



The COVID-19 Pandemic, the US Dollar Index, and Bitcoin Prices: Evidence from the Wavelet Analysis Method

Ramin Amani

Ph.D. Candidate, Department of Economic Development and Planning, Faculty of Management and Economics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran. E-mail: r.amani@modares.ac.ir

Saman Ghaderi *

*Corresponding Author, Associate Prof., Department of Economics, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. E-mail: s.ghaderi@uok.ac.ir

Zanko Ghorbani

Phd Candidate, Department of Economics, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. E-mail: zanko.ghorbani@uok.ac.ir

Abstract

Objective

In late 2019, the world faced a profound challenge with the emergence of the COVID-19 crisis, which had a lasting impact on economies across both developed and developing nations. The consequential impact reverberated through international financial markets, forcing their constriction and eventual closure as nations enforced sweeping nationwide quarantines. Simultaneously, healthcare expenditure soared, juxtaposed against a downturn in economic growth. Amid this upheaval, the domain of digital currencies, notably Bitcoin, experienced reverberations from the COVID-19 outbreak. Bitcoin's introduction signaled a new era of direct electronic payments and streamlined cross-border wealth transference, pivotal components underpinning the scaffolding of global trade. While COVID-19 doesn't solely account for the surge in Bitcoin prices, its presence likely played a substantial role, exacerbated by escalated uncertainties and risks amidst the global pandemic. The focal point of this study lies in examining the interplay between COVID-19 dynamics and the US dollar

Citation: Amani, Ramin; Ghaderi, Saman & Ghorbani, Zanko (2025). The COVID-19 Pandemic, the US Dollar Index, and Bitcoin Prices: Evidence from the Wavelet Analysis Method. *Financial Research Journal*, 27(2), 246-273. <https://doi.org/10.22059/FRJ.2024.361672.1007484> (in Persian)



index on Bitcoin prices, utilizing Continuous Wavelet Transform (CWT) data spanning from April 8, 2020, to April 8, 2023. This study's novelty lies in its utilization of the Continuous Wavelet Transform, offering a distinctive edge within the realm of research on this subject.

Methods

The COVID-19 pandemic emerged as one of humanity's most daunting challenges in recent decades, significantly impacting digital currencies, epitomized by Bitcoin, as an indispensable economic sector. Primarily, this study aims to examine the complex effects of the COVID-19 pandemic and the US dollar index on Bitcoin prices over 977 days from April 2020 to April 2023, utilizing the Continuous Wavelet Transform (CWT). The research framework integrates two pivotal variables: the volume of confirmed COVID-19 cases per million and the tally of confirmed COVID-19 deaths per million.

Results

The findings unravel a compelling correlation between the frequency of COVID-19 cases and associated fatalities with Bitcoin price fluctuations during the study's duration. Intriguingly, the impact of case occurrences seemingly eclipses that of mortalities, possibly rooted in escalated uncertainties and risks during the pandemic, igniting an amplified demand surge for Bitcoin as investors sought refuge to safeguard their wealth and assets. Conversely, the US dollar index emerges as a noteworthy antagonist, wielding a pronounced negative influence on Bitcoin prices throughout the study period, potentially attributed to the plausible substitution of two commodities functioning as currency.

Conclusion

The study's findings reveal a clear positive impact of COVID-19 cases and deaths per million on Bitcoin prices during the observed period. This increase is largely driven by heightened demand, as investors, faced with risk and uncertainty, sought out Bitcoin as a safe-haven asset. On the flip side, the U.S. Dollar Index, acting as a competing asset, showed a significant negative effect on Bitcoin's price during the same time. This is likely due to a substitution effect: as the U.S. dollar strengthens, Bitcoin prices tend to decline.

Keywords: COVID-19 Pandemic, Bitcoin, U.S. dollar index, Continuous wavelet transform.

پاندمی کووید ۱۹، شاخص دلار آمریکا و قیمت بیت کوین: شواهدی از روش

تحلیل موجک

رامین امانی

دانشجوی دکتری، گروه توسعه اقتصادی و برنامه‌ریزی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران. رایانامه: r.amani@modares.ac.ir

سامان قادری*

* نویسنده مسئول، دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. رایانامه: s.ghaderi@uok.ac.ir

زانکو قربانی

دانشجوی دکتری، گروه علوم اقتصادی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران. رایانامه: zanko.ghorbani@uok.ac.ir

چکیده

هدف: در اواخر سال ۲۰۱۹، جهان با چالشی بی‌سابقه مواجه شد. بحران کووید ۱۹ همه اقتصادهای توسعه‌یافته و در حال توسعه را تحت تأثیر قرار داد و در عین حال، بازارهای مالی بین‌المللی را به شدت محدود کرد. همان‌طور که کشورها به اجبار، قرنطینه سراسری را اجرا کردند، بازارهای مالی بسته شدند و هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی افزایش و رشد اقتصادی تا حدی کاهش یافت. ارزشهای دیجیتال به‌طور چشمگیری تحت تأثیر بیماری کووید ۱۹ قرار گرفتند. کووید ۱۹ تنها دلیل افزایش قیمت بیت کوین نبود؛ اما شاید به دلیل افزایش عدم اطمینان و خطر در طول همه‌گیری جهانی، در افزایش این ارز دیجیتال نقش مهمی ایفا کرد. این پژوهش با استفاده از تبدیل موجک پیوسته (CWT) با هدف بررسی تأثیر کووید ۱۹ و شاخص دلار آمریکا بر قیمت بیت کوین، در تاریخ ۸ آوریل ۲۰۲۰ تا ۸ آوریل ۲۰۲۳ انجام شده است. در حالی که پژوهش‌های محدودی در زمینه این موضوع انجام شده است؛ این پژوهش به دلیل استفاده از تبدیل موجک پیوسته، ضمن داشتن نوآوری، مزیتی نسبت به سایر پژوهش‌های انجام شده در این حوزه دارد.

روش: در این پژوهش، رویکرد موجک برای تحلیل تأثیر زمان - فرکانس پاندمی کووید ۱۹ و شاخص دلار آمریکا بر قیمت بیت کوین استفاده شده است. روش تبدیل موجک پیوسته، بر اساس مطالعه گنجای و همکاران (۲۰۰۲) ارائه و طیف توان موجک متقاطع بین سری‌های زمانی مختلف محاسبه شده است. انسجام مربع موجک که بین صفر (ناهم‌بسته) و یک (کاملاً هم‌بسته) است، به همراه شبیه‌سازی مونت کارلو، برای تعیین اهمیت آماری و تحلیل وابستگی‌های زمانی - فرکانسی به کار رفته است. در دو مرحله، ابتدا رابطه قیمت بیت کوین با تعداد مبتلایان، مرگومیر کووید ۱۹ و شاخص دلار آمریکا بررسی شده و پس از آن، از انسجام موجک جزئی برای تحلیل وابستگی‌های بیشتر استفاده شده است.

استناد: امانی، رامین؛ قادری، سامان و قربانی، زانکو (۱۴۰۴). پاندمی کووید ۱۹، شاخص دلار آمریکا و قیمت بیت کوین: شواهدی از روش تحلیل موجک. *تحقیقات مالی*، ۲۷(۲)، ۲۴۶-۲۷۳.

یافته‌ها: یافته‌های پژوهش از تأثیر مثبت تعداد مبتلایان و مرگ‌ومیر ناشی از ویروس کرونا بر قیمت بیت‌کوین، طی دوره پژوهش حکایت می‌کند. این در حالی است که تأثیر تعداد مبتلایان، بیش از تأثیر تعداد کشته‌شدگان است. دلیل اصلی این امر می‌تواند افزایش عدم‌اطمینان و ریسک در طول همه‌گیری و افزایش تقاضای بیت‌کوین توسط سرمایه‌گذاران برای محافظت از ثروت و دارایی‌های خود باشد. از سوی دیگر، شاخص دلار آمریکا در دوره پژوهش، بر قیمت بیت‌کوین تأثیر منفی و معناداری داشته است که می‌تواند نشئت گرفته از جایگزینی دو کالا به‌عنوان پول باشد.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج پژوهش، تعداد مبتلایان و تعداد مرگ‌ومیر ناشی از ویروس کووید ۱۹ در هر میلیون نفر، بر قیمت بیت‌کوین در بازه زمانی پژوهش، تأثیر مثبت و معناداری دارد. دلیل اصلی این تأثیر مثبت را می‌توان در فشار تقاضای ناشی از وجود ریسک و نااطمینانی سرمایه‌گذاران در یافتن سرمایه‌گذاری امن و افزایش تقاضای بیت‌کوین، به‌عنوان یک نوع دارایی امن دانست. از طرف دیگر، شاخص دلار آمریکا به‌عنوان رقیب کالایی بیت‌کوین، دارای تأثیر منفی و معنادار بر قیمت این ارز دیجیتال در دوره زمانی پژوهش است. دلیل اصلی این امر نیز می‌تواند در جانشینی دو ارز نسبت به هم دانست؛ زیرا هنگامی که ارزش دلار آمریکا روبه‌افزایش بوده، قیمت بیت‌کوین روند کاهشی به خود گرفته است.

کلیدواژه‌ها: کووید ۱۹، بیت‌کوین، شاخص نرخ دلار، آنالیز موجک.



مقدمه

جهان در ماه‌های انتهایی سال ۲۰۱۹ با چالشی روبه‌رو شد که در قرن گذشته بی‌سابقه بود. بحران ویروس کرونا^۱، بحرانی بود که تمامی اقتصادهای جهانی را اعم از توسعه‌یافته و درحال توسعه تحت تأثیر خود قرارداد. از طرف دیگر، ویروس کرونا بازارهای مالی بین‌المللی را به شدت در تنگنا قرار داد؛ به نحوی که در قرن گذشته، این روند بی‌سابقه بوده است (چیما، فاف و زولچیک^۲، ۲۰۲۰؛ گیتس^۳، ۲۰۲۰؛ سیلوا و همکاران^۴، ۲۰۲۰؛ جی، ژنگ و ژائو^۵، ۲۰۲۰). با شیوع این بیماری، کشورها در قرنطینه سراسری قرار گرفتند، بازارهای مالی تعطیل شدند و با اضافه شدن هزینه‌های بهداشتی و درمانی تا حدی رشد اقتصادی کاهش یافت (سعیدی‌نژاد و لاله، ۱۴۰۰). قرنطینه سراسری در جهان، سبب کاهش بی‌سابقه تقاضای جهانی برای بسیاری از کالاها و خدمات شد و رکود اقتصادی ناشی از کاهش تقاضا نیز به مشاغل متعددی آسیب وارد کرد (امانی، قادری و احمدزاده^۶، ۲۰۲۳).

مطالعات تجربی انجام‌شده نیز گویای این مسئله است که ویروس کرونا به شدت بازارهای مالی را تحت تأثیر قرار داده، سبب افزایش نوسان بازار و کاهش قیمت دارایی‌ها شده است (آپرگیس و آپرگیس^۷، ۲۰۲۰؛ گیل آلانا و مونز^۸، ۲۰۲۰) درواقع، کووید ۱۹^۹ با شوک عظیمی که به اقتصاد کشورهای توسعه‌یافته و نوظهور وارد کرد، سبب نوسان و افت شدید قیمت سهام و بازارهای مالی شد (بیکر و همکاران^{۱۰}، ۲۰۲۰) و اقدام‌های بهداشتی، درمانی و قرنطینه برای کنترل این بیماری، رشد اقتصادی را به شدت کاهش داد (کانلون، کوربت و مک‌گی^{۱۱}، ۲۰۲۰). تأثیرهای کرونا بر اقتصاد جهان، به دو دسته کلی تقسیم می‌شود: تأثیرهای مستقیم و غیرمستقیم. تأثیرهای مستقیم شامل کاهش تولید، کاهش درآمد، افزایش بیکاری و کاهش رشد اقتصادی است. همچنین، تأثیرهای غیرمستقیم شامل کاهش فعالیت‌های تجاری، کاهش سفر و گردشگری، کاهش تجارت بین‌المللی و افزایش نوسان‌های بازار سرمایه است (ویلیامسون، تایدمن، ماینرز، پایپر و مارتینو^{۱۲}، ۲۰۲۲).

با شیوع کرونا، بسیاری از کشورها به اجرای سیاست‌های محدودیتی و قرنطینه‌ای اقدام کردند که باعث شد بسیاری از فعالیت‌های تجاری تعطیل شود. همچنین، در بسیاری از شرکت‌ها توقف فعالیت و کاهش تقاضا باعث شد تا بیکاری افزایش یابد یا از حقوق و دستمزد کارکنان کاسته شود (وانگ، وانگ، ژانگ و فن^{۱۳}، ۲۰۲۲). علاوه بر تأثیرهای داخلی، کرونا تأثیرهای بسیاری روی تجارت بین‌المللی گذاشت. با توجه به اینکه بسیاری از کشورها به دلیل شیوع ویروس،

1. Corona virus
2. Cheema, Faff & Szulczyk
3. Gates
4. Silva et al.
5. Ji, Zhang & Zhao
6. Amani, Ghaderi & Ahmadzadeh
7. Apergis & Apergis
8. Gil-Alana & Monge
9. Covid 19
10. Baker et al.
11. Conlon, Corbet & McGee
12. Williamson, Tydeman, Miners, Pyper & Martineau
13. Wang, Wang, Zhang & Fan

مرزهای خود را بستند، تجارت بین‌المللی به شدت کاهش یافت (قیچم^۱، ۲۰۲۲). اما با توجه به اینکه پس از گذشت مدتی از شیوع کرونا، بسیاری از کشورها به دنبال بازگشایی فعالیت‌های تجاری خود بودند، می‌توان گفت که تأثیرهای کرونا بر اقتصاد جهان در آینده نیز تصور می‌شود (بلیتسکی، گوتتر، کریتیکوس و توریگ^۲، ۲۰۲۲). در کل، با توجه به تأثیرهای بسیاری که کرونا بر اقتصاد جهان داشته است، می‌توان گفت که این ویروس به عنوان یکی از بزرگ‌ترین چالش‌هایی که انسانیت در سال‌های اخیر با آن مواجه شده است، روی اقتصاد جهان تأثیرهای چشمگیری داشته است (نارایان، نارایان، رحمان و ستیان^۳، ۲۰۲۲).

یکی از بخش‌های اقتصادی بسیار مهمی که بیماری کووید ۱۹ اثرهای مهمی بر آن داشته است، رمزارزها بود (سیتارامان، سراوانان، پاتوا و مهتا^۴، ۲۰۱۷). با ورود بیت‌کوین به بازار، امکان پرداخت‌های الکترونیکی بی‌واسطه ممکن شد که این موضوع، یکی از تأثیرهای اصلی آن در نظر گرفته می‌شود. همچنین، بیت‌کوین به عنوان یک ارز دیجیتالی غیرمتمرکز، قابلیت جابه‌جایی بین کشورها را به خوبی فراهم می‌کند و این موضوع، در تسهیل تجارت جهانی نقش مهمی دارد (کین، سو و تائو^۵، ۲۰۲۱). با وجود تأثیرهای مثبت بیت‌کوین، برخی افراد باور دارند که این ارز دیجیتالی بر اقتصاد جهان تأثیر منفی دارد. به طور مثال، برخی از خبرگزاران معتقدند که بیت‌کوین موجب افزایش جرایم مالی و پول‌شویی شده است. همچنین، برخی از کشورها، به دلیل نگرانی‌های امنیتی و ریسک‌های مرتبط با بیت‌کوین، از قبیل افزایش قیمت و نوسان‌های آن، از استفاده از آن خودداری می‌کنند (لی و وانگ^۶، ۲۰۱۷)؛ اما با توجه به رشد روزافزون بیت‌کوین و استفاده‌های مختلف آن، می‌توان گفت که این ارز دیجیتالی، به عنوان یک فناوری نوین، بر اقتصاد جهان تأثیر بسزایی دارد و در آینده نیز در تحولات اقتصادی جهان نقش مهمی خواهد داشت. به طور کلی، تأثیر بیت‌کوین بر اقتصاد جهان ممکن است مثبت یا منفی باشد؛ اما با توجه به رشد و تحولات آینده، می‌توان گفت که این ارز دیجیتالی، به یکی از ابزارهای مهم در تحولات اقتصادی جهان تبدیل خواهد شد (وو، هو و وو^۷، ۲۰۲۲). از طرف دیگر، از رمزارزها^۸ به عنوان طلای دیجیتال عصر حاضر یاد می‌شود؛ زیرا پوشش‌دهنده‌ای مناسب برای ریسک‌های مختلف و پناهگاهی امن برای سرمایه‌گذاری هستند (رضازاده، جهانگیری، فهیدآذر و نیک‌پی‌پسیان، ۱۴۰۱؛ پوپر^۹، ۲۰۱۵). ارزهای دیجیتال با وجود ریسک زیادی که دارند، همچنان به عنوان یک محصول سرمایه‌گذاری برای تنوع سبد دارایی و کم‌کردن ریسک دارایی‌های مالی، در بین سرمایه‌گذاران بیشترین محبوبیت و اولویت را دارند (شهزاد، بوری، روبو، کریستوفک و لوسی^{۱۰}، ۲۰۱۹؛ اسمالز^{۱۱}، ۲۰۱۹؛ بوری، مولنار، آزی، روبو و هاگفورس^{۱۲}، ۲۰۱۷؛ یوسفی بهزاد فرخی و قاسمی‌فر، ۱۴۰۱). با شیوع

1. Ghecham
2. Belitski, Guenther, Kritikos & Thurik
3. Narayan, Narayan, Rahman & Setiawan
4. Seetharaman, Saravanan, Patwa & Mehta
5. Qin, Su & Tao
6. Li & Wang
7. Wu, Ho & Wu
8. Cryptocurrencies
9. Popper
10. Shahzad, Bouri, Roubaud, Kristoufek & Lucey
11. Smales
12. Bouri, Molnar, Azzi, Roubaud & Hagfors

همه‌گیری کووید ۱۹ سرمایه‌گذاران جهت حفظ دارایی خود، تمایل زیادی به سرمایه‌گذاری در بیت‌کوین^۱ و ارزهای دیجیتال جهت حفظ ارزش دارایی و سرمایه خود پیدا کردند (اورکوهارت و ژنگ^۲، ۲۰۱۹). طی دوره کرونا، ارز دیجیتال بیت‌کوین نشان داد که جایگزین مناسبی برای دارایی‌های سنتی مانند طلا، نفت خام، سهام، اوراق قرضه و دلار آمریکا است؛ زیرا برخی از پژوهش‌های تجربی، به افزایش قیمت بیت‌کوین در طول دوره همه‌گیری ویروس کرونا اشاره کرده‌اند (گودل^۳، ۲۰۲۰؛ گودل و گوتته^۴، ۲۰۲۱). یکی از دلایل محبوبیت بیت‌کوین در میان سایر رمزارزها، سهم ۵۱ درصدی این رمزارز، از سرمایه کل دارایی‌های رمزنگاری شده و جایگاه اول آن از سال ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۸ است (هاتفی مجومرد، جلالی، ام‌البنین و رحیمی قاسم آبادی، ۱۳۹۷). بیت‌کوین و سایر رمزارزها، نوسان‌های زیادی دارند؛ اما به‌صورت کوتاه‌مدت می‌توانند پناهگاهی امن برای سرمایه‌گذاران باشند (ماریانا، اکاپوترا و هوسودو^۵، ۲۰۲۱) و به‌دلیل عدم تبعیت از سیاست‌های پولی و مالی کشورها و اقتصادهای مختلف، به سرمایه‌گذاری و پناهگاه امنی برای دارایی افراد تبدیل شده‌اند (شهزاد و همکاران، ۲۰۱۹؛ کانلون و همکاران، ۲۰۲۰).

تأثیر همه‌گیری کرونا در اواخر فوریه و مارس ۲۰۲۰، موجب کاهش حدود ۲۰ تا ۳۰ درصدی ارزش بازاری سهام‌های عمده جهانی شد (سگال و گرستل^۶، ۲۰۲۰؛ سالیسو، ابو و عثمان^۷، ۲۰۲۰؛ کوربت، لارکین و لوسی^۸، ۲۰۲۰). طبق آمار سازمان تجارت جهانی^۹ در آوریل ۲۰۲۰، با شیوع همه‌گیری و به‌دلیل قرنطینه کامل، حجم تجارت جهانی ۱۳ تا ۳۲ درصد کاهش یافت. صندوق بین‌المللی پول^{۱۰} در آوریل ۲۰۲۰ پیش‌بینی کرد که در دوران کرونا رشد اقتصادی جهان در سال ۲۰۲۰، به منفی ۳ درصد خواهد رسید که این رکود عمیق‌تر از رکود سال ۲۰۰۹ است. ارزش بیت‌کوین مابین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۹، از ۳۰ میلیون دلار به ۲۰ میلیارد دلار افزایش یافته که رشد ۱۰۰۰ درصدی آن را طی پنج سال نشان می‌دهد (هاتفی مجومرد و همکاران، ۱۳۹۷). طبق آمار رسمی، پس از اعلام کرونا به‌عنوان یک بیماری همه‌گیر در سراسر جهان از سوی سازمان بهداشت جهانی^{۱۱} در ۱۱ مارس ۲۰۲۰، قیمت بیت‌کوین حدود ۷۹۰۰ دلار بوده است؛ اما یک روز پس از اعلام رسمی این همه‌گیری جهانی، قیمت بیت‌کوین به حدود ۴۹۰۰ دلار کاهش یافت. البته این روند کاهشی مقطعی بود و قیمت بیت‌کوین در جولای ۲۰۲۱، به نزدیک ۶۰ هزار دلار رسید (السید، گوزگور و لائو^{۱۲}، ۲۰۲۱؛ جی، بوری، لائو و روبود^{۱۳}، ۲۰۱۹؛ شی، تیواری، گوزگور و لائو^{۱۴}، ۲۰۲۰).

1. Bitcoin
2. Urquhart & Zhang
3. Goodell
4. Goodell & Goutte
5. Mariana, Ekaputra & Husodo
6. Segal & Gerstel
7. Salisu, Ebuh & Usman
8. Corbet, Larkin & Lucey
9. World trade organization. <https://www.wto.org/>
10. International Monetary Fund
11. World Health Organization. <https://www.who.int>
12. Elsayed, Gozgor & Lau
13. Ji, Bouri, Lau & Roubaud
14. Shi, Tiwari, Gozgor & Lu

بیماری کووید ۱۹ تنها دلیل افزایش قیمت بیت کوین نبود؛ اما به دلیل ایجاد نااطمینانی و افزایش ریسک در دوره پاندمی، در افزایش قیمت آن نقش داشت. هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تأثیر پاندمی ویروس کووید ۱۹ و شاخص دلار آمریکا بر قیمت بیت کوین، طی دوره زمانی ۸ آپریل ۲۰۲۰ تا ۸ آپریل ۲۰۲۳ با استفاده از روش موجک پیوسته^۱ است. خلاصه تئوریک در پژوهش حاضر، به تأثیر پاندمی کووید ۱۹ و شاخص دلار آمریکا بر قیمت بیت کوین مربوط می شود و در این زمینه، مطالعات چندانی وجود ندارد که به طور جامع و همزمان، تأثیرهای ترکیبی این دو عامل کلیدی را بر نوسانهای بیت کوین بررسی کرده باشد. اکثر پژوهشهای پیشین، بیشتر به بررسی تأثیرهای مستقل کووید ۱۹ یا شاخص دلار پرداخته اند و کمتر به پویایی پیچیده زمانی و فرکانسی بین این سه متغیر، از طریق روش تحلیل موجک توجه کرده اند. همچنین، به تحلیل های دقیق تری در زمینه شناسایی تعاملات میان مدت و بلندمدت بین شاخص دلار بیت کوین در شرایط بحران جهانی نیاز است که این مطالعه قصد دارد آن را پوشش دهد. پژوهش های محدودی از جمله ون، تونگ و رن^۲ (۲۰۲۲)، جرنو، گونزالس، لویز و راموس^۳ (۲۰۲۱)، چیکلی، رجب و ارفاوی^۴ (۲۰۲۱)، کانلون و همکاران (۲۰۲۰) و دمیر، بیلگین، کارابولوت و دوکر^۵ (۲۰۲۰)، در زمینه تأثیر بیماری کووید ۱۹ بر قیمت رمزارز بیت کوین انجام گرفته است؛ اما آنچه پژوهش حاضر را از سایر پژوهش ها متمایز می کند، روش پژوهش یعنی مدل موجک پیوسته است.

پیشینه نظری پژوهش

بیماری کووید ۱۹ ابرچالشی است که پس از اعلام رسمی سازمان بهداشت جهانی، به عنوان یک همه گیری خطرناک، اقتصادهای جهان را به شدت تحت تأثیر خود قرار داد. بیماری کرونا توانست با تغییر رویکرد و رفتار مصرف کننده و تولیدکننده، سبب افزایش بار مالی شرکت ها، کاهش تولید و افزایش نرخ بیکاری شود (لاهمیری و بکیروس^۶، ۲۰۲۰). با شیوع ویروس کرونا، رکود اقتصادی شدیدی در جهان به وقوع پیوست که به سقوط بازارهای مالی و بازار سهام منجر شد (موشین، هنگژن و حسین^۷، ۲۰۲۱) و با گسترش هرچه بیشتر ویروس کرونا، نااطمینانی و ریسک سرمایه گذاری در بازارهای مالی بین المللی افزایش یافت. به دنبال آن سرمایه گذاران برای کاهش ریسک سرمایه گذاری خود و رسیدن به پرتفوی مناسب، به دارایی های مالی جدیدی به نام رمزارزها، مانند بیت کوین روی آوردند. حرکت سرمایه گذاران به سوی رمزارزها و بیت کوین، از ضعف طلا در حفظ نقش سنتی خود، به عنوان پناهگاه امن و پوشش ریسک در بحران مالی جهانی نشئت گرفت (یوسفی بهزاد فرخی و قاسمی، ۱۴۰۱). همچنین بحران اقتصادی ناشی از همه گیری ویروس کرونا، سرمایه گذاران را ترغیب کرد تا روی دارایی هایی سرمایه گذاری کنند که ارزش پول را حفظ کند و بازده مناسبی داشته باشد (حیدری اشترینانی، خوجانی و خرسند زاک، ۱۳۹۹). کرونا اولین بحران جهانی از زمان پیدایش بیت کوین و سایر

1. Countinuous Wavelet Transform (CWT)

2. Wen, Tong & Ren

3. Jareño, González, López & Ramos

4. Chkili, Rejeb & Arfaoui

5. Demir, Bilgin, Karabulut & Doker

6. Lahmiri & Bekiros

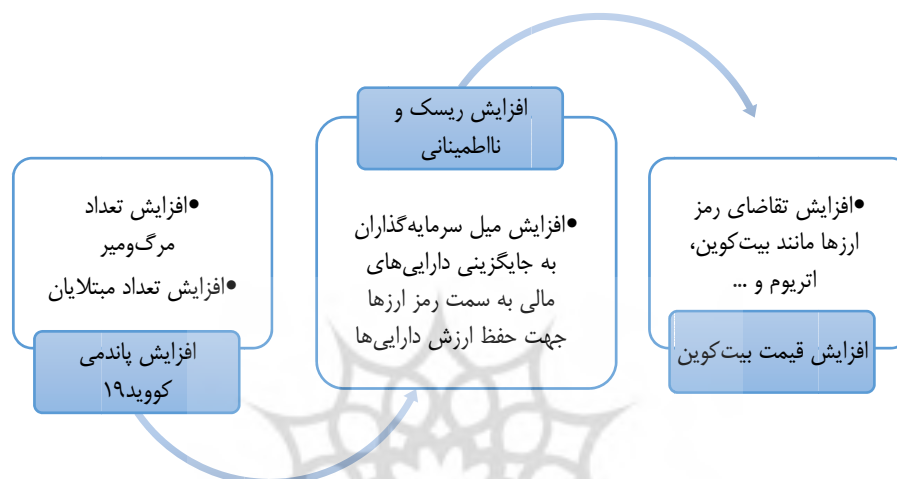
7. Mohsin, Hongzhen & Hossain

ارزهای دیجیتال (گو، لو و وی^۱، ۲۰۲۱) و رمزارزها، ابزاری برای سفته‌بازی یا سرمایه‌گذاری، پوشش‌دهنده ریسک‌ها، پناهگاهی امن برای نوسان‌های بازار نفت و دارایی‌های پرنوسان است (کوربت، میگان، لارکین، لوسی و یاریووا^۲، ۲۰۱۸؛ کاتانیا، گراسی و راوازولو^۳، ۲۰۱۸؛ رضازاده و همکاران، ۱۴۰۱). از طرف دیگر، بیت‌کوین مهم‌ترین رمزارزی است که بیشترین حجم معاملات را در بازار رمزارزها دارد (چیو^۴، ۲۰۱۸). به‌علاوه، بیت‌کوین و آلت‌کوین‌ها، فرصت سرمایه‌گذاری جدیدی هستند که ریسک سبد دارایی را کاهش می‌دهند (کوربت و همکاران، ۲۰۱۸؛ سلمی، منسی، حموده و بویور^۵، ۲۰۱۸). مطالعات تجربی صورت‌گرفته روی رمزارزها، بر پوشش‌دهندگی ریسک توسط بیت‌کوین در دوره کرونا تأکید زیادی دارند. همچنین این مطالعات برتری بیت‌کوین نسبت به طلا را از نظر تنوع پرتفوی سرمایه‌گذار تأیید می‌کنند؛ زیرا در دوران کرونا، نوسان‌های زیادی در بازارهای سهام بین‌المللی مشاهده شد که به افزایش ریسک سرمایه‌گذاری انجامید. بدین ترتیب، تمایل سرمایه‌گذاران برای دارایی‌هایی جایگزین، مانند بیت‌کوین، بیشتر شد؛ زیرا می‌خواستند ریسک پرتفوی دارایی‌های خود را کاهش دهند (ماریانا و همکاران، ۲۰۲۱؛ یوسفی بهزاد فرخی و قاسمی‌فر، ۱۴۰۱). عامل اساسی‌ای که سبب تغییرات قیمت بیت‌کوین می‌شود، مسئله عرضه و تقاضا است (کریستوفک^۶، ۲۰۱۵).

بیت‌کوین مابین طلا و دلار آمریکا طبقه می‌شود (دیهربرگ^۷، ۲۰۱۶). طلا از زمان سقوط بزرگ سهام در آمریکا، پناهگاه امنی برای بازار سهام است؛ اما از اواسط مارس ۲۰۲۰ با شیوع کرونا، این دارایی به‌عنوان پناهگاه امن باقی نماند (سلمی و همکاران، ۲۰۱۸). بیت‌کوین مانند طلا، استاندارد مبادله در سطح جهانی را دارد. در حقیقت این رمزارز یک پول بی‌پشتوانه است که به حمایت دولت یا بانک مرکزی نیازی ندارد. همچنین این رمزارز به دلار که ویژگی‌اش واسطه‌گری است، شباهت زیادی دارد (مصلی، روحانی و محمدی، ۱۳۹۷؛ مائسا، مارینو و ریچی^۸، ۲۰۱۹). شاخص دلار آمریکا، در حقیقت، ارزش پول ایالات متحده در مقابل تعدادی از شرکای تجاری آن و همچنین، شاخصی برای اندازه‌گیری نرخ ارز دلار در بازارهای بین‌المللی ارز است. زمانی که ارزش دلار آمریکا در مقایسه با ارز سایر کشورها افزایش می‌یابد، ارزها نیز رشد خواهند کرد. از این‌رو شاخص دلار آمریکا معیاری مناسب خواهد بود برای ارزش دلار و کالاهایی که قیمت آن‌ها تحت سلطه دلار است. مطالعات تجربی نشان دادند که نرخ ارز بر بازار سهام تأثیر زیادی دارد. از این‌رو شاخص دلار آمریکا نیز بر بازار سهام تأثیر خواهد گذاشت (سان، لو، یو و لی^۹، ۲۰۱۶؛ لین، هانگ و پن^{۱۰}، ۲۰۲۰). افزایش نوسان‌های قیمت ارز خارجی، موجب افزایش قیمت بیت‌کوین می‌شود. همچنین با توجه به نوسان‌های نرخ ارز خارجی و اعتبار بین‌المللی که بیت‌کوین دارد، تمایل سرمایه‌گذاران به بازار سهام کاهش می‌یابد (نارایان و همکاران^{۱۱}، ۲۰۱۹؛ ونگ، چن

1. Guo, Lu & Wei
2. Corbet, Meegan, Larkin, Lucey & Yarayova
3. Catania, Grassi & Ravazzolo
4. Chiu
5. Selmi, Mensi, Hammoudeh & Bouoiyour
6. Kristoufek
7. Dyhrberg
8. Maesa, Marino & Ricci
9. Sun, Lu, Yue & Li
10. Lien, Hung & Pan
11. Narayan

ژائو^۱، ۲۰۲۰؛ یوسفی بهزاد فرخی قاسمی فر، ۱۴۰۱). مطالعات تجربی نشان داده‌اند که واکسن کرونا روی افزایش مجدد بازارهای مالی و دارایی‌های واقعی مثل طلا و رمزارزها اثری مثبت دارد (دیوید، ایناسیو جونیور و ماچادو^۲، ۲۰۲۰؛ گرگینا، آرمئانو و جولدش^۳، ۲۰۲۰). شکل ۱ به صورت مفهومی تأثیرگذاری پاندمی کووید ۱۹ بر قیمت بیت کوین را مطابق پیشینه نظری پژوهش نشان می‌دهد.



شکل ۱. رابطه بین پاندمی کووید ۱۹ و قیمت بیت کوین از دیدگاه مطالعات نظری

منبع: پیشینه نظری پژوهش

پیشینه تجربی پژوهش

ون و همکاران (۲۰۲۲) اثرهای پویایی قیمت بیت کوین و طلا روی نفت و بازار سهام را طی دوران کرونا با استفاده از مدل اقتصادسنجی خودرگرسیون بردار پارامتر متغیر با زمان^۴ مقایسه کردند. نتایج حاکی از آن بود که طلا در دوران کرونا پناهگاه امنی برای نفت و بازار سهام است؛ ولی بیت کوین دارایی امنی نیست. نتایج بیشتر نشان داد که امنیت طلا در بازار سهام طی دوران کرونا بیشتر است.

جارنو و همکاران (۲۰۲۱) به بررسی رابطه رمزارزها و شوک‌های قیمت نفت با استفاده از مدل اقتصادسنجی خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی طی دوران کرونا، از ۲۰ نوامبر ۲۰۱۸ تا ۳۰ ژوئن ۲۰۲۰ پرداختند. نتایج پژوهش آن‌ها بیان کرد که شوک‌های تقاضا، بیشترین ارتباط را با بازده رمزارزها دارند. در دوران کرونا که یک آشفتگی اقتصادی است، هر دو نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت وابستگی متقابل زیادی بین نفت و رمزارزها را نشان می‌دهد.

1. Wang, Chen & Zhao

2. David, Inácio Jr & Machado

3. Gherghina, Armeanu & Joldeş

4. TVP-VAR

چیکلی و همکاران (۲۰۲۱) با استفاده از روش همبستگی شرطی پویا^۱ مابین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۰، دریافتند که افزودن بیت کوین به سبد سهام اسلامی، ریسک سبد را کاهش می‌دهد. در نهایت، با توجه به دوره شیوع کرونا، استراتژی پوشش‌دهی شامل بیت کوین، به هزینه بیشتری در طول بحران منجر می‌شود.

کانلون و همکاران (۲۰۲۰) از داده‌هایی سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۰ و با استفاده از مدل ارزیابی ریسک، دریافتند که بیت کوین در طول بازار نزولی کرونا، به عنوان یک دارایی پوششی عمل نمی‌کند و حرکت سرمایه به سمت بیت کوین ریسک کل پورتفو را افزایش می‌دهد.

دمیر و همکاران (۲۰۲۰) از روش موجک^۲ برای بررسی رابطه بین بیت کوین، اتریوم و ریپل در طول دوران کرونا پرداختند تا نشان دهند که آیا ارزهای دیجیتال یک پناهگاه امن هستند یا خیر. آن‌ها به نتایجی دست یافتند که نشان داد بین افزایش تعداد مرگ‌ومیر ناشی از کرونا و بیت کوین، رابطه منفی وجود دارد؛ اما پس از مدتی این رابطه مثبت می‌شود. همچنین اتریوم و ریپل نیز به صورت ضعیف‌تری همین نتایج را داشتند.

رضازاده و همکاران (۱۴۰۱) در پژوهش خود با استفاده از رویکرد خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی^۳، رابطه بین شوک‌های قیمتی عرضه، تقاضا و ریسکی نفت و بازده ۸ رماراز طی دوران کرونا را از ۸ دسامبر ۲۰۱۹ تا ۸ دسامبر ۲۰۲۱ بررسی کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که شوک‌های عرضه بیشترین ارتباط را با بازده رمارازها، به‌ویژه قبل همه‌گیری کرونا داشته است. همچنین نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت ارتباط قیمتی نفت و رمارازها را در دوران بحران اقتصادی برخلاف پیش‌بینی‌های قبلی تأیید نمی‌کند.

سعیدی‌نژاد و لاله (۱۴۰۰) در مطالعه خود، تأثیرگذاری بیماری کرونا بر قیمت رماراز اتریوم و بیت کوین را با استفاده از روش‌های سری زمانی تک‌متغیره و به کمک مدل‌های میانگین متحرک خودهم‌بسته یکپارچه^۴ بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که در کوتاه‌مدت، کرونا بر قیمت‌های جهانی اتریوم و بیت کوین تأثیر منفی داشته است؛ اما پس از افت‌های کوتاه‌مدت و نشان دادن واکنش به مقاومت‌ها و حمایت‌ها، روند سالانه صعودی را تجربه کرده است.

نوآوری پژوهش حاضر در مقایسه با مطالعات قبلی، به چند نکته اساسی اشاره دارد. نخست، برخلاف مطالعاتی مانند ون و همکاران (۲۰۲۲) که بیت کوین را در کنار طلا و بازار سهام بررسی کرده‌اند، این پژوهش روی تأثیرهای خاص پاندمی کووید ۱۹ و شاخص دلار آمریکا بر قیمت بیت کوین تمرکز دارد. در حالی که مطالعات پیشین بیشتر به استفاده از مدل‌های اقتصادسنجی سنتی (مانند خودرگرسیون برداری و میانگین متحرک) پرداخته‌اند، این پژوهش از روش موجک پیوسته استفاده می‌کند که امکان تحلیل دقیق‌تر پویایی زمانی و فرکانسی را فراهم می‌سازد. همچنین، برخلاف مطالعاتی که تنها به بررسی ارتباطات کوتاه‌مدت پرداخته‌اند (مانند سعیدی‌نژاد و لاله، ۱۴۰۰)، این پژوهش به بررسی تغییرات در بازه‌های زمانی مختلف و تأثیرهای بلندمدت نیز می‌پردازد. نوآوری دیگر این تحقیق، ترکیب شاخص دلار، به عنوان یک متغیر کلیدی در تحلیل نوسان‌های بیت کوین است که در مطالعات پیشین کمتر به‌طور جامع بررسی شده است.

1. DCC-GARCH
2. Wavelet Transform
3. NARDL
4. ARIMA

روش‌شناسی پژوهش

تصریح مدل و معرفی داده‌ها

هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تأثیر پاندمی کووید ۱۹ و شاخص بازده قیمت دلار، بر قیمت ارز دیجیتال بیت‌کوین به صورت روزانه و از آوریل ۲۰۲۰ تا آوریل ۲۰۲۳، با استفاده از روش انسجام موجک^۱ است. برای رسیدن به هدف پژوهش، طبق مطالعات لاهمیری و بکیروس (۲۰۲۰)، آصف، بانداری، شریف و دمیر^۲ (۲۰۲۲)، حکیم داس ناوس^۳ (۲۰۲۰) و کائو و خی^۴ (۲۰۲۱) معادله رگرسیونی ۱ تعریف می‌شود:

$$BC_t = c_0 + c_1 COVD_t + c_2 COVC_t + c_3 USD_t + \varepsilon_t \quad (\text{رابطه ۱})$$

که در آن، BC_t قیمت بیت‌کوین، $COVD_t$ تعداد مرگ‌ومیر جدید ناشی از بیماری کووید ۱۹ در هر میلیون نفر، $COVC_t$ تعداد مبتلایان جدید ناشی از بیماری کووید ۱۹ در هر میلیون نفر، USD_t شاخص بازده قیمت دلار، ε_t میزان خطا، c_0 عرض از مبدأ و c_1 تا c_3 ضرایب متغیرهای مدل است. جدول ۱ توضیح و منبع متغیرهای پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱. معرفی متغیرهای پژوهش

نماد	نام متغیر به لاتین	نام متغیر به فارسی	واحد	منبع
BC	Bitcoin Price	قیمت بیت‌کوین	دلار آمریکا	Investing.com
COVD	New Deaths/per million	تعداد مرگ‌ومیر جدید کووید ۱۹ در هر میلیون نفر	نفر	WHO
COVC	New Cases/per million	تعداد مبتلایان جدید کووید ۱۹ در هر میلیون نفر	نفر	WHO
USD	US Dollar Index	شاخص دلار آمریکا	-	Investing.com

منبع: نتایج پژوهش

آمارهای توصیفی در مدل‌های معروف به موجک، اهمیت ویژه‌ای دارند. در جدول ۲، نتایج مهم‌ترین آمارهای توصیفی و مانایی متغیرهای پژوهش، از طریق دو آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته^۵ و آزمون فیلیپس - پرون^۶ ارائه شده است. قبل از تحلیل آمار توصیفی متغیرهای پژوهش بایستی این توضیح داده شود که بر طبق نتایج آزمون‌های مانایی آزمون دیکی - فولر تعمیم‌یافته و آزمون فیلیپس - پرون، تمامی متغیرهای پژوهش با رد فرضیه صفر این دو آزمون دال بر وجود ریشه واحد، در سطح مانا هستند. از طرف دیگر، نتایج مربوط به آزمون جارك برا نشان می‌دهد که تمامی

1. Wavelet coherence
2. Assaf, Bhandari, Charif & Demir
3. Hakim das Neves
4. Cao & Xie
5. Augmented Dickey-Fuller Test
6. Phillips-Perron Test

متغیرهای پژوهش حاضر با رد فرضیه صفر این آزمون مبنی بر نرمال بودن توزیع متغیر، از روند توزیع نرمال تبعیت نمی کنند.

جدول ۲. آمار توصیفی و مانایی متغیرهای پژوهش

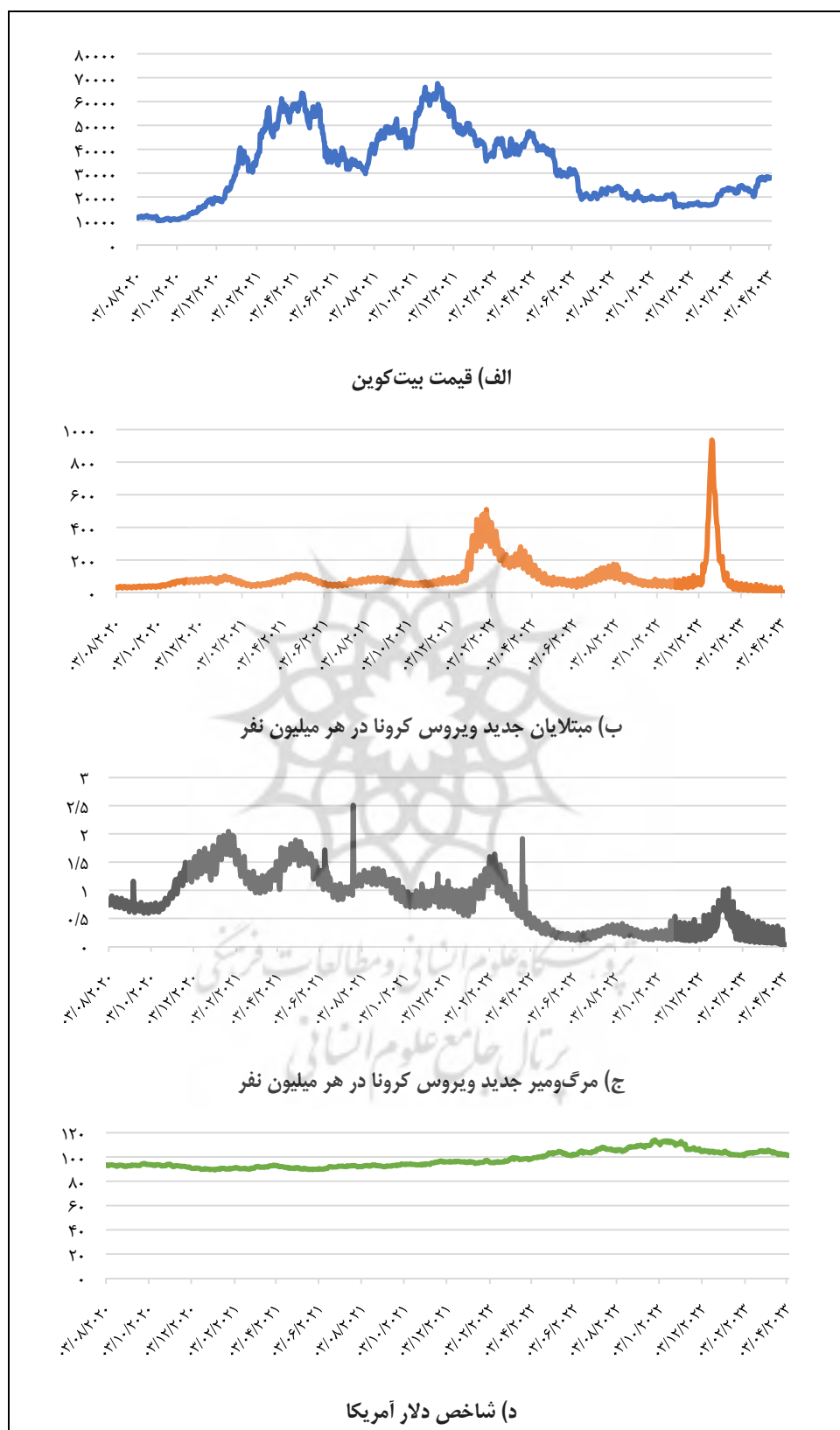
متغیر/آماره	میانگین	ماکزیمم	مینیمم	انحراف معیار	جارج - برا	دیکی - فولر تعمیم یافته	فیلیپس - پرون	تعداد مشاهده
BC	۳۲۷۷۹/۶۹	۶۷۵۲۷/۹۰	۱۰۰۹۲/۲۰	۱۵۰۵۹/۳۴	۶۲/۱۱ (۰/۰۰۰)	-۴/۲۷ (۰/۰۰۰)	-۴/۲۵ (۰/۰۰۰)	۹۷۷
COVID	۰/۷۸۸	۲/۵۰	۰/۰۲۴	۰/۵۱۱	۴۶/۳۳ (۰/۰۰۰)	-۵/۳۹ (۰/۰۰۰)	-۸/۰۳ (۰/۰۰۰)	۹۷۷
COVC	۹۵/۵۷	۹۳۵/۴۰	۳/۲۹	۱۰۳/۸۷	۱۸۲۷۳/۳۳ (۰/۰۰۰)	-۵/۰۴ (۰/۰۰۰)	-۴/۴۷ (۰/۰۰۰)	۹۷۷
USD	۹۷/۷۴	۱۱۴/۰۴	۸۹/۳۸	۶/۵۳۵	۹۴/۲۷ (۰/۰۰۰)	-۵/۵۹ (۰/۰۰۰)	-۶/۲۶ (۰/۰۰۰)	۹۷۷

یادداشت: اعداد داخل پرانتز، نشان دهنده سطح احتمال هستند.

منبع: نتایج پژوهش

قیمت بیت کوین در طول دوره زمانی پژوهش به صورت میانگین ۳۲۷۷۹/۶۹ دلار آمریکا بوده است. بیشترین و کمترین این قیمت، به ترتیب ۶۷۵۲۷/۹۰ و ۱۰۰۹۲/۲۰ و پراکندگی متغیر قیمت بیت کوین حول ۱۵۰۵۹/۳۴ دلار بوده است. تعداد مرگومیر بیماری کووید ۱۹ در هر میلیون نفر، به صورت میانگین ۰/۷۸۸ نفر بوده و در نقطه حداکثر و حداقل خود، به ترتیب به ۲/۵۰ و ۰/۰۲۴ نفر رسیده است. پراکندگی این متغیر حول عدد ۰/۵۱۱ نفر بوده است. از طرف دیگر، متغیر تعداد مبتلایان به بیماری کووید ۱۹ در هر میلیون نفر، به صورت میانگین ۹۵/۵۷ نفر بوده که در بیشترین حالت به ۹۳۵/۴۰ و در کمترین میزان به ۳/۲۹ نفر رسیده و پراکندگی آن نیز حول ۱۰۳/۸۷ نفر بوده است. شاخص دلار آمریکا نیز به صورت میانگین ۹۷/۷۴ بوده که در بیشترین و کمترین میزان، به ترتیب به ۱۱۴/۰۴ و ۸۹/۳۸ رسیده و پراکندگی آن نیز به ۶/۵۳۵ بوده است.

شکل ۲ روند متغیرهای پژوهش را به صورت روزانه و از ۸ آوریل ۲۰۲۰ تا ۸ آپریل ۲۰۲۳ نشان می دهد. بر اساس آمار به روز شده سازمان بهداشت جهانی تا ۸ آوریل ۲۰۲۳، تعداد کل مبتلایان به کرونا در سراسر جهان ۴۵۱ میلیون نفر و تعداد مرگومیر آن بیش از ۶ میلیون نفر است. این ویروس باعث بسته شدن بسیاری از کسب و کارها و ازدست دادن شغل برای میلیون ها نفر شده است. با شیوع کرونا در سراسر جهان، مشاهده شده که قیمت بیت کوین با تعداد مبتلایان و مرگومیر ویروس افزایش یافته است. در ابتدای شیوع کرونا در سال ۲۰۲۰، قیمت بیت کوین در حدود ۶۰۰۰ دلار بود. با افزایش تعداد مبتلایان و مرگومیر، قیمت بیت کوین نیز افزایش یافت و در دسامبر ۲۰۲۰ به بالاترین سطح تاریخی خود حدود ۲۰ هزار دلار رسید. این روند در سال ۲۰۲۱ نیز ادامه یافت و قیمت بیت کوین در آوریل همان سال به بالاترین سطح تاریخی خود با بیش از ۶۴ هزار دلار رسید.



شکل ۲. نمودار روند سری زمانی متغیرهای پژوهش

منبع: نتایج پژوهش

چندین دلیل می‌تواند برای رابطه بین تعداد مبتلایان و مرگ‌ومیر و قیمت بیت کوین وجود داشته باشد. یکی از توضیحات ممکن این است که سرمایه‌گذاران، بیت کوین را به‌عنوان دارایی امن در زمان عدم اطمینان اقتصادی می‌بینند و با شیوع کرونا و ایجاد اختلال‌های اقتصادی گسترده، بسیاری از سرمایه‌گذاران ممکن است بیت کوین را به‌عنوان راهی برای حفاظت از ثروت خود استفاده کرده باشند. دلیل دیگر می‌تواند افزایش فعالیت آنلاین، از جمله خرید آنلاین و معاملات باشد. در نتیجه بسیاری از افراد، به‌دلیل قرنطینه و اقدام‌های فاصله‌گذاری اجتماعی، به فعالیت‌های آنلاین مانند معاملات رمزارز، از جمله بیت کوین روی آورده‌اند.

با این حال، باید توجه شود که رابطه تعداد مبتلایان و مرگ‌ومیر کرونا با قیمت بیت کوین، علیت را نشان نمی‌دهد. این رابطه می‌تواند وجود داشته باشد؛ اما باید سایر عواملی که ممکن است بر قیمت بیت کوین تأثیر بگذارند، مانند تغییرات در قوانین دولتی یا پیشرفت‌های فناوری را در نظر گرفت. در نتیجه، شیوع کرونا به‌طور چشمگیری بر جهان تأثیر گذاشته و رابطه‌ای بین تعداد مبتلایان و مرگ‌ومیر و قیمت بیت کوین وجود دارد.

روش‌شناسی پژوهش

در پژوهش حاضر از رویکرد مبتنی بر موجک برای تحلیل تأثیر مبتنی بر زمان - فرکانس پاندمی کووید ۱۹ و شاخص دلار آمریکا بر قیمت ارز دیجیتال بیت کوین استفاده شده است. در ادامه روش مربوط به تبدیل موجک پیوسته^۱ طبق مطالعه گنجای، گنجای، سلجوق و ویچر^۲ (۲۰۰۲) توضیح داده خواهد شد.

فرض کنید سری دو زمانی $a(t)$ و $u(t)$ و طیف توان موجک مربوط به آن‌ها به‌ترتیب $W_{\varepsilon\tau}(a)$ و $W_{\varepsilon\tau}(u)$ باشد. طیف توان موجک متقاطع بین سری دو زمانه به‌صورت $W_{\varepsilon\tau}(a, u) = W_{\varepsilon\tau}(a)W_{\varepsilon\tau}(u)$ تعریف می‌شود که در آن * نشان‌دهنده مزدوج پیچیده^۳ است. انسجام مربع موجک به‌صورت زیر تعریف می‌شود:

$$R_{\varepsilon,\tau}^2(a, \mu) = \frac{|Q(\varepsilon^{-1}W_{\varepsilon,\tau}(a, u))|^2}{Q(|\varepsilon^{-1}W_{\varepsilon,\tau}(a)|)^2 |Q(\varepsilon^{-1}W_{\varepsilon,\tau}(u))|^2} \quad \text{رابطه ۲}$$

شایان ذکر است که $R_{\varepsilon,\tau}^2(a, u)$ مشابه ضریب تعیین بین ۰ (ناهم‌بسته) و ۱ (کاملاً هم‌بسته) است. اهمیت سطح ۵ درصد با استفاده از شبیه‌سازی مونت کارلو^۴ تعیین می‌شود (تورنس و کامپو^۵، ۱۹۹۸). همچنین، درجه جفت از طریق فاز انسجام موجک، روابط پیش‌فاز - پس‌فاز را اندازه‌گیری می‌کند تا درجه وابستگی علی را در فرکانس‌های مختلف طی رابطه ۳ نشان دهد.

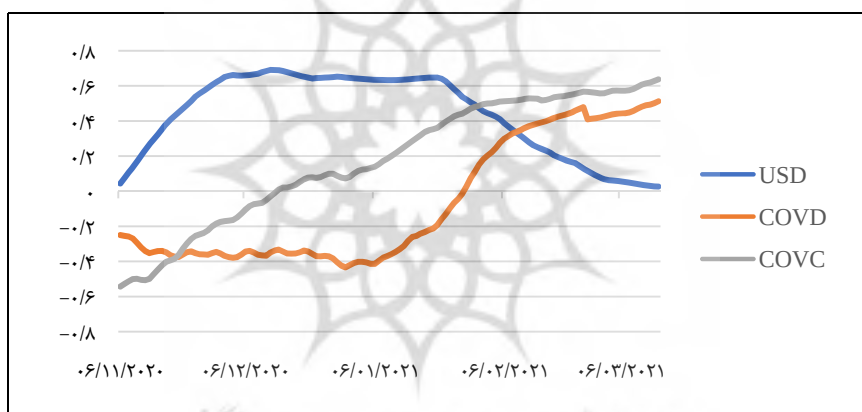
$$\theta_{\varepsilon,\tau}(a, \mu) = \left(\frac{Z\{Q(\varepsilon^{-1}W_{\varepsilon,\tau}(a, u))\}}{R\{Q(\varepsilon^{-1}W_{\varepsilon,\tau}(a, u))\}} \right) \quad \text{رابطه ۳}$$

1. Continuous Wavelet Transform (CWT)
2. Gençay, Gençay, Selcuk & Whitcher
3. complex conjugate
4. Monte Carlo simulation
5. Torrence & Compo

که در آن نمادهای Z و R به ترتیب بخش‌های تصویری و واقعی پارامترهای موجک را نشان می‌دهند. در اینجا یک فرایند دومرحله‌ای دنبال می‌شود. در گام اول، رابطه قیمت بیت‌کوین با تعداد مبتلایان، مرگ‌ومیر و ویروس کرونا و شاخص دلار آمریکا با استفاده از تکنیک انسجام موجک بررسی می‌شود. برخی از محدودیت‌های تکنیک‌های اقتصادسنجی سنتی با شبیه‌سازی مونت کارلو کاهش می‌یابد و تحلیل مبتنی بر فرکانس زمانی تسهیل می‌شود. در مرحله دوم از انسجام موجک جزئی^۱ استفاده می‌شود (تیواری، داس و دوتا^۲، ۲۰۱۹؛ حبیبی و امانی^۳، ۲۰۲۲).

نتایج پژوهش

در بخش حاضر یافته‌های تجربی به همراه مفاهیم نظری مورد بحث قرار خواهد گرفت. قبل از ارائه نتایج مبتنی بر روش موجک، ضریب هم‌بستگی متحرک^۴ بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته، یعنی قیمت بیت‌کوین طی دوره زمانی ۱۵۰ روز، از ۶ نوامبر ۲۰۲۰ تا ۴ آوریل ۲۰۲۲ (برای فهم راحت‌تر نمودار) در شکل ۳ ارائه شده است.



شکل ۳. نمودار هم‌بستگی متحرک بین متغیرهای وابسته و قیمت بیت‌کوین در طول ۱۵۰ روز

منبع: نتایج پژوهش

همان‌طور که از نمودار بالا مشاهده می‌شود، ضریب هم‌بستگی بین متغیر شاخص دلار آمریکا (USD) با قیمت بیت‌کوین در ابتدا مثبت است؛ سپس به صورت ثابت به روند خود ادامه می‌دهد و در نهایت منفی می‌شود. دلیل اصلی این روند چنین توجیه می‌شود: هنگامی که ارزش دلار آمریکا افزایش می‌یابد، به دلیل افزایش ارزش فروش بیت‌کوین، تقاضای بیشتری برای این ارز دیجیتال شکل می‌گیرد؛ اما به تدریج چون دلار آمریکا و بیت‌کوین هر دو می‌توانند به عنوان دو کالای جانشین فعالیت داشته باشند، ضریب هم‌بستگی بین این دو کالا روند کاهشی به خود می‌گیرد. از طرف دیگر، ضریب هم‌بستگی بین تعداد مبتلایان (COVC) و تعداد مرگ‌ومیر (COVD) ناشی از بیماری کووید ۱۹ در ابتدا منفی و

1. Partial wavelet coherency (PWC)
2. Tiwari, Das & Dutta
3. Habibi & Amani
4. rolling correlations

سپس تقریباً با شیب زیاد مثبت می‌شود؛ زیرا با افزایش همه‌گیری این بیماری در جهان، سرمایه‌گذاران مالی، امنیت بیشتری را در سرمایه‌گذاری در این ارز دیجیتال احساس می‌کردند و تقاضا برای بیت کوین افزایش یافته و به تبع نیز قیمت آن افزایش می‌یابد. این تحلیل کاملاً منطبق با مبانی نظری و یافته‌های تجربی پژوهش است. از طرف دیگر، طبق پژوهش کومار، پرشار و جانا^۱ (۲۰۱۹) هم‌بستگی متحرک مشکلی بابت ایجاد رگرسیون کاذب ایجاد نمی‌کند؛ اما برای اطمینان از نتایج پژوهش، در جدول ۳، هم‌بستگی بین متغیرهای پژوهش بررسی شده است.

جدول ۳. هم‌بستگی بین متغیرهای پژوهش

USD	COVC	COVD	BC	
			۱/۰۰۰	BC
		۱/۰۰۰	۰/۴۴۹	COVD
	۱/۰۰۰	۰/۴۹۹	۰/۴۷۹	COVC
۱/۰۰۰	۰/۰۸۷	۰/۰۵۷	-۰/۰۵۳	USD

منبع: نتایج پژوهش

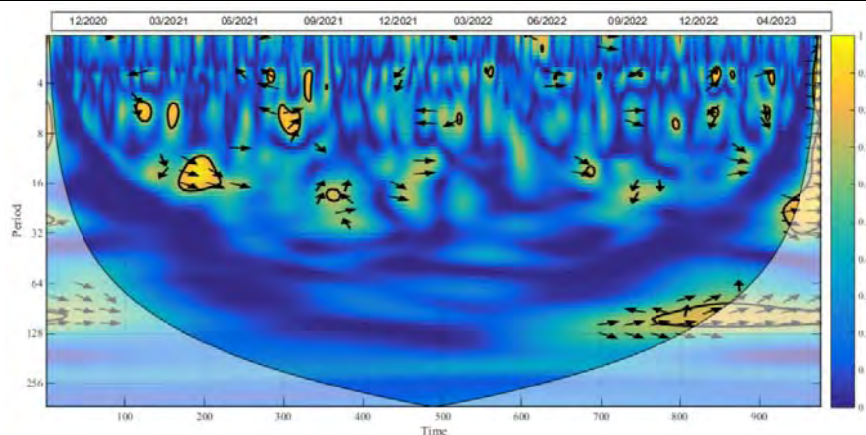
همان‌طور که از جدول ۳ مشاهده می‌شود، بین هیچ‌کدام از متغیرهای پژوهش حاضر هم‌بستگی زیادی وجود ندارد، در نتیجه مشکلی از نظر ایجاد رگرسیون کاذب وجود نخواهد داشت. در ادامه و قبل از ارائه نتایج پژوهش، آزمون علیت گرنجر^۲ با در نظر گرفتن ۲ وقفه برای بررسی ارتباط بین متغیرهای مستقل و قیمت بیت کوین، در جدول ۴ ارائه شده است.

جدول ۴. آزمون علیت گرنجر

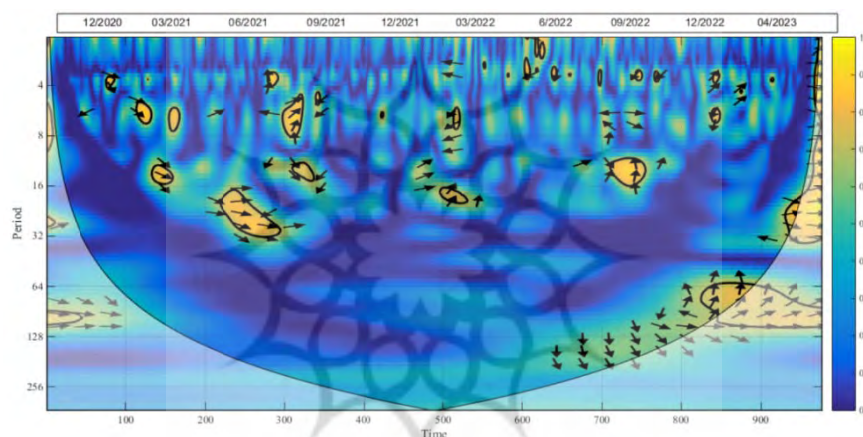
تعداد مشاهدات	احتمال در ۱، ۵ و ۱۰ درصد			تعداد وقفه	سطح احتمال	آماره F	نوع رابطه علیت
	سطح ۱۰ درصد	سطح ۵ درصد	سطح ۱ درصد				
۹۷۷	✓	✓	×	۲	۰/۰۴۷	۲/۶۷۵	COVD → BC
۹۷۷	✓	✓	×	۲	۰/۰۵۰	۲/۳۰۵	BC → COVD
۹۷۷	✓	✓	✓	۲	۰/۰۰۲	۳/۷۶۰	COVC → BC
۹۷۷	✓	×	×	۲	۰/۰۹۷	۱/۹۰۷	BC → COVC
۹۷۷	✓	✓	×	۲	۰/۰۴۵	۲/۳۵۱	USD → BC
۹۷۷	✓	✓	×	۲	۰/۰۳۹	۲/۴۴۳	BC → USD

منبع: نتایج پژوهش

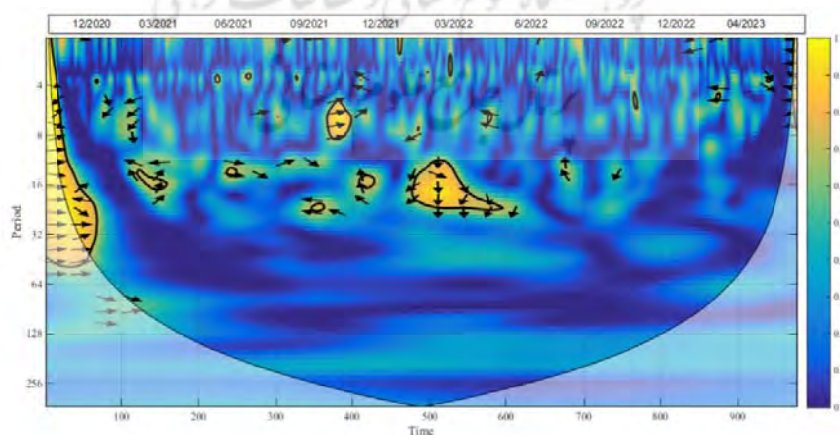
همان‌طور که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، در سطح احتمال ۱، ۵ و ۱۰ درصد روابط علی دوطرفه بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته یعنی قیمت بیت کوین وجود دارد، در نتیجه می‌توان از مدل مویک بدون هیچ مشکلی استفاده کرد.



الف) تأثیر تعداد مرگومیر ویروس کرونا بر قیمت بیت کوین



ب) تأثیر تعداد مبتلای ویروس کرونا بر قیمت بیت کوین



ج) تأثیر شاخص دلار آمریکا بر قیمت بیت کوین

شکل ۴. نتایج مدل با استفاده از روش موجک

منبع: نتایج پژوهش

نتایج پژوهش با استفاده از مدل موجک در شکل ۴ ارائه شده است. شکل ۴ به ترتیب تأثیر تعداد مرگ‌ومیر و ویروس کرونا بر قیمت بیت‌کوین، تأثیر تعداد افراد مبتلا به ویروس کرونا بر قیمت بیت‌کوین و تأثیر شاخص دلار آمریکا بر قیمت بیت‌کوین را نشان می‌دهد. محور عمودی سمت چپ نشان‌دهنده دوره پژوهش است که از دوره ۴ (دوره کوتاه‌مدت) شروع و به دوره ۲۵۶ (دوره بلندمدت) ختم می‌شود. محور عمودی پایین، تعداد مشاهدات پژوهش یعنی ۹۷۷ روز و محور عمودی بالا زمان را نشان می‌دهد. بخش‌های مایل به زرد نشان‌دهنده تأثیر قوی (نزدیک به ضریب ۱) و مناطق آبی نشان‌دهنده تأثیر ضعیف (نزدیک به ضریب ۰) است. منحنی سیاه که به صورت نیم‌دایره در شکل‌ها وجود دارد، مناطقی را نشان می‌دهد که از نظر آماری در سطح معنادار ۵ درصد قرار دارند. فلش‌هایی که در شکل به سمت بالا (↑)، راست (→)، بالا-راست (↗) و پایین - راست (↘)، هستند، نشان‌دهنده تأثیر مثبت و فلش‌هایی که به سمت پایین (↓)، چپ (←)، بالا-چپ (↖) و پایین - چپ (↙) هستند، نشان‌دهنده تأثیر منفی متغیر مستقل بر متغیر وابسته است (داس، کناداسان، تیواری و آل یحیایی^۱، ۲۰۱۸؛ جیانگ، نی و مونگینسیدی^۲، ۲۰۱۷). جدول ۵ به صورت میانگین تأثیر هر کدام از متغیرهای مستقل پژوهش را بر قیمت بیت‌کوین در طول دوره زمانی پژوهش نشان می‌دهد.

جدول ۵. میانگین تأثیر متغیرهای مستقل بر قیمت بیت‌کوین از آوریل ۲۰۲۰ تا آوریل ۲۰۲۳

متغیر	ضریب تأثیر	سطح احتمال
COVID	۰/۰۲۲	۰/۰۰۳
COVC	۰/۱۳۲	۰/۰۰۰
USD	-۰/۰۵۱	۰/۰۰۰

منبع: نتایج پژوهش

همان‌طور که از شکل ۴- الف مشاهده می‌شود، افزایش تعداد مرگ‌ومیر تأیید شده ناشی از ویروس کرونا در هر میلیون نفر، تأثیر مثبت و معناداری بر قیمت بیت‌کوین، در طول دوره زمانی پژوهش داشته است. این تأثیر مثبت، در طول اوج مرگ‌ومیر پاندمی کووید ۱۹، یعنی از ماه سوم سال ۲۰۲۱ تا ماه ششم سال ۲۰۲۱، بسیار قوی‌تر از سایر دوره‌ها است. طبق جدول ۵، در طول دوره زمانی پژوهش، ۱ واحد افزایش در COVID باعث افزایش معنادار در قیمت بیت‌کوین به اندازه ۰/۰۲۲ واحد شده است. از طرف دیگر، تکثیر تعداد افراد مبتلای تأیید شده به بیماری کووید ۱۹ در هر میلیون نفر (COVC) (شکل ۴- ب) نیز دارای تأثیر مثبت و معنادار بر قیمت بیت‌کوین در طول آوریل ۲۰۲۰ تا آوریل ۲۰۲۳ بوده است. شایان ذکر است که تأثیر COVC بسیار قوی‌تر از تأثیر COVID بر قیمت بیت‌کوین بوده است. ۱ واحد افزایش در COVC باعث افزایش ۰/۱۳۲ واحدی و معنادار در قیمت ارز دیجیتال بیت‌کوین شده است. با افزایش تعداد مبتلایان و جان‌باختگان ناشی از پاندمی ویروس کووید ۱۹، نااطمینانی در بین سرمایه‌گذاران برای حفظ ارزش سرمایه و دارایی‌های خود افزایش یافته و تقاضای آنان برای تبدیل دارایی‌های نقد خود مانند دلار و طلا به بیت‌کوین افزایش یافته

که این امر سبب افزایش قیمت بیت کوین شده است. از طرف دیگر، با افزایش قرنطینه‌ها، میزان معامله‌های آنلاین افزایش یافته که یکی از این معامله‌های آنلاین، مربوط به بیت کوین بوده است. در نتیجه می‌توان دلیل اصلی افزایش قیمت بیت کوین در طول دوره کرونا را افزایش ناطمینانی، ریسک و فشار تقاضا دانست. این نتایج به‌طور دقیق، مطابق نتایج مطالعات سارکودی، احمد و اووسو^۱ (۲۰۲۲)، آروکست، بارویرا، پستور و وامپا^۲ (۲۰۲۲) و گرونوالد^۳ (۲۰۲۱) مبنی بر تأثیر افزایشی ویروس کووید ۱۹ بر قیمت بیت کوین است. شکل ۴-ج نیز نشان‌دهنده تأثیر شاخص دلار آمریکا (USD) بر قیمت بیت کوین است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، تأثیر USD بر قیمت بیت کوین بیشتر به‌صورت کاهشی ظاهر شده است. بیشترین تأثیر منفی USD بر قیمت بیت کوین، مربوط به اواخر سال ۲۰۲۲ و اوایل ۲۰۲۳ و مربوط به زمانی است که شاخص دلار آمریکا روند افزایشی را طی کرده است. طبق جدول ۵ نیز به‌طور میانگین، هر ۱ واحد افزایش در شاخص دلار آمریکا، باعث کاهش ۰/۰۵۱ واحدی بر قیمت بیت کوین شده است. دلار آمریکا به‌عنوان ارز جهانی و ارز پایه، تأثیر بسیاری بر بازارهای مختلف دارد، از جمله بازار بیت کوین. هرگونه تحول در قیمت دلار آمریکا، ممکن است تأثیر مستقیم یا غیرمستقیمی بر قیمت بیت کوین داشته باشد. برای مثال، اگر دلار آمریکا ارزش خود را نسبت به سایر ارزها از دست بدهد، ممکن است سرمایه‌گذاران به دنبال سرمایه‌گذاری در بازار بیت کوین باشند تا از نوسان‌های ارزی جلوگیری کنند. به‌علاوه، افزایش نرخ بهره در دلار آمریکا ممکن است باعث کاهش تقاضا برای بیت کوین شود؛ زیرا سرمایه‌گذاران ممکن است به دنبال سود بیشتر در بازار نقدینگی باشند. به‌طور کلی، تحولات در بازار دلار آمریکا ممکن است تأثیر مستقیم یا غیرمستقیمی بر قیمت بیت کوین داشته باشد. این نتایج هم‌راستا و هم‌سو با نتایج مطالعات آنتونیادیس، ساریانییدیس و کونتساس^۴ (۲۰۱۸)، اود راجپوت، سومرو و سومرو^۵ (۲۰۲۲) و وانگ و همکاران (۲۰۲۲) مبنی بر تأثیر منفی دلار آمریکا بر قیمت بیت کوین است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادهای پژوهش

همه‌گیری ویروس کرونا، یکی از حوادث بسیار مهم و پُرچالشی بود که بشر در قرن حاضر و از اواخر سال ۲۰۱۹ میلادی با آن روبه‌رو شد. وجود صدها میلیون مبتلا و میلیون‌ها نفر جان‌باخته، آزمون سختی را برای سیاست‌گذاران در عرصه جهانی رقم زد. اقتصاد یکی از بخش‌های بسیار مهمی بود که بیماری کووید ۱۹ خسارت‌های جبران‌ناپذیری بر آن وارد کرد و آمادگی کشورهای مختلف را برای مواجهه با این نوع از حوادث پیش‌بینی‌ناپذیر به چالش کشید. در دنیای امروز، ارزهای دیجیتال از بخش‌های اقتصادی بسیار مهم و پُر نوسان به‌شمار می‌آیند. بعد از شیوع و گسترش بیماری کووید ۱۹، پژوهش‌های متعددی تأثیرهای مختلف این بیماری را بر بخش‌های مختلف اقتصادی بررسی کردند. هدف اصلی پژوهش حاضر، بررسی تأثیر همه‌گیری ویروس کرونا و شاخص دلار آمریکا بر قیمت بیت کوین، طی دوره روزانه زمانی و از ۸

1. Sarkodie, Ahmed & Owusu
2. Arouxet, Bariviera, Pastor & Vampa
3. Gronwald
4. Antoniadis, Sariannidis & Kontsas
5. Oad Rajput, Soomro & Soomro

آوریل ۲۰۲۰ تا ۸ آوریل ۲۰۲۳ با استفاده از روش مویک است. نتایج این پژوهش حاکی از تأثیر مثبت و معنادار تعداد مبتلایان و تعداد مرگومیر ناشی از ویروس کووید ۱۹ در هر میلیون نفر، بر قیمت بیت کوین در بازه زمانی پژوهش است. دلیل اصلی این تأثیر مثبت را می‌توان در فشار تقاضای ناشی از وجود ریسک و نااطمینانی سرمایه‌گذاران در یافتن سرمایه‌گذاری امن و افزایش تقاضای بیت کوین به عنوان یک نوع دارایی امن دانست. از طرف دیگر، شاخص دلار آمریکا به عنوان رقیب کالایی بیت کوین، بر قیمت این ارز دیجیتال در دوره زمانی پژوهش، تأثیر منفی و معناداری دارد. دلیل اصلی این امر را نیز می‌توان در جانشینی دو ارز نسبت به هم دانست؛ زیرا هنگامی که ارزش دلار آمریکا روبه افزایش بوده، قیمت بیت کوین روند کاهشی به خود گرفته است. نتایج این پژوهش با نتایج مطالعات لاهمیری و بکروس (۲۰۲۰)، آصف و همکاران (۲۰۲۲)، حکیم داس ناوس (۲۰۲۰)، کائو و خی (۲۰۲۱)، سارکودی و همکاران (۲۰۲۲)، آروکست و همکاران (۲۰۲۲)، گرونوالد (۲۰۲۱)، آنتونیادیس و همکاران (۲۰۱۸)، اود راجپوت (۲۰۲۲) و وانگ و همکاران (۲۰۲۲) هم‌سو و هم‌راستا است. از طرف دیگر، با توجه به تأثیر فزاینده ارزهای دیجیتال بر سیاست‌های پولی و مالی جهانی، توصیه می‌شود که دولت‌ها و سیاست‌گذاران مالی، اقدام‌هایی نظیر ایجاد چارچوب‌های قانونی شفاف، ارائه تسهیلات مالیاتی، تضمین امنیت سرمایه‌گذاری، و توسعه زیرساخت‌های لازم برای تسهیل تراکنش‌های بیت کوین را به منظور حفظ ثبات و پایداری این بازار اجرا کنند. برای تحقق پایداری اقتصادی و سیاسی و حمایت از بازار بیت کوین، دولت‌ها باید مجموعه‌ای از اقدام‌های عملیاتی را در دستور کار قرار دهند. نخستین گام، توسعه چارچوب‌های نظارتی جامع و شفاف است. ایجاد قوانین مشخص برای خرید، فروش و نگهداری ارزهای دیجیتال، مانند بیت کوین می‌تواند اطمینان خاطر سرمایه‌گذاران را جلب و از فعالیت‌های غیرقانونی مانند پول‌شویی جلوگیری کند. این قوانین باید به گونه‌ای تدوین شوند که علاوه بر حفظ حقوق سرمایه‌گذاران، فضای نوآوری در حوزه بلاکچین را نیز محدود نکنند.

در کنار آن، ایجاد ثبات سیاسی و امنیتی، در کاهش نوسان‌های بازار ارزهای دیجیتال نقش مهمی دارد. دولت‌ها باید با ارائه سیاست‌های ثابت با قابلیت پیش‌بینی، اعتماد سرمایه‌گذاران را جلب کنند. این شامل تقویت حاکمیت قانون، مبارزه با فساد و بهبود نهادهای دولتی می‌شود که می‌تواند به پایداری اقتصادی و سیاسی کمک کند.

همچنین، تقویت زیرساخت‌های دیجیتال و مالی، یکی از اقدام‌های کلیدی در حمایت از بازار بیت کوین است. دولت‌ها باید شبکه‌های پرداخت دیجیتال را ارتقا دهند تا تراکنش‌های ارزهای دیجیتال به صورت ایمن و کم‌هزینه انجام شوند. توسعه امنیت سایبری و ایجاد پلتفرم‌های مطمئن برای مبادله‌های بیت کوین نیز اهمیت ویژه‌ای دارد.

علاوه بر این، دولت‌ها می‌توانند با ارائه مشوق‌هایی نظیر معافیت‌های مالیاتی یا تخفیف‌های مالیاتی، پذیرش ارزهای دیجیتال در معامله‌های تجاری را تشویق کنند. این اقدام‌ها نه تنها باعث تقویت پذیرش عمومی بیت کوین می‌شود، بلکه کاربردهای عملی آن در اقتصاد را نیز افزایش می‌دهد.

آموزش و آگاهی‌رسانی عمومی نیز در این مسیر حیاتی است. دولت‌ها باید با راه‌اندازی برنامه‌های آموزشی و آگاهی‌بخشی، مردم و کسب‌وکارها را با نحوه استفاده امن و مؤثر از ارزهای دیجیتال آشنا کنند. این آگاهی‌بخشی می‌تواند از ایجاد سردرگمی در میان کاربران جلوگیری و به افزایش اعتماد عمومی کمک کند.

در نهایت، دولت‌ها می‌توانند با تشویق نوآوری و سرمایه‌گذاری در فناوری بلاکچین، به رشد اقتصادی دیجیتال کمک کنند. ایجاد صندوق‌های حمایتی یا تسهیل دسترسی به سرمایه‌گذاری برای شرکت‌های نوپا در این حوزه، فرصت‌های شغلی جدیدی فراهم می‌آورد و هم‌زمان به رشد فناوری بلاکچین کمک می‌کند.

منابع

- حیدری اشترینانی، سروش؛ خوچانی، رامین و خرسند زاک، محمد (۱۳۹۹). تحلیل هم‌حرکتی بیت‌کوین، طلا و نرخ دلار با رویکرد هم‌دوستی و تحلیل موجک. *فصلنامه سیاست‌های مالی و اقتصادی*، ۸(۳۲)، ۱۰۳-۱۳۲.
- رضازاده، علی؛ جهانگیری، شهاب؛ فهیدآذر، یعقوب و نیک‌پی پسین، وحید (۱۴۰۱). تأثیر همه‌گیری کووید ۱۹ بر رابطه بین بازار رمزارزها و شوک‌های قیمتی نفت (رویکرد خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی). *نشریه مدیریت دارایی و تأمین مالی*، ۱۰(۲)، ۱۴۸-۱۲۱.
- سعیدی‌نژاد، سید رامین و لاله، سینا (۱۴۰۰). برآورد مدلی جهت پیش‌بینی روند ارزش‌های دیجیتال (بیت‌کوین، اتریوم) در دوره کرونا و پساکرونا با کمک سری زمانی. *مهندسی مالی و مدیریت اوراق بهادار*، ۱۳(۵۰).
- مصلی، مهسا؛ روحانی، آرمین و محمدی، مجید (۱۳۹۷). پول دیجیتال بیت‌کوین و بررسی نقش آن در توسعه تجارت الکترونیک ایران. *هفتمین کنفرانس ملی کاربردهای حسابداری و مدیریت*، تهران، ۸۰۷۴۷۸.
- هاتفی مجومرد، مجید؛ جلالی، ام‌البنین و رحیمی قاسم‌آبادی، محمد (۱۳۹۷). حباب‌های سفته‌بازی در بازار ارز دیجیتال بیت‌کوین. *دانش مالی تحلیل اوراق بهادار*، ۱۱(۴۰)، ۱۸۹-۲۰۴.
- یوسفی بهزاد فرخی، محمدعلی و قاسمی فر، ثمینه (۱۴۰۱). تحلیل رابطه نوسانات بیت‌کوین و نوسانات بورس اوراق بهادار تهران در خلال اپیدمی کروناویروس (رویکرد مارکف سویچینگ بیزین ور). *راهبرد مدیریت مالی*، ۱۱(۱)، ۱۰۱-۱۲۰.

References

- Amani, R., Ghaderi, S. & Ahmadzadeh, K. (2022). Covid-19 and Inflation Rate: An Evidence for OECD Countries. *Iranian Journal of Economic Studies*, 11(1), 85-102. doi: 10.22099/ijes.2023.43481.1825
- Antoniadis, I., Sariannidis, N. & Kontsas, S. (2018). The effect of bitcoin prices on US dollar index price. In *Advances in Time Series Data Methods in Applied Economic Research: International Conference on Applied Economics (ICOAE) 2018* (pp. 511-521). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-02194-8_34
- Apergis, E. & Apergis, N. (2020). Can the COVID-19 pandemic and oil prices drive the US Partisan Conflict Index? *Energy Research Letters*, 1(1), 13144.
- Arouxet, M. B., Bariviera, A. F., Pastor, V. E. & Vampa, V. (2022). Covid-19 impact on cryptocurrencies: Evidence from a wavelet-based Hurst exponent. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 596, 127170. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.physa.2022.127170>

- Assaf, A., Bhandari, A., Charif, H. & Demir, E. (2022). Multivariate long memory structure in the cryptocurrency market: The impact of COVID-19. *International Review of Financial Analysis*, 82, 102132. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.irfa.2022.102132>
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K. J., Sammon, M. C. & Viratyosin, T. (2020). *The unprecedented stock market impact of COVID-19* (No. w26945). National Bureau of economic research.
- Belitski, M., Guenther, C., Kritikos, A. S. & Thurik, R. (2022). Economic effects of the COVID-19 pandemic on entrepreneurship and small businesses. *Small Business Economics*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s11187-021-00544-y>
- Bouri, E., Molnar, P., Azzi, G., Roubaud, D., Hagfors, L.I. (2017). On the hedge and safe haven properties of Bitcoin: is it really more than a diversifier? *Finance Research Letters*. 20(1), 192–198.
- Cao, G. & Xie, W. (2021). The impact of the shutdown policy on the asymmetric interdependence structure and risk transmission of cryptocurrency and China's financial market. *The North American Journal of Economics and Finance*, 58, 101514. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.najef.2021.101514>
- Catania, L., Grassi, S. & Ravazzolo, F. (2018). Forecasting cryptocurrencies financial time series. In *CAMP Working Paper Series*. Norwegian Business School. <http://hdl.handle.net/11250/2489408>
- Cheema, M. A., Faff, R. & Szulczyk, K. R. (2022). The 2008 global financial crisis and COVID-19 pandemic: How safe are the safe haven assets? *International Review of Financial Analysis*, 83, 102316.
- Chiu, J. (2018). The Economics of Cryptocurrencies– Bitcoin and Beyond, *Financial Review*, 53 (2), 217-229.
- Chkili, W., Rejeb, A. B. & Arfaoui, M. (2021). Does bitcoin provide hedge to Islamic stock markets for pre-and during COVID-19 outbreak? A comparative analysis with gold. *Resources Policy*, 74, 102407.
- Conlon, T. & McGee, R. (2020). Safe haven or risky hazard? Bitcoin during the COVID-19 bear market. *Finance Research Letters*, 35, 101607.
- Conlon, T., Corbet, S., McGee, R. J. (2020). Are cryptocurrencies a safe haven for equity markets? an international perspective from the covid-19 pandemic. *Research in International Business and Finance*, 101248.
- Corbet, S., Larkin, C. & Lucey, B. (2020). The contagion effects of the COVID-19 pandemic: Evidence from gold and cryptocurrencies. *Finance Research Letters*, 35, 101554. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101554>
- Corbet, S., Meegan, A., Larkin, C., Lucey, B. & Yarovova, L. (2018). Exploring the dynamic relationships between cryptocurrencies and other financial assets. *Economics Letters*, 165, 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.004>

- Das, D., Kannadhasan, M., Tiwari, A. K. & Al-Yahyaee, K. H. (2018). Has co-movement dynamics in emerging stock markets changed after global financial crisis? New evidence from wavelet analysis. *Applied Economics Letters*, 25(20), 1447-1453. <https://doi.org/10.1080/13504851.2018.1430307>
- David, S. A., Inácio Jr, C. & Machado, J. (2020). *The recovery of global stock markets indices after impacts due to pandemics*. *Research in International Business and Finance*, 55, 101335.
- Demir, E., Bilgin, M. H., Karabulut, G. & Doker, A. C. (2020). The relationship between cryptocurrencies and COVID-19 pandemic. *Eurasian Economic Review*, 10, 349-360.
- Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar—A GARCH volatility analysis. *Finance research letters*, 16, 85-92.
- Elsayed, A. H., Gozgor, G. & Lau, C. K. M. (2021). Causality and dynamic spillovers among cryptocurrencies and currency markets. *International Journal of Finance and Economics*, 27(2), 2026-2040. <https://doi.org/10.1002/ijfe.2257>.
- Gates, B. (2020). Responding to Covid-19 — A Once-in-a-Century Pandemic? *New England Journal of Medicine*, 382(18), 1677-1679. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2003762>
- Gençay, R., Gençay, R., Selcuk, F. & Whitcher, B. J. (2001). *An Introduction to Wavelets and Other Filtering Methods in Finance and Economics*. Elsevier. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:monogr:9780122796708>
- Ghecham, M. A. (2022). The impact of COVID-19 on economic growth of countries: What role has income inequality in it? *Economies*, 10(7), 158. <https://doi.org/10.3390/economies10070158>
- Gherghina, Ş. C., Armeanu, D. Ş. & Joldeş, C. C. (2020). Stock market reactions to COVID-19 pandemic outbreak: Quantitative evidence from ARDL bounds tests and granger causality analysis. *International journal of environmental research and public health*, 17(18), 6729.
- Gil-Alana, L. A. & Monge, M. (2020). Crude oil prices and COVID-19: Persistence of the shock. *Energy Research Letters*, 1(1), 13200.
- Goodell, J.W. & Goutte, S. (2021a). Co-movement of COVID-19 and Bitcoin: evidence from wavelet coherence analysis. *Finance Research Letters*, 38, 101625. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101625>.
- Goodell, J.W. (2020). COVID-19 and finance: agendas for future research. *Finance research letters*. 35, 101512. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101512>
- Gronwald, M. (2021). How explosive are cryptocurrency prices? *Finance Research Letters*, 38, 101603. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101603>
- Guo, X., Lu, F. & Wei, Y. (2021). Capture the contagion network of bitcoin—Evidence from pre and mid COVID-19. *Research in International Business and Finance*, 58, 101484.

- Habibi, F. & Amani, R. (2022). The Impact of Geopolitical Risk, World Economic Policy Uncertainty on Tourism Demand: Evidence from Malaysia. *Iranian Economic Review*, 26(2), 477-488. <https://doi.org/10.22059/ier.2022.88176>
- Hakim das Neves, R. (2020). Bitcoin pricing: impact of attractiveness variables. *Financial Innovation*, 6(1), 21. <https://doi.org/10.1186/s40854-020-00176-3>
- Hatefi Majoomard, M., Jalali, O. & Rahimi Ghasemabadi, M. (2019). Speculative Bubbles in the Bitcoin Digital Currency Market. *Financial Knowledge of Securities Analysis*, 11(40), 189-204. (in Persian)
- Heidari Ashtrinani, S., Khochiani, R. & Khorsand Zak, M. (2021). Analyzing the co-motion of bitcoin, gold and dollar with a wavy approach. *Quarterly Journal of Fiscal and Economic Policies*, 8 (32), 103-132. <http://qjefp.ir/article-1-1179-fa.html> (in Persian)
- <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.110088>
- Jareño, F., González, M. D. L. O., López, R. & Ramos, A. R. (2021). Cryptocurrencies and oil price shocks: A NARDL analysis in the COVID-19 pandemic. *Resources Policy*, 74, 102281. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102281>
- Ji, Q., Bouri, E., Lau, C. K. M. & Roubaud, D. (2019). Dynamic connectedness and integration in cryptocurrency markets. *International Review of Financial Analysis*, 63, 257-272.
- Ji, Q., Zhang, D. & Zhao, Y. (2020). Searching for safe-haven assets during the COVID-19 pandemic. *International Review of Financial Analysis*, 71, 101526. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101526>
- Jiang, Y., Nie, H. & Monginsidi, J. Y. (2017). Co-movement of ASEAN stock markets: New evidence from wavelet and VMD-based copula tests. *Economic Modelling*, 64(C), 384-398. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:ecmode:v:64:y:2017:i:c:p:384-398>
- Kristoufek, L. (2015). What are the main drivers of the Bitcoin price? Evidence from wavelet coherence analysis. *PLoS One* 10(4): e0123923. doi: 10.1371/journal.pone.0123923.
- Kumar, M., Prashar, S. & Jana, R. (2019). Does international tourism spur international trade and output? Evidence from wavelet analysis. *Tourism Economics*, 25(1), 22-33. <https://doi.org/10.1177/1354816618788392>
- Lahmiri, S. & Bekiros, S. (2020). The impact of COVID-19 pandemic upon stability and sequential irregularity of equity and cryptocurrency markets. *Chaos, solitons, and fractals*, 138, 109936. <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2020.109936>
- Li, X. & Wang, C. A. (2017). The technology and economic determinants of cryptocurrency exchange rates: The case of Bitcoin. *Decision support systems*, 95, 49-60. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2016.12.001>
- Lien, D., Hung, P. H. & Pan, C. T. (2020). Price Limit Changes, Order Decisions, and StockPrice Movements: An Empirical Analysis of the Taiwan Stock Exchange. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 55(1), 239-268. <https://doi.org/10.1007/s11156-019-00842-3>

- Maesa, D., Marino, A. & Ricci, L. (2019). The bow tie structure of the Bitcoin users graph. *Applied Network Science*, 4(1), 56-69.
- Mariana, C. D., Ekaputra, I. A., & Husodo, Z. A. (2021). Are Bitcoin and Ethereum safe-havens for stocks during the COVID-19 pandemic? *Finance research letters*, 38, 101798. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101798>
- Mohsin, A., Hongzhen, L. & Hossain, S. F. (2021). Impact of COVID-19 pandemic on consumer economy: Countermeasures analysis. *SAGE Open*, 11(2), 1-10. <http://doi.org/10.1177/21582440211008875>
- Mosli, M., Rouhani, A. & Mohammadi, M. (2017). Bitcoin digital money and the study of its role in the development of e-commerce in Iran. The 7th National Conference on Accounting and Management Applications, <https://civilica.com/doc/807478> (in Persian)
- Narayan, A., Cojocaru, A., Agrawal, S., Bundervoet, T., Davalos, M. E., Garcia, N., ... & Yonzan, N. (2022). *COVID-19 and economic inequality: Short-term impacts with long-term consequences* (No. 9902). The World Bank.
- Narayan, P. K., Narayan, S., Rahman, R. E. & Setiawan, I. (2019). Bitcoin price growth and Indonesia's monetary system. *Emerging Markets Review*, 38, 364-376.
- Oad Rajput, S. K., Soomro, I. A. & Soomro, N. A. (2022). Bitcoin Sentiment Index, Bitcoin Performance and US Dollar Exchange Rate. *Journal of Behavioral Finance*, 23(2), 150-165. <https://doi.org/10.1080/15427560.2020.1864735>
- Popper, N. (2015). *Digital gold: The untold story of Bitcoin*. Penguin UK.
- Qin, M., Su, C. W. & Tao, R. (2021). BitCoin: A new basket for eggs? *Economic Modelling*, 94, 896-907. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2020.02.031>
- Reza Zadeh, A., Jahangiri, S., Fahid Azer, Y. & Nikpey Pesyan, V. (2022). Investigating the Impact of Covid-19 on the Relationship between Cryptocurrencies and Oil Price Shocks Using the Non-Linear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) Approach. *Journal of Asset Management and Financing*, 10(2), 121-148. doi: 10.22108/amf.2022.134421.1750. (in Persian)
- Saeedi nezhad, S. R. & Laleh, S. (2022). Estimation of a model for predicting the trend of digital currencies (Bitcoin, Ethereum) in the corona and post-corona periods with the help of time series. *Financial Engineering and Portfolio Management*, 13(50), 195-209. (in Persian).
- Salisu, A. A., Ebuh, G. U. & Usman, N. (2020). Revisiting oil-stock nexus during COVID-19 pandemic: Some preliminary results. *International Review of Economics & Finance*, 69, 280-294. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.06.023>
- Sarkodie, S. A., Ahmed, M. Y. & Owusu, P. A. (2022). COVID-19 pandemic improves market signals of cryptocurrencies—evidence from Bitcoin, Bitcoin Cash, Ethereum, and Litecoin. *Finance Research Letters*, 44, 102049. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102049>
- Seetharaman, A., Saravanan, A. S., Patwa, N. & Mehta, J. (2017). Impact of Bitcoin as a world currency. *Accounting and Finance Research*, 6(2), 230-246.

- Segal, S. & Gerstel, D. (2020). *The global economic impacts of COVID-19*. SIS—Center for Strategic & International Studies. Retrieved from <https://www.csis.org/analysis/global-economicimpacts-covid-19>.
- Selmi, R., Mensi, W., Hammoudeh, S. & Bouoiyour, J. (2018). Is bitcoin a hedge, a safe haven or a diversifier for oil price movements? A comparison with Gold. *Energy Economics*, 74, 787–801. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.07.007>
- Shahzad, S. J. H., Bouri, E., Roubaud, D., Kristoufek, L. & Lucey, B. (2019). Is bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities? *International Review of Financial Analysis*, 63, 322-330.
- Shi, Y., Tiwari, A. K., Gozgor, G. & Lu, Z. (2020). Correlations among cryptocurrencies: Evidence from multivariate factor stochastic volatility model. *Research in International Business and Finance*, 53, 101231.
- Silva, P. C., Batista, P. V., Lima, H. S., Alves, M. A., Guimarães, F. G., & Silva, R. C. (2020). COVID-ABS: An agent-based model of COVID-19 epidemic to simulate health and economic effects of social distancing interventions. *Chaos, Solitons & Fractals*, 139, 110088.
- Smales, L. A. (2019). Bitcoin as a safe haven: Is it even worth considering? *Finance Research Letters*, 30, 385-393.
- Sun, X., Lu, X., Yue, G. & Li, J. (2016). Cross-Correlations Between the US Monetary Policy, US Dollar Index and Crude Oil Market. *Physica A*, 467, 326–344. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.10.029>
- Tiwari, A. K., Das, D. & Dutta, A. (2019). Geopolitical risk, economic policy uncertainty and tourist arrivals: Evidence from a developing country. *Tourism Management*, 75, 323-327. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2019.06.002>
- Torrence, C. & Compo, G.P. (1998). A Practical Guide to Wavelet Analysis. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 79, 61-78. [https://doi.org/10.1175/1520-0477\(1998\)079<0061:APGTWA>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0477(1998)079<0061:APGTWA>2.0.CO;2)
- Urquhart, A. & Zhang, H. (2019). Is Bitcoin a hedge or safe haven for currencies? An intraday analysis. *International Review of Financial Analysis*, 63, 49-57. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.02.009>
- Wang, X., Chen, X. & Zhao, P. (2020). The relationship between Bitcoin and stock market. *International Journal of Operations Research and Information Systems (IJORIS)*, 11(2), 22-35.
- Wang, X., Wang, L., Zhang, X. & Fan, F. (2022). The spatiotemporal evolution of COVID-19 in China and its impact on urban economic resilience. *China Economic Review*, 74, 101806. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2022.101806>
- Wen, F., Tong, X. & Ren, X. (2022). Gold or Bitcoin, which is the safe haven during the COVID-19 pandemic? *International Review of Financial Analysis*, 81, 102121.
- Williamson, A. E., Tydeman, F., Miners, A., Pyper, K. & Martineau, A. R. (2022). Short-term and long-term impacts of COVID-19 on economic vulnerability: a population-based

longitudinal study (COVIDENCE UK). *BMJ open*, 12(8), e065083. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2022-065083>

Wu, C. C., Ho, S. L. & Wu, C. C. (2022). The determinants of Bitcoin returns and volatility: Perspectives on global and national economic policy uncertainty. *Finance Research Letters*, 45, 102175. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2021.102175>

Yousefi Behzad Farokhi, M. A. & Qasemifar, S. (2023). Analysis of the Relationship between Bitcoin Fluctuations and Tehran Stock Exchange Fluctuations During the Coronavirus Epidemic (Markov Switching Bayesian VAR). *Financial Management Strategy*, 11(1), 101-120. doi: 10.22051/jfm.2023.40085.2675. (in Persian)

