التنبؤ باتجاه أسعار الأسهم باستخدام نموذج ARIMA

دراسة تطبيقية على سوق دمشق للأوراق المالية

إعداد: د. حسين عطيه الضعيف، قسم علوم مالية ومصرفية، كلية الاقتصاد، جامعة الفرات

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية باستخدام طريقة المتوسطات المتحركة المتكاملة الذاتية (ARIMA). وذلك بهدف التوصل إلى نموذج من نماذج السلاسل الزمنية يساعد على التنبؤ بقيم المؤشر في الأجل القصير، وذلك بالاعتماد على البيانات الشهرية للفترة من شهر كانون الثاني لعام 2010م إلى شهر آب لعام 2023 بواقع 164 مشاهدة. حيث تم الاستعانة ببرنامج (Eviews12) وبرنامج (Minitab16.1) كأداة مساعدة في التحليل. وقد تم تطبيق الأساليب الإحصائية المتعلقة بالسلاسل الزمنية، حيث تم إجراء اختبارات السكون باستخدام اختبار ADF وكذلك اختبارات معاملات الارتباط الذاتي والجزئي(ACF-PACF). ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أنّ السلسلة الزمنية المدروسة غير مستقرة ويوجد بها اتجاه عام مما تطلب استخدام السلسلة الزمنية في صورة لوغاريتم للتقليل من التقلبات الكبيرة ومن أجل استقرار الارتباط، وكذلك كانت السلسلة غير مستقرة مما استوجب أخذ الفروق الأولى للسلسة في صورة اللوغاريتم، ومن ثم تطبيق منهجية (Box-Jenkins) وذلك باستخدام بعض المعايير الإحصائية لاختبار النموذج المناسب. وتوصلت الدراسة أيضاً إلى أنّ النموذج الإحصائي الملائم للسلسلة الزمنية للمؤشر العام لأسعار الأسهم في سوق دمشق للأوراق المالية هو نموذج [ARIMA(0,1,3)].

الكلمات المفتاحية: التنبؤ، مؤشر أسعار سوق الأسهم، السلاسل الزمنية، ARIMA.

أولاً: مقدمة:

يعتبر سوق الأوراق المالية نظام معقد وديناميكي يتأثر بمختلف الظروف مثل الظروف الاقتصادية، ومعنويات المستثمرين، والأحداث العالمية. ولطالما كانت تنبؤات سوق الأسهم مجالاً يهم المستثمرين والتجار والباحثين على حد سواء ويمكن أن يؤدي التنبؤ الدقيق وفي الوقت المناسب بأسعار الأسهم إلى قرارات استثمارية مربحة وتخصيص أمثل للموارد المالية وإدارة المخاطر (Ibrahim and et, al., 2023). وسيبقى التنبؤ مجالاً ملهماً للدراسة، حيث يبحث المختصون باستمرار عن طرق لتطوير النماذج التنبؤية الحالية. والسبب الرئيسي في ذلك هو أن المؤسسات والأفراد لديهم الحق في اتخاذ قراراتهم الاستثمارية وكذلك لديهم القدرة على التخطيط وتحسين الاستراتيجيات الناجحة لمساعيهم اليومية والمستقبلية (Mashadihasanl, 2022).

ولفترة طويلة، ركز الباحثون على التنبؤ بأسعار سوق الأسهم، وكثيراً ما يسعى المستثمرون إلى تعظيم أرباحهم الرأسمالية، وبالتالي الحاجة إلى مستوى أعلى من الدقة في التنبؤ بالأسعار في المستقبل. ومع ذلك، لا يزال تحقيق تنبؤات دقيقة يمثل تحدياً (Subbing & Kusumah, 2017). ويرغب العديد من المستثمرين في الحصول على أي نظام تنبؤي يعد بأرباح سهلة ويقلل من مخاطر سوق الأسهم. يستمر هذا في إلهام الأكاديميين لتحسين وإنشاء نماذج تنبؤية جديدة. (Atsalakis, Dimitrakakis & Zopounidis, 2011). ونتيجة لذلك، في الآونة الأخيرة تم اقتراح طرق مختلفة اعتمدت للتنبؤ بأسعار الأسهم لمختلف الشركات ومؤشرات الأسهم. وتعتبر السلاسل الزمنية وتقنيات التعلم الآلي والتحليل الأساسي والتحليل الفني من أكثر الأساليب شيوعاً للتنبؤ بأسعار سوق الأسهم (Kihoro & Okango, 2014).

وتوجد عدة طرق للتنبؤ بالأسعار في السوق المالي، وتتفاوت من حيث سهولة تطبيقها ودرجة دقة نتائجها. فهناك طرق تعتمد على التخمين والمسح وطرق كمية تقوم على استخدام الأساليب الإحصائية والاقتصادية القياسية. وتعتبر طريقة المتوسطات الحركة المتكاملة الذاتية (ARIMA) من أهم الطرق المستخدمة في التنبؤ بالسلاسل الزمنية المالية، حيث تعتبر هذه الطريقة أكثر كفاءة ومرونة في عملية التنبؤ.

وتهدف هذه الدراسة إلى دراسة حركة مؤشر سوق دمشق للأوراق المالية كسلسلة شهرية، وذلك بهدف بناء نموذج يساعد على التنبؤ في المدى القصير عن طريق استخدام قيم المؤشر العام لأسعار الأسهم الحالية والماضية لبناء النموذج.

ثانياً: مشكلة البحث:

أحدثت الأزمة المالية العالمية نوع من اهتزاز الثقة لدى المستثمرين في الأسواق المالية، ولا تزال اقتصاديات الدول تتأثر بذلك وخاصة الدول النامية. وفي ظل الأزمة التي تمر بها سورية تبقى الحاجة

ماسة لبذل أقصى جهد ممكن لإيجاد وسيلة وآلية لاستعادة ثقة المستثمرين ومساعدتهم في تحديد الخيار المناسب والأفضل للاستثمار في سوق دمشق للأوراق المالية. ويعد أسلوب التنبؤ بأسعار الأسهم باستخدام نموذج ARIMA من الأساليب الإحصائية المهمة لدراسة مؤشر أسعار الأسهم، وذلك من خلال بناء نموذج رياضي يساعد المستثمرين على تحليل واقع أسعار الأسهم الحالية والتدفقات المستقبلية، الأمر الذي يفيدهم في اتخاذ القرار المناسب عند البيع والشراء، ويعزز ثقتهم في اتخاذ القرارات الرشيدة للاستثمار في سوق الأوراق المالية.

ثالثاً: أهمية البحث: تأتي أهمية هذه الدراسة من أهمية مؤشرات سوق الأسهم والدور الكبير الذي تلعبه في تقويم أداء السوق وذلك للاسترشاد بها في القرارات الاستثمارية وتوقيتها، حيث تُعبر مؤشرات سوق الأسهم عن اتجاهات السوق، وتساعد الباحثين على التنبؤ الاقتصادي لوجود علاقة قوية بين مؤشرات أسعار الأسهم والدورات الاقتصادية. وكذلك تكمن أهمية هذه الدراسة باستنتاج نموذج قياسي يستخدم للتنبؤ الشهري بالمؤشر العام لأسعار الأسهم في سوق دمشق للأوراق المالية بواسطة استخدام نموذج ARIMA ومن ثم التنبؤ بالمؤشر العام لأسعار الأسهم لمدة 12 شهراً.

رابعاً: فرضيات البحث:

الفرضية الأولى: إن السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية مستقرة.

الفرضية الثانية: كفاءة نموذج (ARIMA) للتنبؤ بسلوك مؤشر أسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية.

رابعاً: أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى ما يلي:

1. تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية من شهر كانون الثاني عام 2010 إلى شهر آب لعام 2023.
2. إبراز أهمية مؤشرات أسعار الأسهم.
3. استنتاج نموذج قياسي للتنبؤ بالمؤشر العام لسوق دمشق للأوراق المالية (DWX) وفق نموذج ARIMA.

خامساً: حدود الدراسة:

1. الحدود المكانية: تشمل حدود الدراسة سوق دمشق للأوراق المالية (DSE).
2. الحدود الزمانية: تمت الدراسة في الفترة الممتدة من شهر كانون الثاني عام (2010) حتى شهر آب من عام 2023 وذلك باستخدام بيانات شهرية.

سادساً: منهج الدراسة:

اتبع الباحث المنهج الوصفي التحليلي حيث تم الاعتماد على بيانات ثانوية شهرية تم الحصول عليها من الموقع الرسمي لسوق دمشق للأوراق المالية (النشرات الشهرية)، وهي عبارة عن (164) مشاهدة تمثل المؤشر الشهري العام لأسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية خلال الفترة الممتدة من شهر كانون الثاني عام 2010 حتى شهر آب من عام 2023.

كذلك تم استخدام منهجية بوكس جنكيز باعتبارها أحد نماذج السلاسل الزمنية المستخدمة للتنبؤ بأسعار الأسهم. كما تم الاستعانة ببرنامج (Eviews12) وبرنامج (Minitab 16.1) كأداة مساعدة في التحليل.

سابعاً: الدراسات السابقة:

7-1 الدراسات العربية:

1- دراسة (كينة، 2017) بعنوان: دراسة قياسية للتنبؤ بحركة أسعار المؤشرات في سوق نيويورك المالي – حالة مؤشر داو جونز الصناعي للأوراق المالية في الفترة الممتدة من 2004 – 2015:

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى قدرة استعمال منهجية Box-Junkies في التنبؤ بحركة أسعار المؤشرات في السوق المالي والمتمثل في مؤشر داو جونز الصناعي للسوق المالي للولايات المتحدة الأمريكية للفترة من 2004/1/3 إلى 2015/6/5 حيث تم استعمال السلاسل الزمنية كطريقة لعرض البيانات اليومية. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة إيجاد نموذج قياسي ملائم يستعمل في محاولة التنبؤ بمستقبلها القريب وأن النموذج المناسب للتنبؤ هو نموذج ARIMA (0,1,1).

2- دراسة (اسماعيل، 2014) بعنوان: استخدام نماذج تحليل السلاسل الزمنية لدراسة تقلبات أسعار الأسهم والتنبؤ باتجاهاته (حالة تطبيقية على سوق السعودية للأوراق المالية):

هدفت هذه الدراسة إلى دراسة سلوك المؤشر العام لسوق الأوراق المالية السعودية والمؤشرات القطاعية ودراسة كفاءة السوق، وحاولت نمذجة التقلبات في قيم عوائد المؤشر العام والمؤشرات القطاعية ودراسة كفاءة السوق، وحاولت نمذجة التقلبات في قيم عوائد المؤشر العام والمؤشرات القطاعية باستخدام منهجية بوكس جنكيز وعن طريق نمذجة سلوك التباين المشروط باستخدام نماذج (ARCH) المتناظرة وغير المتناظرة، ودراسة العلاقة بين العائد والمخاطرة في السوق المالية السعودية، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة أن أسعار الأسهم في السوق تتصف بالعشوائية وأن السوق السعودية لا تتصف بالكفاءة على المستوى الضعيف، وأثبت الدراسة أيضاً إمكانية اعتماد النماذج التي تم بناؤها في عملية التنبؤ.

3- دراسة (أمينة، 2014) بعنوان: محاولة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية العربية باستعمال النماذج القياسية– دراسة حالة مؤشر سوق دبي المالي:

تهدف هذه الدراسة إلى مقارنة نماذج التنبؤ الخطية وغير الخطية قصد التنبؤ بمؤشر سوق دبي المالي وذلك بالاعتماد على قاعدة بيانات يومية للفترة الممتدة من 2006/2/22 إلى 2014/1/30. حيث استخدمت الباحثة منهجية بوكس جينكنز ونموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة أن نموذج ANN لديه قدرة أكبر على التنبؤ مقارنة بنموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم تجانس الأخطاء المعمم GARCH.

4- دراسة (محمود، 2013) بعنوان: تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم لسوق الخرطوم للأوراق المالية – استخدام منهجية (بوكس – جينكنز):

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم لسوق الخرطوم للأوراق المالية باستخدام منهجية بوكس – جينكنز. بهدف بناء نموذج يساعد على التنبؤ بقيم المؤشر في الأجل القصير، وذلك بالاعتماد على البيانات الشهرية من شهر كانون الثاني لعام 2005 إلى شهر حزيران لعام 2012. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة بناء نموذج يلائم بيانات مؤشر أسعار الأسهم وهو نموذج الانحدار الذاتي المتكامل من الدرجة الأولى ARIMA (1,1,0) دون وجود تأثيرات موسمية.

2-7 الدراسات الأجنبية:

1- دراسة (Ibrahim et al., 2023) بعنوان:

Forecasting Stock Prices with an Integrated Approach Combining ARIMA and Machine Learning Techniques ARIMAML.

تهدف هذه الدراسة إلى التنبؤ بأسعار الأسهم من خلال دمج المتوسط المتحرك المتكامل الذاتي (ARIMA) وتقنيات التمهيد الأسي والتعليم الآلي (LM). وذلك بهدف تعزيز القدرة التنبؤية للتنبؤ بأسعار الأسهم، والتي يمكن أن تؤثر بشكل كبير على استراتيجيات الاستثمار والنمو الاقتصادي لذلك تم دمج الطرق السابقة بنموذج (ARIMAML) وذلك بهدف التنبؤ بأسعار الأسهم لبنك الاستثمار العراقي. ومن أهم ما توصلت إليه هذه الدراسة أن النموذج الجديد (ARIMAML) تفوق على نماذج ARIMA التقليدية ونماذج ML الوحيدة من حيث دقة التنبؤ. ويعتبر هذا النموذج أكثر دقة وقوة وموثوقية، ويمكن المستثمرين والتجار من اتخاذ القرارات الاستثمارية بدقة وإدارة المخاطر بفعالية.

2- دراسة (Mashadihasanl, 2022) بعنوان:

Stock Market Price Forecasting Using the ARIMA Model: an Application to Istanbul, Turkeye:

هدفت هذه الدراسة إلى التحقيق في تطبيق نموذج المتوسطات المتحركة المتكاملة الذاتية (ARIMA) للتنبؤ بمؤشر أسعار سوق الأسهم الشهري في اسطنبول للفترة من 2009-M01 إلى 2021-M03. مقارنة بجميع النماذج المؤقتة الأخرى، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة أن نموذج ARIMA (3,1,5) هو أفضل نموذج مناسب للتنبؤ بمؤشر أسعار سوق الأسهم، حيث يتم التنبؤ باستخدام النموذج المطور ARIMA (3,1,5) . كما أشارت النتائج إلى أن القيم المتوقعة مشابهة جدًا للقيم الفعَّلية، مما يقلل من أخطاء التنبؤ. وبوجه عام، يأخذ الرقم القياسي لأسعار سوق الأوراق المالية في اسطنبول؛ اتجاهًا نزوليًا خلال الفترة المتوقعة. ويمكن أن تكون نتائج الدراسة قدوة للباحثين والممارسين العاملين في سوق الأسهم ويمكن أن تكون دليلاً لوحدات القرار الاقتصادي والمستثمرين في سوق الأسهم.

3- دراسة (Tiwary and Mishra, 2022) بعنوان:

Time-series Forecasting of Stock Prices using ARIMA: A Case Study of TESLA and NIO:

تحاول هذه الدراسة التنبؤ بأسعار الأسهم المستقبلية لشركتي (TESLA) و(NIO) باستخدام نموذج (ARIMA) للتنبؤ بالقيم الفعلية. تم استخدام أسعار إغلاق الأسهم على أساس يوم، خلال الفترة من: 10-12-2018إلى 03-06-2022 للتحليل. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة أن أسعار أسهم شركة (TESLA) كانت ترتفع بمعدل سريع من أسهم شركة (NIO)، في حين شهدت (NIO) انخفاضاً في أسعار أسهمها، الأمر الذي يتطلب قيام شركة (NIO) بإجراء العديد من التعديلات المطلوبة لتفادي خطر الهبوط في أسعار أسهمها وبالتالي تكبدها خسائر رأسمالية. وإذا ما استمرت شركة تسلا في هذه الزيادة في أسعار أسهمها، فمن المؤكد أنها ستمنحها مزيداً من التفوق على منافسيها من السيارات الكهربائية مثل (NIO) والشركات الأخرى على مستوى العالم.

4- دراسة (ASHIK and KANNAN, 2017) بعنوان:

Forecasting National Stock Price Using ARIMA Model:

تهدف هذه الدراسة إلى التنبؤ بقيم سعر إغلاق سهم Nifty 50 في بورصة الهند الوطنية بواسطة منهجية بوكس–جينكنز. باستخدام بيانات يومية لسعر إغلاق سهم Nifty 50 لعام 2015. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة أن سلسلة سعر إغلاق سهم Nifty 50 غير مستقرة عند مستواها في حين تصبح مستقرة عند الفروق الأولى. وأن النموذج الأفضل الذي توصلت إليه هذه الدراسة هو ARIMA (0,1,1).

5- دراسة (ADEBIYI and et. al., 2014) بعنوان:

Stock Price Prediction Using the ARIMA Model:

تهدف هذه الدراسة إلى بناء نموذج تنبؤي لأسعار الأسهم باستخدام نموذج ARIMA. حيث تم استخدام بيانات يومية لأسعار الأسهم متمثلة بسعر الإغلاق للسهم، وتم الحصول على هذه البيانات من البيانات المنشورة على موقع بورصة نيويورك (NYSE) وبورصة نيجيريا (NSE). وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن نموذج ARIMA لديه إمكانات قوية للتنبؤ على المدى القصير.

ومن حيث النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية تتفق مع دراسة (كينة، 2017) من حيث إيجاد نموذج قياسي ملائم يستعمل في محاولة التنبؤ بمؤشر أسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية في المستقبل القريب، وتختلف معها من حيث زمان ومكان التطبيق، وتختلف عن دراسة (اسماعيل، 2014) حيث تم استخدام نماذج (ARCH) المتناظرة وغير المتناظرة، وتتفق معها بأن أسعار الأسهم في السوق السعودي تتصف بالعشوائية. أما فيما يتعلق بدراس أمينة (2014) فقد تم استخدام نموذج الشبكات العصبية الاصطناعية ANN في هذه الدراسة، أما فيما يخص دراسة (محمود، 2013) تتفق معها كونها تمت الدراسة على السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم لسوق الخرطوم للأوراق المالية باستخدام منهجية بوكس – جينكنز، وتختلف معها من حيث زمان ومكان التطبيق. وتختلف عن دراسة (Ibrahim et al., 2023) حيث تم استخدام نموذج (ARIMAML) في هذه الدراسة في حين تم استخدام نموذج أريما في دراستنا، أما بالنسبة لباقي الدراسات الأجنبية تتفق الدراسة الحالية معها من حيث النموذج المطبق (ARIMA) وتختلف معها من حيث عينة الدراسة وزمان التطبيق.

❖ الإطار النظري:

أولاً: دليل آلية عمل المؤشر المثقل بالقيمة السوقية في سوق دمشق للأوراق المالية (DWX):

ما يميز هذا المؤشر أنه يعتمد أسلوب التثقيل بالقيمة السوقية للشركات الداخلة في احتساب معادلته، حيث تعطى كل شركة وزناً بقدر ما تشكل قيمتها السوقية من القيمة السوقية للعينة ككل، وتتكون عينة المؤشر من جميع الشركات المدرجة في السوق النظامي والموازي.

ولاحتساب المؤشر المرجح بالقيمة السوقية نستخدم المعادلة التالية:

$$\text{المؤشر المثقل بالقيمة السوقية للشركات} = \text{مج} \frac{\text{متوسط سعر السهم} \times \text{عدد الأسهم للشركة}}{\text{سعر الأساس للسهم} \times \text{عدد الأسهم للشركة}} \times \text{المعامل}$$

ثانياً: مؤشر سوق الأسهم: لأسواق رأس المال مجموعة من المؤشرات التي تعبر عنها وتعكس مستويات أدائها في الوقت نفسه، وتعد هذه المؤشرات إحدى أهم الوسائل التي يسترشد بها المستثمرون في أسواق المال في توقيت قراراتهم الاستثمارية.

وتعرف مؤشرات أسواق الأوراق المالية بأنها أداة لقياس مستوى الأسعار في سوق المال، ويعبر عن المؤشر كنسبة مئوية للتغير عند لحظة زمنية بعينها مقارنة بقيمة ما في فترة الأساس أو نقطة البدء، ويقيس المؤشر تحركات أسعار الأسهم والسندات أو الصناديق...إلخ ارتفاعاً أو انخفاضاً. كما أنه يعطي مؤشراً لوضع الاقتصاد (حمدوش، 2017).

يعد المؤشر العام للسوق المالي من المؤشرات الاقتصادية المهمة في أي دولة كونه يعكس الحالة الاقتصادية والنشاط الاقتصادي فيها، كما تلعب مؤشرات سوق الأسهم دوراً كبيراً في تقويم أداء السوق وذلك للاسترشاد بها في القرارات الاستثمارية وتوقيتها، حيث تعبر مؤشرات سوق الأسهم عن اتجاهات السوق، وتساعد الباحثين على التنبؤ الاقتصادي لوجود علاقة قوية بين مؤشرات أسعار الأسهم والدورات الاقتصادية. كما يساعد المستثمر العادي على قياس المحافظ الاستثمارية المختلفة ومقارنتها وكذلك معرفة فعالية السوق (الغنام، 2003).

يهدف هذا البحث إلى دراسة وتحليل المؤشر العام لأسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية كسلسلة زمنية شهرية، وذلك من أجل بناء نموذج يساعد على التنبؤ في المدى القصير باستخدام منهجية بوكس جنكيز (Box-Jenkins Method) أو ما يسمى نموذج الارتباط الذاتي والمتوسط المتحرك Autoregressive Moving Average (ARMA) عن طريق استخدام قيم المؤشر العام لأسعار الأسهم الحالية والماضية لبناء النموذج.

ثالثاً: أنموذج بوكس جنكنز:

تزايد الاهتمام بالتنبؤ بالسلاسل الزمنية باستخدام قيم المتغير الحالية والماضية في التنبؤ في الأجل القصير. حيث تقدم التنبؤات في تقارير لصانعي القرارات للنظر في استخدامها بالشكل المناسب. وقد ظهرت نماذج كثيرة للتنبؤ بهذه السلاسل (محمود، 2013) ، ومن هذه النماذج نموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك Autoregressive Moving Average (ARMA) الذي يُعرف أحياناً بنموذج بوكس جنكيز (Box – Jenkins1970)، حيث يجمع منهجيتين مختلفتين في معادلة واحدة.

المنهجية الأولى تمثل نموذج الانحدار الذاتي Autoregressive Process (AR) والذي يعرف على أنه القيمة الحالية للسلسلة الزمنية Y_t ويعبر عنها بدلالة المجموع الموزون للقيم السابقة للسلسلة الزمنية ($Y_{t+1}, Y_{t+2}, \ldots$) مضافاً إليها قيمة الخطأ العشوائي (u_t).

والصيغة العامة لأنموذج الانحدار الذاتي من الدرجة p والذي يرمز له AR(p) هي:

$$Y_t = m + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \ldots\ldots + \alpha_p Y_{t-p} + \mu_t \ldots\ldots (1)$$

حيث أن:

m: يمثل ثابت الأنموذج – $\alpha_1 \ldots . \alpha_p$: هي معلمات الأنموذج – ($\mu_1, \mu_2, \mu_3, \ldots . \mu_t$): تمثل سلسلة الأخطاء العشوائية بمتوسط مقداره صفر، وتباين σ_μ^2 وتغاير ذاتي مقداره صفر.

أما المنهجية الثانية المستخدمة فهي عبارة عن نموذج المتوسط المتحرك Moving Average: MA(q) حيث يتم التعبير عن القيمة الحالية للسلسلة الزمنية (Y_t) بدلالة المجموع الموزون للقيم السابقة للأخطاء ($\mu_t, \mu_{t-1}, \ldots$) والصيغة العامة لهذا الأنموذج من الدرجة q الذي يرمز له MA(q) هي:

$$Y_t = m + b_1 \mu_{t-1} + b_2 \mu_{t-2} + \ldots . + b_q \mu_{t-q} + \mu_t \ldots \ldots (2)$$

حيث أن: $b_1 \ldots . b_q$: هي معلمات الأنموذج – m: يمثل ثابت الأنموذج. t: يمثل الزمن.

ولإيجاد نموذج ARMA يتم دمج النموذجين السابقين AR(q) وMA(q) لنحصل على النموذج التالي (التلباني، 2015):

$$Y_t = m + \alpha_1 Y_{t-1} + \alpha_2 Y_{t-2} + \ldots . + \alpha_p Y_{t-p} + b_1 \mu_{t-1} + b_2 \mu_{t-2} + \ldots . + b_q \mu_{t-q} + \mu_t \ldots . (3)$$

حيث أن: $\alpha_1 \ldots . \alpha_p$: هي معلمات الأنموذج – $b_1 \ldots . b_q$: هي معلمات الأنموذج – m: يمثل ثابت الأنموذج. t: يمثل الزمن.

وبما أن ARMA نموذج مركب لاحتوائه على خصائص نموذج الانحدار الذاتي ونموذج المتوسط المتحرك، لذلك يتصف برتبتين واحدة للانحدار الذاتي (p) وأخرى للمتوسط المتحرك (q)، ويكتب على النحو التالي: ARMA (p, q).

ويتطلب تقدير النموذج أن تكون السلسلة الأصلية Y_t سلسلة ساكنة. أما إذا كانت السلسلة غير ساكنة فيجب تحويلها لسلسلة ساكنة عن طريق أخذ الفروق ويعتبر عدد مرات الفروق المطلوبة لتحويل السلسلة إلى سلسلة ساكنة درجة تكامل السلسلة فيقال السلسلة متكاملة من الدرجة d إذا تطلب أخذ الفروق d مرة لكي تصبح السلسلة ساكنة. وفي هذه الحالة يتحول النموذج من نموذج ARMA إلى ARIMA ويعني نموذج الانحدار الذاتي والمتوسط المتحرك المتكامل (Autoregressive Integrated Moving Average)، وعليه يتصف هذا النموذج بثلاث رتب هي: رتبة الانحدار الذاتي (p)، ورتبة التكامل (d)، ورتبة المتوسط المتحرك (q) ويرمز له كما يلي: ARIMA (p, d, q).

رابعاً: منهجية بوكس جينكنز:

تُعد منهجية بوكس جينكنز منهجية واسعة الاستخدام وذات صدى كبير في تحليل السلاسل الزمنية فهي تعكس سلوك السلسلة الزمنية سواء كانت موسمية أو غير موسمية.

ويتلخص نموذج بوكس – جينكنز في أربع مراحل يتم من خلالها اختيار النموذج الأنسب لغرض التقدير والتنبؤ في نموذج السلسلة الزمنية الواحدة مع تداخل هذه المراحل فيما بينها أحياناً ونوجز هذه الخطوات فيما يلي (Adebiyi and et. al., 2014):

1- التعرف على النموذج Model Identification:

يقصد بالتعرف على النموذج فحص واستقرار السلسلة الزمنية وتطبيق التحويلات اللازمة لجعلها مستقرة أنّ لم تكن كذلك واختبار رتب النموذج الثلاث ARIMA(p, d, q) (فضل وعبدالله، 2016)، وذلك على النحو التالي:

تحديد درجة التكامل (d) من خلال تفحص سكون السلسلة الزمنية الأصلية، فإذا كانت السلسلة غير ساكنة مثل أن يكون لها اتجاه عام (Trend) فيتم أخذ الفرق الأول، وهكذا، حتى تصبح ساكنة. ومتى ما أصحبت ساكنة بعد عدد من الفروق فإن هذا العدد عبارة عن (d).

2- تقدير النموذج (Estimation): يتم تقدير نموذج ARIMA ليعطي عدد من المعالم وذلك بعد اختيار قيم q, d, p ويستخدم طريقة تقدير غير خطية بدلاً من طريقة المربعات الصغرى الاعتيادية خاصة في حال وجود منهجية المتوسط المتحرك والذي يحتوي على حدود خطأ ليست معلومة.

3- التشخيص (Diagnosis):

تتمثل المرحلة الثالثة في فحص النموذج المختار والتأكد من أنه النموذج الصحيح. ويتم عادة فحص النموذج عن طريق معاملات الارتباط الذاتي ومعاملات الارتباط الذاتي الجزئي للبواقي في النموذج المقدر وليس السلسلة الأصلية (المحمدي، 2011).

4- التنبؤ (Forecasting):

بعد أن يتم تشخيص النموذج وتقدير معلماته وفحصه وتدقيقه، يتم استخدامه في التنبؤ بالقيم المستقبلية للسلسلة الزمنية لمعرفة نمط وسلوك السلسلة الزمنية، وذلك عن طريق إحلال القيم الحالية والماضية للمتغير التابع (Yt) والبواقي كقيم تقديرية لحد الخطأ في يمين الدالة، وذلك للحصول على القيمة الأولى المتنبأ بها Y_{t+1} وهو يسمى التنبؤ لفترة واحدة للأمام. ويمكن الحصول على القيمة الثانية Y_{t+2} بإحلال القيمة الأولى Y_{t+1} التي تم التوصل إليها في الخطوة الأولى للتوقع في الطرف الأيمن من المعادلة، وهكذا حتى الفترة المطلوبة، مع ملاحظة افتراض حد الخطأ خارج العينة للدالة يساوي صفر مما يعني أن حدود MA في النموذج ستختفي بعد q فترة، وهكذا حتى نصل إلى الفترة المطلوبة (احمد، د.ت).

الحالة التطبيقية:

يتم في هذا الجانب تطبيق مراحل منهجية بوكس جينكنز التي تم التطرق إليها في الجانب النظري على البيانات بغرض بناء نموذج يساعد على التنبؤ بقيم مؤشر أسعار الأسهم في الأجل القصير.

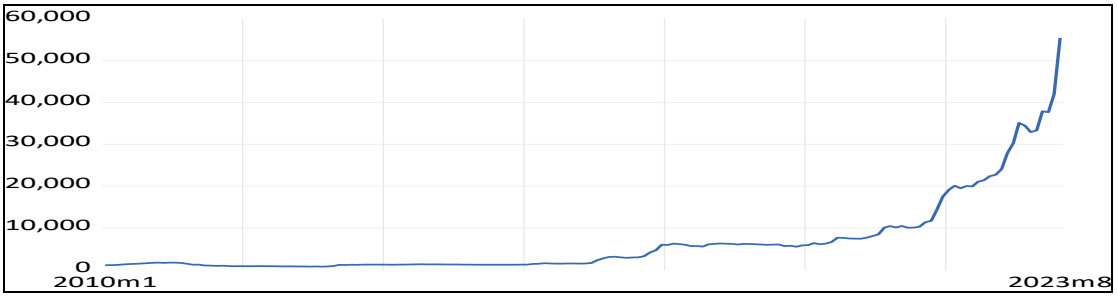
أولاً: وصف البيانات:

لدينا سلسلة زمنية شهرية تمثل المؤشر العام لأسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية تضم (164) مشاهدة، تمتد من شهر كانون الثاني لعام 2010 حتى شهر آب من عام 2023. وتم اختيار البيانات الشهرية من أجل دراسة أثر المتغيرات الموسمية على المؤشر. حيث تم الحصول على هذه البيانات من الموقع الرسمي لسوق دمشق للأوراق المالية (النشرات الشهرية) (www.dse.sy).

وبهدف تحقيق بعض التجانس في أحجام الأرقام الإحصائية المستخدمة في الدراسة، ولأجل استبعاد تأثير الاتجاه العام (Trend) من التقلبات الدورية للمتغيرات، حُوِّلت البيانات الأصلية للسلسلة الزمنية المدروسة إلى اللوغاريتمات الطبيعية.

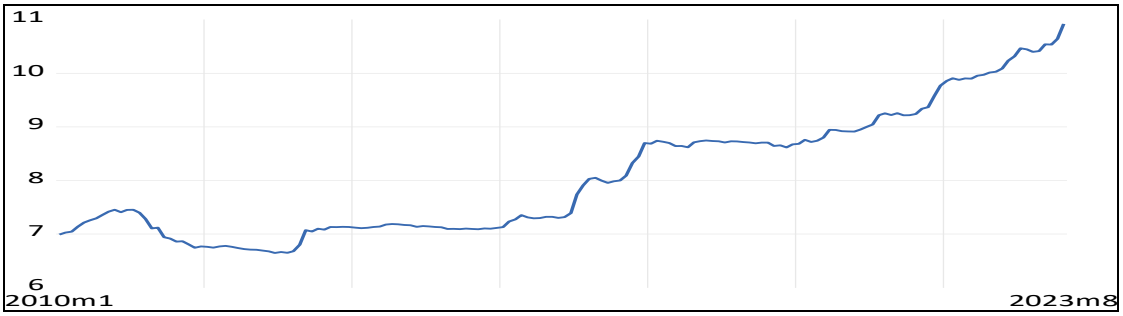
ثانياً: رسم السلسلة الزمنية:

إن الخطوة الأولى في عملية تحليل السلاسل الزمنية هو رسم المشاهدات الأصلية مع الزمن لمعرفة الاتجاه العام لها (رشاد، 2011) ، والرسم البياني أدناه يبين الخصائص المهمة للسلسلة الزمنية المدروسة، حيث يُلاحظ من الشكل (1) أنها غير مستقرة فهي تأخذ اتجاهاً عاماً صاعداً بعد منتصف عام 2016، ويمكن إرجاع ذلك لتأثر السوق بارتفاع سعر صرف الدولار مقابل الليرة السورية، مما يدل على عدم سكون السلسلة الزمنية المدروسة، ولتأكيد ذلك أو نفيه يتطلب الأمر إجراء الاختبارات الخاصة باستقرار السلاسل الزمنية.



الشكل (1) السلسلة الأصلية للمؤشر العام لأسعار الأسهم (DWX)

وبعد استخدام السلسلة في صورة لوغاريتم (LDWX) نلاحظ مازال هناك وجود اتجاه عام في السلسلة بعد تحويلها في صورة لوغاريتم كما هو موضح في الشكل (2)، مما يعني أن السلسلة غير ساكنة، وقد أكدت ذلك دوال الارتباط الذاتي Autocorrelation ودوال الارتباط الجزئي Partial correlation، وبعد أن تم استخراج هذه القيم للسلسلة المدروسة كما هو موضح في الشكل (3)، تبين أن دوال المتغير المدروس وعند مجموعة كبيرة من الفجوات تقع خارج مجال الثقة، وبالتالي يوجد ارتباط ذاتي والسلسلة غير مستقرة، حيث نلاحظ أن قيمة احتمالية Q - Stat أقل من 0.05.



الشكل (2) سلسلة مؤشر أسعار الأسهم بصورتها اللوغاريتمية

Prob	Q-Stat	PAC	AC		Partial Correlation	Autocorrelation
0.000	159.26	0.977	0.977	1	.|*******	.|*******
0.000	312.51	0.029	0.955	2	.|. |	.|*******
0.000	459.79	-0.011	0.933	3	.|. |	.|*******
0.000	601.14	-0.015	0.911	4	.|. |	.|*******
0.000	737.17	0.025	0.891	5	.|. |	.|******|
0.000	868.05	0.000	0.872	6	.|. |	.|******|
0.000	993.65	-0.025	0.851	7	.|. |	.|******|
0.000	1113.9	-0.024	0.830	8	.|. |	.|******|
0.000	1229.3	0.021	0.811	9	.|. |	.|******|
0.000	1340.0	-0.007	0.791	10	.|. |	.|******|
0.000	1446.1	0.004	0.772	11	.|. |	.|******|
0.000	1547.8	-0.015	0.753	12	.|. |	.|***** |
0.000	1644.9	-0.018	0.734	13	.|. |	.|***** |
0.000	1737.5	-0.013	0.714	14	.|. |	.|***** |
0.000	1825.6	-0.022	0.694	15	.|. |	.|***** |
0.000	1909.3	-0.015	0.674	16	.|. |	.|***** |
0.000	1988.6	-0.012	0.654	17	.|. |	.|***** |
0.000	2063.4	-0.027	0.634	18	.|. |	.|***** |
0.000	2133.7	-0.033	0.612	19	.|. |	.|**** |
0.000	2199.6	-0.018	0.590	20	.|. |	.|**** |
0.000	2261.2	-0.007	0.569	21	.|. |	.|**** |
0.000	2319.0	0.025	0.549	22	.|. |	.|**** |
0.000	2373.5	0.036	0.532	23	.|. |	.|**** |
0.000	2425.1	0.005	0.515	24	.|. |	.|**** |
0.000	2473.8	0.015	0.499	25	.|. |	.|**** |
0.000	2520.1	0.008	0.484	26	.|. |	.|**** |
0.000	2563.8	-0.000	0.469	27	.|. |	.|*** |
0.000	2605.1	-0.017	0.454	28	.|. |	.|*** |
0.000	2644.1	-0.007	0.439	29	.|. |	.|*** |
0.000	2680.6	-0.025	0.424	30	.|. |	.|*** |
0.000	2714.6	-0.015	0.408	31	.|. |	.|*** |
0.000	2746.6	0.028	0.394	32	.|. |	.|*** |
0.000	2776.6	0.004	0.380	33	.|. |	.|*** |
0.000	2804.7	-0.005	0.366	34	.|. |	.|*** |
0.000	2831.0	-0.004	0.353	35	.|. |	.|*** |
0.000	2855.5	-0.022	0.339	36	.|. |	.|** |

الشكل (3) دالة الارتباط الذاتي والجزئي لسلسلة المؤشر العام لأسعار الأسهم في صورتها اللوغاريتمية

ثالثاً: اختبار جذر الوحدة لسلسلة (DWX):

إن السلاسل الزمنية المتعلقة بالمتغيرات الاقتصادية الكلية تتسم بعدم الاستقرار ناتجاً عنها مشكلة الانحدار الزائف (آل طعمة، 2013)، ويظهر ذلك من خلال النتائج المضللة التي يتحصل عليها عندما

تكون قيم R^2 مرتفعة حتى في ظل عدم وجود علاقة حقيقية بين المتغيرات، وعليه لابد من التأكد من استقرار متغيرات الدراسة بالاعتماد على اختبار جذر الوحدة Unit Root Test عن طريق استخدام العديد مِنَ الاختبارات الَّتي يُمكِن استعمالها لدراسة استقرار السلاسل الزمنية مثل اختبار Dickey-Fuller(DF)، أو Augmented Dickey-Fuller(ADF)، أو اختبار Phillips-Perron (PP)، أو اختبار Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). وسنكتفي باختبار (ADF) وذلك عند المستوى (Level) وعند الفروق الأولى (First Difference) باستخدام الحد الثابت (Intercept) والثابت والاتجاه العام (Trend and Intercept)، وبدون ثابت وبدون اتجاه عام (None). المقترح من قبل Engle and Granger (1987) الذي يعتمد على ثلاثة نماذج (نقار، العواد، 2011):

1. نموذج دون وجود ثابت ولا اتجاه عام

$$\Delta Y_t = (p-1)y_{t-1} + \mu_t$$

2. نموذج بوجود ثابت ودون اتجاه عام

$$\Delta Y_t = (p-1)y_{t-1} + c + \mu_t$$

3. نموذج بوجود ثابت واتجاه عام

$$\Delta Y_t = (p-1)y_{t-1} + c + b_t + \mu_t$$

بحيث تكون الفرضية الصفرية هي احتواء السلسلة الزمنية للمتغير على جذر الوحدة، أي أنه غير مستقر ويتم الحكم على هذه الفرضية بالقبول أو بالرفض بملاحظة قيمة الاحتمالية Probability، فإذا كانت أقل من (0.05) فهذا يعني أن القيمة المحسوبة لإحصائية (ADF) أكبر من القيمة الجدولية لها، مما يعني رفض فرض العدم بوجود جذر الوحدة والحكم باستقرار السلسلة الزمنية للمتغير محل الدراسة (خضور، 2015).

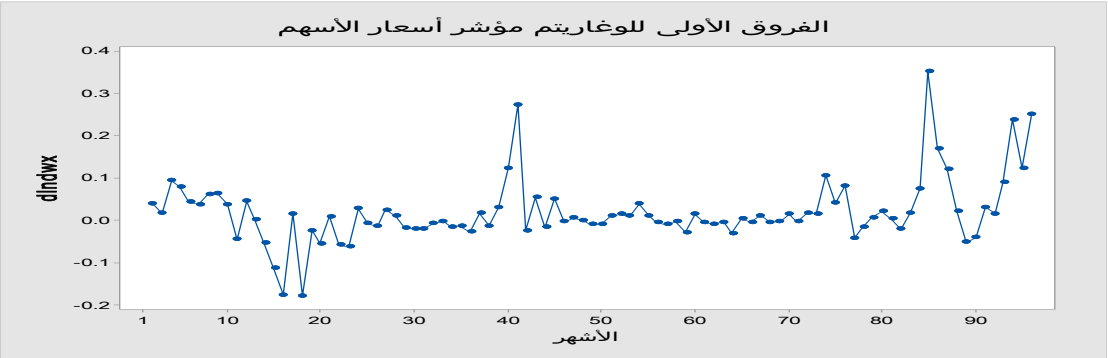
الجدول (2) نتائج اختبار سكون السلاسل الزمنية باستخدام اختبار (ADF)

1st difference			Level			Variables	
None	Trend and Intercept	Intercept	None	Trend and Intercept	Intercept		
-4.6822	-6.3256	-5.2044	2.7041	-0.9120	2.0263	t-Statistic	LDWX
-1.9428	-3.4381	-2.8793	-1.9428	-3.4378	-2.8794	Test critical value 5%	
0.00	0.00	0.00	0.9984	0.9512	0.9999	Prob	

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

توضح البيانات الواردة بالجدول (2) نتائج اختبار جذر الوحدة وذلك باستخدام اختبار ديكي – فولر الموسع (ADF)، وتشير النتائج إلى أن السلسلة الزمنية المدروسة غير مستقرة عند مستواها وذلك مع قاطع، قاطع واتجاه زمني، بدون قاطع وبدون اتجاه زمني. فقد كانت القيم المطلقة للإحصائية المقدرة تقل عن تلك الحرجة عند مستوى المعنوية (0.05) مما يستوجب قبول الفرضية الصفرية والدالة على وجود جذور الوحدة، وبعد أخذ الفرق الأول أصبحت السلسلة المدروسة تتسم بالاستقرار عند مستوى معنوية

5%.أي أنها متكاملة من الدرجة الأولى I~(1). ويوضح الشكل (4) استقرار السلسلة الزمنية المدروسة بعد أخذ الفروق الأولى للسلسلة بصورتها اللوغاريتمية.



الشكل (4) الفروق الأولى لوغاريتم سلسلة مؤشر أسعار الأسهم

رابعاً: مراحل تطبيق منهجية بوكس – جينكنز Box-Jenkins:

1- **تشخيص وتقدير الأنموذج واختيار الأنموذج الأفضل:** لتحديد رتبة الأنموذج بشكل أدق تم توفيق عدد من النماذج واختيار الأنموذج الأفضل بحسب معايير المفاضلة والنماذج المقترحة كما هي موضحة في الجدول (3).

جدول (3)

Model	Log L	AIC*	BIC	HQ
(0,3) (0,0)	125.040712	-2.554058	-2.418776	-2.499414
(4,3) (0,0)	128.547202	-2.543557	-2.300051	-2.445199
(3,1) (0,0)	125.520300	-2.542985	-2.380647	-2.477412
(1,3) (0,0)	125.173715	-2.535611	-2.373273	-2.470038
(0,4) (0,0)	125.114955	-2.534361	-2.372023	-2.468788
(2,2) (0,0)	124.801165	-2.527684	-2.365346	-2.462112
(2,1) (0,0)	123.787581	-2.527395	-2.392114	-2.472751
(3,2) (0,0)	125.574880	-2.522870	-2.333475	-2.446368
(4,1) (0,0)	125.560705	-2.522568	-2.333174	-2.446067
(2,3) (0,0)	125.420709	-2.519590	-2.330195	-2.443088
(1,4) (0,0)	125.190006	-2.514681	-2.325287	-2.438180
(4,2) (0,0)	126.042528	-2.511543	-2.295093	-2.424113
(1,1) (0,0)	121.746094	-2.505236	-2.397011	-2.461521
(3,3) (0,0)	125.590990	-2.501936	-2.285485	-2.461521
(2,4) (0,0)	125.423009	-2.498362	-2.281911	-2.410932
(0,1) (0,0)	118.722955	-2.462191	-2.381022	-2.429404
(1,0) (0,0)	118.514785	-2.457761	-2.376592	-2.424975
(0,2) (0,0)	119.212459	-2.457761	-2.343104	-2.407614
(3,4) (0,0)	123.906321	-2.444815	-2.201308	-2.346456
(3,0) (0,0)	119.845074	-2.443512	-2.308231	-2.388868
(4,0) (0,0)	120.765588	-2.441821	-2.279483	2.376248
(2,0) (0,0)	118.515197	-2.436494	-2.328268	-2.392778
(1,2) (0,0)	119.176347	-2.429284	-2.294002	-2.374640
(4,4) (0,0)	123.202057	-2.408554	-2.137991	-2.299297
(0,0) (0,0)	109.696962	-2.291425	-2.237312	-2.269567

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Eviews12.

إن أفضل أنموذج من نماذج بوكس جينكنز هو ARIMA (0,1,3) وذلك كون معياري (معيار معلومات بيز BIC ومعيار أكايك AIC) اللذان يستخدمان للمفاضلة بين النماذج المختلفة أقل قيمة من بين جميع قيم المعيارين (BIC وAIC) للنماذج المقترحة والإنموذج الرياضي هو:

$$Y_t = 0.00098 + 0.604\ \mu_{t-1} - 0.008\ \mu_{t-2} + 0.386\ \mu_{t-3} + \mu_t$$

2- اختبار دقة الأنموذج:

بعد تشخيص الأنموذج وتحديد درجته وتقديره لابد من التأكد من صحة ملائمة الأنموذج وكفاءته، ويتم ذلك من خلال ما يلي:

1-2 اختبار (Ljung- Box):

من خلال تطبيق إحصائية (Ljung- Box) لفحص ملائمة الأنموذج، توضح بأن (Q=5.20)، عند الإزاحة K=12 ومن خلال قيمة P-Value والتي هي أكبر من 5%، وهذا يدل على أن الأخطاء غير مرتبطة ببعضها البعض وتزداد قيمة P-Value كلما ازداد عدد الإزاحات، وهذا دليل على إن الإنموذج جيد وملائم وكفوء، كما هو مبين أدناه.

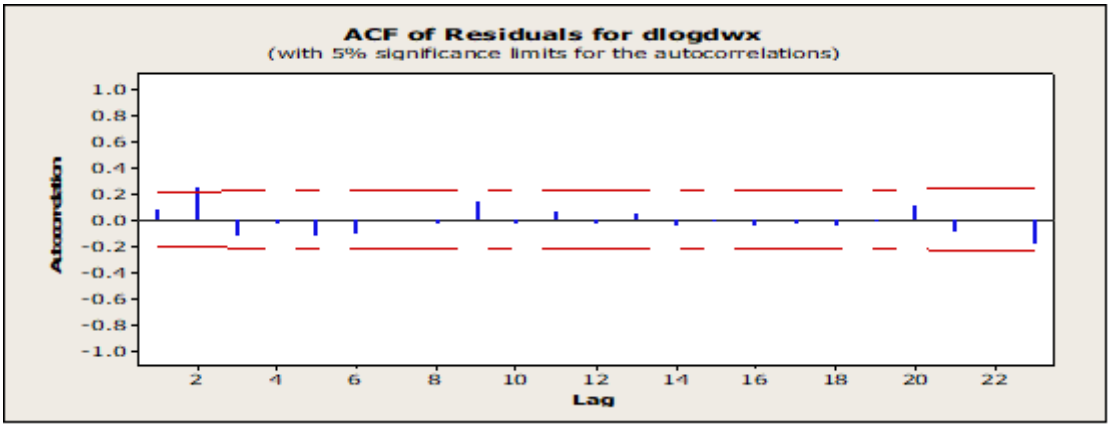
Modified Box-Pierce (Ljung- Box) Chi-Square Statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	5.20	13.15	21.18	29.55
DF	8	20	32	44
P-Value	0.736	0.871	0.928	0.953

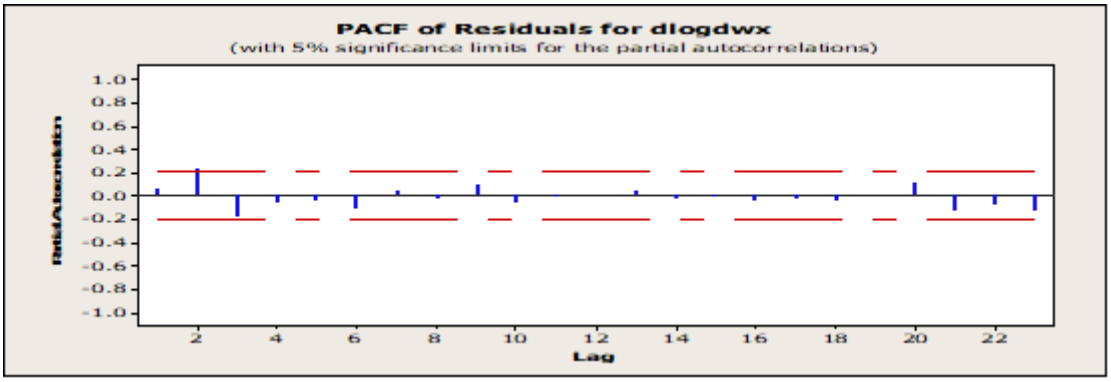
المصدر: مخرجات البرنامج الإحصائي (Minitab16.1)

2-2 اختبار البواقي:

ويتم اختبار البواقي من خلال معاملات الارتباط الذاتي والجزئي للبواقي (الأخطاء) للأنموذج المقدر. حيث يتضح من خلال الشكل (5) والشكل (6) أن جميع قيم معاملات الارتباط الذاتي والجزئي للبواقي تقع ضمن حدود الثقة، مما يعني أن سلسلة البواقي عشوائية وأن النموذج المستخدم جيد وملائم.



الشكل (5) دالة الارتباط الذاتي لبواقي التقدير



الشكل (6) دالة الارتباط الجزئي لبواقي التقدير

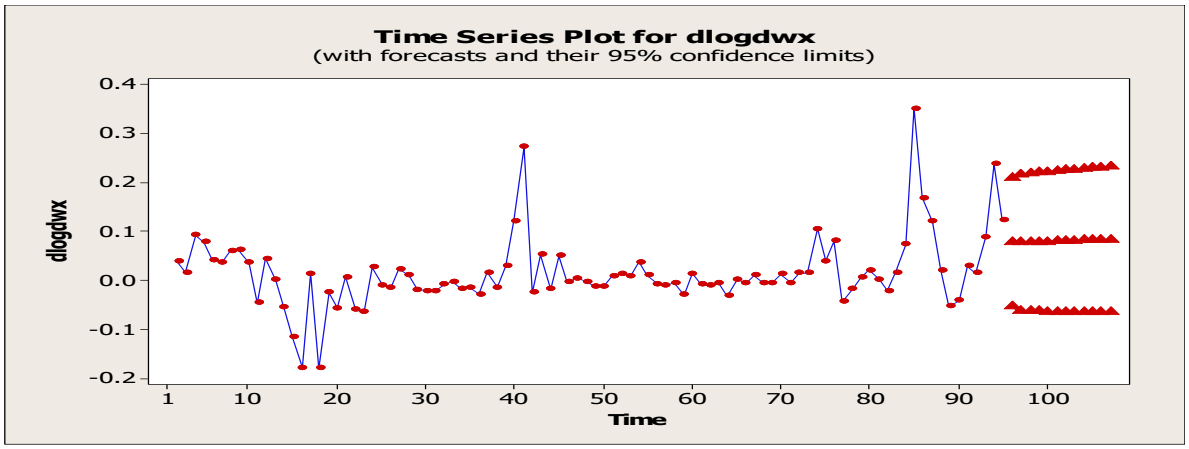
3- التنبؤ:

تم تقدير الأنموذج للفترة من شهر كانون الثاني لعام 2010 إلى شهر آب من عام 2023، وتم استخدام الأنموذج للتنبؤ بقيم مؤشر أسعار الأسهم حتى نهاية عام 2024. وتم تمثيل السلسلة الزمنية لهذه التنبؤات كما في الشكل (7). وقد تم الحصول على هذه القيم التنبؤية باستعمال الأنموذج ARIMA (0,1,3) كما يأتي:

الجدول (4)

الشهر	JAN 2024	FEB 2024	MAR 2024	APR 2024
القيمة التنبؤية	72310.48	77587.32	78124.67	80412.47
الشهر	MAY2024	JUN2024	JUL2024	AUG2024
القيمة التنبؤية	75654.1	76214.87	82241.25	81354.73
الشهر	SEP2024	OCT2024	NOV2024	DEC2024
القيمة التنبؤية	84364.20	78321.57	85654.76	86842.47

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات البرنامج الإحصائي Minitab 16.1.



الشكل (7) السلسلة الزمنية المدروسة والحدود العليا والحدود السفلى والقيم المتنبئ بها

❖ النتائج:

عند مقارنة النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة مع الفرضيات المطروحة تبين ما يلي:

1. إن سلسلة مؤشر أسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية غير مستقرة عند المستوى، لذا تم أخذ الفروق الأولى لتحقيق الاستقرارية، وبعد أخذ الفروق الأولى أصبحت السلسلة مستقرة بصورتها اللوغاريتمية، وذلك باستخدام اختبار ديكي فولر الموسع (ADF). وعليه نرفض الفرضية الأولى (فرضية العدم) ونقبل الفرضية البديلة.
2. بالاعتماد على معياري (معيار معلومات بيز BIC، ومعيار أكايك AIC)، تم اختيار الأنموذج ARIMA (0,1,3) للمؤشر العام الشهري لسوق دمشق للأوراق المالية عن طريق المفاضلة بين مجموعة من النماذج.
3. كان توفيق الأنموذج ARIMA (0,1,3) المعتمد للتنبؤ بقيم المؤشر العام لأسعار الأسهم توفيقاً جيداً (النموذج ملائم) بعد تطبيق اختبار Ljung-Box واختبار البواقي. وعليه نقبل الفرضية الثانية كفاءة نموذج (ARIMA) للتنبؤ بسلوك مؤشر أسعار الأسهم لسوق دمشق للأوراق المالية.

❖ التوصيات:

توصي هذه الدراسة بما يلي:

1. الاعتماد على القيم المتنبأ بها في هذا البحث حسب النماذج المختارة من قبل المستثمرين لأخذ نظرة أكثر شمولية وواقعية عن توجهات الأسعار خلال الفترة القادمة واتخاذ قراراتهم الاستثمارية المناسبة بناءً على ذلك.
2. التأكيد على أهمية التنبؤ في صياغة القرارات كأسلوب لبناء المستقبل.
3. تطوير أساليب وطرق التنبؤ لأنها الوسيلة التي يستعين بها المخطط في رسم صورة المستقبل، فكلما ارتفعت كفاءة العمليات التنبؤية كلما كانت الصورة قريبة للواقع المنشود.

المراجع:

❖ **المراجع العربية:**

- احمد، أبو ذر يوسف علي، ويونس، عادل موسى، د.ت – **استخدام السلاسل الزمنية للتنبؤ بإنتاجية الصمغ العربي في سوق محاصيل الأبيض للفترة (1960-2012)**، مجلة الباحث العلمي للعلوم والآداب، العدد 15، ص ص211-238.
- اسماعيل، رولى، 2014 – **استخدام نماذج تحليل السلاسل الزمنية لدراسة تقلبات أسعار الأسهم والتنبؤ باتجاهاته (حالة تطبيقية على سوق السعودية للأوراق المالية)**، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة دمشق، كلية الاقتصاد، ص298.
- آل طعمة، حيدر حسين، 2013– **تقلبات أسعار الصرف على سلوك أسواق الأسهم في الاقتصاد التركي**، جامعة كربلاء، مجلة العلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد19، العدد73، ص363–381.
- أمينة، دربال، 2014 – **محاولة التنبؤ بمؤشرات الأسواق المالية العربية باستعمال النماذج القياسية– دراسة حالة مؤشر سوق دبي المالي**، رسالة دكتوراه منشورة، جامعة أبي بكر بلقايد– تلمسان، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير والعلوم التجارية، ص153.
- التلباني، شادي إسماعيل يوسف، 2015– **استخدام منهجية بوكس–جينكنز للتنبؤ بإنتاج القمح – دراسة حالة الصين**، مجلة جامعة الأزهر – غزة (العلوم الطبيعية)، العدد17، ص ص147-160.
- حمدوش، رشا، 2017– **أثر التضخم على عوائد الأسهم بالتطبيق على سوق دمشق، مجلة البعث**، المجلد 39، العدد 15، ص ص33-60.
- خضور، عفراء، 2015– **أثر التضخم المستورد على التضخم المحلي في سورية خلال الفترة (1990-2010)**، مجلة البعث، العدد1، المجلد37، ص ص183-204.
- رشاد، ندوى خزعل، 2011– **استخدام اختبار غرانجر في تحليل السلاسل الزمنية المستقرة**، المجلة العراقية للعلوم الإحصائية، العدد 19، ص ص 267–288.
- الغنام، حمد بن عبدالله، 2003– **تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية: باستخدام منهجية بوكس جينكينز (Box-Jenkins Method)**، مجلة جامعة الملك عبدالعزيز، الاقتصاد والإدارة، مجلد 17، العدد 2، ص ص 3-26.
- فضل، عصام عمر، وعبدالله، سميرة محمد، 2016– **استخدام نموذج بوكس – جنكيز ونموذج هولت الأسي للتنبؤ بالاستهلاك الشهري للمياه – ولاية الخرطوم، السودان، للعام (2015)**، مجلة جامعة الجزيرة للعلوم الاقتصادية والاجتماعية، المجلد 5، العدد 2، ص ص1-17.

- كنية، صفاء، 2017- **دراسة قياسية للتنبؤ بحركة أسعار المؤشرات في سوق نيويورك المالي – حالة مؤشر داو جونز الصناعي للأوراق المالية في الفترة الممتدة من 2004 – 2015**، رسالة ماجستير منشورة، جامعة قاصدي مرباح، ورقلة – الجزائر، ص76.
- المحمدي، ناظم عبدالله عبد، وطعمه، سعدية عبد الكريم، 2011- **استخدام السلاسل الزمنية الموسمية للتنبؤ باستهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة الفلوجة**، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الاقتصادية والإدارية، المجلد 4، العدد 7، ص ص21-43.
- محمود، عبدالله سليمان، 2013 - **تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم لسوق الخرطوم للأوراق المالية – استخدام منهجية (بوكس–جينكنز)**، مجلة كلية الاقتصاد والعلوم السياسية والإحصائية، العدد 13، ص ص 45-86.
- نقار، عثمان، العواد، منذر، 2011 – **منهجية Box-Jenkins في تحليل السلاسل الزمنية والتنبؤ (دراسة تطبيقية على أعداد تلاميذ الصف الأول من التعليم الأساسي في سورية)**، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاقتصادية والقانونية، المجلد27، العدد 3، ص ص 125-152.

❖ **المراجع الأجنبية:**

- Ashik and Kannan, (2017) Forecasting National Stock Price Using ARIMA *Model, Global and Stochastic Analysis*, Vol. 4 No. 1, pp 71-81.
- ADEBIYI and et. al., (2014) Stock Price Prediction Using the ARIMA Model, *International Conference on Computer Modeling and Simulation* , PP105-111.
- Ibrahim, A.A., Saeed, B.N. and Fadil, M.A. (2023) Forecasting Stock Prices with an Integrated Approach Combining ARIMA and Machine Learning Techniques ARIMAML. *Journal of Computer and Communications*, 2023, 11, p p 58-70.
- Mashadihasanl, Tamerlan, (2022) Stock Market Price Forecasting Using the ARIMA Model: an Application to Istanbul, Turkiye, *Journal of Economic Policy Researches*, Vol 9, No 2, 2022, pp 439-454.
- Tiwary, Sidharth and Mishra, Pramod K. (2022) Time-series Forecasting of Stock Prices using ARIMA: A Case Study of TESLA and NIO, *Proceedings of the 2nd Indian International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Warangal, Telangana, India, August* 16-18.
- Subing, H. J. T., & Kusumah, R. W. R. (2017). An empirical analysis of internal and external factors of stock pricing: Evidence from Indonesia. Problems and Perspectives in Management, 15(4), 178-87.
- Kihoro, J. M., & Okango, E. L. (2014). Stock market price prediction using artificial neural network: an application to the Kenyan equity bank share prices. Journal of Agriculture, Science and Technology, 16(1), 160-171.
- Atsalakis, G. S., Dimitrakakis, E. M., & Zopounidis, C. D. (2011). Elliott wave theory and neuro-fuzzy systems, in stock market prediction: The WASP system. Expert Systems with Applications, 38(8), 9196-9206.

❖ **المواقع الإلكترونية:**

- موقع سوق دمشق للأوراق المالية (www.dse.sy).

Using the Box-Jenkins methodology to predict the direction of Stocks prices

Applied Study on Damascus Stock Exchange

D: Hussien Atia Al Daaif, Department of Financial and Banking Sciences, Faculty of Economics, University of Al Furat, Academic year: 2023-2024.

Abstract

This study aims to analyze the time series of the stock price index of the Damascus Stock Exchange using the methodology of the Box Jenkins. In order to arrive at a model of time series models that helps to predict the values of the indicator in the short term, based on the monthly data for the period from January 2010 to Augusts 2023 by 164 views. Where a program (Eviews10) and program (Minitab16.1), were used as a tool for analysis. Statistical methods related to time series have been applied, use the tests of Stationary were performed using the ADF test as well as the self-correlation and partial correlation tests (ACF-PACF). One of the most important findings of the study is that the time series studied is unstable and has a general trend, Which requires the use of the time series in the form of logarithm to reduce the large fluctuations and stability of the link, The series was also unstable, which required taking the first differences of the series in the logarithm, And then apply the methodology (Box-Jenkins) using some statistical criteria to test the appropriate model. The study also found that the appropriate statistical model for the time series of the general index of stock prices on the Damascus Stock Exchange is ARIMA [0, 1, 3] model.

Key words: Forecasting, Stock Exchange Index, Time-series, ARIMA.