ISSN (Print): 2251-8452 ISSN (Online): 2717-3356

Quarterly Monetary & Financial Economics

https://danesh24.um.ac.ir

Research Article Vol. 30, No. 1, 2023, p. 1 - 34 OPEN ACCESS

The Comparison of the Impact of Momentum and the Memory of Past Market Turbulence on the Current Turbulence of Financial Markets with an Emphasis on Cryptocurrencies: MGARCH Model

E. Abbasi [1]*, T. Mohammadi [2], Sh. Hosseini[3]

1- Ph. D Student of Allameh Tabatabai University, Department of Economics, Tehran, Iran
2- Professor of Allameh Tabatabai University, Department of Economics, Tehran, Iran
3- Professor of Allameh Tabatabai University, Department of Economics, Tehran, Iran

(*- Corresponding Author Email: eisa_abbasi@atu.ac.ir)
https://doi.org/10.22067/mfe.2023.80984.1281

Received: 2023/02/08 Revised: 2023/05/20 Accepted: 2023/07/08	**How to cite this article:** Abbasi, E.; Mohammadi, T., & Hossini, SH. (2023). The Comparison of the Impact of Momentum and the Memory of Past Market Turbulence on the Current Turbulence of Financial Markets with an Emphasis on Cryptocurrencies: MGARCH Model. *Quarterly Monetary & Financial Economics Journal*, *30*(1): 1-34. (in Persian with English abstract). https://doi.org/10.22067/mfe.2023.80984.1281
Available Online: 2023/07/08	

1- INTRODUCTION

Considering that cryptocurrencies exhibit commodity characteristics such as demand shocks, high price fluctuations, etc., cryptocurrencies can be compared with the behavior of the gold and oil markets (except when there

©2022 The author(s). This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, as long as the original authors and source are cited. No permission is required from the authors or the publishers.

is uncertainty about the supply conditions of gold and oil. There is no such uncertainty in the cryptocurrency market). Therefore, due to the commodity nature of Bitcoin, the price of oil and gold can affect the price fluctuations of cryptocurrencies. It seems that cryptocurrencies can play the role of a safe haven for commodity market investors, so the cryptocurrency market can cover the fluctuations in gold and oil prices. Commodity markets, which this study focuses on gold, oil and cryptocurrencies, have a series of characteristics. It seems that the gold market has surpassed the cryptocurrency and oil market in absorbing information, while the cryptocurrency market has higher price fluctuations than the gold and oil markets. Empirical evidence shows that Bitcoin can have a close relationship with the commodity market.

2- THEORETICAL FRAMEWORK

Every person in the financial markets who has an asset portfolio tries to increase or maintain the value of his asset portfolio. The position of each asset in the portfolio has two characteristics: return (price change) and risk (price volatility). The behavior of asset portfolio owners is such that they try to increase returns and reduce risk. In this framework, they buy or sell assets in their portfolio in order not only to prevent the value of their asset portfolio from decreasing, but also to increase the value of their wealth. This behavior of the capital owners leads to the creation of connections between the global markets, including oil, gold, and cryptocurrencies, so that their yield fluctuations are connected to each other through the risk spillover effect. The asset allocation models have been investigated in a practical way for about half a century. The most well-known asset allocation model is the mean-variance strategy (modern portfolio theory), which was first developed by Markowitz (1952) to describe the process of optimal capital allocation, assuming a fixed investment opportunity set, between different asset groups over a period.

3- METHODOLOGY

In this study, the $VAR- MGARCH - GJR - BEKK$ model has been used in order to investigate the asymmetric effects of turbulence spillover between the oil, gold and bitcoin markets because of the following advantages. First, this model has high flexibility. Second, in this model, unlike constant conditional correlation (CCC) models, the conditional correlation changes over time. In addition, it is possible to check several markets at the same time. The existence of the covariance equation makes it possible to examine the simultaneous relationship between two markets. In the BEKK model, the fluctuations of a market are affected by the fluctuations and shocks of other markets, the shocks of that market and the covariance of the markets. In other words, the effects of the markets on each other, which is reflected in the delayed covariance, have an effect on the fluctuations of the markets. These effects can be symmetrical or asymmetrical. Also, this model makes it possible to have a dynamic dependence between the fluctuations of the variables. The only disadvantage of this model is that it is not suitable for examining more than three or four markets due to the increase in parameters.

4- RESULTS & DISCUSSION

The results indicate that the contribution of the memory of turbulence in explaining the current turbulence is greater than the impact of past shocks. The impact of past impulses and the memory of the turbulences of cryptocurrencies is high on the turbulences of this market. In other words, it can be said that fluctuations in the cryptocurrency market are significantly explained by the past impulses of this market. The results show that there is one-way turbulence spillover from the Bitcoin market to the gold market and the oil market, but the opposite is not true. The results of the study also indicate leverage effects in the markets. The leverage effects of the gold market shock along with the oil and bitcoin market shocks on the gold market are significant. The leverage effects of the oil market shock along with the gold and bitcoin market shocks are also significant on the oil market and the leverage effects are also significant for the bitcoin market.

Keywords: Volatility Spillover, Leverage Effect, Cryptocurrency, Commodity Market, MGARCH.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

اقتصاد پولی، مالی سال سی ام، دوره جدید شمارهٔ۱، پیاپی۲۵، بهار و تابستان ۱۴۰۲
https://danesh24.um.ac.ir

مقایسه سهم تأثیر تکانه‌ها و حافظه تلاطم گذشته بازار بر تلاطم‌های جاری بازارهای مالی با تأکید بر رمزارزها: رویکرد MGARCH

عیسی عباسی[۱]
دانشجوی دکتری اقتصاد دانشگاه علامه طباطبایی
تیمور محمدی
استاد دانشگاه علامه طباطبایی
شمس‌الدین حسینی
استاد دانشگاه علامه طباطبایی

نوع مقاله: پژوهشی
https://doi.org/10.22067/mfe.2023.80984.1281

چکیده

با توجه به افزایش روزافزون جایگاه بازار رمز پول‌ها (بیت کوین) در دنیا و اثر سرریز تلاطم آن روی سایر بازارها، این مطالعه، با استفاده از داده‌های روزانه ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰، به بررسی اثرات سرریز تلاطم‌های بازار رمز پول، طلا و نفت پرداخته است. در این مطالعه به‌منظور بررسی تکانه‌ها و تلاطم بین بازارهای نفت، طلا و بیت کوین از مدل $VAR-MGARCH-GJR-BEKK$ استفاده شده است. اثر اهرمی (نامتقارن) سرریز تلاطم بین بازارها نیز مورد آزمون گرفته است. با توجه به پویایی معاملات بازار دارایی‌های چند متغیره، اطلاع از چگونگی سرایت اخبار به سایر دارایی‌ها و افزایش خطر نگهداری دارایی‌های پرخطر، مهم است. اثر اهرمی شوک خود بازار و شوک‌های ناشی از بازارهای دیگر با استفاده از آزمون والد (Wald Chi-square) بررسی‌شده است. نتایج حاکی از آن است که سهم حافظه تلاطم‌ها در توضیح تلاطم‌های جاری نسبت به تأثیر تکانه‌های گذشته بیشتر است. تأثیر تکانه‌های گذشته و حافظه تلاطم‌های رمزارزها بر تلاطم‌های این بازار بالاست؛ به‌عبارت‌دیگر توان گفت نوسانات در بازار رمزپول‌ها به‌طور معنی‌داری توسط تکانه‌های گذشته خود این بازار توضیح داده می‌شود. نتایج نشان می‌دهد که سرریز تلاطم یک‌طرفه از بازار بیت‌کوین به بازار طلا و بازار نفت وجود دارد اما عکس آن صادق نیست. نتایج مطالعه همچنین حاکی از اثرات اهرمی در بازارهاست. اثرات اهرمی شوک بازار طلا به همراه شوک‌های بازار نفت و بیت کوین بر بازار طلا، معنی‌دار است. اثرات اهرمی شوک بازار نفت به همراه شوک‌های بازار طلا و بیت کوین نیز بر بازار نفت معنی‌دار است و برای بازار بیت کوین نیز اثرات اهرمی معنی‌دار است.

کلیدواژه‌ها: تکانه، اثرات اهرمی، بازار کالا، MGARCH

JEL Classification: G۱۰, G۱۴, G۱۷, C۲۲, E۴۴

---

[۱] نویسنده مسئول: eisa_abbasi@atu.ac.ir
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۴/۱۷
صفحات: ۳۴-۱

۱- مقدمه

سیستم‌های مالی به‌طور فعال، درحال‌توسعه، تغییر شکل و سازگار با برخی از الزامات اقتصادی و فناوری هستند و محیطی را برای عملکرد مؤثر کالا، پول و روابط مالی ایجاد می‌کنند، زیرا آن‌ها به‌مثابه سیستم گردش خون در اقتصادهای جهان هستند[1]. رمز پول‌ها بازاری نوظهور به‌حساب می‌آید که پس از پیدایش و شناخته شدن ارزهای دیجیتالی مانند بیت کوین[2] و ... به عنصری غیرقابل‌انکار در سیستم‌های مالی تبدیل‌شده که اساس آن برمبنای بلاک چین[3] بنا نهاده شده است[4]. فناوری بلاک چین می‌تواند تغییراتی در زمینه‌های مختلف فعالیت ایجاد کند؛ به شرطی که هیچ فناوری برتر برای به چالش کشیدن آن وجود نداشته باشد.

افزایش بی‌سابقه قیمت ارزهای رمز پایه پیشرو در سال ۲۰۱۷، مانند بیت‌کوین، اتریوم و ریپل، نه‌تنها سرمایه‌گذاران بلکه محققانی را که عملکرد و پویایی قیمت رمز پول‌ها را بررسی می‌کردند، به خود جلب کرد. بیش از ۱۰،۰۰۰ رمزپول وجود دارد که ارزش کل بازار آن‌ها در حال حاضر به ۳ تریلیون دلار نزدیک شده است. بیت‌کوین به‌عنوان ارز پیشرو در این بازار ارزش بازاری معادل ۱.۱۷ تریلیون دلار دارد. با راه‌اندازی صندوق قابل معامله[5] بیت‌کوین، حجم معاملات و جذب سرمایه این صندوق با سرعت بالایی افزایش یافته به‌طوری‌که توانسته رکورد جذب سرمایه صندوق‌های قابل معامله قبلی را بشکند. به همین دلیل، مطالعه دقیق مباحث ارزهای رمزپایه یک گام اساسی در اقتصاد و تحقیقات است.

با توجه به اینکه ارزهای رمزپایه ویژگی‌های کالایی مانند شوک تقاضا، نوسانات بالای قیمت و غیره را به نمایش می‌گذارند، می‌توان رمز پول‌ها را با رفتارهای بازار طلا و نفت (به‌جز زمانی که نا اطمینانی از شرایط عرضه طلا و نفت وجود دارد. در بازار رمز پول‌ها این نا اطمینانی وجود ندارد) مقایسه کرد؛ بنابراین با توجه به ویژگی کالایی بودن بیت‌کوین، قیمت نفت و طلا می‌توانند نوسانات قیمت رمز پول‌ها را تحت تأثیر قرار دهند. به نظر می‌رسد رمز پول‌ها می‌توانند نقش پناهگاه امن را برای سرمایه‌گذاران بازار کالاها بازی کنند؛ ازاین‌رو بازار رمز پول‌ها می‌تواند نوسانات قیمت طلا و نفت را پوشش دهد. بازارهای کالایی، که این مطالعه بر روی طلا، نفت و رمز پول‌ها متمرکز است، دارای یکسری از ویژگی‌ها هستند. به نظر

---

[1] Zellweger, (2018)
[2] Bitcoin
[3] Blockchain
[4] Staff of Global Legal Research Directorate, (2018)
[5] ETF

می‌رسد بازار طلا در جذب اطلاعات از بازار رمز پول‌ها و نفت پیشی گرفته است؛ درحالی‌که بازار رمز پول‌ها نوسانات قیمتی بالاتری نسبت به بازار طلا و نفت دارد. شواهد تجربی نشان می‌دهد که بیت کوین ارتباط تنگاتنگی با بازار کالاها می‌تواند داشته باشد.

بررسی این موضوع از دو بعد برای اقتصاد ایران از اهمیت بالایی برخوردار است:

۱. قانونی بودن استخراج بیت کوین در ایران و گسترش روزافزون تعداد صرافی‌های ارز دیجیتال در کشور و افزایش حجم مبادلات، روشن شدن ابعاد رمزپول‌ها و بررسی بیشتر ویژگی آن‌ها را می‌طلبد. موضوع رمزپول‌ها برای بانک‌های مرکزی تمامی کشورها با توجه به تأثیری که در صورت پذیرش عمومی آن‌ها خواهد گذاشت، روز به روز اهمیت بیشتری پیدا می‌کند. فدرال رزرو آمریکا در آخرین گزارش خود به بررسی بازار رمزپول‌ها و امکان استخراج رمز پول مختص این بانک پرداخته است. گسترش این بازار و پذیرش آن توسط بانک‌های مرکزی دنیا می‌تواند سیاست‌های پول را خنثی کند که همین امر رمزپول‌ها را به یک چالش بزرگ برای بانک‌های مرکزی دنیا تبدیل کرده است. بازار رمزپول‌ها مرز جغرافیایی ندارد و می‌تواند در آینده اقتصاد تمامی کشورها را تحت تأثیر قرار دهد. این موضوع برای ایران با توجه به تحریم‌ها می‌تواند از اهمیت بالاتری برخوردار باشد.

۲. با توجه به سهم بالای نفت و فرآورده‌های نفتی در بودجه اقتصاد ایران، متغیر نفت همواره برای تحقیقات جذاب بوده است. در سال‌های اخیر، تحریم‌های اقتصادی و عدم توانایی در فروش نفت، دست دولت به‌عنوان تنها عرضه‌کننده ارز در بازار را خالی کرده و جهش‌های متعدد ارزی را رقم زده است. در لایحه بودجه سال ۱۴۰۰ علی‌رغم تلاش برای کاهش وابستگی بودجه به نفت، سهم نفت و فرآورده‌های نفتی (دولت در لایحه بودجه سال ۱۴۰۰ قرار است از سهم ۲۰ درصدی صندوق در درآمدهای نفتی به‌عنوان بدهی استفاده کند. با در نظر گرفتن استفاده از سهم صندوق در سهم درآمدهای نفتی، سهم این آیتم به ۴۳ درصد در لایحه بودجه رسیده است) بازهم نسبت به قانون بودجه ۱۴۰۰ افزایش پیدا کرده است. علی‌رغم تحریم‌های شدید، نفت همچنان یک منبع اصلی تأمین ارز کشور است که اهمیت شناسایی عوامل مؤثر بر قیمت این کالا را دو چندان می‌کند.

هدف از این مقاله بررسی اثرگذاری و پایداری نوسانات در درون هر بازار، میزان سرریز تلاطم بین بازارهای بیت کوین، طلا و نفت و همچنین الگوسازی اثرگذاری نامتقارن اخبار در بین این ۳ بازار است. چگونگی سرریز تلاطم در بین این بازارها با استفاده از داده‌های روزانه بررسی‌شده است. در سال‌های اخیر بازار طلا، نفت و رمزپول‌ها در نتیجه شیوع ویروس کرونا با شوک‌های منفی مواجه بوده‌اند؛ بنابراین این

رساله روی نامتقارن بودن اثرات اخبار در بازارهای مالی متمرکز است. ساختار کلی مقاله در ادامه بدین‌صورت است که در بخش دوم، پژوهش‌های انجام شده، مرور شده و در بخش سوم به مبانی نظری مربوطه پرداخته می‌شود. در بخش چهارم، ساختار داده‌ها توضیح داده می‌شود. بخش پنجم به تعیین و تصریح مدل می‌پردازد و نتایج در بخش ششم ارائه می‌شود.

۲- مطالعات تجربی

۲-۱- مطالعات خارجی

بین و همکاران (۲۰۲۱) تحقیقی با عنوان "بررسی نوسانات ارزهای رمزنگاری‌شده: نقش شوک‌های بازار نفت" انجام دادند که این مطالعه به بررسی نقش شوک‌های بازار نفت در تعیین نوسانات بلندمدت سه رمز پول‌ها یعنی بیت کوین، اتریوم و ریپل و شش شوک در بازار نفت ازجمله بازده قیمت نفت (OR)، نوسانات نفت (ORV)، شوک‌های عرضه روغن (OSS) و شوک تقاضای نفت [تقاضای کل جهانی کالاهای صنعتی (OADS) و شوک تقاضای بازار نفت خام (OSDS) پرداخته است. نتایج تجربی این مطالعه نشان می‌دهد که OR، ORV و دو نوع شوک تقاضای نفت (OADS و OSDS) و OSS به ترتیب تأثیرات منفی و مثبتی بر نوسانات بلندمدت ارزهای رمزپایه دارند.

اکوری و لین (۲۰۲۰) تحقیقی با عنوان "قیمت نفت خام و ارزهای رمزپایه: شواهدی از ارتباط بین نوسانات و استراتژی هجینگ" انجام دادند که در این مقاله ارتباط بین نوسانات قیمت‌های نفت خام و ارزهای رمزنگاری‌شده بررسی می‌شود. با توجه به اینکه بازارهای ارزهای رمزنگاری‌شده به‌عنوان بازارهای کالایی شناخته می‌شوند، برخی از اثرات بازارهای دیگر مانند بازار نفت خام (نفت) وجود دارد. این تحقیق شواهدی از اثر سرریز یک‌طرفه نوسانات از بازار نفت خام به بازار بیت کوین کش[1] را آشکار می‌کند. بازارهای رمز پول‌ها اتریوم و ریپل دارای نوسانات یک‌طرفه قابل‌توجهی به بازارهای نفت خام هستند.

کوربت و همکاران (۲۰۱۸) در تحقیقی با عنوان "بررسی رابطه پویا بین ارزهای رمز پایه و سایر دارایی‌های مالی" از ارزهای رمزپایه به‌عنوان یک دارایی مالی نام برد. در این مقاله مروری بر ادبیات تجربی مرتبط با رمز پول‌ها به‌عنوان یک دارایی مالی از زمان ظهور تاکنون ارائه شده است. بر اساس مقالات قبلی، نویسنده مبحث رمز پول‌ها را به دلیل سؤالات موجود در مورد کارایی بازار، حباب‌های قیمت‌گذاری دارایی،

[1] Bitcoin Cash

انتخاب کرده است. نتایج این مطالعه حاکی از آن است که این دارایی‌ها از سایر دارایی‌های اقتصادی و مالی، جدا است. براساس نتایج این مطالعه به نظر می‌رسد که ارزهای رمزپایه منافع متنوعی برای سرمایه‌گذاران با افق سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت دارد. به نظر می‌رسد دارایی‌های رمزپایه به‌طور قابل‌توجهی با یکدیگر مرتبط هستند اما با سایر دارایی‌ها مرتبط نیستند.

کانح و همکاران (۲۰۱۹) تحقیقی با عنوان "ریسک سیستماتیک در بازار ارزهای رمزنگاری‌شده: شواهدی از مدل Dcc-Mgarch" انجام دادند که به تجزیه‌وتحلیل شکست‌های ساختاری و افزایش نوسانات در هفت رمز پول بزرگ ازجمله بیت کوین، لایت کوین ، ریپل، استالر ، مونرو، دش و بایت کوین می‌پردازد. آزمون هم جمعی برای ثبات پارامترها، آزمون علیت گرنجر، آزمون LM برای ARCH و همبستگی شرطی پویا مدل MGARCH نشان داد: (۱) شکست‌های ساختاری در این ارزهای رمزپایه محبوب وجود دارد؛ و (۲) نوسانات از ارزهای رمزپایه کوچک‌تر به ارزهای بزرگ‌تر گسترش می‌یابد. نتایج همچنین نشان می‌دهد که سرریز نوسانات بین ارزهای دیجیتال وجود دارد.

بلا و تاکیموتو (۲۰۱۷) تحقیقی با عنوان "سرریز نوسانات بازارهای سهام در بحران‌های مالی: با رویکرد DCC-MGARCH" انجام دادند که این مقاله با استفاده از مدل‌های چند متغیره GARCH (MGARCH) و انواع مختلف آن‌ها، سرریز نوسانات بازده سهام را در بازارهای نوظهور و توسعه‌یافته (DM) بررسی نموده است. علاوه بر این، این تحقیق تأثیرات بحران مالی جهانی (۲۰۰۹-۲۰۰۷) بر تعاملات بازار سهام را تجزیه‌وتحلیل و مدل‌های BEKK-MGARCH را برای ارزیابی تأثیر آن‌ها بر نوسانات به کار گرفته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که همبستگی میان بازارهای نوظهور (EM) در مقایسه با همبستگی بین بازارهای توسعه‌یافته کمتر است.

لین و لی (۲۰۱۵) تحقیقی با عنوان "اثرات سرریز در بازارهای گاز طبیعی و نفت: بر اساس چارچوب VEC-MGARCH" انجام دادند که این مقاله به‌طور تجربی اثرات سرریز قیمت و نوسانات را در یک چارچوب جامع VEC– MGARCH بررسی نموده است. نتایج نشان می‌دهد قیمت‌های گاز اروپا و ژاپن با قیمت‌های نفت برنت همبستگی مثبت دارد، اما به دلیل آزادسازی بازار گاز طبیعی و گسترش گاز شیل، قیمت گاز ایالات‌متحده با قیمت نفت همبستگی ندارد. در همه موارد، نتایج از وجود سرریز قیمت از بازارهای نفت خام به بازارهای گاز طبیعی پشتیبانی می‌کند، اما رابطه معکوس وجود ندارد. اثرات نامتقارن سرریز قیمت ممکن است با اندازه نسبی هر بازار توضیح داده شود.

وجه تمایز مقاله فعلی با مطالعات صورت گرفته در خارج شناسایی اثرات نامتقارن بین این ۳ بازار با استفاده از روش $VAR - MGARCH - GJR - BEKK$ چند متغیره بوده است. در این مدل اثرات نامتقارن اخبار الگوسازی شده است. شناسایی اثرات نامتقارن فرض را بر این می‌گذارد که افراد با توجه به مسائل روانشناسی در مقابل شوک‌های منفی و مثبت واکنش یکسانی نشان نمی‌دهند. همچنین اثرگذاری و پایداری شوک‌ها روی تلاطم بازارها و میزان سرریز موردبررسی قرار گرفته است.

۲-۲- مطالعات داخلی

در بخش مطالعات انجام‌شده در داخل، به مطالعاتی که در حوزه سرریز تلاطم در برخی بازارها و روش مورداستفاده در مقاله حاضر یعنی گارچ چندمتغیره و همچنین در رابطه با رمزارزها انجام‌شده‌اند، پرداخته می‌شود. در حوزه اثرات نامتقارن رمز پول‌ها و بازارهای کالایی، مطالعه‌ای در داخل صورت نگرفته است.

توکلیان و همکاران (۲۰۱۵) تحقیقی با عنوان "بررسی سرریز تلاطم بازده شاخص قیمت نفت برنت بر بازده شاخص کل و صنایع مرتبط باقیمت نفت در بازارهای مالی ایران و امریکا" انجام دادند. در این تحقیق به بررسی سرریز تلاطم بازده قیمت نقدی نفت برنت بر شاخص‌های مالی ایران و آمریکا در دوره زمانی۱۳۹۴-۱۳۸۷ با استفاده از داده‌های هفتگی و مدل‌های گارچ چندمتغیره پرداخته‌شده است. نتایج این پژوهش نشان داد به علت ضرایب معنادار مدل بهینه متغیرهای تحقیق در سطح معناداری ۵ ٪ و وزن سنگین صنایع متأثر از قیمت نفت در شاخص مالیS&P500 و شاخص‌های نفتیGSCI با لحاظ نمودن نوسانات قیمت نفت به‌ویژه در دوره زمانی موردنظر، تلاطم بازده قیمت نفت برنت بر بازده شاخص‌های بازارهای مالی آمریکا سرریز می‌شود.

رستمی و فرهمندی (۲۰۱۲) تحقیقی با عنوان "برآورد ارزش در معرض ریسک قیمت نفت خام و اثرات سرریز آن" با استفاده از مدل گارچ انجام دادند که در این تحقیق فواید مدل‌های گارچ چندمتغیره پارامتریک جهت محاسبه ارزش در معرض ریسک و اثرات سرریز بازدهی قیمت نفت خام اوپک و نفت خام تگزاس غربی موردبررسی قرار داده می‌شود. نتایج نشان داد که از بین مدل‌های گارچ چندمتغیره و گارچ تک متغیره، گارچ چندمتغیره به‌واسطه به‌کارگیری کامل‌تر اطلاعات ماتریس همبستگی بهتر از مدل تک متغیره ارزش در معرض ریسک را محاسبه می‌کند. آزمون‌ها بیانگر اهمیت همبستگی وابسته به زمان در مدیریت ریسک پرتفوی است. ارزش در معرض ریسک محاسبه‌شده بیانگر برتری مدل چندمتغیره

نسبت به مدل تک متغیره است. همچنین بر اساس مدل گارچ چندمتغیره اثرات سرریز بین دو بازار نفت خام اوپک و تگزاس غربی وجود دارد.

حسینی و ابراهیمی (۲۰۱۳) در تحقیقی با عنوان "مدل‌سازی و سرایت تلاطم با استفاده از مدل‌های GARCH چندمتغیره مطالعه موردی: ایران، امارات و شاخص قیمت جهانی نفت" به بررسی سرایت تلاطم بین شاخص‌های بورس تهران، بورس دبی و شاخص قیمت جهانی نفت با استفاده از ۳ مدل GARCH چند متغیره پرداختند. نتایج تخمین در مدل‌های مختلف VEC، BEKK و CCC حاکی از آن سرایت تلاطم از بازار جهانی نفت به بازار دبی و تهران بوده است. همچنین سرایت تلاطم از بازار دبی به تران نیز به‌طور معناداری مشاهده شد، اما عکس آن مشاهده نگردید.

حسینیون و همکاران (۲۰۱۶) تحقیقی با عنوان "بررسی انتقال تلاطم بین بازارهای سهام، طلا و ارز در ایران" انجام دادند. برای انجام این تحقیق از الگوی VAR-MGARCH استفاده شده است. نتایج حاکی از انتقال شوک دوطرفه بین بازارهای ارز و طلا و بین بازارهای طلا و سهام است و انتقال شوک یک‌طرفه از بازار سهام به بازار ارز وجود دارد. همچنین نتایج نشان می‌دهد که انتقال تلاطم دوطرفه بین بازارهای ارز و بازار طلا و بین بازارهای طلا و سهام وجود دارد.

صادقیان و همکاران (۲۰۲۰) تحقیقی با عنوان "شناسایی متغیرهای مؤثر بر قیمت رمزارز بیت کوین: رویکرد میانگین‌گیری بیزین (BMA) و حداقل مربعات متوسط وزنی (WALS)" انجام دادند. نتایج حاکی از آن است قیمت رمزارزهایی که عمدتاً سازوکار خلق آن‌ها متفاوت از بیت کوین است و متغیر تعداد رمزارزهایی که سازوکاری همانند بیت کوین دارند، بر قیمت بیت کوین مؤثر می‌باشند. در خصوص اثر معنی‌دار جفت ارزهای بازار فارکس بر قیمت بیت کوین، می‌توان گفت ارزهای کم‌ارزش این بازار ازجمله دلار به دلار کانادا، دلار به دلار استرالیا و دلار به دلار نیوزلند بر قیمت بیت کوین اثر بالاتری نسبت به ارزهای پرارزش‌تر دارند. از سوی دیگر اثر معنی‌داری حجم نقدینگی دلار آمریکا بر قیمت بیت کوین مثبت می‌باشد.

حسینی، نصیری (۲۰۲۰) به بررسی "اثر پول‌های مجازی بر فرآیند پول‌شویی و ارائه راهکارهای مبارزه با پول‌شویی از کانال پول‌های مجازی" پرداختند. نتایج بر اساس تحلیل محتوای کیفی نشان می‌دهد که ویژگی‌های پولهای مجازی منجر به تسهیل پول‌شویی می‌شوند. همچنین بر اساس پاسخ خبرگان به پرسشنامه و تحلیل آن به روش تحلیل سلسله مراتبی، در فرآیند پول‌شویی گمنامی/بی‌نامی کاربران پول

مجازی، غیرحاکمیتی بودن و فراملی بودن این نوع از پولها به ترتیب اولویت منجر به جذب پولشویان می‌گردد.

در بخش بالا به دو گروه از مطالعات داخلی اشاره شد: مطالعاتی که به بررسی سرریز تلاطم بین متغیرهای مختلف اقتصادی پرداخته‌اند و مطالعاتی که در حوزه رمز ارزها انجام‌شده‌اند. در حوزه رمزارزها اگرچه دامنه وسیعی از مطالعات خارجی صورت گرفته اما در داخل، به بیشتر حوزه‌های این بازار علی رغم اهمیت روز افزون آن کمتر توجه شده است. در این مقاله سعی شده که با توجه به اهمیت بالای متغیر نفت در اقتصاد ایران و همچنین طلا، ارتباط این دو متغیر با بازار رمزارزها بررسی شود.

۳- مبانی نظری

یکی از مهم‌ترین اجزای فرایند تخصیص دارایی، انتخاب گروه‌های دارایی جهت سرمایه‌گذاری در آن‌ها است. گروه‌های مختلف دارایی شامل دارایی‌های نقد و شبه نقد مانند حساب‌های سپرده و ابزارهای بازار پول، اوراق بهادار با درآمد ثابت مانند اوراق قرضه، سهام، کالا مانند فلزات گران‌بها، محصولات کشاورزی، انرژی و ...، املاک و مستغلات، کلکسیون‌ها مانند آثار هنری، سکه و تمبر، محصولات بیمه‌ای مانند محصولات بیمه عمر، اوراق مشتقه مانند قراردادهای آتی و اختیارات معامله و ارزها است. در این پژوهش دارایی‌های مثل طلا، نفت و رمز پول‌ها موردنظر بوده است.

هر فرد حقیقی یا حقوقی در بازارهای مالی که دارای یک سبد دارایی است، سعی در افزایش یا حفظ ارزش سبد دارایی‌های خود می‌نماید. جایگاه هر دارایی در سبد مذکور، داری دو مشخصه بازده (تغییر مساعد قیمت) و ریسک (تلاطم قیمت) است. رفتار صاحبان سبد دارایی به‌گونه‌ای است که سعی می‌کنند بازده را افزایش و ریسک را کاهش دهند. در همین چارچوب، اقدام به خرید یا فروش دارایی‌های سبد خود می‌کنند تا بدین ترتیب نه‌تنها از کاهش ارزش سبد دارایی خود جلوگیری کنند، بلکه موجب افزایش ارزش ثروت خود نیز بشوند. این رفتار صاحبان سرمایه موجب به وجود آمدن ارتباطات میان بازارهای جهانی ازجمله بازار نفت، طلا و رمز پول‌ها می‌گردد به‌طوری‌که نوسان بازدهی آن‌ها از طریق اثر سرریز ریسک به یکدیگر پیوند می‌خورد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

در اوایل دهه ۱۹۶۰، واژه تخصیص دارایی وجود نداشت. تفکر سنتی "تمام تخم‌مرغ‌های خود را در یک سبد قرار ندهید" وجود داشت. مدل‌های تخصیص دارایی حدود نیم‌قرن است که به‌صورت کاربردی موردبررسی قرارگرفته‌اند.

۳-۱- نظریه مدرن پرتفوی[1]

شناخته‌شده‌ترین مدل تخصیص دارایی، استراتژی میانگین-واریانس (نظریه مدرن پرتفوی) است که اولین بار توسط مارکویتز[2] (۱۹۵۲) توسعه داده شد تا فرایند تخصیص بهینه سرمایه را با فرض مجموعه فرصت سرمایه‌گذاری ثابت، بین گروه‌های مختلف دارایی طی یک دوره زمانی انجام دهد. پژوهش مارکویتز منجر به درک اهمیت روابط بین گروه‌های دارایی و اوراق بهادار موجود در پرتفوی گردید. مارکویتز در مقاله‌ای با عنوان "انتخاب پرتفوی" اولین مدل ریاضی کاهنده نوسان حاصل از تشکیل پرتفوی را توسعه داد. نظریه پرتفوی مدرن یک بعد سوم به مدیریت پرتفوی اضافه نمود که تأثیر متنوع سازی سرمایه‌گذاری بر پرتفوی را بررسی می‌نماید.

در دهه ۱۹۵۰، جیمز توبین تنها بر نگهداری دو گزینه از دارایی، یعنی دارایی‌های ریسک و دارایی‌های بدون ریسک، تمرکز داشت که فرض وام‌دهی یا وام‌گیری را نیز در نظر گرفته بود تا به کمک این ابزارها، دامنه وسیع‌تر از ترجیحات ریسک و بازده سرمایه‌گذاری را فراهم کند.

مبحث مهم در تئوری مدرن پرتفوی این است که چگونه سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر می‌توانند با پذیرش ریسک، بازدهی بالقوه خود را افزایش دهند، با تأکید بر این موضوع که ریسک جزء جدایی‌ناپذیر بازدهی است. بر اساس این تئوری می‌توان مرز کارایی[3] را ایجاد کرد که در آن با توجه به ریسک موجود، بهترین ترکیب دارایی با کمترین ریسک را انتخاب کرد.

دیدگاه مهم در این تئوری این است که سرمایه‌گذار نباید ریسک و بازده را جداگانه موردبررسی قرار دهد بلکه باید ببیند که سرمایه‌گذاری در دارایی جدید به چه شکل ریسک و بازده سبد سرمایه‌گذاری او را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یکی از مفروضات مهم تئوری نوین پرتفوی ریسک گریز بودن سرمایه‌گذاران درازای بازدهی مشخص است؛ که به آن فرض زیان ستیزی گفته می‌شود. فرض دیگر این تئوری تمایل سرمایه‌گذاران به بازدهی بالاتر به ازای ریسک مشخص است که به آن فرض سیری‌ناپذیری می‌گویند.

---

[1] Modern Portfolio Theory (MPT)
[2] Markowitz, H. (1952)
[3] Efficient frontier

۳-۲- مدل قیمت‌گذاری دارایی سرمایه‌ای[1]

در اوایل دهه ۱۹۶۰ پژوهش‌های مستقل جک ترینر (۱۹۶۲،۱۹۶۱)، شارپ (۱۹۶۴)، لینتنر (۱۹۶۵) و موسین (۱۹۶۶) منجر به توسعه مدل قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای (CAPM) بر اساس پژوهش اولیه مارکویتز درزمینه متنوع سازی و نظریه پرتفوی مدرن گردید. شارپ در سال ۱۹۸۷ یک رویکرد تخصیص دارایی یکپارچه ارائه داده است که هم شرایط بازار و هم اهداف و ثروت سرمایه‌گذار را در نظر می‌گیرد. مدل‌های قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای رابطه بین ریسک و بازده را معرفی می‌کنند. در سطح تئوری در مدل‌های CAPM، ریسک بازده‌ها اندازه‌گیری می‌شود، اما در مدل شرطی آرچ اجازه می‌دهند در طول زمان، ریسک بازدهی تغییر کند، ازاین‌رو تخمین گرهای کاراتر و دقیق‌تر از بازده‌ها نسبت به مدل‌های قبل ارائه می‌کنند.

با توجه به نقش گسترده خوشه‌بندی تلاطم[2] (تغییرپذیری) و اثرات سرریز[3] ناشی از آن‌ها در نظریه‌های اقتصادی، کمی سازی و تحلیل عددی بی‌ثباتی در حوزه تجربی اقتصاد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. جدیدترین مدل آماری که در حوزه اقتصادسنجی برای اندازه‌گیری و بررسی کمی نا اطمینانی و تلاطم مطرح است استفاده از مدل واریانس ناهمسانی شرطی خود رگرسیون (ARCH)[4] است که نخستین بار توسط انگل (۱۹۸۲) مطرح شد و در طی زمان بسط و گسترش‌یافته است.

پس از معرفی این مدل‌ها توسط انگل؛ مدل‌سازی تلاطم در سری‌های زمانی مالی توجه بسیاری را به خود معطوف کرد و بسته به اهداف مطالعات گوناگون انواع مختلفی از مدل‌های گارچ معرفی‌شده‌اند. بسیاری از متون مرتبط به مدل‌های یک متغیره اختصاص‌یافته‌اند که می‌توان به‌عنوان نمونه‌هایی از آن‌ها به مقالات بولرسلو، انگل و نلسون (۱۹۹۴) و شفارد (۱۹۹۶) اشاره نمود؛ اما یکی از مسائل شایان توجه و کاربردی که بسیار معطوف به مدل‌سازی دقیق تلاطم است، درک انتقال و سرریز تلاطم دارایی‌های مالی به یکدیگر است.

به‌منظور مدل‌سازی چنین پدیده‌ای، محققان ناگزیر به استفاده از مدل چندمتغیر شده‌اند. به همین منظور نیز مقالات متعددی نظیر مقالات بولرسلو، انگل و ولدریج (۱۹۸۸) و مقاله نسلون (۱۹۹۱) و مقاله هانسون و

---

[1] Capital Asset Pricing Model (CAPM)
[2] Volatility Clustering
[3] Spillover effects
[4] Auto Regressive Conditional Heteroskedastiocity

اورداهل (۱۹۹۸) توجه خود را به مدل‌های چندمتغیره به‌منظور بررسی تلاطم، انتقال همبستگی‌ها و اثرات سرریز تلاطم معطوف کرده‌اند. در برخی دیگر از مطالعات نیز مدل‌های گارچ چندمتغیره به‌منظور بررسی تلاطم، انتقال همبستگی‌ها و اثرات سریز تلاطم مورداستفاده قرارگرفته‌اند که ازجمله این مطالعات می‌توان به مقاله تسه و تیسی در ۲۰۰۲ اشاره نمود.

در الگو، اثرات ریسک یک دارایی بر بازدهی خودش و دیگر دارایی‌ها مدنظر قرارگرفته است. برای بسیاری از دارایی‌ها، بازدهی تابعی از ریسک مرتبط با آن است یعنی دارایی که ریسک بیشتر دارد باید برای صاحب آن بازدهی بیشتر نیز داشته باشد. انگل و گرنجر (۱۹۸۷) مدلی را معرفی کردند که بر اساس آن واریانس شرطی وارد معادله میانگین می‌شود.

٤- ساختار داده‌ها

در این مقاله با استفاده از داده‌های روزانه ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰، به بررسی اثر سرریز نوسانات بازار رمز پول، طلا و نفت پرداخته‌شده است. در جدول (۱) خلاصه آمار توصیفی بازده روزانه بازارهای نفت (Roil)، طلا (Rgold) و بیت کوین (Rbtc) گزارش‌شده است. بازدهی بازارها با استفاده از تفاوت‌های لگاریتمی سری‌های قیمت در زمان‌های t و t-1 محاسبه شده است. لازم به ذکر است سری‌های زمانی روزانه مورداستفاده در این مطالعه تنها روزهای کاری را شامل می‌شود که در آن قیمت‌های نفت خام و طلا در دسترس هستند و بازار آتی فعالیت می‌کند؛ اما این امر در مورد بازارهای رمز ارز (بیت کوین) صادق نیست، زیرا آن‌ها هفت روز در هفته، ازجمله تعطیلات آخر هفته نیز فعالیت می‌کنند؛ بنابراین فقط قیمت‌های روزانه در روزهای کاری برای هر سه بازار لحاظ شده است[۱].

جدول (۱): آمار توصیفی متغیرهای تحقیق (دوره زمانی ۲۰۱٤/۰۹/۲۳ تا ۲۰۲۱/۱۰/۰۱)

	نفت	طلا	بیت کوین
تعداد مشاهدات	۱۷۴۹	۱۷۴۹	۱۷۴۹
میانگین	-۰.۰۰۰۱۰۷	۰.۰۰۰۲۱۰	۰.۰۰۲۷۳

[۱] داده‌های مربوط به نفت خام و طلا از سایت: https://www.tgju.org
و داده‌های مربوط به بیت کوین از سایت: https://www.coindesk.com

حداکثر	۰/۳۱۹۶۳۴	۰/۰۵۷۷۷۵	۰/۲۲۵۱۱۹
حداقل	-۰/۶۸۵۶۲۶	-۰/۰۵۱۰۶۹	-۰/۴۶۴۷۳۰
انحراف معیار	۰/۳۴۹۹۴	۰/۰۰۹۳۹۲	۰/۰۴۶۶۲۹
چولگی	-۴/۰۹۶۶۹۷۴	-۰/۰۷۶۸۹۶	-۰/۶۹۷۰۸۹
کشیدگی	۲۳/۱۹۵۵	۷/۶۶۷۱۷۷	۱۰/۲۷۹۹۲
جارگ-برا	۳۵۱۷۸/۳۳***	۱۲۶۳/۶۳۹***	۴۶۱۹/۸۵۱***
LB-Q (۱۰)	۳۱/۸۱۱***	۱۲/۹۳۷	۲۰/۷۶۱**
$LB\text{-}Q^2$ (۱۰)	۳۰۵/۵۲ ***	۳۱۵/۳۶ ***	۴۳۴/۹۲ ***
Q (m = 10)	-	۴۹/۴۹۶۹۰ ***	۴۶/۹۱۳۹۵ **
ARCH (LM) Test (lags ۴)	۲۲/۴۳۹۳۲ ***	۶/۵۵۲۶۳۷ ***	۶۱/۶۰۴۳۴ ***

*، ** و *** به ترتیب نشانگر معنی‌داری در سطح اطمینان ۱۰٪، ۵٪ و ۱٪ (***p-value < 0.01; **p-value < 0.05; *p-value < 0.1)

منبع: محاسبات تحقیق

آماره جارگ-برا که فرضیه صفر توزیع نرمال را آزمون می‌کند. LB-Q (10) و $LB\text{-}Q^2$ (10) به ترتیب آماره آزمون Ljung-Box تا وقفه ۱۰ جهت آزمون خودهمبستگی سریالی بازده و مربع بازده هستند. Ljung-Box یک آزمون آماری تک متغیره برای بررسی ناهمسانی واریانس شرطی هست. آزمون چندمتغیره ناهمسانی واریانس شرطی آن (Q (m = 10)) برای آزمون ناهمسانی واریانس شرطی هر جفت بازده می‌باشد (m=10 وقفه ماتریس همبستگی مقطعی هست).

همان‌طور که جدول (۱) نشان می‌دهد میانگین بازده نمونه هر سه بازار موردمطالعه تقریباً برابر با صفر است. با توجه به شاخص پراکندگی انحراف معیار، بازار بیت کوین دارای نوسان بیشتری نسبت به دو بازار دیگر می‌باشد. چولگی (Skewness) معیاری از تقارن یا عدم تقارن تابع توزیع می‌باشد. برای یک توزیع کاملاً متقارن چولگی صفر و برای یک توزیع نامتقارن با کشیدگی به سمت مقادیر بالاتر چولگی مثبت و برای توزیع نامتقارن با کشیدگی به سمت مقادیر کوچک‌تر مقدار چولگی منفی است. با توجه به منفی بودن علامت ضریب چولگی هر سه بازده دارای چولگی به چپ می‌باشند. کشیدگی یا kurtosis نشان‌دهنده ارتفاع یک توزیع است. به‌عبارت‌دیگر کشیدگی معیاری از بلندی منحنی در نقطه ماکزیمم است و مقدار کشیدگی برای توزیع نرمال برابر ۳ می‌باشد. کشیدگی مثبت یعنی قله توزیع موردنظر از توزیع نرمال بالاتر و کشیدگی منفی نشانه پایین‌تر بودن قله از توزیع نرمال است. با توجه به اینکه کشیدگی بازده هر سه بازار

بیش‌تر از ۳ است، مشخص می‌شود که سری‌ها دارای دنباله پهن و قله بلند و کشیده[1] می‌باشند. این نحوه توزیع بازده نشان‌دهنده وجود بدبینی‌ها و خوش‌بینی‌های بیش‌ازحدی می‌باشد که سرمایه‌گذاران در هر سه گروه منتخب از خود نشان داده‌اند. این خوش‌بینی‌ها و بدبینی‌ها موجب حرکات غیرعادی و دور از انتظار در بازده این سه گروه منتخب‌شده است. آماره جارگ-برا که فرضیه صفر نرمال بودن را آزمون می‌کند، در سطح اطمینان بالایی رد شده است. خودهمبستگی سریالی تا ۲۰ وقفه برای بازده طلا معنی‌دار نیست درحالی‌که نفت و بیت کوین به‌طور سریالی همبسته‌اند. بااین‌حال مربع بازده‌ها در هر سه سری دچار خودهمبستگی سریالی می‌باشند. تغییرپذیری شرطی در همه سری‌ها به‌وسیله آزمون آرچ (انگل، ۱۹۸۲) تائید شده است. آماره آزمون لجانگ-باکس[2] چندمتغیره ناهمسانی واریانس شرطی ((Q (m = 10)) برای بازارهای طلا و بیت کوین با بازار نفت خام نیز وجود همبستگی متقابل سریالی را حتی در وقفه ۱۰ تائید می‌کند. نتایج این آزمون نشان می‌دهد سری‌های بازده موردمطالعه دارای واریانس ناهمسان شرطی هستند و بنابراین به تکنیک تحلیل واریانس شرطی نیاز دارند.

۵- تبیین و تصریح مدل

در این مطالعه به‌منظور بررسی اثرات نامتقارن سرریز تلاطم بین بازارهای نفت، طلا و بیت کوین از مدل $VAR - MGARCH - GJR - BEKK$ به دلیل مزایای زیر استفاده‌شده است. نخست این‌که این مدل از انعطاف‌پذیری بالایی برخوردار می‌باشد. دوم، در این مدل برخلاف مدل‌های همبستگی شرطی ثابت (CCC)[3]، همبستگی شرطی طی زمان تغییر می‌کند. علاوه براین امکان بررسی چند بازار هم‌زمان باهم وجود دارد. وجود معادله کوواریانس بررسی ارتباط هم‌زمان دو بازار را میسر می‌سازد. در مدل BEKK نوسانات یک بازار متأثر از نوسانات و شوک‌های بازارهای دیگر، شوک‌های خود آن بازار و کوواریانس بازارها است. به عبارتی تأثیرات بازارها بر هم که در جمله کوواریانس تأخیری نمود پیدا می‌کند، بر نوسانات بازارها اثر دارند. این اثرات می‌توانند متقارن یا نامتقارن باشند. همچنین این الگو این امکان را می‌دهد که وابستگی پویا بین نوسانات متغیرها وجود داشته باشد. این الگو برای محاسبه پویایی‌های مقاطع

[1] leptokurtic
[2] Ljung-Box
[3] Constant Conditional Correlation

نیز مناسب است. تنها عدم مزیت این الگو این است که برای بررسی بیش از سه یا چهار بازار به علت افزایش پارامترها مناسب نیست (Hosseini & Ebrahimi, 2013).

تصریح فرآیند گارچ تک متغیره (۱، ۱) متعارف به صورت زیر می‌باشد:

$$R_t = \mu + \sum_{i=1}^{p} \rho_i R_{t-i} + \varepsilon_t \qquad \varepsilon_t = z_t\sqrt{h_t} \quad z_t \sim N(0,1) \qquad (1)$$

$$h_t = \omega + \alpha\varepsilon_{t-1}^2 + \beta h_{t-1} \qquad \alpha \geq 0, \beta \geq 0, \omega \geq 0 \qquad (2)$$

در معادله ۱، R_t بیانگر سری زمانی بازدهی دارایی‌ها، p طول وقفه بهینه و ε_t جمله خطای تصادفی می‌باشد که فرض می‌شود دارای توزیع نرمال با میانگین صفر است. h_t در معادله ۲ بیانگر واریانس شرطی بوده و به سطح میانگین نوسان (ω)، اخبار مربوط به دوره گذشته (ε_{t-1}^2) و واریانس شرطی دوره گذشته (h_{t-1}) بستگی دارد. اولین گام در دستورالعمل گارچ، شناسایی بهترین تصریح فرآیند خود رگرسیونی سری‌های زمانی با استفاده از تکنیک متداول باکس- جنکینز است. پس از شناسایی تصریح بهینه سری زمانی بازدهی‌ها، باید وجود اثرات آرچ و گارچ معادله بازدهی‌ها مورد آزمون قرار بگیرد. اگر شواهد حاکی از وجود اثرات آرچ و گارچ باشد آنگاه استفاده از مدل‌های خانواده گارچ مناسب خواهد بود. اگر α به لحاظ آماری معنادار باشد این به معنای وجود اثرات آرچ خواهد بود؛ یعنی اخبار مربوط به دوره قبل در سطح نوسان جاری تغییر معناداری ایجاد می‌کند. همچنین معناداری β به معنای وجود اثرات گارچ و تأثیرگذاری نوسان دوره قبل بر سطح نوسان دوره جاری خواهد بود. معناداری ضرایب α و β از طریق آزمون LM و آماره لجانگ-باکس قابل بررسی است (Ewing, & Malik, 2013). فرض $\alpha, \geq 0, \beta \geq 0, \omega \geq 0$ مثبت بودن واریانس شرطی (h_t) را تضمین می‌نماید. مجموع ضرایب α و β بیانگر میزان پایداری تکانه‌های وارده بر واریانس شرطی می‌باشد. اگر $\alpha + \beta$ معنادار نباشد نوسانات اساساً ناپایدار هستند اما در صورت معناداری، هر قدر $\alpha + \beta$ به عدد یک نزدیک‌تر باشد پایداری نوسانات بیشتر خواهد بود (Canh et al., 2019).

اگر علاوه بر بررسی پایداری نوسانات در درون هر بازار، بررسی انتقال تکانه‌ها و سرریز نوسانات میان بازارهای مختلف نیز مورد نظر باشد باید از مدل‌های گارچ چندمتغیره (MGARCH) استفاده نمود.

در معادله (۳)، واریانس شرطی H_t یک ماتریس واریانس-کوواریانس مدل واریانس ناهمسانی شرطی در زمان t است و می‌تواند به طور مستقیم با استفاده از مدل BEKK به صورت معادله (۴)، مدل‌سازی شود. اولین بار بابا، انگل، کرافت و کرونر (۱۹۹۱) با ارائه تصریح BEKK اقدام به برآورد مدل ناهمسانی واریانس شرطی تعمیم‌یافته چند متغیره کردند که این تصریح به صورت رابطه (۴) است. تصریح فوق قادر به بیان نوسانات نامتقارن نیست. به منظور غلبه بر این محدودیت، کرونر و انجی (۱۹۹۸) یک مدل BEKK نامتقارن را در راستای رویکرد گلوستن، جاگاناتان و رانکل (۱۹۹۳) به یک وضعیت چند متغیره پیشنهاد کردند. اجزای عدم تقارن در مدل $MGARCH - GJR - BEKK(C, D)$ به صورت معادله (۵) تبیین شده است که اثرات نامتقارن بین بازارهای نفت، طلا و بیت کوین را در نظر می‌گیرد. (Glosten; Jagammathan & Runkle, 1993)

$$\varepsilon_t = H_t^{1/2} z_t$$
$$H_t = X_t R_t X_t \qquad (۳)$$
$$H_t = \acute{C}C + \acute{A}\varepsilon_{t-1}\acute{\varepsilon}_{t-1}A + \acute{B}H_{t-1}B \qquad (۴)$$

$$H_t = \acute{C}C + \acute{A}\varepsilon_{t-1}\acute{\varepsilon}_{t-1}A + \acute{B}H_{t-1}B + \acute{D}\tau_{t-1}\acute{\tau}_{t-1}D \qquad (۵)$$

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & \cdot & \cdot \\ c_{21} & c_{22} & \cdot \\ c_{31} & c_{32} & c_{33} \end{bmatrix}, \quad A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix}$$

$$D = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & d_{13} \\ d_{21} & d_{22} & d_{23} \\ d_{31} & d_{32} & d_{33} \end{bmatrix} \qquad (۶)$$

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

H_t ماتریس واریانس کوواریانس شرطی است. با استفاده از این ماتریس‌ها می‌توان نوسان در بازارها و همچین کوواریانس نوسان میان بازارها را تجزیه و تحلیل کرد. A یک ماتریس مربعی ۳×۳ از پارامترها

است و میزان همبستگی میان مجذور خطاهای گذشته و واریانس‌های شرطی (یا به‌عبارت‌دیگر، اثرات تکانه‌ها یا رویدادهای پیش بینی نشده روی نوسانات) را نشان می‌دهد. عناصر قطری ماتریس A بیانگر اثر آرچ خودشان هستند (معناداری عناصر قطری بدان معناست که واریانس‌های شرطی از مجذور خطاهای گذشته تأثیر می‌پذیرند). بعلاوه B یک ماتریس مربعی ۳×۳ از پارامترها است و نشان می‌دهد سطوح جاری واریانس‌های شرطی تا چه اندازه با واریانس‌های شرطی گذشته همبستگی دارند. عناصر قطری در ماتریس B اثر گارچ خودشان را نشان می‌دهند (معناداری عناصر قطری بدان معناست که واریانس شرطی جاری از واریانس شرطی گذشته تأثیر می‌پذیرد) و عناصر غیر قطری ماتریس‌های A و B نشان می‌دهند که تکانه‌ها و نوسانات به چه صورت در طول زمان در میان بازارها منتقل می‌شود. پارامترهای ماتریس D، اثر نامتقارن شوک‌های منفی (اثرات اهرمی) را نشان می‌دهد. عناصر قطر اصلی اثر اهرمی در خود بازار و عناصر غیرقطری اثرات اهرمی بین بازارها را نشان می‌دهد. در آخر با توجه به مدل تلاطم بالا، فرضیه‌های مربوط به سرریزهای تلاطم و اثرات اهرمی بین دارایی‌ها، آزمون می‌شود. در ادامه مراحل انجام برآورد مدل و نتایج مربوطه ارائه‌شده است.

۵-۱- بررسی مانایی و تعیین وقفه مناسب مدل VAR

اولین قدم در انجام هر مطالعه‌ای که از اطلاعات سری‌های زمانی استفاده می‌کند، بررسی ایستایی (مانایی) متغیرها می‌باشد. در مطالعات همواره چنین فرض شده است که سری زمانی ایستا است و اگر این فرض برقرار نباشد، آزمون‌های آماری متعارفی که اساس آن‌ها بر پایه t، F، کای دو و آزمون‌های مشابه بنانهاده شده است، موردتردید قرار می‌گیرد. از طرفی اگر سری‌های زمانی ایستا نباشند ممکن است مشکلی به نام رگرسیون کاذب بروز کند. در این‌گونه رگرسیون‌ها درعین‌حالی که ممکن است هیچ رابطه بامفهومی بین متغیرهای الگو وجود نداشته باشد، ضریب تعیین (R^2) مدل ممکن است بسیار بالا باشد که منجر به استنباط‌های غلط در مورد ارتباط بین متغیرها گردد. علاوه براین زمانی که یک شوک به یک سری زمانی ایستا وارد می‌شود اثر آن به‌تدریج از بین می‌رود، درحالی‌که در داده‌های نامانا اثر شوک‌های وارده، ماندگار و همیشگی است؛ بنابراین لازم است ابتدا ایستایی سری‌های زمانی موجود در مطالعه با استفاده از آزمون‌های ریشه واحد انجام گیرد. در این مطالعه ایستایی متغیرهای تحقیق به کمک آزمون‌های دیکی-

فولر تعمیم‌یافته (ADF)[1]، فیلیپس- پرون (PP)[2] و آزمون کیاتوسکی، فیلیپس، اسمیت و شین (KPSS)[3] بررسی‌شده که نتایج آن در جدول (۲) ارائه‌شده است. نتایج آزمون ریشه واحد نشان می‌دهد همه متغیرهای موردبررسی در سطح معنی‌داری یک درصد ایستا هستند و فرضیه صفر وجود ریشه واحد رد شده است (بازدهی بازارها با استفاده از تفاوت‌های لگاریتمی سری‌های قیمت در زمان‌های t و t-1 محاسبه‌شده است). در رابطه با آزمون‌های ADF و PP فرضیه صفر، وجود ریشه واحد است درحالی‌که فرضیه صفر آزمون KPSS ایستایی می‌باشد. بر اساس نتایج هر سه آزمون دلیلی برای رد فرضیه صفر مبنی بر ایستایی سری‌های موردبررسی وجود ندارد.

جدول (۲): نتایج آزمون‌های ریشه واحد بازده روزانه بازارهای نفت، طلا و بیت کوین

متغیر	ADF	PP	KPSS
Roil	-۴۷/۶۸***	-۴۷/۶۷***	۰/۱۱۶
Rgold	-۴۴/۹۲***	-۴۴/۹۳***	۰/۱۶۵
Rbtc	-۴۵/۳۵***	-۴۵/۶۸***	۰/۰۶۳

*** نشانگر معنی‌داری در سطح اطمینان ۱٪

منبع: محاسبات تحقیق

اکثر مطالعات به‌طور خودکار میانگین بازده را صفر فرض می‌کنند و مستقیماً به سمت تعیین و برآورد معادلات واریانس شرطی حرکت می‌کنند. درحالی‌که برخی از محققان قبل از تعیین و برآورد معادلات واریانس شرطی، میانگین غیرشرطی بازده بازار را جدا می‌کنند. در این مطالعه معادله میانگین شرطی با استفاده از مدل خود رگرسیون برداری (VAR)[4] برآورد شده و بردار باقی‌مانده‌ها با استفاده از معادلات واریانس شرطی مدل‌سازی شده است. در برخی از مطالعات، معادلات شرطی با استفاده از فرآیند خود رگرسیونی (AR)[5]، فرآیند میانگین متحرک (MA)[1]، فرآیند خود رگرسیونی میانگین متحرک (ARMA)[2] و حتی مدل‌های فصلی و کسری مدل‌سازی شده‌اند.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] Augmented Dickey-Fuller
[2] Philips-Perron
[3] Kwiatkowski Philips Schmidt Shin
[4] Vector Auto-regressive
[5] Auto-Regressive

بعد از اطمینان از ایستایی متغیرهای تحقیق، در مرحله بعد مرتبه بهینه مدل VAR تعیین می‌شود. زمانی که تعداد مشاهدات نسبتاً کم باشد از معیارهای شوارتز (SIC)[۳] و حنان- کوئین (HQIC)[۴] و زمانی که تعداد مشاهدات زیاد باشد از معیار اطلاعاتی آکائیک (AIC)[۵] استفاده می‌شود. ازآنجاکه در این مطالعه تعداد مشاهدات تقریباً زیاد است از معیار اطلاعاتی آکائیک برای تعیین مرتبه بهینه مدل VAR (معادله میانگین) استفاده‌شده است.

۵-۲- برآورد مدل $VAR - MGARCH - GJR - BEKK$

همان‌طور که در بالا اشاره شد، مدل مورد بررسی دارای معادله میانگین (معادله (۱)) و واریانس (معادله (۴)) می‌باشد که معادله میانگین به‌صورت مدل VAR برآورد شده و از جملات پسماند حاصل از آن معادله، واریانس در قالب مدل $MGARCH - GJR - BEKK$ برآورد شده است. لازم به ذکر است در اغلب مطالعات در رابطه با متغیرهای مالی از مدل GARCH(1,1) استفاده می‌شود. لیو و همکاران (۲۰۱۷) بیان می‌کنند که برای مدل‌سازی پویایی‌های واریانس سری‌های مالی تعداد کمی از پارامترهای p و q در الگوی GARCH کفایت می‌کند. ازاین‌رو ایشان مدل GARCH(1,1) را مدلی مطلوب برای این مدل‌سازی معرفی می‌کنند. نتایج حاصل از برآورد مدل سه متغیره $VAR - MGARCH - GJR - B\ EKK$ در جدول (۳) آورده شده است.

جدول (۳): نتایج حاصل از تخمین معادله واریانس مدل $VAR - MGARCH - GJR - BEKK$

نفت-طلا-بیت کوین				
معادله واریانس شرطی	Var (5)- $GARCH$ (1,1) – GJR – $BEKK$			
متغیر	Coefficient	Std Error	T-Stat	Prob.
C(۱,۱)	۰/۰۰۲۲*	۰/۰۰۱۱	۱/۸۶۵	۰/۰۶۲۰
C(۲,۱)	۰/۰۰۱۴***	۰/۰۰۰۳	۳/۶۱۱	۰/۰۰۰۳
C(۲,۲)	۰/۰۰۰۴	۰/۰۰۰۸	۰/۴۹۹	۰/۶۱۷۵

1 Moving Average
2 Auto-Regressive Moving Average
3 Schwarz information criterion
4 Hannan-Quinn information criterion
5 Akaike

C(۳,۱)	-۰/۰۰۰۹	۰/۰۰۷۹	-۰/۱۲۳	۰/۹۰۱۴
C(۳,۲)	-۰/۰۱۰۹***	۰/۰۰۱۴	-۷/۴۲۰	۰/۰۰۰۰
C(۳,۳)	-۰/۰۰۰۰	۰/۰۳۴۰	-۰/۰۰۲	۰/۹۹۷۷
A(۱,۱)	۰/۱۱۱۰***	۰/۰۳۶۲	۳۰/۰۶۰	۰/۰۰۲۲
A(۱,۲)	-۰/۰۲۰۱**	۰/۰۰۹۴	-۲/۱۳۲	۰/۰۳۲۹
A(۱,۳)	۰/۰۸۶۲***	۰/۰۲۲۷	۳/۷۹۶	۰/۰۰۰۱
A(۲,۱)	-۰/۲۴۰۰***	۰/۰۸۱۶	-۲/۹۴۱	۰/۰۰۳۲
A(۲,۲)	-۰/۱۱۸۴***	۰/۰۲۶۱	-۴/۵۲۸	۰/۰۰۰۰
A(۲,۳)	-۰/۲۱۷۳*	۰/۱۱۹۰	-۱/۸۲۶	۰/۰۶۷۸
A(۳,۱)	۰/۰۰۲۶	۰/۰۱۰۶	۰/۲۵۱	۰/۸۰۱۱
A(۳,۲)	-۰/۰۰۶۷*	۰/۰۰۳۸	-۱/۷۴۲	۰/۰۸۱۴
A(۳,۳)	۰/۳۲۷۴***	۰/۰۲۵۸	۱۲/۶۶	۰/۰۰۰۰
B(۱,۱)	۰/۸۳۳۳***	۰/۰۱۳۷	۶۰/۵۵	۰/۰۰۰۰
B(۱,۲)	۰/۲۰۵۹***	۰/۰۰۴۸	۴۲/۶۸	۰/۰۰۰۰
B(۱,۳)	۰/۱۰۰۹**	۰/۰۴۳۲	۲/۳۳	۰/۰۱۹۵
B(۲,۱)	-۱/۴۳۲۰***	۰/۰۳۴۴	-۴۱/۵۱	۰/۰۰۰۰
B(۲,۲)	۰/۷۶۰۰***	۰/۰۱۵۳	۴۹/۴۹	۰/۰۰۰۰
B(۲,۳)	-۰/۱۴۰۳**	۰/۰۶۵۷	-۲/۱۳۵	۰/۰۳۲۷
B(۳,۱)	-۰/۰۰۸۸	۰/۰۱۱۴	-۰/۷۸۳	۰/۴۳۲
B(۳,۲)	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۴۲	۰/۴۲۴	۰/۶۷۱۳
B(۳,۳)	۰/۹۰۳۵***	۰/۰۱۲۰	۷۴/۷۳	۰/۰۰۰۰
D(۱,۱)	۰/۲۶۸۲***	۰/۰۳۶۸	۷/۲۸۱	۰/۰۰۰۰
D(۱,۲)	۰/۰۷۱۰***	۰/۰۱۲۴	۵/۷۲۵	۰/۰۰۰۰
D(۱,۳)	-۰/۰۰۶۸	۰/۰۴۸۲	-۰/۱۴۲	۰/۸۸۷۰
D(۲,۱)	۰/۴۹۱۲***	۰/۰۸۲۸	۵/۹۳۲	۰/۰۰۰۰
D(۲,۲)	۰/۰۵۹۳*	۰/۰۳۱۰	۱/۹۰۸	۰/۰۵۶۲
D(۲,۳)	-۰/۱۹۹۵	۰/۱۵۶۰	-۱/۲۷۸	۰/۲۰۰۹
D(۳,۱)	-۰/۰۵۲۹***	۰/۰۱۲۶	-۴/۱۹۴	۰/۰۰۰۰
D(۳,۲)	۰/۰۰۳۰	۰/۰۰۴۹	۰/۶۲۲	۰/۵۳۳۵
D(۳,۳)	۰/۱۹۸۹***	۰/۰۴۸۹	۴/۰۶۴	۰/۰۰۰۰

*، ** و *** به ترتیب نشانگر معنی‌داری در سطح اطمینان ۱۰٪، ۵٪ و ۱٪
منبع: محاسبات تحقیق

نتایج جدول (۳) نشان می‌دهد بیشتر عناصر غیرقطری ماتریس‌های A و B معنی‌دار هستند. عناصر معنی‌دار این ماتریس‌ها حاکی از تأثیر متقابل تکانه‌ها (شوک‌ها) و نوسانات هر بازار بر تکانه‌ها و نوسانات بازارهای دیگر است.

نتایج نشان می‌دهد پارامترهای تلاطم کوتاه‌مدت ((A(i,i)) در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار می‌باشند. عناصر این ماتریس تأثیر تکانه‌های گذشته روی تلاطم بازارها را نشان می‌دهد. با توجه به معناداری تمام عناصر قطری ماتریس A مشخص می‌شود که واریانس‌های شرطی بازده هر سه بازار نفت، طلا و بیت کوین از مجذور خطاهای گذشته خود تأثیر می‌پذیرند. همچنین بر اساس نتایج می‌توان گفت پارامترهای بلندمدت ((B(i,i)) در سطح ۰/۰۱ معنی‌دار هستند. عناصر این ماتریس تأثیر حافظه تلاطم‌های گذشته را روی تلاطم‌های جاری نشان می‌دهد. معنی‌داری عناصر قطری ماتریس B حاکی از آن است که واریانس شرطی جاری بازده هر سه بازار منتخب، از واریانس شرطی گذشته خود تأثیر می‌پذیرند. با مقایسه ضرایب عناصر قطری ماتریس‌های A و B مشخص می‌شود که حافظه تلاطم‌های گذشته نسبت به تکانه‌ها، سهم و نقش بیشتری بر روی نوسانات جاری آن بازار دارد ($B(1,1) > A(1,1)$، $B(2,2) > A(2,2)$ و $B(3,3) > A(3,3)$).

عناصر قطری موجود در ماتریس D واکنش بازار به تکانه‌های منفی گذشته خود است، درحالی‌که عناصر غیرقطری تأثیر شوک‌های منفی از یک بازار بر بازار دیگر را نشان می‌دهد. در مورد ماتریس D نتایج نشان می‌دهد تمام عناصر قطری معنی‌دار و مثبت می‌باشند که این برداشت حاصل می‌شود که یک خبر بد از بازارهای نفت، طلا و بیت کوین نسبت به یک خبر خوب، نوسانات را به مقدار بیشتری تشدید می‌کند؛ بنابراین شواهدی از اثر اهرمی استاندارد[1] در بازارهای موردمطالعه وجود دارد (ماتریس D اثرات اهرمی را نشان می‌دهد؛ یعنی شوک‌های مثبت و منفی اثرات متفاوتی بر روی نوسانات قیمت دارند و اخبار بد اثر بزرگ‌تری نسبت به اخبار خوب بر نوسانات قیمت‌ها دارند).

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

[1] - Standard leverage effect

۵-۲-۱- خوبی برازش مدل

خوبی برازش (کفایت مدل) مدل سه متغیره نیز با استفاده از آماره لجانگ-باکس (LB) تک متغیره و چند متغیره روی باقیمانده‌های استاندارد شده و مربع باقیمانده‌های استاندارد شده آزمون شده و نتایج آن در جدول (۴) ارائه شده است. نتایج آزمون لجانگ-باکس برای وقفه‌های ۱۰ و ۲۰ محاسبه شده‌اند که بر اساس نتایج نمی‌توان فرضیه صفر عدم خودهمبستگی سریالی را رد کرد؛ بنابراین نتایج، هرگونه بی‌کفایتی مدل از وابستگی سریالی در خطاهای مدل را رد می‌کند؛ به‌عبارت‌دیگر مدل ارائه شده کفایت لازم را دارد.

جدول (٤): آزمون تک متغیره و چند متغیره Ljung-Box برای کفایت مدل سه متغیره

آماره لجانگ-باکس	بازده نفت	بازده طلا	بازده بیت کوین	نفت – طلا- بیت کوین
LB-Q (۱۰)	۷/۲۰ (۰/۷۰)	۳/۳۳ (۰/۹۷)	۹/۱۹ (۰/۵۱)	۶۷/۹۲ (۰/۹۶)
LB-Q^{۲} (۱۰)	۱۶/۰۹(۰/۰۹۶)	۷/۶۵ (۰/۶۶)	۵/۳۵ (۰/۸۶)	۶۵/۸۴ (۰/۵۶)
LB-Q (۲۰)	۱۹/۸(۰/۴۷)	۹/۴۶(۰/۹۷)	۲۱/۱۵ (۰/۳۸)	۱۶۴/۷۴(۰/۷۸)
LB-Q^{۲} (۲۰)	۲۲/۷۸ (۰/۲۹)	۱۵/۵۲ (۰/۷۴)	۱۱/۴۰ (۰/۹۳)	۱۶۲/۸۳ (۰/۶۵)

مقدار p-value داخل پرانتز آورده شده است.

منبع: محاسبات تحقیق

۵-۲-۲- اثرات سرریز و اهرمی بیت کوین، نفت و طلا

برای بررسی اثرات سرریز تلاطم بین بازارهای نفت، طلا و بیت کوین، آزمون سرایت تلاطم یا نوسان با استفاده از آزمون والد (Wald Chi-square) انجام شده است. نتیجه این آزمون در جدول (۵) آورده شده است.

جدول (۵): نتایج آزمون والد جهت بررسی اثرات سرریز تلاطم بین بازارها

سرریز تلاطم		Wald Chi-square
از بازار	به بازار	
نفت	طلا	۱۷۲۴/۳۴ (۰/۰۰۰۰)
طلا	نفت	۱۸۴۲/۲۶ (۰/۰۰۰۰)
نفت	بیت کوین	۰/۶۳۱ (۰/۷۲۹)

بیت کوین	نفت	۳۶/۶۰ (۰/۰۰۰۰)
طلا	بیت کوین	۳/۲۰ (۰/۲۰)
بیت کوین	طلا	۷/۱۰ (۰/۰۲۸)

مقدار p-value داخل پرانتز آورده شده است.

منبع: محاسبات تحقیق

نتایج آزمون جدول (۵) نشان می‌دهد که سرریز تلاطم معنی‌دار دو طرفه بین بازار نفت و طلا وجود دارد به‌عبارت‌دیگر اثر سرریز تلاطم بازار نفت بر روی بازار طلا و اثر سرریز تلاطم بازار طلا بر روی بازار نفت هر دو معنی‌دار هستند. شوک بازار نفت می‌تواند باعث ایجاد درجه‌ای از عدم اطمینان در اقتصاد کلان شود. شواهد نشان می‌دهد که شوک‌های قیمت نفت دارای اثرات قابل توجهی هستند و به شدت عدم اطمینان اقتصادی را نشان می‌دهند[1]. شوک‌های قیمت نفت به طور قابل توجهی با تورم، تولید واقعی، سیاست پولی[2] و حرکت نرخ بهره جهانی ارتباط دارد؛ بنابراین شوک‌های بازار نفت می‌تواند یک عامل غالب در نوسانات قیمت طلا به‌عنوان دارایی امن شود. شوک‌های نامطلوب بازار نفت می‌تواند نشانه عدم اطمینان اقتصادی بالاتر ناشی از تورم بیش از حد، کاهش بهره‌وری، تشدید محدودیت‌های سرمایه‌گذاری یا عدم اطمینان در سیاست‌های مربوطه باشد. در چنین شرایطی، سرمایه‌گذاران با انتظارات بدبینانه در دارایی‌های امن مانند طلا سرمایه‌گذاری می‌کنند. دلیل معنی‌داری سرریز شوکهای قیمت طلا بر بازار نفت را نیز می‌توان در عوامل بنیادین تأثیرگذار بر هر دو بازار جستجو کرد. برای مثال هنگامی که رکود اقتصادی رخ می‌دهد، سرمایه‌گذاران به خرید طلا هجوم می‌برند. هم‌زمان با این رخداد با توجه به عدم اطمینانی‌های ایجادشده در نتیجه بحران اقتصادی، تقاضا برای نفت و در نتیجه قیمت آن تحت تأثیر قرار خواهد گرفت.

نتیجه آزمون همچنین نشان می‌دهد که سرریز تلاطم یک‌طرفه از بازار بیت کوین به بازار طلا و بازار نفت وجود دارد که در توضیح نوسانات این بازارها به لحاظ آماری معنی‌دار است. بااین‌حال نتایج نشان می‌دهد نوسانات از بازارهای نفت و طلا به بازار بیت کوین سرازیر نمی‌شود. معمولاً بازار طلا زمانی با شوک قیمتی مواجه می‌شود که بحران اقتصادی رخ داده باشد. عدم توانایی شوکهای قیمت طلا در توضیح

[1] Christoffersen, P., Pan, X. (2018)
[2] Bodenstein, M.; Guerrieri, L., & Kilian, L. (۲۰۱۱)

نوسانات بازار بیت کوین می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که بیت کوین نقش دارایی امن را برای سرمایه‌گذاران بازی نمی‌کند. می‌توان ارتباط یک‌طرفه از بازار بیت کوین به بازارهای نفت و طلا را با ورود و خروج پول از بازار رمزپول به این دو بازار توجیه کرد. به‌عنوان مثال معمولاً زمانی که اخباری مربوط به عدم پذیرش رمزپول‌ها توسط نهادها و بانکهای مرکزی دنیا منتشر می‌شود به بازار بیت کوین شوک وارد شده و نقدینگی از بازار این دارایی به بازارهای طلا و نفت سرازیر می‌شود.

اثر اهرمی در سرریز تلاطم بین بازارها نیز مورد آزمون گرفته است. با توجه به پویایی معاملات بازار دارایی‌های چند متغیره، اطلاع از چگونگی سرایت اخبار به سایر دارایی‌ها و افزایش خطر نگهداری دارایی‌های پرخطر مهم می‌باشد. از آنجایی‌که اخبار منفی تأثیر بیشتری بر نوسانات آتی دارد، بنابراین تأثیر اهرمی شوک خود بازار و شوک‌های ناشی از بازارهای دیگر با استفاده از آزمون والد (Wald Chi-square) بررسی‌شده است. نتایج آزمایش پارامترهای اهرمی D_{ij} در جدول (۶) ارائه‌شده است.

جدول (٦): نتایج آزمون والد جهت بررسی اثر اهرمی شوک خود بازار و شوک‌های ناشی از بازارهای دیگر

بازار	فرضیه صفر	Wald Chi-square
نفت	$H_{.}: D_{۱۱} = D_{۱۲} = D_{۱۳} = ۰$	۲۰۰/۱۸ (۰/۰۰۰۰)
طلا	$H_{.}: D_{۲۱} = D_{۲۲} = D_{۲۳} = ۰$	۳۸/۷۹ (۰/۰۰۰۰)
بیت کوین	$H_{.}: D_{۳۱} = D_{۳۲} = D_{۳۳} = ۰$	۴۹/۵۸ (۰/۰۰۰۰)

مقدار p-value داخل پرانتز آورده شده است.

منبع: محاسبات تحقیق

جدول (۶) نشان می‌دهد که تأثیرات قابل‌توجهی از انتقال شوک خود بازار نفت و شوک‌های ناشی از بازار طلا و بیت کوین به بازار نفت وجود دارد. علاوه بر این، اثرات اهرمی و نامتقارن معنی‌دار ناشی از شوک خود بازار طلا و شوک‌های ناشی از بازار نفت و بازار بیت کوین به‌طور مشترک به بازار طلا منتقل می‌شود. همچنین اثرات اهرمی و نامتقارن معنی‌دار ناشی از شوک خود بازار بیت کوین و شوک‌های ناشی از بازار نفت و بازار طلا به‌طور مشترک به بازار بیت کوین منتقل می‌شود.

وجود اثرات اهرمی بین بازارها مطابق با انتظارات بوده است. پدیده تلاطم نامتقارن به این موضوع اشاره دارد که نوسانات بازار دارایی‌ها در واکنش به شوکهای مثبت متناسب و در نقطه مقابل عکس‌العمل بازار به شوکهای منفی نیست. روانشناسی بازارها در شکل‌گیری این پدیده نقش بسزایی دارد زیرا مردم در نتیجه

ترس می‌توانند به شوکهای منفی واکنش بیش از حدی نشان دهند یا به عبارتی تمایل به گریز از زیان‌ها بسیار بیشتر از تمایل به کسب سود است. در صورت وجود چنین پدیده‌ای، قیمت‌ها چولگی پیدا می‌کنند. پدیده تلاطم نامتقارن به‌عنوان یک ناهنجاری در بازار قلمداد می‌شود زیرا در بازارهای کارا، بازیگران منطقی باید رفتار یکسانی در مواجه با شوکهای مثبت و منفی داشته باشند.

٦- نتایج

در دهه اخیر اقتصاد جهانی شاهد نوسانات شدیدی در بازارهای رمز پول‌ها، نفت و طلا بوده است. شاخص‌های آماری نشان می‌دهد که ارتباط میان این سه بازار سال‌های بعد از ۲۰۰۳ نسبت به دهه قبل آن کاملاً متمایز است که علت این تمایز می‌تواند در عوامل بنیادی تأثیرگذار بر بازارها یا در تحولات بازارهای مالی و رفتار سرمایه‌گذاران و سفته‌بازی باشد.

با توجه به افزایش روزافزون جایگاه بازار رمز پول‌ها (بیت کوین) در دنیا و اثر سرریز آن روی تلاطم سایر بازارها، این مطالعه به بررسی تأثیر تکانه‌ها و حافظه تلاطم گذشته بازار بر تلاطم‌های جاری بازارهای مالی با تأکید بر رمز پول‌ها با استفاده از آمار روزانه در چارچوب یک الگوی چندمتغیره گارچ پرداخته است. نتایج حاکی از آن است که سهم حافظه تلاطم‌ها در توضیح تلاطم‌های جاری نسبت به تأثیر تکانه‌های گذشته بیشتر است. تأثیر تکانه‌های گذشته و حافظه تلاطم‌های رمزارزها بر تلاطم‌های این بازار بالاست. به‌عبارت‌دیگر می‌توان گفت نوسانات در بازار رمزپول‌ها به‌طور معنی‌داری توسط تکانه‌های گذشته خود این بازار توضیح داده می‌شود. نتایج مطالعه کانح و همکاران (۲۰۱۹) که ریسک سیستماتیک در بازارهای رمز پایه را بررسی کردند، این نتیجه را تأیید می‌کند. نتایج آن‌ها حاکی از آن بود که سرریز نوسانات بین ارزهای رمز پایه وجود دارد. این رابطه در بازار طلا و نفت نیز وجود دارد؛ اگرچه نسبت به بازار رمزپول قدرت توضیح دهندگی پایین‌تری دارد.

نتایج نشان می‌دهد که سرریز تلاطم معنی‌دار دوطرفه بین بازار نفت و طلا وجود دارد. نتیجه آزمون همچنین نشان می‌دهد که سرریز تلاطم یک‌طرفه از بازار بیت کوین به بازار طلا و بازار نفت وجود دارد. به‌عبارت‌دیگر نوسانات بازار طلا و نفت را می‌توان به تکانه‌های بازار رمز پول‌ها نسبت داد اما عکس آن صادق نیست و تلاطم‌های بازارهای نفت و طلا نمی‌تواند نوسانات بازار رمز پول‌ها را توضیح دهند. این نتیجه حاکی از آن است که رمزپول در بازارهای مالی نقش دارایی امن را برای سرمایه‌گذاران بازی نکرده و نتوانسته با طلا به‌عنوان پناهگاه امن سرمایه‌گذاران رقابت کند. اکوری و لین (۲۰۲۰) که ارتباط بین قیمت نفت و ارزهای رمزپایه را بررسی کرده است، این دارایی را به‌عنوان کالا قلمداد کرده و نشان می‌دهد که

اثرات سرریز نوسانات یک‌طرفه از بازار نفت به بازار رمزارزها وجود دارد. بااین‌حال، کوربت و همکاران (۲۰۱۸) ارزهای رمزپایه را به‌عنوان یک دارایی مالی نگاه می‌کند که می‌تواند تحت تأثیر نوسانات سایر دارایی‌ها قرار بگیرد. شواهد این مطالعه نشان می‌دهد که ارزهای رمز پایه رفتار منزوی گونه از خود نشان می‌دهند و با سایر دارایی‌های مالی ارتباط برقرار نمی‌کنند. نتایج تحقیق حاضر مبنی بر عدم تأثیرپذیری رمزارزها از بازارهای نفت و طلا با نتایج حاصله از مطالعه کوریت و همکاران تطابق دارد.

نتایج مطالعه حاکی از اثرات اهرمی در بازارها است؛ به‌عبارت‌دیگر، شوک‌های مثبت و منفی اثرات متفاوتی بر روی نوسانات قیمت دارند و اخبار بد اثر بزرگ‌تری نسبت به اخبار خوب بر نوسانات قیمت‌ها دارند. اثرات اهرمی شوک بازار طلا به همراه شوک‌های بازار نفت و بیت کوین بر بازار طلا، معنی‌دار است. اثرات اهرمی شوک بازار نفت به همراه شوک‌های بازار طلا و بیت کوین نیز بر بازار نفت معنی‌دار است و برای بازار بیت کوین نیز اثرات اهرمی معنی‌دار است.

نتایج به دست آمده حاکی از آن است که نوسانات بازار رمزارزها نه‌تنها بر خود این بازار بلکه بر بازارهای نفت و طلا نیز اثرگذار است؛ بنابراین لزوم توجه سیاست‌گذار به بازار رمزارزها اجتناب‌ناپذیر است تا بتواند تلاطم‌های سایر بازارها ازجمله نفت را که در تأمین مالی بودجه دولت نیز سهم چشمگیری دارد، شناسایی کنند. توصیه می‌گردد نهادهای سیاست‌گذار نمودار قیمتی بیت کوین و عوامل مؤثر بر تغییرات آن را موردبررسی قرار دهند تا بتوانند درک روشن‌تری از سایر بازارها نیز داشته باشند. صرفنظر از اهمیت روزافزون رمزارزها در سیستم‌های پولی کشورها، مقاله فعلی بر تأثیرگذاری تلاطم‌های این بازار بر قیمت‌های جهانی نفت و طلا متمرکزشده است. قیمت‌های داخلی طلا نیز براساس قیمت جهانی و نرخ دلار تعیین می‌شود؛ بنابراین از بعد بازار طلا نیز لازم است مطالعات در حوزه رمزارزها بیش از پیش مدنظر نهادهای اقتصادی ایران قرار گیرد.

References

Allison, Ian. (2015). If Banks Want Benefits of Blockchains They Must Go Permissionless, International Business Times, Archived from the original on 12 September 2015, Retrieved 15 September 2015.

Baba, Y.; Engle, R.F., & Kraft, D.F., & Kroner K.F. (1991). Multivariate Simultaneous Generalized ARCH, *Discussion paper*, 57-89.

Baba, Y.; Engle, R.F.; Kraft, D.F., & Kroner K.F. (1995). Multivariate Simultaneous Generalized Arch. *Econometric Theory*, *11*(1), 122-150.

Bala, D. A., & Takimoto, T. (2017). Stock markets volatility spillovers during financial crises: A DCC-MGARCH with Skewed-t density approach, *Borsa Istanbul Review*, *17*(1), 25-48.

Bodenstein, M.; Guerrieri, L., & Kilian, L. (2012). Monetary policy responses to oil price fluctuations, *IMF Economic Review*, *60*(4), 470–504.

Bollerslev, T.; Engle, R.F., & Nelson, D.B. (1994). ARCH Models. *Handbook of Econometrics*, Volume IV.

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.

Bouri, E.; Das, M.; Gupta, R., & Rounbaud, D. (2018). Spillovers between Bitcoin and other assets during bear and bull markets, *Apllied Economics*, *50*(55).

Canh, N.; Wongchoti, U.; Thanh, Su., & Trung Thong, N. (2019). Systematic rick in cryptocurrency market: Evidence from DCC-MGARCH model. *Finance Research Letters*, 29, 90-100.

Christoffersen, P., & Pan, X. (2018). Oil volatility risk and expected stock returns. *Journal of Banking & Finance*, *95*(10), 5–26.

Corbet, S.; Meegan, A., & Larkin, C. J., & Lucey, B. M., & Yarovaya, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets, *Economics Letters*, 165, 28–34.

Engle, R. (1982). Autoregressive heteroscedasticity with estimates of the variance of united kingdom inflations, *Econometrica*, 50, 987-1008.

Engle, R. F., & Granger, C.W.J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing, *Econometrica*, *55*(2), 251-276.

Ewing, B. T., & Malik, F. (2016). Volatility spillovers between oil prices and the stock market under structural breaks, *Global Finance Journal*, 29, 12-23.

Ewing, B.T., & Malik, F. (2013). Volatility Transmission between Gold and Oil Futures under Structural Breaks, *International Review of Economics and Finance*, 25, 113–121.

Glosten, L.R.; Jagammathan, R., & Runkle, D.E. (1993). On the relationship between the expected value and the volatility of nominal excess return on stocks, *The journal of Finance*, 48, 1779-1801.

Hansson, B., & Hordahl, p. (1998). Testing the Conditional CAPM Using multivariate GARCH-M, *Applied Financial Economics*, *8*(4), 377-388.

Hosseini, M., & Ebrahimi, B. (2013). Modeling and measurement of turbulence contagion using multivariate GARCH models, case study: Iran, UAE and global oil price index, *Journal of Securities Exchange*, (21), 137-157. (In Persian)

Hosseini, Sh., & Nasiri, H. (2020), The effect of virtual money on the process of money laundering and providing solutions to combat money laundering through the channel of virtual money, Journal of Defense Economy, (17), 49-72. (In Persian)

Hosseini, Sh.; Ghafari, F., & Varshusaz, B. (2019). The effect of the expansion of virtual money on the interest rate, *Journal of Economic Strategy*, (34), 165-197. (In Persian)

Hosseini, Shamseddin. (2021). From electronic money to virtual money: change of approach or paradigm shift, Smart Economy Conference. (In Persian)

Hosseinyoun, N.; Behnameh, M., & Ebrahimi Salari, T. (2016). Investigating the transmission of yield rate volatility between stock, gold and currency markets in Iran, *Journal of Iran Economic Researches*, (66), 123-150. (In Persian)

Kang, S.H.; Cheong, C., & Yoon, S.M. (2011). Structural Changes and Volatility Transmission in Crude Oil Markets, *Physica A*, 390, 4317-4324.

Lin, B., & Li., J. (2015). The spillover effects across natural gas and oil markets: Based on The VEC-MGARCH framework, *Applied Energy*, 155, 229-241.

Lintner, J. (1965a). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets, *The Review of Economics and Statistic*s, 47, 13–37.

Lintner, J. (1965b). Securities Prices, Risk, and Maximal Gains from Diversification, *The Journal of Finance, 20*(4), 587–615.

Liu, R.; Shao, Z.; Wei, G., & Wang, W. (2017). GARCH Model with fat-tailed distributions and bitcoin exchange rate returns, *Journal of Accounting, Business and Finance Research*, *1*(1), 71–75.

Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection, *The Journal of Finance*, *7*(1), 77-91.

Mossin, J. (1966). Equilibrium in a Capital Asset Market, *Econometrica*, *34*(4), 768-783.

Nelson, D.B. (1991). Conditional Heteroskedasticity in Asset Returns: A new Approach, *Econometrica*, *59*(2), 347-370.

Okorie, D. I., & Lin, B. (2020). Crude oil price and cryptocurrencies: evidence of volatility connectedness and hedging strategy, *Energy economics*, 87, 104703.

Sadeghian, M.K.; Yavari, K., & Alavi Rad, A. (2020). Identifying variables affecting the price of Bitcoin cryptocurrency: Bayesian averaging (BMA) and weighted average least squares (WALS) approach, *Journal of Financial Engineering and Securities Management*, (46). (In Persian)

Sharp, W. F. (1964). Capital Asset prices: A theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk, *The journal of financial*, *19*(3), 425-442.

Shephard, N. (1996). Statistical Aspects of ARCH and stochastic volatility, *Monographs on Statistics and Applied Probability*, 65, 1-68.

Staff of Global Legal Research Directorate. (2018). Regulation of Cryptocurrency Around the World. Washington, DC: The Law Library of Congress, Global Legal Research Center. United States.

Tavaklian, H.; Etemadi, S.A., & Tehrani, R. (2015). Investigating the spillover of volatility of Brent oil price index returns on total index returns and oil balance related industries in the financial markets of Iran and America from the MGARCH model, Journal of *Iranian energy economy*, (21), 61-33. (In Persian)

Rostami, M.R., & Farahmandi, S. (2012). Estimating the value at risk of crude oil price and its spillover effects using the multivariable GARCH model, *Journal of Investment Knowledge*, (4). (In Persian)

Treynor, J.L. (1961). Market Value, Time and Risk, Unpublished Manuscript, Rough draft dated 1961, 95-209.

Treynor, J.L. (1962). Toward a theory of market Value of risk Assets. Unpublished manuscript. Rough draft dated by Mr. Treynor to the fall of 1962, A final version was published in 1999, In Asset Pricing and portfolio Performance, Risk books, 15-22.

Tse, Y., & Tsui, A. (2002). Multivariate GARCH Model with Time varying Correlations, *Journal of Business and Economics Statistics*, 20, 351-362.

Yin, L.; Nie, J., & Han, L. (2021). Understanding cryptocurrency volatility: The role of oil market shocks, *International Review of Economics and Finance*, 72, 233-253.

Zellweger-Gutknecht, Corinne. (2018). Developing the Right Regulatory Regime for Cryptocurrencies and Other Value Data, In Private and Public Law

Implications of Cryptocurrencies, Edited by David Fox and Sarah Green, Oxford: Oxford University Press, August.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی