

قياس وتحليل تطاير أسعار الأسهم في سوق أبوظبي للأوراق المالية باستخدام نماذج ARCH
خلال الفترة 2007-2019

Measuring and analyzing the stock prices volatility in Abu Dhabi Stock
Market using ARCH Models in the period of 2007-2019

صلاح الدين نعاس		
جامعة غرداية salahnaas92@gmail.com		
تاريخ النشر: 2020/06/23	تاريخ القبول: 2019/10/29	تاريخ الاستلام: 2019/09/26

ملخص

يعتبر فهم تقلبات أسواق رأس المال وقياسها من بين الأمور الرئيسية في النظرية المالية الحديثة. تعمل هذه الدراسة على التنبؤ بتقلبات سوق أبو ظبي للأوراق المالية، استخدمت في ذلك نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم التجانس التباين ذات الأثر المتماثل وغير المتماثل واعتمدت على بيانات يومية لمؤشر السوق خلال الفترة الممتدة ما بين 2007-2019. توصلت الدراسة إلى أن سوق أبو ظبي غير كفو عند مستوى الضعيف، وأن نموذج GJR-GARCH يعد الأفضل لتمثيل تقلباته وله القدرة للوقوف على خاصية أثر الرافعة.

كلمات مفتاحية: تطاير الأسعار، أثر الرافعة، عنقودية التقلب، كفاءة السوق، نماذج ARCH.

تصنيف JEL: C5، G15، E30، M20.

Abstract

The theory of finance considers the stock market volatility and its measurement as main issues to be studied. Therefore, this study tries to forecasting the volatility of Abu Dhabi Stock Market, using ARCH models with symmetric and asymmetric effects through analyzing the daily market index data for the period of 2007-2019. The study concluded that the Abu Dhabi Stock Market was inefficient at the weak level, and that the GJR-GARCH model may be the best to represent the market volatility, and has had the ability to exhibit the leverage effect.

Keywords: Price Volatility, Leverage Effect, Volatility Clustering, Market Efficiency, ARCH Models.

JEL Classification : C5, G15, E30, M20.

مقدمة

تلعب أسواق رأس المال دوراً هاماً في الحياة الاقتصادية المعاصرة، إذ تمثل إحدى القنوات الاقتصادية الهامة التي تعمل على تخصيص الموارد المالية وتوجيهها نحو مختلف القطاعات، وتوفير السيولة للمتعاملين إضافة إلى تقليل من تكلفة المعلومة والصراع بين أصحاب المصالح، كما أنها تتميز بكثرة التقلبات والتحركات في أسعار منتجاتها المالية بسبب المضاربة، فلا تكاد تستقر فيها الأسعار على ارتفاع حتى يتلوه انخفاض آخر، مما يؤثر بطريقة مباشرة في نتائج أعمال المؤسسات وفي أداء الأسواق واستثماراتها واستقرارها.

ومن المعروف أن التقلب في الأسعار هو مقياس لحالة عدم اليقين فيما يخص العوائد المتوقعة، وتشير عدة أبحاث إلى أن تلك التقلبات تتغير مع الزمن، حيث أن العوائد يكون سلوكها عالي التقلب في فترات ومنخفض في فترات أخرى، وهناك ظاهرة معروفة في سلوك العوائد هي عنقودية التقلب Volatility Clustering، أي إذا كان تقلب العوائد في يوم ما مرتفعاً، فإنه أكثر احتمالية أن يكون اليوم الذي يليه أكثر تقلباً، والعكس صحيح، إذا كان التقلب منخفضاً خلال فترة زمنية قصيرة، مما جعل من النماذج الخطية التي تفترض ثبات التباين غير مجدية لشرح هذا السلوك، من هنا بدأ الاهتمام بنماذج أخرى تحاكي هكذا نوع من التطور في ظل الاضطرابات المالية وانتقال العدوى، حيث اقترح Engel نماذج ARCH للوقوف على بعض الحقائق النمطية وتحليل السلاسل الزمنية للمؤشرات المالية لنمذجة التباين المتغير بهدف التنبؤ بالتقلبات السعرية والمخاطرة، ومن ذلك الوقت أصبح المجال المالي والاقتصادي البيئة المناسبة لتطبيق تلك النماذج.

مشكلة الدراسة

حظي موضوع تقلبات البورصات باهتمام بالغ وبحث متواصل في الأوساط الأكاديمية والعملية على حد سواء، لاسيما في النصف الثاني من القرن العشرين نظراً لتزايد المخاطرة وعدم اليقين وتجدد الأزمات المالية، وتشير العديد من الدراسات التي أجريت على سلسلة عوائد الأصول المالية إلى وجود مجموعة من الخصائص الإحصائية النمطية Stlyized facts الأكثر شيوعاً، ومشتركة لمجمل العوائد في البورصات، من بينها انحراف سلسلة العوائد عن التوزيع الطبيعي بسبب وجود مشكل الذيل السمكة، غياب الارتباط الذاتي للعوائد،

التقطع، تركز التقلبات وأثر الرافعة، واستناداً على ما سبق، تتجلى معالم الإشكالية الرئيسية للدراسة على النحو التالي: ما مدى فعالية نماذج ARCH للتنبؤ بتقلبات سوق أبوظبي للأوراق المالية والوقوف على الحقائق النمطية للأسعار خلال الفترة 2019-2007؟

فرضيات الدراسة

يمكن طرح الفرضيات التالية:

1. تتبع سلسلة عوائد مؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية التوزيع الطبيعي خلال فترة الدراسة؛

2. لا تتصف عوائد سوق أبو ظبي للأوراق المالية بالعشوائية خلال فترة الدراسة؛

3. تسمح لنا نماذج ARCH بالوقوف على خصائص مؤشر سوق أبو ظبي وقياس تقلباته خلال فترة الدراسة.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى:

- اختبار كفاءة سوق أبو ظبي عند مستوى الضعيف خلال الفترة 2019-2007؛
- محاولة اقتراح نموذج قياسي للتنبؤ بتقلبات سوق أبو ظبي للأوراق المالية باستخدام نماذج ARCH ما من شأنه المساعدة في اتخاذ القرارات اللازمة، وكذا أخذه كمؤشر للإنذار المبكر للوقاية من الأزمات المالية والتنبؤ بها قبل حدوثها؛
- قياس العلاقة بين العائد والمخاطرة في سوق أبو ظبي خلال الفترة 2019-2007.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في إلقاء الضوء على تقلبات أسواق رأس المال التي تعتبر مفهوماً أساسياً في النظرية الاقتصادية والمالية الحديثة، كونها تعتبر مؤشراً لقياس وتقدير مخاطر أسواق رأس المال، وتلعب دوراً حاسماً في بناء واختيار مكونات المحفظة المالية وإدارة المخاطر وتسعير المشتقات المالية، لذلك فإن معرفة التقديرات والتوقعات الدقيقة لتقلبات أسواق

رأس المال تساعد المستثمرين الأفراد وصناديق وشركات الاستثمار بتنوع محافظهم وتحديد تكلفة رأس المال، كما تساعد صانعي السياسات الاقتصادية في وضع الأنظمة الوقائية والاحترازية لتحقيق الاستقرار المالي.

الدراسات السابقة

تناولت العديد من الدراسات موضوع قياس تقلبات أداء أسواق رأس المال في الآونة الأخيرة، وفيما يلي تلخيص بعض الدراسات التي تناولت أحد جوانب الدراسة:

هدفت دراسة (فرج، 2009) إلى قياس وتحليل مدى تماثل تأثير الأحداث السياسيّة والاقتصاديّة على تقلّبات عوائد المؤشرات المالية في سوق الأوراق المالية المصري-بما يعرف بأثر الرافعة Leverage Effect- وذلك بالاستعانة بسلسلة زمنية لمؤشري DJ Titan 20، Case 30، تغطي الفترة من 2004/1/1 حتى 2008/12/31، وباستخدام نماذج GARCH المتماثلة وغير المتماثلة، بالإضافة إلى اختبارات تحيّر الإشارة والحجم Sign and Size Bias Test، توصلت الدراسة إلى عدم تماثل تأثير الأحداث السياسيّة والاقتصاديّة على تقلّبات عوائد مؤشرات سوق الأوراق المالية المصري، حيث أن تأثير الأحداث السلبية التي قد يتعرض لها السوق يؤدي إلى ارتفاع في تقلّبات العوائد بدرجة أكبر من تأثير الأحداث الإيجابية، الأمر الذي يؤكد على وجود تأثير الرافعة، وخلصت كذلك إلى أن نموذج GJR-GARCH أكثر دقة وموضوعية في التنبؤ بتقلّبات عوائد مؤشرات سوق الأوراق المالية المصري مقارنة بنموذج GARCH.

تناولت دراسة (اسماعيل، 2010) تأثير تعاملات الأجانب على تقلّبات عائد سوق الأسهم المصريّة باستخدام بيانات شهرية عن عائد السوق وتعاملات الأجانب من بيع وشراء وصافي شراء للفترة من عام 1998 إلى 2009، قامت الدراسة باختبار عدد من الفروض من خلال عدة نماذج متعلقة بقيمة، كمية، وعدد عمليات تعاملات الأجانب، بالإضافة إلى عدد من المتغيرات الرقابية، وذلك باستخدام نموذج GARCH، توصلت الدراسة إلى وجود تأثير سلبى لقيمة شراء الأجانب، وتأثير إيجابي لقيمة وكمية بيع الأجانب على تقلّبات عائد سوق الأسهم المصريّة، أما بالنسبة لصافي شراء الأجانب فتوصلت الدراسة إلى وجود تأثير سلبى لكل من صافي قيمة وكمية شراء الأجانب على تقلّبات عائد السوق، كما أظهرت الدراسة تأثير تحركات المؤشر

العالمي على عائد السوق المصرية، والتأثير المحدود في بعض النماذج لكل من معدل التضخم ومعدل الفائدة وسعر الصرف.

دمجت دراسة (البيومي، أبو النصر، و البديري، 2013) نموذج جيرى ونموذج دعم متجه الانحدار مع نموذج السلاسل الزمنية GARCH للوصول إلى أفضل نموذج للتنبؤ بتقلبات أسعار الأسهم، كما هدفت إلى المقارنة بين نموذج GARCH مع نموذج جيرى ونموذج دعم متجه الانحدار ونماذج الشبكات العصبية، وتمت الدراسة التطبيقية على مجموعة من البيانات اليومية لشركة أوراسكوم تيليكوم المدرجة في البورصة المصرية خلال الفترة 2007-05-29 حتى 2012-05-29، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام دمج نموذج جيرى ونموذج دعم متجه الانحدار مع نموذج GARCH يعد أفضل وأدق في التنبؤ بأسعار الأسهم.

فحصت دراسة (Shin, 2005) العلاقة بين العائد والمخاطرة في أسواق رأس المال الناشئة، حيث شملت الدراسة 14 سوقاً ناشئاً في أمريكا اللاتينية وآسيا وأوروبا خلال الفترة 1989-2003، وباستخدام بيانات أسبوعية وتطبيق نموذج GARCH-M وجدت الدراسة أن هناك علاقة ايجابية بين العائد والمخاطر في معظم الأسواق المدروسة، كما اختبرت الدراسة أثر أزمة الأسواق الناشئة في عام 1997 على العوائد في الأسواق المدروسة، حيث بينت النتائج أن الأزمة المالية قد أنتجت أثراً علاوة المخاطرة في عوائد الأسهم في الأسواق الناشئة.

اختبرت دراسة (Laplante, Desrochers, & Préfontaine, 2008) مدى قدرة نماذج GARCH على التنبؤ بالمخاطر في أسواق رأس المال، ومقارنتها مع نماذج RW، HMM، EWAM، حيث شملت عينة الدراسة مؤشرات DAX-100، ASX، TSE-300، CAC40، Nekkei225، S&P500، خلال الفترة الممتدة ما بين 1988-01-05 إلى 1998-12-21، وقد بينت النتائج أن نموذج GARCH هو من أفضل النماذج للتنبؤ بالتباين الشرطي، وأن توزيع جميع السلاسل المدروسة لا يتبع التوزيع الطبيعي، وجميعها التواء سالب (باستثناء اليابان)، وجميعها ذات تحذب أكبر من 3 بما يشير إلى توزيع ذو أطراف متطاولة.

اختصت دراسة (Khedhiri & Muhammad, 2008) في التحقق من خصائص التدبذب في سوق دبي وأبو ظبي للأوراق المالية، بغرض تطبيق نموذج للتنبؤ بأداء السوق المستقبلي، وتم

استخدام نماذج GARCH، Switching Regime ARCH لتقدير أثر انفتاح أسواق المال الإماراتية أمام المستثمرين الأجانب على عوائد الأسهم خلال الفترة الممتدة ما بين 2002 حتى 2005، وتوصلت الدراسة إلى أن نموذج SWARCH هو الأفضل أداءً بالتنبؤ بتذبذب السوق، كما بينت الدراسة أن التغيير في مستوى التذبذب مؤخراً يعود للسماح للمستثمرين الأجانب بالدخول إلى هذه الأسواق، كما أشارت النتائج إلى وجود أثر الرافعة حيث أن التذبذب بعد الصدمة السالبة هو أعلى منه بعد الصدمة الموجبة.

اتضح من خلال الدراسات السابقة للموضوع أن هناك جهود مستمرة في دراسة وقياس المخاطر والتقلبات التي تتعرض لها أسواق رأس المال، إلا أن القليل منها فقط من تناولت البورصات العربية وبالخصوص سوق أبو ظبي للأوراق المالية، وهو ما سنحاول تحقيقه من خلال هذه الدراسة، وما يميز كذلك هذه الدراسة عن غيرها من الدراسات السابقة في اختيارها لفترة زمنية حديثة تميزت بتقلبات كبيرة على مستوى المتغيرات الاقتصادية والنقدية على المستوى العالمي وتجدد الأزمات المالية بل حتى اجتماعياً وسياسياً.

1. الطريقة والأدوات

1.1. متغيرات الدراسة

تتألف بيانات الدراسة من السلاسل الزمنية اليومية لمؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية خلال الفترة الممتدة ما بين 02 جانفي 2007 إلى 15 سبتمبر 2019، وتم استقاء البيانات من خلال الموقع الإلكتروني الرسمي للسوق، وقد تم اختيار هذا السوق كونه من بين الفاعلين الأساسيين في الاقتصاد العالمي وتشابك علاقته الاقتصادية والمالية هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى تميزه برسملة سوقية كبيرة وأحجام تداولية معتبرة.

استخدمت الدراسة عدة أساليب إحصائية وقياسية، مستهلة بالإحصائيات الوصفية، كما تم القيام باختبارات الاستقرار، الارتباط الذاتي، اختبار BDS للاستقلالية واختبار نسبة التباين Variance ratio test، بالإضافة إلى تطبيق عائلة نماذج ARCH وذلك باستخدام برنامج EViews10 وبرنامج Oxmetrics.

2.1. النماذج المستخدمة

1.2.1. نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم التجانس التباين ARCH (p)

حاولت عدة دراسات تقديم نماذج تمكن من الوقوف على الحقائق النمطية أو البارزة للسلاسل الزمنية، وكان نموذج ARCH الذي قدمه (1982) Robert Engle من أهم هذه النماذج، حيث افترض أن التباين المشروط الذي يمثل دالة خطية لمربعات الأخطاء السابقة يتغير عبر الزمن، ويطلق على هذا التغير بعدم التجانس، الأمر الذي يُمكن النموذج من الوقوف على ظاهرة عنقودية التذبذب (Engle, 1982). يكتب نموذج ARCH بالصيغة التالية (Tuyen, 2011, p. 1937):

$$R_t = \eta + \mu_t^{1/2} \dots (1)$$

تشير المعادلة أعلاه إلى سلسلة العوائد، حيث η هو متوسط العوائد والذي من المتوقع أن تكون قيمته صفر، و μ_t هو المركب العشوائي في النموذج غير مرتبط ذاتياً زمنياً وتوقعه صفر، وافترض Engle أنه يمكن تحليل مركب μ_t على شكل متغيرات عشوائية مستقلة ومتماثلة التوزيع، ويحسب بالمعادلة التالية (Knight, Satchel, & John, 2007, p. 40):

$$\varepsilon_t \rightarrow iid N(0, 1) \mu_t = \sigma_t \varepsilon_t \dots \dots (2)$$

حيث تشير ε_t إلى البواقي المعيارية للعوائد، σ_t هو الانحراف المعياري، ويعكس μ_t المعلومات الجديدة التي ترد إلى السوق في الفترة t ومن المفترض ألا تكون قيمة ثابتة مع مرور الزمن، وهو ما يحاول نموذج ARCH نمذجته من خلال معادلة التباين المشروط التالية:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 \dots \dots (3)$$

حيث α_1 هو معامل الأثر ARCH وكلما كانت α_1 كبيرة كلما ازداد حدوث تذبذب بشكل انفجاري حاد. كما أنه من الضروري تحقق شرط $\alpha_1 < 1$ وذلك لجعل التباين المشروط مستقراً، لأن عدم تحقق هذا الشرط يجعل التباين مستمراً بنفس المستوى أو متزايداً إلى ما لا نهاية والوصول إلى حالة عدم الاستقرار، ويمكن تعميم هذا النموذج ليشمل (p) درجة تباطؤ كما يلي (Teräsvirta, 2009, p. 03):

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 + \alpha_2 \mu_{t-2}^2 + \dots + \alpha_q \mu_{t-q}^2 \dots \dots (4)$$

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \mu_{t-i}^2 \dots \dots (5)$$

2.2.1. نموذج الانحدار الذاتي المعمم المشروط بعدم التجانس التباين GARCH

لاحظت العديد من الدراسات أن نموذج ARCH يتطلب التوسع في قيم P للوقوف على خصائص تبعية التباين المشروط على قيمة السابقة، غير أن ذلك ينتج عنه قيم سالبة لـ α وهذا يتناقض مع شروط استقرارية النموذج، وكحل لهذه المشكلة اقترح Bollerslev (1986) تعميماً لنموذج ARCH أطلق عليه نموذج GARCH يقوم على خاصية الدرجة اللانهائية لنموذج ARCH، ويضيف النموذج المعمم إلى معادلة التباين حد جديد هو أثر GARCH الذي يمثل المعلومات المتعلقة بالتباين عن الفترة أو الفترات السابقة مع الاحتفاظ بالمتوسط والخطأ العشوائي في المعادلات السابقة، وذلك كما يلي (Knight, Satchel, & John, 2007, p. 107):

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \dots \dots (6)$$

حيث أن: $\alpha_1 + \beta_1 < 1$; $\beta_1 \geq 0$; $\alpha_0 > 0$; $\alpha_1 \geq 0$

يشترط في النموذج GARCH تحقيق عدم السلبية في قيم المعاملات، لذلك فإنه يشترط أن تكون قيم جميع المعاملات موجبة للحصول على القيمة الموجبة للتباين، ويتوقف مستوى استمرارية التذبذب على مجموع المعاملين $\alpha + \beta$ ، فإذا كان المجموع مساوي أو أكبر من الواحد فإن أثر التذبذب الناتج عن الصدمة سيستمر إلى المستقبل، لذلك من الضروري تحقق شرط $\alpha + \beta < 1$ وذلك لضمان أن التباين المشروط مستقر، أي أن تحقق هذا الشرط يضمن وجود استمرارية لأثر التذبذبات والصدمات والتباينات السابقة في التباين الحالي والمستقبلي ولكن بشكل متناقص تدريجياً مع مرور الزمن بما يجعل التباين محدود أو متناه، أي تتجه قيمته على الأمد الطويل إلى القيمة V_L وتدعى هذه العملية العودة إلى المتوسط Reversion to the Mean (سام، عدنان، وغانم، 2013، صفحة 103).

يمكن تعميم النموذج ليشمل الفترات السابقة (p,q) GARCH كما يلي (Hol, 2003, p. 13):

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i (\sigma_{t-1} \varepsilon_{t-1})^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \dots \dots (7)$$

3.2.1. نموذج الانحدار الذاتي المعمم المشروط بعدم التجانس التباين في معادلة

الوسط GARCH in Mean

قام كل من Engle et al (1987) بتقديم نموذج مطوّر من نماذج ARCH يتعرض لخاصية الربط بين العائد والمخاطرة وبما يتناسب مع نموذج GARCH، إذ يتشابه هذا النموذج بشكل كامل مع النموذج GARCH من حيث المعادلات والشروط، باستثناء معادلة المتوسط التي أضيف إليها حد خاص بالتباين المشروط كمتغيرة مفسرة بما يمكن من ربط العوائد مباشرة مع الخطر كما يظهر في المعادلة التالية (Brooks, 2008, p. 410):

$$R_t = \eta + c\sigma_t^2 + \mu_t \dots \dots (8)$$

حيث η و c ثوابت معادلة المتوسط، ويدعى المعامل c بمعامل علاوة الخطر وتشير قيمته الموجبة إلى ارتباط العوائد ايجابياً مع التذبذب، اقترح Cocco and Paruolo (1990) نموذجاً يأخذ بعين الاعتبار التزايد في التقلبات (الفروقات من الدرجة الأولى) الذي يؤثر على المتغير التابع ويسمى هذا النوع من النماذج "GARCH- DM" Difference in Mean (شيخي، 2012، صفحة 340).

$$R_t = \eta + c(\sigma_t^2 - \sigma_{t-1}^2) + \mu_t \dots \dots (9)$$

4.2.1. نموذج الانحدار الذاتي المشروط بعدم التجانس التباين المتكاملة جزئياً

FIGARCH

يمكن أن تصبح النماذج السابقة غير مهيأة في حالة يكون تناقص أسّي سريع ملاحظ على دالة الارتباط الذاتي، من أجل هذا قدّم Mikkelsen et al (1996) السيرورة FIGARCH التي تُنمذج فقط الحالة التي يكون فيها تناقص مبالغ فيه hyperbolique للارتباطات، وهي كذلك مفيدة لما تلاحظ ارتباطات غير معدومة من أجل رتب متقدمة، فمثلاً يمكن كتابة حالة GARCH(1.1) على الشكل التالي (شيخي، 2012، صفحة 340):

$$(1 - \beta_1 L) \sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 \dots \dots (10)$$

$$\sigma_t^2 = \frac{\alpha_0}{(1-\beta_1 L)} + \frac{\alpha_1}{(1-\beta_1 L)} \mu_{t-1}^2 = \frac{\alpha_0}{\beta(1)} + \left[1 - \frac{1-\delta_1 L}{1-\beta_1 L}\right] \mu_t^2 = \frac{\alpha_0}{\beta(1)} + \vartheta(L) \mu_t^2$$

$$\vartheta(L) = \left[1 - \frac{1-\delta_1 L}{1-\beta_1 L}\right] \text{ و } \delta_1 = \alpha_1 + \beta_1 \text{ ومع}$$

حسب السيرورة IGARCH والقيود $\delta_1 = \alpha_1 + \beta_1 = 1$ نجد:

$$\sigma_t^2 = \frac{\alpha_0}{\beta(1)} + \left[1 - \frac{1-L}{1-\beta_1 L}\right] \mu_t^2$$

$$\vartheta(L) = \left[1 - \frac{1}{\beta(L)}(1-L)\right] \dots \dots (11)$$

السيرورة FIGARCH تُدرج قوة جزئية puissance fractionnaire على عبارة الفرق الموجودة في الصيغة الأخيرة، يصبح لدينا إذن:

$$\vartheta(L) = \left[1 - \frac{1}{\beta(L)}(1-L)^d\right]. \quad 0 \leq d \leq 1 \dots \dots (12)$$

هذه المعادلة هي الوحيدة التي تتصف بتناقص السريع في معاملات التأخير، وهذا ما نستطيع تسميته بالذاكرة الطويلة Long Memory.

وجهت لنماذج ARCH و GARCH عدة انتقادات منها أن النموذجين يقومان على خاصية الأثر المتماثل للصدمة، أي أنه لن يكون لإشارة الصدمة الموجبة أو السالبة أثر يظهر في التباين المشروط، لذلك تم تطوير نماذج مستحدثة عن ARCH تأخذ بعين اعتبار الظواهر غير المتناظرة، وترتكز على فكرة أن تأثير عدم ثبات التباين على التقلب يختلف بحسب إشارة حدود الخطأ السابقة، نذكر من هذه النماذج:

5.2.1. نموذج Exponential GARCH

يعتبر هذا النموذج من أولى النماذج التي عالجت عدم تماثل في تأثير الصدمات، تم تطويره من قبل Nelson (1991) وتوصل إلى أن دالة التباين الشرطي غير خطية بل هي دالة أسية Exponential، حيث قام بإدراج لوغاريتم التباين الثابت لضمان تفادي القيم السالبة، وكذلك معرفة إشارة الأثر وحجم الصدمات، ويتم صياغة النموذج كما يلي (Schmitt, 1996, p. 1314):

$$\begin{aligned} \text{Ln}\sigma_t^2 = & \alpha_0 + \alpha_1 \left[\frac{|\mu_{t-1}|}{\sigma_{t-1}} - E \frac{|\mu_{t-1}|}{\sigma_{t-1}} \right] + \beta_1 \text{Ln} \sigma_{t-1}^2 \\ & + \gamma \frac{\mu_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \dots \dots \dots (13) \end{aligned}$$

يدعى هذا النموذج بـ (1.1) EGARCH والذي يختلف عن نموذج GARCH الأساسي بإمكانية الوقوف على خاصية عدم التماثل من خلال الحد الأخير الذي يتضمن معامل أثر الرافعة أو معامل الاستجابة غير المتماثلة γ ، والفائدة من استخدام التركيب اللوغاريتمي في النموذج EGARCH هو أن التباين المشروط سيكون موجباً، وبالتالي لا يوجد حاجة لفرض شروط عدم السلبية للمعاملات.

يُعرّف γ بأنه معامل يعكس أثر الرافعة، بينما يُعرّف α_1 بأنه معامل يعكس حجم هذا الأثر، لأنه في حال وجود أثر الرافعة فإن هذا المعامل هو الذي سيحدد حجم أثر الصدمة الذي سيستمر في المستقبل، يشار إلى وجود أثر الرافعة عندما يكون $\gamma < 0$ ، وإلى الأثر غير المتماثل عندما يكون $\gamma \neq 0$ ، أما إذا كان $\gamma = 0$ فإن الصدمات الموجبة والسالبة نفس الأثر على تذبذب السوق، وبالتالي يفقد النموذج قدرته على الوقوف على خاصية الأثر غير المتماثل.

ففي حالة الصدمة الموجبة $\mu_{t-1} > 0$ يكون حجم أثر الصدمة على التباين يساوي $\alpha_1 + \gamma$ ، أما في حالة الصدمة السالبة $\mu_{t-1} < 0$ يكون حجم أثر الصدمة الإجمالي في التباين يساوي $\alpha_1 - \gamma$. ويمكن تعميم النموذج المقدم أعلاه كما يلي:

$$\begin{aligned} \text{Ln}\sigma_t^2 = & \alpha_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \left[\frac{|\mu_{t-1}|}{\sigma_{t-1}} - E \frac{|\mu_{t-1}|}{\sigma_{t-1}} \right] + \sum_{i=1}^p \gamma_k \frac{\mu_{t-1}}{\sigma_{t-1}} \\ & + \sum_{j=1}^q \beta_j \text{Ln} \sigma_{t-j}^2 \dots \dots \dots (14) \end{aligned}$$

والفكرة الأساسية لهذا النموذج هي أن الصدمات السالبة تتردد بشكل مختلف عن الصدمات الايجابية من نفس المستوى في تأثيرها على التباين الشرطي عند تحليل أثر العائد المنتظم وهو ما يسمى أثر الرافعة leverage effect.

6.2.1. نموذج GJR-GARCH

اقترح كل من (Glosten et al (1993) نموذجاً معدلاً من نموذج GARCH يُعرف بنموذج GJR -GARCH الذي يمتلك أيضاً خاصية عدم تماثل التطاير، ويقوم على فرضية مفادها أن التغيرات غير المتوقعة في عوائد المؤشر لها آثار مختلفة على التباين المشروط لعوائد الأصل، فالنموذج GJR هو النموذج الثاني بعد EGARCH لإظهار أثر الرافعة إلا أن يختلف عنه بكيفية التعبير عن التباين المشروط ومكوناته، ففي نموذج GJR تم التعبير عن أثر الرافعة على شكل معادلة من الدرجة الثانية، بينما أخذ الأثر في النموذج EGARCH الشكل الآسي (Kuan, 2015, p. 33). فقد تضمن النموذج الجديد إضافة حد جديد يدعى حد العتبة والموضح في المعادلة التالية (Poon, 2005, p. 42):

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 + \gamma_1 D_{t-1} \mu_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \dots (15)$$

يظهر الأثر غير المتماثل للصدمات عندما يكون $\gamma \neq 0$ ، فإذا كان γ معنوي وموجب فإن للصدمات السالبة أثر على التباين أكبر مما لو كانت الصدمة موجبة، أما إذا كانت قيمة $\gamma < 0$ فعندها يقتصر النموذج على إظهار الأثر غير المتماثل للصدمة السالبة، بدون أن يعكس أثر الرافعة.

أما D_{t-1} فهو متغير صوري Dummy Variable تمت إضافته للوقوف على أثر عدم التماثل في البيانات، ويأخذ قيمه كما يلي:

$$D_{t-1} = \begin{cases} 1 & \text{if } \mu_{t-1} < 0. \\ 0 & \text{if } \mu_{t-1} \geq 0. \end{cases}$$

يأخذ هذا المتغير القيمة الواحد إذا كانت قيمة μ_{t-1} أصغر من الصفر أي حالة الصدمات السالبة، بينما يأخذ القيمة صفر إذا كانت قيمة μ_{t-1} أكبر أو تساوي الصفر، وعليه يمكن ملاحظة كيف يجعل المتغير الصوري النموذج قادر على إعطاء وزن أكبر للصدمات السالبة منها للصدمات الموجبة.

تساهم الزيادة غير المتوقعة والتي تتمثل بالأخبار الجيدة، في التباين من خلال المضاعف α_1 ، بينما الانخفاض غير المتوقع والذي يتمثل بالأخبار السيئة، فإنه يساهم في التباين من خلال المضاعف $\alpha + \gamma$ ، أي أن حجم أثر الصدمة في حالة الصدمة السالبة المساوي لـ $\alpha_1 + \alpha + \gamma$

γ هو أكبر منه في حالة الصدمة الموجبة الذي يقتصر على المعامل α_1 ، ويمكن ملاحظة هذا من خلال إعادة صياغة النموذج السابق كما يلي:

حالة الصدمة السالبة:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + (\alpha_1 + \gamma)\mu_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \dots \dots (16)$$

حالة الصدمة الموجبة:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \alpha_1 \mu_{t-1}^2 + \beta_1 \sigma_{t-1}^2 \dots \dots (17)$$

يمكن تعميم النموذج GJR-GARCH ليشمل عدة فترات تباطؤ، كما يلي:

$$\sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{i=1}^p (\alpha_i + \gamma_i I_{t-1}) \mu_{t-i}^2 + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^2 \dots \dots (18)$$

يرتبط هذا النموذج ارتباطاً وثيقاً بنموذج العتبات Threshold GARCH لـ Zakoian (1994) الذي يعتبر هو الآخر من النماذج غير المتناظرة، إلا أنه يختلف عن نموذج GJR-GARCH بنمذجته للانحراف المعياري الشرطي عوض التباين المشروط، وتكتب صيغة (1.1) TGARCH كما يلي (Poon, 2005, p. 42):

$$\sigma_t^{1/2} = \alpha_0 + \alpha_1 |\mu_{t-1}^2| + \gamma_1 I_{t-1} |\mu_{t-1}^2| + \beta_1 \sigma_t^{1/2} \dots \dots (19)$$

2. النتائج ومناقشتها

1.2. اختبار كفاءة سوق أبوظبي للأوراق المالية عند مستوى الضعيف

نسعى في هذا الجزء إلى اختبار كفاءة سوق أبوظبي في شكله الضعيف خلال 2007-2019، نظراً لارتباط هذا الأخير بالقدرة على التنبؤ بالأسعار ومن ثم بتقلباته.

1.1.2. الإحصاءات الوصفية للبيانات

يتضح من خلال النتائج الإحصائية لعوائد مؤشر سوق أبوظبي الواردة في الجدول رقم (1) وجود تذبذب ملحوظاً للعوائد خلال الفترة المدروسة، حيث حقق مؤشر السوق متوسط

العائد بواقع 0.00017، كما تظهر النتائج وجود مخاطر عالية في السوق وهو ما تبرزه قيمة المرتفعة للانحراف المعياري.

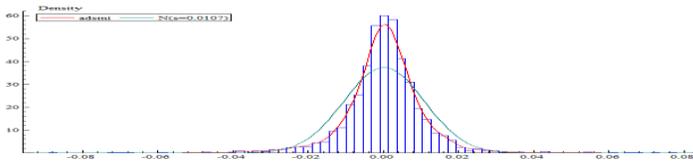
الجدول 1: الخصائص الإحصائية لعوائد مؤشر السوق خلال فترة الدراسة.

Mean	Maximum	Minimum	Std. Dev	Skewness	Kurtosis	Jarque-Bera	Anderson-Darling
0.00017	0.0763	-0.0868	0.01068	-0.2592	12.039	10853.7	65.550

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الدراسة.

تشير القيمة السالبة لمعامل Skewness إلى التواء شكل توزيع العوائد نحو اليسار، مشيراً إلى وجود احتمال كبير للحصول على عوائد منخفضة في هذا السوق، كما يلاحظ أيضاً أن توزيع العوائد اتخذ شكلاً متطاولاً، ممّا يفسر وجود مشكلة سماكة الذيل، حيث فاق معامل Kurtosis قيمة الثلاثة التي تقابل التوزيع الطبيعي، وهو ما يعني انحراف سلسلة العوائد عن التوزيع الطبيعي بتجمع التوزيع أكثر حول المتوسط، وهو ما تؤكدته القيمة الكبيرة لاختبار Jarque-Bera واختبار Anderson-Darling التي تشير إلى عدم إتباع العوائد لتوزيع الطبيعي خلال فترة الدراسة، وهو ما يتناقض مع خواص السلوك العشوائي للعوائد في ظل السوق الكفوء.

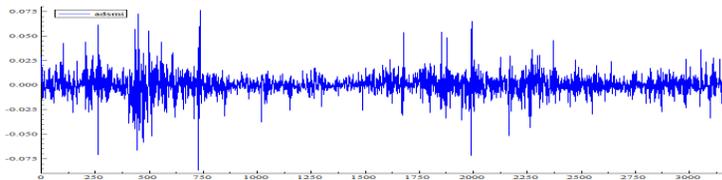
الشكل 1: التوزيع الطبيعي لسلسلة العوائد اليومية لمؤشر سوق أبو ظبي.



المصدر: البرنامج الإحصائي Oxmetrics.

كما يتضح من خلال الشكل رقم (2) أن عوائد مؤشر سوق أبو ظبي للأوراق المالية تدور حول الصفر، أي أن المتوسط الحسابي للسلسلة يساوي الصفر، بمعنى عدم وجود اتجاه عام في السلسلة، ويلاحظ كذلك وجود تركيز التقلبات الحادة clustering volatility.

الشكل 2: حركة العوائد اليومية لمؤشر سوق أبو ظبي خلال فترة الدراسة.



المصدر: البرنامج الإحصائي Oxmetrics.

2.1.2. اختبار معنوية معاملات دالة الارتباط الذاتي Autocorrelation test

تشير نتائج دالة الارتباط الذاتي البسيط والجزئي إلى أن معاملات الارتباط الذاتي البسيط المحسوبة تختلف معنويًا عن الصفر عند نسبة مجازفة 5%، كونها تقع كلها خارج مجال الثقة، وبالتالي هناك ارتباط ذاتي بين العوائد، هذا ما تؤكدته نتائج اختبار Ljung-box التي كانت إحصائيتها $Q(K)$ عند $h=16$ أكبر من القيمة المجدولة لتوزيع كاي تربيع بدرجة حرية 16 عند نسبة معنوية 5%.

الشكل 3: معاملات الارتباط الذاتي لعوائد اليومية لمؤشر سوق أبوظبي.

Autocorrelation		Partial Correlation		AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.160	0.160	81.742	0.000			
2	0.045	0.020	88.288	0.000			
3	-0.004	-0.015	88.341	0.000			
4	-0.018	-0.016	89.333	0.000			
5	-0.002	0.004	89.350	0.000			
6	-0.030	-0.030	92.249	0.000			
7	-0.027	-0.018	94.489	0.000			
8	-0.031	-0.023	97.648	0.000			
9	0.017	0.027	98.565	0.000			
10	-0.005	-0.011	98.637	0.000			
11	-0.024	-0.025	100.55	0.000			
12	0.000	0.008	100.55	0.000			
13	0.066	0.069	114.58	0.000			
14	0.070	0.048	130.27	0.000			
15	-0.006	-0.030	130.37	0.000			
16	0.011	0.014	130.78	0.000			

المصدر: البرنامج الإحصائي EViews10.

3.1.2. اختبارات جذر الوحدة

تشير نتائج اختبارات الاستقرار الواردة في الجدول رقم (2)، إلى عدم وجود جذر وحدوي في سلسلة البيانات اليومية لعوائد سوق أبوظبي للأوراق المالية، وبالتالي التأكد من استقرار السلسلة، مما يعني أن التغيرات في أسعار الأسهم في السوق غير عشوائية، فيمكن الاعتماد على القيم السابقة للعوائد لتنبؤ بالعوائد المستقبلية، ويعني ضمناً أن السوق خلال فترة المدروسة لا يتصف بالكفاءة عند مستوى الضعيف.

الجدول 2: نتائج اختبار استقرارية سلسلة عوائد سوق أبو ظبي.

ADF			
t النظرية	بدون ثابت واتجاه	مع ثابت وبدون اتجاه	مع ثابت واتجاه
عند مستوى 5%	-1.940924	-2.862251	-3.411221
t المحسوبة	-47.93068	-47.93293	-47.92688
PP			
t النظرية	بدون ثابت واتجاه	مع ثابت وبدون اتجاه	مع ثابت واتجاه
عند مستوى 5%	-1.940924	-2.862251	-3.960930
t المحسوبة	-47.84358	-47.83501	-47.82693

المصدر: البرنامج الإحصائي EViews10.

4.1.2. اختبار BDS للاستقلالية

يُعد اختباراً غير معلمي يعتمد على تكامل الارتباط، بحيث يختبر قابلية السلسلة الزمنية للتنبؤ على المدى القصير، من خلال الكشف عن الاستقلالية غير الخطية في السلاسل المترابطة خطياً، ويقوم هذا الاختبار على إحصائية BDS فإذا كانت هذه الأخيرة من أجل كل بعد m أكبر من القيمة الحرجة للتوزيع الطبيعي 1.96، فإنه يتم رفض فرضية العدم وقبول فرضية الارتباط بين المشاهدات، التي تعني أن مؤشر البورصة قابل للتنبؤ على المدى القصير، أي أن السوق غير كفاء.

الجدول 3: نتائج إحصائية BDS لعوائد اليومية لمؤشر سوق أبو ظبي.

BDS Test for ADSMI				
Date: 09/15/19 Time: 22:54				
Sample: 1 3178				
Included observations: 3178				
Dimension	BDS Statistic	Std. Error	z-Statistic	Prob.
2	0.031898	0.001762	18.10384	0.0000
3	0.062227	0.002796	22.25341	0.0000
4	0.080879	0.003326	24.31662	0.0000
5	0.091325	0.003463	26.37065	0.0000
6	0.094572	0.003337	28.34380	0.0000

المصدر: البرنامج الإحصائي EViews10.

نلاحظ من الجدول أن إحصائية BDS من أجل كل بعد $m=2,3,4,5,6$ لعوائد مؤشر السوق (z-Statistic) أكبر تماماً من القيمة الحرجة للتوزيع الطبيعي 1.96 عند نسبة مجازفة 5%، وبالتالي نقبل فرضية الارتباط بين المشاهدات ونرفض فرضية الاستقلالية والتي تعني أن سلسلة عوائد مؤشر سوق أبو ظبي قابلة للتنبؤ على المدى القصير انطلاقاً من البيانات السابقة، وهو ما يدل على أن السوق غير كفاء عند المستوى الضعيف خلال فترة الدراسة.

5.1.2. اختبار نسبة التباين Variance ratio test

تشير النتائج الواردة في الجدول رقم (4) إلى رفض فرضية الحركة العشوائية ورفض الصيغة الضعيفة لكفاءة سوق أبو ظبي خلال فترة الدراسة، حيث أن نسب التباين $VR(q)$ تختلف معنويًا عن 1 عند مستوى دلالة 0.05، وكانت القيمة المطلقة لإحصائية $Z^*(q)$ أكبر من القيمة الحرجة للتوزيع الطبيعي 1.96 عند مستوى دلالة 0.05.

الجدول 4: نتائج اختبار نسبة التباين لعوائد السوق.

Null Hypothesis: ADMS1 is a martingale					
Date: 09/15/19 Time: 23:08					
Sample: 1 3178					
Included observations: 3177 (after adjustments)					
Heteroskedasticity robust standard error estimates					
User-specified lags: 2 4 8 16					
Joint Tests		Value	df	Probability	
Max z (at period 2)*		11.30685	3177	0.0000	
Individual Tests					
Period	Var. Ratio	Std. Error	z-Statistic	Probability	
2	0.568175	0.038191	-11.30685	0.0000	
4	0.303115	0.068605	-10.15799	0.0000	
8	0.153913	0.099632	-8.492083	0.0000	
16	0.073970	0.134764	-6.871517	0.0000	

*Probability approximation using studentized maximum modulus with parameter value 4 and infinite degrees of freedom

المصدر: البرنامج الإحصائي EViews10.

بالاعتماد على اختبارات استقرارية واستقلالية السلسلة الزمنية، المطبقة على سلسلة عوائد مؤشر اليوم لسوق أبو ظبي للأوراق المالية خلال الفترة الممتدة بين 2007 إلى 2019، تم التوصل إلى أن العوائد لا تتحدد عشوائيًا وإنما لها نمط معين، مما يدل على وجود علاقة قوية بين العوائد اليومية الحالية وعوائد اليوم السابق، وهذا يعني أن سوق أبو ظبي غير كفؤ عند مستوى الضعيف، وهو ما يعني ضمناً إمكانية التنبؤ بالأسعار ومنه العوائد ومن ثم بتقلباتها.

2.2. التنبؤ بتقلبات سوق أبو ظبي للأوراق المالية باستخدام نماذج ARCH

بناءً على نتائج الاختبارات السابقة، والتي أثبتت أن سوق أبو ظبي غير كفؤ، أي إمكانية التنبؤ بعوائده المستقبلية بالاعتماد على سلاسل العوائد الماضية، نستطيع أن نستمر في التنبؤات، لكن قبل ذلك كان لزاماً من الوقوف على شرط أساسي وهو عدم ثبات التباين الأخطاء في السلسلة المدروسة، والتي يتم اختبارها من خلال LM-ARCH Test الذي يتم تطبيقه على البواقي الناتجة من النموذج AR.

يتضمن الجدول رقم (5) نتائج اختبار أثر ARCH في سلسلة البواقي نموذج الانحدار AR، حيث نجد إحصائية LM لسوق أبو ظبي، أكبر تماماً من القيم الحرجة لتوزيع $q \chi^2_\alpha$ ، وكذا نجد أن القيمة الاحتمالية المقابلة F-statistic المحسوبة أصغر من 0.001، وعليه نستنتج وجود

أثر ARCH في سلسلة البواقي، ما يقودنا إلى أن تباين سلسلة العوائد غير ثابت عبر الزمن، ويمكننا تطبيق نماذج GARCH.

الجدول 5: نتائج اختبار أثر ARCH على العوائد اليومية لمؤشر سوق أبوظبي.

Heteroskedasticity Test: ARCH			
F-statistic	453.8487	Prob. F(1,3175)	0.0000
Obs*R-squared	397.3374	Prob. Chi-Square(1)	0.0000

المصدر: البرنامج الإحصائي EViews10.

وما يؤكد ذلك الشكل رقم (2)، الذي يوضح وجود عدة فترات تكون فيها تركز التقلبات الحادة clustering volatility لعوائد مؤشر السوق، مما يستوجب تقدير نماذج GARCH.

1.2.2. تقدير نموذج GARCH

بعد القيام بتشخيص سلسلة عوائد مؤشر السوق، تم تقدير مجموعة من نماذج GARCH في ظل فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء، بعدها تم اختيار أفضل نموذج الذي حقق أقل قيمة لمعايير المعلومات الثلاثة AIC، SIC، HQC. والمتمثل في نموذج GARCH (1.1)، والجدول التالي يوضح تقدير واختبار معالمة:

الجدول 6: نتائج تقدير نموذج GARCH (1.1) على عوائد مؤشر السوق.

```

*****
** GARCH( 1) SPECIFICATIONS **
*****
Dependent variable : adsmi
Mean Equation : ARMA (1, 0) model.
No regressor in the conditional mean
Variance Equation : GARCH (1, 1) model.
No regressor in the conditional variance
Student distribution, with 4.55754 degrees of freedom.

Strong convergence using numerical derivatives
Log-likelihood = 10736.6
Please wait : Computing the Std Errors ...

Robust Standard Errors (Sandwich formula)
Coefficient Std.Error t-value t-prob
Cst (M) 0.000279 0.00013202 2.117 0.0343
AR(1) 0.109495 0.019257 5.686 0.0000
Cst (V) x 10^4 0.028273 0.0099963 2.828 0.0047
ARCH (Alpha) 0.181876 0.033736 5.391 0.0000
GARCH (Beta) 0.810975 0.034501 23.51 0.0000
Student (DF) 4.557545 0.36843 12.37 0.0000

No. Observations : 3178 No. Parameters : 6
Mean (Y) : 0.00017 Variance (Y) : 0.00011
Skewness (Y) : -0.25920 Kurtosis (Y) : 12.03868
Log Likelihood : 10736.551 Alpha[1]+Beta[1] : 0.99285
    
```

المصدر: البرنامج الإحصائي Oxmetrics.

يتضح من الجدول أعلاه أن نموذج GARCH (1.1) لعوائد مؤشر السوق مقبول إحصائياً عند مستوى معنوية 5%، كما تبين أن المقدرات مقبولة ومعنوية عند مستوى 1%. وتشير القيمة المعنوية للمعامل α (أثر ARCH) بوجود أثر للصدمات على تقلبات العوائد، وتميز

معامل α بقيمة مرتفعة في صورة تشير إلى سرعة تأثير واستجابة السوق للتأثيرات والصدمات في الأجل القصير، كما حقق المؤشر قيمة مرتفعة في معامل β ، وهذا يعني أن التباين الناتج عن قيمة المرتفعة للتقلب في سوق أبو ظبي سيكون متبوعاً بتباين مرتفع آخر في الفترة اللاحقة، كما قارب مجموع المعاملين السابقين الواحد، وهذا يدل على استمرارية صدمات التقلبات Persistence of Volatility shock في المستقبل، وتتطلب وقت ليختفي أثرها.

2.2.2. تقدير نموذج GARCH-M

لدراسة العلاقة بين العائد والمخاطرة في سوق أبو ظبي نستعمل نموذج GARCH-M، الذي يقوم بإدخال معادلة التباين الشرطي في معادلة الوسط، حيث تم تقدير مجموعة من النماذج في ظل فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء، واختير نموذج GARCH-M (1.1) وذلك حسب معايير معلومات AIC، SIC، HQC.

الجدول 7: نتائج تقدير نموذج GARCH-M(1.1) على عوائد مؤشر السوق.

```

*****
-- GARCH( 1) SPECIFICATIONS --
*****
Dependent variable : adsm1
Mean Equation : ARMA (1, 0) model.
No regressor in the conditional mean
Variance Equation : GARCH (1, 1) model.
in-mean
No regressor in the conditional variance
Student distribution, with 4.55181 degrees of freedom.

Strong convergence using numerical derivatives
Log-likelihood = 10738.2
Please wait : Computing the Std Errors ...

Robust Standard Errors (Sandwich formula)
-----
Coefficient Std. Error t-value t-prob
Cst (M) 0.000059 0.00017359 0.3397 0.7341
AR(1) 0.107259 0.019353 5.542 0.0000
Cst (V) x 10^4 0.028423 0.0099008 2.871 0.0041
ARCH (Alpha) 0.184465 0.033576 5.494 0.0000
GARCH (Beta1) 0.808922 0.034077 23.74 0.0000
Student (DF) 4.551808 0.36819 12.36 0.0000
ARCH-in-mean (var) 3.653272 1.8912 1.932 0.0535

No. Observations : 3178 No. Parameters : 7
Mean (Y) : 0.00017 Variance (Y) : 0.00011
Skewness (Y) : -0.25920 Kurtosis (Y) : 12.03868
Log Likelihood : 10738.230 Alpha[1]+Beta[1]: 0.99339
    
```

المصدر: البرنامج الإحصائي Oxmetrics.

توضح نتائج معادلة العائد عبر نموذج GARCH-M وجود معنوية إحصائية عالية للمعاملات، ويتضح من معادلة الوسط وجود إشارة موجبة لمعلمة GARCH وهذا يدل على العلاقة الطردية بين العائد والمخاطرة في السوق.

3.2.2. تقدير نموذج GJR-GARCH

نظراً لعدم قدرة النماذج المقدر سابقاً على الاستجابة غير المتماثلة للصدمات الموجبة والسالبة على تقلبات عوائد سوق أبو ظبي، سنلجأ إلى نموذج GJR-GARCH لالتقاط الظواهر غير المتماثلة، حيث يعتمد هذا الأخير على الانحراف المعياري الشرطي في نمذجة التقلبات، إذ

يأخذ المعامل γ (معامل الرافعة) قيمة معينة فقط في حالة الصدمات السالبة، بينما يأخذ القيمة صفر إذا كانت الصدمة موجبة، حيث تدل الإشارة الموجبة لهذا المعامل على وجود أثر الرافعة وأن التباين اللاحق للصدمة السالبة سيكون أكبر منه في الصدمة الموجبة.

وتشير نتائج تقدير هذا الأخير الموضح في الجدول رقم (8) أنه مقبول إحصائياً وأن معامل أثر الرافعة γ موجبة، وبالتالي فإن الصدمات السلبية لها أثر أكبر على تباين المشروط من الصدمات الايجابية من نفس الحجم، والجدول التالي يلخص نتائج تقدير نموذج GJR-GARCH بعد اختيار أفضل النماذج حسب معايير معلومات AIC، SIC، HQC.

الجدول 8: نتائج تقدير نموذج GJR-GARCH(1.1) على عوائد مؤشر السوق.

```

*****
** GARCH( 1) SPECIFICATIONS **
*****
Dependent variable : adsmi
Mean Equation : ARMA (1, 0) model.
No regressor in the conditional mean
Variance Equation : GJR (1, 1) model.
No regressor in the conditional variance
Normal distribution.

Strong convergence using numerical derivatives
Log-likelihood = 10584.3
Please wait : Computing the Std Errors ...

Robust Standard Errors (Sandwich formula)
Coefficient Std.Error t-value t-prob
Cst (M) 0.000210 0.00015535 1.349 0.1773
AR(1) 0.128546 0.020892 6.153 0.0000
Cst (V) x 10^4 0.044339 0.016279 2.724 0.0065
ARCH (Alpha) 0.103232 0.026859 3.843 0.0001
GARCH (Beta1) 0.791849 0.042968 18.43 0.0000
GJR (Gamma1) 0.139491 0.040870 3.413 0.0007

No. Observations : 3178 No. Parameters : 6
Mean (Y) : 0.00017 Variance (Y) : 0.00011
Skewness (Y) : -0.25920 Kurtosis (Y) : 12.03868
Log Likelihood : 10584.254
    
```

المصدر: البرنامج الإحصائي Oxmetrics.

4.2.2. تقدير نموذج FIGARCH وHYGARCH

سنقوم بإجراء اختبار نموذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس التباين المعممة ذات القطع hyperbolic GARCH المقدمة من قبل Davidson (2004) للكشف عما إذا كانت التقلبات الشرطية في سوق أبو ظبي تتميز بوجود ذاكرة طويلة. تم تقدير مجموعة من النماذج في ظل فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء، واختير نموذج HYGARCH (1.d.1) وذلك حسب معايير معلومات AIC، SIC، HQC.

الجدول 9: نتائج تقدير نموذج (1.d.1) HYGARCH على عوائد مؤشر السوق.

```

*****
** GARCH (1) SPECIFICATIONS **
*****
Dependent variable : adsm1
Mean Equation : ARMA (1, 0) model.
No regressor in the conditional mean
Variance Equation : HYGARCH (1, d, 1) model of Davidson (Truncation order : 1000).
No regressor in the conditional variance
Student distribution, with 4.57146 degrees of freedom.

Strong convergence using numerical derivatives
Log-likelihood = 10747.6
Please wait : Computing the Std Errors ...

Robust Standard Errors (Sandwich formula)
Coefficient Std.Error t-value t-prob
Cst (M) 0.000280 0.00013145 2.130 0.0332
AR (1) 0.112618 0.019473 5.783 0.0000
Cst (V) x 10^4 0.034896 0.019473 1.792 0.0732
d-Figarch 0.528195 0.077189 6.843 0.0000
ARCH (Phil) 0.211442 0.12545 1.685 0.0920
GARCH (Betal) 0.509041 0.15611 3.254 0.0011
Student (DF) 4.571458 0.36948 12.41 0.0000
Log Alpha (HY) 0.019969 0.046249 0.4318 0.0659

No. Observations : 3178 No. Parameters : 8
Mean (Y) : 0.00017 Variance (Y) : 0.00011
Skewness (Y) : -0.25920 Kurtosis (Y) : 12.03868
Log Likelihood : 10747.616
    
```

المصدر: البرنامج الإحصائي Oxmetrics.

يتبين من خلال النتائج المتحصل عليها، أن معاملات ARCH و Log Alpha معنوية إحصائياً، وهذا يدل على وجود دلالة إحصائية لذاكرة طويلة في تقلب سوق أبو ظبي للأوراق المالية.

تأكيداً للنتيجة السابقة، توجد نماذج أخرى لاختبار الذاكرة الطويلة في تقلب الأسواق من بينها نموذج FIGARCH (1.d.1) وتشير نتائج تقديره إلى أنه مقبول إحصائياً والمعلمات كلها معنوية، وأن معلمة التفاضل الكسري d تتراوح بين قيمتي 0 و 1، وهذا يثبت وجود ذاكرة طويلة في تقلب سوق أبو ظبي مع استمرارية للصدمات فيه.

الجدول 10: نتائج تقدير نموذج (1.d.1) FIGARCH على عوائد مؤشر السوق.

```

*****
** GARCH (1) SPECIFICATIONS **
*****
Dependent variable : adsm1
Mean Equation : ARMA (1, 0) model.
No regressor in the conditional mean
Variance Equation : FIGARCH (1, d, 1) model estimated with BBM's method (Truncation order : 1000).
No regressor in the conditional variance
Student distribution, with 4.65486 degrees of freedom.

Strong convergence using numerical derivatives
Log-likelihood = 10747.5
Please wait : Computing the Std Errors ...

Robust Standard Errors (Sandwich formula)
Coefficient Std.Error t-value t-prob
Cst (M) 0.000283 0.00013069 2.169 0.0302
AR (1) 0.112434 0.019531 5.757 0.0000
Cst (V) x 10^4 0.038901 0.017379 2.238 0.0253
d-Figarch 0.539659 0.072613 7.432 0.0000
ARCH (Phil) 0.211122 0.11837 1.784 0.0746
GARCH (Betal) 0.514598 0.14797 3.478 0.0005
Student (DF) 4.654863 0.33218 14.01 0.0000

No. Observations : 3178 No. Parameters : 7
Mean (Y) : 0.00017 Variance (Y) : 0.00011
Skewness (Y) : -0.25920 Kurtosis (Y) : 12.03868
Log Likelihood : 10747.520
    
```

المصدر: البرنامج الإحصائي Oxmetrics.

5.2.2. اختيار النموذج الأفضل لتقدير تقلبات سوق أبو ظبي للأوراق المالية

تشير نتائج الجدول رقم (11) إلى أن تقدير نموذج (1.1) GJR-GARCH وفق التوزيع الاحتمالي الطبيعي كان الأفضل بين النماذج المستخدمة في قياس تقلبات سوق أبو ظبي للأوراق المالية،

وذلك بالاعتماد على معايير معلومات AIC، SIC، HQC، وبين الجدول رقم (11) تصنيفاً عاماً لجميع النماذج المطبقة على السوق.

الجدول 11: اختيار النموذج الأفضل لتقدير تقلبات عوائد مؤشر السوق.

	GARCH (1.1)	GARCH-M(1.1)	GJR-GARCH(1.1)
AIC	-6.6202	-6.6204	-6.657177
SIC	-6.6094	-6.6075	-6.645728
HQC	-6.6163	-6.6158	-6.653071

المصدر: البرنامج الإحصائي Oxmetrics.

خاتمة

شهدت أسواق رأس المال العالمية في الآونة الأخيرة العديد من الاضطرابات والتقلبات الشديدة في أدائها، بل وأصبحت هذه الأخيرة السمة اللاصقة للأسواق في ظل تأثيرات الانفتاح الاقتصادي وظهور العولمة المالية، وشوهت بذلك عملها وتحريف أهدافها التي هي في الأساس توجيه رؤوس الأموال إلى القنوات الاستثمارية المناسبة، لم تنج البورصات العربية كذلك من التقلبات راجع ذلك بالأساس إلى الظروف الاقتصادية والسياسية لكل دولة، ناهيك عن انقسام البورصات على نفسها في مواجهة الصدمات الخارجية وعدوى الأزمات المالية وتأثير التدفقات الرأسمالية الساخنة.

كما أدى النمو المتسارع في البورصات واعتماد مناهج متطورة في عمل المؤسسات المدرجة وكذا تطور أساليب التداول المالية المتنوعة إلى ظهور العديد من المنهجيات لقياس الظواهر السعرية وتقلباتها، لذا حاولنا من خلال هذه الدراسة معرفة مدى فعالية نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس التباين في قياس تقلبات سوق أبو ظبي للأوراق المالية خلال الفترة 2007-2017، ما من شأنه المساعدة في اتخاذ القرارات المناسبة، وتوصلنا إلى مجموعة من النتائج نوجزها فيما يلي:

- عدم إتباع العوائد للتوزيع الطبيعي خلال فترة الدراسة، حيث تمتاز بالالتواء نحو اليسار وتتبع مقعر ذو استطالة من أحد الطرفين، وبالتالي نرفض الفرضية الأولى:
- أن التغيرات في أسعار الأسهم في السوق أبو ظبي غير عشوائية، فيمكن الاعتماد على القيم السابقة للعوائد لتنبؤ بالعوائد المستقبلية، مما يعني أن السوق خلال الفترة المدروسة لا يتصف بالكفاءة عند مستوى الضعيف، هذا نظراً لتأثرها بعوامل

متعددة منها ذاتية كتدني درجة الإفصاح والشفافية، سلوك القطيع، الشائعات... الخ، ومنها موضوعية مثل تداعيات الأوضاع السياسية، وهذه النتيجة تؤكد صحة الفرضية الثانية؛

- تعتبر نماذج ARCH مقبولة إحصائياً عند مستوى دلالة 5%، مما يعني أن نماذج ARCH قادرة على التنبؤ بتقلبات عوائد مؤشر سوق أبو ظبي، حيث توصلنا إلى أن الصدمة القوية على التقلب في الوقت الحالي سيكون لها تأثير مديد على القيم المستقبلية المتوقعة للتقلب - وهذا ما يعرف باستمرارية الصدمات-، كما أن الصدمة السالبة لها تأثير قوي على التقلب مقارنة بالصدمة الموجبة، أي وجود أثر الرافعة Leverage Effect في السوق، وبالتالي نقبل الفرضية الثالثة؛

- تساعد نماذج ARCH في تحليل خاصية عنقودية التذبذب Volatility Clustering في السلاسل الزمنية المالية - أي أن هذه النماذج تسمح بالوقوف على خاصية استمرارية التقلب-؛

- اتصفت العلاقة بين مستوى العائد ومستوى الخطر بالإيجابية في سوق أبو ظبي، حيث كلما زاد مستوى الخطر الذي يتعرض له المستثمر، ازداد مستوى العائد الذي يطلبه لقاء هذا الاستثمار، وبالتالي تساعد نماذج GARCH في قياس العلاقة بين العائد والمخاطرة في أسواق رأس المال؛

- يعد نموذج GJR-GARCH(1.1) الأفضل بين النماذج المقدرة في التنبؤ بتقلبات سوق أبو ظبي المالي، مما يعني ضمناً أن هذه النماذج لها القدرة على استيعاب الآثار المختلفة الناجمة عن الصدمات السلبية المفاجئة من الأخبار الاقتصادية العاجلة؛

- وجود دلالة إحصائية لذاكرة طويلة في تقلب سوق أبو ظبي للأوراق المالية، مما يدل على الأثر القوي للصددمات على التقلب السوق.

بناء على ما سبق، نقترح بتطوير نماذج ARCH لنمذجة التقلبات في أسواق رأس المال، فضلاً عن تصميم برمجيات جد متطورة تناسب ومتطلبات هذه النماذج، نظراً لأهمية هذه الأخيرة في التنبؤ كما أثبتت نتائج هذه الدراسة، حيث تمكن المستثمر من اختيار الأمثل لمحفظته من الأوراق المالية بالمفاضلة بين العائد والمخاطرة، ذلك لأن قرار المستثمر لا يعتمد على تطور عوائد بل يعتمد على مخاطر التقلب في تلك العوائد أيضاً، كما تمكن صانعي السياسات من وضع التدابير اللازمة لحماية من التقلبات والأزمات المالية.

المراجع:

- عبد الفتاح اسماعيل. (2010). تأثيرات تعاملات الأجانب على تقلبات العائد في سوق الأسهم المصرية. *الإدارة العامة*، 51 (1).
- عوض عوض البيومي، منى محمود سامي أبو النصر، و أشرف أحمد البدرى. (2013). التنبؤ بأسعار الأسهم باستخدام دمج نموذج دعم متجه الانحدار ونموذج جياري مع نموذج السلاسل الزمنية GARCH عن طريق الشبكات العصبية. *المجلة المصرية للدراسات التجارية*، 37 (3).
- محمد سام، محمد عدنان، و الحسين غانم. (2013). اختبار أثر الرافعة وسلوك التذبذب في سوق دمشق للأوراق المالية. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية*، 35 (7).
- محمد شيخي. (2012). *طرق الاقتصاد القياسي، محاضرات وتطبيقات*، ط1. دار ومكتبة الحامد. عمان.
- هشام محمد فرج. (2009). دراسة تحليلية لمدى تأثير الأحداث السياسية والاقتصادية على تقلبات عوائد مؤشرات سوق الأوراق المالية. *مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين*، 48 (72).
- Brooks, C. (2008). *Introductory econometrics for finance*. Cambridge England: Cambridge University Press.
- Engle, R. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica*, 50 (4), 987-1007.
- Hol, E. M. (2003). *Empirical Studies on Volatility in International Stock Markets*. Boston, MA: Springer US.
- Khedhiri, S., & Muhammad, N. (2008). Empirical Analysis of the UAE Stock Market Volatility. *International Research Journal of Finance and Economics* (15).
- Knight, j., Satchel, S., & John, k. (2007). *Forecasting Volatility in the Financial Markets*. Third Edition: Butterworth-Heinemann.
- Kuan, C. M. (2015). *Lecture on time series diagnostic tests*. Institute of Economics Academia.
- Laplante, j., Desrochers, j., & Préfontaine, j. (2008). The GARCH (1,1) Model as a Risk Predictor for International Portfolios. *International Journal of Business & Economics Research*, 7 (11).
- Poon, S. H. (2005). *A practical guide to forecasting financial market volatility*. Chichester: John Wiley.
- Schmitt, C. (1996). *Option pricing using EGARCH models*. Mannheim: ZEW.
- Shin, j. (2005). Stock Returns and Volatility in Emerging Stock Markets. *International Journal of Business and Economics*, 4 (1).
- Teräsvirta, T. (2009). An introduction to univariate GARCH models. *Handbook of Financial time series*.
- Tuyen, T. M. (2011). Modeling volatility using GARCH models: evidence from Vietnam. *Economics Bulletin*, 31 (3).