مجلة قەڵای زانست العلمية

مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق

المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧

رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

استخدام نماذج السلسلة الزمنية للتنبؤ عن أسعار اسهم في سوق الاسهم السعودي

أ.م.د. مهدي صالح عبدالقادر قاسم أغا

كلية الادارة والاقتصاد , الجامعة اللبنانية- الفرنسية- أربيل , اقليم كوردستان -العراق

mehdi-salih@hotmail.com

م.م. روهات زاده

كلية الادارة والاقتصاد , الجامعة اللبنانية- الفرنسية- أربيل , اقليم كوردستان -العراق

rohatz83@gmail.com

معلومات البحث

تاريخ البحث:

الاستلام: ٢٠١٧/٤/٤

القبول: ٢٠١٧/٥/١

النشر: ٢٠١٧/٨/١٥

DOI: 10.25212/lfu.qzj.2.4.04

الكلمات المفتاحية:

Organizational Culture, Total Quality Management, Requirements of Total Quality Management. The Time Series, Stock prices

الملخص

تهدف الدراسة إلى إيجاد النموذج الأمثل من نماذج السلسلة الزمنية للتنبؤ بسعر السهم في سوق الأسهم السعودي, بحيث تساعد المستثمرين في اتخاذ قراراتهم الاستثمارية.

قامت الدراسة باستكشاف وبناء نماذج بوكس-جنكنز للسلاسل الزمنية من نوع الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة المتكاملة Box- Jenkins time series (ARIMA) models of type Auto-Regressive Integrated Moving Average, وذلك باستخدام بيانات تاريخية يومية لسعر إغلاق سهم مصرف الراجحي للعثور على أنسب نموذج ملائمةً لسوق الأسهم السعودي من بين النماذج المختبرة.

توصلت الدراسة, بعد تطبيق جميع الاختبارات والأدوات الإحصائية اللازمة وفقاً لمنهجية بوكس-جنكنز, إلى أن النموذج الأكثر ملائمة لسلسلة البيانات المحولة لوغاريتمياً هي ARIMA(1,1,1), كما بينت النتائج أن دقة التنبؤ جيدة خلال المدى القصير وتتناقص كلما زاد طول الفترة المتنبأ بها.

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

1. المقدمة:

الأسواق المالية تلعب دوراً كبيراً في التنمية وتحويل الوحدات المالية المدخرة إلى وحدات مستثمرة، كما تعمل على دعم الاقتصاد القومي, وتزيد من رفاهية المواطنين, مما أدى إلى زيادة اهتمامات كل الدول بها سواءً كانت دول متقدمة أم دول نامية, وبالتوازي مع تلك الأهمية المتزايدة للأسواق المالية حظي دراسة وتحليل أسواق الأسهم باهتمام الكثير من الباحثين والمستثمرين، والسوق المالية السعودية واحدة من تلك الأسواق التي جذبت اهتمام الكثيرين لدراستها والتي على الرغم من أنها سوقاً ناشئة إلا أنها رائدة في أسواق المال في المنطقة.

حاول الباحثون والمهتمون في هذا المجال إيجاد حلول وأدوات لتجاوز المعوقات التي تساهم في إبقاء أموال الكثير من الأشخاص في حسابات جارية أو تدفعهم لتحويلها إلى الخارج، وتعتبر أسعار الأسهم وتنبؤاتها مؤشرات اقتصادية يعتمد عليها المستثمرون في اتخاذ قراراتهم الاستثمارية, وترتبط بحوث الأسواق المالية بمجالات متنوعة متعلقة بالسوق لكن الهدف الرئيس هو تنبؤ أو توقع أداء السوق في المستقبل سواءً على مستوى الشركات مجتمعةً أو منفردة أو على أساس القطاعات، وكون النظرة العامة عند أفراد المجتمع أن الاستثمار في السوق المالية فيها مغامرة كبيرة أو غير ملائمة للمتاجرة, كان لابد من توجه بعض الباحثين إلى إيجاد نماذج أو تطوير البعض الأخر لاستخدامها للتنبؤ المستقبلي ليتمكن المستثمر من وضع خططه الاستثمارية.

إحدى طرق النمذجة المستخدمة في القضايا الاقتصادية ومنها الأسواق المالية هي السلاسل الزمنية، حيث أن موضوع السلاسل الزمنية من المواضيع الأساسية الذي كثر استخدامه بشكل واسع في مختلف العلوم, وتُعد الإجراءات الإحصائية الرياضية في تحليل السلاسل الزمنية متوفرة للجميع, وقد أعدت من قبل الباحثين والمهتمين في هذا المجال, وبالأخص بعد إصدار بوكس وجنكنز كتاباً حول هذا الموضوع في عام 1970 (Box and Jenkins 1970), ومعظم هذه التحاليل أصبحت تعطي دوالاً مهمة للتقدير إضافة إلى نقاط أخرى ذات أهمية في اتخاذ القرارات في مواضيع كثيرة مختلفة, ومنها السلاسل الزمنية الاقتصادية.

إن توفر المنهجية والطرق الإحصائية, التي تكشف عن مدى ملائمة بعض النماذج الرياضية والإحصائية للمشكلة المراد دراستها, من أهم الأسباب التي ساهمت في انتشار استخدام هذه النماذج ، حيث يحدد بوضوح المعادلة و تقدير معلماتها إلى التنبؤ نحو المستقبل واتخاذ القرارات الصحيحة.

تُعد الأسواق المالية إحدى أهم مجالات استخدامات طرق التنبؤ, وهو مجال خصب اهتم به الكثير من الباحثين لتطوير أوتحسين نماذج التنبؤ المتوفرة لتلبية رغبات المستثمرين ومساعدتهم في اتخاذ قرارات الاستثمار والتخطيط ووضع استراتيجية فعالة حول مساعيهم اليومية والمستقبلية التي تضمن لهم سهولة الربح وتقليل المخاطر إلى أدنى حد ممكن.

ومما لاشك فيه أن للتنبؤ بأسعار الأسهم دوراً رئيساً في اتخاذ القرارات, لما لها من أثر كبير في التقليل من حالة عدم التأكد في المستقبل, وإعطاء رؤية علمية لما سيؤول إليه سعر السهم في المستقبل, يمكننا القول أن التنبؤ هو إسقاط للماضي والحاضر على المستقبل، وتلعب دوراً مساعداً كبيراً في التخطيط واتخاذ القرارات المالية, ويُعتبر عملية التنبؤ بأسعار الأسهم واحدة من أصعب المهام في التنبؤ المالي بسبب الطبيعة المعقدة للسوق المالية. [Adebiyi and others 2014]

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

في هذه الدراسة تم اختيار سوق الأسهم السعودي ([Comments]) في هذه الدراسة نتيجة لأهميتها الكبيرة في منطقة الشرق الأوسط والمنطقة العربية, حيث يتصدر سوق المال السعودي قائمة ستة عشر سوقاً مالياً عربياً بقيمة سوقية وصلت في نهاية عام 2016 نحو 448.3 مليار دولار, وبنسبة 40.4% من القيمة السوقية الإجمالية لجميع الأسواق المالية العربية, كما بلغت حصة السوق المالية السعودية وحدها نحو 70.7% من حجم التداول لإجمالي الأسواق المالية العربية. (صندوق النقد العربي –النشرة الفصلي- الربع الرابع-2016- العدد السابع والثمانون- متوفر على الانترنت: http://www.amf.org.ae/ar/amdbqrt).

كما وقع الاختيار على دراسة أسعار أسهم مصرف الراجحي, نظراً لكون قطاع المصارف قد شكل نسبة 25.5% من القيمة السوقية للسوق المالية السعودية, كما أنه يمثل ثاني أكبر مصرف مدرج في السوق المالية السعودية, وذلك سحب تصنيف مجلة فوربس لأكبر 35 شركة سعودية ([Comments] المصدران(صندوق النقد العربي السابق ومجلة فوربس)

و سنحاول التركيز على بناء نموذج ARIMA ,وفقاً لمنهجية بوكس- جنكنز واستخدامها في تنبؤ أسعار الأسهم للشركة المختارة, هذا النوع من النماذج يتميز بالقوة والفعالية في تنبؤ السلسلة الزمنية المالية ولاسيما على المدى القصير, كما ورد في الكثير من الدراسات الاحصائية.

مفاهيم أساسية:

كأولوية, نبدأ بذكر بعض المفاهيم الأساسية

السلسلة الزمنية: $\{X_t\}$

السلسلة الزمنية هي سلسلة من البيانات لمتغيريمثل ظاهرة معينة يتم جمعها عادة في فترة زمنية منتظمة. ويرمز للسلسلة الزمنية $\{X_t\}$ حيث t مؤشر الزمن, ويكون عادة الهدف من دراسة السلسلة الزمنية هو إيجاد نموذج يتمكن ممايلي:

1- وصف الخصائص المهمة لنمطية السلسلة الزمنية
2- توضيح كيف تؤثر القيم السابقة على القيم اللاحقة
3- تنبؤ القيم المستقبلية للسلسلة

السلسلة المستقرة (الساكنة): Stationary Series

هي سلسلة زمنية تتميز بأن خصائصها الإحصائية ثابتة لا تتغير على مر الزمن, فيقال للسلسلة الزمنية $\{X_t\}$ بأنها مستقرة أي لها سلوك متجانس عبر الزمن إذا تحققت الشروط التالية:

1- الوسط الحسابي للسلسلة الزمنية $\{X_t\}$ ثابت لجميع قيم t
2- تباين السلسلة الزمنية $\{X_t\}$ ثابت لجميع قيم t
3- الارتباط الذاتي بين X_t و X_{t-h} ثابت لجميع قيم t

وتستند معظم أساليب التنبؤ الإحصائي إلى افتراض أن السلاسل الزمنية مستقرة أو يمكن جعلها مستقرة تقريبياً من خلال استخدام تحويلات رياضية معينة, حيث من السهل نسبياً التنبؤ لسلسلة زمنية مستقرة لكون القيم المستقبلة ستكون لها نفس الخصائص الإحصائية كما كانت في الماضي, وبالتالي فإن العثور على التحويلات اللازمة لاستقرار سلسلة زمنية غالباً ما يوفر أدلة مهمة في البحث عن نموذج التنبؤ المناسب.

مجلة قەڵاى زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

والتنبؤ لسلسلة زمنية محولة، يتم عن طريق عكس التحويلات الرياضية التي استخدمت للحصول على تنبؤات للسلسلة الأصلية. (وعادة حزم البرامج الإحصائية تقوم بذلك)
معظم السلاسل الزمنية المرتبطة بالأعمال والاقتصاد غير مستقرة عند التعبير عنها في وحدات القياس الأصلية، وحتى بعد إجراء بعض التعديلات فإنها عادة ما تظهر بعضاً من السلوك غير الثابت.

دالة الارتباط الذاتي (ACF) Autocorrelation Function

نفرض أن X_t تمثل قيمة السلسلة عند الوقت t, فدالة الارتباط الذاتي للسلسلة تعطي الارتباط الذاتي بين X_t و X_{t-h} لقيم h=1,2,3,…etc ونظرياً دالة الارتباط الذاتي ACF يمكن إيجاده باستخدام العلاقة التالية:

$$\rho_h = \boldsymbol{ACF} = \frac{\boldsymbol{cov}(\boldsymbol{X_t}, \boldsymbol{X_{t-h}})}{\boldsymbol{\sigma_{X_t}\sigma_{X_{t-h}}}} = \frac{\boldsymbol{cov}(\boldsymbol{X_t}, \boldsymbol{X_{t-h}})}{\boldsymbol{VAR}(\boldsymbol{X_t})}$$

علماً بأن قيمة $[-1 \le \rho_h \le 1]$

دالة الارتباط الذاتي الجزئي Partial Autocorrelation Function (PACF)

هو مقياس يستخدم لقياس الارتباط بين المشاهدة الحالية X_t والمشاهدة السابقة بفترة h من الزمن $X_{(t-h)}$مع ثبات الفترات الاخرى أي استبعاد أثر المشاهدات الواقعة بين t و t-h لنفس السلسلة الزمنية ، ويرمز له ب $\emptyset_{hh}$ وأحد طرق حسابها تقوم على حساب معامل الانحدار الجزئي $\emptyset_{hh}$ في:

$$X_t = \emptyset_{h1}X_{t-1} + \emptyset_{h2}X_{t-2} + \cdots + \emptyset_{hh}X_{t-h} + e_t$$

عند الفترة (1) فان قيمة PACF(1) هي نفس قيمة ACF(1)

نماذج السلاسل الزمنية

قدم بوكس وجنكنز في عام 1970، عدد من النماذج للسلسلة الزمنية والتي يشار إليها حالياً بنماذج بوكس جنكنز، وهي كالآتي:

نموذج الانحدار الذاتي AR(p)

إذا كانت $\mu, \theta_1, \theta_2 \ldots \theta_p$ معالم النموذج و e_t متغيرات عشوائية غير مرتبطة مع بعضها تسمى بالخطأ العشوائي في t بوسط حسابي صفر وتباين σ_e^2 فيمكن كتابة النموذج على النحو التالي:

$$X_t = \mu + \theta_1 X_{t-1} + \theta_2 X_{t-2} + \cdots + \theta_p X_{t-p} + e_t \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots. (1)$$

حيث p هي رتبة النموذج.

نموذج المتوسطات المتحركة ويرمز لها ب MA(q)

الصيغة الرياضية لهذا النموذج هو:

$$X_t = \mu + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \cdots - \theta_{t-q} e_{t-q} \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots. (2)$$

حيث $\mu, \varphi_1, \varphi_2 \ldots \varphi_p$ معاملات النموذج و q رتبة النموذج

نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARMA(p,q)

مجلة قەڵاى زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

نماذج ARMA والذي يعبر فيه عن القيمة المستقبلية للمتغير بمزيج خطي من القيم السابقة والأخطاء السابقة اي أنها مزيج من النموذجين AR(p) و MA(q)، ويعبر عنه على النحو التالي:

$$X_t = \mu + \varphi_1 X_{t-1} + \varphi_2 X_{t-2} + \cdots + \varphi_p X_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \cdots - \theta_{t-q} e_{t-q} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

حيث X_t هي القيمة الفعلية و e_t هو الخطأ العشوائي في t

φ_i, و θ_j هي المعاملات

p و q هي اعداد صحيحة موجبة تمثل رتب الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك، على التوالي.

نماذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة المتكاملة ARMA(p,d,q)

لبناء نموذج ARMA(p,q) لابد أن تكون السلسلة مستقرة, أما اذا كانت السلسلة غير مستقرة بسبب عدم ثبات وسطها الحسابي عبر الزمن فيمكن تحويلها الى سلسلة مستقرة, وذلك بأخذ عدد مناسب من الفروق المناسبة d, فنحصل على نموذج الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة المتكاملة برتبة d, وهي عدد مرات أخذ الفروقات, ويُعد هذا النموذج من أكثر النماذج ذات المتغير الواحد استخداماً في تنبؤ قيم المتغيرات الاقتصادية والمالية [Ansari 2001].

بناء نموذج يصف بيانات السلسلة

الخطوات في بناء نموذج التنبؤ ARIMA يتم وفق منهجية تسمى بمنهجية بوكس – جنكنز وهي تتكون من مجموعة من الأنشطة لتحديد وتقدير وتشخيص نماذج **ARIMA** لبيانات السلاسل الزمنية, هذا النموذج هو من الأساليب الأكثر وضوحاً واستخداماً في التنبؤ المالي, وقد أظهرت نماذج "**ARIMA**" قدرة فعالة على توليد تنبؤات قصيرة الأجل باستخدام قيم المتغير الحالية والماضية, وقد تفوقت بشكل روتيني على النماذج الهيكلية المعقدة في التنبؤ للمدى القصير [Adebiyi and others 2014].

ولتقدير المعلمات للسلسلة يجب أن تكون السلسلة مستقرة, أما إذا كانت السلسلة غير مستقرة فيجب تحويلها لسلسلة مستقرة, وغالبا ما يتم ذلك على النحو الآتي:

1. إذا كان الوسط الحسابي للسلسلة الزمنية غير ثابت على مر الزمن فيمكن إيجاد الفروق لتحويلها الى سلسلة مستقرة، نفرض أن d تمثل عدد مرات الفروق المطلوبة للحصول على سلسلة مستقرة, وفي هذه الحالة النموذج يسمى نموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك المتكامل ويرمز لها بـ ARIMA(p, d, q)
2. يمكن استخدام التحويلات الرياضية مثل أخذ الجذر التربيعي أو اللوغاريتم لبيانات السلسلة الزمنية، إذا كان التباين غير ثابت على مر الزمن لتصبح مستقرة.

ومن الجدير بالذكرإن نماذج السلاسل الزمنية لا تعتمد على النظرية الاقتصادية ونتائج الدراسات السابقة وإنما على الذاكرة فيتم ربط القيم الماضية بالقيم الحاضرة للظاهرة وفق نماذج معينة.

منهجية بوكس – جنكنز لبناء نماذج لسلسلة زمنية تتكون من ثلاثة مراحل وكل مرحلة تشمل عدد من الخطوات وهي على النحو الآتي

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print) :رقم التصنيف الدولي

المرحلة الاولى: التعريف أو التشخيص (Identification)

وتتكون من خطوتين:

1) تهيئة البيانات:

تُعد هذه المرحلة من المراحل المهمة حيث يتم فيها فهم الخصائص الأساسية للسلسلة الزمنية وحساب دوال الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي واستخدامها للكشف عن استقرارية السلسلة ورسم بيانات السلسلة، في حالة كون السلسلة غير مستقرة يتم إجراء التحويلات الرياضية اللازمة أو الفروقات إلى أن نحصل على سلسلة مستقرة,

ويوجد عدد من الاختبارات الاحصائية للكشف عن استقرارية السلسلة مثل استخدام قيم وسلوك معاملات الارتباط الذاتي, ففي حال استقرار السلسلة فإن قيمة معاملات الارتباط الذاتي ρ_h تكون مساوية للصفر أو لا يختلف جوهرياً عنها، ولاختبار الفرضية H_0: $\hat{\rho}_h = 0$ ضد الفرضية البديلة H_1: $\hat{\rho}_h \neq 0$

يمكن استخدام **إحصاءة Q** (Box-Pierce 1970) حيث $Q = n\sum_{k=1}^{m} \hat{\rho}_k^2$ للعينات الكبيرة ولها توزيع χ^2 بدرجة حرية m, يتم رفض الفرضية إذا كانت قيمة Q أكبر من قيمة χ^2 الجدولية، والتي تنص على أن معاملات الارتباط الذاتي مساوية للصفر.

أما للعينات الصغيرة فيتم استخدام **اختبار Ljung- Box** [Ljung – Box, 1978] والذي يختبرالترابط بين قيم العينة, فإذا تم قبول الفرضية فإن ذلك يعني أن قيم العينة مستقلة والترابط بينهما يساوي صفر وهذا يعني أن السلسلة الزمنية مستقرة:

$$LB = n(n+2)\sum_{k=1}^{m}\left(\frac{\hat{\rho}_k^2}{(-k)}\right) \sim \chi^2_{(m)}$$

اختبار ديكي فيلر:

ديكي وفيلرابتكرا طريقة لاختبار استقرار سلسلة زمنية Dickey and Fuller (1979) وهو مرادف لاختبار جذر الوحدة سميت باختبار ديكي فيلر

الاختبار يكون كالتالي: وهو مبني على نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى:

$$x_t = \emptyset x_{t-1} + u_t$$

يتم اختبار ماإذا كانت $\emptyset$ تساوي 1 ومن هنا جذر الوحدة أم لا.

فرضية العدم H_0: Ø=1, والفرضية البديلة H_1: Ø<1,

شكل آخر للاختبار يمكن الحصول علية بطرح y_{t-1}

$$x_t - x_{t-1} = (\emptyset - 1)x_{t-1} + u_t$$

$$\Delta x_t = (\emptyset - 1)x_{t-1} + u_t$$

$$\Delta x_t = \delta x_{t-1} + u_t$$

حيث تمثل $\delta = (\emptyset - 1)$

وفرضية العدم H_0: $\delta = 0$, والفرضية البديلة H_0: $\delta < 0$

حيث انه اذا كانت$\delta = 0$ فان السلسلة تتبع مسار عشوائي.

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print) :رقم التصنيف الدولي

Dickey and Fuller (1979) اقترحا معادلتين للانحدار يمكن ان تستخدم لاختبار جذر الوحدة. الأولى تتضمن قاطع في السلسلة ذات المسار العشوائي كالتالي:

$$\Delta x_t = \alpha_0 + \delta x_{t-1} + u_t$$

والمعادلة الثانية تسمح للنموذج بأن يتضمن متجه زمني غير عشوائي.

$$\Delta x_t = \alpha_0 + a_2 t + \delta x_{t-1} + u_t$$

اختبار **DF** للاستقرار هو t للمعامل لمتباطئة المتغير التابع x_{t-1} في المعادلات. لكن الاختبار لا يتبع توزيع t التقليدي ولكن يتضمن قيم جدولية تم حسابها من قبل Dickey and Fuller. و MacKinnon (1991) ادرج القيم الحرجة لكل النماذج الثلاثة ، في الجدول (1)

النموذج	%1	%5	%10
$\Delta y_t = \gamma y_{t-1} + u_t$	*-2.56*	*-1.94*	*-1.62*
$\Delta y_t = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + u_t$	*-3.43*	*-2.86*	*-2.57*
$\Delta y_t = \alpha_0 + a_2 t + \gamma y_{t-1} + u_t$	*-3.96*	*-3.41*	*-3.13*

الجدول 1 القيم الحرجة لاختبار ديكي فيلر.

في كل الحالات الثلاث الاختبار يركز على $\gamma = 0$. الاختبار الإحصائي قيمة t لمتباطئة المتغير التابع. اذا كانت القيمة المحسوبة اقل من القيمة الجدولية فأن فرضية العدم ان السلسلة الزمنية غير مستقرة يتم قبولها.

2) اختيار النموذج

يمكن استخدام الرسومات البيانية لدالتي ACF و PACF واختبار **إحصاءة Q** في تحديد وإختيار النموذج إذا كانت السلسلة مستقرة، ففي حالة السلسلة غير مستقرة عندئذ يتطلب حساب الفروق ويطبق نفس التحليل حتى الحصول على سلسلة مستقرة, عدد الفروقات التي أجريت تمثل قيمة d

أما رتب الانحدار الذاتي p والمتوسط المتحرك q تعتمد على الخبرة ويمكن تقديرها بالاعتماد على خصائص دالتي ACF و PACF والمتمثلة بالجدول الاتي: (جدول رقم 2)

أنماط وخصائص دالة الارتباط الذاتي ودالة الارتباط الذاتي الجزئي للنماذج المستقرة		
النموذج	دالة ACF	دالة PACF
AR(p)	تقترب من الصفر تدريجيا وربما يكون هناك بعض التذبذب	تقترب من الصفر بعد الفترة الزمنية p
MA(q)	تقترب من الصفر بعد الفترة الزمنية q	تقترب من الصفر تدريجيا أو متذبذب
ARMA(p,q)	تقترب من الصفر تدريجيا	تقترب من الصفر تدريجيا

جدول 2

المرحلة الثانية: التقدير والتشخيص (Estimation and Diagnostic Checking)

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

هذه المرحلة تشمل خطوتين
الخطوة الاولى:
إذا كانت أنماط وخصائص دالتي ACF و PACF تشير الى نموذج ARMA كما في الجدول 2 يتم حساب معايير جميع النماذج المحتملة *Akaike information criterion(AIC)* ومعيار شوارتز *Schwartz Bayesian criterion (BIC)* وحسب منهجية بوكس-جنكنز للنموذج **ARMA**(p,d,q) قيم p و q يجب ان تكون (2) أو اقل. كما تم ذكره من قبل (Mondal,p., Shit, L. and Goswami, S. 2014)
لاختيار أفضل نموذج ملائم من هذه النماذج، أعتمد على معيار AIC والذي يعتبر نظريا أقوى معيار.
يتم تقدير معلمات النموذج المختار الذي له اقل قيمة AIC
الخطوة الثانية:
فتشمل التشخيص او الفحص لمعرفة مدى ملائمة النموذج للبيانات من خلال

- تدقيق ACF/PACF للبواقي
- اختبار البواقي للتأكد منة صحة النموذج من خلال اختبار التوزيع الطبيعي للبواقي
- هل البواقي تمثل سلسلة الضوضاء البيضاء

المرحلة الثالثة: التنبؤ (Forecasting)

يعد التنبؤ أو السلوك المتوقع للاسعار في المستقبل الهدف الرئيس من تحليل السلاسل الزمنية, يستخدم النموذج النهائي المختار بعد أن أُجريت عليه كافة الاختبارات اللازمة وبكفاءة عالية, للتنبؤ عن القيم المستقبلية ومن ثم حساب أخطاء التنبؤ forecasting errors وهوالفرق بين قيم المشاهدات والقيم المحسوبة من النموذج المختار ويرمز له ب ε للتأكد من جودة ودقة التنبؤات نستخدم بعض مقاييس الأداء شائعة الاستعمال.

اختبارات الدقة التنبؤية:

اعتمد في هذا البحث عدة اختبارات ومقاييس من أجل معرفة دقة التنبؤ وهي:

1. الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ Root Mean Square Error {RMSE}

ويمكن إيجاده بالصيغة التالية:

$$RMSE = \sqrt{\sum_{t=1}^{n} \varepsilon_t^{\,2} / n}$$

- وهو مقياس لمتوسط الانحراف المربعة للقيم المتوقعة.
- كما هو الحال هنا أخطاء المعاكس وقعت لا تعوض بعضها البعض، مس يعطي فكرة شاملة عن الخطأ حدث أثناء التنبؤ.
- أنه يلتصق الأخطاء المتطرفة وقعت أثناء التنبؤ.

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

- تؤكد المشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر حقيقة أن خطأ التنبؤ الكلي يتأثر في الواقع بأخطاء فردية كبيرة، أي أن الأخطاء الكبيرة تكون باهظة التكلفة من الأخطاء الصغيرة.
- لا تقدم المؤسسات المتوسطة والصغيرة أي فكرة عن اتجاه الخطأ الكلي.
- تتأثر المشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر بتغير المقياس وتحويل البيانات.
- على الرغم من أن المشاريع الصغيرة ومتناهية الصغر هي مقياس جيد لخطأ التوقع العام، ولكنها ليست بديهية وسهلة التفسير مثل التدابير الأخرى التي نوقشت من قبل.

2. متوسط نسب القيم المطلقة للخطأ Mean Absolute Percentage Error {MAPE}

ويمكن إيجاده بالصيغة التالية:

$$\text{MAPE}=\sum_{t=1}^{n}(|\varepsilon_t|/X_t)/n$$

أهم خصائص مقياس **(MAPE)** هي

- المقياس يمثل النسبة المئوية لمتوسط الاخطاء المطلقة.
- المقياس لا يعتمد على مقياس القياس، ولكنه يتأثر بتحويل البيانات.
- لا يؤشر الى اتجاه الخطأ.
- في هذا المقياس الاخطاء الموجبة والسالبة لا تمحو اثار بعضها البعض.

3. متوسط القيم المطلقة للخطأ Mean Absolute Error {MAE}

يمكن إيجاده بالصيغة التالية:

$$\text{MAE}=\sum_{t=1}^{n}|\varepsilon_t|/n$$

وخصائصه:

- يقيس متوسط الانحرافات المطلقة للقيم المتوقعة من القيم الأصلية.
- ويسمى أيضا باسم متوسط الانحرافات المطلقة.
- يظهر حجم الخطأ الكلي التي حدث بسبب التنبؤ.
- آثار الأخطاء الموجبة والسالبة لا تلغي أثار بعضها البعض.
- لا يعطي أي فكرة على اتجاه الأخطاء.
- للحصول على توقعات جيدة، يجب أن تكون قيمة المقياس صغيرة قدر الإمكان.
- تعتمد على مقياس قياس وتحويلات البيانات.
- أخطاء التنبؤ المتطرفة لا تتأثر بالمقياس.

4. معامل متباينة ثيل Theil's Inequality Coefficient

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{n}\varepsilon_t}}{\sqrt{\frac{1}{n}\sum_1^n f_t^2}\ \sqrt{\frac{1}{n}\sum_1^n x_t^2}}$$

حيث f_t تمثل قيمة التنبؤ عند الوقت t

خصائصه هي:

- وهو مقياس طبيعي لخطأ التنبؤ الكلي.
- $0 \le U \le 1$ ؛ U = 0 يعني مثاليا.
- يتأثر هذا الإجراء بتغيير الحجم وتحويلات البيانات.
- من أجل تقييم دقة التنبؤ الجيدة، من المستصوب أن تكون إحصائية U قريبة من الصفر.

للحكم على دقة التنبؤللنموذج المختار, ونتيجة أن لكل مقياس من هذه المقاييس أو المعايير لها بعض الخصائص الفريدة المختلفة عن غيرها, وعند التطبيق العملي، الأفضل ملاحظة أكثر من مقياس واحد, وسيساعد ذلك في الحصول على معرفة معقولة عن مقدار وحجم وتوقعات الخطأ الإجمالي للتنبؤ, لهذا السبب، عادة ما يستخدم محللو السلاسل الزمنية أكثر من مقياس واحد للحكم.

هدف الدراسة:

تهدف الدراسة لإيجاد أفضل وصف للسلسلة الزمنية المتمثلة بأسعار الاسهم, وبناء أفضل نموذج لها حسب منهجية بوكس – جنكنز لبناء نماذج السلسلة زمنية, واستخدامها في التنبؤ بأسعار مصرف الراجحي المدرج في سوق الأسهم السعودي في المستقبل القريب, وبالتالي تمكين المستثمرين من اتخاذ الخيار الاستثماري الأمثل لهم.

منهجية البحث:

تم اتباع منهجية بوكس – جنكنز في تحليل السلاسل الزمنية بكافة مراحلها لبناء أفضل نموذج ARIMA(p,d,q) ملائم للبيانات , التي تم الحصول عليها من الانترنيت من موقع msaeed.net وكانت هذه البيانات بصيغة الـ METASTOCK الخاص بتجميع بيانات الأسواق المالية الصادرة يومياً من الوكالات الرسمية المختصة, باستخدام حزمة برنامج E-views 9.

الدراسات السابقة:

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

دراسة وتحليل السلسلة الزمن أحادية المتغير Univariate Time Series انتشر بشكل واسع في مجالات مختلفة, ومنها السلاسل الزمنية المالية بعد صدور كتاب "Time Series Analysis: Forecasting and control" عام 1970 من تأليف Box و Jenkins، ومن جملة من اهتم بالسلاسل الزمنية بشكل كبير هم الباحثون الاقتصاديون لتمثيل العلاقة لبيانات السلسلة الزمنية, وتفسير سلوك الظاهرة عبر المراحل الزمنية والاستفادة منها في التنبؤ.

التنبؤ والتوقع من المجالات التي جذبت اهتمام الكثير من الباحثين لغرض بناء نماذج جديدة أو تحسين نماذج موجودة سلفاً, والسبب في ذلك هو تسهيل مهمة المؤسسات والأفراد ومساعدتهم في التخطيط ووضع استراتيجيات مؤثرة في اتخاذ قرارات الاستثمار ليضمن لهم الربح وتقليل المخاطر.

توقعات سوق الاسهم مسألة ليست سهلة بل صعبة نتيجة التركيبة المعقدة للاسواق المالية

قام الباحث **(الغنام,2003)** في دراسته (تحليل السلسة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية: باستخدام منهجية بوكس جينكينز), بتحليل السلسة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم العام الشهرية في سوق الأسهم السعودي للفترة من شهر آذار 1985 إلى شهر حزيران 2002, وتوصلت الدراسة بتطبيق منهجية بوكس-جينكينز إلى أن أفضل نموذج ينطبق على بيانات المؤشر العام لأسعار الأسهم هو نموذج الانحدار الذاتي من الدرجة الأولى بدون أي تأثيرات موسمية في النموذج, وكان الاختيار بناءً على عدة معايير واختبارات تشخيص من بين عدة نماذج متقاربة.

أظهرت نتائج بحث **(حياوي و طه،2013)** تفوق الشبكات العصبية الاصطناعية على الطرق الاخرى من خلال الاعتماد على معايير الخطأ المستخدمة لمعرفة العلاقة بين القيم الحالية والقيم الماضية لبيانات سوق العراق للاوراق المالية لعام 2006

البيانات:

تم الحصول على بيانات تاريخية يومية لأسعار أسهم إحدى كبرى الشركات المدرجة في سوق الأسهم ا لسعودي من قطاع المصارف وهو مصرف الراجحي (حسب تصنيف لدراسة خاصة منشور في مجلة Forbes لسنة 2016 عدد خاص لأكبر 35 شركة سعودية), البيانات التي توفرت لدينا كانت ل سعر الافتتاح، أدنى سعر، أعلى سعر، سعر الإغلاق, وحجم التداول اليومي على أسهم المصرف, وتم اعتماد سعر الإغلاق لبناء النموذج واستخدامه في عمليات التنبؤ كونه يمثل مجمل فعاليات وعمليات التداول في ذلك اليوم.

الجانب التطبيقي

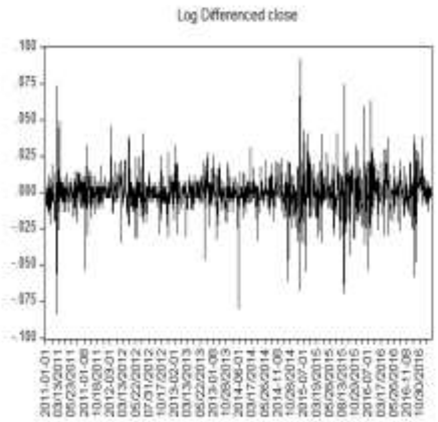
تم اختيار بيانات سعر الإغلاق لأسهم مصرف الراجحي, وتحليلها باستخدام حزمة برامج EVIEWS 9 وبتطبيق منهجية بوكس – جنكنز لبناء نموذج ARIMA للشركة المذكورة وكانت النتائج كما يلي:

بيانات سعر أسهم مصرف الراجحي استخدمت في هذه الدراسة بواقع 1495 مشاهدة والتي تغطي الفترة الزمنية 2011/1/1 ولغاية 2016/12/31

الشكل (1) الذي يمثل سلوك ونمطية بيانات المصرف خلال الفترة المذكورة فنلاحظ وجود إتجاه عام متناقص عبر الزمن لهذه البيانات والذي يؤشر الى عدم استقرارية السلسلة في المتوسط عبر الزمن، ولا نستطيع أن نقول أن التباين يميل الى الثبات. والجدول (3) يبين قيم والرسومات البيانية لدالتي الارتباط الذاتي ACF والارتباط الذاتي الجزئي PACF للبيانات ، نلاحظ قيم ACF تقل

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

ببطء شديد مما يدل ويوكد على عدم استقرارية البيانات. وأظهرت الاختبارات إتفاقا مع هذه الملاحظة.



الشكل 2

الشكل 1

Date: 04/16/17 Time: 08:43
Sample: 1 1495
Included observations: 1495

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.993	0.993	1477.5	0.000
		2	0.986	-0.031	2934.6	0.000
		3	0.979	0.013	4371.9	0.000
		4	0.971	-0.034	5788.5	0.000
		5	0.965	0.035	7186.0	0.000
		6	0.957	-0.035	8563.2	0.000
		7	0.950	0.002	9920.6	0.000
		8	0.943	0.028	11259.	0.000
		9	0.937	0.013	12581.	0.000
		10	0.930	0.020	13885.	0.000
		11	0.924	-0.006	15173.	0.000
		12	0.918	-0.022	16443.	0.000
		13	0.911	0.031	17698.	0.000
		14	0.905	-0.002	18937.	0.000
		15	0.900	0.023	20161.	0.000
		16	0.894	-0.011	21370.	0.000
		17	0.888	0.002	22565.	0.000
		18	0.882	0.003	23745.	0.000
		19	0.876	-0.049	24909.	0.000
		20	0.869	-0.029	26056.	0.000

الجدول 3

فلجعل السلسلة مستقرة لابد من القيام ببعض العمليات الرياضية لتحويل البيانات، منها ايجاد لوغارتم البيانات لنجعل التباين اكثر ثباتا، وحساب الفرق لهذه البيانات للحصول على متوسط ثابت، الشكل (2) يظهرسلوك ونمطية البيانات بعد التحويلات والجدول (4) يبين قيم والرسوم البيانية لدالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي للبيانات المحولة، حيث نلاحظ فقدان الاتجاه العام وثبات التباين ورسم البيانات وقيم دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي تظهران بأن السلسلة

مجلة قەڵاى زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

أصبحت مستقرة. وكون لا توجد أي قيمة من قيم دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي معنوية وهذا يعني بالامكان نمذجتها بإحدى نماذج بوكس – جنكنز للسلاسل الزمنية من نوع الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة ARMA(p,q) .

Date: 04/17/17 Time: 08:40
Sample: 1 1495
Included observations: 1494

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.048	0.048	3.4075	0.065
		2	-0.041	-0.044	5.9722	0.050
		3	0.041	0.045	8.4942	0.037
		4	-0.041	-0.047	10.961	0.027
		5	0.047	0.055	14.219	0.014
		6	0.006	-0.006	14.271	0.027
		7	-0.019	-0.010	14.796	0.039
		8	-0.035	-0.041	16.680	0.034
		9	-0.040	-0.033	19.032	0.025
		10	-0.014	-0.015	19.330	0.036
		11	0.022	0.022	20.031	0.045
		12	-0.012	-0.015	20.258	0.062
		13	-0.010	-0.005	20.422	0.085
		14	-0.006	-0.007	20.484	0.116
		15	-0.002	0.002	20.490	0.154
		16	-0.001	-0.007	20.491	0.199
		17	-0.018	-0.019	20.961	0.228
		18	0.065	0.066	27.297	0.074
		19	0.041	0.034	29.855	0.054
		20	-0.034	-0.031	31.597	0.048

الجدول 4

وحسب منهجية بوكس-جنكنز للنموذج **ARMA**(p,d,q) فإن قيم p و q يجب ان تكون (2) أو اقل. ولكل نموذج تم حساب معايير مختلفة ، الجدول (5) يبين قيم لمعايير مختلفة منها AIC لنماذج مختلفة

Model Selection Criteria Table
Dependent Variable: DLOG(CLOSE)
Date: 04/15/17 Time: 13:34
Sample: 1 1495
Included observations: 1494

Model	LogL	AIC*	BIC	HQ
(1,1)	4298.807291	-5.745562	-5.731355	-5.740268
(2,1)	4298.877143	-5.744317	-5.726558	-5.737700
(1,2)	4298.873825	-5.744313	-5.726554	-5.737696
(2,2)	4299.008065	-5.743155	-5.721844	-5.735214
(0,2)	4294.821621	-5.740230	-5.726023	-5.734936
(2,0)	4294.308157	-5.739543	-5.725336	-5.734249
(0,1)	4293.045878	-5.739192	-5.728537	-5.735222
(1,0)	4292.877842	-5.738967	-5.728312	-5.734997
(0,0)	4291.176221	-5.738028	-5.730925	-5.735382

الجدول 5

فتم تقدير معلمات النموذج المختار الذي له اقل قيمة AIC النموذج ARMA (1,1) اختير وفق معيار AIC= -5.7455616 ، بعد إختيار النموذج تم تقدير معالم النموذج من قبل البرنامج بطريقة الترجيح الاعظم Maximum Likelihood نلاحظ أن جميع معالم النموذج تختلف عن الصفر عدا ثابت النموذج كما أثبتت الاختبارات وحدود الثقة للمعالم مثل اختبار F.

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

Coefficient Confidence Intervals
Date: 04/16/17 Time: 09:15
Sample: 1489 1495
Included observations: 7

		90% CI		95% CI		99% CI	
Variable	Coefficient	Low	High	Low	High	Low	High
C	-0.000171	-0.000822	0.000480	-0.001051	0.000710	-0.001787	0.001445
AR(1)	-0.825425	-2.095841	0.444991	-2.543405	0.892555	-3.978524	2.327674
MA(1)	-0.999998	-373747.1	373745.1	-505416.8	505414.8	-927616.8	927614.8
SIGMASQ	5.38E-07	-0.006205	0.006206	-0.008391	0.008393	-0.015402	0.015403

الجدول 6

ولمعرفة مدى ملائمة النموذج يجب أن تكون سلسلة البواقي غير مرتبطة ويمكن اختبار ذلك باستخدام قيمة إحصاءة Durbin-Watson حيث نلاحظ من الجدول رقم 7 أن قيمة الإحصاءة تقريبا تساوي 2 وهذا يعني أن السلسلة غير مرتبطة،

Dependent Variable: DLOG(CLOSE)
Method: ARMA Maximum Likelihood (BFGS)
Date: 04/15/17 Time: 13:34
Sample: 2 1495
Included observations: 1494
Convergence achieved after 19 iterations
Coefficient covariance computed using outer product of gradients

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-0.000191	0.000367	-0.521968	0.6018
AR(1)	-0.791170	0.066310	-11.93140	0.0000
MA(1)	0.853160	0.059204	14.41044	0.0000
SIGMASQ	0.000185	3.45E-06	53.71838	0.0000

R-squared	0.010188	Mean dependent var	-0.000192
Adjusted R-squared	0.008195	S.D. dependent var	0.013693
S.E. of regression	0.013637	Akaike info criterion	-5.749407
Sum squared resid	0.277079	Schwarz criterion	-5.735193
Log likelihood	4298.807	Hannan-Quinn criter.	-5.744111
F-statistic	5.112209	Durbin-Watson stat	2.010149
Prob(F-statistic)	0.001605		

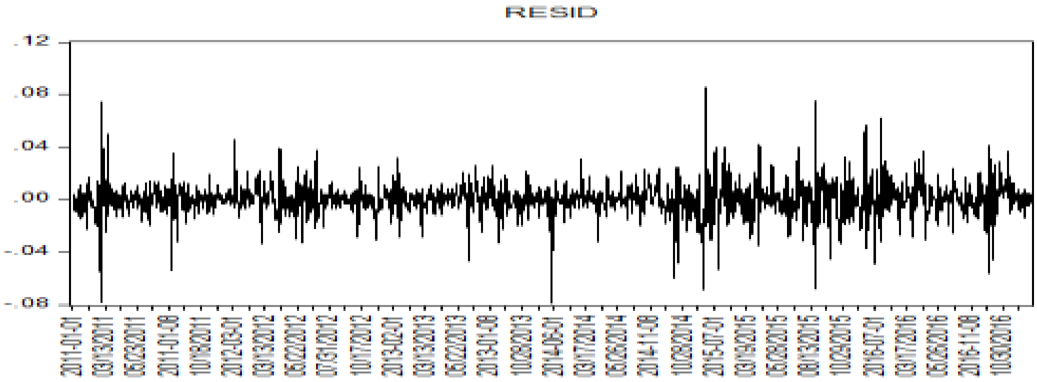
Inverted AR Roots	-.79
Inverted MA Roots	-.85

الجدول 7

كما اجريت اختبارات على البواقي لمعرفة اذا تمثل ضجيج ابيض أم لا white noise من خلال

- تدقيق ACF/PACF للبواقي. نلاحظ أن سلسلة البواقي مستقرة كما يبين ذلك رسم البواقي في الشكل (3). أما الجدول (8) فهي لقيم دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الذاتي الجزئي وواضح منها أنه لا توجد اية قيمة معنوية

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)



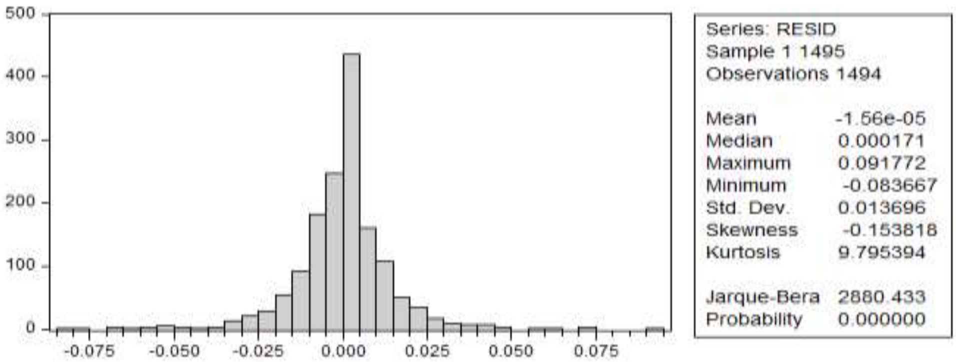
الشكل 3

Date: 04/16/17 Time: 09:25
Sample: 1 1495
Included observations: 1494

Autocorrelation	Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.005	-0.005	0.0409	0.840
		2	0.001	0.001	0.0413	0.980
		3	0.008	0.008	0.1266	0.988
		4	-0.014	-0.014	0.4050	0.982
		5	0.024	0.024	1.2725	0.938
		6	0.022	0.022	2.0133	0.918
		7	-0.031	-0.031	3.5009	0.835
		8	-0.022	-0.023	4.2338	0.835
		9	-0.047	-0.046	7.4903	0.586
		10	-0.006	-0.006	7.5484	0.673
		11	0.015	0.014	7.8932	0.723
		12	-0.008	-0.006	7.9791	0.787
		13	-0.013	-0.012	8.2340	0.828
		14	-0.004	-0.002	8.2545	0.876
		15	-0.003	-0.002	8.2724	0.912
		16	0.000	-0.004	8.2724	0.940
		17	-0.017	-0.020	8.7051	0.949
		18	0.060	0.059	14.142	0.720
		19	0.042	0.044	16.824	0.602
		20	-0.037	-0.036	18.925	0.527

الجدول 8

- اختبار فيما اذا كانت سلسلة البواقي تتبع التوزيع الطبيعي: باستخدام المدرج التكراري شكل رقم (4) والقيم المذكورة في الجدول المرافق مع الشكل يتبين ان للبواقي توزيع طبيعي بمعدل صفرتقريبا.



الشكل 4

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

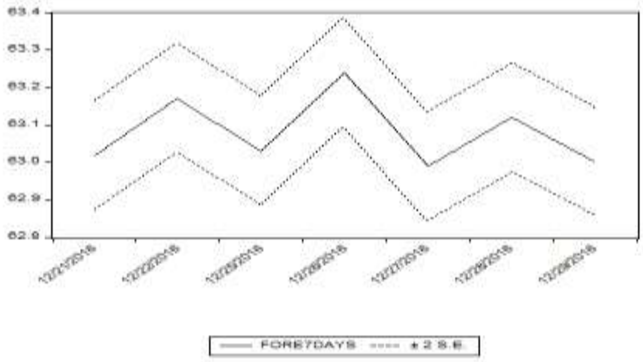
- هل البواقي تمثل سلسلة الضوضاء البيضاء: تحليل قيم الاتباط الذاتي أنه لا توجد قيم خارج حدود الثقة وكما هو واضح منهما أنه لا توجد نتوءات معنوية لذا البواقي تمثل ضجيج أبيض

كل ما سبق يوكد أن النموذج المختار ARIMA(1,1,1) هو نموذج ملائم ومقبول ويمكن الاعتماد عليه واستخدامه للتنبؤ.

الاشكال 5، 6، 7، و8 هي للقيم المتوقعة من استخدام النموذج المختار، الاول لجميع القيم والثاني لسبعة ايام والثالث لاسبوعان والاخير لشهر مع وجود جدول مرافق لكل شكل يمثل بعض قيم المعايير والمقاييس للحكم على دقة التنبؤ.

Forecast: FORECAST	
Actual: CLOSE	
Forecast sample: 1 1495	
Adjusted sample: 2 1495	
Included observations: 1494	
Root Mean Squared Error	0.862844
Mean Absolute Error	0.578282
Mean Abs. Percent Error	0.899486
Theil Inequality Coefficient	0.006430
Bias Proportion	0.000009
Variance Proportion	0.000141
Covariance Proportion	0.999856
Theil U2 Coefficient	0.999994
Symmetric MAPE	0.899027

الشكل 5



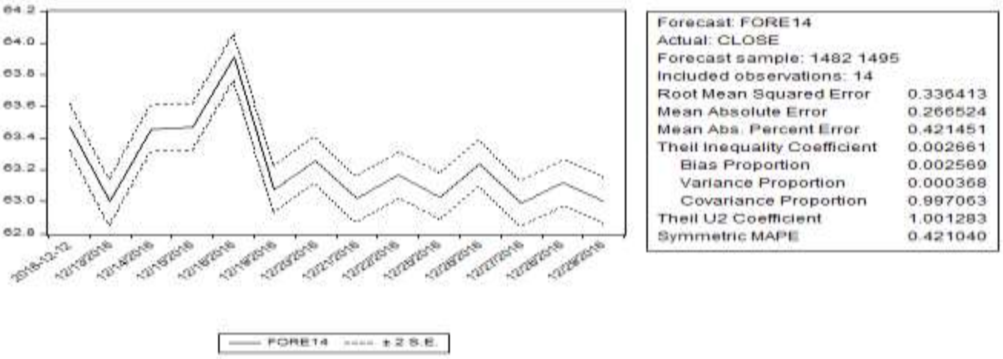
Forecast: FORE7DAYS	
Actual: CLOSE	
Forecast sample: 1489 1495	
Included observations: 7	
Root Mean Squared Error	0.164088
Mean Absolute Error	0.155812
Mean Abs. Percent Error	0.246901
Theil Inequality Coefficient	0.001300
Bias Proportion	0.013908
Variance Proportion	0.000450
Covariance Proportion	0.985642
Theil U2 Coefficient	0.996285
Symmetric MAPE	0.246931

الشكل 6

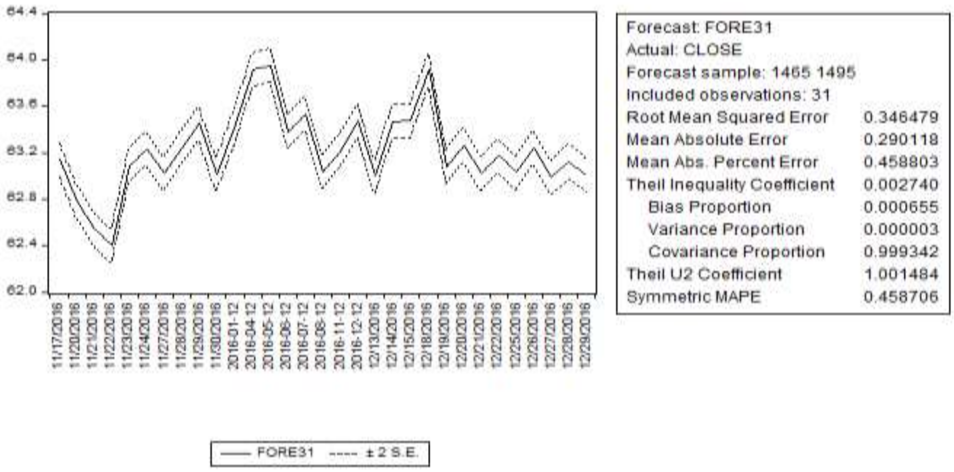
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق

المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧

رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)



الشكل 7



الشكل 8

وقد أستخدم النموذج المختار للتنبؤ لثلاثة فترات (اسبوع واحد المدى القصير، اسبوعان المدى المتوسط وشهر واحد المدى الطويل) وقيم معايير دقة التنبؤ للمديات االثلاث مذكورة في الجدول (9)

مدى التنبؤ	RMSE	MAE	MAPE	Theil's Inequality Coefficient
اسبوع	0.240932	0.235293	0.37286	0.00130
اسبوعان	0.366613	0.314671	0.497733	0.00266
شهر	0.377069	0.318911	0.504455	0.00274

الجدول 9

حيث نلاحظ أن جميع قيم المعايير للمدى القصير هي أقل من قيم الفترات الاخرى ، وهذا يعني أن استخدام السلاسل الزمنية لمثل هذه الحالات تعطي نتائج أفضل كلما كان التنبؤ لفترة أقصر. كذلك نلاحظ معامل متباينة ثيل متناهية الصغر وقريبة من الصفر وهذا يدل على دقة التنبؤ.

مجلة قەڵای زانست العلمية
مجلة علمية دورية محكمة تصدر عن الجامعة اللبنانية الفرنسية – اربيل، كوردستان، العراق
المجلد(٢) – العدد (٤)، اب ٢٠١٧
رقم التصنيف الدولي: ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print)

الاستنتاجات

خلص البحث إلى الاستنتاجات ألاتية:

1- إن سلسلة سعر الاسهم لمصرف الراجحي (سعر الاغلاق) اصبحت سلسلة مستقرة بعد إيجاد لوغارتم البيانات ومن ثم حساب الفرق الاول
2- من خلال تطبيق منهجية بوكس جنكنز أن النموذج المناسب للتنبؤ هو نموذج الانحدار الذاتي والأوساط المتحركة المتكاملة وهذا يعني أن سعر الأسهم يتأثر بدرجة معينة بسعر السابق للسهم نفسه.
3- لم يتم ملاحظة وجود تأثيرللمتغيرات الموسمية على سعر الاسهم
4- يمكن تعميم المنهجية والنموذج المستخرج لشركات اخرى في نفس القطاع

التوصيات

بناءا على النتائج يوصي الباحثان إلى مزيد من الدراسات وبحث الحالات

1- المقارنة بين نتائج هذا الاسلوب وأساليب يمكن استخدامها للتنبؤبسعر السهم
2- تطبيق الأسلوب على شركات أخرى من نفس القطاع وقطاعات أخرى
3- تاثيدراسة تغيرات السعر خلال اليوم نفسه

المصادر:

أولا: المصادر العربية

1. **ابراهيم، بسام يونس** (2004) " التنبؤ بدرجات الحرارة في ولاية الخرطوم باستخدام نماذج بوكس جنكنز للسلاسل الزمنية" ، مجلة السودان للعلوم والتقانة، العدد 5
2. **بلعباس، رابح** (2009) "فعالية التنبؤ باستخدام النماذج الأحصائية في اتخاذ القرارات" , جامعة بوضياف، الجزائر، مؤتمر علمي تحت عنوان صنع القرار في المؤسسة الاقتصادية.
3. **الجبوري، عبير حسن علي** (2010) " التنبؤ بأسعار النفط العراقي للعام 2010 بأستخدام السلاسل الزمنية"، مجلة جامعة بابل، المجلد 18، العدد 1.
4. **طعمة، سعدية عبدالكريم** (2012) "استخدام تحليل السلاسل الزمنية للتنبؤ بأعداد المصابين بالأورام الخبيثة في محافظة الانبار" مجلة جامعة الانبار للعلوم الاقتصادية والادارية، مجلد(4)، العدد (8).
5. **الغنام، حمد بن عبدالله** (2003) " تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر الأسهم في المملكة العربية السعودية: باستخدام منهجية بوكس جينكينز (Box – Jenkins Method)" مجلة جامعة الملك عبدالعزيز، المجلد 17، الاقتصاد والإدارة العدد 2.
6. **حياوي، د هيام عبدالمجيد ،وقصي أحمد طه** (2013) "دراسة سلسلة الاوراق المالية باستخدام ARIMA وANN و PMRS" المجلة العراقية للعلوم الاحصائية العدد 23.

ثانيا: المصادر الاجنبية

7. **Akaike, H** (1974), “A New Look at Statistical Model Identification”, IEEE Transactions on Automatic Control, AC-19, 716-723.

ISSN 2518-6566 (Online) - ISSN 2518-6558 (Print) :رقم التصنيف الدولي

8. **Anderson, T.** (1971), "The Statistical Analysis of *Time Series"*, USA, John Wiley & sons, Inc., New York.
9. **Ansari, M.** and **Ahmed, S.**, (2001) "Time Series Analysis of Tea Prices: An Application of ARIMA Modelling and Cointegration Analysis", *The Indian Economic Journal*. Vol. **48** (**3**): 49-54.
10. **Ansari, M. and Ahmed, S.,** (2001) "Time Series Analysis of Tea Prices: An Application of ARIMA Modelling and Cointegration Analysis", The Indian Economic Journal. Vol. 48 (3)
11. **Box, G.** and **Jenkins, G.,** (1976) "Time Series Analysis: Forecasting and Control", San Francisco. Calif, Holden Day.
12. **Box, G.** and **Pierce, D.,** (1970), "Distribution of Autocorrelations in Autoregressive Moving Average Time Series Models", *Journal of the American Statistical Association*, **65**, 1509-1526.
13. **Box, G., Jenkins, G., and Reinsel, G.** (1994) "Time Series Analysis: Forecasting and Control", New York, USA, Prentice-Hall.
14. **Dickey, D.** and **Fuller, W.,** (1979) "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root", *Journal of the American Statistical Association*, **74**, 427-31.
15. **Ljung, G.** and **Box, G.,** (1978) "On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models", *Biometrica*. **65**, 297-303.
16. **MacKinnon, J.** (1991) "Critical values for Cointegration tests", in Engle, R.F. and Granger, C.W.J. (eds) Long Run Economic Relationships, Oxford: Oxford University Press.
17. **Schwarz, G.,** (1978) "Estimating the Dimension of a Model", Annals of Statistics, 6.

Abstract

This study aims at finding the optimal model of the time series to predict the share price in the Saudi stock market, so that investors can helped in making their investment decisions.

The study explored and constructed a Box-Jenkins models for the auto-Regressive Integrated Moving Average models (ARIMA) using historical

data for the closing price of Al Rajhi Bank to find the most appropriate model Of the Saudi stock market among the tested models.

After applying all the required tests and statistical tools according to the BOX-Jenkins methodology, the study found that the most appropriate model for the logarithmic data series is ARIMA (1,1,1). The results showed that the accuracy of the prediction is good during, especially for short term and decreases as the length of the period Predicted.