



Tikrit Journal of Administrative and Economics Sciences

مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية

EISSN: 3006-9149

PISSN: 1813-1719



Dynamic standard analysis of cryptocurrencies and financial market indices using (MGARCH) models

Mustafa Ahmed A. Ebraheem*

College of Administration and Economics/University of Anbar

Keywords:

Dynamic analysis, cryptocurrencies,
traditional markets, MGARCH models

ARTICLE INFO

Article history:

Received	30 Jan. 2026
Received in revised form	23 Feb. 2026
Accepted	23 Feb. 2026
Available online	31 Mar. 2026

© THIS IS AN OPEN ACCESS ARTICLE UNDER
THE CC BY LICENSE

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



*Corresponding author:

Mustafa ahmed A. Ebraheem

College of Administration and
Economics/University of Anbar



Abstract: This research aims to examine the relationship between cryptocurrencies and traditional financial markets using standard methods, specifically MGARCH models, to measure and analyze their potential to revolutionize the world of financial technology. However, their long-term impact on financial markets may be far more profound in the future. They could fundamentally alter the economic and financial structure and transform the way financial institutions and banks operate. Cryptocurrencies are numerous, with Bitcoin being the most widely traded and representing a modern form of private money. Thanks to its technological capabilities, its global transaction networks are relatively secure and fast, offering promising prospects for further development. Nevertheless, cryptocurrencies are unlikely to challenge the dominance of sovereign currencies and central banks, particularly in regions with major currencies. As with other innovations, cryptocurrencies present a challenge to financial regulators, primarily due to the anonymity of their issuers and their status as cross-border financial assets. This necessitates a legal framework that supports highly transparent transactions and fosters an environment conducive to greater alignment with transnational and transcontinental transactions in traditional and modern financial markets. This framework also addresses the potential for replacement or competition

between traditional financial markets and cryptocurrency markets. The research yielded several key findings, including: conditional covariance analysis reveals that the transfer of volatility between traditional financial markets and cryptocurrencies is limited for most periods, with only temporary spikes during shocks. Cryptocurrencies emerge as relatively independent assets from traditional markets, while a clearer correlation is evident within the cryptocurrency market itself. These findings underscore the importance of using dynamic MGARCH models when studying co-risks and diversifying investment portfolios. Furthermore, the results of the AR (1)–GARCH (1,1) model estimation confirm that the returns of financial markets and cryptocurrencies exhibit complex dynamic behavior involving self-dependency and highly sustained conditional covariance. Digital currencies, especially Bitcoin, stand out as a source of high risk due to the strength of shocks and the continuity of their time impact, which calls for the adoption of advanced standard tools when analyzing them or predicting their fluctuations. Daily data for five indices was used during the period from August 16, 2011 to June 21, 2024. All time series for the indices are converted into logarithmic returns, resulting in (3281) daily views for each indice.

التحليل القياسي الديناميكي للعملة الرقمية ومؤشرات الاسواق المالية باستخدام نماذج (MGARCH)

مصطفى احمد عبد ابراهيم
كلية الإدارة والاقتصاد/جامعة الانبار

المستخلص

يهدف البحث إلى النظر بتمعن إلى طبيعة العلاقة بين العملات المشفرة والأسواق المالية التقليدية بإحدى الطرق القياسية وذلك باستخدام نماذج (MGARCH) لقياس وتحليل ما قد تحدثه من ثورة في عالم التكنولوجيا المالية، لكن تأثيرها طويل الأمد على الأسواق المالية قد يكون أعمق بكثير في المستقبل. فلربما تكون قادرة على تغيير البنية الاقتصادية والمالية جذرياً، وتحويل طريقة عمل المؤسسات المالية والبنوك. لذا تتعدد أنواع العملات المشفرة، ويُعدّ عملة Bitcoin أكثرها تداولاً، وهو شكل حديث من أشكال النقود الخاصة. وبفضل إمكانياتها التقنية، تتميز شبكات معاملاتها العالمية بالأمان والسرعة نسبياً، مما يمنحها آفاقاً واعدة لمزيد من التطور. مع ذلك، من غير المرجح أن تُنافس العملات المشفرة هيمنة العملات السيادية والبنوك المركزية، لا سيما في المناطق ذات العملات الرئيسية. وكما هو الحال مع الابتكارات الأخرى، لذا تُمثل العملات المشفرة تحدياً للهيئات التنظيمية المالية، ويعود ذلك أساساً إلى إخفاء هوية مُصدرها وكونها أصولاً مالية عابرة للحدود، يستوجب ذلك غطاء قانوني يدعم طريقة التعامل بشفافية عالية ويهيئ البيئة المناسبة لإتاحة الفرصة بشكل أكبر للتنافس مع ما يجري من تعاملات عبرة للدول والقارات في الأسواق المالية التقليدية أو الحديثة، وما سيجري من إحلال أو منافسة بين الأسواق المالية وأسواق العملات الرقمية المشفرة، وتوصل البحث إلى جملة من النتائج من أهمها: أن تحليل التباينات المشتركة الشرطية تبين انتقال التقلبات بين الأسواق المالية التقليدية والعملات الرقمية محدود في معظم الفترات، مع ارتفاع مؤقت أثناء الصدمات. وتبرز العملات الرقمية كأصول مستقلة نسبياً عن الأسواق التقليدية، في حين يظهر ترابط أوضح داخل سوق العملات الرقمية ذاته. وتؤكد هذه النتائج أهمية استخدام نماذج MGARCH الديناميكية عند دراسة المخاطر المشتركة وتنويع المحافظ الاستثمارية، وتؤكد نتائج تقدير نموذج $AR(1)-GARCH(1,1)$ أن عوائد الأسواق المالية والعملات الرقمية تتسم بسلوك ديناميكي معقد يتضمن اعتماداً ذاتياً وتبايناً مشروطاً عالي الاستمرارية. وتبرز العملات الرقمية، ولا سيما Bitcoin، كمصدر لمخاطر مرتفعة نتيجة قوة الصدمات واستمرار أثرها الزمني، الأمر الذي يستدعي اعتماد أدوات قياسية متقدمة عند تحليلها أو التنبؤ بتقلباتها، فقد استخدمت بيانات يومية لخمس مؤشرات خلال المدة من 16 أغسطس 2011 إلى 21 يونيو 2024، إذ يتم تحويل جميع السلاسل الزمنية للمؤشرات إلى عوائد لوغاريتمية مما ينتج عنه (3281) مشاهدة يومية لكل مؤشر.

الكلمات المفتاحية: التحليل الديناميكي، العملات الرقمية، الأسواق التقليدية، نماذج MGARCH.

1. المقدمة

من منطلق العالم الحديث والنظر بتمعن في العملات المشفرة التي أحدثت ثورة في عالم التكنولوجيا المالية، فقد يكون تأثيرها طويل الأمد على الأسواق المالية وأعمق بكثير. فهي قادرة على تغيير البنية الاقتصادية والمالية جذرياً، وتحويل طريقة عمل المؤسسات المالية والبنوك. لذا تتعدد أنواع العملات المشفرة حسب الجهة المصدرة لها، ويُعدّ البيتكوين أكثرها تداولاً، وهو شكل حديث

من أشكال النقود الخاصة. وبفضل إمكانياتها التقنية، تتميز شبكات معاملاتها العالمية بالأمان والسرعة نسبياً، مما يمنحها أفقاً واعدة لمزيد من التطور. مع ذلك، من غير المرجح أن تُنافس العملات المشفرة هيمنة العملات السيادية والبنوك المركزية المعروفة، لا سيما في المناطق ذات العملات الرئيسية المركزية. وكما هو الحال مع الابتكارات الأخرى، تُمثل العملات المشفرة تحدياً للهيئات التنظيمية المالية، ويعود ذلك أساساً إلى إخفاء معالم وهوية مُصدرها وكذلك كونها أصولاً مالية عابرة للحدود.

ففي ظل التحولات المتسارعة في هيكل النظام المالي العالمي، برزت العملات الرقمية بوصفها فئة أصول جديدة ذات خصائص مختلفة عن الأصول التقليدية المعروفة، وعلى رأسها Bitcoin وEthereum، اللتان أصبحتا تمثلان جزءاً مهماً من المحافظ الاستثمارية. وقد تزامن انتشار هذه الأصول مع تزايد درجة الترابط والتشابك بين الأسواق المالية العالمية، بما في ذلك أسواق الأسهم بمختلف صنوفها، السلع، وأسواق الصرف الأجنبي، الأمر الذي أثار تساؤلات جوهرية حول طبيعة العلاقات الديناميكية وانتقال الصدمات والتقلبات بين هذه الأسواق. وفي هذا السياق، تُعد نماذج (MGARCH) من الأدوات القياسية المتقدمة القادرة على قياس ديناميكية التباين المشترك والارتباط الشرطي بين المتغيرات المالية والعملات الرقمية عبر الزمن، بما يسمح بتحليل أكثر عمقاً لسلوك العوائد والمخاطر في بيئة تتسم بعدم اليقين وارتفاع التقلبات الممتدة عبر الزمن.

مشكلة البحث: تتمثل مشكلة البحث في رسم تصور قياسي متكامل يفسر طبيعة الترابط الديناميكي وانتقال التقلب بين العملات الرقمية والأسواق المالية، لا سيما في الفترات التي تعاني من الأزمات والاضطرابات المالية. فعلى الرغم من تزايد الدراسات حول تقلبات العملات الرقمية بصورة منفردة، إلا أن هناك قصوراً في تحليلها ضمن إطار متعدد المتغيرات يراعي التباين المشترك والارتباطات الزمنية المتغيرة مع مؤشرات الأسواق المالية. ومن ثم، تبرز الحاجة إلى توظيف نماذج MGARCH لقياس ديناميكية الارتباط وانتقال المخاطر بصورة أكثر دقة ومنهجية.

أهمية البحث: بدأت الحاجة إلى التعاون والتنظيم في الصيغ المالية لتصميم نماذج سوقية للتعامل بها في السوق المالي للحيلولة دون الإفراط في تقييد السوق المالي والهشاشة المالية التي قد تحصل إذا ما وجد منفذ للسوق المالي لتفادي الخسائر في المستقبل، لتقليل حدة المنافسة بين سوق العملات الرقمية والسوق التقليدية.

هدف البحث: يهدف البحث إلى قياس وتحليل ديناميكية العوائد والتقلبات والارتباطات الشرطية بين مجموعة مختارة من العملات الرقمية ومؤشرات الأسواق المالية الدولية باستخدام نماذج MGARCH، وذلك من خلال:

1. تحديد مدى الترابط الحاصل بين العملات الرقمية والأسواق المالية العالمية.
 2. تحديد شكل العلاقة للسلسلة الزمنية من خلال الاختبارات القياسية وتحليل النتائج بما يتناسب وشكل العلاقة.
 3. دراسات وتحليل الافاق المستقبلية المحتملة من خلال التنبؤ بما قد يحصل من مخاطر وعوائد محتملة في السوق المالي أو أسواق العملات الرقمية المشفرة.
- فرضية البحث:** توجد علاقة ارتباط ديناميكي وانتقال معنوي للتقلبات بين العملات الرقمية والأسواق المالية، وتتغير هذه العلاقة عبر الزمن تبعاً للظروف الاقتصادية والمالية، التي قد تحدث في المستقبل.

مدة البحث: استخدمت بيانات يومية لخمسة مؤشرات خلال المدة من 16 أغسطس 2011 إلى 21 يونيو 2024، إذ تم تحويل جميع السلاسل الزمنية للمؤشرات إلى عوائد لوغاريتمية مما ينتج عنه (3281) مشاهدة يومية لكل مؤشر.

2. الدراسات السابقة:

1. دراسة (Levantesi, S., Piscopo, G., & Roviello, A. (2025)): كان الهدف من هذا البحث إلى تحليل العلاقة بين مؤشر تقلب العملات المشفرة (CVI) والأسواق المالية التقليدية باستخدام تقنيات الذكاء الصناعي. إذ كان الهدف من استخدام مؤشر CVI قياس التقلبات المتوقعة للبتكوين والإيثريوم على مدى 30 يومًا. عمل الباحث على تحليل العلاقة بين CVI ومؤشرات تقلب أخرى وهي: مؤشر تقلب الذهب (GVZ)، ومؤشر تقلب النفط الخام (OVX)، ومؤشر تقلب S&P500 (VIX)، فضلًا عن ثلاثة متغيرات وهي: سعر صرف USD/EUR، وسعر الفائدة للاحتياطي الفيدرالي (FED)، وكذلك مؤشر NASDAQ. أظهرت نتائج التحليل الأولي باستخدام مقاييس الارتباط (بيرسون، والتعلم الآلي من جانب آخر) وجود علاقات غير خطية بين بعض المتغيرات، مما يبرر استخدام نماذج أكثر تعقيدًا من النماذج الخطية التقليدية، لذلك، استخدم الباحثون خوارزميتين من تعلم الآلة هما: طريقة القرارات العشوائية (RF (Random Forest - RF)، وكذلك طريقة (Gradient Boosting Machine - GBM).

2. دراسة (Kushwah, S. V., Hundal, S., & Goel, P. (2024)): يهدف هذا البحث إلى دراسة انتقال التقلبات عبر السلسلة الزمنية (Volatility Transmission) بين خمس عملات رقمية مشفرة رئيسية من بينها: البتكوين (BTC)، والإيثريوم (ETH)، واللايتكوين (LTC)، والداش (DASH)، والريبيل (XRP)، مع التركيز بشكل خاص على تأثير تقلبات العملات الرقمية الأخرى على تقلبات سعر عملة البتكوين، مستخدمين نموذج GARCH (1,1): تم استخدام نموذج تعميم الانحدار الذاتي المشروط للتغيرات (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity) من الرتبة (1,1) لتحليل انتقال مدى التقلب في البيانات المدروسة، لذا فقد أظهرت النتائج تأثير غير متماثل، في حين كشفت مجريات البحث أن الصدمات السابقة غير المتماثلة (asymmetric past shocks) تؤثر بشكل كبير على التقلبية الحالية لعملة البتكوين، أما بالنسبة للارتباطات: فقد أظهرت النتائج أن تقلبات العملات الرقمية الأخرى خاصة (ETH, LTC, XRP) تؤثر بشكل كبير على التقلبية الحالية للبتكوين.

3. دراسة (Sozen, C. (2025)): تناول البحث تحليل ديناميكيات التقلبية (Volatility) لثلاث عملات رقمية رائدة وهي البتكوين (BTC)، الإيثريوم (ETH)، وعملة بينانس (BNB)، وذلك من خلال مقارنة أداء خمسة نماذج مختلفة من عائلة نماذج GARCH وهي: أفضل نموذج لكل عملة: تبين من خلال النتائج أن أفضل نموذج يختلف حسب العملة: البتكوين (BTC): نموذج TGARCH (لان يظهر حقيقة توضح أن الصدمات السلبية تؤثر على التقلبية أكثر من الإيجابية). الإيثريوم (ETH): نموذج EGARCH (للتزامن مع تأثير الرافعة المالية القوي وتأثير الأخبار السلبية بشكل غير متناسب). عملة بينانس (BNB): نموذج CGARCH (للتزامن مع أن تقلباتها تتألف من مكونات قصيرة وطويلة الأجل)، في حين أن التقلبية غير المتماثلة: أكد البحث وجود تأثير غير متماثل (Asymmetric Effect) في أسواق العملات الرقمية المشفرة، حيث للصدمات السلبية تأثير أكبر في زيادة التقلبية مقارنة بالصدمات الإيجابية (تأثير الرافعة المالية - Leverage Effect).

3. المنهجية:

1. **المؤشرات وبياناتها:** تم استخدام بيانات يومية لخمس مؤشرات خلال المدة من 16 أغسطس 2011 إلى 21 يونيو 2024، إذ يتم تحويل جميع السلاسل الزمنية للمؤشرات إلى عوائد لوغار يومية مما ينتج عنه (3281) مشاهدة يومية لكل مؤشر، مع الأخذ بالحسبان مناظرة أيام التداول لكل الأسواق، وتم الحصول على بيانات جميع المؤشرات والعملات الرقمية من الموقع الآتي:

<https://sa.investing.com/markets/>.

2. **نماذج (MGARCH) المستخدمة:** تمثل نموذج التشخيص الذاتي للتباين المشروط متعدد الاستخدامات (Multivariate GARCH) تختصر بـ (MGARCH) من النماذج المتقدمة في تحليل السلاسل الزمنية، حيث تهدف إلى تخصيص السلوك الديناميكي للتباينات والتغيرات الأساسية بين المجموعات لقياس العلاقة والترابط سواء كان الاقتصادي أو المالي في آن واحد. ويمتد هذا النموذج بشكل طبيعي لنماذج GARCH أحادية المتغير، (Baum, 2013: 5). لذا تتبع أهمية نماذج MGARCH من القدرة على تمثيل هيكل المؤثرات، وهو أفضل الأدوات في إدارة التنوع في الأدوات الاستثمارية، مع قياس استقلالية الاستثمار من عدمه على طول السلسلة الزمنية، فضلاً عن دراسة اختلالات القوى والقطاعات بينها بوضوح. إذ تعتمد هذه الارتباطات على توصيف مصفوفة التمييز-التغاير التمييزية المحددة لها كدالة في المعلومات السابقة، مع الالتزام على ضرورة التأكد من شرط الدلالة التعريفية للمتغيرات وسلامة التفسير الإحصائي من قبل الأفراد القائمين على تحليل النتائج بدقة (Silvennoinen, & Al., 2009: 200)، إذ يركز نموذج M-GARCH على افتراض أن مصفوفة التباين-التغاير المشروط تعتمد على القيم السابقة لمتجه الأخطاء، مما يسمح بالتقاط التغيرات الزمنية في التقلبات والعلاقات البينية بين المتغيرات. ويُعبر عن النموذج بصيغة مصفوفية، حيث تكون الأخطاء ذات متوسط صفري ومصفوفة تباين-تغاير مشروطة متغيرة بمرور الزمن (Bagirov, 2025: 7). من الناحية التطبيقية، واجهت نماذج M-ARCH الأولية، مثل نموذج VECH الذي قدمه (Bollerslev, Engle and Wooldridge (1988)، تحديات كثيرة جزء منها يتعلق بعدد المعلمات الكبير وصعوبة ضمان الإيجابية التامة لمصفوفة التباين المدروس. (Bollerslev, 1990: 405) وقد أدى ذلك إلى تطوير صيغ أكثر كفاءة، مثل نموذج BEKK الذي اقترحه (Engle and Kroner (1995)، 405

لذا تُستخدم نماذج M-GARCH على نطاق واسع في الدراسات المالية والاقتصادية المختلفة حسب ما يتطابق ومنهجية النموذج، لا سيما في تحليل تقلبات أسعار الأسهم في الأسواق، كذلك أسعار الصرف، وأسواق السلع، لما توفره من مميزات مهمة في التقدير منها القدرة العالية على توصيف الديناميكيات المشتركة للتقلبات وتحسين دقة التنبؤ في المستقبل بالمخاطر مقارنة بالنماذج أحادية المتغير التي تعالج من خلال هذه النماذج (Bagirov, 2025: 6).

وفي سياق تطوير نماذج أكثر كفاءة في إيجاد وتحسين النتائج، قدم Engle and Kroner (1995) نموذج BEKK-ARCH الذي يضمن الإيجابية التامة لمصفوفة التباين - التغاير المشروط، ويقال في الوقت نفسه من عدد المعلمات، الأمر الذي جعله من أكثر نماذج M-ARCH استخداماً في

الدراسات التطبيقية المعاصرة، لا سيما في تحليل انتقال أثر الصدمات والتقلبات بين الأسواق المالية المعروفة (10: Otto, 2024). ومن جهة أخرى، اقترح (1990) Bollerslev نموذج-CCC ARCH الذي يفترض ثبات الارتباطات الشرطية بين المتغيرات، وهو ما يبسط عملية التقدير، إلا أنه لا يعكس الطبيعة الديناميكية للارتباطات في الأسواق المالية (131: Bollerslev, 1988). لاحقاً، تم تجاوز قيد الطبيعة الديناميكية للارتباطات من خلال تطوير نموذج-DCC GARCH الذي قدّمه (2002) Engle، والذي يسمح بأن تكون الارتباطات الشرطية متغيرة عبر الزمن، مما يوفر توصيفاً أدق لديناميكيات الترابط بين العوائد المالية، خصوصاً خلال فترات عدم الاستقرار والأزمات المالية. كما برزت نماذج Factor-ARCH كحل مناسب للبيانات عالية الأبعاد، إذ تعتمد على عدد محدود من العوامل المشتركة لتفسير التباين المشترك، مما يسهم في تقليل مشكلة الإفراط في المعلمات وتحسين كفاءة التقدير (350: Engle, 2002).

وفي إطار معالجة عدم التماثل في استجابة التقلبات للصدمات، طوّرت نماذج M-GARCH غير المتماثلة التي تأخذ في الاعتبار اختلاف تأثير الصدمات السالبة والموجبة، (10: Bagirov, 2025). وهو ما يعكس ظاهرة أثر الرافعة المالية في الأسواق. وفي السنوات الأخيرة، شهدت نماذج M-GARCH تطورات حديثة شملت دمج الأبعاد المكانية والشبكية، فضلاً عن التكامل مع تقنيات التعلم الآلي والذكاء الاصطناعي الحديث، بما يعزز قدرتها على نمذجة العلاقات الاقتصادية أو المالية وغيرها المعقدة وانتقالات المخاطر واللايقين في النظم المالية المعاصرة.

4. **نتائج الجانب العملي (القياسي) ومناقشتها:** نحاول في هذا الجزء اختبار الارتباطات المشروطة بين (عوائد مؤشر FTSE Italia والذي يقيس أداء سوق الأسهم الإيطالي، وعوائد مؤشر SMA والذي يقيس أداء جميع الأسهم المدرجة في السوق المالية السعودية (تداول)، وعوائد مؤشر FTSE 100 والذي يقيس أداء أكبر شركة مدرجة في بورصة لندن من حيث القيمة السوقية ويعد المؤشر الرئيسي لسوق الأسهم البريطاني، وعوائد عملة BTC (البتكوين)، وعوائد عملة ETH (إيثريوم)، مستخدمين في ذلك نماذج الانحدار الذاتي المشروطة بعدم تجانس التباين للأخطاء المعممة متعددة المتغيرات (MGARCH)، المتمثلة في نموذج الارتباط الشرطي الثابت (CCC-GARCH)، ونموذج الارتباط الشرطي الديناميكي (DCC-GARCH)، وتتكون السلسلة الزمنية متعددة المتغيرات الخاصة بدراستنا من (3281) مشاهدة لكل مؤشر.

إذ نقوم هنا أولاً بدراسة الإحصاءات الوصفية لعوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة، وذلك من أجل أخذ فكرة عن الحقائق البارزة للسلاسل الزمنية، والجدول الآتي يوضح ذلك: جدول (1): الإحصاءات الوصفية لعوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة خلال مدة الدراسة

	R FTSE Italia	R SMA	R FTSE 100	R BTC	R ETH
Mean	-0.000048	-0.000021	-0.000039	0.001678	0.000690
Median	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.000320
Maximum	.0300000	.0300000	.0400000	.640230	0.11231
Minimum	-0.080000	-0.040000	-0.050000	-0.36864	-0.25608

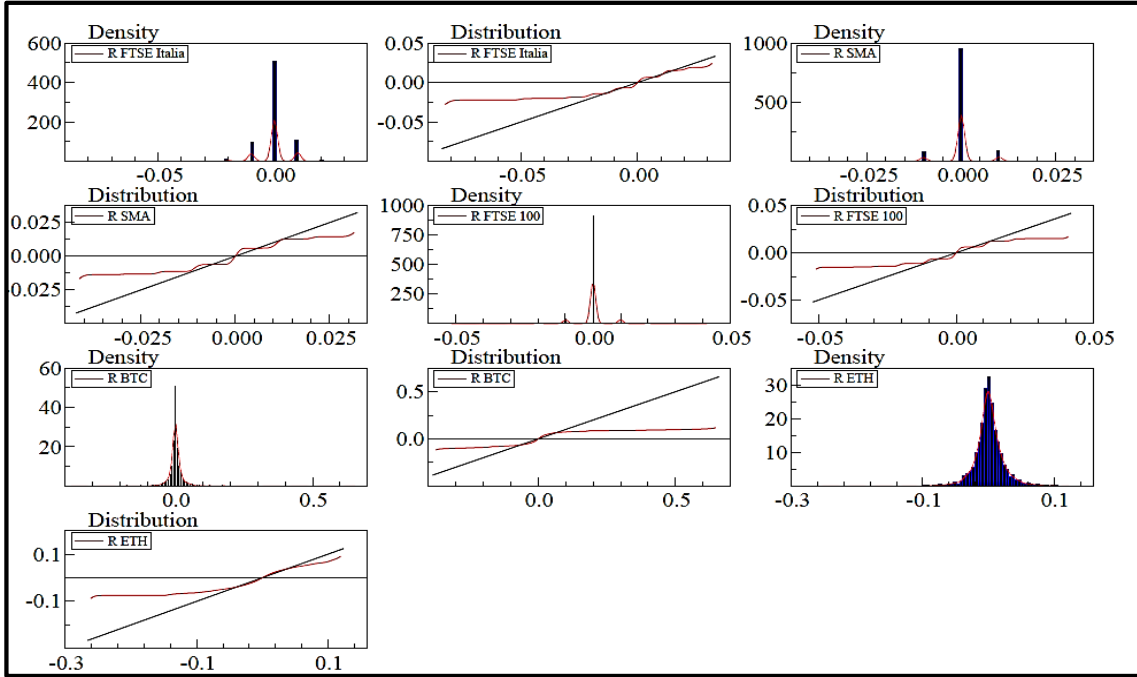
	R FTSE Italia	R SMA	R FTSE 100	R BTC	R ETH
Std. Dev.	.0065080	.0042220	.0043850	.0314140	0.022072
Skewness	-0.95690	-0.66903	-0.51864	3.0873	-0.55929
Kurtosis	10.846	10.074	11.775	79.967	9.4556
Jarque-Bera	16584	14118	19101	879420	12394
Probability	0.0000	0.0000	0.2603	0.0000	0.0000
Observations	3281	3281	3281	3281	3281

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الدراسة وباستخدام برنامج Ox-Metrics. يلاحظ من خلال الجدول رقم (1) تبين من خلال النتائج الخاصة بالمتوسط الحسابي إلى أن العوائد اليومية للمؤشرات المالية التقليدية الخاصة بالبحث تتسم بانخفاض واضح وتميل إلى القيم السالبة، إذ بلغ متوسط عائد مؤشر FTSE Italia (-0.000048) ومؤشر SMA (-0.000021) ومؤشر FTSE 100 (0.000039)، مما يدل على عدم وجود اتجاه ربحي يومي مستقر خلال فترة الدراسة. في المقابل، سجلت العملات الرقمية متوسطات موجبة نسبياً، حيث بلغ متوسط عائد Bitcoin (0.001678) ومتوسط Ethereum (0.000690)، وهو ما يعكس قدرة هذه الأصول على تحقيق عوائد أعلى مقارنة بالأسواق المالية التقليدية.

أما الوسيط فقد اقترب من الصفر في معظم المتغيرات على طول السلسلة الزمنية، وهو ما يشير إلى تمركز العوائد حول الصفر، مع وجود تأثير واضح للقيم المتطرفة، لا سيما في سوق العملات الرقمية، الأمر الذي يؤدي إلى اختلاف واضح بين المتوسط الحسابي والوسيط. أما بالنسبة للانحراف المعياري فقد أظهر تفاوتاً كبيراً في مستوى التقلب بين الأسواق محل البحث. فقد سجلت المؤشرات المالية التقليدية مستويات تقلب منخفضة نسبياً، إذ بلغ الانحراف المعياري لمؤشر FTSE Italia (0.006508)، في حين ارتفع الانحراف المعياري لعوائد Bitcoin (0.031414) و Ethereum (0.022072)، مما يدل على أن العملات الرقمية تتسم بدرجة عالية من عدم الاستقرار السعري خلال فترة البحث.

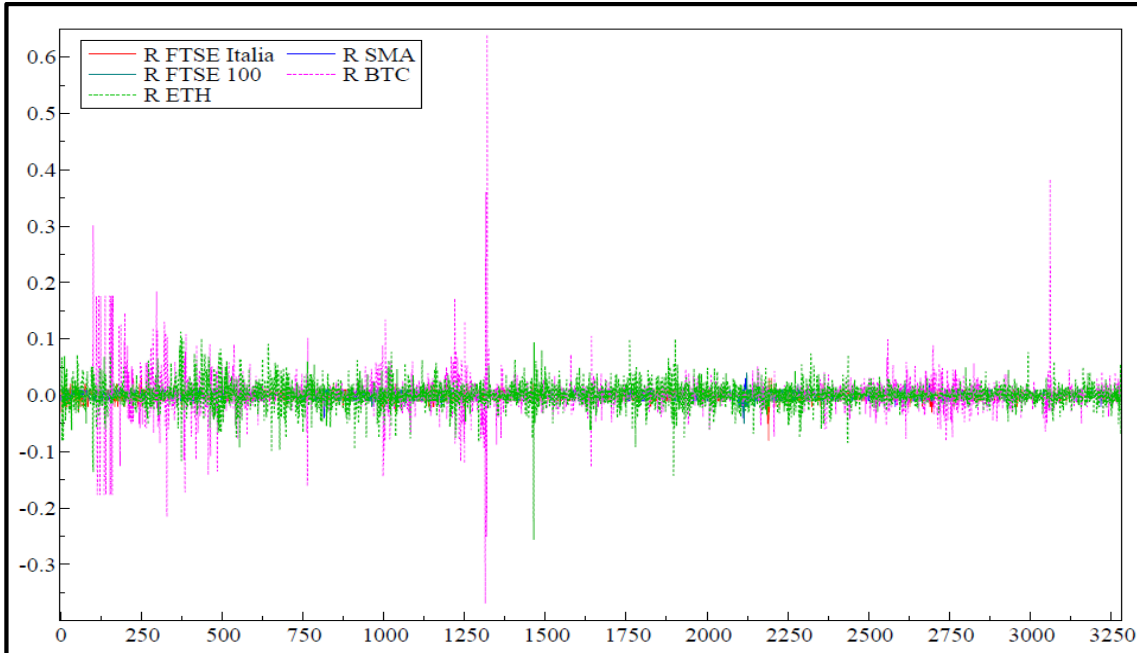
وتؤكد النتائج أن الارتفاع في العائد المتوقع للعملات الرقمية يقترن بزيادة ملموسة في مستوى المخاطر، بما ينسجم مع الأدبيات المالية المعروفة التي تربط بين العائد والمخاطرة. أما بالنسبة لقيم الالتواء (Skewness) فتشير إلى أن عوائد المؤشرات المالية التقليدية تتسم بالتواء سلبي، مما يعني أن احتمالية حدوث خسائر كبيرة تفوق احتمالية تحقيق أرباح كبيرة في المستقبل. وعلى العكس من ذلك، سجلت عوائد Bitcoin تواءً موجباً مرتفعاً بلغ (3.0873)، وهو ما يعكس عدم تماثل شديد في توزيع العوائد ووجود احتمالات لحدوث أرباح استثنائية نادرة في المستقبل.

أما من حيث التفلطح (Kurtosis)، فقد تجاوزت قيم التفلطح لجميع السلاسل الزمنية للمتغيرات المدروسة ضمن القيمة المرجعية للتوزيع الطبيعي (3)، مما يدل على أن توزيعات العوائد تتسم بمخاطر عالية نسبياً (Leptokurtic). وقد بلغت قيمة التفلطح لعوائد Bitcoin (79.967)، وهي قيمة مرتفعة للغاية تشير إلى تكرار الأحداث المتطرفة بدرجة أكبر مما يفترضه التوزيع الطبيعي مما يستوجب إعادة النظر في النتائج.



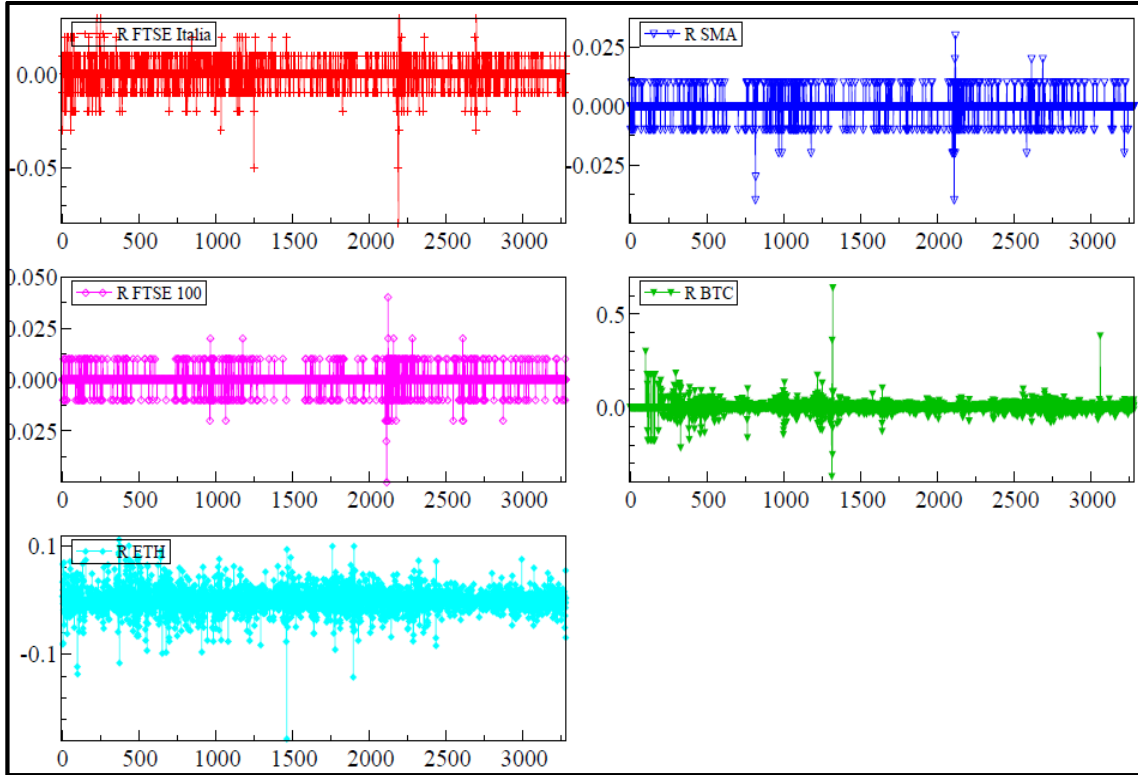
شكل (1): نتائج اختبار التوزيع الطبيعي لسلسلة العوائد اليومية لمؤشرات الأسواق والعملات المدروسة المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

تبين من خلال نتائج اختبار **Jarque-Bera** قيمًا مرتفعة لجميع السلاسل الزمنية، مع قيم احتمال أقل من مستوى المعنوية (5%) لمعظم المتغيرات خلال السلسلة، مما يؤدي إلى رفض فرضية التوزيع الطبيعي لعوائد الأسواق المالية والعملات الرقمية. ويُستثنى من ذلك مؤشر FTSE 100، إذ بلغت قيمة الاحتمال (0.2603)، الأمر الذي يشير إلى عدم رفض فرضية التوزيع الطبيعي إحصائيًا عند مستوى المعنوية المعتمد.



شكل (2): حركة العوائد اليومية لمؤشرات الأسواق والعملات الرقمية خلال مدة الدراسة المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

من خلال تتبع الشكل البياني رقم (2) والذي يوضح تباين التقلبات (Volatility Heterogeneity) إذ يُظهر الرسم البياني تبايناً هيكلياً واضحاً في سلوك التقلب بين الفئتين. لذا تظهر عوائد المؤشرات التقليدية (الخطوط المتصلة الحمراء والزرقاء) استقراراً نسبياً مع تذبذبات ضيقة النطاق حول المتوسط الصفري (Mean Reversion). في المقابل، تُظهر العملات الرقمية المشفرة (الخطوط المتقطعة الأرجوانية والخضراء) سلوكاً عشوائياً عالي الحدة (High Stochastic Volatility)، مع اتساع نطاق التذبذب بشكل كبير.



شكل (3): الرسوم البيانية للسلاسل الزمنية لعوائد الأسواق والعملات المدروسة

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

من خلال النظر إلى الشكل رقم (3) نلاحظ وجود درجات متفاوتة من التقلبات وفترات متميزة من التحركات، فيُظهر التمحيص البصري الدقيق في الشكل رقم (3) تبايناً جوهرياً في مقياس المحور العمودي (Y-axis) بين الفئتين. فبينما تتراوح عوائد الأصول المالية التقليدية (الجانب الأيسر والأوسط) في نطاقات ضيقة وواضحة للغاية (0.025 إلى +0.05) نجد أن العملات المشفرة (HTS & BTS) تسجل تذبذبات واضحة كبيرة تصل إلى مستويات تصل إلى (0.5) للبتكوين و(0.1) للإيثيوم، إذ إن هذا الفارق في الحجم (Order of Magnitude) يعكس حجم التباين في المخاطر السوقية الكامنة.

أ. نتائج تقدير نموذج GARCH(1,1) على عوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة: بعد أن قمنا بتشخيص سلسلة عوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة، نقوم هنا بتقدير نموذج M GARCH(1,1) في ظل فرضية التوزيع الطبيعي للأخطاء، وذلك لكونها تُعد خطوة أساسية لتطبيق نماذج (M GARCH) متعدد المتغيرات، والجدول رقم (2) يلخص النتائج:

جدول (2): نتائج تقدير نموذج (1.1) M GARCH عوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة

		R FTSE Italia	R SMA	R FTSE 100	R BTC	R ETH
Mean	C	-0.000002***	-0.00009***	***1-0.0000	0.0077***	0.0004***
Equation	AR (1)	** -0.03657	**0.02211	**11320.0	** -0.04554	** -0.03771
Variance Equation	ω (Constant)	**4.769	**4.429	**931.3	**3.308	**3.231
	α (ARCH)	**0.04254	**0.02502	**0.03401	**0.38769	**0.06942
Equation	β (GARCH)	**0.96127	**0.97765	**0.96765	**0.79428	**0.94036
	$\alpha+\beta$	1.00382	1.00267	1.00166	1.18198	1.00979
Log likelihood		12163.934	13501.201	13512.634	7565.903	8142.701

المصدر: من إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.
نلاحظ من خلال الجدول رقم (2) الخاص بنموذج (1.1) GARCH أن الثابت معنوي إحصائياً عند مستوى 1% لجميع الأصول. فالأبرز هي أن الثابت للبيتكوين (0.0077) والإيثريوم (0.0004) موجب، مما يعكس اتجاهها عاماً صعودياً (Positive Drift) خلال الفترة المدروسة، بعكس المؤشرات التقليدية التي أظهرت ثوابت سالبة طفيفة، أما الانحدار الذاتي: AR(1) للمعاملات فهي معنوية، مما يدل على وجود ارتباط ذاتي في العوائد، أي أن العائد الحالي يتأثر بالعائد السابق، مما ينفى كفاءة السوق في شكلها الضعيف (Weak-form Efficiency) للعينات، أما معادلة التباين (Variance Equation): تعد هذه الجزئية جوهر التحليل للمخاطر، إذ يمثل معامل (α) تأثير الصدمات الحالية (ARCH term)، ومعامل (β) استمرارية التقلب (GARCH term) خلال مدة الدراسة.

أما بالنسبة لحساسية الصدمات (α - ARCH Term) سجلت البيتكوين (BTC) أعلى قيمة لمعامل (α) وقدرها (0.38769)، وهي قيمة مرتفعة جداً مقارنة بالأصول التقليدية (التي تتراوح بين (0.04 - 0.02))، لذا يمكن القول بأن سوق البيتكوين "شديد الحساسية" (Hypersensitive) للمعلومات الجديدة والصدمات الآنية. فأي خبر مفاجئ يؤدي إلى رد فعل قوي وفوري في التقلب، أكثر بكثير مما يحدث في أسواق الأسهم في الأسواق المالية التقليدية. أما بالنسبة لاستمرارية التقلب: (β - GARCH Term) سجلت الأصول التقليدية (FTSE, SMA) قيمة مرتفعة جداً لـ β تتجاوز (0.96) فهذا يعني أن التقلبات في الأسواق التقليدية تتسم بـ "ذاكرة طويلة (Long Memory)"، فالصدمة التي تحدث اليوم يستمر تأثيرها لفترة طويلة وتتلاشى ببطء شديد. في المقابل، انخفاض قيمة β للبيتكوين (0.79) مقارنة بـ α المرتفع يعزز فكرة أن تقلبات البيتكوين مدفوعة بالصدمات الحادة والقصيرة أكثر من كونها تراكمية طويلة الأمد.

في النهاية تشير نتائج الدراسة والتحليل القياسي للبيانات أن هيكل المخاطر في العملات الرقمية المشفرة يختلف جوهرياً عن الأسواق التقليدية. فتنتم الأسهم باستقرار نسبي وذاكرة تقلب طويلة، بينما تنتم العملات المشفرة خاصة (BTC) بحساسية مفرطة للأخبار الآنية وسلوك

"انفجاري" حاد في التباين. وهذه النتائج تفرض تحديات جسيمة أمام مديري المحافظ عند استخدام البيتكوين أو أي من العملات الرقمية الأخرى كأداة للتحوط.

ب. تقدير نموذج الارتباط الشرطي الثابت (CCC-GARCH): تم تقدير هذا النموذج باستخدام توزيع ستودنت⁽¹⁾ لعدم وجود التوزيع الطبيعي للعوائد، حيث ارتبطت عوائد مؤشرات كل من (R TASI) و (RISX) (rho-21)، وعوائد مؤشرات (R BKPM) و (RISX) (rho-51)، وعوائد مؤشرات (R DFMGI) و (R TASI) (rho-32)، وعوائد مؤشرات (R ASEGI) و (R TASI) (rho-)، وعوائد مؤشرات (R BKPM) و (R TASI) (rho-52)، وعوائد مؤشرات (R ASEGI) (42)، وعوائد مؤشرات (R DFMGI) و (R BKPM) (rho-43)، وعوائد مؤشرات (R DFMGI) و (R BKPM) (rho-53)، طردياً و بدرجات متفاوتة فأقصى درجة بلغها معامل الارتباط كانت بين تقلبات عوائد مؤشرات (R BKPM) و (R TASI) (rho-52) بواقع (4%)، وهذا يعني أن الارتباطات الشرطية ثابتة وصغيرة، مما يعني إمكانية نسبية للتنوع عبر هذه المؤشرات، لأن تحركاتهم لا تتزامن بقوة خلال مدة العينة، كما نلاحظ من الجدول رقم (3) عدم وجود ارتباطات سالبة قوية دائمة أي لا توجد دلائل على وجود علاقات ارتباط موجبة كبيرة أو علاقات معاكسة قوية بين أغلب الأزواج، وبالنتيجة نلاحظ هناك تأزر طفيف موجب بين عوائد مؤشرات كل من (R TASI) و (RISX) (rho-21)، وبين عوائد مؤشرات (R BKPM) و (RISX) (rho-51) ولكن ضعيف عملياً، وكما موضح في الجدول رقم (3) الآتي:

جدول (3) نتائج تقدير نموذج (CCC-GARCH) على عوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة

```

*****
** MG@RCH(1) SPECIFICATIONS **
*****
Conditional Variance : Constant Correlation Model
Multivariate Normal distribution.
Strong convergence using numerical derivatives
Log-likelihood = 54892
Please wait : Computing the Std Errors ...
Robust Standard Errors (Sandwich formula)

```

	Coefficient	Std. Error	t-value	t-prob
rho_21	0.013792	0.016599	0.8309	0.4061
rho_31	-0.011372	0.016256	-0.6996	0.4843
rho_41	-0.028471	0.016966	-1.678	0.0934
rho_51	0.008765	0.017455	0.5021	0.6156
rho_32	0.014305	0.021966	0.6512	0.5149
rho_42	-0.004765	0.016903	-0.2819	0.7781
rho_52	0.001293	0.016867	0.07664	0.9389
rho_43	-0.036928	0.016469	-2.242	0.0250
rho_53	0.002730	0.016213	0.1684	0.8663
rho_54	-0.025084	0.026337	-0.9524	0.3410
No. Observations :	3281	No. Parameters :	30	
No. Series :	5	Log Likelihood :	54892.031	
Elapsed Time : 1.038 seconds (or 0.0173 minutes).				

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

(1) يتم استخدام هذا التوزيع كبديل للتوزيع الطبيعي بهدف تصميم العوائد أو الأخطاء، ومن خصائصه يكون أكثر ملاءمة للبيانات المالية والاقتصادية التي غالباً ما تُظهر سمات مثل التفاوت المرتفع والفروق الثقيلة، إذ يمتلك هذا التوزيع ذبلاً أثقل (أكبر) مقارنةً بالتوزيع الطبيعي وهذا يعني أنه يعطي احتمالات أعلى للقيم الكبيرة (الشاذة) (Shaw, 2006: 6) (Yang et al, 2007: 1299).

يوضح لنا الشكل رقم (3) نتائج تقدير نموذج MGARCH (1,1) باستخدام مواصفة الارتباط الشرطي الثابت (Constant Conditional Correlation – CCC)، وذلك لدراسة ديناميكية التقلب المشترك والارتباط بين عوائد خمسة أصول مالية، هي ثلاثة مؤشرات سوقية تقليدية وعملتان رقميتان، ضمن إطار متعدد المتغيرات يأخذ بنظر الاعتبار التباين الشرطي والاعتماد المتبادل بين الأسواق المالية والعملات الرقمية.

إذ تشير نتائج اختبارات (t-value) وقيم الاحتمال (t-prob) إلى أن معظم معاملات الارتباط غير معنوية إحصائياً عند مستويات المعنوية التقليدية (1% و 5%)، مما يدل على ضعف الترابط الشرطي بين أغلب الأسواق محل الدراسة خلال فترة التحليل، ويُستثنى من ذلك معامل الارتباط p_{43} الذي جاء سالباً ومعنوياً إحصائياً عند مستوى معنوية 5% ($t = -$) $p = 0.0250$ ، وهو ما يشير إلى وجود علاقة عكسية معنوية بين هذين السوقين، بما يعكس احتمال انتقال صدمات سالبة من أحدهما إلى الآخر.

جدول (4): نتائج اختبار Hosking ، Li and McLeod لنموذج (CCC-GARCH)

الاختبار	التأخيرات (Q)	الإحصائيات	
		البواقي الموحدة*	تربيع موحد البواقي**
Hosking	5	271.333 [0.0000000]	527.572 [0.0000000]
	10	445.660 [0.0000000]	701.465 [0.0000000]
	20	759.498 [0.0000000]	840.077 [0.0000000]
	50	1483.43 [0.0000045]	1444.28 [0.0000874]
Li and McLeod	5	271.191 [0.0000000]	527.261 [0.0000000]
	10	445.404 [0.0000000]	701.059 [0.0000000]
	20	758.970 [0.0000000]	840.174 [0.0000000]
	50	1483.20 [0.0000046]	1445.89 [0.0000777]

ملاحظة: الأرقام بين القوسين في العمود الثالث هي إحصائيات (t)، و (5) Q، و (10) Q، و (20) Q، و (50) Q، تُشير إلى الاختبارات من الرتبة (5، 10، 20، 50) للتباين التسلسلي للبواقي الموحدة وتربيع البواقي الموحدة على التوالي، أما الأرقام بين الأقواس في العمود الرابع هي قيم (P).

علامة (*) و(**) تُشير إلى أن قيم ال(P) تم تصحيحها بدرجة حرية (1 و 2) على التوالي.

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

ج. تقدير نموذج الارتباط الشرطي الديناميكي (DCC-GARCH): يعرض الجدول رقم (5) نتائج

التقديرات لنموذج MGARCH وفق مواصفة Dynamic Conditional Correlation (DCC) التي قدمها Engle، والذي يهدف إلى نمذجة كل من التباينات الشرطية الفردية وديناميكية الارتباطات الشرطية المتغيرة عبر السلسلة الزمنية بين عوائد خمسة أصول مالية. ويفترض النموذج المستخدم أن الارتباطات بين الأسواق المالية والرقمية المشفرة ليست ثابتة، وإنما تتغير استجابة للصدمات السوقية السابقة، حسب طبيعة البيانات المدروسة.

جدول (5): نتائج تقدير نموذج (DCC-GARCH) على عوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة

```

*****
** MG@RCH(2) SPECIFICATIONS **
*****
Conditional Variance : Dynamic Correlation Model (Engle)
Multivariate Normal distribution.
Strong convergence using numerical derivatives
Log-likelihood = 54893.4
Please wait : Computing the Std Errors ...
Robust Standard Errors (Sandwich formula)

Coefficient   Std. Error   t-value   t-prob
rho_21        0.013827    0.017348    0.7971    0.4255
rho_31       -0.011604    0.017233   -0.6734    0.5008
rho_41       -0.028841    0.017570   -1.642     0.1008
rho_51        0.008898    0.018320    0.4857    0.6272
rho_32        0.012962    0.023264    0.5572    0.5774
rho_42       -0.005399    0.017601   -0.3068    0.7590
rho_52        0.000715    0.017709    0.04035   0.9678
rho_43       -0.037601    0.017270   -2.177     0.0295
rho_53        0.001006    0.017413    0.05780   0.9539
rho_54       -0.023705    0.026777   -0.8853    0.3761
alpha         0.002559    0.0015936   1.606     0.1085
beta         0.945483    0.030846   30.65     0.0000
No. Observations :      3281   No. Parameters :      32
No. Series :           5   Log Likelihood : 54893.364
Elapsed Time : 2.794 seconds (or 0.0465667 minutes).

```

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

إذ يلاحظ من خلال الجدول رقم (5) تشير النتائج إلى تحقيق تقارب قوي (Strong convergence) في عملية التقدير باستخدام المشتقات العددية، وهو ما يدل على استقرار النموذج وعدم وجود مشكلات عددية. كما بلغت قيمة دالة الاحتمال ($\text{Log-Likelihood} = 54893.364$)، وهي أعلى من القيمة المحققة في نموذج الارتباط الثابت (CCC)، مما يشير إلى تحسن نسبي في ملائمة النموذج للبيانات عند السماح للارتباطات بالتغير ديناميكياً. أما معامل α فقد كان موجباً ولكنه غير معنوي إحصائياً ($\alpha = 0.002559$, $p = 0.1085$)، مما يشير إلى أن تأثير الصدمات الأنية على تغير الارتباط الشرطي محدود نسبياً، في حين جاء معامل β مرتفعاً جداً ومعنوياً بدرجة عالية ($\beta = 0.945483$, $p < 0.01$)، وهو ما يدل إحصائياً على استمرارية قوية للارتباطات الشرطية بمرور الزمن. ويعني ذلك أن الارتباطات بين الأسواق تتسم بالذاكرة الطويلة، حيث تستمر آثار الصدمات لفترات ممتدة عبر الزمن.

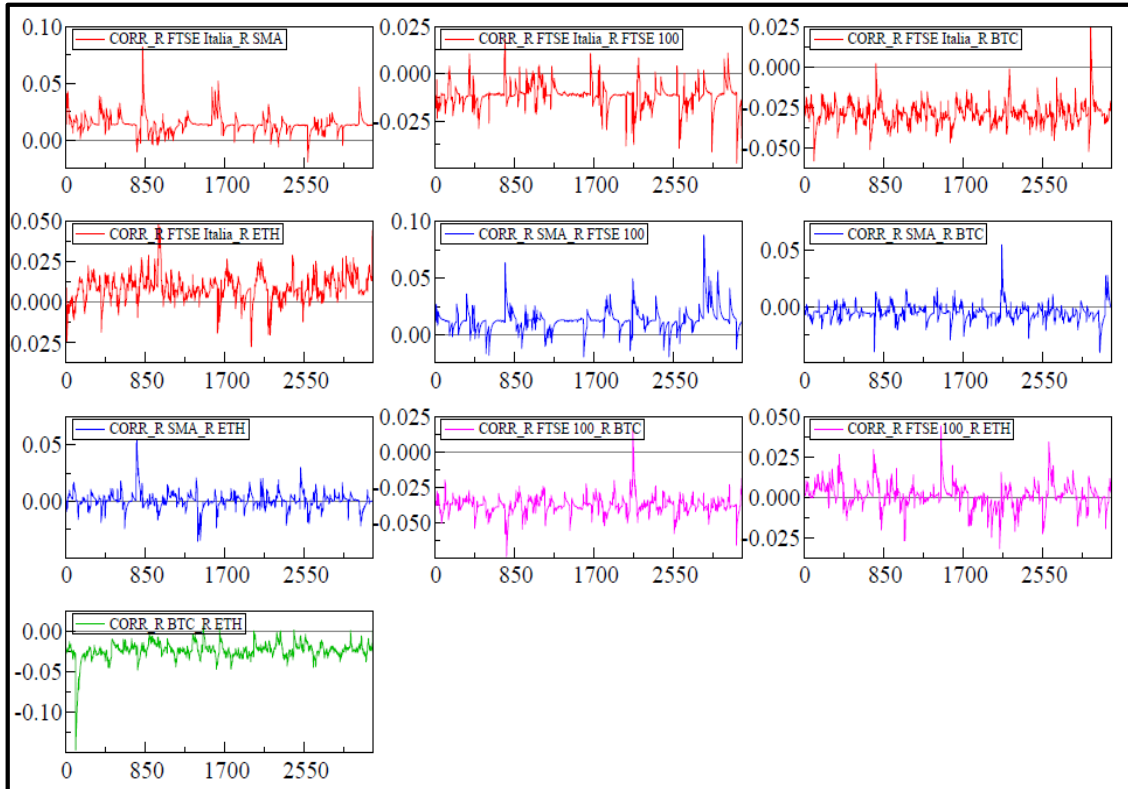
جدول (6): نتائج اختبار Hosking، Li and McLeod لنموذج (DCC-GARCH)

الاختبار	التأخيرات (Q)	الاحصائيات	
		البواقي الموحدة*	تربيع موحد البواقي**
Hosking	5	270.142 [0.0000000]	527.928 [0.0000000]
	10	444.145 [0.0000000]	702.207 [0.0000000]

الاختبار	التأخيرات (Q)	الإحصائيات	
		البواقي الموحدة*	تربيع موحد البواقي**
	20	757.799 [0.0000000]	841.153 [0.0000000]
	50	1481.90 [0.0000051]	1444.74 [0.0000845]
Li and McLeod	5	270.001 [0.0000000]	527.617 [0.0000000]
	10	443.892 [0.0000000]	701.800 [0.0000000]
	20	757.274 [0.0000000]	841.247 [0.0000000]
	50	1481.67 [0.0000052]	1446.35 [0.0000751]

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

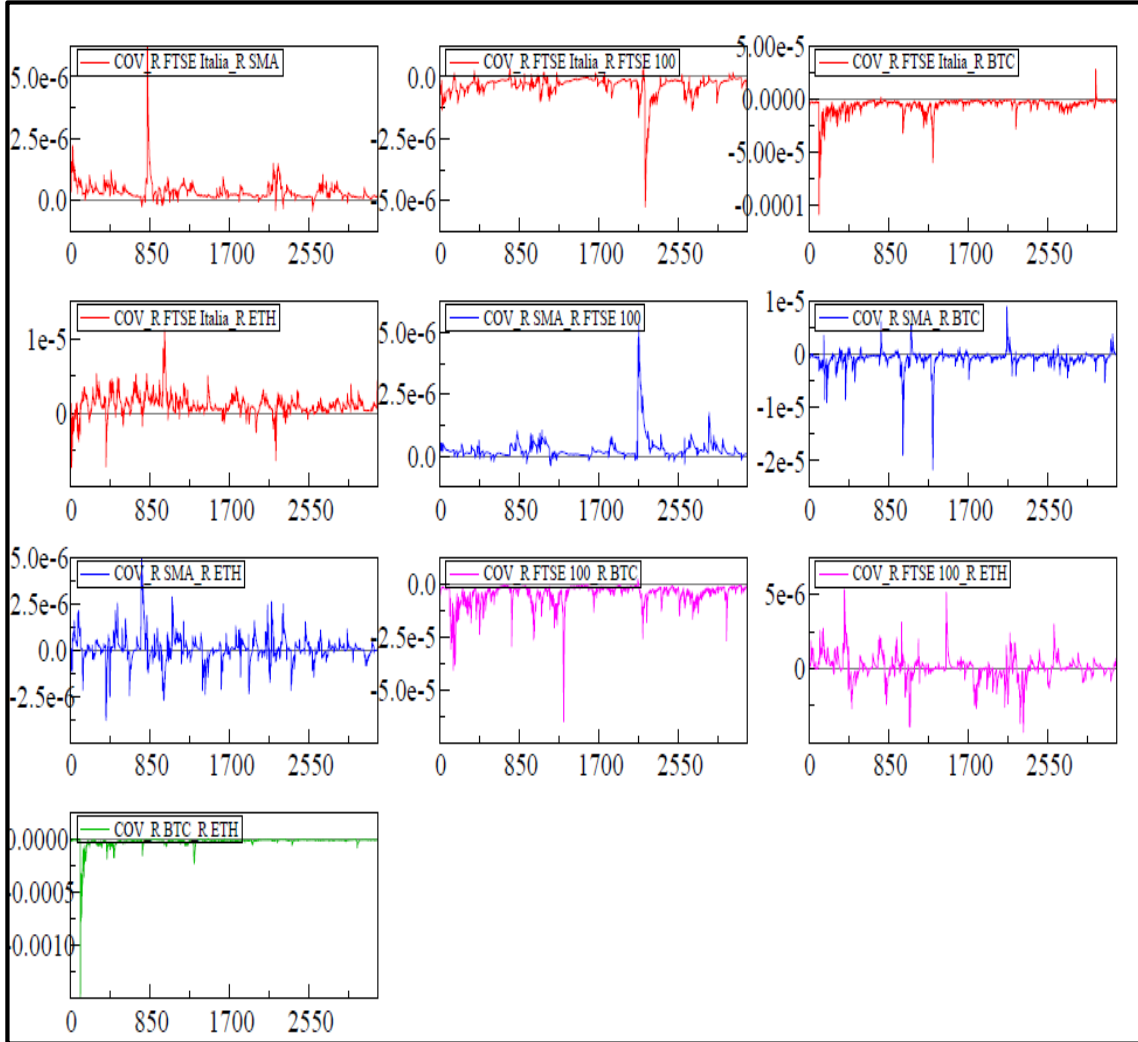
تشير نتائج الجدول رقم (6) إلى معلمات اختبار Hosking أن القيم الإحصائية المحسوبة للبواقي الموحدة جاءت مرتفعة جداً على طول السلسلة الزمنية، عند جميع فترات الإبطاء المختبرة، مع قيم احتمال تساوي تقريباً صفراً ($p\text{-value} \approx 0.000$)، مما يؤدي إلى رفض الفرضية الصفرية التي تنص على عدم وجود اعتماد ذاتي غير خطي في البواقي، في حين تتسق نتائج اختبار Li and McLeod مع نتائج اختبار Hosking، إذ جاءت قيم الإحصائية مرتفعة ومعنوية إحصائياً عند جميع فترات الإبطاء، سواء بالنسبة للبواقي الموحدة أو مربعاتها. ويعكس هذا الاتساق بين الاختبارين قوة الإبراء الإحصائي على وجود اعتماد ذاتي في التباين وعدم استقلالية البواقي حسب ما أجادت به النتائج المستخرجة.



شكل (4): الارتباط الشرطي الديناميكي (Engle) بين عوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

تشير الرسوم في الشكل رقم (4) الخاصة بالارتباطات بين FTSE Italia و SMA، وكذلك بين FTSE Italia و FTSE 100، إلى ارتباطات موجبة ضعيفة في المتوسط، مع تقلبات قصيرة الأجل. ويعكس ذلك درجة محدودة من التكامل بين الأسواق المالية والأسواق الرقمية، إذ تتأثر ببعضها في فترات معينة، دون أن تصل إلى مستوى الترابط القوي أو المستمر، في حين الارتباط بين SMA و FTSE 100 يُظهر فترات من الارتفاع النسبي مقارنة ببقية الأزواج، مما قد يعكس تشابهًا في البنية الاقتصادية أو تأثيرًا مشتركًا بالعوامل الكلية العالمية، ويؤكد الشكل رقم (5) التقلبات المشتركة المرتفعة لعوائد مؤشرات الأسواق المدروسة.



شكل (5): التباين المشترك الشرطي بين عوائد مؤشرات الأسواق والعملات وفق نموذج

$$DCC(Engle)$$

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

ولفحص ما إذا كانت هذه التقلبات الناشئة عن تغير في العلاقة بين الأسواق المالية التقليدية والرقمية إذ تشير التباينات المشتركة بين FTSE Italia و SMA، وكذلك بين FTSE Italia و FTSE 100، إلى قيم موجبة صغيرة في المتوسط، مع طفرات مؤقتة تعكس فترات زيادة الترابط في التقلبات. ويعكس ذلك وجود انتقال محدود للصدمات بين هذه الأسواق، غالبًا في فترات اضطراب مشترك، والجدول رقم (7) يوضح تقدير مصفوفة الترابط لعوائد مؤشرات الأسواق وكما يأتي:

جدول (7): تقدير مصفوفة الترابط لـ DCC-GARCH لعوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة

Correlation matrix:					
	R FTSE Italia	R SMA	R FTSE 100	R BTC	R ETH
R FTSE Italia	1.0000	-0.0033649	-0.024628	-0.0054530	-0.015057
R SMA	-0.0033649	1.0000	0.024644	-0.0061301	0.0040045
R FTSE 100	-0.024628	0.024644	1.0000	-0.025374	-0.0028126
R BTC	-0.0054530	-0.0061301	-0.025374	1.0000	-0.024838
R ETH	-0.015057	0.0040045	-0.0028126	-0.024838	1.0000

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

نلاحظ من خلال الجدول رقم (7) أن أغلب الارتباطات كانت ايجابية بين عوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة، وهذا يُشير إلى أن عوائد كل أصلين تميل إلى التحرك في الاتجاه نفسه ولكن بدرجات مختلفة بناءً على مقدار الارتباط بين عائد مؤشر كلا السوقيين، وهذا يعني أن المستثمرين قد لا يحققون فوائد تنوع كبيرة من خلال الاستثمار في كل أصلين في نفس الوقت بينهم ارتباط إيجابي، بينما الارتباطات السلبية بين كل من عوائد مؤشرات (SMA) و (FTSE) و (ETH)، وبين تقلبات عوائد مؤشرات الأسواق المالية، وبين تقلبات عوائد مؤشرات العملات المشفرة، إذ تُشير إلى أن عوائد كل أصلين بينهم ارتباط سلبي تميل إلى التحرك في اتجاهين متعاكسين وبدرجات مختلفة وهذا ما توضحه قيمة الارتباط بين عوائد كلا السوقيين بشكل خاص، وإن هذه العلاقة قد توفر للمستثمرين فرصة لتنوع محافظهم وتقليل المخاطر الإجمالية، وإن الارتباطات الشرطية الديناميكية تختلف من وقت لآخر حسب طبيعة السلسلة الزمنية المدروسة، ويمكن أن تتغير العلاقات بين الأصول مع مرور الزمن، لذا يجب على المستثمرين مراقبة هذه العلاقات عند اتخاذ القرارات والتنبؤات الاستثمارية، لأن فهم التي قد تحصل للعلاقات بين عوائد الأصول تُساعدهم في بناء محافظ استثمارية متينة وجيدة وتُقدم أفضل توازن بين العائد والمخاطر المحتملة.

لذا يمكن الاستنتاج هنا من مخرجات النتائج انفة الذكر ان هنالك ارتباطات شرطية ديناميكية عبر السلسلة الزمنية متغيرة بين عوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة، إذ يمكن تأكيد هذه الارتباطات من خلال التنبؤ بمصفوفة الارتباط الشرطي الديناميكي على مدار (365) القادمة، إذ يتم هنا عرض أول مصفوفة وآخر مصفوفة للارتباط المتوقع كما هو موضح في الجداول اللاحقة:

جدول (8): توقعات مصفوفة الارتباط الأولى

Conditional Correlation Forecast.					
step: 1					
	R FTSE Italia	R SMA	R FTSE 100	R BTC	R ETH
R FTSE Italia	1.0000	0.013043	-0.027823	-0.026274	0.021318
R SMA	0.013043	1.0000	0.011314	-0.0013286	0.00013907
R FTSE 100	-0.027823	0.011314	1.0000	-0.022260	0.0073860
R BTC	-0.026274	-0.0013286	-0.022260	1.0000	-0.0028510
R ETH	0.021318	0.00013907	0.0073860	-0.0028510	1.0000

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

جدول (9): توقعات مصفوفة الارتباط الأخيرة

step: 365				
R FTSE Italia	R SMA	R FTSE 100	R BTC	R ETH
1.0000	0.013827	-0.011604	-0.028841	0.0088978
0.013827	1.0000	0.012962	-0.0053992	0.00071451
-0.011604	0.012962	1.0000	-0.037601	0.0010064
-0.028841	-0.0053992	-0.037601	1.0000	-0.023705
0.0088978	0.00071451	0.0010064	-0.023705	1.0000

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على برنامج Ox-Metrics.

نلاحظ من خلال الجدولين رقم (8) و(9) اللذان يُظهران لنا مصفوفات الارتباط المتوقعة للتغيرات المتوقعة في العلاقات (الارتباطات) بين عوائد مؤشرات الأسواق والعملات المدروسة على مدار (365) يوماً القادمة، إذ نلاحظ أن الارتباطات في التنبؤ الأول متشابه تماماً مع التنبؤ الثاني الذي يليه، ومع ذلك، فقد تغيرت الارتباطات في التنبؤ الأخير، مما يُشير إلى أن العلاقات (الارتباطات) بين المؤشرات قد تتطور مع مرور الوقت، وعليه يمكن للمستثمرين استخدام هذه التوقعات من أجل توقع التغيرات المحتملة في العلاقات (الارتباطات) بين عوائد مؤشرات عينة الدراسة وتعديل محافظهم الاستثمارية وفقاً لذلك، وذلك من أجل تحقيق التنوع الأمثل وإدارة المخاطر. (يجب ملاحظة أن هذه التوقعات تخضع لعدم اليقين وقد تختلف العلاقات الارتباطات الفعلية عن القيم المتوقعة).

الاستنتاجات والتوصيات

أولاً. الاستنتاجات:

1. يمكن الاستنتاج أن الارتباطات الشرطية الديناميكية بين عوائد الأسواق المالية التقليدية والعملات الرقمية تتسم بالتغير المستمر والضعف النسبي خلال السلسلة الزمنية المدروسة، مع ارتفاع مؤقت أثناء فترات الصدمات.
2. تدعم النتائج الفرضية القائلة بأن العملات الرقمية المشفرة لا تزال ضمن الأسواق المستقلة نسبياً عن الأسواق المالية التقليدية، وهو ما يعزز من دورها كأداة تنويع، مع ضرورة أخذ ديناميكية الترابط بنظر الاعتبار عند تحليل المخاطر المشتركة.
3. كم أظهرت النتائج التي توصلنا إليها في الجانب العملي مع ما توضحه الرسوم البيانية وجود طفرات مفاجئة في الارتباط خلال فترات معينة، وهو ما يشير إلى زيادة الترابط المؤقت أثناء الصدمات السوقية. وتُعد هذه الظاهرة متسقة مع أدبيات العدوى المالية (Financial Contagion)، إذ تميل الأسواق سواء المالية أو ما شبهها في الأداء إلى التحرك بشكل أكثر تزامناً في فترات عدم الاستقرار واللايقين.
4. تُظهر معظم الاشكال البيانية والرسوم التوضيحية القياسية التي تجمع بين المؤشرات التقليدية والعملات الرقمية (مثل FTSE Italia–BTC، SMA–BTC، FTSE 100–BTC، وكذلك مع ETH) ارتباطات ضعيفة وغالباً سالبة. ويشير هذا النمط إلى أن العملات الرقمية المشفرة قد لا تتحرك بشكل متزامن مع الأسواق المالية التقليدية، بل تتبع ديناميكيات مستقلة نسبياً عن سابقتها في الأداء والادوات.

ثانياً. التوصيات:

1. إن العلاقة بين العملات الرقمية والأسواق المالية العالمية علاقة ديناميكية معقدة، تتسم بعدم الثبات وانتقال المخاطر عبر الزمن، وتتأثر بشدة بالظروف الاقتصادية العالمية. وعليه، فإن دمج العملات الرقمية في المحافظ الاستثمارية يتطلب تحليلاً ديناميكياً مستمراً للمخاطر والارتباطات، وعدم الاعتماد على افتراضات الارتباط الثابت.
2. يوصى باستخدام نماذج MGARCH، لاسيما نماذج DCC وBEKK، عند تحليل العلاقات بين العملات الرقمية والأسواق المالية، نظراً لقدرتها على التقاط ديناميكية التباين المشترك والارتباطات الزمنية المتغيرة بدقة أعلى من النماذج أحادية المتغير.
3. أشارت النتائج إلى أن دور العملات الرقمية المشفرة كأداة للتحوط تتغير باختلاف الظروف الاقتصادية، لذا يُنصح المستثمرون بعدم عدها ملاذاً آمناً دائماً، لاسيما خلال فترة الأزمات المالية.
4. ينبغي على البنوك المركزية والهيئات الاستثمارية متابعة ديناميكية انتقال الصدمات بين الأسواق، لا سيما خلال فترة الاضطرابات العالمية، لتفادي انتقال أثر الأزمات عبر القنوات الرقمية.

المصادر

1. Levantesi, S., Piscopo, G., & Roviello, A. (2025). Cryptocurrency in global dynamics: Analyzing the Crypto Volatility Index and financial markets with machine learning. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*.
2. Yilmaz, T. (2010). Improving portfolio optimization by DCC and DECO GARCH: Evidence from Istanbul Stock Exchange.
3. Kushwah, S. V., Hundal, S., & Goel, P. (2024). Unveiling Interconnectedness and Volatility Transmission: A Novel GARCH Analysis of Leading Global Cryptocurrencies. *International Journal of Economics and Financial Issues*, *14*(3), 132–139. <https://doi.org/10.32479/ijeep.14884>
4. Kahyaoğlu, S. B., & Akkuş, H. T. (2020). Volatility spillover between conventional stock index and participation index: The Turkish case. In *Contemporary Issues in Business Economics and Finance* (pp. 1–17). Emerald Publishing Limited.
5. Baum, C. F. (2013). ARCH and MGARCH models [Lecture slides]. EC 823: Applied Econometrics, Boston College, Spring 2013.
6. Sozen, C. (2025). Volatility dynamics of cryptocurrencies: a comparative analysis using GARCH-family models, *Future Business Journal*, Springer Nature, 11:166, <https://doi.org/10.1186/s43093-025-00568-w>.
7. Cai, X. J., Tian, S., & Hamori, S. (2016). Dynamic correlation and equicorrelation analysis of global financial turmoil: Evidence from emerging East Asian stock markets. *Applied Economics*, 48(40), 3789–3803.
8. Silvennoinen, A., & Teräsvirta, T. (2009). Multivariate GARCH models. In T. G. Andersen, R. A. Davis, J.-P. Kreiss, & T. Mikosch (Eds.), *Handbook of Financial Time Series* (pp. 201–229). Springer, Berlin, Heidelberg.
9. Shaw, W. (2006). New Methods For Managing “Student’s” T Distribution. Preprint King’s College.
10. Yang, Z., Fang, K. T., & Kotz, S. (2007). On The Student's T-Distribution And The T-Statistic. *Journal Of Multivariate Analysis*, 98(6), 1293-1304.

11. Mahyaoui, M., Lazrak, M., & Krami, R. (2025). Modeling volatility with multivariate GARCH models through the integration of deep learning: A literature review. *Int. Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 6(11).
12. Bagirov, M., & Mateus, C. (2025). Modelling volatility spillovers between petroleum and stock indices: Multivariate GARCH comparison. *Modern Finance*, 3(3).
13. Otto, P. (2024). A Multivariate Spatial and Spatiotemporal ARCH Model. *Spatial Statistics*, 60, 100823. <https://doi.org/10.1016/j.spasta.2024.100823>.
14. Bollerslev, T., Engle, R. F., & Wooldridge, J. M. (1988). A Capital Asset Pricing Model with Time-Varying Covariances. *Journal of Political Economy*, 96(1), 116–131.
15. Bollerslev, T. (1990). Modeling the coherence in short-run nominal exchange rates: a multivariate generalized ARCH model. *Review of Economics and Statistics*, 72(3), 498–505.
16. Engle, R. F. (2002). Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business & Economic Statistics*, 20(3), 339–350.