



التنبؤ بتطور القيمة السوقية المستقبلية في البورصة التقليدية بماليزيا

باستخدام نموذج SARIMA في برمجية بايثون

Predict the future evolution of the market value in the traditional Malaysian stock exchange using the SARIMA model with Python software

Frrahi Fadila*, University of Algiers 3, Algeria, frahi.fadila@univ-alger3.dz

المؤلف المرسل: فضيلة فراحي	تاريخ النشر: 2021/06/30	تاريخ القبول: 2021/05/27	تاريخ الارسال: 2021/05/10
----------------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى توضيح أهمية استخدام الأسلوب العلمي للتنبؤ بمؤشر القيمة السوقية في سوق الأوراق المالية، وذلك باستخدام نموذج SARIMA الذي يُعد من أهم نماذج التنبؤ في ظل وجود المكونات الموسمية وجذر الوحدة، والتي غالباً ما توجد في السلسلة الزمنية للمؤشرات المالية. تم تطبيق هذه الدراسة على القيمة السوقية للبورصة الماليزية بواسطة أحد الإصدارات الأخيرة من برنامج Python.

وقد خلصت الدراسة إلى ترشيح نموذج بجودة عالية صالح للتنبؤ، وقد تم التنبؤ به بانخفاض القيمة السوقية في البورصة التقليدية لماليزيا في المستقبل القريب، بناءً على بيانات السلسلة الزمنية الشهرية من 1981 إلى 2020.

الكلمات المفتاحية: التنبؤ، القيمة السوقية، نموذج SARIMA، بورصة ماليزيا، برنامج Python.

Abstract :

This study aims to clarify the importance of using the scientific method to predict the market value index in the stock market, using the SARIMA model, which is one of the most important forecasting models in the presence of the seasonal and unit root components, which are often found in the time series of financial indicators. This study was applied on the market value of the Malaysian Stock Exchange by the one of the last versions of Python program.

The study concluded that a predictable model of high quality had been selected; and predicts that the market value of the traditional Malaysian stock exchange will decline in the near future, based on monthly time series data from 1981 to 2020.

Keywords: Forecast, Market value, SARIMA Model, Stock Exchange Malaysia, Python program.

* المؤلف المرسل: فراحي فضيلة

1. مقدمة:

أدى التطور الاقتصادي المعاصر إلى ازدياد أهمية أسواق الأوراق المالية، حيث تسعى هذه الأخيرة إلى جذب المستثمرين واستقطاب تدفقات مالية ضخمة مما أدى إلى توسيع نشاطاتها وتنوع آليات التداول فيها. ومع سرعة عقد الصفقات المتاحة عبر العالم أصبح لزاما على متخذي القرارات تبني أساليب علمية دقيقة بقصد المراقبة والمتابعة لقياس أداء وتطور أهم المؤشرات التي ترتبط بالأدوات المتداولة في هذه الأسواق.

وباعتبار التنبؤ عملية هامة يعتمد عليها أصحاب القرار في تحديد النظرة المستقبلية وما ستكون عليه الظواهر بناء على بيانات الماضي والحاضر، فقد أصبحت أمرا ضروريا لا تستغني عنها المؤسسات العصرية التي تهدف لرسم معالم مسارها المستقبلي بنجاح. وعلى الرغم من تعقد عمليات التنبؤ تبعا لتسارع الأحداث وتشابك الظروف، إلا أنه في المقابل تطورت التقنيات والأساليب المستخدمة في عمليات التنبؤ، حيث يُعد نموذج SARIMA أحد أنجح نماذج التنبؤ في ظل تواجد سلسلة زمنية غير مستقرة وذات مركبات موسمية، كما هو الحال في مؤشرات القيمة السوقية في البورصات. وبالنظر إلى أن بورصة ماليزيا أحد أهم الأسواق الناشطة، التي تشتمل على قسم بارز لسوق الأوراق الإسلامية الذي أضحى ينافس سوق الأوراق التقليدية، ومع وجود حزم إحصائية حديثة في برمجيات مختلفة تسهل عمليات التنبؤ، فقد توجه الاهتمام من خلال هذه الورقة البحثية إلى استطلاع تطور القيمة السوقية المستقبلية في البورصة التقليدية بماليزيا.

1.1 إشكالية البحث:

وعلى ضوء ما تقدم نطرح الإشكالية على النحو التالي: هل يمكن التنبؤ بوضع القيمة السوقية المستقبلية في البورصة التقليدية بماليزيا في ظل اشتغالها على المركبة الموسمية وجذر الوحدة بواسطة أحد الإصدارات الحديثة في برمجية بايون؟ ولمحاولة الإجابة على هذا السؤال نضع الفرضية التالية:

2.1 فرضية البحث:

— نفرض أن القيمة السوقية في البورصة التقليدية بماليزيا يمكن فعلا تحديد مسارها المستقبلي على المدى القريب.

— يمكن نمذجة القيمة السوقية باستعمال نماذج التنبؤ في ظل وجود تقلبات موسمية وعدم استقرار السلسلة.

3.1 هدف البحث:

لكون التنبؤ حقل لمعرفة الاتجاهات المستقبلية للظواهر الاقتصادية، يتشكل هدف هذه الدراسة في تسليط الضوء على أحد طرق التنبؤ المتمثلة في نموذج SARIMA، والتعرض لكيفية تطبيقها ومدى مناسبتها في ظل تواجد متغيرات غير مستقلة وذات المركبات الموسمية باعتماد برمجية بايثون الحديثة.

4.1 خطة البحث:

اشتملت خطة الدراسة على محورين أساسيين، تناول المحور الأول الجانب النظري المتمثل في لمحة عن البورصة وأهمية التنبؤ بالمؤشرات المالية، وتطرق المحور الثاني إلى تطبيق نموذج SARIMA للتنبؤ بالقيمة السوقية المستقبلية في البورصة التقليدية بماليزيا.

2. البورصة وأهمية التنبؤ بالمؤشرات المالية

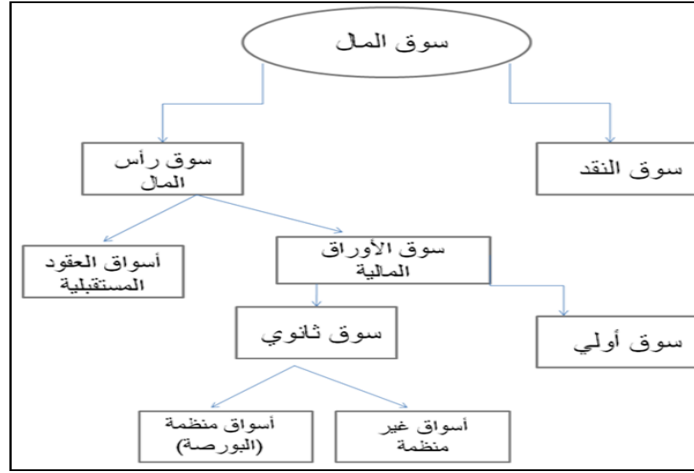
1.2 لمحة عن مفهوم البورصة وسوق المال:

البورصة وليدة السوق ووجه الشبه بينهما عظيم، فكل منهما محل للبيع والشراء والأخذ والعطاء، إلا أن البورصة تتميز عن السوق بكونها سوقاً منظمة تحكمها لوائح وقوانين وأعراف وتقاليد. ولأن البورصة سائلة السوق فلا تثريب على من استخدم أياً من اللفظين الشائعين: "السوق أو البورصة"، ويبقى لفظ البورصة هو المألوف لدى الخاصة والعامة في الحياة العملية وهو الأكثر شيوعاً، ومن المعلوم أنه فيما مضى لم يكن هناك حد فاصل حتى بين بورصات التجارة والبورصات المالية إلا بعد مرور الزمن واتساع دائرة الأعمال ووضوح التخصص (رضوان، 1992، الصفحات 30-35).

1.1.2 أنواع سوق المال

تنقسم الأسواق المالية إلى عدة أقسام، بحسب عوامل مختلفة وهي كالتالي: حسب المكان والإصدار وتاريخ الإستحقاق، أما ما هو حسب المكان فهو بالأسلوب المباشر (مكان محدد) أو الغير المباشر (موقع إلكتروني) تتم فيهما مختلف عمليات التبادل بين المتعاملين في الأسواق. وأما ما هو حسب تاريخ الإستحقاق فينقسم حسب طبيعة الأصول التي يتم التداول بها، فمنها قصيرة الأجل حيث لا يتجاوز تاريخ إستحقاقها السنة كسوق النقد، ومنها طويلة الأجل وقد تتجاوز السنة كسوق رأس المال، وأما ما هو حسب الإصدار فينقسم إلى سوق أولي وثانوي وهذا الأخير ينقسم بدوره إلى سوق غير منظم و سوق منظم (يسمى البورصة)، حيث يمثل الشكل 1 رسم توضيحي لتقسيم سوق المال حسب الإصدار (أروى، 2015، صفحة 48).

الشكل 01: (أنواع الأسواق المالية)



المصدر: من إعداد الباحث المرسل 2021

2.1.2 بورصة الأوراق المالية

بورصة الأوراق المالية شأنها كشأن سائر البورصات تتلقى فيها قوى العرض والطلب وتتحدد على أساسها الأثمان إلا أنها تختلف عن غيرها من البورصات من حيث أن التعامل فيها يجري على أساس الثروة بذاتها، بينما التعامل في بورصة الأوراق المالية يجري على أساس حقوق الثروة وهي الأسهم التي في حوزة المتعاملين، ولكون حقوق أصحاب المشروع تتمثل في أصول يتعذر تصفيتها لحساب أحد المستثمرين، ظهرت الحاجة إلى بورصة الأوراق المالية حيث تُباع الحقوق وتشترى دون المساس بأصل الثروة المتمثلة في أصول المشروع (رضوان، 1992، الصفحات 40-45). لأسباب الإيجاز نحتفظ فيما تبقى في هذه الورقة البحثية بلفظ البورصة ونعني به بورصة الأوراق المالية.

3.1.2 الوظيفة الاقتصادية للبورصة

تتمتع البورصة بأهمية كبرى في العصر الحديث، فهي قناة رئيسية لتجميع الأموال بين أصحاب الشركات المساهمة والمضاربون وممثلي الدول مع أصحاب رؤوس الأموال، ويتصل هؤلاء بالطرق الحديثة عبر الانترنت بباقي البورصات الموزعة عبر أنحاء العالم. ولما كانت البورصات على اتصال دائم، فكلما ظهر فرق في السعر بين بورصتين إلتقت عملية الشراء من البورصة التي انخفض فيها السعر للبيع في البورصة التي ارتفع فيها السعر لتتم عملية إعادة الأسعار إلى التساوي، لتؤدي بذلك وظيفة تحقيق التوازن في العرض والطلب مع تحقيق مستوى إشباع حاجات الأفراد وزيادة حجم الاستثمار القومي وتوفير السيولة إلى جانب زيادة النمو الاقتصادي للبلد (فرح عبد الحليم، 2013، صفحة 22). وكما يتم من خلال البورصة تمكين سلطات النقد المركزية من إنقاذ السياسة النقدية، وإدارة الكتلة النقدية من خلال آليات عمليات السوق المفتوح (أزهري، 2018، صفحة 25) التي تعتبر من أهم الوظائف على مستوى الاقتصاد الكلي.

4.1.2 الأسهم والسندات

الأسهم والسندات من الأدوات المالية المتداولة في البورصة، حيث نسمي الأسهم بأدوات الملكية والسندات هي أدوات الدين، الأسهم عبارة على شكل صكوك تثبت ملكية حاملها لحصة في رأس مال الشركات المساهمة (أبو النصر، 2006، صفحة 55)، منها الأسهم العادية والأسهم الممتازة. يعرف السند بأنه وثيقة مكتوبة ذات قيمة اسمية قابلة للتداول، تتعهد بها الشركة المساهمة العامة المصدرة لها بدفع المبلغ المالي المقترض إلى حامله بتاريخ محدد، وكذلك دفع الفائدة المستحقة عليه بتواريخ محددة.

2.2 ماهية التنبؤ وأهميته في البورصة

1.2.2 تعريف التنبؤ:

هو العملية التي يعتمد عليها المدراء أو متخذ القرارات في تطوير الافتراضات حول أوضاع المستقبل ومن أجل ذلك تستخدم تقنيات متنوعة. وهو بذلك يخص النظرة مستقبلية لما ستكون عليه الظواهر بناء على الواقع أو بيانات الماضي والحاضر، مع معرفة سائر المسببات والعوامل المؤثرة أو المتغيرات المتعلقة بالظواهر، ويبني التنبؤ أساسا على خطوات منهجية بوكس جينكر (Jenkins - Box). (الغمام، 2003، صفحة 26) والتي تقوم على إيجاد نموذج رياضي مناسب لطبيعة البيانات، حيث تجعل أخطاء البواقي أقل ما يمكن بقصد تقريب النموذج حتى يمثل الظاهرة المدروسة التي يرجى ترقب تطوراتها المستقبلية، وفيما يلي أهم خطواتها:

- ✓ مرحلة تحديد النموذج.
- ✓ مرحلة تقدير النموذج.
- ✓ مرحلة الفحص والتشخيص.
- ✓ مرحلة التنبؤ.

2.2.2 أهمية التنبؤ بمؤشرات البورصة

يذهب البعض إلى اعتبار الاقتصاد بمثابة علم التعامل مع المستقبل وإن كان المستقبل غير معروف فهو ليس مجهول بالكامل، فهناك نوع من التواتر في الأحداث وعلاقات سببية تربط النتيجة بالسبب، فما يحدث اليوم قد يكون نتيجة ما حدث بالأمس، ومن هنا يكمن التنبؤ والنظر إلى المستقبل بالقدر الذي يمكن النفاذ إليه واختراقه وسبر أغواره، وكما أنه ليس منفتحاً أو ممهداً للسير فيه دون مزالق أو مفاجآت (المهيلمى، 2006، صفحة 34). وإزاء الرغبة في معرفة المستقبل، فإن المتعاملين في البورصة يحتاجون مثل غيرهم اتخاذ قرارات البيع والشراء وتحسس المستقبل في محاولة لمعرفة أسعار البورصة استناداً إلى ما هو متوفر من بيانات الماضي وإلى قانون نظري يفسر العلاقات بين الظواهر، ومن هنا ظهرت أهمية التوقع أو التنبؤ بمستقبل الأسعار أو المؤشرات في البورصات.

قد نشر داو في جريدة وول ستريت مؤشرات عن متوسطات أسعار الأسهم في عدد من الصناعات الأساسية باعتبارها مؤشرا عن اتجاهات أسعار البورصة، فكانت هذه هي بداية فكرة داو جونز المشهور عن البورصة الأمريكية، حيث قامت على أن التنبؤ بتطور أسعار الأسهم يعتمد على استقراء البيانات المالية المتوافرة عن هذه الأسعار واستخلاص بعض الاتجاهات من ورائها، وهو بهذا ينحصر تحديدا بدراسة آثار الظواهر وليس الأسباب التي دعت إليها. يرى داو أن الأسعار في البورصة تعكس ظروف العرض والطلب وكل ما يؤثر في البورصة، فهي تكتفي بذلك لاستخلاص اتجاهات المستقبل وليس هناك حاجة لاستدعاء عوامل أخرى إذا توفرت بيانات صحيحة وتمت القراءة السليمة لما تضمنته من اتجاهات، كما داو يعتقد أن الأسعار في البورصات هي أفضل تعبير عن قوى السوق، وبالتالي فإن الجهد لابد أن يركز في قراءة ما تعنيه هذه الأسعار (المهيلمى، 2006، صفحة 6).

3.2.2 مستوى الأداء لمؤشرات البورصة

مؤشر البورصة واحد من أهم أدوات التنبؤ الذي يقيس تحركات البورصة في الأجل القريب، ومع تطور البورصات ودخول التقنيات الحديثة تعددت المؤشرات مع تعدد أغراضها، فهناك من تشمل كافة الأسهم المدرجة في البورصة وهناك من هي خاصة بأسهم قطاع معين من الشركات المدرجة، هناك من يتم تداولها ومن لا يتم تداولها في البورصات، كما تعددت استخداماتها (أزهري، 2018، صفحة 146) ومن أبرزها ما يلي:

- ✓ التنبؤ بالوضع المستقبلي للبورصة وبالوضع الاقتصادي للبلد.
- ✓ الحد من مخاطر التداول، خاصة تلك المخاطر المرتبطة بالعوائد.
- ✓ معرفة غرض الأداء العام للصناديق والمحافظ الاستثمارية.
- ✓ تُستخدم في العمليات الآجلة حيث يقوم المستثمر بشراء عقود يلزم بواسطتها بيع أو شراء للمؤشر المحدد في فترة قادمة بسعر محدد.

ولقياس مستوى أداء البورصات لا بد للمستثمرين والمحليلين الماليين من دراسة مؤشرات الاقتصاد الكلي إلى جانب المؤشرات المالية، وفي هذا الصدد يوجد العديد من المؤشرات التي تقيس مستوى أداء البورصات ونلخص أهمها (أزهري، 2018، الصفحات 147-148) فيما يلي:

أ. المؤشر العام للأسعار

ويُستخدم للتعرف على الاتجاهات السوقية وحركة الأسعار ككل، فهو يقيس الحركة العامة للسوق حيث يتم قياسه من مجموعة من الأوراق المالية التي تمثل كافة قطاعات السوق، وبالتالي فإن ارتفاعه أو انخفاضه بالضرورة يعني ارتفاع أو انخفاض في السوق ككل. ويحسب مؤشر البورصة العام بطريقة معينة في كل بورصة وفقا لعدد الشركات الموجودة ونوعيتها، وأكثر المؤشرات شهرة مؤشر داو جونز بالولايات المتحدة الأمريكية الذي يحتوي على ثلاثين ورقة مالية تمثل 30% من بورصة نيويورك، ومؤشر ستاندارد آندبور 500 الذي يحتوي خمسمائة ورقة مالية تمثل 80% من

القيمة السوقية للأسهم المتداولة في بورصة نيويورك، كما اشتهرت فرنسا بمؤشر كاك 40، وألمانيا بمؤشر داكس، و المؤشر الأكثر شهرة في لندن هو FTSE-100، ويمثل كل رقم بجانب المؤشر عدد الشركات المدرجة في حسابه.

ب. مؤشر عدد الشركات المدرجة

يُقصد به عدد الشركات المدرجة في السوق المالي، ويستخدم للتعرف على مستوى حجم السوق من ناحية كبر عدد الشركات المدرجة أو صغرها.

ت. مؤشر حجم التداول

وهو يمثل قيمة الأسهم التي يتم تداولها في السوق خلال فترة زمنية معينة. يختلف الأسعار، ومن خلاله يمكن دراسة احتمالات هبوط أو صعود السوق خلال المستقبل القريب.

ث. مؤشر السيولة

يعتبر هذا المؤشر من أهم المؤشرات لأنه يخدم وظيفة السوق الأساسية والمتعلقة بتسهيل عمليات التداول والتخارج من الأوراق المالية بأسرع ما يمكن، ويوجد عدد من المؤشرات التي تقيس درجة السيولة، إلا أن القيمة الكلية المتبادلة ومؤشر الدوران يعتبران الأكثر شيوعاً.

ج. مؤشر القيمة السوقية

هو عبارة عن مجموعة قيمة رأس المال الشركات المدرجة بالسوق، ويحسب من خلال نسبة القيمة السوقية للأسهم المحلية المدرجة في السوق المالي للدولة المعنية إلى الناتج المحلي الإجمالي لهذه الدولة. وكما يستخدم لقياس حجم العرض الكلي بالسوق، وبالتالي فهو يقيس مقدرة الدولة في التأثير على تحركات رؤوس الأموال وتنويع المخاطر على مستوى الاقتصاد الكلي من خلال السياسات المالية والنقدية.

3. تطبيق نموذج: SARIMA للتنبؤ بالقيمة السوقية المستقبلية في البورصة التقليدية بماليزيا

1.3 ملحة عن بورصة ماليزيا

انطلق السوق الماليزي المنظم بتأسيس البنك المركزي سنة 1959، وبدأت صناعة الأوراق المالية مع أواخر القرن التاسع عشر بظهور الشركات البريطانية، وفي سنة 1993 شهدت بورصة ماليزيا تطوراً ملحوظاً بعد تأسيس هيئة الأوراق المالية الماليزية وبورصة كولامبور للأسهم سنة 1994. تعتبر بورصة ماليزيا من الأسواق المالية الناشئة والرائدة في إصدار الأدوات المالية المبتكرة وخاصة التي تتوافق مع أحكام الشريعة الإسلامية مما جعلها ضمن البورصات التي تحظى بالاهتمام والمتابعة لما قدمته من تطور مستمر في إصدار الأدوات والعمليات المالية المختلفة (قندوز، 2013، الصفحات 262-265)، لا تختلف بورصة ماليزيا عن البورصات الأخرى من حيث المفهوم والتقسيم إلا أن إصداراتها للأوراق المالية ذات الصبغة الإسلامية شكل منها قسمين بارزين في بورصة ماليزيا اللذان يتمثلان في البورصة الإسلامية

والبورصة التقليدية. تتنوع أدوات بورصة ماليزيا بين الأسهم والسندات التقليدية، وأسهم وصكوك إسلامية بالإضافة إلى سندات حكومية وسندات الشركات الخاصة وشهادات صناديق الاستثمار والعقود المستقبلية وغيرها (أندراوس، 2006، الصفحات 280-283).

2.3 تطبيق نموذج SARIMA للتنبؤ بالقيمة السوقية

للتطرق للواقع العملي نهتم في هذا الجزء بأحد المؤشرات المالية المتمثلة تحديدا بالقيمة السوقية، نظرا لأهميتها في قياس العرض الكلي للبورصة، وكذا الاعتماد عليها على مستوى الاقتصاد الكلي لإدارة بعض السياسات الهامة، فنستخدم في هذا الجزء المنهج القياسي باستعمال السلسلة الزمنية الخاصة بها ضمن منهجية بوكس جينكيتز، وباعتماد مجموعة من دوال الحزم الإحصائية ذات الإصدارات الحديثة لبرمجية بايثون.

1.2.3 مفهوم السلاسل الزمنية وتعريف نموذج الدراسة:

السلسلة الزمنية هي مجموعة القيم لمؤشر إحصائي معين حسب تسلسل زمني، حيث كل فترة زمنية تقابلها قيمة عددية للمؤشر تسمى مستوى السلسلة، وبمعنى آخر هي متتالية لقيم متغير إحصائي خلال مجالات زمنية متساوية (أسبوع، شهر، سنة). وكثيرا ما يتم الاعتماد على السلاسل الزمنية في دراسة الظواهر الاقتصادية، حيث يتم تحليلها وفهم سلوكها الماضي ثم بناء نموذج خاص بعمليات التنبؤ (حشمان، 2010، صفحة 135).

نعرف SARIMA (p,d,q)(P,D,Q)m أحد أنواع السلاسل الزمنية الموسمية المختلطة والغير المستقرة وتسمى بالنموذج الموسمي المضاعف (Philippe & Viano, 2004, p. 65)، حيث تتشكل من نموذجي الانحدار الذاتي والمتوسطات المتحركة والذي يكتب كما يلي:

$$\phi_p(B)\varphi_P(B^m)\Delta_m^D\Delta^dY_t = \theta_q(B)\vartheta_Q(B^m)\varepsilon_t$$

حيث: — (p)P: رتبتي نموذج الانحدار الذاتي الموسمي، و(الغير الموسمي) على الترتيب.

— (q)Q: رتبتي نموذج المتوسطات المتحركة الموسمي، و(الغير الموسمي) على الترتيب.

— (d)D: درجتى الفروق الموسمية، (الغير الموسمية) على الترتيب.

— m: عدد الدرجات الزمنية لفترة موسمية واحدة.

— $(\phi_p(B)), \varphi_P(B^m)$: معاملات نموذج الانحدار الذاتي الموسمي، و(الغير الموسمي) على الترتيب.

— $(\theta_q(B)), \vartheta_Q(B^m)$: معاملات نموذج المتوسطات المتحركة الموسمي، و(الغير الموسمي) على الترتيب.

— $\Delta_m^D(1-B^m)^D$: مؤشر الفروق الموسمي.

2.2.3 متغير الدراسة والبيانات:

يتمثل متغير الدراسة في القيمة السوقية التي نرسم إليها: (MV)، لـ 469 مشاهدة ابتداء من جانفي: 1981 إلى جانفي: 2020، بوحدة مليار دولار المأخوذة من مصدر هيئة الأوراق المالية الماليزية، والمستكملة من البنك الدولي لتوفير أكبر سلسلة ممكنة للدراسة، ولذلك تم تحويل البيانات الفصلية إلى بيانات شهرية قصد تحسين التوقعات (Preston & Daniel, 1996)، كما يُمكن هذا التحويل المحللين على استطلاع أداء الظواهر الاقتصادية (Cross & Wyman, 2011, p. 30) في الفترات الثلاثية من السنة إذا تعذر الحصول على البيانات الشهرية لذات السنة. وباعتبار وجود علاقة إحصائية مماثلة بين معدلات النمو الشهرية ومعدلات النمو ربع السنوية تم استعمال طريقة التقسيم المكعب (Cubic Spline Interpolation: (Chamberlain, 2010).

3.2.3 الوصف الإحصائي لسلسلة الدراسة:

الجدول 01: (الخصائص الإحصائية للقيمة السوقية)

Probability	Bera-Jarque	Std. Dev.	Minimum	Maximum	Mean
0.0000	41	155.77	12.91	500.76	204.67

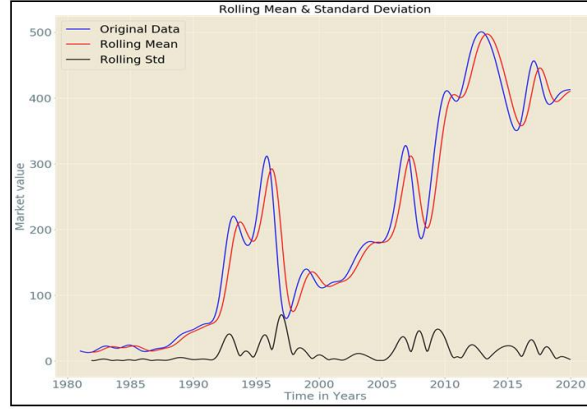
المصدر: الباحثة، 2021، باعتماد برمجية بايثون.

يوضح الجدول 1 تباين كبير بين البيانات ويظهر جليا في الارتفاع الملحوظ في قيم الانحراف المعياري، وهذا يعني وجود تذبذبات عالية في مؤشر القيمة السوقية، وكون الإحصائية أقل من مستوى الدلالة 5% هذا يدل عن ابتعاد قيمة المؤشر عن التوزيع الطبيعي.

4.2.3 دراسة إستقرارية السلسلة الزمنية:

بعد معالجة البيانات وتنقيتها (Mukhiya & Usman, 2020) وبالتالي تحضيرها كمدخلات في برمجية بايثون: (Python 3.7.6) فتم إخراج النتائج (أنظر الملحق 1: نتائج لدراسة إستقرارية السلسلة: MV)، بعد تطبيق اختبار ديكي فولر المطور A.D.Fuller، وجدت الإحصائية أكبر من 5% وعليه نقبل الفرضية التي تنص على وجود جذر الوحدة وبالتالي السلسلة غير مستقرة والشكل 1 يوضح تزامن متغيرات متوسط المؤشر (MV) بدلالة الزمن ما يعني عدم ثبات السلسلة.

الشكل 1: دراسة إستقرارية السلسلة: MV.

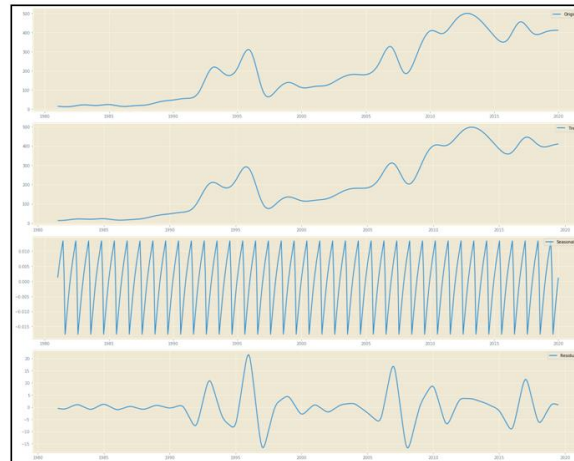


المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6)، 2021.

5.2.3 تحديد وتقدير النموذج:

نعني بذلك تحديد كل من رتبة المتوسطات المتحركة والارتباط الذاتي ودرجة الفروق بعد إجراء مختلف الاختبارات (اختبار السكون لديكي فولر المطورة، اختبار الارتباط الذاتي). الفروق هو أحد أكثر الطرق شيوعاً للتعامل مع كل من مركبي الاتجاه والموسمية لضبط استقرار السلسلة. وقبل إجراء الفروق نوضح في الشكل 2 نتائج وظيفة "statsmodels" المستخدمة في برمجية بايثون لإظهار كل من المركبات الموسمية والاتجاه العام في السلسلة.

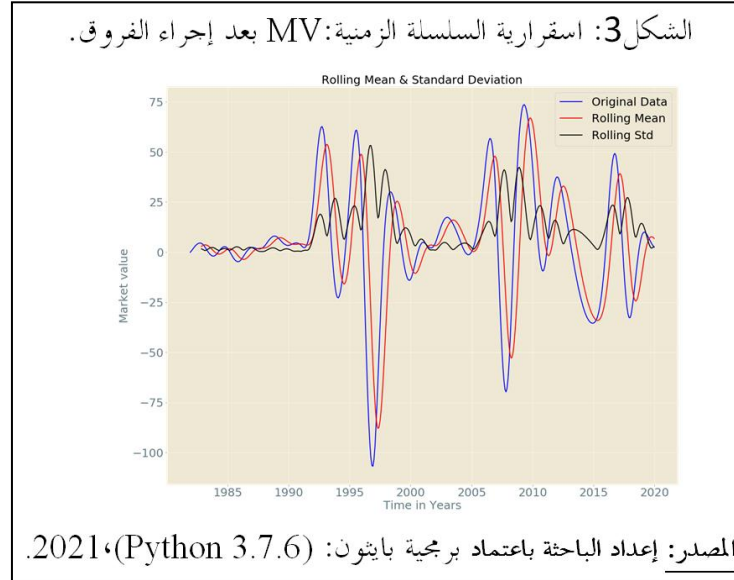
الشكل 2: المركبات الزمنية للسلسلة: MV.



المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6)، 2021.

يبين الشكل 2 من الأعلى إلى الأسفل بالترتيب السلسلة الأصلية، مركبة الاتجاه العام، المركبة الموسمية، مركبة البواقي منفصلة عن بعضها حيث نتمكن من نمذجة البواقي على نحو ضوضاء بيضاء (white noise). بعد إزالة المركبة

الموسمية والاتجاه العام لتحديد الرتب الكافية لاستقرار السلسلة (نتائج استقرار السلسلة: ملحق 2) نتحصل على الشكل 3 الذي يوضح التوقع البياني لاستقرار السلسلة من حيث ثبات المتوسط والانحراف المعياري.



ترتكز الطريقة المعتادة للفروق على تحديد درجة استقرار السلسلة والكشف باستمرار عن دالتي الارتباط الذاتي والارتباط الجزئي وكذا المتوسطات المتحركة، بهدف تحديد الرتب الخاصة بالمعلومات التي تحصل منها الدلالات الإحصائية المقبولة، غير أن العثور على المعلومات المثلى لنماذج SARIMA باستخدام طريقة البيانات ليس كافياً وكذلك استخدام الطرق الأخرى، التي قد تستغرق وقتاً طويلاً مع بعض الجهد الذي يتطلب من الباحث الإمام العلمي المستفيض بعدة معايير التي يتم استخدامها حتى يصل إلى اختيار النموذج الأمثل من بين نماذج أخرى مرشحة ومقبولة إحصائياً. لذلك سنحدد قيم المعلومات المثلى بشكل منهجي باستخدام طريقة البحث التشابكي:

(Safe Grid Search with Optimal Complexity, 2019) "Search-Grid" التي يمكن اعتمادها باستعمال وظيفة SARIMAX ضمن وحدة statsmodels في النسخ الحديثة لبرمجية Python، وهي طريقة سهلة وسريعة للعثور على المعلومات المثلى للنماذج المناسب. وتصلح هذه الطريقة في النماذج التي تكون فيها رتبة المتوسطات المتحركة أقل أو يساوي رتبتين، حيث يتم افتراض قيم تقديرية لمعالم جزء الانحدار الذاتي وبإجراء عدة مراحل يتم اختيار قيم مقدرة لمعالم جزء المتوسطات التي تعطي أقل مجموع من مربعات البواقي.

تأخذ بعين الاعتبار المنهجية المركبة statsmodel_SARIMAX في برمجية بايثون & Mukhiya (Usman, 2020, pp. 31-32)، لاستخراج المعلومات الخاصة بنموذج $ARIMA(p,d,q)$ الغير الموسمي، بالإضافة إلى معلومات النموذج $ARIMA(P,D,Q,m)$ الموسمي، حيث X : يعتبر كعامل خارجي معلوم

"Exogenous"، وهو مجرد وسيط اختياري وحيادي في نموذج الدراسة ولا يعتبر كمعلمة ضمن النموذج، أي غير مطلوب لحساب معلمات النموذج الأمثل لدينا إنما مستعمل كنموذج عام ضمن وظائف حزم برمجية بايثون. فيبدو الشكل النهائي للنموذج الذي يُطلب تحديد معالمة: SARIMAX(p,d,q)(P,D,Q,m)، ثم باستخدام قيمة AIC (مقياس المعلومات Akaike)، والتي يتم إرجاعها بسهولة مع نماذج ARIMA المجهزة باستخدام الوحدة statsmodels. يقاس AIC مدى ملائمة النموذج للبيانات (In-sample) مع مراعاة النموذج الكلي عند التنبؤ (Out-sample)، واعتبار أقل قيمة لـ AIC يتم ترشيح النموذج الأمثل.

الجدول 02 نتائج النموذج النهائي

SARIMAX Results						
=====						
Dep. Variable:		MV	No. Observations:	469		
Model:	SARIMAX(1, 1, 0)x(0, 1, 1, 12)		Log Likelihood	-82.052		
Date:	Thu, 06 May 2021		AIC	170.104		
Time:	14:50:55		BIC	172.228		
Sample:	01-01-1981		HQIC	170.081		
	01-01-2020					
Covariance Type:	opg					
=====						
	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]

ar.L1	-0.3620	0.215	-1.680	0.043	-0.784	0.220
ma.S.L12	-1.0000	0.408	-2.451	0.014	-1.800	-0.200
sigma2	4.582e-05	1.74e-05	2.628	0.009	1.16e-05	8e-05
=====						
Ljung-Box (Q):		12.72	Jarque-Bera (JB):		0.23	
Prob(Q):		0.55	Prob(JB):		0.89	
Heteroskedasticity (H):		0.11	Skew:		0.30	
Prob(H) (two-sided):		0.03	Kurtosis:		3.09	
=====						

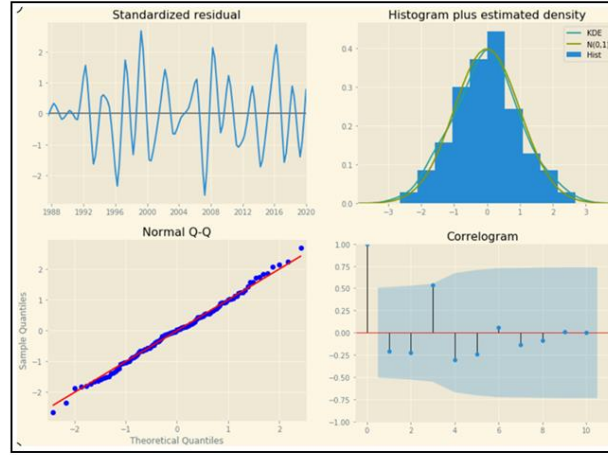
المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6)، 2021.

يوضح الجدول 02 النتائج النهائية لتقدير معلمات نموذج الدراسة، والذي تم ترشيحه باستخدام الخطوات السالفة الذكر بعد تحديد الرتبة المناسبة لنموذجي الارتباط الذاتي و المتوسطات المتحركة وتحديد رتبة الفرق المناسبة لاستقرار السلسلة تشكل النموذج التالي: SARIMA (1,1,0)(0,1,1,12)، ونلاحظ ضمن نتائج الجدول 02 وجود معنوية إحصائية لكل مميزات النموذج عند مستوى الدلالة 5%، مع تواجد كل القيم المقدرة في مجال الثقة المحدد على الجدول.

6.2.3 مرحلة الفحص والتنبؤ

نستكمل في هذه الفقرة فحص النموذج عن طريق إجراء تحليل الأشكال البيانية المتعلقة بدالة الارتباط الذاتي والتوزيع الطبيعي للبواقي، نتحصل على الأشكال التالية:

الشكل 04: فحص الارتباط الذاتي والتوزيع الطبيعي للبواقي



المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6)، 2021.

4. اختبار الفرضيات:

استنادا إلى نتائج الجدول 02 الممثلة في:

— اختبار معنوية معالم النموذج التي كانت كلها بدلالة معنوية عند 5% : $(Pr[ar.L1] < 5\%)$ و : $(Pr[ma.S.L12] < 5\%)$.

— اختبار Ljung-Box الذي كانت قيمته 12,72 باحتمالية قدرها 0,55 وهي أكبر من 0,05 مما يعني أننا نقبل الفرضية العدمية: H_0 والتي تنص أن البواقي عبارة على:

"White Noise" ما يعني غياب الارتباط الذاتي في السلسلة، ويؤكد ذلك العرض البياني في الشكل 04 من الأسفل على اليمين "Correlogram" حيث كانت التأخرات في مجال الثقة المضلل.

— اختبار Jaque-Bera الذي كانت قيمته 0,23 باحتمالية قدرها 0,89 وهي أكبر من 5% مما يعني أننا نقبل الفرضية العدمية: H_0 والتي تنص على أن البواقي تقبل التوزيع الطبيعي، ومع العروض البيانية للشكل 04 يتضح جيدا تتبع البواقي للتوزيع الطبيعي (الشكل الجرسى للمنحنى وخط انحدار البواقي).

— يتقرر قبول النموذج إحصائيا، ويعتبر النموذج SARIMA (1,1,0)(0,1,1,12) بالنموذج الأمثل من بين النماذج المرشحة الذي يتحقق من خلاله التنبؤ بالقيمة السوقية المستقبلية في بورصة ماليزيا التقليدية. وقبل التنبؤ بالقيم المستقبلية تم اختبار النموذج لتحقيق القيم السابقة (أنظر الملحق 03) حيث تم تأكيد فعالية النموذج وكان الفرق بين القيم الفعلية و القيم المستخرجة من اختبار النموذج كلها أقل من 1، و في ما يلي التنبؤ على الجدول 03 تم التنبؤ

التنبؤ بتطور القيمة السوقية المستقبلية في البورصة التقليدية بماليزيا باستخدام نموذج SARIMA في برمجية بايثون.

فضيلة فراحي

بمتوسط القيم المستقبلية للقيمة السوقية بالمليار دولار ابتداءً من شهر فيفري 2020 إلى غاية شهر جانفي 2022 مع بيان فترات الثقة لكل شهر والتي تضمنت كلها المتوسطات المقدرة للقيمة السوقية بوحدة المليار دولار.

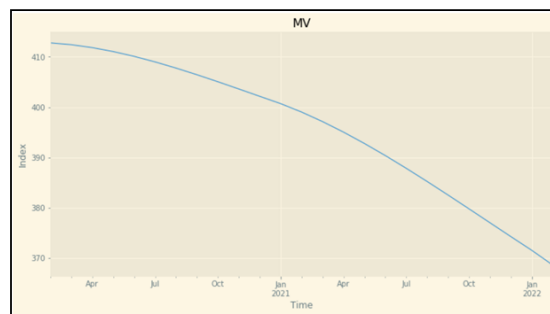
الجدول 03 التنبؤ بقيم القيمة السوقية بالمليار دولار لسنتي 2022/20

	lower MV	upper MV	Mean
2020-02-01	409.239947	416.259245	412.749596
2020-03-01	404.602300	420.181985	412.392143
2020-04-01	398.867889	424.752609	411.810249
2020-05-01	392.216354	429.842928	411.029641
2020-06-01	384.778623	435.372481	410.075552
2020-07-01	376.658355	441.289108	408.973731
2020-08-01	367.941425	447.557449	407.749437
2020-09-01	358.702524	454.154156	406.428340
2020-10-01	349.008014	461.064029	405.036021
2020-11-01	338.917848	468.277700	403.597774
2020-12-01	328.487794	475.791009	402.139402
2021-01-01	317.769612	483.603223	400.686418
2021-02-01	304.948925	493.081227	399.015076
2021-03-01	290.292938	503.953034	397.122986
2021-04-01	274.071616	515.998029	395.034823
2021-05-01	256.514787	529.036788	392.775788
2021-06-01	237.812135	542.929066	390.370601
2021-07-01	218.120875	557.568134	387.844505
2021-08-01	197.571971	572.872553	385.222262
2021-09-01	176.277123	588.780992	382.529057
2021-10-01	154.332973	605.247015	379.789994
2021-11-01	131.824411	622.235381	377.029896
2021-12-01	108.827957	639.720257	374.274107
2022-01-01	85.412865	657.682513	371.547689

المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6) 2021،

يبين الجدول 03 أن قيم التنبؤ للقيمة السوقية كلها واقعة في مجال الثقة، ما يؤكد مجددا جودة وصلاحيّة نموذج التنبؤ، غير أننا نلاحظ تراجع القيم التي تم التنبؤ بها تدريجيا وبصورة واضحة كما يبينه الشكل رقم 05 التالي:

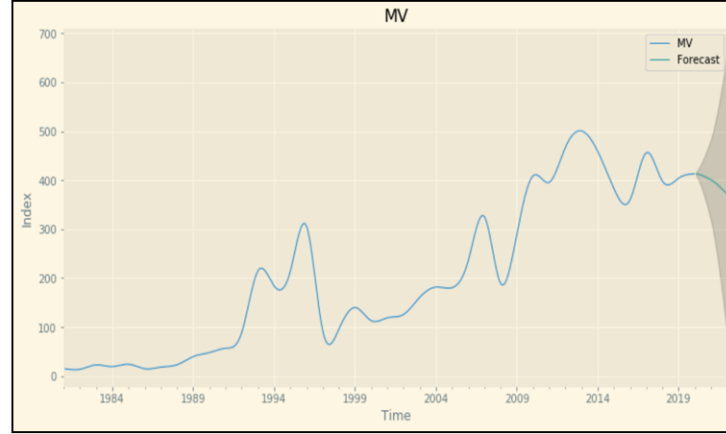
الشكل 05 منحنى تطور القيم السوقية المستقبلية خلال 2022/20



المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6) 2021.

وفي الأخير بين الشكل 06 السلسلة الأصلية مع الجزء الذي تم التنبؤ به، ويمكن تفسير هذا التناقص الطفيف للقيمة السوقية المستقبلية بتراجع منطقي، استنادا إلى التطور التاريخي الذي عرف تراجعاً نسبياً ملحوظة بعد كل دورة مقدرة تقريبا بعشر سنوات.

الشكل 06: السلسلة الأصلية للقيمة السوقية متبوعة بالجزء الذي تم التنبؤ به.



المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6)، 2021.

5. نتائج الدراسة:

توصلت الدراسة إلى معالجة السلسلة الزمنية للقيمة السوقية واستخراج المعلومات منها في ظل تواجد جذر الوحدة الذي يعني عدم استقرار السلسلة وكذا تواجد المركبة الموسمية، فكانت أهم النتائج كما يلي:

— تحديد النموذج المناسب ومعالم النموذج المتمثل بـ: $SARIMA(1,1,0)(0,1,1,12)$.

— تعرض النموذج المختار لاختبارات الفحص والتشخيص كاختبار التوزيع الطبيعي للبقايا Jaque-Bera الذي بين أم السلسلة تتبع توزيع طبيعي، واختبار Box-Ljung الذي بين غياب الارتباط الذاتي للبقايا.

— تأكدت جودة وصلاحيّة النموذج للتنبؤ بالقيم المستقبلية المقدرة بسنتين، كما يوضح ذلك الجدول رقم 03 حيث كان متوسط التنبؤ بالقيمة السوقية مثلاً في شهر ماي مقدرة بـ: 392,76 مليار دولار وهي محصورة في مجال الثقة ذي الحد الأدنى: 256,51 دولار و الحد الأعلى: 529,03 دولار، و على نفس المنوال كانت كل القيم المتوسطة الأخرى قد تم تقديرها في حدود فترات الثقة المحددة لها.

— من خلال هذا النموذج تم التنبؤ بتراجع القيمة السوقية وانخفاضها تدريجياً عبر السنتين 2022/2020 وذلك من خلال النتائج التي على الجدول 03 والشكلين 05، 06 اللذان يوضحان ذلك جيداً.

6. الاقتراحات والتوصيات:

انبثقت من خلال هذه الدراسة أفكار للاقتراحات والتوصيات هي كالآتي:

— بعد ما تقدم عن أهمية التنبؤ بالأسلوب العلمي، فإنه يتعين على المؤسسات المعنية توفير نظام معلوماتي لرصد البيانات الكاملة وتجهيزه بالأساليب والطرق اللازمة لتطبيق عمليات التنبؤ الكمي الصحيح.

— الاهتمام بإدراج السلاسل الزمنية بمختلف نماذجها وطرق تحليلها الحديث لتطور المؤشرات المالية في بورصات الدول العربية والدول النامية إلى جانب التحليل الأساسي والفني لبناء التحركات المستقبلية على أساس علمي كامل ودقيق.

— على البورصات العربية أن تحذو حذو بورصة ماليزيا أو غيرها من البورصات الأخرى الناجحة، في تعزيز دور الأسواق المالية وترقب استراتيجيات التحول المستقبلي بين الطابع الإسلامي والتقليدي على ضوء دراسة علمية دقيقة لضمان فعالية الأداء الكُفء، وبالتالي المساهمة في النمو الاقتصادي لبلدائها وتحقيق عملية التنمية المستدامة الشاملة.

7. خاتمة:

يمثل التنبؤ بالمؤشرات المالية محورا هاما لتخطيط السياسات الاستثمارية من قبل المتعاملين داخل الأسواق المالية وكذا لتخطيط السياسات الاقتصادية للبلد خارج هذه الأسواق، وقد استهدفت إشكالية البحث عملية النمذجة للتنبؤ بالقيمة السوقية باستعمال أسلوب علمي دقيق لفهم السوق وتطوراتها المستقبلية بأدوات حديثة وسريعة التطبيق.

وقد تم تأكيد فرضية البحث بالإيجاب، حيث تحقق التنبؤ بوضع القيمة السوقية المستقبلية في البورصة التقليدية بماليزيا في ظل اشتغالها على المركبة الموسمية وجذر الوحدة، وذلك بالتطرق لمنهجية بوكس جينكيتر التي صاحبت عملية التنبؤ بالنموذج الأمثل عبر مراحل أساسية ابتداء من مرحلة التعرف على النموذج إلى مرحلة التنبؤ، مروراً بمرحلتين التقدير والفحص، حيث رشحت هذه المنهجية النموذج المناسب بجودة عالية، تم التنبؤ من خلاله بقيم واقعة في فترات الثقة تقترب جدا من القيم الفعلية للمشاهدات، وقد أشارت هذه القيم إلى احتمال تراجع القيمة السوقية في المستقبل القريب، ما يستدعي المعنيين التحرك بإجراءات مناسبة للمواجهة الوقائية تحسبا لأسوء احتمال.

كما انصب الاهتمام في هذه الورقة البحثية على بورصة ماليزيا نظرا لتوفر البيانات الكافية لتمثيل النموذج المناسب للدراسة من جهة، وكذلك لدور بورصة ماليزيا الريادي في الهندسة المالية والابتكار وتأثيرها على النمو الاقتصادي للبلد من جهة أخرى.

8. المراجع:

— المراجع الأجنبية:

1. Chamberlain, A. (2010, Janury 20). How Economists Convert Quarterly Data into Monthly: Cubic Spline Interpolation. (Economic, Research) Retrieved 05 06, 2021, from Columbia Economics, L.L.C: <https://columbiaeconomics.com>
2. Cross, P., & Wyman, D. (2011). The relationship between monthly, quarterly, and annual growth rates. (P. b. Canada, Ed.) Retrieved 2021, from Canadian Economic Observer: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-010-x/2011006/article/11501-eng.pdf>
3. Mukhiya, S. K., & Usman, A. (2020). Hands-On Exploratory Data Analysis with Python. Birmingham, UK: Published by Packt Publishing Ltd.
4. Philippe, A., & Viano, M.-C. (2004). Maîtrise d'Économétrie Cours de Séries Temporelles. Lille, Université des Sciences et Technologies de Lille, France.
5. Preston, J. M., & Daniel, M. C. (1996). Using Monthly Data to Improve Quarterly Model Forecasts. Quarterly Review , 20 (2).
6. Eugene Ndiaye, T., Fercoq, O., & Salmon, J. (Eds.). (2019). Safe Grid Search with Optimal Complexity. Proceedings of the 36 th International Conference on Machine Learning. California: Telecom ParisTech.

— المراجع العربية:

7. ابراهيم نائب، و إنعام باقية. (2001). نظرية القرارات — نماذج وأساليب كمية — عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.
8. أحمد الطيب الفكي أزهرى. (2018). أسواق المال (المجلد الطبعة الأولى). الأردن: دار الجنان للنشر والتوزيع.
9. باخوص أروى. (2015). دور هيئة الأوراق والأسواق المالية السورية في رفع كفاءة السوق المالي — دراسة تطبيقية — 48. كلية الاقتصاد، الجمهورية العربية السورية: جامعة دمشق.
10. باخوص أروى. (2015). دور هيئة الأوراق والأسواق المالية السورية في رفع كفاءة السوق المالي — دراسة تطبيقية — 48. كلية الاقتصاد، الجمهورية العربية السورية: جامعة دمشق.
11. حمد بن عبد الله الغمام. (2003). تحليل السلسلة الزمنية لمؤشر أسعار الأسهم في المملكة العربية السعودية — منهجية بوكس جينكينز: Method Jenkins-Box. جامعة الملك عبد العزيز ، 17 (2).
12. سمير عبد الحميد رضوان. (1992). أسواق الأوراق المالية ودورها في تمويل التنمية الاقتصادية (المجلد الطبعة الأولى). القاهرة: المعهد العالمي للفكر الإسلامي.
13. عاطف ولیم أندراوس. (2006). أسواق الأوراق المالية (المجلد الطبعة الأولى). الإسكندرية: دار الفكر الجامعي.

14. عبد الحميد المهيلمي. (2006). التحليل الفني للأسواق المالية (المجلد الطبعة الخامسة). الأردن: البلاغ للطباعة والنشر والتوزيع.
15. عبد الكريم أحمد قندوز. (2013). الهندسة المالية الإسلامية بين النظرية و التطبيق (المجلد الطبعة الأولى). مؤسسة الرسالة للنشر.
16. عصام أبو النصر. (2006). أسواق الأوراق المالية — البورصة —. القاهرة: دار النشر للجامعات.
17. محمد فرح عبد الحليم. (2013). الأسواق المالية والبورصات (المجلد الطبعة الثانية). صنعاء: مركز جامعة العلوم والتكنولوجيا للكتاب الجماعي.
18. ملود حشمان. (2010). السلاسل الزمنية وتقنيات التنبؤ القصير المدى. الجزائر: ديوان المطبوعات الجامعية.
19. نعيم نصير. (2004). الأساليب الكمية وبحوث العمليات في الإدارة (المجلد الطبعة الأولى). عمان: عالم الكتب الحديث للنشر والتوزيع.

9. الملاحق:

الملحق 1: نتائج إستقرارية السلسلة: MV.

```
A.D.Fuller
Test Statistic      -1.183430
p-value             0.680683
#Lags Used           17.000000
Number of Observations Used  451.000000
Critical Value (1%)   -3.444933
Critical Value (5%)   -2.867970
Critical Value (10%)  -2.570195
dtype: float64
Weak evidence against null hypothesis,
time series has a unit root,
indicating it is non-stationary.
```

المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6)، 2021.

الملحق 2: نتائج إستقرارية السلسلة: MV.

```
A.D.Fuller
Test Statistic      -4.989932
p-value             0.000023
#Lags Used           16.000000
Number of Observations Used  439.000000
Critical Value (1%)   -3.445334
Critical Value (5%)   -2.868146
Critical Value (10%)  -2.570289
dtype: float64
Strong evidence against the null hypothesis,
reject the null hypothesis.
Data has no unit root, hence it is stationary
```

المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6)، 2021.

الملحق 03: جدول اختبار النموذج للتنبؤ بالقيم السابقة

	lower MV	upper MV	Predicted	Observed	Diff, %%
2018-11-01	396.253939	403.273237	399.763588	399.6264	0.034329
2018-12-01	398.958160	405.977458	402.467809	401.8751	0.147486
2019-01-01	401.504597	408.523895	405.014246	403.9574	0.261623
2019-02-01	403.680766	410.700064	407.190415	405.7636	0.351637
2019-03-01	405.176114	412.195412	408.685763	407.2922	0.342153
2019-04-01	406.315928	413.335226	409.825577	408.5682	0.307752
2019-05-01	407.224814	414.244112	410.734463	409.6171	0.272782
2019-06-01	407.929359	414.948658	411.439008	410.4639	0.237563
2019-07-01	408.453674	415.472972	411.963323	411.1341	0.201692
2019-08-01	408.823752	415.843050	412.333401	411.6527	0.165358
2019-09-01	409.064298	416.083596	412.573947	412.0451	0.128347
2019-10-01	409.201107	416.220406	412.710757	412.3366	0.090741
2019-11-01	409.258982	416.278280	412.768631	412.5522	0.052461
2019-12-01	409.263225	416.282523	412.772874	412.7174	0.013441
2020-01-01	409.239429	416.258728	412.749079	412.8574	-0.026237

المصدر: إعداد الباحثة باعتماد برمجية بايثون: (Python 3.7.6)، 2021.