مجلة البحوث الاقتصادية المتقدمة: المجلد (07)، العدد (01) / 2022
PISSN : 2572-0198 / EISSN : 2676-1572

استخدام النماذج الهجينة ARIMA-GARCH للتنبؤ بعوائد مؤشر الاسواق المالية
دراسة حالة السوق المالي السعودي خلال الفترة 2009-2019

The use of ARIMA-GARCH hybrid models to predict the revenues of the financial markets index
A study of the Saudi financial market during the period 2009-2019

عبد الله عياشي[1]، محمد العيد تجاني[2]

[1] جامعة الوادي (الجزائر)
[2] جامعة الوادي (الجزائر)

تاريخ الاستلام: 2022/02/02 **تاريخ القبول:** 2022/03/23 **تاريخ النشر:** 2022/03/31

ملخص:
جاءت هاته الدراسة الى معالجة اشكالية تقلبات مؤشرات الاسواق المالية في ظل المتغيرات الاقتصادية والازمات المالية الغير مستقرة، من خلال التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لعوائد مؤشرات السوق المالي في السعودية، وذلك باستخدام النمذجة القياسية لبيانات اسبوعية للفترة الممتدة من 2009/01/04 الى غاية 2019/12/01، بواقع 570 مشاهدة.
وتهدف الدراسة الى معرفة النموذج الامثل من نماذج ARIMA-GARCH الهجينة للتنبؤ بعوائد مؤشر السوق المالي السعودي خلال فترة الدراسة المذكورة سابقا، وما مدى قدرته على تقدير وتفسير تقلبات عوائد مؤشر السوق المالي السعودي .TADAWUL.
وتشير النتائج المتوقعة الى أن النموذج الهجين ARIMA(1.1.1)-GARCH(1.1)، نموذج قادر على التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لتقلبات عوائد مؤشر السوق المالي السعودي خلال فترات الدراسة، مما يمكنها من مواجهة التقلبات والمخاطر المحتملة للأسواق المالية.
الكلمات المفتاحية: اسواق مالية ؛ عوائد ؛ تنبؤ ؛ نموذج هجين .
تصنيف JEL: G1 ؛ G19 ؛ C53 ؛ C59.

Abstract:
This study came to address the problem of fluctuations in financial market indicators in light of economic changes and unstable financial crises, by predicting the future trends of the revenues of the financial market indicators in Saudi Arabia, using econometric modeling of weekly data for the period from 04/01/2009 to 01/12 2019, with 570 views.
The study aims to find out the optimal model of the ARIMA-GARCH hybrid models to predict the revenues of the Saudi financial market index during the aforementioned study period, and the extent of its ability to estimate and explain the fluctuations in the revenues of the Saudi financial market index .TADAWUL.
The expected results indicate that the ARIMA(1.1.1)-GARCH(1.1) hybrid model is able to predict the future trends of the fluctuations in the revenues of the Saudi financial market index during the study periods, thus enabling it to face the fluctuations and potential risks of the financial markets.
Keywords: *financial markets ; revenues ; prediction ; hybrid model*
Jel Classification Codes: *G1 ؛G19 ؛C53 ؛C59.*

* **المؤلف المرسل:** عبد الله عياشي، ayachi-abdallah@univ-eloued.dz

1. مقدمة

تلعب الأسواق المالية دورا هاما في اقتصاديات الدول النامية والمتقدمة على حد سواء، كونها إحدى أدوات السياسة المالية المستخدمة في تعبئة المدخرات المحلية وأداة جاذبة للاستثمارات الأجنبية، إضافة إلى دورها الفاعل في تمويل خطط التنمية الاقتصادية، كما أثبتت الأسواق المالية جدارتها و قوتها في تحريك الاقتصاد القومي نحو النمو والتطور وتحقيق التنمية.

نظراً لما تشهده تلك الأسواق من الإقبال الشديد على التعامل فيها، الأمر الذي جعل أسعار الأدوات الاستثمارية فيها دائمة التغير خلال فترات قصيرة ويشكل بذلك تهديدا كبيراً بالنسبة للمستثمرين بتلك الأدوات قد تمتد لتشكل خسائر جسيمة أو قد تكون سبباً في تحقيق الأرباح الطائلة، كم تعتبر هذه الأخيرة بدائل استثمارية متميزة عن بعضها البعض من حيث العوائد التي تدرها والمخاطر التي تنطوي عليها، هذا بدوره يجعل المستثمرين يفاضلون بينها على أساس العائد المتوقع الحصول عليه والمخاطر المرتبطة بها.

ويعتبر الاستثمار في الأسهم أحد الأنشطة الرئيسة في مجال الاستثمار المالي لأي بلد يتوفر على سوق مالي منظّم يعمل وفق التشريعات والقوانين. وتعتبر المملكة العربية السعودية من الدول العربية التي تتوفر على سوق مالي منظم. وبالتالي فهي محل إقبال كبير من طرف المستثمرين أصحاب الفوائض المالية سواء كانوا سعوديين أو أجانب.

ونظرا لصعوبة اتخاذ قرار الاستثمار وتأثيره على الوضعية المستقبلية للمستثمر وجب الاهتمام بالطرق الكمية لقياس وتحليل تنبؤ تقلبات الأسهم؛ إذ يتم التعرف على الخطر المرتبط باستثمار معين، من خلال معرفة تغير معدلات العائد، حيث كلما زاد التقلب في هذه المعدلات زادت المخاطر التي تتعرض لها الورقة المالية .

بناء على ما سبق يمكننا طرح إشكالية الدراسة في محاولة الإجابة على سؤال هام يتعلق ب

1.1. الإشكالية العامة:

ما هو النموذج الأمثل من نماذج ARIMA-GARCH الهجينة للتنبؤ بعوائد مؤشر السوق المالي السعودي ؟

وللإحاطة أكثر بالتساؤل السابق، سنقوم بتجزئته الى الأسئلة الفرعية التالية

2.1. الاسئلة الفرعية :

- ✓ هل حركة عوائد مؤشر السوق المالي السعودي لا تتبع حركة السير العشوائي ؟
- ✓ ما مدى قدرة نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم ثبات التباين على تفسير حركة عوائد مؤشر السوق المالي السعودي ؟
- ✓ ما هو النموذج الأمثل من نماذج ARIMA-GARCH الهجينة للتنبؤ بعوائد مؤشر السوق المالي السعودي (TADAWEL) ؟

3.1. فرضيات الدراسة:

بناء على إشكالية الدراسة والأسئلة الفرعية التي ترسم إطار الدراسة المقدمة ، يمكننا طرح الفرضيات التالية :

- ✓ حركة عوائد مؤشر السوق المالي السعودي لا تتبع السير العشوائي .
- ✓ يمتلك نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم ثبات التباين القدرة التفسيرية العالية لحركة عوائد مؤشر السوق المالي السعودي .
- ✓ يعتبر النموذج الهجين ARIMA-GARCH النموذج الأفضل من نماذج ARIMA للتنبؤ بعوائد مؤشر السوق المالي السعودي (TADAWEL).

2. منهجية الدراسة القياسية

1.2. نموذج ARIMA – GARCH الهجين:

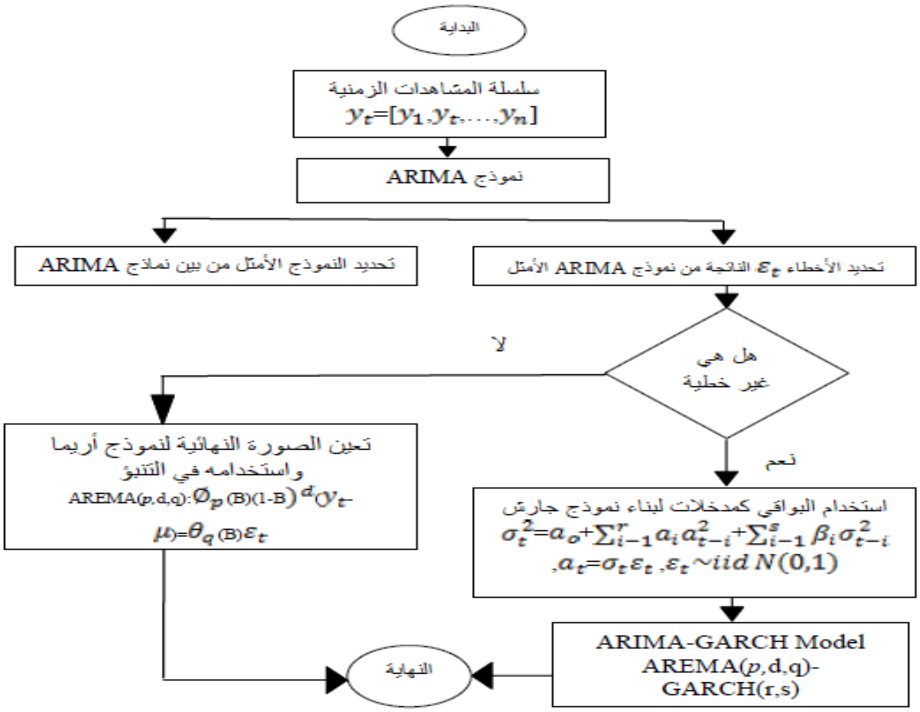
تهدف عملية الدمج بين النماذج إلى تقليل القصور الناشئ عن استخدام نموذج غير مناسب، حيث يعوض النموذج الثاني النقص الموجود في النموذج الأول، كما أن نموذج واحد قد يكون غير كاف لفهم السلوك الكامل للسلسلة الزمنية لظاهرة معينة، لذلك يعتبر استخدام النماذج الهجينة Hybrid Models بمثابة تحد قام به المختصون لزيادة دقة التنبؤ (التباني، 2018، ص 558).

ويقصد بعملية "التهجين" الخلط أو الدمج بين طريقتين أو أكثر في التنبؤ، واستغلال خصائص كل من هذه الطرق للحصول على نموذج جامع بينهم، يعالج الضعف والفجوة الموجودة في كل نموذج على حده، وهذا بدوره يؤدي إلى توليد نموذج أكثر موثوقية ودقة في التنبؤ، ويعد الخلط بين طريقتين فقط من أشهر طرق التهجين السائدة، كما هو الحال في نموذج ARIMA - GARCH الهجين، وهناك عدة دوافع دعت الباحثين الابتكار طريقة التهجين بين النماذج، نذكر منها: (شيخي، 2011، ص 62):

- غالبية السلاسل الزمنية تحتوي على أنماط خطية وغير خطية مع دون احتوائها على صفة واحدة بصورة منفردة، لذلك فأن النماذج التقليدية المنفردة تقوم بالتعامل مع نمط معين إما خطي كما هو الحال في نموذج ARIMA أو غير خطي كنماذج GARCH، وبالتالي فإن استخدام نماذج ARIMA ونماذج GARCH بصورة متفردة لن يكون كاف لنمذجة السلسلة بالشكل الصحيح، ومن هنا كانت فكرة التهجين لا بد منها لتشكيل نموذج يجمع بين صفتين أو أكثر، ويستطيع التعامل مع الخصائص المختلفة للسلسلة الزمنية.
- يصعب عملية تحديد فيما إذا كانت العملية الكامنة وراء تكوين السلسلة الزمنية خطية أم غير خطية، لذلك يلجأ الباحث للجمع والخلط بين عدة نماذج، لتفادي أي مشاكل ومعوقات قد تواجهه في المستقبل .
- معظم النماذج المستقلة تم توليدها لمعالجة قصور واحد في السلسلة الزمنية، لذلك تم تشكيل عدة أنماط من النماذج لمعالجة المشاكل المختلفة، وحيث أن السلسلة الزمنية غالبا ما تجمع بين عدة مشاكل فهذا بدوره دفع الباحثين للخلط بين النماذج معا من أجل القضاء على جميع المشاكل في وقت واحد وبواسطة نموذج جامع واحد.
- النموذج الهجين يحافظ على دقة التنبؤ بالإضافة إلى الحفاظ على اتجاه البيانات، أما النماذج التقليدية تحافظ على اتجاه البيانات دون الحفاظ على دقة التنبؤ (التباني، 2018، ص 561).

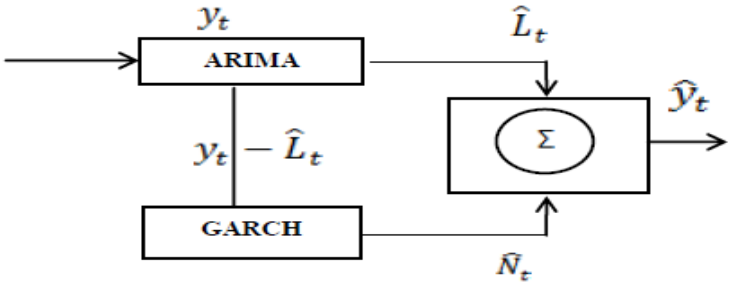
وفيما يلي رسم مخطط يوضح خوارزمية بناء النموذج الهجينARIMA - GARCH وفق الخطوات السابقة. (افهود، 2019، ص 45)

الشكل (1) : النموذج الهجين ARIMA-GARCH



المصدر: من اعداد الباحث

الشكل (2): صورة توضحية مختصرة من عملية التهجين بين نموذج ARIMA-GARCH



المصدر: من اعداد الباحث بالاعتماد على (Bourbonnais, 2015)

2.2. مزايا وعيوب نموذج ARIMA- GARCH الهجين:

يمتلك النموذج الهجين ميزة فريدة وفي الجمع بين قوة نماذج ARIMA في تعاملها مع السلاسل الزمنية ذات المشاهدات العملية، ونماذج GARCHالتي تحسن التعامل مع السلاسل الزمنية غير الخطية، وفي كثير من الأحيان تكون نتائج النموذج الهجين مرضية خاصة في المدى الطويل أكثر مما لو استخدم كل من نموذج ARIMA و نموذج GARCH بصورة منفردة، وعلى الرغم من هذه المزايا إلا أنه لا يمكن أن يجزم أحد بأن هذا النموذج سيكون أفضل من نموذج ARIMA وخاصة في التنبؤ على المدى القصير.

كما أن هذا النموذج تحكمه افتراضات سابقة ولن تكون نتائج التنبؤ جيدة إذا لم تتحقق تلك الافتراضات، وهي كالتالي: (تجاني، 2018/2017، ص 72)

- يفرض هذا النموذج أن السلسلة الزمنية تتكون من أنماط خطية وأنماط غير خطية، حيث يمكن نمذجة كل نمط بنموذجين مختلفين بصورة منفصلة وبعد ذلك يتم جمع التنبؤات، وإذا كان يصعب فصل هذه الأنماط فإن هذا يؤدي إلى الحد من أداء النموذج.
- يفرض هذا النموذج أن العلاقة التي تجمع الأنماط الخطية بالأنماط غير الخطية هي علاقة جمعية additive وهذا يؤدي إلى انخفاض أداء النموذج في حالة كون العلاقة ليست جمعية .
- يفترض هذا النموذج أن البواقي تحتوي فقط على الأنماط غير الخطية .

3 نمذجة تقلبات عوائد السوق المالي السعودي

1.3 تحليل سلسله مؤشر سوق المالي السعودي:

في هدا الجزء سوف نقوم بتحديد مصادر البيانات المتعلقة بمتغيرات الدراسة والخاصة بسلاسل اسعار مؤشر عائد السوق السعودي

1.1.3 مصادر البيانات المستخدم في الدراسة

تم الحصول على البيانات الأسبوعية لمؤشر السوق المالي السعودي، كما هو موضح في الجدول أدناه:

الجدول (1): مصادر بيانات متغيرات الدراسة

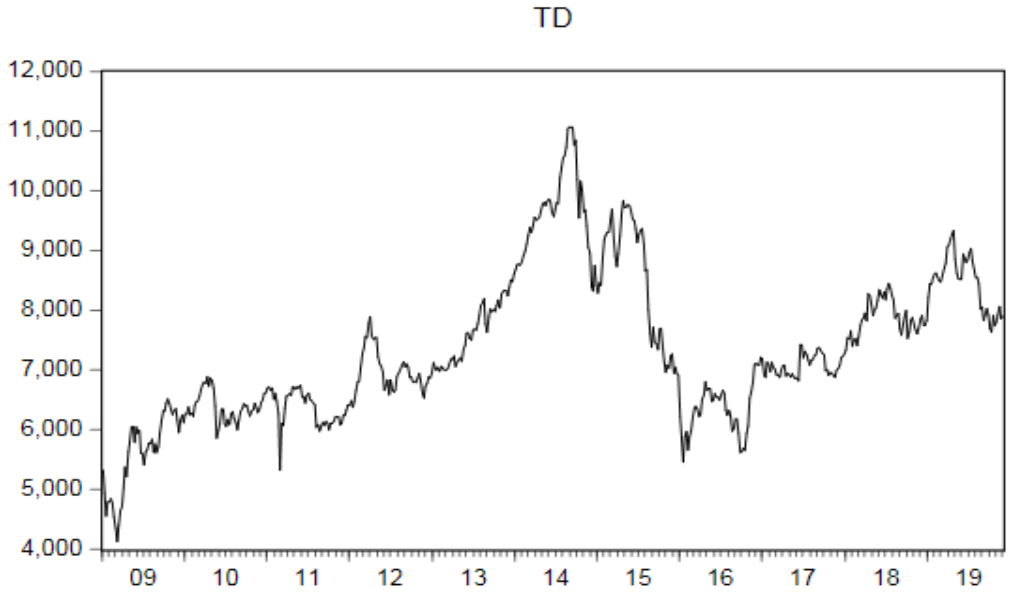
الدولة	اسم المؤشر	المصدر
السعودية	TADAWUL	http//sa.investing.com

المصدر: من إعداد الباحث

2.1.3 تحليل سلسلة مؤشر tadawul

نقوم هنا بتحليل حركه سعر مؤشر السوق المالي السعودي (tadawul) خلال الفترة الممتدة من 2009/01/04 الى 2019/12/01 ، حيث تم استخدام اسعار الاغلاق لنهاية الاسوع والشكل الموالي يوضح تطورات تلك الأسعار خلال فترة الدراسة .

الشكل (3): تطور الأسعار الأسبوعية لمتغيرات الدراسة



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

يتبين من خلال مؤشر أسعار السوق المالي السعودي (tadawul) أن اتجاه الحركة في تذبذب مستمر خلال كامل فترة الدراسة، وهذا ما يعني ان السلسلة اسبوعية لمؤشر اسعار السوق المالي السعودي، ويتجلى ذلك من خلال التذبذب الملاحظ بالعين المجردة لمنحى الدراسة، وفي كل الأحوال لا يمكن الجزم بالعدم إلا بعد التأكد باستخدام اختبارات الاستقرارية .

3.1.3 تحليل سلسه العوائد الأسبوعية لسوق المالي السعودي:

تعني عدم استقراريه السلسلة انها تتضمن وجود اتجاه عام بالإضافة الى عدم ثبات التباين عبر الزمن، ومن اجل تحويلها الى سلسلة مستقرة يجب اجراء بعض العمليات عليها حتى تصبح مستقرة، وفي هدا الصدد نجد ذلك بطريقتين، تتمثل الأولى في ادخال اللوغاريتم على السلسلة ويصبح حينها التباين ثابت، والثانية تتمثل في الحصول على الجدر التربيعي، وتعتبر استقراريه السلسلة ضرورية من اجل القيام بهذا النوع من الدراسات، وفي دراستنا هذه سنقوم بالحصول على سلسلة العوائد الأسبوعية لمتغير الدراسة بالعلاقة التالية:

$$R\ t = Ln\ pt - Ln\ pt-1$$

Y t: عوائد متغيرات الدراسة عند الأسوع t

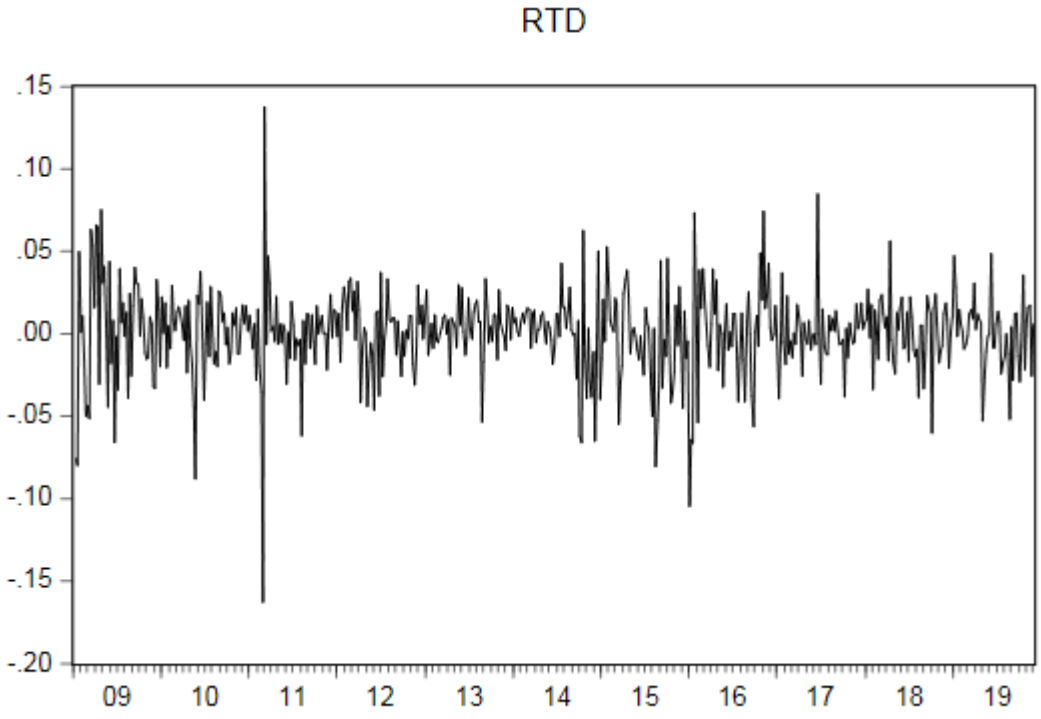
Pt: هو سعر الإغلاق لمتغيرات الدراسة عند الأسوع t

Pt-1: هو سعر الإغلاق لمتغيرات الدراسة عند الأسوع t-

Ln: اللوغاريتم الطبيعي.

وبعد الحصول على سلسلة العوائد الأسبوعية الخاصة بمؤشر السوق المالي السعودي، ووفقا للمعادلة المذكورة اعلاه تصبح سلسلة العوائد بالشكل التالي:

الشكل (4): عوائد الأسواق الأسبوعية خلال الفترة الممتدة من 2009/01/04 الى 2019/12/01



المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

يتبين من خلال سلسلة عوائد مؤشر أسعار السوق المالي السعودي (tadawul)، أن هذه العوائد عرفت تذبذبا واضحا حول متوسط ثابت خلال فترة الدراسة، وهذا ما يعني أن السلسلة الأسبوعية لتلك العوائد مستقرة، ويتضح ذلك من خلال الملاحظة بالعين المجردة او من خلال نتائج اختبارات الاستقرارية.

2.3 الخصائص الوصفية والاحصائية:

سنقوم هنا بدراسة الخصائص الوصفية المتعلقة بسلسلة عوائد أسعار مؤشر السوق المالي السعودي.

1.2.3 الخصائص الوصفية لسلسلة للعوائد:

نقوم بدراسة الخصائص الوصفية لسلسلة عوائد السوق المالي السعودي من أجل تحديد خصائص (العائد / المخاطرة) المميزة لمتغيرات الدراسة، حيث يكون العائد ممثلا بالمتوسط الحسابي والمخاطرة المعبرة عليها بواسطة الانحراف المعيلري، وهذا باستخدام برنامج EVIEWS.10 حيث جاءت نتائج الخصائص ملخصة في الجدول الاتي:

الجدول(2): الخصائص الإحصائية والوصفية لمتغيرات الدراسة

	Mean	Median	Max	Min	Std.Dev	Skewness	kurtosis	Jarque-bera	probability
السعودية	0.000695	0.002654	0.137621	-0.162698	0.025820	-0.540645	8.010000	622.8009	0.000000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

يتبين لنا من خلال النتائج الموضحة في الجدول اعلاه، ان قيمه متوسط العائد موجبة مما يوحي لنا ان العوائد خلال فترة الدراسة كانت محصلتها ربحا وليس خسارة، اما بالنسبة لقيمة الانحراف المعيلري فقد كانت موجبة ايضا وعلى انسجام مع القيمة الموجبة لمتوسط العائد، وهي تدل على امكانية تحمل المستثمرين لدرجة محددة من المخاطرة .

وبخصوص اختبار التوزيع الطبيعي الخاص لسلسلة عوائد مؤشر السوق المالي السعودي، والدي يمكن الاستدلال عليه من خلال معامل الالتواء والتفلطح، وهدا الى جانب اختبار Jarque- ، حيث دلت النتائج الموضحة في الجدول اعلاه ان معامل الالتواء يختلف عن الصفر وذو قيمة سالبة مما يدل ان توزيع العوائد له ذيل طويل جهة اليسار، ويعني ذلك هناك امكانية لتحقيق عوائد منخفضة، كما تشير النتائج الى ان معامل التفلطح يختلف عن القيمة 3 المميزة للتوزيع الطبيعي، حيث يقدر قيمه معامل التفلطح 8.010000، وتدل هده القيمة على ان التوزيع الطبيعي للعوائد أطرافه سميكة، ويعني ذلك أن قيم العوائد عن التوزيع الطبيعي وتركزها حول المتوسط وهوا ما تأكده إحصائية Jarque والتي جاءت اكبر من القيمة الجدولية k2 عند مستوى المعنوية 1

2.2.3 تحليل نتائج اختبارات الاستقرارية:

نقوم في هذا الجزء بتحليل نتائج الاختبارات الخاصة باستقرارية سلاسل عوائد متغيرات الدراسة، ومن خلال اختبار ADF، PP، KPSS،وكما وضحنا في منهجية الدراسة القياسية فإنه في حالة كون القيم الحرجة للاختبارات الثلاثة المطورة اقل من 5 % فإننا نرفض

فرضيه العدم التي تشير لوجود جذر الوحدة، ونقبل الفرضية البديلة أي باستقرارية كافة سلاسل متغيرات الدراسة، والجدول أدناه يوضح نتائج الاختبارات:

الجدول (3): نتائج اختبار عوائد ديكي فولر المطور ADF لمختلف المؤشرات

		%1	%5	%10	ADF	
TADAWUL	بوجود ثابت	-3.441634	-2.866410	-2.569423	-22.52839	0.0000
	بوجود ثابت وقاطع	-3.974294	-3.417751	-3.131313	-22.53463	0.0000
	بدون ثابت و قاطع	-2.569040	-1.941382	-1.616325	-22.52612	0.0000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

تشير نتائج اختبارات ديكي فولر ADF الموضحة في الجدول أعلاه أن سلسلة عوائد المتغيرات المدروسة مستقرة، مما يجعلنا نرفض فرضية العدم H0، تتضمن بوجود جذر وحدة، وقبول الفرضية البديلة H(1) ، ، أي أن كل السلاسل مستقرة من الدرجة الصفر I(0)، وهذا ما تفسره القيمة الحرجة الاكبر لإحصائية اختبار ديكي فولر المطور أكبر من قيمة الجدولية بالقيمة المطلقة عند مستوى معنوية 1%

الجدول (4): نتائج اختبار لعوائد فيليب بيرون PP لمختلف المؤشرات

		%1	%5	%10	PP	
TADAWUL	بوجود ثابت	-3.441634	-2.866410	-2.569423	-22.55765	0.0000
	بوجود ثابت وقاطع	-3.974294	-3.417751	-3.131313	-22.55915	0.0000
	بدون ثابت وقاطع	-2.569040	-1.941382	-1.616325	-22.55901	0.0000

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

تبين نتائج اختبارات فيليب بيرون PP الموضحة في الجدول أعلاه أن سلسلة عوائد المتغيرات المدروسة أيضا مستقرة، مما يجعلنا نرفض فرضية العدم H0، تتضمن بوجود جذر وحدة، وقبول الفرضية البديلة H(1)، أي أن كل السلاسل مستقرة من الدرجة الصفر I(0)، وهذا ما تفسره القيمة الحرجة الاكبر لإحصائية إختبار فيليب بيرون أكبر من القيمة الجدولية بالقيمة المطلقة عند مستوى معنوية 1%

الجدول (5): نتائج اختبار عوائد KSPSS لمختلف المؤشرات

		%1	%5	%10	KSPSS
TADAWUL	بوجود ثابت	0.739000	0.463000	0.347000	0.074285
	بوجود ثابت وقاطع	0.216000	0.146000	0.119000	0.039952

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

نلاحظ من بيانات الجدول أعلاه أن القيمة الحرجة لإحصائية إختبار kpss أقل من القيمة الجدولية بالقيمة المطلقة عند مستوى معنوية 1%، وهذا ما يدل على أن سلسلة قيم عوائد مؤشر تداول مستقر، وبالتالي نكون قد حققنا شرط الاستقرارية لنستطيع بعدها مباشرة القيام بالدراسة التطبيقية .

3.2.3 تحديد التوزيع الملائم لتقدير نموذج GARCH (1.1)

من خلال دراستنا لاختبار التوزيع الطبيعي تبين لنا أن سلاسل العوائد لا تتبع هذا التوزيع، لهذا قمنا بتقدير نموذج GARCH (1.1) وسوف نقوم باختبار التوزيع الملائم من خلال المفاضلة بين التوزيع الطبيعي و توزيع student ، وذلك باعتماد المعيار ذو القيمة المطلقة الأكبر بين كل من Akaike وShwarz و Hannan-Quinn والجدول أدناه يبين نتائج المفاضلة.

الجدول (6): نتائج المفاضلة بين التوزيع الطبيعي وتوزيع student

	المعايير	التوزيع الطبيعي	توزيعstudent
TADAWUL	**Akaike**	-4.670081	-4.775035
	Shwarz	-4.631910	-4.729230
	Hannan-Quinn	-4.655187	-4.757162

المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامجEVIEWS.10

تدل نتائج المفاضلة في الجدول أعلاه أن القيمة المطلقة بالنسبة لكافة المؤشرات كانت في توزيع student وبالتالي نعتمد عليه في تقدير نموذج GARCH (1.1)

3.3 تقدير نموذج ARIMA-GARCH

1.3.3 مرحلة التعرف والتقدير:

تهدف هذه المرحلة الى التعرف على نموذج ARIMA و ذلك من خلال تحديد رتبة الجزء الخاص بالانحدار الذاتي AR والمعروفة بالرمز P إلى جانب تحديد رتبة Q والمتوسطات المتحركة MA ، ويتم تحديد النموذج الملائم ورتبته من خلال المقارنة بين مجموعة من النماذج ARIMA ، وبناءا على أقل قيمة بالمعايير الإحصائية AIC-SIC-HQ ، حيث يتبين من خلال الجدول أدناه أن أفضل نموذج هو ARIMA(1.1.1) وذلك بامتلاكه أقل قيمة للمعايير السابقة الذكر .

الجدول (7) مقارنة بين نماذج ARIMA(p.d.q)

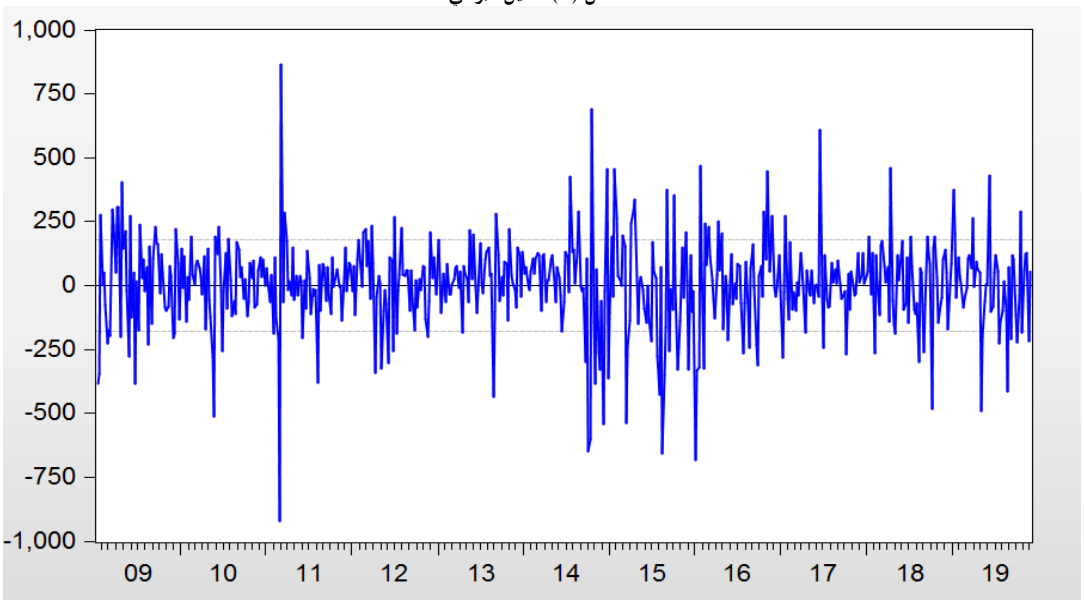
النماذج	Akaike	Shwarz	Hannan-Quinn
ARIMA211	13.22811	13.25101	13.23704
ARIMA212	13.22811	13.25101	13.23705
ARIMA111	13.22779	13.25069	13.23673

المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

2.3.3 مرحلة التشخيص

تعد هذه المرحلة من أهم مراحل التحليل حيث يتم خلالها التحقق من ملائمة النموذج، وذلك من أجل تحسينه وتطويره، ويشير الشكل أدناه إلى تمثيل البواقي التي تظهر ثابتة في المتوسط لكنها متقلبة في التباين .

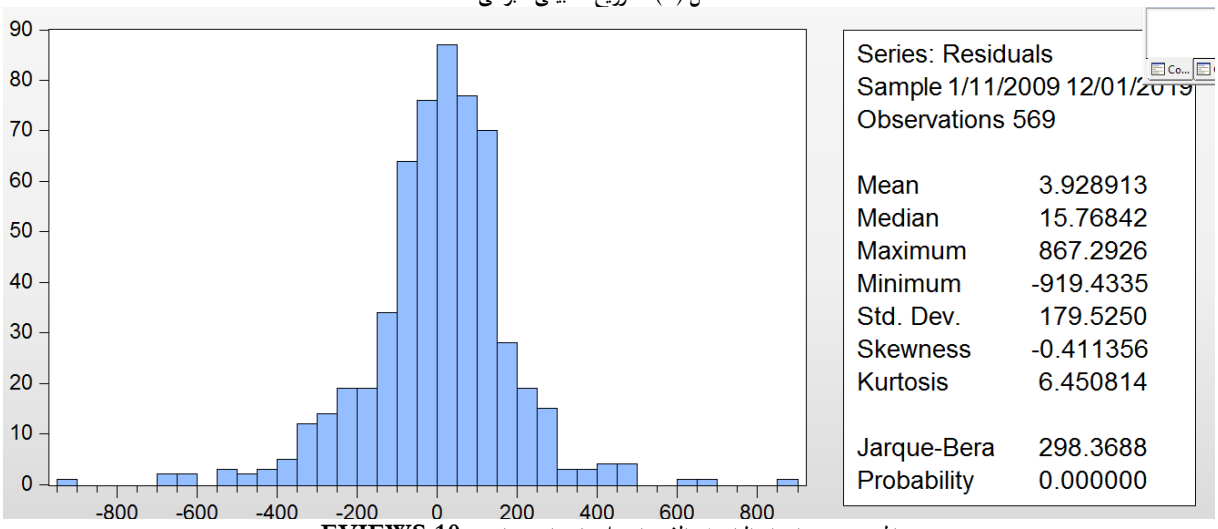
الشكل (5): تمثيل البواقي



المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

ويشير اختبار HISTOGRAM NORMAL إلى مدى اعتدال توزيع البواقي والتي تظهر أنها تتوزع توزيعا غير طبيعيا

الشكل (6): التوزيع الطبيعي للبواقي



المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

كما يشير كل من اختبار LJING-BOX و lm arch إلى أن معاملات الارتباط الذاتي لمربعات البواقي تختلف معنويا عن الصفر، أي أنه يوجد ارتباط ذاتي بين البواقي بالإضافة إلى أن P-VALUE للاختبار الثاني أقل من 5% ، وهذا دليل على وجود مشكلة عدم تجانس التباين.

كما أن اختبار JAREQUE- BERA كانت قيمته الاحتمالية أقل من 5% مما يعني أن توزيع البواقي لايتبع التوزيع الطبيعي .

وبناءا على ما سبق نستنتج أن نموذج ARIMA(1.1.1) لا يفضل اعتماده لتمثيل السلسلة الزمنية لمحل الدراسة، ولكن يمكن تطويره من خلال استخلاص بواقي تقدير هذا النموذج واستخدامها كمدخلات لتقدير نموذج GARCH

3.3.3 المفاضلة بين نماذج ARCH-GARCH

من أجل تطوير نموذج ARIMA(1.1.1) نقوم باقتراح مجموعة من نماذج ARCH-GARCH لتشكل مع النموذج السابق نموذج هجين والجدول الموالي يوضح معايير اختيار تلك النماذج .

الجدول (8): المفاضلة بين نماذج ARIMA-GARCH المقترحة

النماذج	الاختبارات				معايير التقييم		
	Ljung-box tes R^2			Lm Arch tes R	AIC	SIC	HQ
	Q10	Q15	Q20				
ARCH1	0.443	0.587	0.280	0.0319	13.04919	13.07973	13.06111
ARCH2	0.609	0.669	0.408	0.7701	13.01268	13.05085	13.02758
GARCH(1 .1)	0.622	0.814	0.518	0.8010	12.99572	13.03389	13.01061
GARCH(1 .2)	0.645	0.827	0.538	0.7694	12.99891	13.04471	13.01678
GARCH(2 .1)	0.665	0.834	0.556	0.6904	12.99856	13.04436	13.01643
GARCH(2 .2)	0.665	0.827	0.556	0.6304	13.00124	13.05468	13.02209

المصدر : من إعداد الطلبة بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

من خلال قيم المعايير الموضحة في الجدول أعلاه يتبين لنا أن النموذج GARCH(1.1) هو النموذج الملائم لتطوير نموذج ARIMA (1.1.1) وبالتالي سوف يتم الاعتماد عليه لتشكيل نموذج هجين يفيد في عمليه التنبؤ

4.3.3 تقدير النموذج الهجين ARIMA-GARCH

بعد إكتشاف نموذج GARCH(1.1) على أنه هوا النموذج المرشح والأنسب لتطوير نتائج ARIMA(1.1.1) نقوم بالخطوة موالية بتقدير هذا النموذج انطلاقا من بواقي عملية تقدير ARIMA فكانت النتائج الموضحة في الجدول اللاتي :

الجدول (9): تقدير معلمات النماذج ARIMA(1.1.1)- GARCH(1.1)

النماذج	التقدير	الخطأ المعياري	قيمة t	p-value
AR(1)	0.988299	0.005198	190.1253	0.0000
MA(1)	0.092860	0.029000	3.202130	0.0014
Alpha(0)	2598.529	11034.489	2.290485	0.0220
Alpha(1)	0.149008	0.050528	2.949008	0.0032
Beta(1)	0.782970	0.061144	12.80539	0.0000

المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

يتضح من خلال الجدول أعلاه أن جميع معلمات النموذج الهجين ARIMA(1.1.1)-GARCH(1.1) جميعها ذات معنوية ، ولتأكد من مدى دقة هذا النموذج الهجين نعتمد على معايير الدقة الموضحة في الجدول الموالي :

الجدول (10): معايير دقة التنبؤ للمقارنة بين النموذجين

النموذج	rmse	MAE	MAPE
ARIMA(1.1.1)	2777.314	2490.159	32.07610
ARIMA(1.1.1)-GARCH(1.1.1)	179.9026	126.9680	162.6168

المصدر : من إعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج EVIEWS.10

من خلال القيم الموضحة في الجدول رقم(**10**) يتضح لنا أن النموذج الهجين عالي الدقة في عملية التنبؤ وأفضل من نموذج ARIMA(1.1.1)

4. الخلاصة:

من خلال ما تطرقنا اليه في هاته الدراسة المتعلقة بالتنبؤ بعوائد مؤشر السوق المالي السعودي، حيث تبين أن نتائج الدراسة القياسية والتي تم الكشف في أولى مراحلها على مدى استقرارية عوائدها، في حين تم تقدير معادلة العائد على الثابت وفحص مشاكل ارتباط الذاتي وعدم ثبات التباين، والتي أكدت بوجود ارتباط ذاتي بين الفترة الحالية والسابقة، الذي استدعى تطبيق نموذج GARCH (1.1)

وفي تطبيقنا لنموذج الارتباط الذاتي المشروط بعدم ثبات التباين، تبين لنا اختفاء خاصية ثبات التباين والارتباط الذاتي، في حين دلت نتائجها كمرحلة ثانية على وجود النموذج الهجين (ARIMA-GARCH) لعوائد السوق المالي السعودي. وفيما يلي نستعرض أهم نتائج الدراسة واختبار الفرضيات المتوصل اليها:

أولا: النتائج التطبيقية

- ✓ العوائد المتنبأ بها خلال فترة الدراسة كانت موجبة ،مما يعني ارتفاع مؤشر السوق السعودي المالي هذا ما يشجع على زيادة جذب المستثمرين وانتعاش السوق في الفترات اللاحقة.
- ✓ من خلال ما تطرقنا إليه نرى أن الاصول المالية للأسهم تلعب دوراكبيرا في الاقتصاد المالي السعودي ولا يمكن الاستغناء عنها .
- ✓ نلاحظ بأن اعتمادنا على النموذج الهجين الأنسب في استخلاص نتائجنا بدقه وذلك بفضل معايير المفاضلة التي ساهمت في الوصول الى لبطريق الأمثل للنموذج.
- ✓ لم يتأثر السوق المالي السعودي لتقلبات الأسهم والسندات وذلك بتحريك عجلة النمو الاقتصادي من خلال الاسواق المالية التي تضم أضخم الشركات المتداولة للأسهم .
- ✓ ان النماذج التي تم التطرق إليها من اجل استخلاص نموذج مناسب لهذه الدراسة عرفت ان هناك علاقات طردية بين كل النماذج .
- ✓ وجود أثر ARCH في البيئة المالية السعودية.
- ✓ تظهر نتائج اختبار ديكي فولر المطور(ADF) أن السلاسل الزمنية لعوائد الأسهم لا تحتوي على جذر وحدوي ، وعليه فهي سلاسل مستقرة.
- ✓ ان اعتمدنا على نموذج الهجين ARIMA-GARCH ساعدنا على معرفة دقة المخاطرة والتنبؤ بعوائد السوق المالي السعودي والذي يشمل مؤشر تداول.
- ✓ اعتمدنا النموذج GARCH(1.1) باعتباره النموذج الملائم لتطوير نموذج ARIMA(1.1.1) وبالتالي تم الاعتماد عليه لتشكيل نموذج هجين يفيدنا بدقة في عمليه التنبؤ .

ثانيا : نتائج اختبار الفرضيات

من خلال دراستنا المتعلقة بعوائد مؤشر السوق المالي السعودي تم التوصل إلى مناقشة نتائج اختبار الفرضيات والتأكد من صحتها أو رفضها على النحو الآتي :

- ✓ من خلال نتائج اختبار ديكي فور المطور ADF ، توصلنا إلى نتيجة مفادها أن السلسلة الزمنية لمؤشر السوق المالي السعودي (TADAWUL) باللوغاريتم النيبيري تحتوي على جذر وحدي، وهذا لكون القيمة الحرجة الإحصائية لإختبار ديكي فولر

المطور ADF أكبر بالقيمة المطلقة من القيمة الجدولية عند مستوى معنوية 1% ، وبالتالي فإن السلسلة الزمنية لعوائد مؤشر السوق المالي مستقرة ولا تتبع السير العشوائي مما يجعلنا نرفض الفرضية الأولى .

- ✓ نلاحظ من خلال إختبار LM ARCH أن القيمة الاحتمالية جاءت أقل من 5%، مما يجعلنا نرفض فرضية العدم المتضمنة بأن تباين حد الخطأ العشوائي من بواقي النموذج المقدر ثابتا، وبالتالي يوجد أثر عدم تجانس التباين خلال الفترة المدروسة مما يجعل نموذج ARIMA(1.1.1) غير قادر على التنبؤ وهو ما يجعلنا نرفض الفرضية الثانية.
- ✓ تشير معايير دقة التنبؤ منخفضة القيم الى أن النموذج الهجين ARIMA(1.1.1)-GARCH(1.1)، نموذج قادر على التنبؤ بالاتجاهات المستقبلية لتقلبات عوائد مؤشر السوق المالي السعودي خلال فترات الدراسة وهو ما يجعلنا نؤكد صحة الفريضة الثالثة .

5. الإحالات والمراجع :

1. شادي إسماعيل التباني. (2018). التنبؤ بأسعار البترول العالمية بإستخدام نموذج ARIMA-GARCH الهجين. القاهرة، مصر: مجله جامعه الأزهر – سلسله العلوم الانسانيه.

2. سهيلة افهود. (2019). النمذجة والتنبؤ بأسعار النفط الخام لمنظمة أوبك بإستخدام نموذج ARIMA-GARCH الهجين. القاهرة، مجلة كلية التجارة للبحوث العلمية.

3. محمد العيد تجاني. (2018/2017). اهمية استراتجيات ادارة المخاطر لتعزيز الصناعة المالية الاسلامية و متطلبات استقرار الاسواق المالية الدولية –دراسة قياسية لحالة مجموعة من الاسواق الاسلامية والدولية خلال الفترة 2007-2017. أطروحة دكتوراه في العلوم الاقتصادية جامعة ورقلة.

4. محمد شيخي. (2011). *طرق الإقتصاد القياسي* (المجلد ط 01). عمان، الاردن: دار الحامد للنشر والتوزيع.

5. Regis Bourbonnais .(2015) .*Econometrie (cour et exrcices corriges*, 9eme édition .Paris: Dunod=