نموذج إحصائي للتنبؤ بمخصص المطالبات تحت التسوية في شركات التأمين التعاوني

د/ حامد عبد القوي محمد الخواجة (*)

(*) د/ حامد عبد القوي محمد الخواجة - مدرس بقسم الإحصاء والرياضة والتأمين بكلية التجارة - جامعة طنطا ، والأستاذ المساعد بقسم الاستثمار والتمويل كلية العلوم الإدارية والمالية - جامعة الطائف ، حصل على بكالوريوس تجارة- قسم الإحصاء التطبيقي ١٩٩٣- دبلوم تأمين ١٩٩٦، وعمل معيداً ثم مدرساً مساعداً وحالياً مدرس بقسم الإحصاء والرياضة والتأمين بكلية التجارة جامعة طنطا، وحصل على الماجستير من جامعة المنصورة ، ودرجة الدكتوراه من جامعة قناة السويس ، له اهتمامات بحثية في مجال التأمينات العامة وإدارة الأخطار والإحصاء التطبيقي .

المقدمة

تواجه شركات التأمين بمطالبات تتحقق خلال العام ، وذلك قبل عمل الحسابات الختامية ويتم إبلاغها للشركة فعلاً، ولكن لا تتم تسويتها خلال نفس العام فقد تسوي خلال العام أو الأعوام المقبلة ، كما أن هناك مطالبات تتحقق خلال العام أيضاً وقبل تاريخ إقفال الحسابات الختامية ولم يبلغ أصحابها ، لذلك تقوم شركات التأمين بإعداد مايسمي بمخصص المطالبات تحت التسوية ، وتقابل الشركة صعوبات كثيرة عند تقدير هذا المخصص ، وذلك لصعوبة تقدير رقم المطالبات المستحقة عن الحادث مقدماً، وتستخدم شركات التأمين طرقاً تقديرية عند تقدير هذا المخصص مما يظهره لدي بعض الشركات مبالغاً لقيمته أو أقل من اللازم وما يترتب علي ذلك من مشاكل وخلل في الحسابات الفنية والمالية.

ويقصد بالمطالبات تحت التسوية تلك المبالغ التي ستقوم هيئة التأمين بدفعها خلال السنة أو السنوات المالية التالية عن حوادث تحققت خلال السنة المالية التي تقوم بإعداد حساباتها الختامية ، وعند تحديد قيمة مخصص المطالبات تحت التسوية تقوم هيئة التأمين عادة بالفصل بين المطالبات المستحقة عن حوادث وقعت وأبلغت عنها ولكنها لم تزل بعد في مرحلة استكمال الإجراءات الخاصة بتحديد التزامها تجاه المستفيد بشأنها، وحوادث أخري وقعت ولكن لم تبلغ بها بعد [١].

ونجد في التأمينات العامة أن الخسارة قد تكون كلية أو جزئية ، وحتي وان كانت الخسارة كلية فليس شرطاً أن يتساوي التعويض مع مبلغ التأمين لوجود شرط النسبية في وثائق التأمينات العامة فكثيراً مايكون مبلغ التعويض أقل من مبلغ التأمين المتفق عليه في الوثيقة ، ممايتنتج عن ذلك انحرافات بين التنبؤ المتوقع لالتزام شركة التأمين تحت بند مخصص المطالبات وبين الالتزام الفعلي عند التسوية النهائية للحوادث ومن هنا تبرز أهمية التنبؤ الدقيق لهذا المخصص[٢].

ولعل من الأهمية بمكان مراعاة الدقة في تقدير قيمة المطالبات التي تكونها شركات التأمين للوفاء بالتزاماتها المتوقعة تجاه حملة الوثائق، لأنه يعد أمراً هاماً وذو تأثير ملموس علي حملة الوثائق وحملة الأسهم وعلي الوضع المالي لشركات التأمين. فالخطأ في تقدير المخصصات الفنية بالزيادة أو النقصان سيؤثر بالطبع سلباً أو إيجابا علي الأطراف المختلفة ذات العلاقة بالمنشأة

---

(١) د/ السيد عبد المطلب عبده ، التأمين: الأسس العلمية والقواعد العملية "، دار النهضة العربية ، عام ١٩٩٤ . ص ٤٩٧.

(٢) أ / صلاح السبطاوي ، مخصص التعويضات تحت التسوية لتأمين الحريق وأثاره علي نتائج الاكتتاب ، معهد التأمين لتدريب الإدارة الوسطي ، ١٩٩٩ ، ص٥.

التأمينية (حملة الوثائق- حملة الأسهم- جهات الإشراف والرقابة - المجتمع). فقد تدفع الرغبة لدي إدارة الشركة إلي زيادة نسب توزيع الأرباح علي حملة الأسهم إلي تكوين مخصصات فنية أقل من اللازم لزيادة الأرباح القابلة للتوزيع مما يعرض مصلحة المؤمن لهم للخطر نتيجة عدم قدرة المنشأة للوفاء بالتزاماتها كاملة، والعكس صحيح فقد ترغب الإدارة إلي خفيض نسب توزيع الأرباح علي حملة الوثائق فتقوم بتكوين مخصصات أكثر من اللازم لتخفيض الأرباح القابلة للتوزيع .لذلك فان عدم الدقة في تقدير المخصصات يؤثر علي نتائج الأعمال والفائض والملاءة المالية[٣].

فضلاً عما سبق فان الجانب الشخصي والخبرة للقائمين تنعكس علي عملية التنبؤ للمخصصات الفنية بالإضافة إلي أن خبرة ونتائج الأعمال لشركات التأمين ومدي الدقة في تقدير المخصصات للسنوات السابقة له تأثير أيضاً قي تقدير المخصصات اللاحقة فضلاً عن الصعوبة في العمليات الحسابية والفنية اللازمة لتقدير المخصصات.

ولما كان حقوق حملة الوثائق تتمثل فى إجمالى المخصصات الفنية ، وندرك مدى أهمية مخصص المطالبات تحت التسوية وإنه كلما زاد مخصص المطالبات تحت التسوية كلما أثر ذلك تأثيراً إيجابياً على إجمالى المخصصات الفنية أى على حقوق حملة الوثائق، وبالتالى على الملاءة المالية للشركة.

بناءً علي ماسبق سيتم تقسيم البحث إلي مايلي :

المبحث الأول : الإطار المنهجي للبحث

المبحث الثاني : طبيعة وطرق مخصص المطالبات تحت التسوية

المبحث الثالث : الأسلوب الإحصائي المستخدم

المبحث الرابع : الدراسة التطبيقية

المبحث الخامس : النتائج والتوصيات

---

(٣) د/ معوض حسن حسنين ، د/ محمد غازي صابر ، " دراسة تحليلية للمخصصات الفنية وتأثيرها علي الأطراف ذات العلاقة بشركات التأمين الكويتية " ، المجلة المصرية للدراسات التجارية – كلية التجارة – جامعة المنصورة ، المجلد الثالث والعشرون ، العدد الثاني ، ١٩٩٩، ص ٥٥٨.

المبحث الأول

الإطار المنهجي للبحث

أولاً : مشكلة البحث

يعد تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية واحد من أعقد المشكلات في حسابات التأمينات العامة بسبب عدم التأكد الذي يصاحب هذا التنبؤ ، واحتياطي المطالبات Claims Reserve في لغة التأمين يسمي في لغة المحاسبة مخصص المطالبات Provision for Claims ، وعادة مايكون هذا المخصص ضخماً بحيث أن أي تغير بسيط في نسبته يؤثر علي النتائج الاكتتابية للسنة بدرجة لاتتفق مع نسبة هذا التغير ولذلك يكون لأسلوب تقديره بصورة دقيقة تأثير بالغ علي نتائج شركات التأمين، وفيما يلي جدول(١) يبين مخصص مطالبات تحت التسوية وصافي المطالبات المستحقة [١] للفترة من عام ٢٠٠٦ إلي عام ٢٠١٢.

جدول(١)

مخصص مطالبات تحت التسوية وصافي المطالبات المستحقة

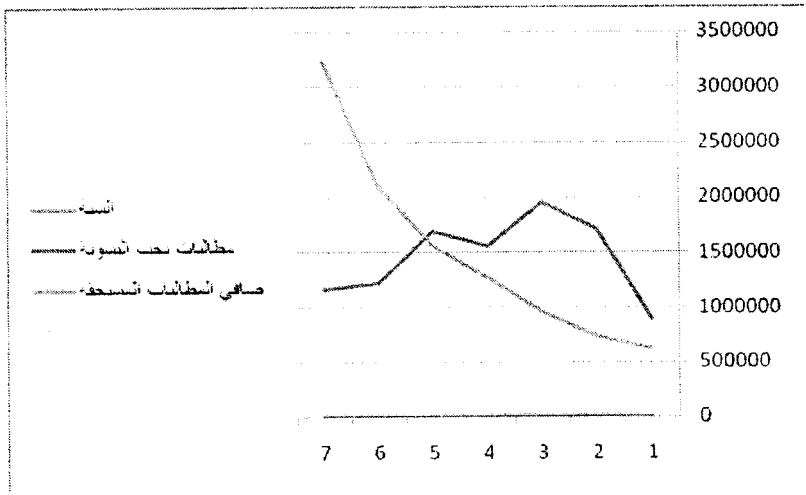
السنة	مطالبات تحت التسوية	صافي المطالبات المستحقة (المتكبدة)	الفرق بالزيادة أو النقصان
2006	892387	613000	279387
2007	1708052	726238	981814
2008	1955055	953518	1001537
2009	155301	1271054	284247
2010	1687685	1548318	139367
2011	1228592	2095300	(866708)
2012	1161282	3231709	(2070427)

المصدر : أرقام http://www.argaam.com/ ، الشركة التعاونية للتأمين

[١] يقصد بصافي المطالبات المستحقة (المتكبدة) أي التي تخص السنة = صافي المطالبات المدفوعة ± التغيرات في المطالبات تحت التسوية سواء بالزيادة أو النقصان.

التغيرات في المطالبات تحت التسوية = رصيد المطالبات تحت التسوية آخر المدة - رصيد المطالبات تحت التسوية أول المدة

شكل رقم (١) مخصص مطالبات تحت التسوية وصافي المطالبات المستحقة



وبالنظر إلي الجدول والشكل السابق يتضح الآتي:

١- مخصص المطالبات تحت التسوية في زيادة حتي عام ٢٠١٠، وبالتالي زيادة صافي المطالبات المستحقة.

٢- وجود انحراف كبير بالزيادة بين مخصص المطالبات تحت التسوية عن صافي المطالبات المستحقة في الأعوام من ٢٠٠٦ حتي عام ٢٠١٠.

٣- وجود انحراف بالنقص بين مخصص المطالبات تحت التسوية عن صافي المطالبات المستحقة في عامي ٢٠١١، ٢٠١٢.

ومن جملة ماتقدم **تتلخص مشكلة البحث في وجود فروق واضحة بالزيادة أو النقصان بين أرقام مخصص المطالبات تحت التسوية المقدرة أو المتوقعة مقدماً وبين أرقام المطالبات المستحقة**، حيث تبين من فحص سجلات وتقارير شركة التعاونية للتأمين بوجود انحراف كبير بين مطالبات تحت التسوية و صافي المطالبات المستحقة خلال الأعوام من عام ٢٠٠٦ إلي عام ٢٠١٢.

ثانياً: الهدف من البحث

يهدف البحث إلي استخدام نموذج إحصائي للتنبؤ بمخصص المطالبات تحت التسوية بسوق التأمين التعاوني السعودي، وذلك لمساعدة متخذ القرار في شركات التأمين علي التنبؤ السليم لمخصص المطالبات تحت التسوية، ومن ثم تخفيض الفجوة الواضحة بين قيم المطالبات الفعلية والمتوقعة.

ثالثاً: أهمية البحث

تعد هذه الدراسة ضرورية وهامة لسوق التأمين السعودي للأسباب الآتية:-

١. إن التنبؤ الدقيق لمخصص المطالبات تحت التسوية يؤدي إلي بيان الصورة الحقيقية للالتزامات المالية لشركات التأمين.
٢. يعد مخصص المطالبات تحت التسوية مصدراً لحصيلة كبيرة من الأموال يتم ضخها في قنوات الاستثمار المختلفة، وبالتالي إذا أحسن استثمارها فان ذلك ينعكس علي قوة المركز المالي والتنافسي للشركة.
٣. يؤدي تكوين مخصص جيد إلي استمرار شركات التأمين بالوفاء بالتزاماتها تجاه حملة الوثائق.
٤. إظهار النتائج الفعلية لشركة التأمين والتي تعبر بصدق عن العمليات التي تتم بها مما يساعد في تقييم إدارة الشركة.
٥. حاجة سوق التأمين السعودي لمثل هذه الدراسات والتي تعتمد علي النماذج الكمية مما يساعد إدارة الشركة في سرعة اتخاذ القرار.

رابعاً: الدراسات السابقة

أولاً: الدراسات الأجنبية

١- دراسة [١] "CHRISTIAN ROHOLTE LARSEN" (2007)

عرضت الدراسة chain Ladder التقليدية والتي ينتج عنها تقدير مخصص المطالبات غير دقيق لطريقة

وتم الاعتماد في هذه الدراسة علي بعض النماذج لتقدير مخصص المطالبات منها

&Generalized Linear Models & Stochastic Claims Reserving
& Markov Chain & Chain ladder & Marked Poisson process & &
Generalized Pareto Distribution &Logistic Regression

وفي هذه النماذج تم إدخال معلومات للتغلب علي بعض المؤثرات الموسمية وتم التوصل إلي نماذج أفضل من chain Ladder

٢- دراسة [٢] "GARY G . VENTER" (2007)

(1) CHRISTIAN ROHOLTE LARSEN , AN INDIVIDUAL CLAIMS RESERVING MODEL , Astin Bulletin , 37 (1) , 113-132, (2007).
(2) GARY G . VENTER , Generalized Linear Models beyond the exponential family with loss reserve applications , , Astin Bulletin , 37 (2) , 345-364, (2007).

اهتمت هذه الدراسة باستخدام النماذج الخطية العامة والعائلة الأسية ، وذلك بالتطبيق علي مخصص الخسارة من خلال استخدام توزيعات الخسارة في النماذج الخطية العامة.

٣- دراسة [٣] "MARKUS , AND OTHERS" (٢٠٠٦)

تم في هذه الدراسة تقدير طريقة المخصصات لchain ladder عن طريق التنبؤ بمتوسط مربعات الأخطاء لسلسلة زمنية بصيغة MACK AND MURPHY REVISTIED تعرف ب

٤- دراسة[٤] "Joseph Calandro , Jr & Thomas J. O Brien" (٢٠٠٤) "

استهدفت الدراسة عمل تقدير مستقبلي للمطالبات لمخصصات تأمين الممتلكات والمسئوليات، وذلك عن طريق الأطراف ذات العلاقة من مديري الخطر ومحللي الاستثمار والمديرين الماليين.

ثانياً : الدراسات العربية

١- دراسة (١) " د/جيهان مسعد المعداوي (٢٠١٠) قامت الباحثة بتقدير مخصص الخسارة (run – off triangle) من خلال مجموعة من الطرق الرياضية التي تعتمد علي أسلوب ومقارنة هذه الطرق من خلال مقارنة الخسائر النهائية المتوقعة من أجل التوصل إلي أفضل تقدير ، وتحديد مدي التنبؤ بالاعتماد علي المصادر المتاحة ، ومقارنة المحفظة التأمينية تحت مجموعة من اعتبارات السوق ، وأوصت الدراسة بأهمية تطبيق النموذج المقترح لتقدير مخصص الخسارة .

٢- دراسة [٢] د/ محمد عطا، د/ علي بخيت (٢٠٠٧) حيث استهدفت الدراسة إلي استخدام نماذج الخطر في تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية من خلال النموذج الأساسي ونموذج الخطر

---

(3)MARKUS BUCHWALDER , HANS BUHLMANN , MICHAEL MERZ AND MARIO V . WUTHRICH " THE MEAN SQUARE ERROR OF PREDICTION IN THE CHAIN LADDER RESERVING METHOD (MACK AND MURPHY REVISTIED " , Astin Bulletin , 36 (2) , 521 -542 , (2006).

(4) Joseph Calandro , Jr & Thomas J. O Brien " A User – Friendly Introduction to Property –Casualty Claim Reserves " Risk Management and Insurance Review , 2004, vol . 7, NO. , 2 , 177-187.

(١) د/ جيهان مسعد المعداوي ، نموذج مقترح لتقدير مخصصات الخسارة في التأمينات العامة ، رسالة دكتوراه ، كلية التجارة – جامعة المنصورة ، ٢٠١٠.

(٢) د/ محمد محمد عطا ، د/ علي السيد بخيت ، توصيف نموذج كمي لتقدير مخصص التعويضات تحت التسوية بالتطبيق علي قطاع التأمينات العامة في السوق التأمين المصري ، مجلة البحوث التجارية المعاصرة ، كلية التجارة – جامعة سوهاج ، العدد الأول ، المجلد الواحد والعشرون ، يونيو ٢٠٠٧.

التجميعي ونموذج جاما ، وأوصت الدراسة باستخدام نموذج جاما عند تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية.

٣- دراسة [٣] د/ علي السيد الديب (٢٠٠١) هدفت الدراسة إلي تقييم طريقة التسلسل السلمي المتبعة في السوق المصري لتقدير مخصصات الخسارة ، وأوصي الباحث بأخذ معدل عائد استثمار مخصصات الخسارة عند التنبؤ في الاعتبار، وكذلك معدلات التضخم الماضية لتعديل قيم المطالبات المسددة.

٤- دراسة [٤] " د/ محمد نادي عزت ، د / طارق عزت عبد الباري (١٩٩٩) " تم استخدام نموذج لتقدير مخصص المطالبات تحت التسوية باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية ، وذلك لإيجاد علاقة بين مخصص المطالبات تحت التسوية وكلاً من الأقساط المكتسبة والمطالبات المسددة وتوصلا إلي أن استخدام نماذج الشبكات العصبية الاصطناعية في تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية قد أدي إلي نتائج أفضل مقارنة باستخدام أسلوب الانحدار المتعدد.

٥- دراسة (٥) " د/ معوض حسن حسنين ، د/ محمد غازي صابر(١٩٩٩) " قاما بعمل دراسة تحليلية للمخصصات الفنية وتأثيرها علي الأطراف ذات العلاقة بشركات التأمين الكويتية ، ودراسة مدي الارتباط بين التغير في المخصصات الفنية ومعدلات توزيع الأرباح ومعدلات الخسائر ، وتوصلت الدراسة إلي أن سلوك المخصصات الفنية يتأثر بنتائج أعمال منشآت التأمين .

٦- دراسة [٦] " د/ جلال حربي ، وآخرين (١٩٩٥) " تم تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية باستخدام الانحدار الخطي المتعدد ، وذلك بإيجاد علاقة بين مخصص المطالبات تحت التسوية

---

(٣) د/ علي السيد الديب ، تطوير طريقة التسلسل السلمي لتقدير مخصصات الخسارة في سوق التأمين المصري ، مجلة الدراسات المالية والتجارية ، كلية التجارة بني سويف – جامعة القاهرة ، العدد الثاني ، السنة الحادية عشر ، يوليو ٢٠٠١ .

(٤) د/ محمد نادي عزت ، د / طارق عزت عبد الباري ، استخدام التحليل بالشبكات العصبية في تقدير مخصص التعويضات تحت التسوية لفروع التأمينات العامة ، المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة – جامعة المنصورة ، المجلد الثالث والعشرون ، العدد الأول ١٩٩٩.

(٥) د/ معوض حسن حسنين ، د/ محمد غازي صابر ، " دراسة تحليلية للمخصصات الفنية وتأثيرها علي الأطراف ذات العلاقة بشركات التأمين الكويتية " ، المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة – جامعة المنصورة ، المجلد الثالث والعشرون ، العدد الثاني ، ١٩٩٩، ص ٥٥٨.

(٦) د/ جلال عبد الحليم حربي ، وآخرين ، استخدام أسلوب الانحدار المتعدد في تقدير مخصص التعويضات تحت التسوية لتأمينات الممتلكات والمسئولية ، مجلة الدراسات المالية والتجارية ، كلية التجارة بني سويف – جامعة القاهرة ، العدد الأول – السنة الخامسة – يناير ١٩٩٥.

والأقساط المكتسبة خلال العام والمطالبات المسددة عن الحوادث التي تم تسويتها بالفعل خلال العام ، وقد توصلت الطريقة إلي امكانية تطبيق نموذج الإنحدار المتعدد علي بعض الفروع وعدم تطبيقها علي فروع أخري دون التعرض لذكر أسباب ذلك

٧- دراسة [٧] " **د/ منى عمار ، د/ مصطفي عبد الغنى** (١٩٩٥)

تم عمل دراسة تحليلية لطريقة مخصص المطالبات تحت التسوية في تأمين الحريق بالتطبيق علي قطاع الحديد والصلب في ج. م. ع ، وذلك لتحديد مدي ارتباط المخصص المقدر بالتعويض الفعلي المسدد ، وتم استخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط في تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية، وتوصلت الدراسة إلي وجود فروق كبيرة بين المخصص المقدر عن الحادث والتعويض الفعلي المسدد عن نفس الحادث.

٨- دراسة [٨] " **محمد محمد علي هاشم** (١٩٩٤) " كان هدف البحث تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية بمعرفة شركات التأمين عن طريق قائمة استقصاء وتوصلت الدراسة إلي وجود فروق كبيرة بين مخصص المطالبات تحت التسوية وبين المطالبات التي تتحملها شركات التأمين عن نفس الحوادث.

---

(٧) د/ منى عمار ، د/ مصطفي عبد الغني ، دراسة تحليلية لطريقة مخصص التعويضات تحت التسوية في تأمين الحريق بالتطبيق علي قطاع الحديد والصلب في ج. م. ع ، مجلة الدراسات المالية والتجارية ، كلية التجارة بني سويف – جامعة القاهرة ، العدد الحادي عشر – السنة الخامسة – يوليو ١٩٩٥.

(٨) د/ محمد محمد علي هاشم ، مخصص التعويضات تحت التسوية بشركات التأمين (دراسة محاسبية ميدانية) ، مجلة آفاق جديدة ، كلية التجارة – جامعة المنوفية ، السنة السادسة ، العدد الثالث ١٩٩٤.

خلاصة الدراسات السابقة

تم القيام بدراسة تحليلية لمخصص المطالبات تحت التسوية واستخدام نموذج الانحدار الخطي البسيط لتقدير مخصص المطالبات تحت التسوية ، وتم تقدير مستقبلي للمطالبات تحت التسوية ، وعمل تقييم لطريقة التسلسل السلمي المستخدمة بسوق التأمين المصري ، وتم كذلك تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية بالاعتماد علي الشبكات العصبية والانحدار المتعدد من خلال تحديد متغيرا ت مستقلة لايجاد علاقة بين مخصص المطالبات تحت التسوية وبعضاً من المتغيرات المستقلة واستخدم في الدراسة متغيرين مستقلين هما الأقساط المكتسبة والمطالبات المسددة ، وتم أيضا عمل قائمة استقصاء لمعرفة الفروق الواضحة بين مخصص المطالبات تحت التسوية والمطالبات التي تتحملها الشركة .

ولتحقيق هدف البحث وهو استخدام نموذج إحصائي للتنبؤ بمخصص المطالبات تحت التسوية بسوق التأمين السعودي ، وذلك للتوصل إلي تقدير مناسب تم تحديد أربع متغيرات مستقلة والتي يراها الباحث مؤثرة علي مخصص المطالبات تحت التسوية والمتغيرات المستقلة هي صافي المطالبات المدفوعة ، وصافي حصة معيدي التأمين ، ورأس المال ، وصافي الأقساط المكتتبة للشركة محل البحث .

خامساً: حدود البحث

أ- **الفترة الزمنية** : من خلال البيانات المنشورة للشركة الوطنية للتأمين التعاوني بسوق التأمين السعودي للقوائم المالية لبيانات ربع سنوية خلال الفترة من ٢٠٠٦ إلي ٢٠١٢ أي سبع سنوات (ثمانية وعشرون فترة زمنية)

ب- **مجال التطبيق** : فرع التأمين العام بالشركة الوطنية للتأمين التعاوني بالمملكة العربية السعودية.

المبحث الثاني

طبيعة وطرق مخصص المطالبات تحت التسوية

يتم تناول هذا المبحث في النقاط التالية :-

أولاً : طبيعة مخصص المطالبات تحت التسوية

تعتمد بعض شركات التأمين على الطرق الاجتهادية والتنبؤية فى تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية مما يظهر المخصص إما مبالغا فيه، وإما أقل من اللازم. ويترتب على عدم الدقة في التنبؤ عدم دقة الحسابات المالية والفنية، لأنه فى حالة تقدير المخصص بقيمة أقل من اللازم فإن ذلك يعنى تضخم الأرباح وتكوين أرباح وهمية بلا مبرر. وفى حالة المبالغة فى التنبؤ تعنى تخفيض الأرباح وتكوين مخصصات سرية وكلتا الحالتين ليستا من مصلحة الشركة فى شئ، ففى الأولى تحصل الشركة على أرباح دون وجه حق وفى الحالة الثانية تحرم الشركة من الحصول على أرباح رغم أحقيتها فيها.

أهمية مخصص المطالبات تحت التسوية

تلجأ هيئات التأمين إلي تكوين مخصص المطالبات تحت التسوية نتيجة لوجود فاصل زمني بين تاريخ تحقق الخطر ونشوء الحق في التعويض بالالتزام من جانب هيئات التأمين وقيامها بدفع مبلغ التعويض فعلاً [١].

هذا وتتمثل أهمية مخصص المطالبات تحت التسوية فيما يلي [٢]:

١. يعد مخصص المطالبات تحت التسوية من المخصصات الفنية الهامة فى التأمينات العامة.

٢. يعد مخصص المطالبات تحت التسوية عنصرا هاما فى الحسابات الختامية حيث يترتب على عدم الدقة فى التنبؤ إلي إظهار نتائج الحسابات الختامية بصورة غير دقيقة [١].

---

[١] محمد محمد عطا ، علي سيد بخيت ، " توصيف نموذج كمي لتقدير مخصص التعويضات تحت التسوية بالتطبيق علي قطاع التأمينات العامة في سوق التأمين المصري " ، مجلة البحوث التجارية المعاصرة ، كلية التجارة – جامعة سوهاج ، العدد الأول ، يونيه ٢٠٠٧ ، ص١٨٢.

(٢) أمل أحمد حسن الدالي ، " مخصص التعويضات تحت التسوية "فرع السيارات"في جمهورية مصر لعربية "دراسة تحليلية" ، رسالة الماجستير ، كلية التجارة – جامعة أسيوط ، ١٩٩٨.صص ٣٠-٣٩.

(١) Loomis, Carol "The Earnings Magic at American Express, Fortune, June 25, 1984, P. 58.

٣. ترجع أهمية دراسة مخصص المطالبات تحت التسوية إلى عدم وجود أسس رياضية ثابتة لتقديره وتغير الطرق المستخدمة من وقت لآخر وهذا ما سيتناوله الباحث بالتفصيل فى المبحث التطبيقي .

٤. ترجع أهمية مخصص المطالبات تحت التسوية إلى تأثيره على معدل الخسارة والذى يستخدم عند حساب الأقساط أو تعديلها.

٥. التأثير على الاقتصاد القومي، حيث أن القصور فى مخصص المطالبات تحت التسوية يؤثر بصورة غير مباشرة على الأرباح والخسائر الصافية لشركة التأمين، وبالتالى لقطاع التأمين ككل والدور الذى يساهم به فى خطة التنمية الاقتصادية والاجتماعية، الممثلة فى القيمة المضافة لقطاع التأمين للناتج القومي.

ثانياً :طرق تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية

كما سبق وأن ذكرنا فان مخصص المطالبات تحت التسوية يتكون من نوعين من المخصصات هما:

أ- مخصص المطالبات للحوادث التي تم الابلاغ عنها.

ب-مخصص المطالبات للحوادث التي لم يتم الابلاغ عنها.

ولكي يتم تناول طرق تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية فانه يتم تناولها بالنسبة لكل نوع من النوعين السابقين علي النحو التالي :-

أ - مخصص المطالبات للحوادث التي تم الابلاغ عنها.

يمكن تقدير المخصص لهذا النوع من المطالبات بأحد الطرق الآتية [١]:

١- **الطريقة الفردية** : وتقوم على أساس تقدير المطالبات لكل حالة على حدة ورغم دقة هذه الطريقة إلا أنها لا تفيد في حالة المطالبات الكثيرة .

٢- **طريقة المتوسطات** : ويتم تقدير مخصص المطالبات على أساس متوسط المطالبات في الفترة المنتهية مضروباً في عدد المطالبات . وقد يحسب المخصص على أساس متوسط الإشعارات والمحدد على أساس خبرة شركات التأمين خلال الفترة التي سبق إعداد الميزانية

---

[١] إبراهيم محمد مهدي ، محمود سيد أحمد سالم ، " التأمين ورياضياته " ، كلية التجارة- جامعة قنـاة الـسويس ، ٢٠٠٥/٢٠٠٦ ، ص ص ١٨٣-١٩٠.

عنها مضروباً في عدد الإشعارات التي تلقتها الشركة خلال نفس الفترة ثم طرح قيمة المطالبات التي تم دفعها فعلاً .

٣- **طريقة معدل الخسارة** : يقصد بمعدل الخسارة النسبة من القسط التي تستخدم لسداد المطالبات وبضرب الأقساط المكتسبة في تلك النسبة ينتج قيمة المطالبات التي تخص العام فيخصم منها المطالبات التي دفعت فعلاً عن الحوادث التي وقعت خلال السنة التي يحسب عنها مخصص ومن ثم لا يؤخذ في الاعتبار قيمة المطالبات التي تسدد خلال نفس العام نتيجة حوادث تم تسويتها في العام السابق . وعموماً يحسب مخصص هذا النوع من المطالبات بالمعادلة الآتية:-

مخصص المطالبات تحت التسوية =

مخصص المطالبات أخر العام السابق + (الأقساط المكتسبة خلال هذا العام x معدل الخسارة) – المطالبات المدفوعة خلال العام.

٤- **طريقة الجدول** : تستخدم هذه الطريقة في حالة تأمينات الحوادث الشخصية والعجز والمرض حيث يحدد في هذا الجدول المدة المتوقعة لحالات العجز والمرض المختلفة ومن ثم قيمة المطالبات المتوقع دفعها خلال تلك المدد.

ب- مخصص المطالبات للحوادث التي لم يتم الابلاغ عنها

نتناول فيما يلي أهم الطرق المستخدمة لتقدير قيمة مخصص المطالبات تحت التسوية عن الحوادث غير المبلغ عنها حتي تاريخ اعداد الميزانية ، وذلك كما يلي [1]:-

١- طريقة نسبة تعويضات الحوادث غير المبلغ عنها في السنة السابقة إلي إجمالي المطالبات المحققة عن نفس السنة

وفي هذه الطريقة يتم اتخاذ السنة السابقة كأساس لتقدير قيمة هذه الحوادث ، وذلك بايجاد نسبة تعويضات الحوادث غير المبلغ عنها في السنة السابقة إلي اجمالي المطالبات المحققة عن نفس السنة ثم تضرب هذه النسبة في قيمة المطالبات عن الحوادث المحققة خلال العام الحالي .

٢- طريقة تقدير عدد الحوادث المتوقعة وغير المبلغ عنها حتي اعداد الميزانية

وفي هذه الطريقة يتم حساب متوسط المطالبات عن الحادث الواحد من واقع الخبرات السابقة ، وكذلك الحال بالنسبة لعدد المطالبات المتوقعة وذلك علي النحو التالي :

مخصص المطالبات تحت التسوية= متوسط قيمة المطالبات عن الحادث الواحد x عدد الحوادث

٣- طريقة التسلسل السلمي [2] Chain ladder method

ويطلق علي هذه الطريقة أيضاً طريقة مثلث تطور الخسارة loss- development triangle method

وهي أكثر الطرق استخداماً علي المستوي العالمي ، وان اختلفت الأسس التي التي تقوم عليها ومنها ماسمي باسم سوق التأمين الذي يستخدمها [3] London Chain ladder ، وهذه الطريقة تظل مناسبة لتقدير مخصصات الخسارة، ومع ذلك يجب ادخال تعديلات عليها وبصورة مستمرة حتي تقترب تقديراتها من القيم الفعلية.

---

[1] محمد محمد عطا ، مرجع سابق ، ص١٩٤.

[2] علي السيد عبده الديب ، " تطوير طريقة التسلسل السلمي لتقدير مخصصات الخسارة في سوق التأمين المصري "، مجلة الدراسات المالية والتجارية ، كلية التجارة ببني سويف- جامعة القاهرة ، العدد الثاني ، يوليو ٢٠٠١ ، صص٨١-٨٢.

[3] Urs Winter , Late claims reserves in reinsurance , Swiss Re , Zurich , 1989, pp 5-13.

المبحث الثالث

الأسلوب الإحصائي المستخدم

مقدمة

يعد تحليل الانحدار من الطرق شائعة الاستخدام في شرح التغيرات المستقبلية لمتغير معين والتنبؤ بها، ويعتبر إيجاد التنبؤ باستخدام تحليل السلاسل الزمنية من البدائل الهامة لنماذج الانحدار ، وبصفة خاصة يعد أسلوب Box and Jenkins من أهم الأساليب المستخدمة في تحليل وبناء نماذج السلاسل الزمنية، والتنبؤ بالتغيرات المستقبلية وفقاً لهذا الأسلوب يعتمد علي سلوك هذا المتغير في الماضي ، حيث يأخذ في الاعتبار أنماط التغيرات في الماضي لمتغير معين وتستخدم هذه المعلومات للتنبؤ بالتغيرات المستقبلية لذلك المتغير مما يجعل نموذج السلاسل الزمنية وسيلة فعالة للتقدير.

يتمثل المحور الرئيسي لهذا البحث في التنبؤ بمخصص المطالبات تحت التسوية لسنة قادمة لأربع فترات ربع سنوية ، ويعتمد هذا التنبؤ علي تحليل طويل الأجل لخبرة شركة التأمين التعاونية محل البحث من خلال بيانات ربع سنوية ، وذلك في ضوء أربع متغيرات مفسرة .

وسوف تتم عملية التنبؤ من خلال أسلوبين هما أسلوب الانحدار المتعدد وأسلوب السلاسل الزمنية علي النحو التالي.

أولاً : نموذج الانحدار الخطي المتعدد

الانحدار الخطي المتعدد Multiple Linear Regression

يعرف الانحدار الخطي المتعدد بأنه عملية تقدير العلاقة الخطية بين عدة متغيرات أحدهما متغير تابع والباقي متغيرات توضيحية يعتقد أنها تؤثر في المتغير التابع

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta X_2 + + \beta X_3 + \beta X_4 + e$$

حيث ان

Y : المتغير التابع

X : المتغيرات المستقلة $X_1,\ X_2,\ X_3,\ X_4$

β : تمثل معالم النموذج الخطي $\beta_1\ ,\ \beta_2\ ,\ \beta_3\ ,\ \beta_4$

e : تمثل الخطأ العشوائي

ثانياً : نماذج السلاسل الزمنية

يعد التنبؤ بالسلوك المستقبلي للسلاسل الزمنية من المواضيع المهمة في علم بحوث العمليات وعلم الإحصاء والتأمين ، وذلك للحاجة إليه في مختلف مجالات الحياة ، مثل التنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية ، وعملية التنبؤ في جميع مجالات التأمين ، وحالة السوق ، والأسعار وغيرها . كما أن سبب أهمية السلاسل الزمنية في أنها تتناول سلوك الظواهر وتفسيرها عبر فترة زمنية محددة ، ولتحقيق ذلك يتطلب الأمر دراسة تحليليه لنماذج السلاسل الزمنية بالاعتماد على الأساليب الإحصائية والرياضية ، ومن أهمها نموذج بوكس-جنكنز.

نماذج بوكس-جنكنز Box-Jenkins Models

إن نماذج بوكس-جنكنز طورت في السنوات (١٩٧٠-١٩٧٦) ، وهذه الطريقة تحلل السلسلة الزمنية المستقرة أو غير المستقرة سواء كانت موسمية Seasonal أم غير موسمية Non-Seasonal لذا تستخدم هذه النماذج في التحليل والتنبؤ ومنها [١].

١ - نماذج الانحدار الذاتي Autoregressive Models

نماذج الإنحدار الذاتي AR هي عبارة عن ارتباط المشاهدات الحالية للسلسلة الزمنية مع مشاهدات سابقة لنفس السلسلة، ونموذج الإنحدار الذاتي في صيغته العامة يكون كالآتي:

$$X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \ldots + \phi_p X_{t-p} + e_t$$

---

(١) أ- هارون عزام عبد المرضى ، أحمد حسين في والتر، فندال،١٩٨٣،"السلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية ونماذج بوكس وجينكنز "،دار المريخ للنشر،١٩٩٢.

ب- أسامة ربيع ، "التنبؤ بمعدلات الخسارة في شركات تأمينات الممتلكات والمسؤليات باستخدام نماذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة التكاملية "

- Abraham ,B &Ledolter,J **Statistical Methods for forecasting**". John Wiley and sons .New York, 1983.

١

ويرمز إلى نموذج الانحدار الذاتي بالرمز AR(p) ، حيث (p) تمثل عدد المعلمات في النموذج أو رتبة النموذج، حيث يعبر عن القراءة الحالية كدالة خطية في القراءات السابقة والخطأ العشوائي الحالي

حيث إن

X : مشاهدات السلسلة

Φ : معالم النموذج حيث $\phi_1, \phi_2, \ldots\ldots, \phi_p$

P : رتبة النموذج

٢- نماذج المتوسطات المتحركة Moving Average Models

في هذا النموذج تكون القراءة الحالية دالة خطية في الأخطاء العشوائية للفترات السابقة كما أن نماذج المتوسطات المتحركة MA هي عبارة عن ارتباط مشاهدات السلسلة الزمنية الحالية مع خطأ السلسلة نفسها لمدد سابقة والصيغة العامة للنموذج هي

$$X_t = -e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \ldots - \theta_q e_{t-q}$$

ويرمز لنموذج المتوسطات المتحركة بالرمز MA(q) إذ ان (q) تمثل عدد المعلمات في النموذج

حيث إن

X : مشاهدات السلسلة

θ : معالم النموذج $\theta_1, \theta_2, \ldots\ldots, \theta_q$

q : رتبة النموذج

٣- نماذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة Autoregressive Moving Average Models (ARMA)

نماذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة ARMA هي عبارة عن ارتباط قيم السلسلة الزمنية الحالية مع قيم سابقة للسلسلة نفسها وارتباط قيم السلسلة مع خطأ السلسلة نفسها لمدد سابقة ، والصيغة العامة :

$$X_t - \phi_1 X_{t-1} - \phi_2 X_{t-2} - \ldots - \phi_p X_{t-p} = e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \ldots\ldots \theta_q \; e_{t-q}$$

ويرمز لنموذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة بالرمز ARMA(p,q)

حيث أن (p,q) هما عدد معلمتا النموذج ، ويمثل النموذج أعلاه الجزء غير الموسمي أو ما يسمى بالجزء المنتظم للسلسلة الزمنية .

منهجية بوكس-جنكنز

إن منهجية بوكس-جنكنز ذات الأنتشار الواسع في تحليل وبناء نماذج السلاسل الزمنية توفر نموذج تنبؤ قوي يعكس سلوك السلسلة الزمنية .ولقد قدم كلا من بوكس- جنكز طريقة عملية تتكون من أربع مراحل للحصول على نموذج جيد يمكن توضحيها كالتالي: -

١- مرحلة التعرف المبدئي على النموذج.

٢- مرحلة تقدير معلمات النموذج.

٣- مرحلة فحص النماذج المقدرة لتحديد أنسبها تمثيلا للبيانات.

٤- وأخيراً يتم استخدام النموذج الأنسب فى التنبؤ .

والآن نتناول هذه النقاط بتفصيل أكثر :

١- المرحلة الأولى: التعرف على النموذج وتحديد استقرار السلسلة

لكي يتم الاعتماد علي السلسلة الزمنية في التنبؤ لابد وأن تتصف بالسكون أو الاستقرار والذي يحدد بالخصائص التالية [١]:

أ- ثبات متوسط القيم عبر الزمن $\{E(Xt)=\mu\}$

ب-ثبات التباين عبر الزمن $\{VAR(Xt)=\sigma^2_x\}$.

ت- التغاير بين أي قيمتين لنفس المتغير يعتمد علي الفجوة الزمنية بين القيمتين ، وليس علي القيمة الفعلية الذي يحسب عنده التغاير $\{x_k = E(x_t - \mu)(x_{t+k} - \mu)\}$

ويمكن الحكم عمليا على توافر هذه الشروط فى السلسلة الزمنية من خلال ثبات الوسط الحسابي والتباين كما نوضحه فيمايلي:

١- ثبات الوسط الحسابى

يمكن الحكم على ثباته من خلال ما يلى [٢] :

---

[١] محمد توفيق البلقيني، نرمين سعد فهمي ،' استخدام نماذج السلاسل الزمنية في تقدير قيمة الطلب في سوق التأمين المصري، مجلة الدراسات المالية والتجارية، كلية التجارة - جامعة بني سويف، العدد الثاني، ٢٠٠٨ ، ص٢٦٨.

- الرسم البيانى للسلسلة الزمنية صعودا أو هبوطا .

- معاملات الارتباط الذاتي تصل للصفر بسرعة كافية .

- قسمة السلسلة الزمنية إلى جزئين وحساب الوسط الحسابى لكل جزء فإن كانت قيمة الوسطين الحسابيين قريبتين دل ذلك على ثباته.كما أنه يثبت بأخذ الفروق.

٢ - ثبات التباين

يمكن الحكم على ثباته من خلال الرسم البيانى للسلسلة الزمنية وذلك بالنظر إلى الذبذبات فى المنحنى فإن كانت ثابتة على طول المنحنى دل ذلك على ثبات التباين .

ويمكن ملاحظة استقرارالسلسلة الزمنية من خلال معامل الارتباط الذاتي فإذا كانت معاملات الارتباط الذاتي تنحدر باتجاه الصفر بعد الإزاحة الثانية يقال عندئذ أن السلسلة الزمنية مستقرة ، أما عدم الأستقرارية فهي عدم تحقق أي من الشروط سالفة الذكر وأن معامل الارتباط يأخذ قيم كبيرة لعدة مدد من الزمن ، لجعل السلسلة الزمنية مستقرة حول وسط حسابي ثابت يمكن أخذ الفروق Differences من خلال المعادلة التالية [١]:

$$\nabla^d X_t = (1-B)^d X_t)$$

أما اذا كان تباين السلسلة الزمنية غير مستقرة فيمكن أخذ اللوغاريتم أو أخذ الجذر التربيعي للسلسلة الزمنية أو أي تحويلات تلائم السلسلة الزمنية، ولهذا السبب استخدم بوكس وجنكنز طريقة تسمى طريقة الفروق وتتكون هذه الطريقة من طرح قيم مشاهدات السلسلة من بعضها البعض فى ترتيب زمنى محدد فمثلا تُعرَّف تحويلة الفروق من الرتبة الأولى بأنها الفرق بين قيمتى مشاهدتين متتاليتين ، وتتكون فروق الرتبة الثانية بأخذ فروق سلسلة الفروق .. وهكذا ، ولقد تبين عمليا أنه يمكن الاكتفاء بالتحويلة اللوغاريتمية وتحويلة الجذر التربيعى عند البحث عن تحويلة مناسبة للبيانات.

٢ - المرحلة الثانية : تقدير معلمات النموذج Model Coefficients Estimation

لتقدير معلمات النموذج هناك عدة طرق تعتمد على معرفة التوزيع الاحتمالي للسلسلة الزمنية ، ومن هذه الطرق طريقة الأمكان الأعظم التامة وطريقة الأمكان الأعظم التقريبية ، وهناك طرق

---

(٢) محمد مصطفى عبد الرازق شهاب الدين ، " نموذج إحصائي للتنبؤ بحجم الحصيلة الجمركية السنوية في مصر " كلية التجارة - جامعة المنصورة ، رسالة ماجستير ١٩٩٩.

صص ٤٣-٧٥.

(1) Dickey D .and Fuller W . (1979), " Distribution of the estimators for Autoregressive time series with a unit root" , Journal of the American Statistical Association , " pp . 427-431.

لاتعتمد على معرفة التوزيع الاحتمالي للسلسلة الزمنية ، وهي طريقة المربعات الصغرى وتعتمد هذه الطريقة علي ايجاد المعالم التي تجعل مجموع مربعات الأخطاء أقل مايمكن .

٣- المرحلة الثالثة : مرحلة فحص النماذج المقدرة لتحديد أنسبها تمثيلا للبيانات

بعد التعرف على النموذج الملائم و تقدير معالمه تعد مرحلة فحص النماذج المقدرة أهم مراحل المنهجية وذلك لأنها توضح مستقبل النموذج المبدئي هل سيكون نموذج ملائم لتحليل السلسلة محل الاهتمام وبالتالي يتم استخدامه في التنبؤ أم سيتم تطويره بحيث يصبح أكثر ملائمة لتمثيل السلسلة محل الدراسة.

٤- المرحلة الرابعة : التنبؤ المستقبلي

من الأهداف المهمة في تحليل السلسلة الزمنية هو التنبؤ بقيمها المستقبلية، وعندما يصبح النموذج مقدراً وملائما يستخدم لتوليد التنبؤ للقيم المستقبلية (T+t) إذ أن (t) تمثل الفترات المستقبلية.

المبحث الرابع

الدراسة التطبيقية

في هذا المبحث سيتم استخدام أسلوب الانحدار المتعدد و أسلوب السلاسل الزمنية علي النحو التالي :-

أولا: التحليل الإحصائي باستخدام أسلوب الانحدار المتعدد

أ- التحليل الاحصائي للبيانات الأصلية

من خلال الاطلاع علي بيانات شركة التأمين التعاونية السعودية (محل البحث) عن الفترة الزمنية من عام ٢٠٠٦ إلي عام ٢٠١١ (بيانات ربع سنوية)، وتم إدخال تلك البيانات للحاسب الآلي وجاءت النتائج باستخدام برمجية Minitab كالتالي:-.

جدول رقم (٤-١)

نتائج البيانات الأصلية لمتغيرات الدراسة[١]

Regression Analysis: y versus x1; x2; x3; x4

The regression equation is

y = 522795 + 0.935 x1 + 0.0564 x2 - 0.917 x3 + 0.197 x4

Predictor	Coef	SE Coef	T	P
Constant	522795	261306	2.00	0.060
x1	0.9354	0.5155	1.81	0.085
x2	0.05638	0.07517	0.75	0.462
x3	-0.9174	0.5649	-1.62	0.121
x4	0.1971	0.1914	1.03	0.316

S = 119584 R-Sq = 60.3% R-Sq(adj) = 51.9%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	P
Regression	4	4.12137E+11	1.03034E+11	7.21	0.001
Residual Error	19	2.71706E+11	14300336647		
Total	23	6.83843E+11			

---

[١] المصدر : تقارير شركة الوطنية للتأمين من عام ٢٠٠٦/٢٠١٢

وبالنظر الي نتائج جدول رقم (٤-١) نجد أن:-

١- من خلال جدول تحليل التباين ANOVA نجد أن قيمة الاحتمال المشاهد (p-value=0.001) لذلك فان النموذج معنوي.

٢- أن المتغيرات المستقلة جميعها غير معنوي ، وذلك للبيانات الأصلية .

٣- معامل التحديد بلغ نسبة ٦٠,٣% وهذه النسبة بسيطة مما دفع الباحث إلي عمل تحويله لوغاريتمية للبيانات الأصلية.

٤- معادلة الانحدار الخطي المتعدد للبيانات الأصلية

$$y = 522795 + 0.935\ x1 + 0.0564\ x2 - 0.917\ x3 + 0.197\ x4$$

٥- من خلال معادلة الانحدار المتعدد نجد أن المتغيرات المستقلة جميعها طردية بمعني أنه بزيادة صافي المطالبات المدفوعة (X_1)، وصافي حصة معيدي التأمين(X_2) ، وصافي الأقساط المكتتبة(X_4) يزيد صافي المطالبات تحت التسوية ، أما رأس المال (X_3) فالعلاقة عكسية مع صافي المطالبات تحت التسوية بمعني أنه بزيادة رأس المال تقل صافي المطالبات تحت التسوية .

ب- التحليل الاحصائي للتحويلة اللوغاريتمية

من خلال التحليل المبدئي للمتغير التابع وجميع المتغيرات المستقلة قام الباحث بعمل تحويله لوغاريتمية للبيانات الأصلية بسبب عدم معنوية جميع المتغيرات المستقلة ، ويمكن توضيح ذلك من خلال عرض الجدول التالي:-

رقم (٤-٢) لنتائج التحويلية اللوغاريتمية

The regression equation is

logY = 5.84 + 0.787 log X1 + 0.155 log X2 - 1.11 log X3 + 0.166 log X4

Predictor	Coef	StDev	T	P	VIF
Constant	5.840	2.285	2.56	0.019	
log X1	0.7871	0.2763	2.85	0.010	12.4
log X2	0.1551	0.1117	1.39	0.181	1.1
log X3	-1.1068	0.4458	-2.48	0.023	3.5
log X4	0.1660	0.1979	0.84	0.412	7.2

S = 0.0764587 R-Sq = 82.9% R-Sq(adj) = 79.3%

Analysis of Variance

Source	DF	SS	MS	F	p
Regression	4	0.53873	0.13468	23.04	0.000
Residual Error	19	0.11107	0.00585		
Total	23	0.64980			

Durbin-Watson statistic = 1.68825

ومن خلال النظر في الجدول السابق رقم (٤-٢) نلاحظ مايلي:-

١- من خلال جدول تحليل التباين ANOVA نجد أن قيمة الاحتمال المشاهد (p-value=0.000) لذلك فان النموذج معنوي.

٢- معامل التحديد بلغ نسبة ٨٢,٩% بمعني أن ٨٢,٩% من التغيرات في المتغير التابع (صافي المطالبات تحت التسوية) السبب فيه المتغيرات المستقلة مجتمعة والباقي ١٧% يرجع إلي عوامل عشوائية أخري.

٣- من خلال قيمة الاحتمال المشاهد ٠,٠٠٠ ومعامل التحديد ٨٢,٩% نصل إلي أن النموذج يناسب البيانات بمعني أن النموذج معنوي.

٤- المتغيرات المستقلة جميعها معنوية بما فيها ثابت الانحدار فيما عدا المتغير الثاني(صافي حصة معيدي التأمين) والمتغيرالرابع (صافي الأقساط المكتتبة) فهو غير معنوي.

٥- معادلة الانحدار الخطي المتعدد للتحويلة اللوغاريتمية

logY = 5.84 + 0.787 log X1 + 0.155 log X2 - 1.1 ١log X3 + 0.166 log X4

وللتحقق من توافر شروط طريقة المربعات الصغرى لاستخدام النموذج في عملية التنبؤ يلزم تحقق الشروط التالية :-

الشرط الأول : شرط اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبواقي Normality Test

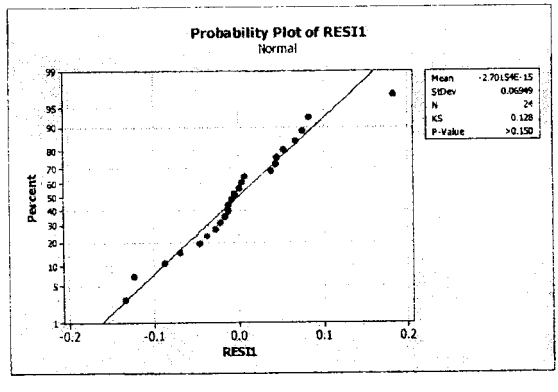
للتأكد من أن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي من خلال الفروض الإحصائية التالية

الفرض العدمي (H_0) : البواقي تتبع التوزيع الطبيعي

الفرض البديل (H_1) : البواقي لاتتبع تتبع التوزيع الطبيعي

شكل رقم (٤-١)

شرط اعتدالية التوزيع الاحتمالي للبواقيNormality Test



يتضح من نتائج التحليل الاحصائي أن قيمة سميرنوف- ks=0.128) ، وأن قيمة الاحتمال المشاهد كلموجروف (

هي أكبر من مستوي المعنوية٠,٠٥ ، وبالتالي نقبل الفرض العدمي بأن البواقي تتبع التوزيع الطبيعي p.value=0.150

الشرط الثاني : شرط الاستقلال الذاتي للبواقي Autocorrelation

للتأكد من شرط الاستقلال الذاتي للبواقي من خلال الفرض الإحصائي التالي

الفرض العدمي : يوجد استقلال بين بواقي النموذج (أي لايوجد ارتباط بين البواقي)

الفرض العدمي : لا يوجد استقلال بين بواقي النموذج (أي يوجد ارتباط بين البواقي)

وباستخدام اختبار دابرن- واتسون Durbin- Watson Test ومن خلال الكشف بالقيم الحرجة للجدول للحد الأدنى والأعلى (k=4 & n=24) نجد أن DL=1.013 Du=1.775 ، كما أن قيمة DW=1.69 المحسوبة من الجدول السابق ، وهذه القيمة أقل من ٢ ، وتقع في منطقة عدم وجود ارتباط ذاتي بين حدود الأخطاء أي لايوجد ارتباط ذاتي بين البواقي

الشرط الثالث : شرط عدم الازدواج الخطي بين المتغيرات المستقلة (التفسيرية)

يمكن الحكم علي وجود مشكلة الازدواج الخطي من خلال نقطتين هما مصفوفة الارتباط من جدول رقم (٤-٣) VIF) الخطي ، واستخدام معامل تضخم التباين (VIF) من خلال جدول(٤-٢) السالف الذكر .

أ- مصفوفة الارتباط بين المتغيرات المستقلة

يمكن الحكم علي وجود الازدواج الخطي من خلال الجدول رقم (٤-٣) التالي ، والذي يوضح مصفوفة الارتباط بين المتغيرات المستقلة

Correlations (Pearson)

	log X1	log X2	log X3
log X2	0.054		
	0.801		
log X3	0.764	-0.160	
	0.000	0.454	
log X4	0.901	0.124	0.544
	0.000	0.563	0.006

Cell Contents: Correlation
P-Value

بالنظر الي الجدول رقم (٤-٣)

*** معامل الارتباط بين المتغير المستقل الأول والثانيَ هو ٠,٠٥٤ وهو ارتباط طردي ضعيف وأن قيم** P-Value =0.801

وهي أكبر من مستوي المعنوية ٠,٠٥ مما يدل علي عدم معنوية علاقة الارتباط بينهما.

*** معامل الارتباط بين المتغير المستقل الثاني والثالث هو ٠,١٦٠- وهو ارتباط عكسي ضعيف وأن قيم** P-Value =0. 454

وهي أكبر من مسوي المعنوية ٠,٠٥ مما يدل علي عدم معنوية علاقة الارتباط بينهما.

*** معامل الارتباط بين المتغير المستقل الأول والرابع هو ٠,٩٠١ وهو ارتباط طردي قوي وأن قيم** P-Value =0.000

وهي أقل من مسوي المعنوية ٠,٠٥ مما يدل علي معنوية علاقة الارتباط بينهما.

ب- عدم وجود ازدواج خطي بين المتغيرات المستقلة باستخدام معامل تضخم التباين (VIF)

من خلال النظر إلي الجدول رقم (٤-٢) معامل تضخم التباين (VIF)هي7.2 & 3.5 & 1.1 & 12.4 نجد أن قيم

حيث أنها جميعها أقل من ١٠ماعدا المتغير المستقل الأول فان قيمة معامل تضخم التباين ١٢,٤وهي أكبر من ١٠مما يدل علي عدم وجود مشكلة الازدواج الخطي بين المتغيرات المستقلة .

بالاضافة إلي ماسبق من خلال دراسة شرط الازدواج الخطي من خلال مصفوفة الارتباط ومعامل تضخم التباين وعلي الرغم من أن بعضاً من معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة عالية ومعنوية الا أنه يمكن الاعتماد علي نتائج الانحدار الخطي المتعدد في عملية التنبؤ ، وإن كان يفضل اعادة النظر في حذف بعض المتغيرات المستقلة ولاسيما المتغير المستقل الأول نظراً لارتفاع معامل الارتباط بين المتغير المستقل الاول والرابع كما أسلفنا آنفاً .

د- التنبؤ لسنة قادمة من خلال التحويلة اللوغاريتمية لصافي المطالبات تحت التسوية

بعض عرض التحليل الاحصائي للانحدار الخطي المتعدد والتأكد من شرط التوزيع الاحتمالي للبواقي وشرط الاستقلال الذاتي وكذلك شرط عدم وجود ازدواج خطي بين المتغيرات المستقلة يمكن أن نعتمد علي الانحدار في عملية التنبؤ بنقطة لسنة قادمة وهي عام ٢٠١٢ للفترات الزمنية الأربعة

الفترة الزمنية	القيم الفعلية	القيم المقدرة	الفرق بالزيادة
الربع الأول	585856	644161	58305
الربع الثاني	499315	753421	254136
الربع الثالث	542062	709300	167238
الربع الرابع	563232	820200	256968

بالنظر إلي الجدول السابق نلاحظ أن الفرق كبير بين القيم المقدرة باستخدام الانحدار الخطي المتعدد والقيم الفعلية لصافي المطالبات تحت التسوية حيث وجد أن الفرق بينهما كبير كما يتضح من أرقام العمود الأخير علي اليسار.

ثانياً : التحليل الإحصائي باستخدام أسلوب السلاسل الزمنية

مقدمة :

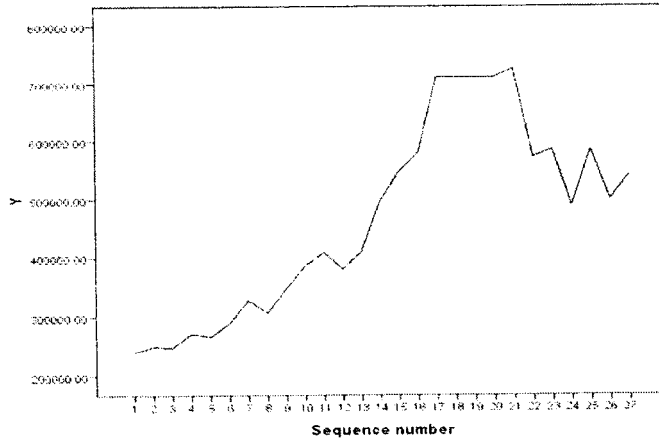
قام الباحث بعمل تقدير لمخصص المطالبات تحت التسوية باستخدام أسلوب الانحدار الخطي المتعدد ، والآن سيتم استخدام أسلوب السلاسل الزمنية لتقدير ذلك المخصص من أجل التوصل إلي النموذج الأمثل لعملية التنبؤ ، وعند القيام بدراسة أسلوب السلاسل الزمنية لابد من إتباع منهج بوكس وجنكيز.

أولا : مرحلة التعرف

إن الخطوة الأولى والهامة فى تحليل السلسلة الزمنية هى فحص الرسم البيانى لها، حيث يتضح من خلاله تحديد ما إذا كان التباين ساكن أم لا، وأيضا يمدنا برأى مبدئى عن مدى سكون الوسط الحسابى للسلسلة أى احتوائها على اتجاه عام. لذلك فالرسم البيانى للسلسلة قد يعطينا انطباع أولى عن مدى احتواء السلسلة على سلوك موسمى من خلال الشكلين التاليين هما شكل (٤-١) وشكل (٤-٢) علي النحو التالي:-

شكل (٤-١)

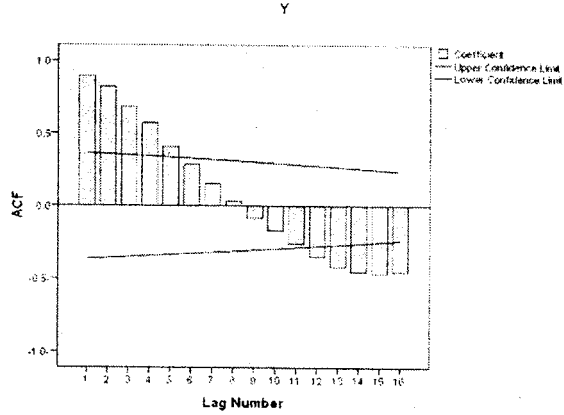
التمثيل البيانى لسلسلة البيانات الربع سنوية للمطالبات تحت التسوية خلال الفترة ٢٠٠٦- ٢٠١٢



وبناءا على ما سبق وبفحص التمثيل البيانى لسلسلة البيانات شكل (٤-١) يتضح أنها تحتوى على اتجاه عام متزايد مع الزمن؛ لذلك فإن متوسطها قد لا يكون ساكن. أما من ناحية تباين السلسلة

فيتضح أنه غير ثابت على طول السلسلة حيث أنه توجد ذبذبات غير ثابتة على طول المنحنى، وبالتالي يلزم استخدام تحويلة من أجل تثبيت التباين.

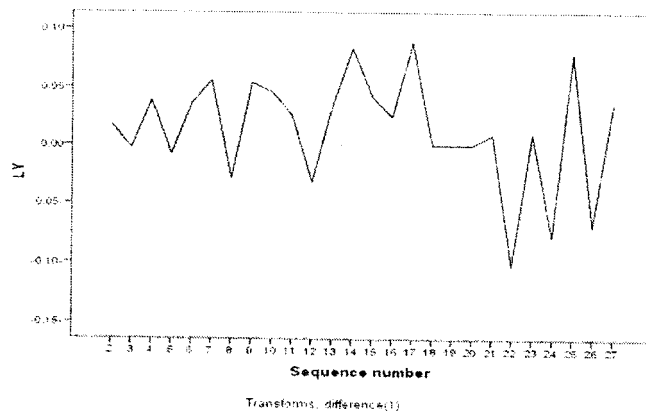
شكل (٤-٢) دالة الارتباط الذاتى لسلسلة البيانات ACF



ومن خلال فحص دالة الارتباط الذاتى المقدرة لسلسلة البيانات شكل (٤-٢) يتبين أن معاملات الارتباط الذاتى بها لا تصل إلى الصفر بسرعة كافية مما يدل على عدم سكون الوسط الحسابى وأن السلسلة تحتوى على اتجاه عام، مما يؤيد ما توصلنا إليه من خلال التمثيل البيانى للسلسلة، مما دفع الباحث إلي عمل تحويلة لوغاريتمية وأخذ الفروق الأولي للسلسلة للتوصل إلي سكونها علي النحو التالي:-

شكل (٤-٣)

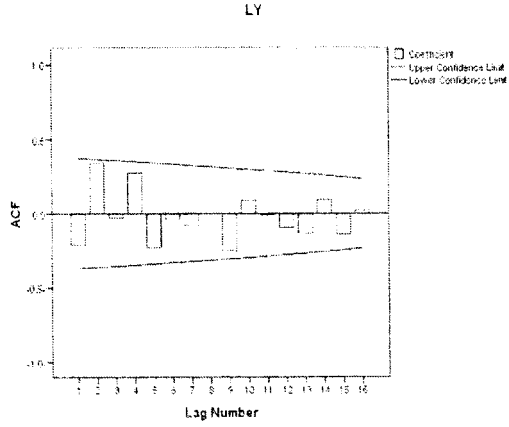
التمثيل البيانى لسلسلة الفروق الأولى للتحويلة اللوغاريتمية للبيانات الربع سنوية للمطالبات تحت التسوية خلال الفترة ٢٠٠٦-٢٠١٢



يُلاحظ من شكل (٤-٣) أن سلسلة الفروق الأولى العادية للتحويلة اللوغاريتمية تخلصت من وجود اتجاه عام بها مما يدل على سكونها، ويؤيد ذلك دالة الارتباط الذاتى لسلسلة الفروق الأولى للتحويلة اللوغاريتمية شكل (٤-٤) حيث أن معاملات الارتباط الذاتى فيه تصل للصفر بسرعة كافية، لذلك فيمكن ترشيح نموذج ARIMA لهذه السلسلة والذى نستطيع تحديده من خلال دالتى الارتباط الذاتى والارتباط الذاتى الجزئى المقدرتين شكلى (٤-٤) ، (٤-٥) حيث:

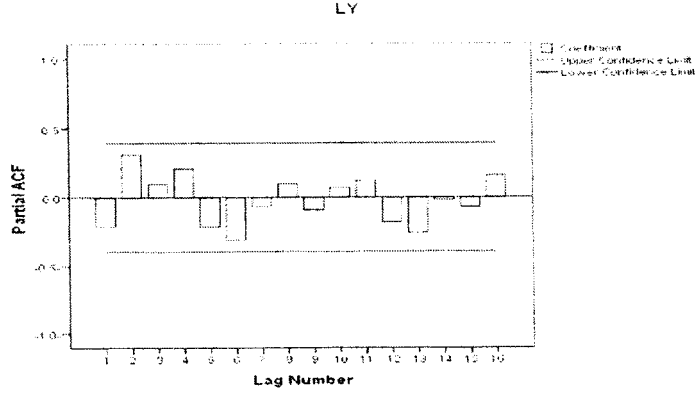
شكل (4-4) دالة الارتباط الذاتى لسلسلة الفروق الأولى

للتحويلة اللوغاريتمية للبيانات الربع سنوية للمطالبات تحت التسوية ACF



شكل (٤-٥) دالة الارتباط الذاتى الجزئى لسلسلة الفروق الأولى

للتحويلة اللوغاريتمية للبيانات الربع سنوية للمطالبات تحت التسوية P ACF



يتبن من الشكلين السابقين (٤-٤) ، (٤-٥) أنه يوجد معامل ارتباط ذاتى معنوى عند الفجوة الزمنية الثانية، كذلك الحال فى دالة الارتباط الذاتى الجزئى نجد أنه يوجد معامل ارتباط جزئى معنوى عند الفجوة الزمنية الثانية مما يفيد فى ترشيح نموذج ARIMA (2,1,2) لهذه السلسلة على الصورة :

$$\left(1-\phi_1 B-\phi_2 B^2\right)\nabla \ln Y_t = \delta + a_t\,(1-\theta_1 B-\theta_2 B^2)$$

ويمكن كذلك دراسة النماذج التالية ARIMA (1,1,1) وذلك بحذف المعالم ϕ_2, θ_2 من النموذج السابق وهذا تمشيا مع مبدأ أن يحتوى النموذج على أقل قدر من المعالم ، وكذلك يمكن دراسة النموذج ARIMA (1,1,2) ونماذج أخري مقترحة .

اختبار استقرارالسلسلة Stationary Test(Uint Root Test Of Stationary)

وللتأكد علي ماسبق يمكن اجراء اختبار ديكي – فولر الموسع Augmented Dickey-Fuller (ADF)

حيث يعد اختبار ديكي – فولر من أشهر الاختبارات المستخدمة في تحديد

درجة استقرار السلاسل الزمنية والذي يقوم علي اختبار الفروض التالية:-

الفرض العدمي : السلسلة الزمنية غيرساكنة

الفرض البديل : السلسلة الزمنية ساكنة

ويتم اختبار سكون السلسلة الزمنية نقوم بحساب قيمة t-Statistic المحسوبة فاذا كانت قيمة t-Statistic أكبر من قيمة Test critical values الجدولية يتم رفض الفرض العدمي وبذلك تكون بيانات السلسلة الزمنية في وضعها الحالي رتبتها تساوي الصفر ولاداعي لأخذ أي فروق للبيانات .أما اذا كان قيمة t-Statistic أقل من قيمة Test critical values الجدولية يتم قبول الفرض العدمي وبذلك يكون بيانات السلسلة الزمنية في وضعها الحالي رتبتها أكبر من الصفر. وقد تم اختبار جذر الوحدة لصافي المطالبات تحت التسوية .

جدول (٤-٥) يوضح اختبار جذر الوحدة ديكي- فولر الموسع

نتائج اختبار جذر الوحدة (ADF) صافي المطالبات تحت التسوية

Null Hypothesis: LY has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=6)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-1.558079	0.4891
Test critical values:	1% level	-3.711457	
	5% level	-2.981038	
	10% level	-2.629906	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

المصدر: مخرجات برنامجEViews

وبالنظر إلي نتائج الجدول رقم (٤-٥) السابق نلاحظ أنt-Statistic أقل من قيم Test critical values الجدولية لذا نقبل الفرض العدمي أي أن السلسلة الزمنية غير مستقرة .

وللعمل علي استقرار السلسلة الزمنية نقوم بأخذ الفرق الأول لجميع عناصر السلسلة الزمنية المعني بها التحويلة اللوغاريتمية علي النحو التالي :-

جدول (٤-٦) يوضح اختبار جذر الوحدة ديكي- فولر الموسع بعد أخذ الفروق الأولي للسلسة الزمنية

نتائج اختبار جذر الوحدة (ADF) صافي المطالبات تحت التسوية

Null Hypothesis: D(LY) has a unit root
Exogenous: Constant
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

		t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic		-5.917944	0.0001
Test critical values:	1% level	-3.724070	
	5% level	-2.986225	
	10% level	-2.632604	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

وبالنظر إلي الجدول السابق نلاحظ t-Statistic المحسوبة أكبر من قيمةTest critical values الجدولية أن قيمة

وذلك عند مستوي المعنوية ١% & ٥% & ١٠% ، وبالتالي نقبل الفرض البديل القائل بأن السلسلة الزمنية مستقرة وساكنة وبذلك تكون السلسلة الزمنية مستقرة من الفرق الأول وهذا يؤكد ماتوصلنا اليه سابقاً .

وبعد التعرف علي نماذجARIMA من خلال المرحلة السابقة تأتي مرحلة التنبؤ .

المرحلة الثانية : مرحلة التنبؤ

تأتي مرحلة التنبؤ بعد القيام بالمرحلة الأولي من التأكد من استقرار السلسلة الزمنية للمتغيرات واتضح أنها غير مستقرة في مستوياتها الأولي ، وأصبحت مستقرة بعد أخذ الفرق الأول ، وتأتي عملية التنبؤ من خلال تحديد رتب AR , MA من خلال فحص دوال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي فتكون النماذج المقترحة (ARIMA(p ,d,q علي النحو التالي حيث p رتبة الانحدار الذاتي ، d الفرق ، q رتبة المتوسط المتحرك لنموذج ARIMA علي النحو التالي :- ARIMA(1,1,1) & ARIMA(2,1,3) & ARIMA(2,1,2) & ARIMA(1,1,2)

جدول (٤-٧) لنموذج ARIMA(1,1,1)

Model 1: ARIMA, using observations 2006:1-2012:3 (T = 27)
Dependent variable: LY

	Coefficient	*Std. Error*	*z*	*p-value*	
const	6.41565	1.86987	3.4311	0.00060	***
phi_1	0.981499	0.0258599	37.9545	<0.0000	***
theta_1	0.200274	0.188466	1.0627	0.28794	

Mean dependent var	5.640911	S.D. dependent var	0.161851
Mean of innovations	0.017604	S.D. of innovations	0.041701
Log-likelihood	45.62068	Akaike criterion	-75.24135
Schwarz criterion	-64.87466	Hannan-Quinn	-72.15879

	Real	*Imaginary*	*Modulus*	*Frequency*
AR				
Root 1	1.0188	0.0000	1.0188	0.0000
MA				
Root 1	-4.9932	0.0000	4.9932	0.5000

المصدر : برنامج التحليل الإحصائي R

جدول (4-8) لنموذج ARIMA(1,1,2)

Model 2: ARIMA, using observations 2006:02-2012:09 (T = 80)
Dependent variable: (1-L) LY
Standard errors based on Hessian

	Coefficient	*Std. Error*	*z*	*p-value*	
const	0.00428672	0.00402833	1.0641	0.28726	
phi_1	0.300856	0.109132	2.7568	0.00584	***
theta_1	1.28284	0.0544365	23.5658	<0.00001	***
theta_2	1	0.0592179	16.8868	<0.00001	***

Mean dependent var	0.004755	S.D. dependent var	0.020498
Mean of innovations	0.000021	S.D. of innovations	0.007784
Log-likelihood	270.5245	Akaike criterion	-523.0490
Schwarz criterion	-501.6108	Hannan-Quinn	-514.4538

	Real	*Imaginary*	*Modulus*	*Frequency*
AR				
Root 1	3.3239	0.0000	3.3239	0.0000
MA				
Root 1	-0.6414	-0.7672	1.0000	-0.3608
Root 2	-0.6414	0.7672	1.0000	0.3608

المصدر : برنامج التحليل الإحصائي R

جدول (٤-٩) لنموذج ARIMA(2,1,2)

Model ٣: ARIMA, using observations 2006:02-2012:09 (T = 80)
Dependent variable: (1-L) LY
Standard errors based on Hessian

	Coefficient	*Std. Error*	*z*	*p-value*	
const	0.00500353	0.00236343	2.1171	0.03425	**
phi_1	0.880009	0.0808834	10.8800	<0.00001	***
phi_2	-0.679724	0.0812802	-8.3627	<0.00001	***
theta_1	0.629394	0.0503103	12.5102	<0.00001	***
theta_2	1	0.0583752	17.1306	<0.00001	***

ean dependent var	0.004755	S.D. dependent var	0.020498
Mean of innovations	0.000010	S.D. of innovations	0.006411
Log-likelihood	285.2043	Akaike criterion	-550.4086
Schwarz criterion	-526.5883	Hannan-Quinn	-540.8584

	Real	*Imaginary*	*Modulus*	*Frequency*
AR				
Root 1	0.6473	-1.0257	1.2129	-0.1604
Root 2	0.6473	1.0257	1.2129	0.1604
MA				
Root 1	-0.3147	-0.9492	1.0000	-0.3010
Root 2	-0.3147	0.9492	1.0000	0.3010

جدول (4-10) لنموذج ARIMA(2,1,3)

Model 4: ARIMA, using observations 2006:02-2012:09 (T = 80)
Dependent variable: (1-L) LY
Standard errors based on Hessian

	Coefficient	*Std. Error*	*z*	*p-value*	
const	0.00499223	0.00223384	2.2348	0.02543	**
phi_1	0.920821	0.0993029	9.2728	<0.00001	***
phi_2	-0.700104	0.0829351	-8.4416	<0.00001	***
theta_1	0.556128	0.124161	4.4791	<0.00001	***
theta_2	0.947993	0.0994598	9.5314	<0.00001	***
theta_3	-0.0815565	0.127064	-0.6419	0.52097	

Mean dependent var	0.004755	S.D. dependent var	0.020498
Mean of innovations	0.000012	S.D. of innovations	0.006394
Log-likelihood	285.4097	Akaike criterion	-548.8194
Schwarz criterion	-522.6171	Hannan-Quinn	-538.3142

		Real	*Imaginary*	*Modulus*	*Frequency*
AR					
	Root 1	0.6576	-0.9979	1.1951	-0.1573
	Root 2	0.6576	0.9979	1.1951	0.1573
MA					
	Root 1	-0.3188	-0.9478	1.0000	-0.3016
	Root 2	-0.3188	0.9478	1.0000	0.3016
	Root 3	12.2614	0.0000	12.2614	0.0000

المصدر : برنامج التحليل الإحصائي R

ومن خلال النظر الي النماذج سالفة الذكر يمكن التوصل للنموذج الأفضل من الجداول(4-7) ، (4-8) ، (4-9) ، (4-10) بعمل جدول ملخص للتوصل للنموذج الأفضل من النماذج الأربع

جدول رقم (4-11) لاختيار النموذج الأفضل

النموذج الرابع ARIMA(2,1,3)	النموذج الثالث ARIMA(2,1,2)	النموذج الثاني ARIMA(1,1,2)	النموذج الأول ARIMA(1,1,1)	
-548.8194	-550.4086	-523.0490	-75.24135	قيمة AIC Akaike criterion
-522.6171	-526.5883	-501.6108	-64.87466	قيمة SBC Schwarz criterion
0.02543 <0.00001 0.52097	0.03425 <0.00001 <0.00001	0.28726 <0.00001 <0.00001	0.00060 <0.00001 0.28794	*p-value* المعنوية C AR MR
0.00020 0.02345 0.79621 0.02572	0.00012 0.02168 0.82968 0.01900	0.00055 0.00759 0.18984 0.26479	0.03719 0.39820 0.75887 0.43039	*p-value* المعنوية LX1 LX2 LX3 LX4

المرحلة الثالثة : مرحلة فحص النماذج المقدرة لتحديد أنسبها تمثيلاً للبيانات

من خلال الجدول السالف رقم (٤-١١) يمكن اختيار النموذج الأفضل وهو النموذج الثالث ARIMA(2,1,2) بناءاً علي النقاط التالية

١- أصغر قيم لمعيار AIC هو أكبر رقم سالب ويكون 550.4086-

٢- وبنفس الأسلوب أصغر قيم لمعيار SBC هو أكبر رقم سالب ويكون 526.5883- وهذا المعياريؤكد نفس القرار المتخذ من المعيار السالف الذكر AIC .

٣- أما بالنسبة لمعنوية المعلمات فيلاحظ أن P.V جميعها معنوية في النموذج الثالث سواء لثابت المعادلة أو لمعامل AR & MA ويعني معنوية المعالم أن النموذج جيد لتمثيل البيانات .

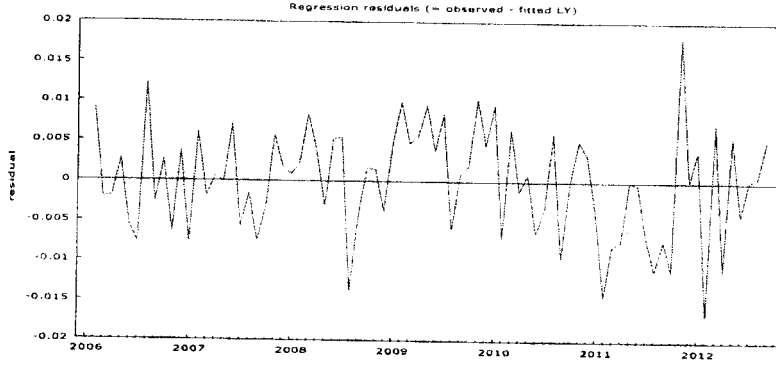
٤- هذا النموذج يتمتع بشرط السكون حيث أن [AR(2)= 0.880009 & MA(2) = -0.679724<1]

٥- جميع المتغيرات المستقلة معنوية ماعدا المتغير الثالث X3 رأس المال فهو غير معنوي في النماذج الأربعة المقترحة.

المرحلة الرابعة : مرحلة التنبؤ

بعد مرحلة التأكد من سكون السلسلة الزمنية وذلك بعد أخذ الفرق الأول واختيار النموذج المناسب وهو النموذج الثالث ARIMA(2,1,2) وتقديره يتم استخدامه في عملية التنبؤ ، وبعد التوصل الي النموذج المناسب تم عمل تمثيل بياني للأخطاء ، وذلك بأخذ الفرق بين القيم الفعلية والقيم المقدرة من خلال برنامج التحليل الإحصائي R وظهر الشكل التالي :-

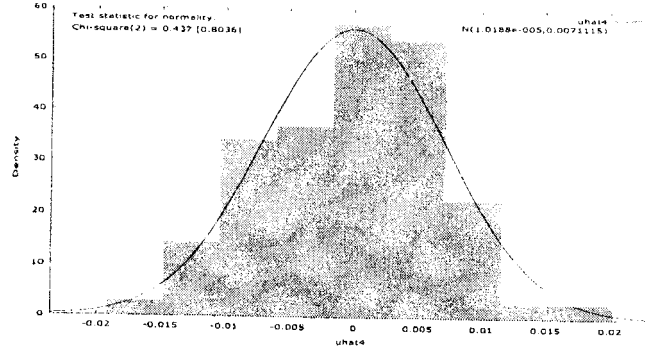
شكل (٤-٦) يبين التمثيل البياني للأخطاء للبيانات الربع سنوية خلال فترة الدراسة واختبار الطبيعية



المصدر : برنامج التحليل الإحصائي R

من خلال الشكل السابق رقم (٤-٦) يوضح الأخطاء الناتجة من الفرق بين البيانات الفعلية والمتوقعة ويتضح من الشكل سكون واستقرار السلسلة الزمنية للأخطاء وذلك لمخصص المطالبات تحت التسوية مما يؤكد سلامة الخطوات المتخذة لعملية التنبؤ وأن النموذج المناسب هو ARIMA(2,1,2) كما أسلفنا سابقاً .

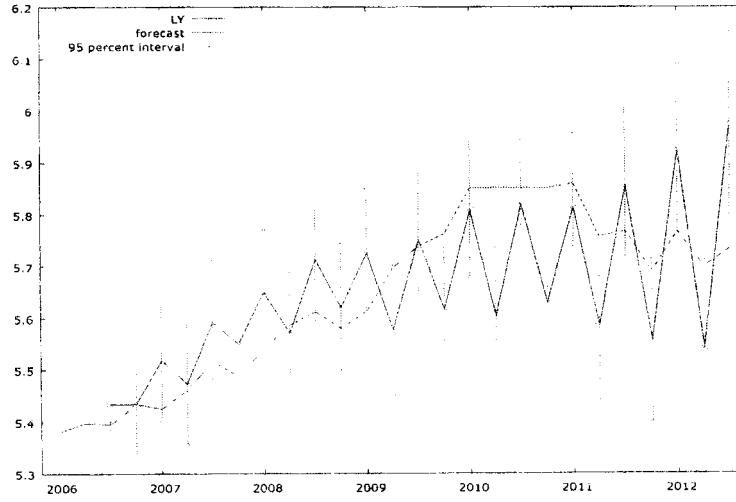
شكل (٤-٧) يبين اختبار الطبيعية للبيانات الربع سنوية خلال فترة الدراسة



المصدر : برنامج التحليل الإحصائي R

من خلال الشكل السابق رقم (٤-٧) يتضح الأخطاء تتبع التوزيع الطبيعي وهذا شرط الطبيعية لتوزيع الاحتمالي للبواقي وهذا من شروط استخدام طريقة المربعات الصغري في عملية تقدير المعالم.

شكل (٤-٨) يبين بيانات المطالبات الربع سنوية خلال فترة الدراسة الفعلية والمتنبأ بها وحدود الثقة



المصدر : برنامج التحليل الإحصائي R

من الشكل السابق رقم (٤-٤)

١- الخط الأول يبين الاتجاه العام للبيانات الفعلية LY

٢- الخط الثاني يوضح القيم المقدرة لبيانات السلسلة الفعلية

٣- الخط الثالث يبين حدود فترة الثقة بدرجة ثقة ٩٥%

٤- من خلال الشكل السابق يتضح أن الخط الثاني قريب من الخط الأول أي أن التنبؤ الناتج يعتبر قريب من البيانات الفعلية كما هو واضح في الشكل السابق.

٥- توجد ملاحظة أخري جديرة بالاهتمام وهي أن الخط الأول والثاني الممثل للبيانات الفعلية والمتنبأ بها تقع

داخل حدود فترة الثقة مما يؤكد علي جودة النموذج للقيام بعملية التنبؤ.

جدول (٤-١٢) يبين التنبؤ لأربع فترات مقبلة

الفترة الربع سنوية	البيانات الفعلية للتحويلة اللوغارتميةLY	التنبؤ بالتحويلية اللوغارتمية	القيم المتنبأ بها
2012:1	5.860221	5. 770580	589631
2012:2	5.757759	5. 687134	486557
2012:3	5.767700	5. 760974	576732
2012:4		5. 768777	587188
2013:1		5. 699757	500907
2013:2		5.657423	454384
2013:3		5.682027	480870

المصدر : برنامج التحليل الإحصائي R

من الجدول السابق يتضح الآتي :-

١- تقارب قيم التنبؤ بقيم البيانات الفعلية وحتي داخل فترة البيانات الفعلية ، ويلاحظ ذلك أن الفرق بين القيم الفعلية والمتنبأ بها للربع الأول لعام ٢٠١٢ حوالي ٠,٠٨ فقط وكذلك الربع الثاني لعام ٢٠١٢ حوالي٠,٠٧ ، والربع الثالث لعام ٢٠١٢ حوالي ٠,٠١ مما يدل علي أن الفروق تكاد تكون ضئيلة جداً مما يؤكد جودة النموذج

٢- من خلال النظر إلي العمود الأخير علي اليمين والذي يوضح القيم المقدرة أو المتنبأ بها نلاحظ أن قيم صافي المطالبات تحت التسوية في تذبذب مستمر مابين الزيادة والنقصان للفترات الأربع القادمة .

٣- يمكن اجراء مقارنة بين القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها باستخدام السلاسل الزمنية لعام ٢٠١٢ للفترات الأربعة الزمنية للبيانات الربع سنوية.

جدول (٤-١٣) القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها لعام ٢٠١٢

الفترة الزمنية	القيم الفعلية	التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية	الفرق بالزيادة أو بالنقصان
الربع الأول	585856	589631	3775
الربع الثاني	499315	486557	(12758)
الربع الثالث	542062	576732	34670
الربع الرابع	563232	587188	23956

نلاحظ من الجدول السابق بمقارنة القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها باستخدام السلاسل الزمنية وجود تقارب بينهما علي عكس أسلوب الانحدار المتعدد السالف التحدث عنه.

المقارنة بين القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها باستخدام أسلوب الانحدار وأسلوب السلاسل الزمنية

لقيم صافي المطالبات تحت التسوية

يمكن عمل مقارنة بين القيم الفعلية والمتنبأ بها باستخدام أسلوب الانحدار وأسلوب السلاسل الزمنية من خلال الجدول رقم (٤-١٤) لقيم صافي المطالبات تحت التسوية

جدول (٤-١٤) مقارنة بين القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها باستخدام أسلوب الانحدار وأسلوب السلاسل الزمنية لعام٢٠١٢ لقيم صافي المطالبات تحت التسوية

الفترة الزمنية	القيم الفعلية	التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية	التنبؤ باستخدام الانحدار المتعدد	الفرق بين القيم الفعلية والمتوقعة باستخدام الانحدار المتعدد	الفرق بين القيم الفعلية والمتوقعة باستخدام السلاسل الزمنية
الربع الأول	585856	589631	644161	58305	3775
الربع الثاني	499315	486557	753421	254136	(12758)
الربع الثالث	542062	576732	709300	167238	34670
الربع الرابع	563232	587188	820200	256968	23956

وباستقراء الجدول رقم (٤-١٤) نلاحظ أن

١- تقارب الفرق بين القيم الفعلية لصافي المطالبات تحت التسوية والقيم المتوقعة باستخدام أسلوب السلاسل الزمنية.

٢- يوجد انحراف كبير بين القيم الفعلية لصافي المطالبات تحت التسوية والقيم المتوقعة باستخدام أسلوب الانحدار المتعدد.

٣- من خلال عقد مقارنة بين أسلوبي الانحدار والسلاسل الزمنية نجد أن التنبؤ باستخدام أسلوب السلاسل الزمنية أفضل من التنبؤ باستخدام الانحدار نظراً لقرب القيم الفعلية بالقيم المتنبأ بها .

المبحث الخامس

النتائج والتوصيات

من خلال الدراسة التي قام بها الباحث أمكن التوصل إلي النتائج والتوصيات الآتية:

أولاً: النتائج

١. إن من أهم العوامل المؤثرة علي صافي المطالبات تحت التسوية هو صافي المطالبات المدفوعة، وصافي حصة معيدي التأمين ، وصافي الأقساط المكتتبة بمعني أنه بزيادة هذه المتغيرات يزيد صافي المطالبات تحت التسوية من خلال معادلة الانحدار للبيانات الأصلية ، أما رأس المال فالعلاقة عكسية مع صافي المطالبات تحت التسوية

$$y = 522795 + 0.935\ x1 + 0.0564\ x2 - 0.917\ x3 + 0.197\ x4$$

٢. المتغيرات المستقلة جميعها غير معنوي وذلك للبيانات الأصلية.

٣. بعد أخذ التحويلة اللوغارتمية بلغ معامل التحديد نسبة ٨٢,٩% بمعني أن حوالي ٨٣% من التغيرات في المتغير التابع (صافي المطالبات تحت التسوية) السبب فيه المتغيرات المستقلة مجتمعة والباقي ١٧% يرجع إلي عوامل عشوائية أخري.

٤. من خلال قيمة الاحتمال المشاهدp.v=0.0000 ومعامل التحديد٨٢,٩% نصل إلي أن النموذج يناسب البيانات بعد اجراء التحويلة اللوغارتمية

٥. معادلة الانحدار الخطي المتعدد للتحويلة اللوغارتمية

$$\log Y = 5.84 + 0.787\ \log X1 + 0.155\ \log X2 - 1.1\ \log X3 + 0.166\ \log X4$$

٦. من خلال معادلة الانحدار للتحويلة اللوغارتمية نجد أن المتغيرات المستقلة طردية ماعدا رأس المال فهي عكسية.

٧. استقرار وسكون السلسلة الزمنية بعد أخذ الفرق الأول للتحويلة اللوغاريتمية.

٨. نماذج السلاسل الزمنية المقترحة لاختيار النموذج المناسب كانت (ARIMA(1,1,1 & ARIMA(2,1,3) & ARIMA(2,1,2)& ARIMA(1,1,2)

٩. النموذج المناسب لتنبؤ بالسلسلة الزمنية هو النموذج (ARIMA(2,1,2.بناءاً علي النقاط التالية:-

- أصغر قيم لمعيار AIC هو أكبر رقم سالب ويكون 550.4086-

- وبنفس الأسلوب أصغر قيم لمعيار SBC هو أكبر رقم سالب ويكون 526.5883- وهذا المعياريؤكد نفس القرار المتخذ من المعيار AIC.
- أما بالنسبة لمعنوية المعلمات فيلاحظ أن P.V جميعها معنوية في النموذج الثالث ARIMA(2,1,2) سواء لثابت المعادلة أو لمعامل AR & MA ويعني معنوية المعالم أن النموذج جيد لتمثيل البيانات .
- هذا النموذج يتمتع بشرط السكون حيث أن - = MA(2) & 0.880009 =AR(2) [0.679724<1]

١٠. جميع المتغيرات المستقلة معنوية ماعدا المتغير الثالث X3 رأس المال فهو غير معنوي في النماذج الأربعة المقترحة.

١١. في التحويلة اللوغاريتمية وجود البيانات الفعلية والمتنبأ بها داخل حدود فترة الثقة يؤكد علي جودة النموذج المستخدم في عملية التنبؤ.

١٢. تقارب قيم التنبؤ بقيم البيانات الفعلية وحتي داخل فترة البيانات الفعلية ، ويلاحظ ذلك أن الفرق بين القيم الفعلية والمتنبأ بها للربع الأول لعام ٢٠١٢ حوالي ٠,٠٨ فقط وكذلك الربع الثاني لعام ٢٠١٢ حوالي ٠,٠٧ والربع الثالث حوالي ٠,٠١ لعام ٢٠١٢ ولذا تعد الفروق ضئيلة جداً مما يؤكد جودة النموذج.

١٣. مقارنة بين القيم الفعلية والقيم المتنبأ بها باستخدام أسلوب الانحدار وأسلوب السلاسل الزمنية لعام٢٠١٢ لقيم صافي المطالبات تحت التسوية

الفترة الزمنية	القيم الفعلية	التنبؤ باستخدام السلاسل الزمنية	التنبؤ باستخدام الانحدار المتعدد	الفرق بين القيم الفعلية والمتوقعة باستخدام الانحدار المتعدد	الفرق بين القيم الفعلية والمتوقعة باستخدام السلاسل الزمنية
الربع الأول	585856	589631	644161	58305	3775
الربع الثاني	499315	486557	753421	254136	(12758)
الربع الثالث	542062	576732	709300	167238	34670
الربع الرابع	563232	587188	820200	256968	23956

١٤. تقارب الفرق بين القيم الفعلية لصافي المطالبات تحت التسوية والقيم المتوقعة باستخدام أسلوب السلاسل الزمنية.

١٥. يوجد انحراف كبير بين القيم الفعلية لصافي المطالبات تحت التسوية والقيم المتوقعة باستخدام أسلوبالانحدار المتعدد.

١٦. من خلال المقارنة بين أسلوبي الانحدار والسلاسل الزمنية نجد أن التنبؤ باستخدام أسلوب السلاسل الزمنية أفضل من التنبؤ باستخدام الانحدار نظراً لقرب القيم الفعلية بالقيم المتنبأ بها .

١٧. وجود انحراف كبير بالزيادة بين مخصص المطالبات تحت التسوية عن صافي المطالبات المستحقة في الأعوام من ٢٠٠٦ حتي عام ٢٠١٠ ، وكذلك وجود انحراف بالنقص بين مخصص المطالبات تحت التسوية عن صافي المطالبات المستحقة في عامي ٢٠١١ & ٢٠١٢.

السنة	مطالبات تحت التسوية	صافي المطالبات المستحقة	الفرق بالزيادة أو النقصان
2006	892387	613000	279387
2007	1708052	726238	981814
2008	1955055	953518	1001537
2009	155301	1271054	284247
2010	1687685	1548318	139367
2011	1228592	2095300	(866708)
2012	1161282	3231709	(2070427)

ثانياً : التوصيات

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها يوصي الباحث بما يلي:-

١- استخدام شركات التأمين السعودية للنموذج المقترح ، وهو نموذج تحليل السلاسل الزمنية في عملية التنبؤ بمخصص المطالبات تحت التسوية ، حيث أنه يؤدي إلي نتائج دقيقة ، كما يساعدها في التنبؤ السليم لحماية حقوق والتزامات حملة الوثائق.

٢- ينبغي علي القائمين بإدارة مراقبة التأمين أن تبرز نتائج عمليات شركات التأمين في السوق السعودي ، وذلك للقيام بالدراسات الكمية التي تساعد في اتخاذ القرار السليم علي أسس علمية.

٣- الاهتمام بالقائمين بعملية تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية وذلك بحسن إختيارهم وتدريبهم حيث أن عملية التنبؤ تحتاج إلى خبرة ودراية وتعاون من جانب الفنيين والقانونيين.

٤- على إدارة الشركة التعاونية للتأمين دراسة أسباب وجود انحرافات بين مخصص المطالبات تحت التسوية وصافي المطالبات المستحقة للحد منها وبالتالي تأثيرها على الحسابات الختامية وعلي حقوق حملة الوثائق.

٥- لايجب أن يقتصر دور إدارة مراقبة التأمين على التأكد فقط من مدى كفاية هذه المخصصات ولكن يجب أن يمتد دورها للتأكد أيضا من عدم المغالاة فى تقدير قيمة هذا المخصص لحماية حقوق والتزامات حملة الوثائق.

المراجع

أولاً : المراجع العربية :

(أ) الكتب

١- **إبراهيم محمد مهدي ، محمود سالم** ، التأمين ورياضياته ، كلية التجارة –جامعة قناة السويس ، ٢٠٠٥/٢٠٠٦.

٢- **السيد عبد المطلب عبده** ، " التأمين: الأسس العلمية والقواعد العملية "، دار النهضة العربية ، عام ١٩٩٤

٣- **أسامة ربيع أمين سليمان** ، دليل الباحثين في : التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج Minitab ، كلية التجارة بالسادات – جامعة المنوفية ، ٢٠٠٩.

٤- **سمير كامل عاشور ، سامية أبو الفتوح سالم** ، العرض والتحليل الإحصائي باستخدام spsswin، الجزء الأول ، المدخل والأساسيات ، معهد الإحصاء – جامعة القاهرة، ٢٠٠٢.

٥- **سمير كامل عاشور ، سامية أبو الفتوح سالم** ، العرض والتحليل الإحصائي باستخدام spsswin، الجزء الثاني ، الإحصاء التطبيقي المتقدم ، معهد الإحصاء – جامعة القاهرة ، ٢٠٠٥.

٦- **سعد زغلول بشير** ، دليلك إلى البرنامج الإحصائي spss، المعهد العربي للتدريب والبحوث الإحصائية ، بغداد – العراق ، ٢٠٠٣.

(ب) الرسائل والأبحاث العلمية

١- **السباعي محمد الفقي** " دراسة كمية اخسائر التأمينات العامة في ظل سياسات إعادة التأمين بسوق التأمين الكويتي " ، مجلة الدراسات المالية والتجارية ، كلية التجارة ببني سويف – جامعة القاهرة ، السنة التاسعة ، العدد الثاني ، أكتوبر ١٩٩٩.

٢- **أسامة ربيع** ، "التنبؤ بمعدلات الخسارة في شركات تأمينات الممتلكات والمسؤليات باستخدام نماذج الانحدار الذاتي و المتوسطات المتحركة التكاملية.

٣- **أمل أحمد حسن الدالي** ، " مخصص المطالبات تحت التسوية "فرع السيارات"في جمهورية مصر لعربية "دراسة تحليلية" ، رسالة الماجستير ، كلية التجارة – جامعة أسيوط ، ١٩٩٨.

٤- **جيهان مسعد المعداوي** ، نموذج مقترح لتقدير مخصصات الخسارة في التأمينات العامة ، رسالة دكتوراه ، كلية التجارة – جامعة المنصورة ، ٢٠١٠.

٥- **سعد السعيد عبد الرازق** ، مخصص تقلبات معدل الخسارة وأثره في تحديد هامش اليسر المالي ، مجلة آفاق جديدة ، كلية التجارة – جامعة المنوفية ، السنة الثامنة ، العدد الثالث والرابع ، ١٩٩١.

٦- **سعد السعيد عبد الرازق** ، المؤشرات والنماذج الإحصائية كأداة للتحليل المالي في قطاع التأمين ، مجلة آفاق جديدة ، كلية التجارة – جامعة المنوفية ، السنة الثانية ، العدد الأول ، ١٩٩٠.

٧- **شوقي سيف النصر سيد** ، نحو تقدير أمثل لمخصص التقلبات في معدلات الخسارة المتوقعة للتأمينات العامة في السوق المصري ، مجلة البحوث التجارية ، كلية التجارة – جامعة الزقازيق ، السنة الثالثة ، العدد الثالث ، ١٩٨١.

٨- **صلاح السمسطاوي** ، مخصص المطالبات تحت التسوية لتأمين الحريق وأثاره على نتائج الاكتتاب ، معهد التأمين لتدريب الإدارة المتوسطة ، ١٩٩٩.

٩- **علي السيد الديب** ، تطوير طريقة التسلسل السلمي لتقدير مخصصات الخسارة في سوق التأمين المصري ، مجلة الدراسات المالية والتجارية ، كلية التجارة بني سويف – جامعة القاهرة ، العدد الثاني ، السنة الحادية عشر ، يوليو ٢٠٠١ .

١٠-**محمد محمد علي هاشم** ، مخصص المطالبات تحت التسوية بشركات التأمين (دراسة محاسبية ميدانية) ، مجلة آفاق جديدة ، كلية التجارة – جامعة المنوفية ، السنة السادسة ، العدد الثالث ١٩٩٤.

١١-**محمد محمد محمد عطا** ، **علي السيد بخيت** ، توصيف نموذج كمي لتقدير مخصص المطالبات تحت التسوية بالتطبيق علي قطاع التأمينات العامة في السوق التأمين المصري ، مجلة البحوث التجارية المعاصرة ، كلية التجارة – جامعة سوهاج ، العدد الأول ، المجلد الواحد والعشرون ، يونيو ٢٠٠٧.

١٢-**محمد نادي عزت** ، **طارق عزت عبد الباري** ، استخدام التحليل بالشبكات العصبية في تقدير مخصص المطالبات تحت التسوية لفروع التأمينات العامة ، المجلة المصرية

للدراسات التجارية ، كلية التجارة – جامعة المنصورة ، المجلد الثالث والعشرون ، العدد الأول ، ١٩٩٩.

١٣- **محمد المهدي محمد علي** ، تحليل كمي لمعدلات الخسارة وهامش ربح الاكتتاب في تأمينات الممتلكات والمسئولية ، مجلة آفاق جديدة ، كلية التجارة – جامعة المنوفية ، السنة التاسعة ، العدد الأول والثاني ، ١٩٩٧.

١٤-**محمد مصطفى عبد الرازق شهاب الدين**،" نموذج احصائي للتنبؤ بحجم الحصيلة الجمركية السنوية في مصر " كلية التجارة – جامعة المنصورة ، رسالة ماجستير ١٩٩٩.

١٥- **مني عمار ، مصطفي عبد الغني** ، دراسة تحليلية لطريقة مخصص المطالبات تحت التسوية في تأمين الحريق بالتطبيق علي قطاع الحديد والصلب في ج. م. ع ، مجلة الدراسات المالية والتجارية ، كلية التجارة بني سويف – جامعة القاهرة ، العدد الحادي عشر – السنة الخامسة – يوليو ١٩٩٥.

١٦- **مني محمد عمار** ، دراسة تحليلية مقارنة للأداء الفني لشركات التأمين المباشر في السوق المصري بالتطبيق علي فرع تأمين الحريق ، مجلة الدراسات المالية والتجارية ، كلية التجارة بني سويف – جامعة القاهرة ، السنة السابعة ، العدد الثاني ، يوليو ١٩٩٧.

١٧- **محمد الطير** ، المخصصات الفنية وأثرها علي نتائج شركات التأمين ، الاتحاد العام العربي للتأمين ، القاهرة- ج.م.ع ، ١٩٩٤.

١٨- **محمد أحمد عبد الهادي** ، دراسة أسلوب تكوين المخصصات الفنية وأثرها علي المراكز المالية لشركات التأمين ، معهد التأمين لتدريب الإدارة المتوسطة.

١٩-**محمد توفيق البلقيني، نرمين سعد فهمي** ،" استخدام نماذج السلاسل الزمنية في تقدير قيمة الطلب في سوق التأمين المصري، مجلة الدراسات المالية والتجارية، كلية التجارة – جامعة بني سويف، العدد الثاني،٢٠٠٨.

٢٠- **معوض حسن حسنين ، محمد غازي صابر** ، " دراسة تحليلية للمخصصات الفنية وتأثيرها علي الأطراف ذات العلاقة بشركات التأمين الكويتية " ، المجلة المصرية للدراسات التجارية ، كلية التجارة – جامعة المنصورة ، المجلد الثالث والعشرون ، العدد الثاني ، ١٩٩٩.

٢١- **هارون عزام عبد المرضى** ، أحمد حسين في والتر، فندال،١٩٨٣،"السلاسل الزمنية من الوجهة التطبيقية ونماذج بوكس وجينكنز "،دار المريخ للنشر،١٩٩٢.

(ج) أخري

١- تقرير سوق التأمين السعودي من ٢٠٠٥ إلي ٢٠١٢ ، مؤسسة النقد العربي السعودي – إدارة مراقبة التأمين

٢- مؤسسة النقد العربي السعودي .

٣- سجلات الشركة الوطنية للتأمين السعودية ، ونشرات الإصدار للشركة من عام ٢٠٠٥ وحتي عام ٢٠١٢.

٤- موقع أرقام Argaam.com.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

1- Abraham ,B & - Ledolter,J **Statistical Methods for forecasting**". John Wiley and sons .New York, 1983

2- CHRISTIAN ROHOLTE LARSEN , AN INDIVIDUAL CLAIMS RESERVING MODEL , Astin Bulletin , 37 (1) , 113-132, (2007).

3- Dickey D .and Fuller W . (1979), " Distribution of the estimators for Autoregressive time series with a unit root" , Journal of the American Statistical Association , ".

4- GARY G . VENTER , Generalized, Linear Models beyond the exponential family with loss reserve applications , , Astin Bulletin , 37 (2) , 345-364, (2007).

5- George E. Rejda, "Principles of risk management and insurance", Seventh Edition, *Addison. Wesley, London*, 2000.

6- Hossack, I. B. "Introductory statistics with applications in general insurance", *Cambridge university press*, 1999.

7- Joseph Calandro , Jr & Thomas J. O Brien " A User – Friendly Introduction to Property – Casualty Claim Reserves " Risk Management and Insurance Review , 2004, vol . 7, NO. , 2.

8- Loomis, Carol "The Earnings Magic at American Express, Fortune, June 25, 1984.

9- MARKUS BUCHWALDER , HANS BUHLMANN , MICHAEL MERZ AND MARIO V . WUTHRICH " THE MEAN SQUARE ERROR OF PREDICTION IN THE CHAIN LADDER RESERVING METHOD (MACK AND MURPHY REVISTIED " , Astin Bulletin , 36 (2) , 521 -542 , (2006).

10- Urs Winter , Late claims reserves in reinsurance , Swiss Re , Zurich , 1989.