستعانة بالبيانات المنشورة بالكتاب الإحصائي السنوي عن نشاط سوق التأمين في مصر, أعداد مختلفة.

والجدول السابق يعطي صورة إجمالية عن معدل الخسائر ومعدل العمولات وتكاليف الإنتاج ومعدل المصروفات العمومية والإدارية وهامش ربح الإكتتاب لفرع تأمين أجسام السفن بسوق التأمين المصري للقطاع العام وأيضاً للقطاع الخاص وإجمالي السوق في الفترة من ٢٠٠٨- ٢٠١٧

٥- تطبيقات الذكاء الإصطناعي:

يعتبر الذكاء الإصطناعي (Artificial Intelligence) من أبرز وأهم التطبيقات الحديثة لأنظمة المعلومات , وهو يمثل حقلاً من حقول علوم الحاسب التي

تهتم أساساً بدراسة وفهم طبيعة الذكاء البشري ومحاكاتها لإنجاز الكثير من المهام التي تحتاج كثيراً من الإستنتاج والإستنباط والمقارنة بين البدائل المختلفة, وقد أكدت الدراسات على مدى أهمية تطبيقات الذكاء الإصطناعي في منظمات الأعمال المختلفة حيث يمكنها تحقيق مزايا كثيرة لتلك المنظمات منها تحسين الجودة وتخفيض التكاليف وحل المشكلات المعقدة وتحسين عملية إتخاذ القراروهو ما سوف يعزز تنافسية تلك المنظمات ويضمن لها البقاء والنمو, ويبنى الذكاء الإصطناعي أساساً على الحوسبة (Computation) والمنطق (Logic) والإحتمالات (Probability)

١/٥ مفهوم الذكاء الإصطناعي:

يعني الذكاء الإصطناعي بصفة عامة الذكاء الذي يصنعه أو يصطنعه العقل البشري في الآلة أو الحاسب الآلي , وهو بذلك يعتبر أحد علوم الحاسب الآلي الحديثة التي تبحث عن أساليب متطورة للقيام بأعمال واستنتاجات تتشابه إلى حد كبير مع تلك الأساليب التي تنسب لذكاء الإنسان بهدف محاكاة القدرة المعرفية للعقل البشري, أي أن الذكاء الإصطناعي هو حقل علم الحاسب الآلي المهتم بتصميم نظم آلية تعرض خصائص الذكاء في السلوك الإنساني. (Barr, A,1980)

هذا وقد عرف الكثير من المتخصصين والباحثين والخبراء الذكاء الإصطناعي تعريفات عديدة ومختلفة وفقاً لوجهات نظرهم , ومنها على سبيل المثال (المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والإقتصادية, ٢٠١٧) :

- هو ذلك العلم الذي يمكن الآلات من تنفيذ الأشياء التي تتطلب ذكاءًا إذا تم تنفيذها عن طريق الإنسان.
- هو محاولة جعل الآلات أو الحاسبات الآلية تعمل أشياء تحتاج إلى ذكاء.
- هو فرع من فروع الحاسب الآلي يهتم بأتمتة السلوك الإنسان, (أي أداء السلوك الإنساني بشكل أتوماتيكي)

- أداء الأنشطة المتعلقة بالتفكير البشري مثل صنع القرار وحل المشكلات والتخطيط وغيرها بشكل آلي أو أتوماتيكي.
- هو فن اختراع الآلات التي تستطيع تحقيق عمليات تتطلب الذكاء الإنساني.
- دراسة كيفية جعل الحاسبات الآلية والآلات تقوم بأعمال يقوم بها الإنسان حالياً بشكل أفضل.
- هو مجال من مجالات الحاسب الآلي يعمل على دراسة وتصميم وتطوير أجهزة الحاسب الآلي تحاكي الذكاء البشري.

وبناءًا على التعريفات السابقة يمكن استخلاص تعريف عام للذكاء الإصطناعي بأنه " مجموعة الجهود المبذولة لتطوير نظم المعلومات المحوسبة بطريقة تستطيع أن تتصرف فيها وتفكر بأسلوب مماثل للبشر, هذه النظم تستطيع أن تتعلم اللغات الطبيعية, وإنجاز مهام فعلية بتنسيق متكامل, أو استخدام صور وأشكال إدراكية لترشيد السلوك الإنساني , كما تستطيع في نفس الوقت تخزين الخبرات والمعارف الإنسانية المتراكمة وإستخدامها في عملية إتخاذ القرار"(خوالد وآخرون ٢٠١٢)

هذا وقد إتفق معظم الباحثون والخبراء على أن الذكاء الإصطناعي يهتم بفكرتين أساسيتين(Waston 2006)

١- دراسة المراحل المختلفة للفكر البشري من أجل فهم الذكاء.
٢- التعامل مع ما تمثله تلك المراحل من خلال أجهزة الحاسب الآلي والإنسان الآلي.

وقد مرت البحوث المتعلقة بالذكاء الإصطناعي بعدة مراحل , حيث تشير الدراسات أن جذور الذكاء الإصطناعي تعود إلى أربعينيات القرن العشرين, ولكن بدأ الإهتمام يتزايد بهذا العلم مع إنتشار الحاسبات الآلية وتطبيقاتها المختلفة.

وقد تطور الذكاء الإصطناعي تطوراً سريعاً, ومر بعدة مراحل منها (غنيمي, محمد أديب ١٩٩٥) :

- مرحلة الشبكات الخلوية المخية(Neural Nets) : قدم العالمان (McCulloch,Wiener) في ١٩٤٦م عملاً رياضياً في مجال السيبرينية (Cybernetics), ثم توالت المحاولات بعد ذلك , ففي الخمسينيات من القرن العشرين حاول العلماء المهتمون بهذا المجال بناء آلة ذكية تضاهي المخ البشري وتحاول تقليده إلا أن التكنولوجيا آنذاك لم تساعدهم في تحقيق هذا الهدف, وفي عام ١٩٥٧ حاول العالم الأمريكي (Rosenblatt) بناء نموذج مبسط لشبكية العين , ولكن لم تكن النتائج مرضية , مما أدى إلى عدم الإستمرار في هذا المجال.
- مرحلة البحث الموجه(Heuristic Search) : في عام ١٩٦٤ إفترض كلاً من (Simon and Newell) أن التفكير ينتج عن طريق التنسيق بين المهام المختلفة التي تعالج الرموزمثل إجراء المقارنات بين تلك المهام والبحث عنها وتعديلها وتطويرها, وقد قاما بتقديم نظاماً لحل المشكلات المختلفة عرف بإسم (البرنامج العام لحل المسائل) وهذا النظام يتصور ان حل أي مسألة يعتمد على البحث بين عدد كبير من بين الحلول المختلفة عن الحل المطلوب , إلا أنه يعاب على هذا النظام أنه لم يعتمد بشكل أساسي على المعرفة والخبرة المتراكمة في مجال معين.
- مرحلة النظم المبنية على تمثيل المعرفة: في عام ١٩٧١م صمم (Reigenbaum) نظاماً خبيراً في مجال الكيمياء (DENDRAL) تم استخدامه في تفسير النتائج التي يتم الحصول عليها من مطياف الكتلة , وفي عام ١٩٧٦م قدم العالم (Shortliffe) برنامج (MYCIN) والذي يساعد الأطباء في تشخيص وعلاج أمراض اللإلتهاب السحائي, بل ويستطيع وصف الطريقة المناسبة للعلاج.
- مرحلة التعلم الآلي: بعد الإهتمام الكبير والمتزايد بنظم الخبرة المبنية على المعرفة , ظهرت مشكلة كبيرة امام العلماء خلال تلك التطبيقات وهي مشكلة كيفية استخلاص الخبرة والمعرفة, ولذا بدأ البحث عن طرق التعلم الآلي من

المعرفة المبدئية المتوفرة للنظام وأيضاً المعرفة المتاحة والمتوافرة خلال استخدامه, وفي عام ١٩٨٢م قدم العالم (Lenat) نظاماً متكاملاً للتعلم الآلي(EURSKO) يعمل على تحسين وامتداد المعرفة المتاحة لديه بشكل آلي.

- مرحلة الذكاء الإصطناعي: وهي تلك المرحلة التي تشمل تطبيقات الذكاء الإصطناعي المختلفة والمنتشرة حالياً في جميع فروع المعرفة.

وهناك هدفين رئيسيين للذكاء الإصطناعي هما :

- تمكين الألات وأجهزة الحاسب الآلي من معالجة البيانات والمعلومات بطريقة أقرب إلى نفس الطريقة التي يستخدمها المخ البشري في حل المسائل المختلفة وذلك من خلال المعالجة المتوازية بحيث يتم تنفيذ عدة أوامر في نفس الوقت .
- فهم أفضل لماهية الذكاء البشري عن طريق تقليد المخ البشري ومحاكاته , ومحاولة العمل بشكل مترابط ومتوازي وذلك بطريق قريبة مما يعمل بها الجهاز العصبى في الإنسان.

٢/٥ أهم تطبيقات الذكاء الإصطناعي:

هناك العديد من تطبيقات الذكاء الإصطناعي والتي يمكن تلخيصها في أربعة مجالات رئيسية يندرج تحت كل مجال منها مجموعة من التطبيقات (O'Brien ٢٠١١) , وهذه المجالات هي:-

- تطبيقات الحاسبات الآلية(Computer Science Applications) وتشمل الشبكات العصبية, حاسبات الجيل الخامس , المعالجة المتوازية والمعالجات الرمزية....

- تطبيقات العلوم الإدراكية (Cognitive Science Applications) وتشمل الخوارزميات الجينية ,المنطق الغامض(الضبابي) ,النظم الخبيرة ونظم التعلم (النظم المتعلمة) ....
- تطبيقات الآلات الذكية (Robotics Applications) وتشمل التنقل الحركي ,الوكيل الذكي والإدراك البصري(المرئي) ....
- تطبيقات الواجهه البينية الطبيعية Natural Interface Applications وتشمل الواقع الإفتراضي , معالجة اللغات الطبيعية , متعدد الحواس , الواجهات البينية المتعددة وتمييز الخطاب....

وعلى الرغم من تعدد تطبيقات الذكاء الإصطناعي إلا أن هناك مجموعة من الخصائص والسمات المشتركة والتي تتميز بها تلك التطبيقات (ياسين ٢٠١٧) ومنها التفكير والإدراك واستخدام الذكاء للتوصل لحل المشكلات المختلفة, والفهم والتعلم من التجربة, واكتساب المعرفة وتطبيقها , والقدرة على الإبداع والتخيل , والقدرة على التعامل مع الحالات المعقدة والأكثر تعقيداً, وسرعة الإستجابة للظروف والحالات الجديدة, والقدرة على التعامل مع المعلومات الناقصة وغير المكتملة, والغامضة أو الضبابية , والتمييز النسبي لعناصر وظروف الحالات المختلفة وأخيراً القدرة الفائقة على دعم وصناعة القرارات الإدارية.

وسوف يتناول الباحث في هذا الجزء من البحث نموذجين من نماذج الذكاء الإصطناعي أحدهما يندرج تحت تطبيقات الحاسبات الآلية وهو نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية والآخر يندرج تحت تطبيقات العلوم الإدراكية وهو نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية, وهما النموذجان المستخدمان في الدراسة التطبيقية.

١/٢/٥ نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية (Neural Networks (ANN

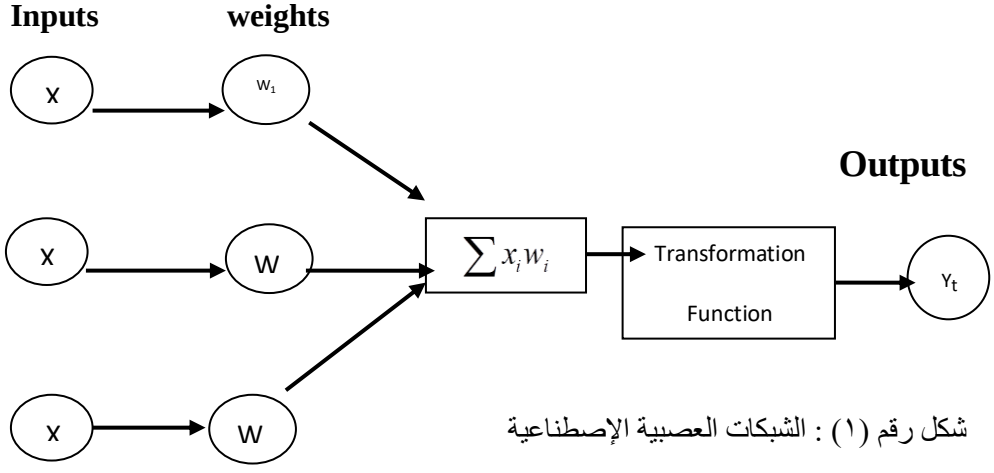
إن نموذج الشبكات العصبية يستند في الأساس على نظم قواعد المعرفة وإستخدام منطق مبهم غير قاطع وهذه النظم تكون موزعة على حزم من البرامج تعتمد في عملها على المعالجات الموازية (ياسين ٢٠١١) , والشبكات العصبية

تحاكي بنية المخ البشري في طريقة أدائه, ويتم ذلك عن طريق الربط الداخلي للمعالجات بصورة متوازية يمكنها التفاعل بطريقة ديناميكية مع الأنماط والعلاقات الموجودة في البيانات التي تعالجها, وعلى ذلك يمكن القول أن الشبكة العصبية تتعلم التمييز بين البيانات التي تستلمها من أجل الإستفادة بأكبر قدر ممكن من المعرفة لتنفيذ عدة محاولات على نفس البيانات, والشبكات العصبية تتعلم من خلال التقنيات الإحصائية والرياضية والكمية كيفية تمييز الأنماط والعلاقات ولكن مخرجاتها لا تستند على نماذج إحصائية أو رياضية لأنها لا تعمل على نموذج يوضح كيفية إعتماد المخرجات على المدخلات.

ومما سبق يمكن استخلاص أن الشبكات العصبية هي في الواقع عبارة عن مجموعة متكاملة لنظم معلومات ديناميكية يمكنها أن تتشكل وتتبرمج خلال فترة التطوير الخاصة بالتدريب والتعلم, بمعنى أنها نظم تتعلم من التجربة وتكتسب معارفها وخبراتها من خلال التعلم والتدريب بالممارسة العملية وعند تصميمها فإن الأمر يتطلب الحصر الدقيق للبيانات مع مراعاة تحديد أهداف القرارات التي تتخذها وترتيب تلك القرارات حسب أولوية كل منها, واتخاذ أكثرها فعالية وتقييم النتائج المترتبة عليها. (ياسين٢٠١١)

والشبكات العصبية الإصطناعية تمثل نظاماً متكاملاً يتكون من مجموعة مركبة من عدة عناصر مترابطة معاً يطلق عليها (نيرونات) neurons وهي تعمل فى انسجام تام لحل مشكلة معينة من خلال معالجة البيانات فى عناصر معالجة بسيطة , وتمر الإشارات (Signals) بين الأعصاب عبر خطوط ربط تسمى روابط إتصال (Connection Links) ، ويرفق بكل خط ربط وزن ترجيحى (Weight) معين والذى يضرب مع الإشارات الداخلة إلى neurons على إجمالى مدخلاته (مجموع الإشارات الداخلة الموزونة) ليحدد إشارة المخرجات الناجمة منه ، ويطبق كل neuron دالة تحويل أو دالة تحفيز معينة – عادة غير خطية - , وتعتبر عملية تجميع الإشارات الداخلة للنيرون والمرجحة بالأوزان من أهم العمليات ويتم ذلك من خلال تطبيق دالة التحفيز (الإستثارة) وهناك العديد من دوال التحفيز شائعة الاستخدام وهي

كما سبق دوال غير خطية من أشهرها دالة السجمويد (functions Sigmoid) ويوجد لها دالتان شائعتان هما الدالة اللوجستية logistic function , ودالة (Hyperbolic Tangent function) (Alter، ٢٠٠٢)، على أن يتم انتاج المزيد من المخرجات الموثقة كلما زاد حجم المدخلات داخل الشبكة ، حتى يتحسن أداء الشبكة العصبية للوصول إلى أفضل جودة توفيق ممكنة بناءً على معايير كل من: RMSE ، MAE، MAPE، U، R2 (وهذه المعايير سيتم تطبيقها في جزء الدراسة التطبيقية) من خلال قواعد المعرفة والتدريب المراقب وغير المراقب والتعلم بخوارزمية الإنتشار الخلفى للخطأ error back propagation على ثلاثة مراحل هى: الإنتشار الأمامى للخطأ error forward propagation، الإنتشار الخلفى للخطأ error back propagation ، توليف أوزان الشبكة العصبية network weights synthetic ،(العباسى, عبدالحميد محمد، ٢٠١٣) ، حيث تم تدريب الشبكة العصبية للتعرف على نوعية مقياس البيانات وطبيعة العلاقات بين المتغيرات حسب طريقة التدريب غير المراقب Unsupervised Training: K- Fold Validation ، والتعلم بخوارزمية الإنتشار الخلفى للخطأ ، باستخدام برنامج NeuroShell predictor release2.1، وتكون معمارية الشبكة العصبية على النحو الآتي (Alter,S ٢٠٠٢)



شكل رقم (١) : الشبكات العصبية الإصطناعية

ويتضح من الشكل السابق أن العناصر التي تتكون منها الشبكة العصبية هي:

- إشارات المدخلات Input signals(Xi) وهي عبارة عن جميع عناصر البيانات التي تأتي من خلية عصبية أخرى أو من البيئة الخارجية.
- التنشيط An activation level($W_i X_i$) ويعني تحديد مستوى التنشيط للقوى المتراكمة لإشارات المدخلات من خلال ما يعرف بأوزان الإرتباط المعطاة لعناصر المدخلات, وهنا توجد دالة التجميع التي تمثل المجموع الموزون لكل عنصر من العناصر المختلفة للمدخلات.
- المخرجات(Y_i) output بعد حساب الدالة الوظيفية الموجودة في الخلية العصبية للنتيجة النهائية نحصل على مخرجات الشبكة العصبية, ويتم ضرب كل قيمة مدخلات (X_i) في وزنها(W_j) وتأخذ الصيغة التالية:

$$\Delta W_{ij}(k+1) = \eta \delta_j X_i + \rho \Delta W_{ij}(k)$$

- وأهم تقنية لأي شبكة عصبية هي بنية الشبكة (Network architectures) وتحديد الأوزان (التدريب) .

وفيما يتعلق ببنية الشبكة العصبية فهناك ما يعرف بالشبكات وحيدة الطبقة والشبكات متعددة الطبقات , أما فيم يتعلق بتحديد الأوزان (التدريب) فهناك ما يعرف بالتدريب الإشرافي والتدريب غير الإشرافي مع ملاحظة أن هناك شبكات عصبية اصطناعية لها أوزان ثابت أي لا يوجد فيها عمليات تدريب (العباسي, عبدالحميد محمد, ٢٠١٣)

٢/٢/٥ نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية Genetic Algorithms (GA)

ظهرت الخوارزميات الجينية الوراثية لأول مرة عام ١٩٧٥ على يد العالم Jhon Holland من جامعة ميتشيجان في أمريكا , ثم تطورت لتصبح أحد أهم الطرق الفعالة للتعامل مع حل المسائل والمشكلات المعقدة والبحث عن الأمثلية,وهي

عبارة عن برامج كمبيوتر متقدمة تعتمد على محاكاة عمليات بيولوجية ومحاكاة عمل الجينات الوراثية في الإنسان, أو هي عبارة عن نظم حاسوبية (آلية) معقدة تقوم على تجميع معلومات متخصصة ـ أي في مجال محدد فقط ـ من الخبراء ووضعها في صورة يمكن للحاسب الآلي تطبيقها على مشكلات مماثلة.

وتقوم تقنية الخوارزميات الجينية على فكرة عملية لبرنامج محوسب تتنافس فيه الحلول الممكنة للقرار , ومن خلال ما يعرف بـ (الكفاح التطوري) فإن البقاء يكون للأفضل, وهي بذلك تقوم على منهجية التطور والصراع للوصول إلى الحل الأمثل بالطريقة نفسها التي تنشأ وتتطور فيها الجينات الوراثية فهي تستخدم ما يعرف بالترابط الجيني (Genetic Combination) أو ما يعرف بمصطلح"Mutation " وتقوم أيضاً بعملية الانتقاء الطبيعي " Natural Selection " في التصميم بالإستناد إلى مفاهيم التطور , وهنا يجب ملاحظة أن تلك المطلحات السابقة وغيرها مأخوذة من مفاهيم نظرية التطور التى قدمها تشارلز داروين في كتابه أصل الأنواع(Alzaidi ٢٠١٨).

وترتكز طريقة عمل الخوارزميات الجينية الوراثية على مجموعة من الخطوات لإمكانية صياغة الحل الأمثل لمسألة معينة , وتلك الخطوات تكون متشابهه إلى حد كبير في جميع المسائل ولكن الاختلاف فقط يكون في صياغة كل خطوة من الخطوات حسب المسألة ومجال تطبيقها, وتترابط هذه الخطوات مع بعضها , ولا يمكن استثناء أي خطوة منها وإلا تفقد الخوارزمية الجينية قيمتها وفعاليتها .

الخطوات الأساسية لعمل الخوارزميات الجينية الوراثية (Sefian, Slimane وآخرون ٢٠١٢):

تشتمل خطوات عمل الخوارزميات الجينية الوراثية على العناصر التالية:

- البداية (Start) وهي عبارة عن توليد مجتمع عشوائي من الكروموزومات , وإيجاد بدائل ممكنة للحل.
- دالة الصلاحية (Fitness Function) : وهي عبارة عن تحويل دالة الهدف إلى دالة مناسبة للحل .
- عمل مجتمع جديد (New population) : ويتم في هذه الخطوة توليد جيل جديد وذلك من خلال تكرار الخطوات الآتية إلى أن يتم استكمال الجيل:

- الإختيار (Selection) ويتم اختيار أثنين من الكروموزومات والتي يطلق عليهما "الوالدين Parents Chromosomes " من المجتمع الإبتدائي من خلال دالة الصلاحية التالية:

$$p_i = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^{n} f_i}$$

f_i دالة الصلاحية للفرد , n حجم مجتمع الكوموزومات , وفي كل مرة يتم تحديد كروموزوم واحد للمجتمع الجديد وذلك من خلال توليد عدد عشوائي (r) .

- التصالب الإبدالي (Crossover) وهنا يتم إحدى عمليات التصالب للحصول على "الذرية Offspring) ويتم ذلك بين أثنين من الكروموزمات.
- الطفرة (Mutation) ويتم عمل طفرة للسلف الجديد بموقع معين في الكروموزوم ويتم ذلك بين الجينات في الكروموزوم الواحد.
- الإستبدال (Replacement) وهي عبارة عن عملية وضع السلف الجديد المتكون في الجيل الجديد للحلول.
- الإختبار (Test) تقوم الخوارزميات الجينية بالتوقف وتعيد الحل الجديد من آخر جيل متكون.
- معيار التوقف (Stopping Creteria) : يعتمد شرط التوقف على مقياس توقف الخوارزميات الجينية , ويختلف هذا المقياس حسب الحالة , ويستمر

إنشاء الأجيال المتعاقبة بغرض الوصول إلى الحل الأمثل في ظل دالة الهدف (دالة أو دوال الصلاحية).

٣/٥ مزايا استخدام الذكاء الإصطناعي في مجال التأمين:

يتسم استخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي بعدة مزايا منها (النجار ٢٠١٠) :

- تخزين البيانات والمعلومات بشكل فعّال وإنشاء قاعدة بيانات تمَكن للكثير من العاملين الحصول عليها كنص يدوي أو الكتروني، مما سيؤدي إلى تعلم القواعد التجريبية التي قد لا توجد في الكتب، كما أن هذاالتخزين يكون وسيلة الشركة المهمّة في حماية معرفتها من الضياع جراء تسرب العاملين بالاستقالة أو المعاش أو الوفاة.
- إنشاء الآلية التي لا تخضع للمشاعر البشرية كالتعب أو القلق، وهذا يكون مفيداً بشكل خاص عندما تكون الأعمال خطرة على الأفراد (بيئياً) أو بدنيًا، وذهنياً، وبذلك تكون تلك الأنظمة بمثابة مرشداً ناجحاً في أوقات الازمات.
- إزالة الأعمال الروتينية وغير الملائمة التي يقوم بها العاملون.
- توليد الحلول للمشكلات المعقدة التي عند تحليلها تكون أصعب مما يستطيع الإنسان معالجتها في وقت قصير.
- القدرة على حل المشاكل المعروضة عند غياب المعلومة الكاملة.
- القدرة على التعلم والفهم من التجارب و الخبرات السابقة .
- القدرة على استخدام الخبرات القديمة و توظيفها في مواقف جديدة .
- القدرة على استخدام التجربة و الخطأ لإستكشاف الأمور المختلفة .
- القدرة على الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة .
- القدرة على على التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة .
- القدرة على تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة .
- القدرة على التصور والإبداع وفهم الأمور المرئية وإدراكها .

أما بالنسبة لقطاع التأمين فإن الذكاء الاصطناعى بالإضافة للمزايا السابقة يقوم بتقديم المساعدة لشركات التأمين والوسطاء وحاملى الوثائق من حيث زيادة الكفاءة والفعالية وسرعة وكفاءة وحجم تبادل المعلومات، لا سيما وأن الذكاء الاصطناعى يمكن أن يوفر حلولاً لمعظم المشاكل التي تواجه القطاع وخصوصاً من ناحية التعويضات أو المقاصة بين الشركات، كما أنه يساعد فى تقييم الخطر بطريقة دقيقة، وكذلك منع وقوع الأضرار والانتهاء من تسوية المطالبات بشكل أسرع.

ومن ثم فإن الذكاء الإصطناعى يساعد القائمين على صناعة التأمين على توفير المال بل وتحقيق إيرادات أكبر ,حيث أنه يقوم بمنح العملاء ما يريدونه بالضبط وقتما يريدون , ويمكن أن تقوم شركات التأمين بتطوير أدوات الذكاء الإصطناعى الخاصة بها لتحليل المخاطر وهو ما سيؤثر على مبلغ التأمين وتحديد نوع التغطية التأمينية , كما يقدم الذكاء الإصطناعى الفرصة لشركات التأمين لإنشاء نماذج مختلفة للتنبؤ بالمخاطر، وبالتالى تقوم الشركة بتصميم وثائق تأمين ملائمة لاحتياجات العملاء المختلفة , كما يمكن لتطبيقات الذكاء الإصطناعي تقدير مخصصات التعويضات تحت التسوية لفروع التأمين المختلفة وتقدير هامش ربح الإكتتاب.

وفي مجال التأمين البحري وأجسام السفن فإن الذكاء الإصطناعى يساعد فى منع وتقليل الخسائر.. حيث يقوم بتحليل البيانات المتعلقة بما يلى:

- معدل تكدس السفن فى الموانئ المختلفة.
- الطرق المائية الأكثر استخداماً فى النقل البحرى.
- تحليل الخسائر التى تنتج عن:
  - عمليات النقل الداخلى.
  - تقلب الأحوال المناخية.

وبالنسبة للمطالبات يعد متوسط الوقت الذى تستغرقه عملية تسوية المطالبة هو ١٠-١٥ يومًا، ولكن عند إستخدام الذكاء الإصطناعى فى المطالبات يتم تقليل هذه الدورة إلى ٢-٣ أيام. ولا يعتبر توفير الوقت هو الفائدة الوحيدة فى ما يتعلق بمطالبات التأمين ولكنه يساعد أيضاً فى الحد من الخسائر التى تتكبدها شركات

التأمين نتيجة المطالبات الاحتيالية.
أما بالنسبة للإكتتاب فإنه يمكن أن تقوم شركات التأمين بتطوير أدوات الذكاء الإصطناعى الخاصة بها لتحليل المخاطر وهو ما سيؤثر على مبلغ التأمين وتحديد نوع التغطية التأمينية, كما يقدم الذكاء الإصطناعى الفرصة لشركات التأمين لإنشاء نماذج مختلفة للتنبؤ بالمخاطر، وبالتالى تقوم الشركة بتصميم وثائق تأمين ملائمة للإحتياجات المختلفة للعملاء.

٦ـ الدراسة التطبيقية:

في هذا الجزء من البحث قام الباحث بالتحليل الإحصائي وعرض الأساليب التي تم استخدامها في تحقيق أهداف البحث وفروضه.

١/٦ إجراءات وأساليب التحليل الإحصائي

اتبع الباحث الإجراءات والأساليب التالية لإتمام التحليل الإحصائي للبحث:

١/١/٦ مرحلة إدخال ومعالجة البيانات:

قام الباحث بعد إدخال البيانات بإجراء اسكتشاف للمتغيرات البحثية المتصلة المتعلقة بكل من هامش ربح الاكتتاب ، معدل الخسائر ، معدل العمولات وتكاليف الإنتاج، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية ، لفرع تأمين أجسام السفن بسوق التأمين المصري للتعرف على وجود بعض القيم الشاذة والمتطرفة بكل متغير على حده ، ثم حذف تلك القيم المتطرفة بناءً على استخدام Box-and-Whisker Plots ، وذلك من خلال حساب قيم كل من الربيع الأدني(Q_1) والربيع الأعلي (Q_3) ، ثم حساب المدى الربيعي

$IQR = Q_3 - Q_1$، وأخيراً استبعاد القيم الأقل من$(Q1 - 1.5IQRIQR)$ ، وتلك الأعلي $(Q3 + 1.5IQRIQR)$ ، ومن ثم العمل على استكمالها من خلال البرنامج الإحصائي (SPSS version 23).

٢/١/٦ الأساليب الإحصائية المستخدمة:

تم استخدام الأساليب الإحصائية التالية:

١/٢/١/٦ الإحصاء الوصفى Descriptive Statistics :

تشمل المقاييس الإحصائية الوصفية كل من: الوسط الحسابى ، الوسيط ، الإنحراف معيارى، معامل الإلتواء ، ومعامل التفرطح ، لتحديد خصائص وشكل متغيرات عينة البحث، تمهيداً للحكم الموضوعي على مدى تماثل متغيرات الدراسة.

٢/٢/١/٦ إختبار Jarque-Bera:

لقياس مدى إعتدالية توزيع متغيرات الدراسة السابقة ، تم استخدام إختبار Jarque-Bera ، فى ضوء فرض العدم بأن المتغيرات البحثية تتبع التوزيع الطبيعي، وذلك عند مستوي معنوية أكبر من (٠,٠٥).

٣/٢/١/٦إختبار استقرار السلاسل الزمنية Unit Root Test:

حيث أنه يشترط لإستقرار السلاسل الزمنية أن الوسط الحسابي والتباين ثابت عبر الزمن ، كما ان التغاير يعتمد على المسافة بين نقطتين زمنيتين ولا يرتبط بالفترة الزمنية ، ومن ثم ضرورة اختبار استقرار هذه السلاسل وتحديد درجة استقرارها حتى نصل إلى نتائج موضوعية دقيقة بشأن نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية والخوارزميات الجينية الوارثية ، لذلك فقد تم استخدام عدة إختبارات من أهمها: اختبار Dickey-Fuller ، اختبار Philips-Perron(Gujarati ٢٠١٢).

٤/٢/١/٦ إختبار تكامل السلاسل الزمنية Cointegration Test:

لقياس مدى تكامل المتغيرات البحثية محل البحث ، والتعرف على العلاقات التوازنية فى الأجل الطويل والحصول على تقديرات حقيقية (محمد عبد السميع، ٢٠١١)

، فقد تم اختبار التكامل المشترك بين تلك المتغيرات من خلال إختبار Phillips-Ouliaris.

٥/٢/١/٦ منهجية نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية (ANN):

يمر بناء نموذج الشبكات العصبية بعدة مراحل يمكن توضيحها على النحو التالي:

- تشكيل قاعدة المعطيات وهنا يتم تجميع كل البيانات والمعلومات الخاصة من خلال مجموعة من المتغيرات الكمية والنوعية, ويتم عمل إجراء بعض المعالجات الأولية على هذه المتغيرات وذلك لتجنب تأثير القيم الشاذة (المتطرفة) .
- هندسة النموذج: وفي هذه الخطوة يتم تحديد عدد الطبقات التي تكون النموذج (بنية الشبكة) وأيضاً تحديد عدد العصبونات اللازمة والموجودة في كل طبقة.
- مرحلة التعلم: وفيها يتم إنشاء النموذج العصبي من أجل التنبؤ وذلك باستخدام عينة التعلم , وهنا يتم تدريب الشبكة عبر مجموعة من المراحل التي تساعد على تدنية الخطأ لأقل حد ممكن .
- مرحلة الإختيار: وهنا يتم استخدام عينة مستقلة تماماً عن عينة التعلم للتأكد من أن الشبكة قد تعلمت بالشكل الكافي.

وقد سبق استعراض طريقة عمل الشبكات العصبية الإصطناعية وتبين أن صيغة المخرجات والناتجة عن دالة التجميع (الدالة اللوجستية ***Logistic function***) والتي تم فيها ضرب كل قيمة مدخلات ($\mathbf{X_i}$) في وزنها($\mathbf{W_j}$) كانت كالتالي:

$$\Delta W_{ij}(k+1) = \eta \delta_j X_i + \rho \Delta W_{ij}(k)$$

للطبقة المخفية $\delta_j = f'(net)\sum \delta_j W_{ij}$

طبقة المخرجات $\delta_j = f'(net)(d_j - y_j)$

ρ : وطأة التأثير Momentum Term

ΔW_{ij} : مقدار التعديل على وزن الخلية i,j

η : معامل نسبة التعلم Learning rate

δ :معامل تعديل الأوزان(الفرق بين الإشارة الخارجة والقيمة المطلوبة)

d : القيمة المطلوبة desired value

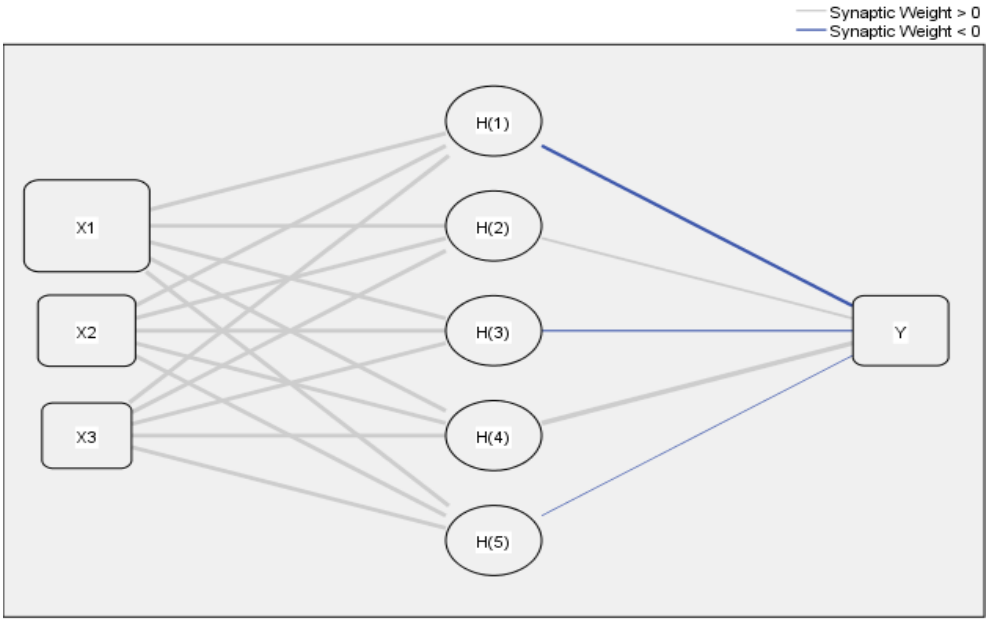
y : قيمة الإشارة الخارجة k : مؤشر التكرار Iteration index

$$MAE = \frac{\sum_{t=1}^{N} |E_t|}{N} \qquad MAPE = \frac{\sum_{t=1}^{N} \left|\frac{E_t}{Y_t}\right|}{N}$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{N} E_t^2}{N}} \qquad U = \frac{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} e_t^2}}{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} f_t^2} + \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{t=1}^{n} y_t^2}}$$

وقد تم استخدام البيانات الخاصة بمتغيرات هامش ربح الإكتتاب حيث أن هامش ربح الاكتتاب دالة فى كل من: معدل الخسائر ، معدل العمولات وتكاليف الإنتاج، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية, وقد كانت مخرجات نموذج الشبكات العصبية كما يلي:

بالنسبة للقطاع العام كانت معمارية الشبكة العصبية كما يلي:



Hidden layer activation function: Softmax

Output layer activation function: Identity

وكانت نتائج القطاع العام كما ينضح من الجدول التالي:

جدول (٣)

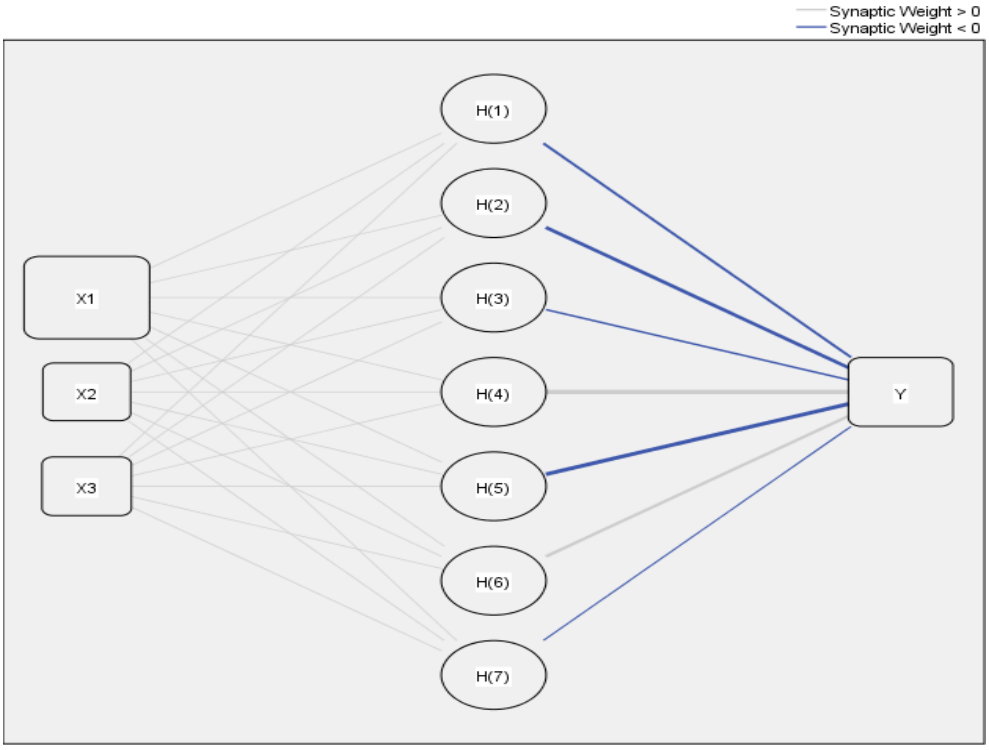
نتائج الشبكات العصبية للقطاع العام

Parameter Estimates

		Predicted					
		Hidden Layer[a]					Output Layer
Predictor		H(1)	H(2)	H(3)	H(4)	H(5)	Y
Input Layer	X1	.966	.123	.078	.000	.153	
	X2	.507	.000	.389	.611	1.000	
	X3	.173	.000	.846	.769	1.000	
Hidden Unit Width		.126	.126	.126	.126	.126	
Hidden Layer	H(1)						-.962-
	H(2)						.203
	H(3)						-.172-
	H(4)						2.037
	H(5)						-.145-

a. Displays the center vector for each hidden unit.

أما بالنسبة للقطاع الخاص فكانت معمارية الشبكة العصبية كما يلي:



Hidden layer activation function: Softmax

Output layer activation function: Identity

وكانت النتائج الخاصة بالقطاع الخاص كما يتضح من الجدول التالي:

جدول (٤)

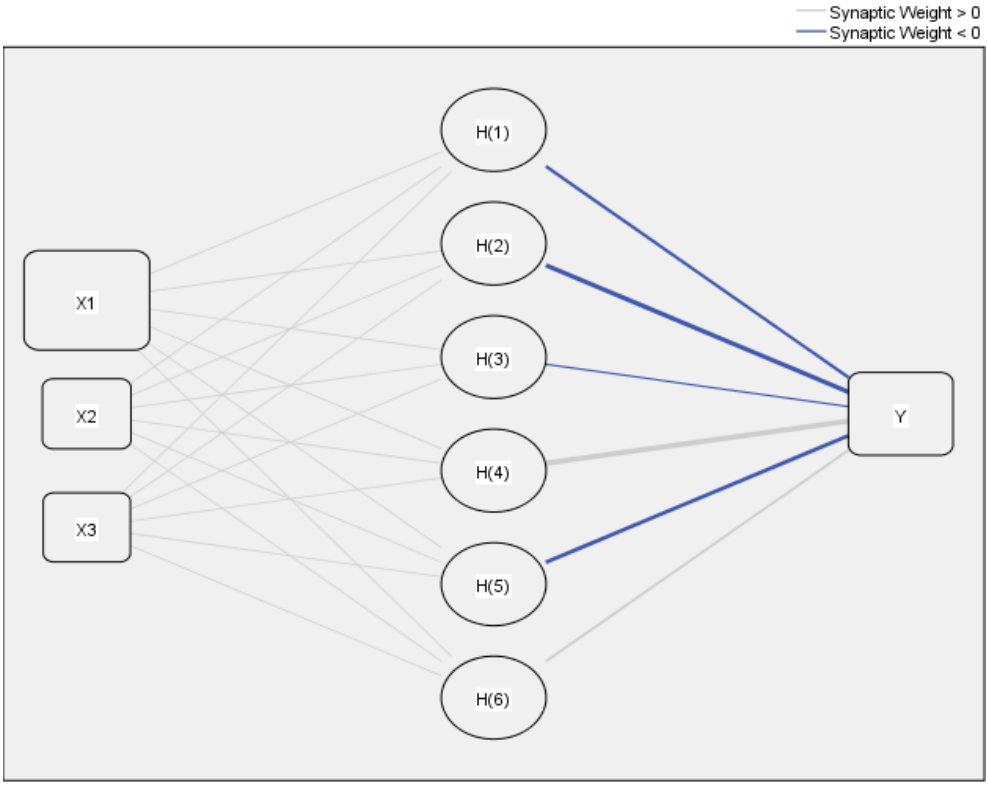
نتائج الشبكات العصبية للقطاع الخاص

Parameter Estimates

		Predicted							
		Hidden Layer[a]							Output Layer
Predictor		H(1)	H(2)	H(3)	H(4)	H(5)	H(6)	H(7)	Y
Input Layer	X1	.873	.563	1.000	.452	.439	.000	.281	
	X2	1.000	.667	.515	.576	.424	.000	.727	
	X3	.208	.000	.096	.176	.320	.560	1.000	
Hidden Unit Width		1.140	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140	
Hidden Layer	H(1)								-18.595-
	H(2)								-54.421-
	H(3)								-13.673-
	H(4)								187.987
	H(5)								-120.214-
	H(6)								20.005
	H(7)								-2.349-

a. Displays the center vector for each hidden unit.

وأخيراًبالنسبة لإجمالي السوق) القطاع العام والقطاع الخاص كانت معمارية الشبكة العصبية كما يلي:



Hidden layer activation function: Softmax

Output layer activation function: Identity

وكانت نتائج تشغيل الشبكة العصبية لإجمالي السوق كما يتضح من الجدول الآتي:

جدول (٥)
نتائج الشبكات العصبية لإجمالي السوق

Parameter Estimates

		Predicted						
		Hidden Layer[a]						Output Layer
Predictor		H(1)	H(2)	H(3)	H(4)	H(5)	H(6)	Y
Input Layer	X1	1.000	.932	.895	.452	.000	.632	
	X2	.608	.314	.000	.275	.529	1.000	
	X3	.042	.958	.000	.625	.750	1.000	
Hidden Unit Width		1.140	1.140	1.140	1.140	1.140	1.140	
Hidden Layer	H(1)							-13.552-
	H(2)							-45.194-
	H(3)							-10.119-
	H(4)							75.079
	H(5)							-24.363-
	H(6)							10.792

a. Displays the center vector for each hidden unit.

٦/٢/١/٦ منهجية نموذج الخوارزميات الجينية الوارثية (GA) :

إعتمدت منهجية الخوارزميات الجينية الوارثية على المتغيرات المستقلة والتابعة الواردة بنفس نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ، باعتبار أن هامش ربح الاكتتاب دالة فى كل من: معدل الخسائر ، معدل العمولات وتكاليف الإنتاج، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية ، حتى يتسنى إجراء عملية المقارنة المعيارية بناءً على المعايير الإحصائية المعروفة، ومن أهمها: معامل التحديد للأجيال (R^2)، ،

معامل متابينة ثايل Theil's inequality U ، اختبار F-Test ، متوسط الخطأ المطلقMAE ، متوسط الخطأ المطلق النسبى MAPE الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ RMSE، Akaike info criterion ، Schwarz criterion ، Hannan-Quinn criterion ، Durbin-Watson ، Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test ، Heteroskedasticity Test ، Ramsey RESET Test ، الأهمية النسبية للمتغيرات.

٣/٦ اختبار صحة الفروض البحثية:

١/٣/٦ الفرض البحثى الرئيس:

ينص الفرض البحثى الرئيس على ما يلى:

" يمكن استخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية (GA) في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن ".

وقد تفرع من الفرض الرئيس ، الفروض الفرعية الثلاثة التالية:.

$H_{1.1}$ يمكن استخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية **(GA)** في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن على مستوى القطاع العام.

$H_{1.2}$ يمكن استخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية **(GA)** في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن على مستوى القطاع الخاص.

$H_{1.3}$ يمكن استخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية **(GA)** في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن على مستوى إجمالي السوق.

٢/٣/٦ متغيرات الفرض البحثي الرئيس :

تنقسم متغيرات الفرض البحثي الرئيس إلى:

٣/٣/٦ المتغيرات المستقلة وتتمثل في كل من:

- معدل الخسائر.
- معدل العمولات وتكاليف الإنتاج.
- معدل المصروفات العمومية والإدارية.

٤/٣/٦ المتغير التابع: يتمثل في هامش ربح الاكتتاب.

٤/٦ الأسلوب الإحصائى المستخدم وكيفية إتخاذ القرار الإحصائي:

تم استخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية، والخوارزميات الجينية الوارثية، بهدف تقدير هامش ربح الاكتتاب بإعتباره دالة فى كل من: معدل الخسائر ، معدل العمولات وتكاليف الإنتاج، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية، ثم إجراء المقارنة المعيارية بين كلا المنهجين لإستنباط الأفضلية بينهما ، واشتقاق جودة التوفيق بناءً على المعايير الإحصائية المقننة ، بالتطبيق على مستوى كل من القطاع العام والقطاع الخاص، وإجمالي السوق المصري.

٥/٦ الفرض البحثى الفرعي الأول H1.1 والقائل " يمكن استخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية **(GA)** في تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن على مستوى القطاع العام".

١/٥/٦ إختبار Jarque-Bera لقياس إعتدالية متغيرات هامش ربح الإكتتاب في القطاع العام:

جدول رقم (٦)

إختبار Jarque-Bera لقياس إعتدالية متغيرات هامش ربح الإكتتاب في القطاع العام:

المقاييس / لموشرات	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء	معامل التفرطح	*Jarque-Bera*	مستوى المعنوية	العدد
هامش ربح الاكتتاب في القطاع العام	31.23	37.75	28.49	0.16	2.82	0.06	0.97	10
معدل الخسائر في القطاع العام	52.18	39.95	20.74	0.97	2.79	1.6	0.45	10
معدل العمولات وتكاليف الإنتاج في القطاع العام	11.82	11.65	2	0.15	2.81	0.05	0.98	10
معدل المصروفات العمومية والإدارية في القطاع العام	9.02	9.2	0.73	-0.82	2.72	1.15	0.56	10

**** دالة عند مستوى معنوية أقل من (٠.٠٠١).**

يتضح من الجدول رقم (٦) مايلى:

- نجد أنه بإستخدام إختبار Jarque-Bera ، قد إتضح إعتدالية توزيع متغيرات الفرض الفرعي الأول وهي هامش ربح الاكتتاب ، معدل الخسائر ، معدل العمولات وتكاليف الإنتاج، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية في القطاع العام ، عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥).

٢/٥/٦ إختبار استقرار السلاسل الزمنية Unit Root Test لمتغيرات هامش ربح الإكتتاب في القطاع العام:

جدول رقم (٧)

نتائج إختبارات جذر الوحدة لقياس استقرار متغيرات هامش ربح الاكتتاب في القطاع العام

القطاع	القطاع العام		
الإختبارات	القيمة المحسوبة	مستوى المعنوية	القرار الإحصائى
Levin, Lin & Chu t	-5.38180	***٠.٠٠١	رفض H0
ADF - Fisher Chi-square	36.9993	***٠.٠٠١	رفض H0
PP - Fisher Chi-square	46.8643	***٠.٠٠١	رفض H0

*** دالة عند مستوى معنوية أقل من ٠.٠٠١

يتضح من الجدول رقم (٧) أن القيمة المحسوبة لإحصاءة إختبارات كل من: ADF,PP, LLC، دالة عند مستوى معنوية أقل من (٠.٠٠١) ، ومن ثم رفض فرض العدم القائل بوجود جذر الوحدة، الأمر الذى يدل على سكون السلاسل الزمنية لمتغيرات الفرض الفرعي الأول ، واستقرارها عند المستوى I ~ (1) وفقاً لحالة عدم وجود حد ثابت.

٣/٥/٦ إختبار التكامل المشترك بين متغيرات هامش ربح الإكتتاب في القطاع العام:

تم إختبار التكامل المشترك بين متغيرات هامش ربح الاكتتاب ، معدل الخسائر ، معدل العمولات وتكاليف الإنتاج، ومعدل المصروفات العمومية

والإدارية في القطاع العام بإستخدام إختبار Phillips-Ouliaris ، وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (٨)

نتائج اختبار التكامل المشترك لقياس التوازن طويل الآجل بين متغيرات هامش ربح الإكتتاب في القطاع العام

المؤشرات	*tau-statistic*	مستوى المعنوية	*z-statistic*	مستوى المعنوية
هامش ربح الاكتتاب في القطاع العام	-11.65394	*** 0.001	-7.035048	0.7949
معدل الخسائر في القطاع العام	-3.498666	0.3453	-5.722431	0.9044
معدل العمولات وتكاليف الإنتاج في القطاع العام	-6.109547	* 0.0278	-15.02363	*** 0.001
معدل المصروفات العمومية والإدارية في القطاع العام	-4.131541	0.1944	-11.40726	* 0.0384

*** دالة عند مستوى معنوية أقل من ٠.٠٠١

اتضح من الجدول رقم (٨) أن القيمة المحسوبة لإحصاءة tau-statistic ، دالة عند مستوى معنوية أقل من (٠.٠٥) ، لمتغيرات كل من: هامش ربح الاكتتاب ، ومعدل العمولات وتكاليف الإنتاج ، ومن ثم رفض فرض العدم القائل بعدم وجود علاقات توازنية في الأجل الطويل بين متغيرات تقدير هامش ربح الاكتتاب ، مما يدل على وجود علاقات توازنية طويلة الأجل بين تلك المتغيرات محل البحث.

٤/٥/٦ المقارنة بين نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANNS والخوارزميات الجينية الوارثية عند تقدير هامش ربح الاكتتاب في القطاع العام

جدول رقم (٩)

المقارنة بين نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S والخوارزميات الجينية الوارثية عند تقدير ربح الاكتتاب في القطاع العام

المعايير الإحصائية	نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S	الخوارزميات الجينية الوارثية
١- معامل التحديد R^2	%89.5	%79.9
٢- اختبار F-Test	***68.2	***31,8
٣- معامل متابينة ثايلTheil's inequality U	0.089	0.138
٤- Akaike info criterion	7.17	7.97
٥- Schwarz criterion	7.23	8.04
٦- Hannan-Quinn criterion	7.10	7.91
٧- متوسط الخطأ المطلقMAE	5.33	9.23
٨- متوسط الخطأ المطلق النسبى MAPE	30.96	31.91
٩- الجذر التربيعى لمتوسط مربعات الخطأ RMSE	7.14	10.70
١٠- اختبار إعتدالية البواقيJarque-Bera	2.15 غير دال(sig>0.05)	0.788 غير دال(sig>0.05)
١١- اختبار الإرتباط التسلسلي بين البواقي Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test	F-statistic=1.26 Sig=0.35	F-statistic=0.63 Sig=0.56

١٢- اختبار لثبات تباين الأخطاء Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey	F-statistic=1.45 Sig=0.26	F-statistic=0.073 Sig=0.794
١٣- اختبار جودة توصيف النموذج: Ramsey RESET Test	Likelihood ratio=1.56 Sig=0.21	Likelihood ratio=14.04 Sig=0.001
١٤- الأهمية النسبية	X1=51.9% ,x2=27.5%,x3=20.6	X1=27% , x2=45.1%,x3=28

يتضح من الجدول رقم (٩) ما يلي:

- فيما يتعلق بالقدرة التفسيرية للنموذج من خلال معامل التحديد، نجد أن المتغيرات الخارجية تعمل على تفسير التغير فى هامش ربح الاكتتاب في القطاع العام ، بنسبة (٨٩.٥%) بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANNS ، مقابل (٧٩.٩%) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بالقدرة التنبؤية للنموذج من خلال متابينة ثايل U ، نجد أن دقة التقديرات بمؤشر هامش ربح الاكتتاب في القطاع العام بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S قد بلغ (٩١%) ، مقابل (٨٦%) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بجودة توفيق النموذج من خلال إختبار F-Test ، نجد أنها دالة عند مستوي معنوية أقل من (٠.٠٠١) بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، مقابل (٠.٠٠١) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية في القطاع العام، وإن كانت ذات قيمة محسوبة أكبر بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ، مقارنة بقيمتها فى نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية .

- فيما يتعلق بمعايير أخطاء النموذج لكل من :MAE ، MAPE ، RMSE ، نجد أنها قد بلغت بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S (٥.٣٣) ، (٣٠.٩٦%)، (٧.١٤) على الترتيب ، مقابل (٩,٢٣) ، (٣١,٩١%)، (١٠,٧٠) على الترتيب ، بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية في القطاع العام.
- فيما يتعلق بمؤشرات المقارنة بين النماذج الإحصائية لكل من :AIC ، SC ، HQC ، نجد أنها قد بلغت بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S (٧,١٧) ،(٧,٢٣)، (٧,١٠)، على الترتيب ، مقابل (٧,٩٧) ، (٨,٠٤)، (٧,٩١) على الترتيب ، بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بإعتدالية توزيع أخطاء النموذج بالنسبة للقطاع العام باستخدام اختبار Jarque-Bera ، نجد أن القيمة المحسوبة لكلاً منهما ، بنموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، ونموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥).
- فيما يتعلق بإختبار الإرتباط التسلسلي بين البواقي Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test، نجد أن القيمة المحسوبة لكلاً منهما ، بنموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، ونموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥)، مما يدل على أنه لا يوجد إرتباط تسلسلى فى سلسلة البواقي لهامش ربح الاكتتاب في القطاع العام.
- فيما يتعلق بإختبار ثبات تباين الأخطاء :Heteroskedasticity Test Breusch-Pagan-Godfrey ، نجد أن القيمة المحسوبة لكلاً منهما ، (نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، ونموذج الخوارزميات الجينية الوراثية) ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥)، مما يدل على ثبات تباين أخطاء نموذج الإنحدار فى سلسلة البواقي لهامش ربح الاكتتاب في القطاع العام.
- فيما يتعلق بإختبار جودة توصيف النموذج Ramsey RESET Test ، نجد أن القيمة المحسوبة بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥)، مقابل أنها ذات دلالة إحصائية بنموذج

الخوارزميات الجينية الوراثية ، مما يدل على كفاية وملائمة المتغيرات المستقلة بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، بينما يعاني الخوارزميات الجينية الوراثية من تدني دقة التوصيف لهامش ربح الاكتتاب في القطاع العام.

- عدم إتفاق كلا النموذجين فى الأهمية النسبية لمتغير معدل الخسارة في القطاع العام، حيث بلغت (٥٢%) بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، مقابل (٢٧%) بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.

٥/٥/٦ التنبؤ بالقيم الفعلية والقيم المتوقعة لهامش ربح الاكتتاب وفق نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية والخوارزميات الجينية الوارثية في القطاع العام:

جدول رقم (١٠)

القيم الفعلية والمتوقعة وفق نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S والخوارزميات الجينية الوارثية لهامش ربح الاكتتاب في القطاع العام

السنوات	نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية		الخوارزميات الجينية الوارثية	
	القيم الفعلية	القيم المتوقعة	القيم الفعلية	القيم المتوقعة
٢٠٠٨	8	12.11	8	10.39
٢٠٠٩	-17.2	12.10	-17.2	-17.20
٢٠١٠	11.9	12.10	11.9	10.82
٢٠١١	12.3	12.10	12.3	11.15
٢٠١٢	43.7	43.70	43.7	47.85
٢٠١٣	46.2	43.70	46.2	48.58
٢٠١٤	41.2	41.20	41.2	49.32
٢٠١٥	85.8	85.80	85.8	51.86
٢٠١٦	46.1	38.17	46.1	53.97
٢٠١٧	34.3	34.30	34.3	46.95

يتضح من الجدول السابق أن القيم المتوقعة بالنسبة للقطاع العام وفقاً لنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية أدق من القيم المتوقعة وفقاً لنموذج الخوارزميات الجينية الوارثية.

٦/٦ الفرض البحثي الفرعي الثاني H1.2 والقائل بأنه يمكن استخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية في التنبؤ بهامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن على مستوى القطاع الخاص.

١/٦/٦ إختبار Jarque-Bera لقياس إعتدالية متغيرات هامش ربح الإكتتاب في القطاع الخاص:

جدول رقم (١١)

إختبار Jarque-Bera لقياس إعتدالية متغيرات هامش ربح الإكتتاب في القطاع الخاص

المقاييس / الموشرات	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء	معامل التفرطح	*Jarque-Bera*	مستوى المعنوية	العدد
هامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص	52.140	55.350	23.290	0.080	2.610	0.070	0.960	10
معدل الخسائر في القطاع الخاص	23.550	19.950	24.250	0.060	2.290	0.220	0.900	10
معدل العمولات وتكاليف الإنتاج في القطاع الخاص	11.690	11.650	0.940	0.080	2.600	0.080	0.960	10
معدل المصروفات العمومية والإدارية في القطاع الخاص	11.760	10.650	2.630	0.580	1.760	1.200	0.550	10

**** دالة عند مستوى معنوية أقل من (٠.٠٠١).**

يتضح من الجدول رقم (١١) مايلى:

أنه بإستخدام إختبار Jarque-Bera ، قد إتضح إعتدالية توزيع متغيرات كل من: هامش ربح الاكتتاب ، معدل الخسائر ، معدل العمولات وتكاليف الإنتاج، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية في القطاع الخاص عند مستوى معنوية اكبر من (٠.٠٥).

٢/٦/٦ إختبار استقرار السلاسل الزمنية Unit Root Test لمتغيرات هامش ربح الإكتتاب في القطاع الخاص:

جدول رقم (١٢)

نتائج إختبارات جذر الوحدة لقياس استقرار متغيرات هامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص

القطاع	القطاع الخاص		
الإختبارات	القيمة المحسوبة	مستوى المعنوية	القرار الإحصائى
Levin, Lin & Chu t	-5.66451	***٠.٠٠١	رفض H0
ADF - Fisher Chi-square	42.2136	***٠.٠٠١	رفض H0
PP - Fisher Chi-square	43.3969	***٠.٠٠١	رفض H0

*** دالة عند مستوى معنوية أقل من ٠.٠٠١

يتضح من الجدول رقم (١٢) أن القيمة المحسوبة لإحصاءة إختبارات كل من: ADF,PP, LLC، دالة عند مستوى معنوية أقل من (٠.٠٠١) ، ومن ثم رفض فرض العدم القائل بوجود جذر الوحدة، الأمر الذى يدل على سكون السلاسل الزمنية لمتغيرات هامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص ، واستقرارها عند المستوى (I ~ 1) وفقاً لحالة عدم وجود حد ثابت.

٣/٦/٦ إختبار التكامل المشترك بين متغيرات هامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص:

تم إختبار التكامل المشترك بين متغيرات هامش ربح الاكتتاب ، معدل الخسائر ، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية في القطاع الخاص، بإستخدام إختبار Phillips-Ouliaris ، وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (١٣)

نتائج اختبار التكامل المشترك لقياس التوازن طويل الآجل بين متغيرات هامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص

المؤشرات	*tau-statistic*	مستوى المعنوية	*z-statistic*	مستوى المعنوية
هامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص	-7.189849	* 0.0100	-10.63817	0.2975
معدل الخسائر في القطاع الخاص	-6.560358	* 0.0180	-12.12502	0.0778
معدل العمولات وتكاليف الإنتاج في القطاع الخاص	-4.213758	0.1791	-6.261261	0.8608
معدل المصروفات العمومية والإدارية في القطاع الخاص	-5.352759	* 0.0578	-17.99151	*** 0.001

*** دالة عند مستوى معنوية أقل من ٠.٠٠١

يتضح من الجدول رقم (١٣) أن القيمة المحسوبة لإحصاءة tau-statistic ، دالة عند مستوى معنوية أقل من (٠.٠٥) ، لمتغيرات كل من: هامش ربح الاكتتاب ،

معدل الخسائر ، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية في القطاع الخاص ، ومن ثم رفض فرض العدم القائل بعدم وجود علاقات توازنية في الأجل الطويل بين متغيرات هامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص، مما يدل على وجود علاقات توازنية طويلة الأجل بين تلك المتغيرات الخاصة بالمتغير الفرعي الثاني.

٤/٦/٦ المقارنة بين نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S والخوارزميات الجينية الوارثية فى التنبؤ بهامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص

جدول رقم (١٤)

المقارنة بين نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S والخوارزميات الجينية الوارثية فى التنبؤ بهامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص

المعايير الإحصائية	نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S	الخوارزميات الجينية الوارثية
١- معامل التحديد R^2	99.5%	99.6%
٢- اختبار F-Test	***1564.9	***1753.1
٣- معامل متابينة ثايلTheil's inequality U	0.014	0.013
Akaike info criterion	4.13	4.02
Schwarz criterion-5	4.19	4.08
Hannan-Quinn criterion-6	4.06	3.96
٧- متوسط الخطأ المطلقMAE	1.15	0.87
٨- متوسط الخطأ المطلق النسبى MAPE	2.37	1.71
٩- الجذر التربيعى لمتوسط مربعات الخطأRMSE	1.56	1.48
١٠- اختبار إعتدالية البواقيJarque-Bera	*6.77 دال(sig<0.05)	4.02 غير دال(sig>0.05)

١١- اختبار الإرتباط التسلسلي بين البواقي Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test	F-statistic=4.66 Sig=0.06	F-statistic=0.38 Sig=0.69
١٢- اختبار لثبات تباين الأخطاء :Heteroskedasticity Test Breusch-Pagan-Godfrey	F-statistic=0.027 Sig=0.873	F-statistic=0.014 Sig=0.91
١٣- اختبار جودة توصيف النموذج: Ramsey RESET Test	Likelihood ratio=0.766 Sig=0.38	Likelihood ratio=007 Sig=0.93
١٤- الأهمية النسبية	X1=81.1% ,x2=7.9%,x3=11	X1=76.5% , x2=23.5%

يتضح من الجدول رقم (١٤) ما يلي:

- فيما يتعلق بالقدرة التفسيرية للنموذج من خلال معامل التحديد، نجد أن المتغيرات الخارجية تعمل على تفسير التغير فى هامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص ، بنسبة (٩٩.٥%) بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANNS ، مقابل (٩٩.٦ %) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بالقدرة التنبؤية للنموذج من خلال متابينة ثايل U ، نجد أن دقة التقديرات بمؤشر هامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S قد بلغ (٩٨.٦%) ، مقابل (٩٨.٧%) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بجودة توفيق النموذج من خلال إختبار F-Test ، نجد أنها دالة عند مستوي معنوية أقل من (٠.٠٠١) بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، مقابل (٠.٠٠١) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، وإن كانت ذات قيمة محسوبة أكبر بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، مقارنة بقيمتها فى نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية.

- فيما يتعلق بمعايير أخطاء النموذج لكل من :MAE ، MAPE ، RMSE ، نجد أنها قد بلغت بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S (١.١٥) ، (٢.٣٧%)، (١.٥٦) على الترتيب ، مقابل (٠.٨٧) ، (١.٧١%)، (١.٤٨) على الترتيب ، بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بمؤشرات المقارنة بين النماذج الإحصائية لكل من :AIC ، SC ، HQC ، نجد أنها قد بلغت بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S (٤.١٣) ،(٤.١٩)، (٤.٠٦)، على الترتيب ، مقابل (٤.٠٢) ، (٤.٠٨)، (٣.٩٦) على الترتيب ، بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بإعتدالية توزيع أخطاء النموذج باستخدام اختبار Jarque-Bera ، نجد أن القيمة المحسوبة دالة إحصائياً بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، بينما غير دالة بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥).
- فيما يتعلق بإختبار الإرتباط التسلسلي بين البواقي Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test، نجد أن القيمة المحسوبة لكلاً منهما ، بنموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، ونموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥)، مما يدل على أنه لا يوجد إرتباط تسلسلى فى سلسلة البواقي لهامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص.
- فيما يتعلق بإختبار لثبات تباين الأخطاء :Heteroskedasticity Test Breusch-Pagan-Godfrey ، نجد أن القيمة المحسوبة لكلاً منهما ، بنموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، ونموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥)، مما يدل على ثبات تباين أخطاء نموذج الإنحدار فى سلسلة البواقي لهامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص.
- فيما يتعلق بإختبار جودة توصيف النموذج Ramsey RESET Test ، نجد أن القيمة المحسوبة بنموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، والخوارزميات الجينية الوراثية ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥)،

مما يدل على كفاية وملائمة المتغيرات المستقلة بالنموذج ، ودقة توصيف النموذج لهامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص.

- اتفق كلا النموذجين فى الأهمية النسبية لمتغير معدل الخسارة بنسبة لا تقل عن (٨١%) بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، مقابل (٧٧%) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.

٥/٦/٦ التنبؤ بالقيم الفعلية والقيم المتوقعة وفق نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية والخوارزميات الجينية الوارثية لهامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص:

جدول رقم (١٥)
القيم الفعلية والمتوقعة وفق نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S والخوارزميات الجينية الوارثية فى التنبؤ بهامش ربح الاكتتاب في القطاع الخاص

السنوات	نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية		الخوارزميات الجينية الوارثية	
	القيم الفعلية	القيم المتوقعة	القيم الفعلية	القيم المتوقعة
٢٠٠٨	21.9	21.40	21.9	21.90
٢٠٠٩	51.3	50.34	51.3	51.44
٢٠١٠	16	16.80	16	16.00
٢٠١١	35.4	36.94	35.4	35.40
٢٠١٢	59.4	58.35	59.4	58.00
٢٠١٣	60.1	59.61	60.1	57.72
٢٠١٤	95.3	95.69	95.3	95.30
٢٠١٥	70.1	69.57	70.1	70.10
٢٠١٦	60.9	63.63	60.9	60.90
٢٠١٧	51	49.07	51	54.82

يتضح من الجدول السابق أن القيم المتوقعة بالنسبة للقطاع الخاص وفقاً لنموذج الخوارزميات الجينية الوارثية أدق من القيم المتوقعة وفقاً لنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية.

٧/٦ الفرض البحثى الفرعي الثالث والقائل "يمكن تقدير هامش ربح الاكتتاب في فرع تأمين أجسام السفن باستخدام نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN، والخوارزميات الجينية الوارثية، على مستوى إجمالي سوق التأمين المصري":

١/٧/٦ إختبار Jarque-Bera لقياس إعتدالية متغيرات هامش ربح الإكتتاب على مستوى إجمالي سوق التأمين المصري :

جدول رقم (١٦)

إختبار Jarque-Bera لقياس إعتدالية متغيرات هامش ربح الإكتتاب على مستوى إجمالي سوق التأمين المصري

المقاييس / لموشرات	المتوسط الحسابي	الوسيط	الإنحراف المعياري	معامل الإلتواء	معامل التفرطح	*Jarque-Bera*	مستوى المعنوية	العدد
هامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق	30.860	29.000	23.750	0.120	1.990	0.450	0.800	10
معدل الخسائر لإجمالي السوق	45.970	48.850	26.540	-0.480	2.620	0.450	0.800	10
معدل العمولات وتكاليف الإنتاج لإجمالي السوق	11.290	11.200	1.720	0.310	2.600	0.230	0.890	10
معدل المصروفات العمومية والإدارية لإجمالي السوق	10.580	10.550	1.800	0.530	2.110	0.800	0.670	10

**** دالة عند مستوى معنوية أقل من (٠.٠٠١).**

يتضح من الجدول رقم (١٦) مايلى:

- أنه بإستخدام إختبار Jarque-Bera إتضح إعتدالية توزيع متغيرات كل من: هامش ربح الاكتتاب ، معدل الخسائر ، معدل العمولات وتكاليف الإنتاج، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية ، عند مستوى معنوية اكبر من (٠.٠٥).

٢/٧/٦ إختبار استقرار السلاسل الزمنية Unit Root Test لمتغيرات هامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق:

جدول رقم (١٧)

نتائج إختبارات جذر الوحدة لقياس استقرار متغيرات هامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق

القطاع	إجمالي السوق		
الإختبارات	القيمة المحسوبة	مستوى المعنوية	القرار الإحصائى
Levin, Lin & Chu t	-6.04049	***٠.٠٠١	رفض H0
ADF - Fisher Chi-square	38.1284	***٠.٠٠١	رفض H0
PP - Fisher Chi-square	44.1154	***٠.٠٠١	رفض H0

*** دالة عند مستوى معنوية أقل من ٠.٠٠١

يتضح من الجدول رقم (١٧) أن القيمة المحسوبة لإحصاءة إختبارات كل من: ADF,PP, LLC، دالة عند مستوى معنوية أقل من (٠.٠٠١) ، ومن ثم رفض فرض العدم القائل بوجود جذر الوحدة، الأمر الذى يدل على سكون السلاسل الزمنية لمتغيرات هامش ربح الاكتتاب في القطاع العام، واستقرارها عند المستوى I ~ (1) وفقاً لحالة عدم وجود حد ثابت.

٣/٧/٦ إختبار التكامل المشترك بين متغيرات هامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق:

تم إختبار التكامل المشترك بين متغيرات هامش ربح الاكتتاب ، معدل الخسائر ، ومعدل المصروفات العمومية والإدارية ، بإستخدام إختبار Phillips-Ouliaris ، وذلك على النحو التالي:

جدول رقم (١٨)
نتائج اختبار التكامل المشترك لقياس التوازن طويل الأجل بين متغيرات هامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق

المؤشرات	*tau-statistic*	مستوى المعنوية	*z-statistic*	مستوى المعنوية
هامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق	-4.832586	0.0978	-7.435717	0.7571
معدل الخسائر لإجمالي السوق	-6.305843	*0.0230	-7.806129	0.7153
معدل العمولات وتكاليف الإنتاج لإجمالي السوق	-1.818234	0.9096	-5.786966	0.8983
معدل المصروفات العمومية والإدارية لإجمالي السوق	-4.051174	0.2089	-11.80265	0.0702

*** دالة عند مستوى معنوية أقل من ٠.٠٠١

يتضح من الجدول رقم (١٨) أن القيمة المحسوبة لإحصاءة tau-statistic ، دالة عند مستوى معنوية أقل من (٠.٠٥) ، لمتغير معدل الخسائر ، ومن ثم رفض

فرض العدم القائل بعدم وجود علاقات توازنية في الأجل الطويل بين معدل الخسائر وهامش ربح الاكتتاب ، أما باقي المتغيرات الأخري فنقبل فرض العدم.

٤/٧/٦ التنبؤ بهامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق :

جدول رقم (١٩)
المقارنة بين نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S والخوارزميات الجينية الوارثية للتنبؤ بهامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق

المعايير الإحصائية	نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S	الخوارزميات الجينية الوارثية GA
١- معامل التحديد R^2	%84.7	% 99.7
2- اختبار F-Test	***44.3	***2489.1
3- معامل متابينة ثايل Theil's inequality U	0.143	0.017
4-Akaike info criterion	7.91	4.02
5-Schwarz criterion	7.97	4.08
6-Hannan-Quinn criterion	7.84	3.96
7- متوسط الخطأ المطلقMAE	7.85	1.0003
8- متوسط الخطأ المطلق النسبى MAPE	44.89	4.25
9- الجذر التربيعى لمتوسط مربعات الخطأ RMSE	10.33	1.27
10- اختبار إعتدالية البواقيJarque-Bera	4.47 غير دال(sig>0.05)	0.25 غير دال(sig>0.05)
١١- اختبار الإرتباط التسلسلي بين البواقي-Breusch Godfrey Serial Correlation LM Test	F-statistic=0.138 Sig=0.87	F-statistic=0.28 Sig=0.77
١٢- اختبار ثبات تباين الأخطاء Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey	F-statistic=1.153 Sig=0.314	F-statistic=0.297 Sig=0.60
١٣- اختبار جودة توصيف النموذج: Ramsey RESET Test	Likelihood ratio=0.148 Sig=0.70	Likelihood ratio=0029 Sig=0.96
١٤- الأهمية النسبية	X1=83.5% ,x2=9.7%,x3=6.8	X1=90.5% , x2=8.7%, x3=0.8

يتضح من الجدول رقم (١٩) ما يلي:

- فيما يتعلق بالقدرة التفسيرية للنموذج من خلال معامل التحديد، نجد أن المتغيرات الخارجية تعمل على تفسير التغير فى هامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق ، بنسبة (٨٤.٧%) بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANNS ، مقابل (٩٩.٧ %) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بالقدرة التنبؤية للنموذج من خلال متابينة ثايل U ، نجد أن دقة التقديرات بمؤشر هامش ربح الاكتتاب بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S قد بلغ (٨٥.٧%) ، مقابل (٩٨.٣%) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بجودة توفيق النموذج من خلال إختبار F-Test ، نجد أنها دالة عند مستوي معنوية أقل من (٠.٠٠١) بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، مقابل (٠.٠٠١) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، وإن كانت ذات قيمة محسوبة أكبر بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، مقارنة بقيمتها فى نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية.
- فيما يتعلق بمعايير أخطاء النموذج لكل من :MAE ، MAPE ، RMSE ، نجد أنها قد بلغت بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S (7.85) ، (44.89%)، (10.33) على الترتيب ، مقابل (١.٠٠٠٣) ، (٤.٢٥%)، (١.٢٧) على الترتيب ، بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.
- فيما يتعلق بمؤشرات المقارنة بين النماذج الإحصائية لكل من :AIC ، SC ، HQC ، نجد أنها قد بلغت بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S (7.91) ،(7.97)، (7.84)، على الترتيب ، مقابل (٤.٠٢) ، (٤.٠٨)، (١.٢٧) على الترتيب ، بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.

- فيما يتعلق بإعتدالية توزيع أخطاء النموذج باستخدام اختبار Jarque-Bera ، نجد أن القيمة المحسوبة بنموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S والخوارزميات الجينية الوراثية ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥).
- فيما يتعلق بإختبار الإرتباط التسلسلي بين البواقي Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test، نجد أن القيمة المحسوبة لكلاً منهما ، بنموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، والخوارزميات الجينية الوراثية ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥)، مما يدل على أنه لا يوجد إرتباط تسلسلى فى سلسلة البواقي لهامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق.
- فيما يتعلق بإختبار ثبات تباين الأخطاء Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey ، نجد أن القيمة المحسوبة لكلاً منهما ، بنموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، ونموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥)، مما يدل على ثبات تباين أخطاء نموذج الإنحدار فى سلسلة البواقي لهامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق.
- فيما يتعلق بإختبار جودة توصيف النموذج Ramsey RESET Test ، نجد أن القيمة المحسوبة لنموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S و الخوارزميات الجينية الوراثية ، غير دالة عند مستوى معنوية أكبر من (٠.٠٥)، مما يدل على كفاية وملائمة المتغيرات المستقلة بالنموذج ، ودقة توصيف النموذج لهامش ربح الاكتتاب لإجمالي السوق.
- اتفق كلا النموذجين فى الأهمية النسبية لمتغير معدل الخسارة على مستوى السوق ككل بنسبة لا تقل عن (٨٣.٥%) بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، مقابل (٩٠.٥%) لنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية.

٥/٧/٦ التنبؤ بالقيم الفعلية والقيم المتوقعة لهامش ربح الاكتتاب وفق نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية والخوارزميات الجينية الوارثية على مستوى إجمالي سوق التأمين المصري:

جدول رقم (٢٠)

القيم الفعلية والمتوقعة وفق نموذجي الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S والخوارزميات الجينية الوارثية فى التنبؤ بهامش ربح الإكتتاب على مستوى إجمالي سوق التأمين المصري:

السنوات	نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية		الخوارزميات الجينية الوارثية	
	القيم الفعلية	القيم المتوقعة	القيم الفعلية	القيم المتوقعة
٢٠٠٨	9.1	-23.09	9.1	10.16
٢٠٠٩	-5.9	-5.86	-5.9	-5.90
٢٠١٠	12.4	12.40	12.4	12.22
٢٠١١	16.6	16.60	16.6	17.66
٢٠١٢	23.2	23.20	23.2	21.18
٢٠١٣	51	48.36	51	49.41
٢٠١٤	52.4	52.40	52.4	51.16
٢٠١٥	70.6	70.60	70.6	70.60
٢٠١٦	44.4	26.06	44.4	46.85
٢٠١٧	34.8	34.80	34.8	34.83

يتضح من الجدول السابق أن القيم المتوقعة بالنسبة لإجمالي السوق وفقاً لنموذج الخوارزميات الجينية الوارثية أدق من القيم المتوقعة بالنسبة لإجمالي السوق وفقاً لنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية.

٧ ـ النتائج والتوصيات:

١/٧ نتائج البحث:

في إطار هدف ومنهج البحث توصل الباحث إلى مجموعة من النتائج أهمها:

- أن هامش ربح الاكتتاب يعتبر من المؤشرات الهامة بالنسبة لشركات التأمين لكونه يقيس مدى نجاح الإدارة في اتباع سياسة اكتتاب جيدة, ولكونه من الموضوعات التي تحظى باهتمام من جانب تلك الشركات لما له من تأثير مباشر على حقوق كل من حملة الأسهم وحملة الوثائق.
- أنه يمكن تقدير هامش ربح الاكتتاب في تأمين الممتلكات والمسئولية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي مثل نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S , و نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية GA .
- أن معايير جودة التوفيق لهامش ربح الاكتتاب وفق نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S أكثر دقة وكفاءة وملائمة من نظيره نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية ، سواء فيما يتعلق بكل من: القدرة التفسيرية ،القدرة التنبؤية للنموذج ، جودة توفيق النموذج ، معايير أخطاء النموذج ، مؤشرات المقارنة بين النماذج الإحصائية ، اختبار جودة توصيف النموذج ، ومن ثم نقبل أن نموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S أكثر ملائمة لجودة توفيق هامش ربح الإكتتاب مقارنة بنموذج الخوارزميات الجينية الوراثية على مستوى القطاع العام بسوق التأمين المصري.
- أن معايير جودة التوفيق لهامش ربح الاكتتاب وفق نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية أكثر دقة وكفاءة وملائمة من نظيره بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S سواء فيما يتعلق بكل من: القدرة التفسيرية ,القدرة التنبؤية للنموذج ، جودة توفيق النموذج ، معايير أخطاء النموذج ، مؤشرات المقارنة بين النماذج الإحصائية ، إعتدالية توزيع أخطاء النموذج ، إختبار الإرتباط التسلسلي بين البواقي، اختبار ثبات تباين الأخطاء ، اختبار جودة توصيف النموذج ، ومن ثم نقبل أن نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية أكثر ملائمة لجودة توفيق هامش

ربح الاكتتاب مقارنة بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S على مستوى القطاع الخاص بسوق التأمين المصري.

- أن معايير جودة التوفيق لهامش ربح الاكتتاب وفق نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية أكثر دقة وكفاءة وملائمة ، من نظيره بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S ، سواء فيما يتعلق بكل من: القدرة التفسيرية ،القدرة التنبؤية للنموذج ، جودة توفيق النموذج ، معايير أخطاء النموذج ، مؤشرات المقارنة بين النماذج الإحصائية ، إعتدالية توزيع أخطاء النموذج ، إختبار الإرتباط التسلسلي بين البواقي، اختبار ثبات تباين الأخطاء ، اختبار جودة توصيف النموذج ، ومن ثم نقبل أن نموذج الخوارزميات الجينية الوراثية أكثر ملائمة لجودة توفيق هامش ربح الاكتتاب مقارنة بنموذج الشبكات العصبية الإصطناعية ANN_S على مستوى إجمالي سوق التأمين المصري.

٢/٧ التوصيات :

في ضوء الدراسة التطبيقية ونتائج البحث توصل الباحث لمجموعة من التوصيات هي:

- ضرورة اهتمام شركات التأمين بمؤشرات هامش ربح الاكتتاب لضمان نجاح الإدارة في اتباع سياسة اكتتاب جيدة.
- ضرورة استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المختلفة ومنها الشبكات العصبية الاصطناعية والخوارزميات الجينية الوراثية في تقدير هامش ربح الاكتتاب في تأمين أجسام السفن.
- ضرورة تطوير نماذج لنظم الذكاء الاصطناعي مع نماذج متقدمة أخرى واستخدامها في شركات التأمين.
- توجيه المزيد من الأبحاث والدراسات في مجال تقدير هامش ربح الاكتتاب باستخدام تطبيقات أخرى للذكاء الاصطناعي , وأيضاً أبحاث تستخدم تلك التطبيقات في مجالات أخرى من مجالات التأمين.

٨. قائمة المراجع:-

١/٨ المراجع العربية:-

١- أبوبكر , عيد أحمد وآخرون , استخدام الشبكات العصبية الإصطناعية في تقييم الملاءة المالية لشركات التأمين المصرية," مجلة الدراسات المالية والتجارية, كلية التجارة, جامعة بني سويف, ع٢, ٢٠١٤.
٢- أبوبكر , عيد أحمد, " استخدام الأساليب الكمية في قياس وإدارة الأخطار المؤثرة في الملاءة المالية لشركات التأمين المصرية بالتطبيق على التأمينات العامة"رسالة دكتوراه غير منشورة, كلية التجارة , جامعة القاهرة, فرع بني سويف, ٢٠٠٣.
٣- الدالي, أمل أحمد حسن شحاتة, " تقدير هامش ربح الاكتتاب باستخدام نموذج الشبكات العصبية : بالتطبيق على تأمينات الممتلكات والمسئولية بسوق التأمين السعودي" مجلة البحوث التجارية المعاصرة, كلية التجارةو جامعة سوهاج, ٢٠١٥.
٤- عبد الحميد, عادل منير, " محددات أداء شركات التأمين الكويتية (دراسة تحليلية) " المجلة العربية للعلوم الغدارية, جامعة الكويت, المجلد الخامس, العدد الثاني , مايو, ١٩٩٨.
٥- حموده, إبراهيم أحمد عبدالنبي, " قياس خطر الإكتتاب في بعض فروع التأمينات العامة في مصر في الفترة من ١٩٩٢- ٢٠٠١" مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية, كلية التجارة , جامعة الإسكندرية, ٢٠٠٢
٦- النجار, فايز جمعة, " نظم المعلومات الإدارية - منظور إداري" , دار الحامد للنشر والتوزيع, عمان, الأردن, ٢٠١٠.
٧- المركز الديمقراطي العربي للدراسات الإستراتيجية والسياسية والإقتصادية, "تطبيقات الذكاء الإصطناعي كتوجه حديث لتعزيز تنافسية منظمات الأعمال", برلين, المانيا ٢٠١٧.
٨- العباسي, عبدالحميد محمد, " مقدمة في الشبكات العصبية الاصطناعية" معهد الدراسات الإحصائية , جامعة القاهرة, ٢٠١٣.
٩- خوالد, أبوبكر, وآخرون, "أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الإصطناعي بين المفاهيم النظرية والتطبيقات العملية في المؤسسة الإقتصادية", الملتقى الوطني العاشر حول أنظمة المعلومات المعتمدة على الذكاء الإصطناعي ودورها في صنع قرارات المؤسة الإقتصادية , جامعة سكيكدة , الجزائر, ٢٠١٢.
١٠-عبد الصادق, أسامة سعيد, "تطوير نموذج محاسبي يعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية لترشيد المكافحة الدولية لعمليات غسل الأموال بالتطبيق على القطاع

المصرفي", مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين, كلية التجارة , جامعة القاهرة, مجلد ٤٦, عدد٦٨, القاهرة , ٢٠٠٧.
١١-عثمان,شريف محمد محسن , تسعير تأمين أجسام السفن في مصر" دراسة تطبيقية على الفنادق و المطاعم العائمة",رسالة دكتوراه, بحث غير منشور,كلية التجارة, جامعة المنوفية, ٢٠١٧م

١٢-صالح, فاتن عبدالله , "أثر تطبيق الذكاء الاصطناعي والذكاء العاطفي على جودة اتخاذ القرارات" , رسالة ماجستير في إدارة الأعمال, كلية إدارة الأعمال, جامعة الشرق الأوسط, عمان, الأردن.
١٣-مشعال , محمود عبدالعال محمد, " التنبؤ بأقساط التأمين التعاوني باستخدام السلاسل الزمنية المركبة(دراسة تطبيقية على السوق السعودي) "مجلة جامعة الطائف للعلوم الإنسانية, جامعة الطائف, ٢٠١٥.
١٤-سليمان, أسامه ربيع أمين, " تطوير نموذج مالي توازني لتحديد هامش ربح اكتتاب شركات تأمينات الممتلكات والمسئولية في سوق التأمين في حالة وجود ضرائب" المجلة العلمية للبحوث التجارية, كلية التجارة, جامعة المنوفية, ٢٠١٨.
١٥-نوار, عبدالله رمضان عبدالله, "التنبؤ بصافي أقساط تأمينات السيارات التكميلي باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية: دراسة تطبيقية على شركة قناة السويس للتأمين" المجلة العلمية للاقتصاد والتجارة, كلية التجارة, جامعة عين شمس, ٢٠١٥.
١٦-درويش, مروه سعيد عبدالله, " ترشيد قرارات الاكتتاب في تأمينات الممتلكات والمسئوليات في السوق المصري باستخدام الشبكات العصبية الفازية: بالتطبيق على فرع تأمينات السيارات التكميلي, رسالة دكتوراه,بحث غير منشور,كلية التجارة,جامعة القاهرة, ٢٠١٣.
١٧-غنيمي, محمد اديب, "الذكاء الإصطناعي" مستقبل التربية والتعليم, المركز العربي للتعليم والتنمية, ١٩٩٥.
١٨-موسى, عادل أحمد, "سياسة الإكتتاب في شركات التأمين بين الإطار العلمي والواقع العملي" مجلة الشرق للتأمين, العدد السادس والأربعون, ٢٠٠٥.
١٩-البلقيني, محمد توفيق اسماعيل وآخرون, " التنبؤ بالأزمات المالية لشركات التأمين باستخدام الشبكات العصبية والإنحدار اللوجستي" مجلة الدراسات والبحوث التجارية, كلية التجارة , جامعة بنها, ٢٠١٧.

٢٠-شاكر, محمد عبد السلام خليل, "دراسة مقارنة لهامش ربحية الاكتتاب في القطاعين العام والخاص كمدخل لخصخصة شركات التأمين في مصر", رسالة ماجستير , بحث غير منشور, كلية التجارة, جامعة الزقازيق, ٢٠١١.
٢١-إسماعيل, عماد عبد الجليل علي, " ترشيد قرارات الاكتتاب في أخطار السيارات باستخدام الإنحدار اللوجستي متعدد الحدود" مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين, كلية التجارة, جامعة القاهرة,٢٠٠٨.

٢/٨ المراجع الأجنبية :

1- Alter,S ,"Information Systems : The Foundation of E-business" New York,Prentice-Hall, USA, 2002.
2- Barr, A, Feigenbaum E A , "The Handbook of Artificial Intelligence, Kaufmann",William,inc, New York,USA,1980.
3- Waston, Hugh J, Household, George, and Rainer, Jr,Rex Kelly, "Building Executive information systems , and other – Decision support Applications , 2006.
4- Rose, Frank, "Artificial Neural Networks-An American Quest for Artificial intelligence", harper&Row, 2011.
5- D'Arcy,Stephen p,and JamesGarven,"Property- Liability insurance pricing Model An Empirical Evaluation ", Jornal of risk and insurance ,1990 .
6- Abhishek S., Mishra G., C , "Application of Box-Jenkins method and artificial neural network procedure for time series forecasting of prices",Statistics in transition , new series, Spring, 2015.
7- Joseph and Report Flynn, " Insights from research premium growth underwriting return and segment analysis" Journal of business excellence,2005.
8- Rejda George E, "Principles of risk management and insurance" New York, Addison- Wesley Longman, 1994.
9- Dorinalazer, and Michel Denuit,"new evidence for underwriting cycles in us property liability insurance" Journal of risk finance,2012.

10- Ansari A,Riasi A , "Modelling and evaluating customer loyalty using neural networks , Evidence from start-up insurance companies" Future Business Jornal, 2016.
11- O'Shea,Jim, et al, Marine Insurance Underwriting And Claims, The Chartered Insurance Institute, London, Study Course, 1998.
12- Alzaidi A,A,"Impact of Artificial Intelligence on performance of banking industry in Middle East " International Jorurnal of computer Science and Netwrk security, 2018.
13- Bonnet, Alain, " Artificial intelelligence " prentice Hall, 2008.

ملاحق الدراسة

ملاحق القطاع العام :

	Y	X1	X2	X3
Mean	31.23000	52.18000	11.82000	9.015000
Median	37.75000	39.95000	11.65000	9.200000
Std. Dev.	28.48883	20.73948	2.002110	0.728793
Skewness	0.161952	0.973859	0.145580	-0.818833
Kurtosis	2.822829	2.791049	2.809980	2.715674
Jarque-Bera	0.056793	1.598861	0.050367	1.151162
Probability	0.972003	0.449585	0.975131	0.562378
Observations	10	10	10	10

Group unit root test: Summary ist diff+non intercept
Series: Y, X1, X2, X3
Date: 02/11/18 Time: 21:33
Sample: 2008- 2017
Exogenous variables: None
Automatic selection of maximum lags
Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.38180	0.0000	4	31
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	36.9993	0.0000	4	31
PP - Fisher Chi-square	46.8643	0.0000	4	32

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi -square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Date: 02/11/18 Time: 21:34
Series: Y X1 X2 X3
Sample: 2008- 2017
Included observations: 10
Null hypothesis: Series are not cointegrated
Cointegrating equation deterministics: C
Long-run variance estimate (Parzen kernel, Newey-West automatic bandwidth, NW automatic lag length)
No d.f. adjustment for variances

Dependent	tau-statistic	Prob.*	z-statistic	Prob.*
Y	-11.65394	0.0002	-7.035048	0.7949
X1	-3.498666	0.3453	-5.722431	0.9044
X2	-6.109547	0.0278	-15.02363	0.0000
X3	-4.131541	0.1944	-11.40726	0.0384

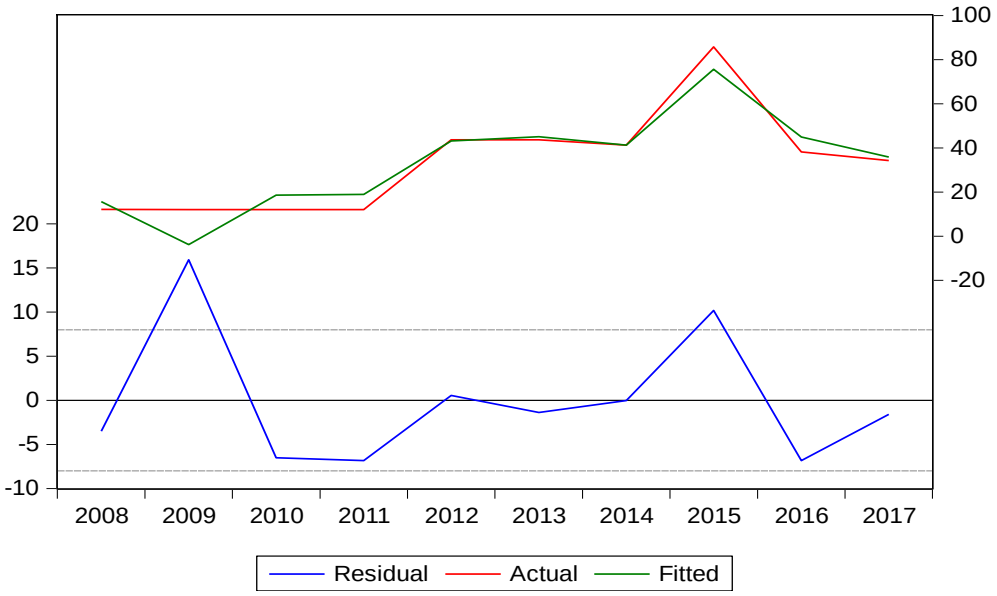
*MacKinnon (1996) p-values.

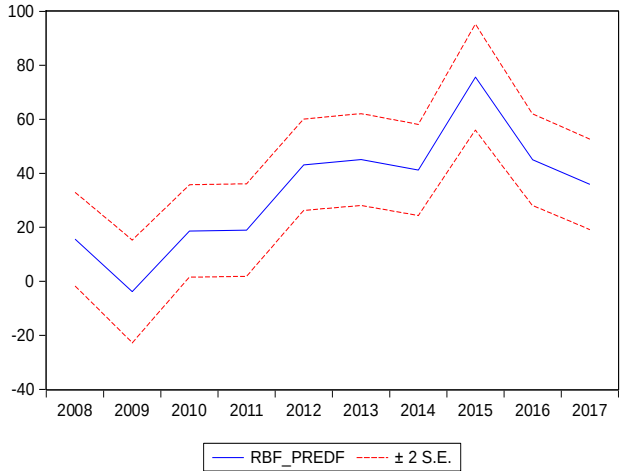
Dependent Variable: RBF_PRED_nnr
Method: Least Squares
Date: 02/11/18 Time: 21:39
Sample: 2008- 2017
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.771376	0.093423	8.256817	0.0000
C	9.438175	3.858450	2.446106	0.0402

R-squared	0.894979	Mean dependent var	33.52823
Adjusted R-squared	0.881851	S.D. dependent var	23.22919
S.E. of regression	7.984525	Akaike info criterion	7.169744
Sum squared resid	510.0212	Schwarz criterion	7.230261
Log likelihood	-33.84872	Hannan-Quinn criter.	7.103357
F-statistic	68.17502	Durbin-Watson stat	2.670328
Prob(F-statistic)	0.000035		

RBF_PRED = 0.771375587384*Y + 9.43817497955



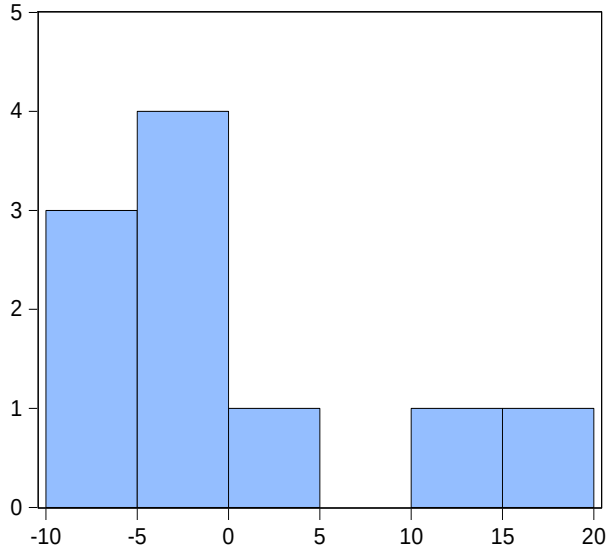


Forecast: RBF_PREDF	
Actual: RBF_PRED	
Forecast sample: 2008 2017	
Included observations: 10	
Root Mean Squared Error	7.141577
Mean Absolute Error	5.331999
Mean Abs. Percent Error	30.96539
Theil Inequality Coefficient	0.089714
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.027732
Covariance Proportion	0.972268

Date: 02/11/18 Time: 21:40

Sample: 2008- 2017
Included observations: 10

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. *| . |	. *| . |	1	-0.127	-0.127	0.2149	0.643
. | . |	. | . |	2	-0.040	-0.057	0.2393	0.887
. *| . |	. *| . |	3	-0.170	-0.187	0.7373	0.864
. *| . |	. *| . |	4	-0.094	-0.154	0.9125	0.923
. *| . |	. *| . |	5	-0.116	-0.190	1.2335	0.942
. |** . |	. |* . |	6	0.233	0.142	2.8566	0.827
. | . |	. | . |	7	-0.045	-0.060	2.9386	0.891
. *| . |	. **| . |	8	-0.174	-0.260	4.7598	0.783
. | . |	. | . |	9	0.034	-0.013	4.8978	0.843



Series: Residuals
Sample 2008 2017
Observations 10

Mean	9.46e-15
Median	-1.486042
Maximum	15.92949
Minimum	-6.829611
Std. Dev.	7.527883
Skewness	1.134890
Kurtosis	3.130436
Jarque-Bera	2.153716
Probability	0.340664

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	1.259472	Prob. F(2,6)	0.3494
Obs*R-squared	2.956873	Prob. Chi-Square(2)	0.2280

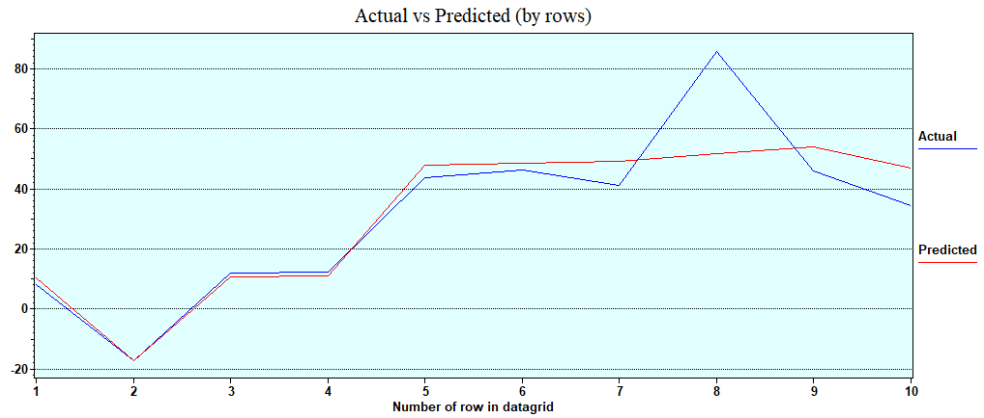
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.453768	Prob. F(1,8)	0.2624
Obs*R-squared	1.537766	Prob. Chi-Square(1)	0.2150
Scaled explained SS	1.048356	Prob. Chi-Square(1)	0.3059

Ramsey RESET Test
Equation: EQ01
Specification: RBF_PRED Y C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	4.197860	7	0.0040
F-statistic	17.62203	(1, 7)	0.0040
Likelihood ratio	12.57731	1	0.0004

ga



0.451 X2

0.280 X3

0.270 X1

Predictions	Actuals	Row#
10.38551	8	1
-17.2	-17.2	2
10.82162	11.9	3
11.15352	12.3	4
47.84915	43.7	5
48.57529	46.2	6
49.31893	41.2	7

51.85693 85.8 8

53.96951 46.1 9

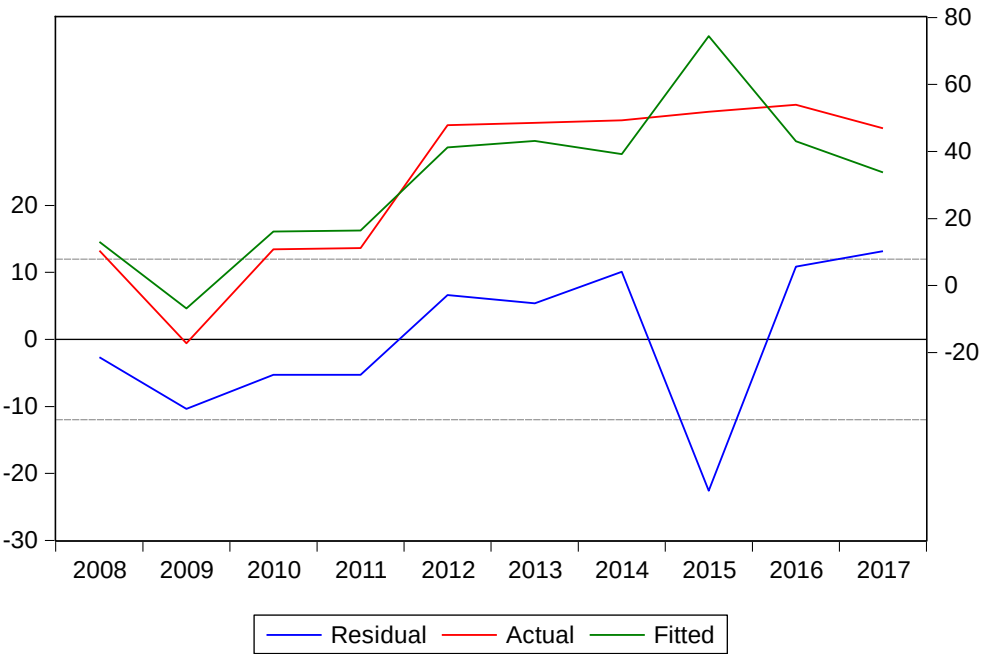
46.95304 34.3 10

Dependent Variable: YPRED
Method: Least Squares
Date: 02/12/18 Time: 00:16
Sample: 2008- 2017
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.789030	0.140028	5.634820	0.0005
C	6.726934	5.783267	1.163172	0.2783

R-squared	0.798748	Mean dependent var	31.36835
Adjusted R-squared	0.773592	S.D. dependent var	25.15147
S.E. of regression	11.96767	Akaike info criterion	7.979151
Sum squared resid	1145.800	Schwarz criterion	8.039668
Log likelihood	-37.89575	Hannan-Quinn criter.	7.912764
F-statistic	31.75120	Durbin-Watson stat	2.129570
Prob(F-statistic)	0.000490		

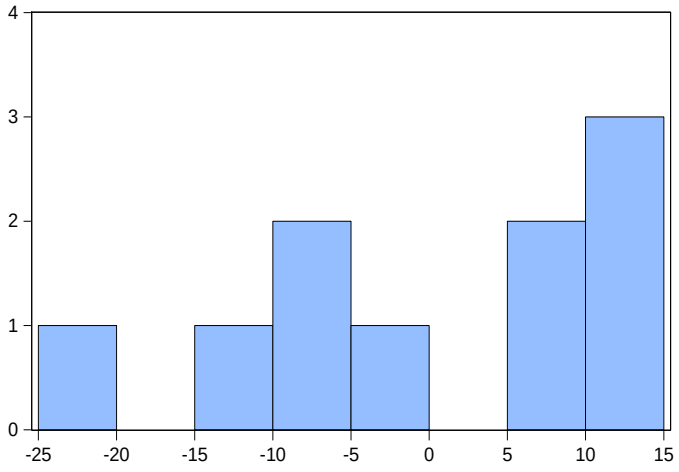
YPRED = 0.789030299865*Y + 6.72693373522



Forecast: YPREDF	
Actual: YPRED	
Forecast sample: 2008 2017	
Included observations: 10	
Root Mean Squared Error	10.70421
Mean Absolute Error	9.230269
Mean Abs. Percent Error	31.91378
Theil Inequality Coefficient	0.138400
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.056118
Covariance Proportion	0.943882

Date: 02/12/18 Time: 00:17
Sample: 2008- 2017
Included observations: 10

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. |* . |	. |* . |	1	0.094	0.094	0.1182	0.731
. | . |	. | . |	2	0.069	0.061	0.1902	0.909
. | . |	. *| . |	3	-0.053	-0.066	0.2384	0.971
. *| . |	. *| . |	4	-0.152	-0.148	0.7012	0.951
. *| . |	. *| . |	5	-0.148	-0.118	1.2256	0.942
. | . |	. | . |	6	-0.035	0.004	1.2619	0.974
. **| . |	. **| . |	7	-0.240	-0.246	3.5610	0.829
. | . |	. | . |	8	-0.004	-0.005	3.5620	0.894
. | . |	. | . |	9	-0.032	-0.048	3.6834	0.931



Series: Residuals
Sample 2008 2017
Observations 10

Mean	9.59e-15
Median	1.370745
Maximum	13.16237
Minimum	-22.56880
Std. Dev.	11.28322
Skewness	-0.642537
Kurtosis	2.510936
Jarque-Bera	0.787750
Probability	0.674438

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.630732	Prob. F(2,6)	0.5641
Obs*R-squared	1.737204	Prob. Chi-Square(2)	0.4195

Heteroskedasticity Test: ARCH

F-statistic	0.073628	Prob. F(1,7)	0.7940
Obs*R-squared	0.093679	Prob. Chi-Square(1)	0.7596

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: YPRED Y C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	4.636774	7	0.0024
F-statistic	21.49967	(1, 7)	0.0024
Likelihood ratio	14.03982	1	0.0002

ملاحق القطاع الخاص :

	Y	X1	X2	X3
Mean	52.14000	23.55000	11.69000	11.75500
Median	55.35000	19.95000	11.65000	10.65000
Maximum	95.30000	62.60000	13.40000	16.10000
Minimum	16.00000	-17.90000	10.10000	9.000000
Std. Dev.	23.28792	24.24735	0.942161	2.631693
Skewness	0.076057	0.061998	0.081320	0.577558
Kurtosis	2.605548	2.287218	2.601577	1.757096
Jarque-Bera	0.074471	0.218097	0.077164	1.199626
Probability	0.963449	0.896687	0.962153	0.548914
Observations	10	10	10	10

Group unit root test: Summary IST DIFF+NONE INTERCEPT
Series: Y, X1, X2, X3
Date: 02/10/18 Time: 23:04
Sample: 2008 -2017
Exogenous variables: None
Automatic selection of maximum lags
Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-5.66451	0.0000	4	31
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	42.2136	0.0000	4	31
PP - Fisher Chi-square	43.3969	0.0000	4	32

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi -square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Date: 02/10/18 Time: 23:06
Series: Y X1 X2 X3
Sample: 2008- 2017
Included observations: 10
Null hypothesis: Series are not cointegrated
Cointegrating equation deterministics: C
Long-run variance estimate (Bartlett kernel, Newey-West automatic bandwidth, NW automatic lag length)
No d.f. adjustment for variances

Dependent	tau-statistic	Prob.*	z-statistic	Prob.*
Y	-7.189849	0.0100	-10.63817	0.2975
X1	-6.560358	0.0180	-12.12502	0.0778
X2	-4.213758	0.1791	-6.261261	0.8608
X3	-5.352759	0.0578	-17.99151	0.0000

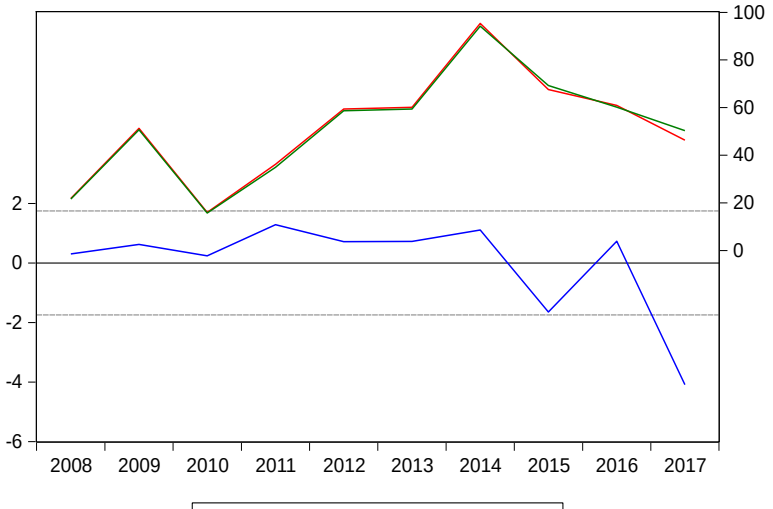
*MacKinnon (1996) p-values.

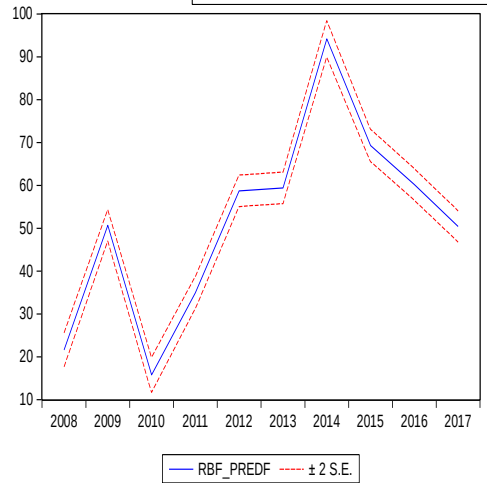
Dependent Variable: RBF_PI
Method: Least Squares
Date: 02/11/18 Tim
Sample: 2008 -2017
Included observat

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.989120	0.025003	39.55991	0.0000
C	-0.068476	1.415863	-0.048364	0.9626

R-squared	0.994914	Mean dependent var	51.5042
Adjusted R-squared	0.994278	S.D. dependent var	23.0933
S.E. of regression	1.746810	Akaike info criterion	4.13031
Sum squared resid	24.41077	Schwarz criterion	4.19083
Log likelihood	-18.65158	Hannan-Quinn criter.	4.06393
F-statistic	1564.987	Durbin-Watson stat	1.56784
Prob(F-statistic)	0.000000		

RBF_PRED = 0.989120488296*Y - 0.0684764024095

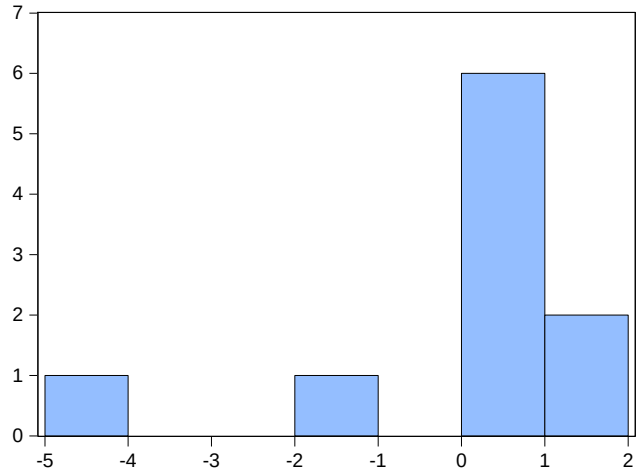




Forecast: RBF_PREDF	
Actual: RBF_PRED	
Forecast sample: 2008 2017	
Included observations: 10	
Root Mean Squared Error	1.562395
Mean Absolute Error	1.147114
Mean Abs. Percent Error	2.372069
Theil Inequality Coefficient	0.013960
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.001275
Covariance Proportion	0.998725

Date: 02/11/18 Time: 22:42
Sample: 2008- 2017
Included observations: 10

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. | . |	. | . |	1	-0.039	-0.039	0.0198	0.888
. |* . |	. |* . |	2	0.092	0.091	0.1473	0.929
. | . |	. | . |	3	-0.013	-0.006	0.1501	0.985
. | . |	. | . |	4	-0.054	-0.064	0.2085	0.995
. *| . |	. *| . |	5	-0.085	-0.088	0.3813	0.996
. | . |	. | . |	6	-0.019	-0.015	0.3920	0.999
. *| . |	. *| . |	7	-0.132	-0.121	1.0931	0.993
. *| . |	. *| . |	8	-0.107	-0.123	1.7752	0.987
. *| . |	. *| . |	9	-0.144	-0.151	4.2726	0.893



Series: Residuals
Sample 2008 2017
Observations 10

Mean	-6.75e-15
Median	0.670657
Maximum	1.286299
Minimum	-4.087131
Std. Dev.	1.646909
Skewness	-1.779086
Kurtosis	4.894299
Jarque-Bera	6.770400
Probability	0.033871

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	4.662735	Prob. F(2,6)	0.0600
Obs*R-squared	6.084949	Prob. Chi-Square(2)	0.0477

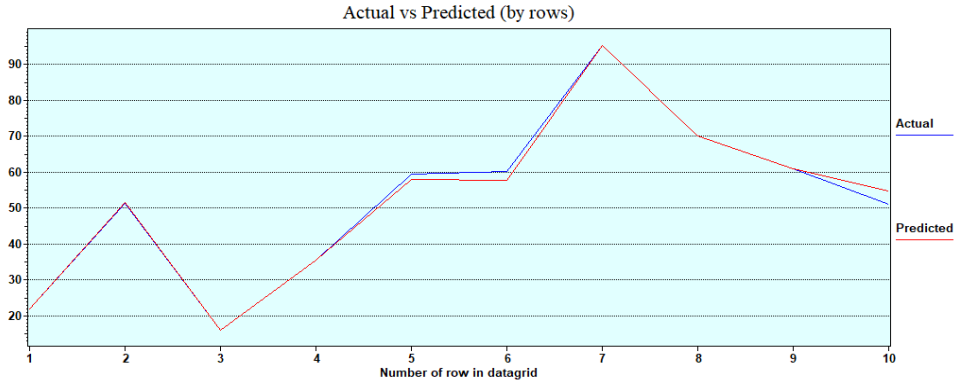
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.027272	Prob. F(1,8)	0.8729
Obs*R-squared	0.033974	Prob. Chi-Square(1)	0.8538
Scaled explained SS	0.042337	Prob. Chi-Square(1)	0.8370

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: RBF_PRED Y C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.746626	7	0.4796
F-statistic	0.557451	(1, 7)	0.4796
Likelihood ratio	0.766238	1	0.3814

GA



0.765 X1

0.235 X2

0.000 X3

Predictions	Actuals	Row#
21.89998	21.9	1
51.43695	51.3	2
16.00002	16	3
35.4	35.4	4
58.00455	59.4	5
57.71758	60.1	6

95.3 95.3 7

70.09869 70.1 8

60.90046 60.9 9

54.81577 51 10

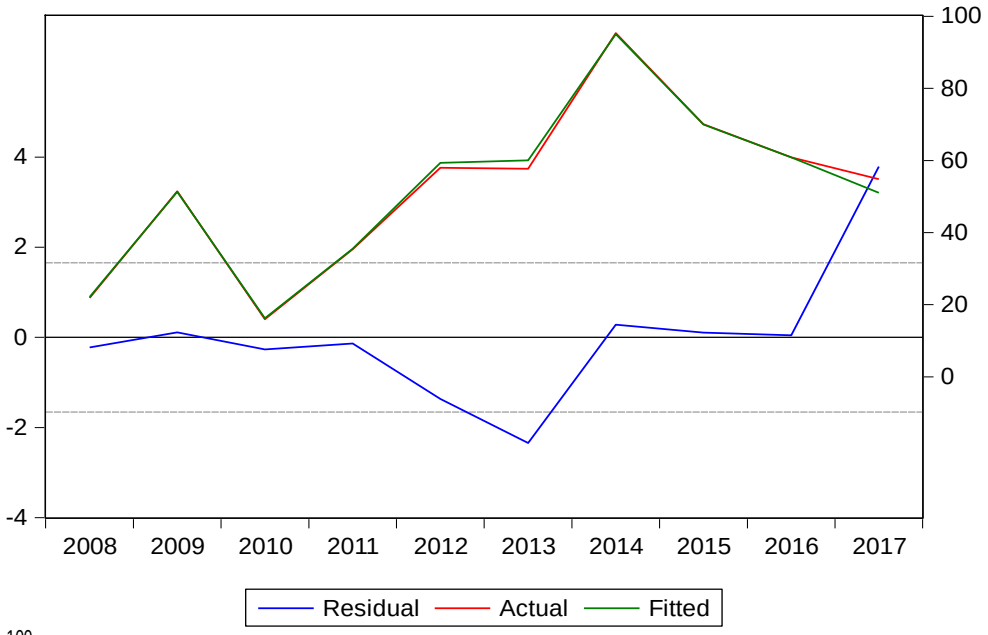
Dependent Variable: YPRED

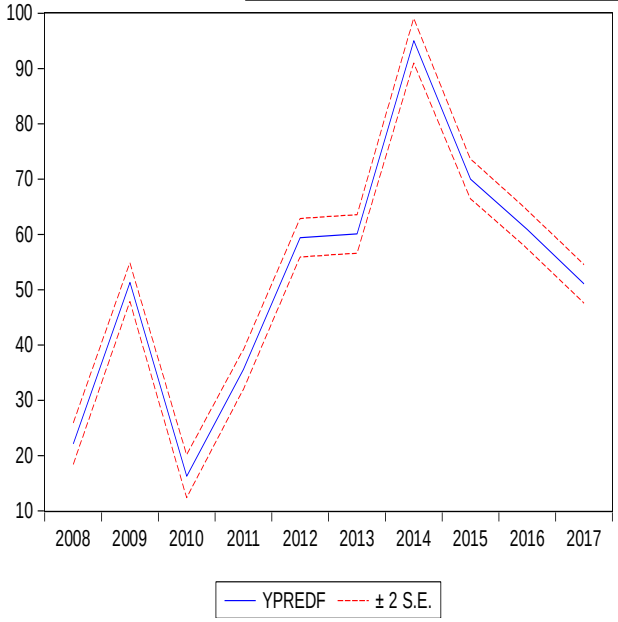
Method: Least Squares
Date: 02/11/18 Time: 23:09
Sample: 2008 -2017
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.993120	0.023719	41.87003	0.0000
C	0.376110	1.343154	0.280020	0.7866

R-squared	0.995457	Mean dependent var	52.15740
Adjusted R-squared	0.994890	S.D. dependent var	23.18041
S.E. of regression	1.657107	Akaike info criterion	4.024880
Sum squared resid	21.96802	Schwarz criterion	4.085397
Log likelihood	-18.12440	Hannan-Quinn criter.	3.958493
F-statistic	1753.100	Durbin-Watson stat	1.079740
Prob(F-statistic)	0.000000		

YPRED = 0.993120252558*Y + 0.376110031641

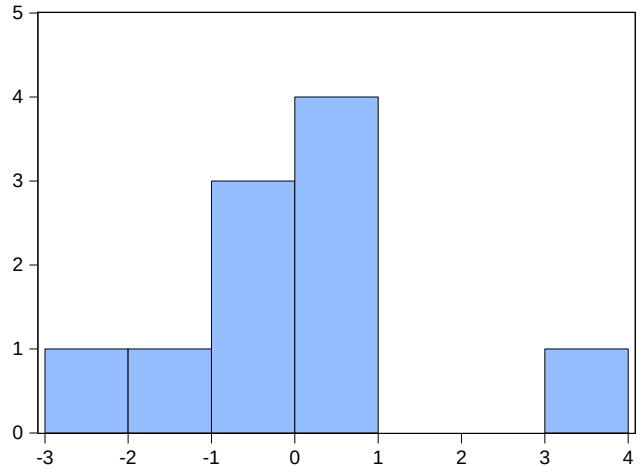




Forecast: YPREDF	
Actual: YPRED	
Forecast sample: 2008 2017	
Included observations: 10	
Root Mean Squared Error	1.482161
Mean Absolute Error	0.866401
Mean Abs. Percent Error	1.712947
Theil Inequality Coefficient	0.013095
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.001138
Covariance Proportion	0.998862

Date: 02/11/18 Time: 23:10
Sample: 2008 -2017
Included observations: 10

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. | . |	. | . |	1	-0.056	-0.056	0.0415	0.839
. *| . |	. *| . |	2	-0.133	-0.137	0.3086	0.857
. *| . |	. *| . |	3	-0.153	-0.172	0.7078	0.871
. |** . |	. |* . |	4	0.228	0.195	1.7462	0.782
. | . |	. | . |	5	0.015	-0.001	1.7514	0.882
. | . |	. | . |	6	-0.065	-0.039	1.8795	0.930
. *| . |	. | . |	7	-0.085	-0.026	2.1714	0.950
. *| . |	. *| . |	8	-0.114	-0.191	2.9508	0.937
. *| . |	. **| . |	9	-0.136	-0.209	5.1741	0.819



Series: Residuals
Sample 2008 2017
Observations 10

Mean	6.66e-15
Median	-0.044620
Maximum	3.790527
Minimum	-2.345057
Std. Dev.	1.562335
Skewness	1.198608
Kurtosis	4.976215
Jarque-Bera	4.021694
Probability	0.133875

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.383508	Prob. F(2,6)	0.6970
Obs*R-squared	1.133463	Prob. Chi-Square(2)	0.5674

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.013736	Prob. F(1,8)	0.9096
Obs*R-squared	0.017140	Prob. Chi-Square(1)	0.8958
Scaled explained SS	0.021809	Prob. Chi-Square(1)	0.8826

Ramsey RESET Test
Equation: EQ01
Specification: YPRED Y C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.071832	7	0.9447
F-statistic	0.005160	(1, 7)	0.9447
Likelihood ratio	0.007368	1	0.9316

ملاحق السوق ككل :

	Y	X1	X2	X3
Mean	30.86000	45.97000	11.29000	10.58000
Median	29.00000	48.85000	11.20000	10.55000
Std. Dev.	23.74706	26.54158	1.720756	1.804808
Skewness	0.121130	-0.483239	0.311160	0.528683
Kurtosis	1.987234	2.615165	2.598969	2.110318
Jarque-Bera	0.451827	0.450907	0.228379	0.795649
Probability	0.797787	0.798154	0.892089	0.671780
Observations	10	10	10	10

Group unit root test: Summary ist diff_none intercept
Series: Y, X1, X2, X3
Date: 02/11/18 Time: 21:49
Sample: 2008- 2017
Exogenous variables: None
Automatic selection of maximum lags
Automatic lag length selection based on SIC: 0 to 1
Newey-West automatic bandwidth selection and Bartlett kernel

Method	Statistic	Prob.**	Cross-sections	Obs
Null: Unit root (assumes common unit root process)				
Levin, Lin & Chu t*	-6.04049	0.0000	4	31
Null: Unit root (assumes individual unit root process)				
ADF - Fisher Chi-square	38.1284	0.0000	4	31
PP - Fisher Chi-square	44.1154	0.0000	4	32

** Probabilities for Fisher tests are computed using an asymptotic Chi -square distribution. All other tests assume asymptotic normality.

Date: 02/11/18 Time: 21:57
Series: Y X1 X2 X3
Sample: 2008- 2017
Included observations: 10
Null hypothesis: Series are not cointegrated
Cointegrating equation deterministics: C
Long-run variance estimate (Parzen kernel, Newey-West automatic bandwidth, NW automatic lag length)
No d.f. adjustment for variances

Dependent	tau-statistic	Prob.*	z-statistic	Prob.*
Y	-4.832586	0.0978	-7.435717	0.7571
X1	-6.305843	0.0230	-7.806129	0.7153
X2	-1.818234	0.9096	-5.786966	0.8983
X3	-4.051174	0.2089	-11.80265	0.0702

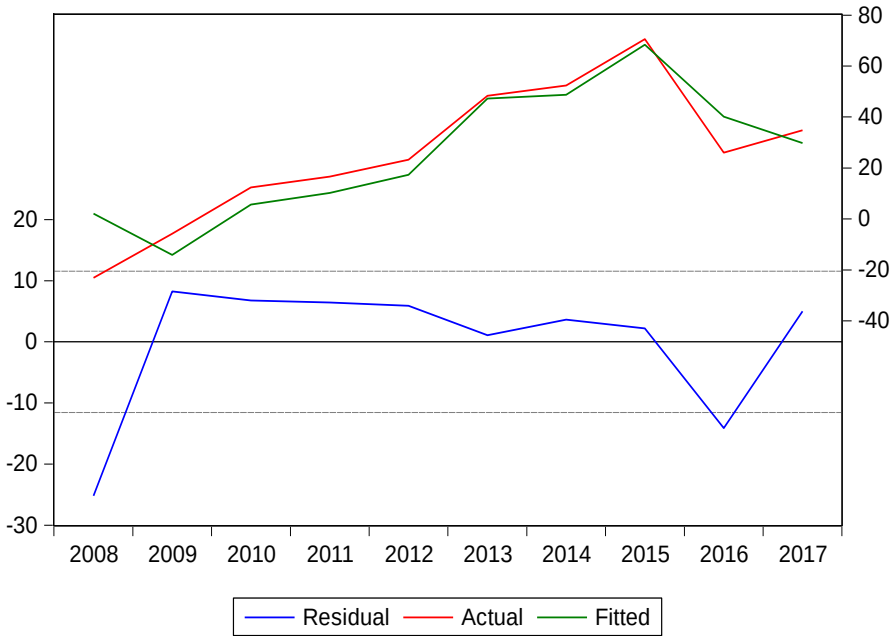
*MacKinnon (1996) p-values.

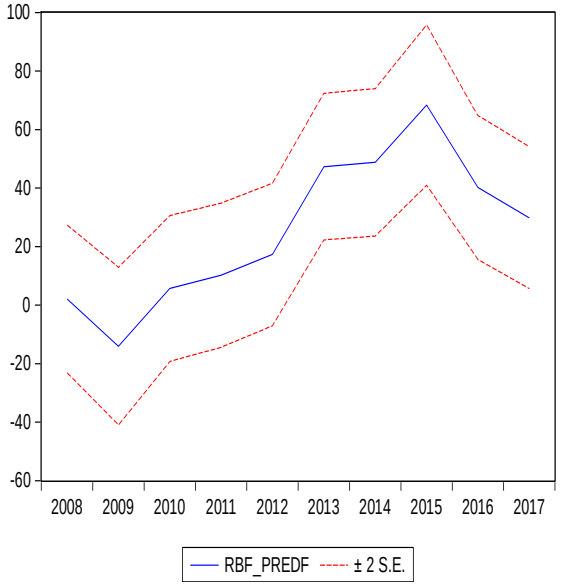
Dependent Variable: RBF_PRED_nnr
Method: Least Squares
Date: 02/11/18 Time: 21:58
Sample: 2008- 2017
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	1.078359	0.162063	6.653953	0.0002
C	-7.731707	6.192137	-1.248633	0.2471

R-squared 0.846963	Mean dependent var 25.54644
Adjusted R-squared 0.827834	S.D. dependent var 27.82535
S.E. of regression 11.54555	Akaike info criterion 7.907333
Sum squared resid 1066.397	Schwarz criterion 7.967850
Log likelihood -37.53667	Hannan-Quinn criter. 7.840946
F-statistic 44.27509	Durbin-Watson stat 1.669374
Prob(F-statistic) 0.000160	

RBF_PRED = 1.07835867517*Y - 7.73170650291

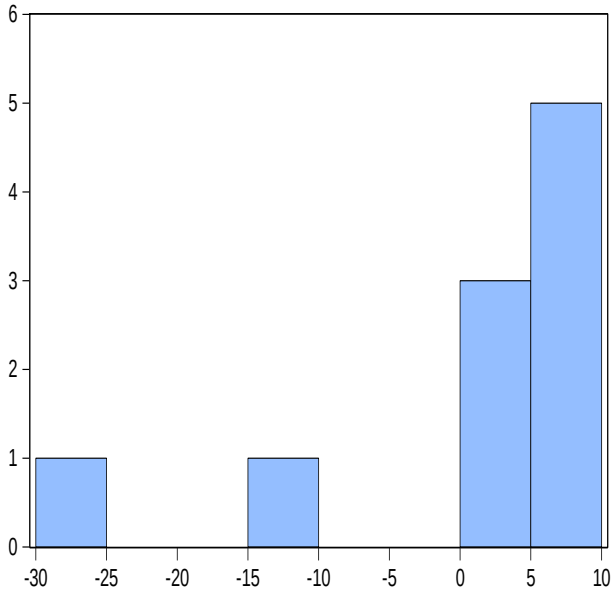




Forecast: RBF_PREDF	
Actual: RBF_PRED	
Forecast sample: 2008 2017	
Included observations: 10	
Root Mean Squared Error	10.32665
Mean Absolute Error	7.853185
Mean Abs. Percent Error	44.89599
Theil Inequality Coefficient	0.143449
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.041501
Covariance Proportion	0.958499

Date: 02/11/18 Time: 22:00
Sample: 2008 -2017
Included observations: 10

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. | . |	. | . |	1	0.002	0.002	4.E-05	0.995
. | . |	. | . |	2	-0.004	-0.004	0.0002	1.000
. | . |	. | . |	3	-0.041	-0.041	0.0291	0.999
. | . |	. | . |	4	-0.057	-0.057	0.0945	0.999
. *| . |	. *| . |	5	-0.136	-0.137	0.5374	0.991
. *| . |	. *| . |	6	-0.135	-0.142	1.0839	0.982
. *| . |	. *| . |	7	-0.155	-0.174	2.0412	0.958
. |* . |	. |* . |	8	0.153	0.131	3.4412	0.904
. *| . |	. *| . |	9	-0.127	-0.168	5.3860	0.799



Series: Residuals
Sample 2008 2017
Observations 10

Mean	1.48e-14
Median	4.315268
Maximum	8.232252
Minimum	-25.17611
Std. Dev.	10.88525
Skewness	-1.564620
Kurtosis	3.971144
Jarque-Bera	4.473025
Probability	0.106830

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.137801	Prob. F(2,6)	0.8740
Obs*R-squared	0.439165	Prob. Chi-Square(2)	0.8029

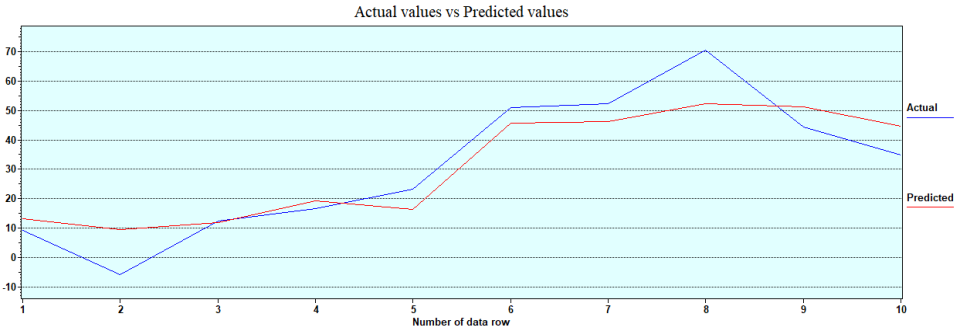
Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.153137	Prob. F(1,8)	0.3142
Obs*R-squared	1.259827	Prob. Chi-Square(1)	0.2617
Scaled explained SS	1.197801	Prob. Chi-Square(1)	0.2738

Ramsey RESET Test
Equation: EQ01
Specification: RBF_PRED Y C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.322707	7	0.7563
F-statistic	0.104140	(1, 7)	0.7563
Likelihood ratio	0.147676	1	0.7008

Ga



0.905 X1

0.087 X2

0.008 X3

Predictions	Actuals	Row#
10.15828	9.1	1
-5.9	-5.9	2
12.22279	12.4	3
17.66241	16.6	4
21.17958	23.2	5
49.40728	51	6
51.16253	52.4	7

70.6 70.6 8

46.85126 44.4 9

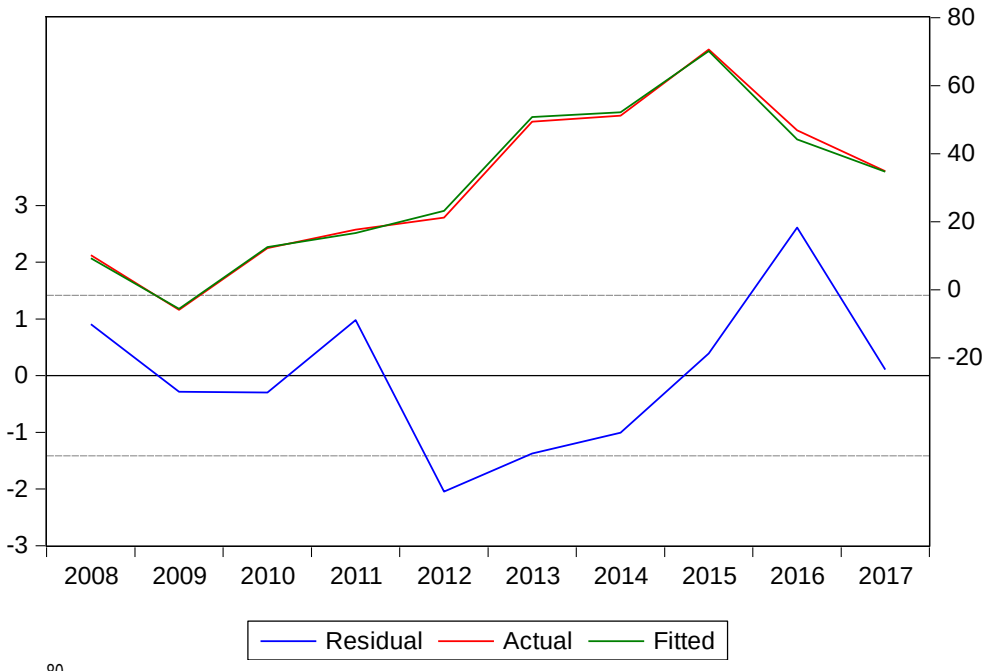
34.8288 34.8 10

Dependent Variable: YPRED
Method: Least Squares
Date: 02/12/18 Time: 00:25
Sample: 2008- 2017
Included observations: 10

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.991161	0.019867	49.89086	0.0000
C	0.230057	0.759068	0.303078	0.7696

R-squared	0.996796	Mean dependent var	30.81729
Adjusted R-squared	0.996396	S.D. dependent var	23.57496
S.E. of regression	1.415319	Akaike info criterion	3.709444
Sum squared resid	16.02503	Schwarz criterion	3.769961
Log likelihood	-16.54722	Hannan-Quinn criter.	3.643057
F-statistic	2489.098	Durbin-Watson stat	1.619568
Prob(F-statistic)	0.000000		

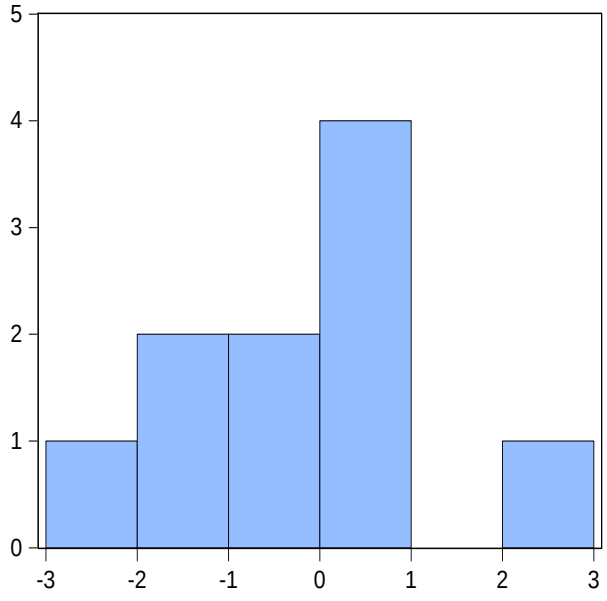
YPRED = 0.991161243189*Y + 0.2300570352



Forecast: YPREDF	
Actual: YPRED	
Forecast sample: 2008 2017	
Included observations: 10	
Root Mean Squared Error	1.265900
Mean Absolute Error	1.000333
Mean Abs. Percent Error	4.254618
Theil Inequality Coefficient	0.016627
Bias Proportion	0.000000
Variance Proportion	0.000802
Covariance Proportion	0.999198

Date: 02/12/18 Time: 00:26
Sample: 2008 -2017
Included observations: 10

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
. **| . |	. **| . |	1	-0.261	-0.261	0.9093	0.340
. *| . |	. *| . |	2	-0.105	-0.185	1.0732	0.585
. *| . |	. **| . |	3	-0.107	-0.209	1.2709	0.736
. |** . |	. |* . |	4	0.279	0.186	2.8234	0.588
. *| . |	. | . |	5	-0.103	-0.006	3.0772	0.688
. *| . |	. *| . |	6	-0.095	-0.081	3.3455	0.764
. *| . |	. *| . |	7	-0.099	-0.134	3.7385	0.809
. | . |	. **| . |	8	-0.037	-0.241	3.8191	0.873
. | . |	. *| . |	9	0.028	-0.106	3.9109	0.917



Series: Residuals
Sample 2008 2017
Observations 10

Mean	6.04e-15
Median	-0.087937
Maximum	2.613644
Minimum	-2.045418
Std. Dev.	1.334376
Skewness	0.364936
Kurtosis	2.740172
Jarque-Bera	0.250093
Probability	0.882456

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	0.280191	Prob. F(2,6)	0.7650
Obs*R-squared	0.854191	Prob. Chi-Square(2)	0.6524

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.296971	Prob. F(1,8)	0.6006
Obs*R-squared	0.357927	Prob. Chi-Square(1)	0.5497
Scaled explained SS	0.199314	Prob. Chi-Square(1)	0.6553

Ramsey RESET Test
Equation: UNTITLED
Specification: YPRED Y C
Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.044691	7	0.9656
F-statistic	0.001997	(1, 7)	0.9656
Likelihood ratio	0.002853	1	0.9574