https://amf.ui.ac.ir
Journal of Asset Management and Financing
E-ISSN: 2383-1189
Vol. 10, Issue 2, No. 37, Summer 2022, p 121-148
Received: 15.07.2022 Accepted: 17.10.2022

Research Paper

Investigating the Impact of Covid-19 on the Relationship between Cryptocurrencies and Oil Price Shocks Using the Non-Linear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) Approach

Ali Rezazadeh*
Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran
a.rezazadeh@urmia.ac.ir
Shahab Jahangiri
Assistant Professor, Department of Economics, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran
kh.jahangiri@urmia.ac.ir
Yaqub Fahidazar
Ph. D. Student in Economics, Department of Economics and Management, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran
fahidazer94@gmail.com
Vahid Nikpey pesyan
Ph. D. Student in Economics, Department of Economics and Management, Faculty of Economics and Management, Urmia University, Urmia, Iran
v.nikpey@urmia.ac.ir

Abstract
This study analyzed the potential nonlinear relationship between oil price shocks and the returns of leading cryptocurrencies. The present research used the price shocks of oil supply, demand, and risk. The Non-Linear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) approach was utilized to examine the relationship between these price shocks and the returns of leading cryptocurrencies between December 8, 2019 and December 8, 2021. The results indicated that the supply shocks were most related to the returns of cryptocurrencies analyzed, especially in the pre-epidemic period of Covid-19. In addition, the short-term and long-term results of the price relationship between oil and cryptocurrencies in times of economic crisis was not stated contrary to previous forecasts. In other words, the returns of cryptocurrencies did not show the same behavior affected by the oil price pattern over time and might even work in the opposite direction. On the other hand, the dramatic growth of cryptocurrencies in many countries had led governments and policymakers to be aware of the potentially significant impact of oil prices on the stability of the cryptocurrency market. Therefore, the present study revealed a new path for policymakers to recognize the states of economy in the countries in the early stages of these cryptocurrencies and pay attention to the impact of oil price factors on the stability of this market.
Keywords: Cryptocurrencies, Non-Linear Autoregressive Distributed Lag (NARDL), Crude oil prices, COVID-19.

Introduction

In the international markets, financial variables can be volatile and may affect each other, especially in times of crisis. The outbreak of Covid-19 began in China in 2019 and spread to many countries of the world, creating a crisis not only in the global health system, but also in the international financial markets and economy. Hence, the cryptocurrency market saw the largest weekly drop in the price of Bitcoin (approximately 36%) in March 13, 2020. In addition, the price of a barrel of WTI crude oil turned negative for the first time in history; thus, changes in oil price may be a key factor in cryptocurrency uncertainty. Therefore, the study of oil price variations may be crucial for investors, companies, and resource policymakers. They can mainly focus their analyses on the impact of oil price fluctuations on other financial markets, such as the cryptocurrency market. Thus, the main objective of this research was to analyze the impact produced by the SARS-CoV-2 coronavirus pandemic on the interconnection between changes in the crude oil price and the cryptocurrency market. There were two notable findings from our study on this subject. First, we found that there was consistent

*Corresponding author
Rezazadeh, A., Jahangiri, Sh., Fahidazar, 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.

2383-1189 / © 2022
This is an open access article under the by-nc-nd/4.0/ License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

http://dx.doi.org/10.22108/AMF.2022.134421.1750 https://dorl.net/dor/20.1001.1.23831189.1401.10.2.5.1

evidence of a significant relationship between supply-side oil shocks and cryptocurrency over the COVID-19 subperiod. Furthermore, our results confirmed that the cryptocurrency markets were strongly affected by supply shocks and oil price risk during the COVID-19 subperiod, which was inconsistent with the results of the previous findings. Second, the results of the empirical analysis showed that the response of cryptocurrency to oil market shocks was quite homogeneous among cryptocurrencies.

Method and Data

The data used in this study included the daily returns of 8 driving cryptocurrencies on the market value: Bitcoin (BTC), Ethereum (ETH), Binance Coin (BNB), Tether (USDT), Cardano (ADA), XRP, Tether (USDT), and Dogecoin (DOGE). These assets were selected from the high market value cryptocurrencies until December 2021. The sample period of this work extended from December 8, 2019 to December 8, 2021, which ultimately yielded 733 daily data observations. In this research, the integrated method proposed by Reddy (2018) was used to decompose the oil price shocks into Risk Shock (RS), Demand Shock (DS), and Supply Shock (SS). Finally, the Nonlinear Autoregressive Distributed Lag (NARDL) model was applied to analyze the relationship between the oil price shocks and the returns of leading cryptocurrencies.

Findings

The results showed that there was a higher degree of interconnection between oil price shocks and cryptocurrency returns in periods of crisis. The results were as follows: First, a positive and convergent long-run relationship was found between most cryptocurrency returns and oil price changes, especially in the components of supply and risk shocks, in the sub-period of crisis caused by the Covid-19 pandemic. Second, the cointegration equations showed that the cryptocurrency returns tended to have the same responses to the positive and negative changes in crude oil price returns with very few exceptions. Third, there was evidence of the long-term asymmetric impact of different oil price shocks on the returns of the cryptocurrencies analyzed for the 3 considered periods. Fourth, we also found a statistically significant effect of the cumulative sum of oil price changes on cryptocurrency returns, which was especially relevant to the supply-side shocks in all the periods and especially in the COVID-19 sub-period.

Conclusion and discussion

These results showed evidence of the different effects of changes in the oil price on the returns of the virtual currencies included in the study depending on the market situation. The results of the present study can be of great importance for both investors and policymakers. On the one hand, as mentioned earlier, the high level of correlation between Ethereum and oil shocks compared to the other cryptocurrencies and the pandemic crisis is obvious to the investors and portfolio managers. On the other hand, with the growing popularity of cryptocurrencies in many countries, governments and policymakers should be aware of the possible significant impact of crude oil price returns, especially supply-side shocks and risk shocks, on the stability of the cryptocurrency market. In addition, it should be considered that the source of changes in crude oil prices may change in the long term; therefore, the recent forecasts from the world energy show that global oil demand will no longer be as low as before so that supply-side shocks may have a long-term nature and lose their nature temporarily in times of crisis.

References

Ali, M., Alam, N., & Rizvi, S. (2020). Coronavirus (COVID-19) - An epidemic or pandemic for financial markets. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, 100341. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100341

Al-Yahyaee, K., Mensi, W., Al-Jarrah, I. M. W., Hamdi, A., & Kang, S. H. (2019). Volatility forecasting, downside risk, and diversification benefits of Bitcoin and oil and international commodity markets: A comparative analysis with yellow metal. *North American Journal of Economics and Finance*, 49, 104-120. https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.04.001

Amano, R. A. & Van N. S. (1998). Exchange rates and oil prices. *Review of International Economics*, 6: 683-694. https://doi.org/10.1111/1467-9396.00136

Baek, C., & Elbeck, M. (2015). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look. *Applied Economics Letters*, 22(1), 30–34. https://doi.org/10.1080/13504851.2014.916379

Baur, D. G., Hong, K. H., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177-189. https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004

Bouri, E., Azzi, G. & Dyhrberg, A. (2017a). On the return-volatility relationship in the Bitcoin market around the price crash of 2013. *Economics*, 11(1), 2. https://doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2017-2

Bouri, E., Gupta, R., Tiwari, A. K., & Roubaud, D. (2017). Does Bitcoin hedge global uncertainty? Evidence from Wavelet-based quantile-in- quantile regressions. *Finance Research Letters*, 23(1), 87–95. https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.02.009

Bouri, E., Jalkh, N., Molnr, P., & Roubaud, D. (2017b). Bitcoin for energy commodities before and after the December 2013 crash: Diversifier, hedge or safe haven?, *Applied Economics*, 49(50), 5063–5073. https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1299102

Bouri, E., Mahamitra, D., Gupta, R., & Roubaud, D. (2018). Spillovers between bitcoin and other assets during bear and bull markets. *Applied Economics*, 50(55), 5935–5949. https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1488075

Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D., & Hagfors, L. I. (2017c). On the hedge and safe haven properties of bitcoin: Is it really more than a diversifier?, *Finance Research Letters*, 20(1), 192–198. https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025

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

Cebula, R. J. (2000) A brief empirical note on impact of crude oil prices on domestic inflation: The case of the United States, 1965–1999, *Economia Internazionale*, LIII, 449–54.

Chan, S., Chu, J., Nadarajah, S., & Osterrieder, J. (2017). A statistical analysis of cryptocurrencies. *Journal of Risk and Financial Management*, *10*(2), 12. https://doi.org/10.3390/jrfm10020012

Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, D. A. (2016). The economics of bitcoin price formation. *Applied Economics*, 48(19), 1799–1815. https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1109038

Conlon, T., & McGee, R. (2020). Safe haven or risky hazard? Bitcoin during the Covid-19 bear market. *Finance Research Letters*, 35, 101607. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101607

Corbet, S., Hou, Y. G., Hu, Y., & Oxley, L. (2021). Volatility spillovers during market supply shocks: The case of negative oil prices. *Resources Policy*, 74, 102357. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102357

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., & Yarayova, 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

Coudert, V., Mignon, V., & Penot, A. (2008). Oil price and the dollar. *Energy Studies Review*, 15(2). https://doi.org/10.15173/esr.v15i2.508

Das, D., & Kannadhasan, M. (2018). Do global factors impact bitcoin prices? Evidence from wavelet approach. *Journal of Economic Research*, 23, 227–264. http://doi.org/10.17256/jer.2018.23.3.003

Fantazzini, D., Nigmatullin, E., Sukhanovskaya, V., & Ivliev, S. (2016). Everything you always wanted to know about bitcoin modelling but were afraid to ask. *Applied Econometrics, Forthcoming*. https://ssrn.com/abstract=2794622

Gkillas, K., & Katsiampa, P. (2018). An application of extreme value theory to cryptocurrencies. *Economics Letters*, 164, 109–111. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.020

Hamilton, J. (1996) This is what happened to the oil price–macroeconomy relationship, Journal of *Monetary Economics*, 38, 20–215. https://doi.org/10.1016/S0304-3932(96)01282-2

Hamilton, J. D. (2009). Causes and consequences of the oil shock of 2007-08. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 215-261.

Huynh, T., & Luu, D. (2019). Spillover risks on cryptocurrency markets: A Look from VAR-Svar granger causality and student's-t copulas. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(2), 52. https://doi.org/10.3390/jrfm12020052

Issa, R., Lafrance, R. and Murray, J. (2008) The turning black tide: Energy prices and the Canadian dollar, *Canadian Journal of Economics*, 41, 59–737. https://doi.org/10.1111/j.1540-5982.2008.00483.x

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., Gupta, R., & Roubaud, D. (2018). Network causality structures among bitcoin and other financial assets: A directed acyclic graph approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 70, 203–213. https://doi.org/10.1016/j.qref.2018.05.016

Ji, Q., Bouri, E., Roubaud, D., & Kristoufek, L. (2019). Information interdependence among energy, cryptocurrency and major commodity markets. *Energy Economics*, 81, 1042–1055. https://doi.org/10.1016/j. eneco.2019.06.005

Krugman, P. R. (2008). *International Economics: Theory and policy*, 8/E. Pearson Education India.

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

Okorie, D. I., & Lin, B. (2020). Crude oil price and cryptocurrencies: Evidence of volatility connectedness and hedging strategy. *Energy Economics*, 87, 104703. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104703

Ozturk, M., & CAVDAR, S. C. (2021). The contagion of Covid-19 pandemic on the volatilities of international crude oil prices, Gold, exchange rates and Bitcoin. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(3), 171-179. https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no3.0171

Palombizio, E., & Morris, I. (2012). Forecasting exchange rates using leading economic indicators. *Open Access Scientific Reports*. 1(8), 1–6. https://doi.org/10.4172/scientificreports

Pashpa, N. (2015) Impact of oil price on economic growth: A study of Bric nations. *Indian Journal of Accounting*, 47, 144-155.

Pesaran, M., & Shin, Y. (1999). An autoregressive distributed-lag modelling approach to cointegration analysis. In S. Strøm (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium* (Econometric Society Monographs, pp. 371-413). Cambridge: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CCOL521633230.011

Pesaran, M., Shin, Y., & Smith, R., (2001). Bound testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*. 16 (3), 326–289. https://doi.org/10.1002/jae.616

Popper, N. (2015). *Digital gold: The untold story of bitcoin*. Penguin UK.

White, R. Y. Marinakis, N. Islam, S. Walsh, (2020). Is Bitcoin a currency, a technology-based product, or something else? *Technological Forecasting and Social Change, 151,* 119877. http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119877

Ramey, V.A. & Vine, D. J. (2011). Oil, automobiles and the U.S. economy: How much have things really changed? NBER Macroeconomics Annual, 25: 333-367.

Ready, R. C. (2018). Oil prices and the stock market. *Review of Finance 22 (1),* 155–176. https://doi.org/10.2139/SSRN.2140034

Rogojanu, A., & Badea, L. (2014). The issue of competing currencies. *Theoretical and Applied Economics, XXI* (590), 103–114.

Lo. S., Wang, J. C. (2014). Bitcoin as money? Current policy perspectives, Federal Reserve Bank of Boston, 2014.

Nakamoto, S. (2019). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, Tech. Rep., Manubot, 2019.

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

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

Shahzada, H., J, S., Bourib, E., Roubaudc, D., Kristoufekd, L., & Lucey, B. (2019). Is bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities? *International Review of Financial Analysis, 63,* 322–330. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.01.002

Sharif, A., Aloui, C. & Yarovaya, L. (2020), Covid-19 pandemic, oil prices, stock market, geopolitical risk and policy uncertainty nexus in the US economy: Fresh evidence from the wavelet-based approach, *International Review of Financial Analysis*, 70, 101496. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101496

Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In W. Horrace, & R. Sickles (Eds.), *The Festschrift in Honor of Peter Schmidt.: Econometric Methods and Applications* (pp. 281-314). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_9

Su, C. W., Qin, M., Tao, R., & Umar, M. (2020). Does oil price really matter for the wage arrears in Russia?. *Energy*, 208, 118350. http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2020.118350

Yermack, D. (2013). Is bitcoin a real currency? An economic appraisal. (No. w19747). *National Bureau of Economic Research*. http://www.nber.org/papers/w197472018.07.007

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. https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.11.013

Zhang, X., Yu, L., Wang, S., & Lai, K. K. (2009). Estimating the impact of extreme events on crude oil price: An EMD-Based event analysis method. *Energy Economics*, 31(5), 768–778. https://doi.org/10.1016/j. eneco.2009.04.003

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مدیریت دارایی و تأمین مالی
سال دهم، شماره دوم، شماره پیاپی (۳۷)، تابستان ۱۴۰۱، ص ۱۲۱-۱۴۸
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۲۵

مقاله پژوهشی

تأثیر همه‌گیری کووید ۱۹ بر رابطهٔ بین بازار رمزارزها و شوک‌های قیمتی نفت (رویکرد خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی)

علی رضازاده *

استادیار، گروه اقتصاد، دانشکدهٔ اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

a.rezazadeh@urmia.ac.ir

شهاب جهانگیری

استادیار، گروه اقتصاد، دانشکدهٔ اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

kh.jahangiri@urmia.ac.ir

یعقوب فهیدآذر

دانشجوی دکتری مالی-توسعه اقتصادی، گروه اقتصاد و مدیریت، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

fahidazer94@gmail.com

وحید نیک پی پسیان

دانشجوی دکتری، گروه اقتصاد و مدیریت، دانشکدهٔ اقتصاد و مدیریت، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

v.nikpey@urmia.ac.ir

چکیده

پژوهش حاضر ارتباط بالقوهٔ غیرخطی و نامتقارن را بین شوک‌های قیمتی نفت و بازدهٔ رمزارزهای پیش‌رو تجزیه‌وتحلیل می‌کند. در این پژوهش با استفاده از شوک‌های قیمتی عرضه، تقاضا، ریسکی نفت و رویکرد خودرگرسیون غیرخطی با وقفه‌های توزیعی، ارتباط این شوک‌ها و بازدهٔ ۸ رمزارز پیش‌رو در بازهٔ زمانی ۸ دسامبر ۲۰۱۹ تا ۸ دسامبر ۲۰۲۱ بررسی شده است. نتایج پژوهش حاکی از آن است که شوک‌های عرضه بیشترین ارتباط را با بازدهٔ رمزارزهای تجزیه‌وتحلیل‌شده به‌ویژه در دورهٔ قبل از همه‌گیری کووید-۱۹ دارد. علاوه بر این، نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت، ارتباط قیمتی نفت و رمزارزها را در دوره‌های بحرانی اقتصادی به‌طور واضح برخلاف پیش‌بینی‌های قبلی بیان نمی‌کند. به عبارتی دیگر، بازدهٔ رمزارزها همان رفتار متأثر از الگوی قیمتی نفت را در طول زمان از خود نشان نمی‌دهد و حتی شاید در جهت عکس نیز عمل کند. از سوی دیگر، رشد چشمگیر رمزارزها در بسیاری از کشورها، دولت‌ها و سیاست‌گذاران را بر این داشته است که از تأثیر جالب‌توجه احتمالی قیمت نفت بر ثبات بازار رمزارزها آگاهی یابند؛ از این رو، پژوهش حاضر، مسیری نو را برای سیاست‌گذاران به‌منظور شناخت موقعیت اقتصاد کشور در مراحل ابتدایی این رمزارزها و توجه به اثرگذاری عوامل قیمتی نفت بر ثبات این بازار آشکار می‌کند.

کلیدواژه‌ها: کووید-۱۹، رمزارز، قیمت نفت، الگوی خودگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی (NARDL).

---

* نویسندهٔ مسئول

رضازاده، علی.، جهانگیری، شهاب.، فهیدآذر، یعقوب. و نیک پی پسیان، وحید. (۱۴۰۱) تأثیر همه‌گیری کووید ۱۹ بر رابطهٔ بین بازار رمزارزها و شوک‌های قیمتی نفت (رویکرد خودرگرسیون با وقفه‌های توزیعی غیرخطی). *مدیریت دارایی و تأمین مالی*، ۱۰(۲)، ۱۴۸-۱۲۱.

2383-1189 / © 2022

This is an open access article Under the by-nc-nd/4.0/ License (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

http://dx.doi.org/10.22108/AMF.2022.134421.1750 https://dorl.net/dor/20.1001.1.23831189.1401.10.2.5.1

مقدمه

نفت، یکی از باارزش‌ترین منابع انرژی در سرتاسر جهان است و قیمت نفت، نقش مهمی در زمینهٔ قیمت نهایی تولیدات و تولید ناخالص دنیا دارد. نفت و قیمت آن یکی از عواملی است که اقتصاد کشورها و مردم جهان را دگرگون کرده است و به‌عنوان یک شاخص راهبردی اقتصادی از آن یاد می شود (Hamilton, 2003). به‌طوری که رابطهٔ مستحکمی بین افزایش نسبی در قیمت نفت و کاهش رشد اقتصادی وجود دارد. با ارائهٔ این توضیح بدیهی است که رابطهٔ بین قیمت نفت و عوامل اقتصادی مانند دارایی‌های مالی قابل معاوضه بررسی شود (Jareño et al, 2021).

امروزه یکی از این دارایی‌ها، رمزارز است. اگرچه قدمت مفهوم آن به سال ۱۹۹۸ میلادی برمی‌گردد، مشهورترین رمزارز زمانی رشد چشمگیری داشت که دنیا با بحران مالی سال ۲۰۰۸ دست‌وپنجه نرم می‌کرد و بیت کوین[1] از سوی ناکاموتو[2] عرضه شد (Nakamoto, 2019). امروزه آنها به‌عنوان دارایی‌های سرمایه‌ای و ارزهای مبادله‌ای در نظر گرفته می‌شوند و رشد چشمگیرشان نه‌تنها مردم دنیا را شگفت‌زده، غول‌های بزرگ مالی را ترغیب و دعوت به مشارکت در این بازار کرده است (Lo & Wang, 2014;White et al., 2020).

علاوه بر این، تعداد این رمزارزها براساس یکی از تارنماهای اینترنتی به بیش از ۹۰۰۰ واحد رسیده است. براساس داده‌های همین تارنما ارزش کل سرمایهٔ بازار رمزارزها به بیش از دو تریلیون دلار فزونی یافته است و از آن به‌عنوان انقلاب چهارم صنعتی تعبیر می‌شود؛ اما با بروز خبر هشدار همه‌گیری کووید ۱۹ در سال ۲۰۲۰ سراسر اقتصادهای دنیا را تحت‌تأثیر قرار داد و بازارهای بین‌المللی تأمین مالی را ناپایدار کرد (Jareño et al, 2021).

بروز خبر هشدار همه‌گیری کووید ۱۹ در سال ۲۰۲۰ سراسر اقتصادهای دنیا را تحت‌تأثیر قرار داد و بازارهای بین‌المللی تأمین مالی را ناپایدار کرد. در اوایل سال ۲۰۲۰ بازار رمزارزها شدیدترین کاهش قیمت خود را مشاهده کرد؛ همچنین با اولین اخطاریه‌های همه‌گیری در غیرمنتظره‌ترین رویداد برای اولین بار در تاریخ قیمت نفت WTI[3] منفی شد. صنعت نفت مثل صنایع دیگر تحت‌تأثیر همه‌گیری قرار گرفت و به دلیل محدودیت‌ها در نقل‌وانتقالات، قرنطینه‌ها و کاهش در میزان تولید نفت و کاهش تقاضای نفت و عرضهٔ بیش‌ازحد، کاهش بزرگی در قیمت نفت رخ داد (Jareño et al., 2021).

همین‌طور دیگر مطالعات این موارد را تأیید می‌کند که تغییرات قیمتی نفت به‌طور چشمگیر بر تورم، تولید واقعی و نرخ بهرهٔ بین‌المللی اثرگذار بوده و به‌عنوان یکی از کلیدی‌ترین عوامل نااطمینانی ارزش رمزارزها نیز محتمل است (Lee, 2020 & Sharif et al., 2020; Kalyuzhnova). بی‌شک شوک‌های قیمت نفت نقش بسزایی در محرک بازارهای مالی از زمان شروع همه‌گیری ویروس کرونا داشته است (Okorie & Lin, 2020; Yin et al., 2021)؛ بنابراین مطالعهٔ نوسان قیمت نفتی بر بازارهای مالی به‌خصوص بازار جدید رمزارز برای سرمایه‌گذاران، شرکت‌ها، سیاست‌گذاران و دیگر فعالان نیاز مبرمی به شمار می‌رود.

از این رو، هدف اصلی پژوهش حاضر، تحلیل اثر همه‌گیری کووید ۱۹ و کنش واکنش بین تغییرات قیمت نفت و رمزارزها با استفاده از الگوی خودرگرسیون غیرخطی با وقفهٔ توزیعی است. به‌منظور بررسی فرضیهٔ فوق پژوهش در بخش دوم، ادبیات مالی رمزارزها و پیشینهٔ پژوهش بیان می‌شود. در ادامه، در بخش سوم، روش‌شناسی پژوهش ارائه می‌شود. در بخش چهارم، تحلیلی از نتایج تجربی طبق روش NARDL بیان می‌شود که به سه دورهٔ زمانی قبل و بعد از همه‌گیری و کل دوره تقسیم شده است. درنهایت در بخش پنجم، جمع‌بندی و ارائهٔ پیشنهادها گردآوری شده است.

---

[1]. Bitcoin
[2]. Nakamoto
[3]. West Texas Intermediate

ادبیات و پیشینهٔ موضوع

فعالیت‌های اقتصادی جهان در چهار ماه اول سال 2020 به طرز چشمگیری تغییر کرد. همه‌گیری ویروس کرونا موجب رکود اقتصادی شدید جهانی شد که در ۲۰ فوریهٔ ۲۰۲۰ دنیا را با سقوط بازار سهام تحت‌تأثیر قرار داد (Moshin et al., 2021). این رکود اقتصادی یا سقوط بازار سهام با افزایش استثنایی تعداد موارد مرگ‌ومیر ناشی از همه‌گیری کووید-۱۹، به‌طور چشمگیری بدتر شد. در پایان جولای ۲۰۲۰، بیش از ۱۷ میلیون نمونه ابتلا به کووید-۱۹ و همچنین ۶۰۰ هزار مورد مرگ در جهان شناسایی شد. همه‌گیری کووید-۱۹ موجب بحرانی انسانی و بهداشتی در سراسر گیتی شد. اقدامات لازم برای مهار این ویروس به کاهش بیش‌ازپیش رشد اقتصادی منجر شد (Conlon & McGee, 2020). در ۱۴ آوریل ۲۰۲۰، گزارش صندوق بین‌المللی[1] پول نشان‌دهندهٔ آن بود که اغلب کشورهای جهان از قبل وارد رکودی عمیق شده‌اند. صندوق بین‌المللی پول پیش‌بینی کرد که رشد جهانی در سال 2020 منفی ۳ درصد خواهد بود، که «بسیار بدتر» از دوران رکود بزرگ در سال 2009 است (IMF,2021). سطح نبودِ قطعیت زیاد، شدت و مدت این بیماری همه‌گیر اقتصاد دنیا را احاطه کرده بود که چالشی تاریخی را به همه ارائه می‌داد. در اواسط فوریه، زمانی که سرمایه‌گذاران بین‌المللی از تبدیل این بیماری همه‌گیر به یک بیماری همه‌گیر جهانی ترسیدند، قیمت سهام‌ها به‌شدت کاهش یافت. رکود به فروپاشی صنعت گردشگری و مهمان‌نوازی و کاهش چشمگیر فعالیت مصرف‌کنندگان در مقایسه با دههٔ قبل منجر شد. سقوط قیمت نفت ناشی از جنگ قیمت نفت روسیه و عربستان سعودی در سال 2020، جبههٔ جدیدی را برای اقتصادهای آسیب‌دیده از بیماری همه‌گیر گشود. بازارهای سهام جهانی در اواخر فوریه و مارس 2020 به‌ترتیب حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد از ارزش خود را از دست دادند. در طول سقوط، بازارهای سهام جهانی اغلب به دلیل نبودِ اطمینان شدید در بازارها، نوسان‌های بیشتری پیدا کرد (salisu et al., 2020; Sharif et al., 2020; corbert et al., 2020)؛ با این حال، توجه کمی به مواجهه با شوک قیمتی نفت در صنایع مالی و غیرمالی و نقش آنها به‌عنوان تأمین‌کنندگان، کاربران و زیرساخت نفت در طول همه‌گیری کووید ۱۹ صورت گرفته است.

شوک‌های قیمتی نفت به دلیل تأثیر چشمگیر آن بر متغیرهای کلان اقتصادی توجه بسیاری از اقتصاددانان را به خود جلب کرده و به کاهش برگشت‌ناپذیر سرمایه، کاهش نقش شوک‌های فناوری در الگوهای ادوار تجاری و تغییر نرخ طبیعی بیکاری منجر شده است (Cebula et al., 1980; Hamilton, 1996; Amano & Norde, 1998; Cebula, 2000; Issaa et al., 2008). به لحاظ نظری (Hamilton, 2009; Ramey & Vine, 2011) دلایل زیادی وجود دارد که براساس آن شوک‌های نفتی متغیرهای کلان اقتصادی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد؛ به‌طور مثال، شوک قیمت نفت به دلیل باز توزیع درآمد میان کشورهای صادرکننده و واردکنندهٔ نفت به تغییر تقاضای کل منجر می‌شود. به‌علاوه، افزایش قیمت نفت به‌احتمال عرضهٔ کل را کاهش خواهد داد؛ زیرا با افزایش قیمت انرژی بنگاه نفت کمتری خریداری می‌کند. به‌طوری که بهره‌وری نیروی کار و سرمایه و به‌دنبال آن تولید بالقوه کاهش می‌یابد (Pashpa, 2015). افزایش بهای نفت اغلب باعث تورم و پایین‌آمدن میزان سرمایه‌گذاری در کشورهای صنعتی شده است .به‌طوری که درآمدهای مالیاتی کاهش و کسری بودجهٔ آنها افزایش یافته است. در این کشورها به‌منظور جلوگیری از کاهش واقعی دستمزدها، دستمزدهای اسمی تحت فشار اتحادیه‌ها و سیاست‌گذاران افزایش می‌یابد. این موضوع به‌همراه کاهش تقاضا میزان بیکاری را در این گروه کشورها دست‌کم در کوتاه‌مدت افزایش می‌دهد.

رمزارزها که در سال ۲۰۰۹ راه‌اندازی شد، با ویژگی‌های بسیاری ازجمله سیستم پولی جایگزین به پدیده‌ای جهانی تبدیل شد (Rogojanu & Badea, 2014 ; Fantazzini et al., 2016; Das & Kannadhasan, 2018). رمزارزها ابزارهای سفته‌بازی یا سرمایه‌گذاری، پوشش‌دهندهٔ ریسک، متنوع‌کننده‌ها و پناهگاه‌های امن برای نوسان‌های بازار نفت خام و دارایی‌هایی با نوسان‌های زیاد است (Catania et al., 2018; Selmi et al., 2018; Chan et al., 2017; Huynh & DucLuu, 2019; Gkillas & Katsiampa, 2018). مطالعات روگوجانو و (Baek & Elbeck, 2015; Corbet et al., 2018; et al., 2019; Yermack, 2013; Alyahyaee et al., 2019;

[1]. International Monetary Fund

بادیا[1](2014) و پوپور[2](2015) رمزارزها را به دلیل ویژگی‌های پوشش‌دهنده و پناهگاه امن آنها به‌عنوان طلای دیجیتال در نظر می‌گیرد.

نفت خام یک کالای اساسی در اقتصاد جهانی است؛ اما در دهۀ گذشته نوسان‌ها و شوک‌های زیادی به خود دیده و به بازارهای دیگر سرایت کرده است. تورم اقتصاد و حرکت عمومی قیمت با حرکت قیمت نفت خام اندازه‌گیری می‌شود و قیمت نفت فاکتور مهمی برای پیش‌بینی تورم آتی اقتصاد است (Das & Kannadhasan, 2018). مطالعات کروگمن[3](2008) و پالومبیزیو و موریس[4](2012) نشان‌دهندۀ آن است که قیمت نفت خام عامل اصلی فشارهای هزینه و تقاضا در یک اقتصاد و ممکن است زمانی که سطح عمومی قیمت به دلیل نوسان‌های قیمت نفت خام تغییر کند، قیمت رمزارزها افزایش (کاهش) یابد (Ciaian et al., 2015)؛ بنابراین این نشان‌دهندۀ اهمیت بررسی وابستگی متقابل پویا بین رمزارزها و شوک‌های قیمتی نفت در حالات مختلف بازار در یک فضای زمان-فرکانس برای کشف مکانیسم‌های انتقال شوک بین دارایی‌ها در طول زمان است.

مطالعات تجربی اخیر روی رمزارزها بر روی ویژگی‌های پوششی و پناهگاه امن آنها نسبت به کالاها متمرکز شده است (Bouri et al., 2018; Bouri et al., 2017; Dyhrberg., 2015; Shahzada et al., 2019)؛ با این حال، بیشتر این مطالعات فقط بر بیت کوین تمرکز و آلت‌کوین‌ها را حذف می‌کنند؛ حتی با وجود کارهای لی[5]و همکاران (2017)، سلمی و همکاران (2018) و کوربت و همکاران (2018) نشان‌دهندۀ آن است که بیت کوین و آلت‌کوین‌ها فرصت‌های سرمایه‌گذاری جدیدی هستند که ریسک یک سبد را به‌خوبی کاهش می‌دهند. علاوه بر این، تغییرات زمانی، غیرخطی‌بودن و ارتباط نامتقارن بین بازارهای دارایی به‌طور گسترده بررسی نشده است. این بازارهای دارایی با روابط غیرخطی و وابستگی‌های غیرمعمول مشخص می‌شوند و با وجود ضرورت برای اقتصاد جهانی نشان‌دهندۀ نوسان‌های زیادی در قیمت‌ها هستند. از آنجایی که اندازه‌گیری دقیق روابط بین دارایی‌ها برای بهینه‌سازی سبد سرمایه‌گذاری حیاتی است و برای مدیریت ریسک نیز پیامدهایی دارد، بررسی جامع ارتباط بین نفت خام و رمزارزها در طول دوره‌های مختلف بازار به‌خصوص دوران کووید ۱۹ در طول زمان برای تعمیق سطح علمی مهم است.

در این بخش ابتدا، خلاصه‌ای از مهم‌ترین پژوهش‌های تجربی خارجی مرتبط با عنوان پژوهش اشاره شده است و سپس نوآوری پژوهش حاضر بیان می‌شود.

جارنو و همکاران (2021) در مطالعه‌ای رابطۀ رمزارزها و شوک‌های قیمت نفت را با استفاده از الگوی NARDL در پاندمی کووید ۱۹ طی بازۀ زمانی ۲۰ نوامبر 2018 تا ۳۰ ژوئن ۲۰۲۰ بررسی کردند. نتایج نشان‌دهندۀ آن است که شوک‌های تقاضا بزرگ‌ترین ارتباط را با بازدۀ ارزهای رمزنگاری دارند. به‌علاوه، هر دو نتایج کوتاه‌مدت و بلندمدت حاکی از آن است که وابستگی متقابل بیشتری بین نفت و رمزارزها در دوره‌های آشفتگی اقتصادی مانند بحران کرونا ویروس SARS-CoV-2 وجود دارد. اوزتورک و جاودار[6](2021) در پژوهشی همه‌گیری کووید-۱۹ را در نوسان‌های قیمت بین‌المللی نفت خام، طلا، نرخ ارز و بیت کوین طی بازۀ زمانی ۲ سپتامبر 2019 تا ۲۰ دسامبر 2020 با استفاده از الگوهای ARMA-EGARCH بررسی کردند. نتایج مبین آن است که ازنظر آماری تأثیر معنی‌داری بر تغییرپذیری شرطی متغیرها دارد؛ بنابراین یافته‌هایی مبنی بر سرایت‌بودن شوک‌های موجود در بازار به یکدیگر وجود دارد.

مرور ادبیات تجربی پژوهش نشان‌دهندۀ آن است که اغلب پژوهش‌های انجام‌شده براساس رمزارز بیت کوین یا تعداد محدودی از رمزارزها صورت گرفته است؛ در حالی که پژوهش حاضر طیفی از این بازار (هشت رمزارز پیشران) را کنکاش می‌کند و به‌دنبال مزایای تنوع‌بخشی رمزارزها و نفت در طول آشفتگی‌های مالی مثل همه‌گیری کووید-۱۹ است. به‌علاوه، پژوهش به‌دنبال بررسی

---

1. Rogojanu & Badea
2. Popper
3. Krugman
4. Palombizio & Morris
5. Lee
6. Ozturk & Cavadar

ارتباط بین رمزارزهای پیشران و شوک‌های قیمتی نفت از طریق رویکرد NARDL است و به‌طور هم‌زمان وابستگی‌های نامتقارن بلندمدت و کوتاه‌مدت را بین این متغیرها در طی دورهٔ زمانی قبل و بعد از موج همه‌گیری کووید ۱۹ بررسی می‌کند. روش استفاده‌شده در این پژوهش این اجازه را می‌دهد که روابطشان با تعداد مشاهدات کوچک‌تری از متغیرها بررسی شود. علاوه بر این، تجزیهٔ نوسان‌های قیمتی نفت به سه جزء این امکان را فراهم می‌کند که تنش‌های سیاسی جغرافیایی که به شوک ریسک قیمتی منجر می‌شود، از انواع دیگر آن تمییز داده شود؛ بنابراین رویکرد مشخص می‌کند که آیا شوک‌های سمت عرضه و ریسک نقش مهمی در طول بحران همه‌گیری دارد یا نه. درنهایت اثر شوک‌های قیمتی مثبت و منفی نفت خام به بازدهٔ رمز ارزهای پیشران بررسی می‌شود.

روش پژوهش

در پژوهش حاضر از روش تلفیقی پیشنهادشده از سوی ردی (2018) برای تجزیهٔ شوک‌های قیمت نفت به شوک ریسک (RS)، تقاضا (DS) و عرضه (SS) استفاده شده است. درنهایت از الگوی خودرگرسیونی وقفهٔ توزیعی نامتقارن (NARDL) برای تجزیه‌وتحلیل رابطهٔ متقابل بین شوک‌های قیمت نفت و بازدهٔ رمزارزهای پیشران بهره گرفته شده است.

به این ترتیب، از طریق پسماندهای رگر سیونی و هم‌زمان بازدهٔ تولید جهانی نفت بر شاخص VIX روندزدایی شده (شوک‌های ریسک) است، شوک‌های تقاضا حاصل می‌شود و شوک عرضه به‌عنوان بخشی مستقل از تغییرات قیمت نفت در تقاضا و ریسک به دست می‌آید.[1]

برای دستیابی به هدف پیشنهادی در پژوهش حاضر، نه‌تنها با رویکرد یادشده، از الگوی خودرگرسیونی وقفهٔ توزیعهٔ نامتقارن (NARDL) استفاده می‌شود که از سوی شین و همکاران[2] (2014) ارائه شده است. این بسطی نامتقارن از الگو معروف (ARDL) پسران و شین[3] (1999) و پسران و همکاران[4] (2001) است.

ادبیات مالی در طول سال‌ها از الگوهای مختلفی مانند حداقل مربعات معمولی[5]، رگرسیون به‌ظاهر نامرتبط[6]، رگرسیون مقداری[7]، هم‌انباشتگی و علیت گرنجری را برای برآورد رابطهٔ کوتاه‌مدت و بلندمدت تحت فرض روابط متقارن به کار برده است؛ بنابراین رویکردهای قبلی به دلیل نبودِ فرض نامتقارنی محدود هستند؛ درنتیجه در این پژوهش روش ARDL غیرخطی به کار برده می‌شود که امکان پیش‌بینی هم‌انباشتگی نامتقارن را در کوتاه‌مدت و بلندمدت فراهم می‌کند.

حال باید توجه شود که برای اتکا به روش NARDL باید آزمون ریشهٔ واحد کلاسیک[8] انجام تا مشخص شود که آیا متغیر مدنظر I(0) یا I(1) است؛ زیرا وجود متغیر I(2) امکان آزمودن هم‌انباشتگی را با آمارهٔ F محاسبه‌شده ابطال می‌کند.

رگرسیون نامتقارن بلندمدت بین بازده‌های هشت رمزارز پیشران و شوک‌های قیمتی نفت رویکردی برای برآورد هم‌انباشتگی نامتقارن براساس مجموع تجزیهٔ جزئی زیر است:

$$R_{jt} = \alpha_1 + \alpha^+ RS_t^+ + \alpha^- RS_t^- + \varepsilon_{jt} \quad (۱)$$

$$\Delta RS_t = v_{1t} \quad (۲)$$

$$R_{jt} = \alpha_2 + \alpha^+ DS_t^+ + \alpha^- DS_t^- + \varepsilon_{jt} \quad (۳)$$

---

[1]. برای درک بهتر به مقالهٔ ردی (۲۰۱۸) مراجعه کنید.

[2]. Shin et al
[3]. Pesaran & Shin
[4]. Pesaran et al
[5]. OLS
[6]. SUR
[7]. QR
[8]. AD, PP, KPSS

$$\Delta DS_t = v_{2t} \quad (۴)$$

$$R_{jt} = \alpha_3 + \alpha^+ SS_t^+ + \alpha^- SS_t^- + \varepsilon_{jt} \quad (۵)$$

$$\Delta SS_t = v_{3t} \quad (۶)$$

R_{jt} بازدهٔ هشت رمزارز برتر مربوط به دورهٔ t، RS_t شوک ریسک برای دورهٔ t و RS_t^+ و RS_t^- مجموع تغییرات جزئی مثبت و منفی در شوک‌های ریسک است. DS_t شوک تقاضا برای دورهٔ t است و DS_t^+ و DS_t^- مجموع تغییرات جزئی مثبت و منفی در شوک‌های تقاضا هستند. به‌طور مشابه، SS_t شوک عرضه برای دورهٔ t است. SS_t^+ و SS_t^- مجموع تغییرات جزئی مثبت و منفی در شوک‌های عرضه است. ϵ_{jt} و v_t شوک‌های تصادفی و $\alpha = (\alpha_0, \alpha^+, \alpha^-)$ بردار پارامترهای بلندمدت است که باید تخمین زده شود. ضرایب α^+ و α^- نشان‌دهندهٔ رابطهٔ بلندمدت بین بازدهٔ هشت رمزارز پیشران و افزایش (α^+) یا کاهش (α^-) در شوک‌های قیمتی نفت است.

$$RS_t^+ = \sum_{i=1}^{t} \Delta RS_i^+ = \sum_{i=1}^{t} \max(\Delta RS_i, 0) \quad (۷)$$

$$RS_t^- = \sum_{i=1}^{t} \Delta RS_i^- = \sum_{i=1}^{t} \min(\Delta RS_i, 0) \quad (۸)$$

$$DS_t^+ = \sum_{i=1}^{t} \Delta DS_i^+ = \sum_{i=1}^{t} \max(\Delta DS_i, 0) \quad (۹)$$

$$DS_t^- = \sum_{i=1}^{t} \Delta DS_i^- = \sum_{i=1}^{t} \min(\Delta DS_i, 0) \quad (۱۰)$$

$$SS_t^+ = \sum_{i=1}^{t} \Delta SS_i^+ = \sum_{i=1}^{t} \max(\Delta SS_i, 0) \quad (۱۱)$$

$$SS_t^- = \sum_{i=1}^{t} \Delta SS_i^- = \sum_{i=1}^{t} \min(\Delta SS_i, 0) \quad (۱۲)$$

ارتباط متقابل بین تغییرات قیمتی نفت و بازار رمزارزها در NARDL به شرح زیر ادغام می‌شود:

$$\begin{aligned} R_{jt} = {} & \beta_0 + \beta_1 \cdot R_{t-1} + \beta_2 \cdot RS_t^+ + \beta_3 \cdot RS_t^- + \beta_4 \cdot DS_t^+ + \beta_5 \cdot DS_t^- + \beta_6 \cdot SS_t^+ + \beta_7 \\ & \cdot SS_t^- + \sum_{i=1}^{p} \varphi_i \, R_{t-i} \\ & + \sum_{i=0}^{q} (\gamma_i^+ \Delta RS_{t-i}^+ + \gamma_i^- \Delta RS_{t-i}^- + \gamma_i^+ \Delta DS_{t-i}^+ + \gamma_i^- \Delta DS_{t-i}^- + \gamma_i^+ \Delta SS_{t-i}^+ \\ & + \gamma_i^- \Delta SS_{t-i}^-) + \varepsilon_{jt} \end{aligned} \quad (۱۳)$$

که در آن φi پارامترهای خود بازگشتی است، p تعداد تأخیرهای متغیر وابسته، q تعداد تأخیرها برای متغیرهای مستقل، $\gamma+i$ و $\gamma-i$ پارامترهای تأخیری توزیع نامتقارن هستند. ϵjt جزء اخلال با میانگین صفر و واریانس ثابت $\sigma 2\varepsilon$ است. $\alpha^+ = -\frac{\beta_2}{\beta_1}$ و $\alpha^- = -\frac{\beta_3}{\beta_1}$ ضرایب اثرات افزایش و کاهش قیمت نفت به‌ترتیب بر روی هر یک از بازدهٔ هشت رمزارز پیش‌رو در بلندمدت هستند.

$\sum_{i=0}^{q} \gamma_i^+$ و $\sum_{i=0}^{q} \gamma_i^-$، برعکس، اثرات کوتاه‌مدت افزایش و کاهش (به‌ترتیب) تغییرات قیمت نفت را بر بازدهٔ رمزارزهای پیشران اندازه‌گیری می‌کند؛ بنابراین نه‌تنها رابطهٔ نامتقارن بلندمدت، نبودِ تقارن کوتاه‌مدت تغییرات قیمت نفت نیز در نظر گرفته می‌شود.

درنهایت الگوی NARDL پیشنهادی با استفاده از رگرسیون گام‌به‌گام از طریق الگوی تصحیح خطا (ECM) برآورد خواهد شد. الگوی تصحیح خطا اجازه می‌دهد، عملکرد الگوی NARDL را در نمونه‌های کوچک بهبود و قدرت آزمون‌های هم‌انباشتگی را افزایش دهد.

مجموعه داده‌های به‌کاررفته در این پژوهش شامل بازدهٔ روزانهٔ هشت رمز ارز پیشران برا ساس ارزش بازاری است. رمزارزهای منتخب، بیت کوین (BTC)، اتریم (ETH)، بایننس کوین[۲](BNB)، تتر (USDT)، کاردانو[۳](ADA)، ایکس آرپی[۴](XRP)، یو اس دی کوین[۵](USDC) و دوج کوین[۶](DOGE) هستند. داده‌های استفاده‌شده از وب‌سایت اینوستینگ[۷]استخراج و رمزارزهای با ارزش بازاری بیشتر تا دسامبر ۲۰۲۱ انتخاب شده‌اند. هشت رمزارز منتخب حدود ۷۵ درصد از سرمایهٔ بازار رمزارزها را تشکیل می‌دهند و بیت کوین به‌طور تقریبی ۴۱ درصد این بازار ارز را تا دسامبر ۲۰۲۱ داراست. اطلاعات مربوط به شوک‌های قیمتی نفت از سایت ایل‌پرایس[۸]به دست آمده‌اند. بازهٔ زمانی نمونهٔ استفاده‌شده از ۸ دسامبر ۲۰۱۹ تا ۸ دسامبر ۲۰۲۱ است. نقطهٔ شروع این دوره مشروط به دسترسی هم‌زمان داده‌ها برای همهٔ متغیرها و نقطهٔ پایان تنها چند روز پس از اعلام وضعیت هشدار برای مدیریت بحران سلامت ناشی از سویهٔ جدید اُمیکرون توسط سازمان جهانی بهداشت قرار دارد. به‌طور ویژه، به‌منظور تجزیه‌وتحلیل تأثیر همه‌گیری بر ارتباط بین قیمت نفت و بازار رمزارزها، کل نمونه به دو دورهٔ قبل و بعد از همه‌گیری تقسیم‌بندی شده است. تمایز بین این دو دوره به‌وسیلهٔ تاریخ اولین موج همه‌گیری تعیین می‌شود.

یافته‌ها

این بخش شامل تجزیه‌وتحلیل اولیه و منحصربه‌فرد متغیرها به‌منظور شناخت رفتار هر یک از آنهاست.

در جدول (۱) پارامترهای آماری توصیفی و نتایج آزمون ریشهٔ واحد بازدهٔ روزانهٔ رمزارزهای پیشران و مؤلفه‌های شوکی قیمت نفت به سه جزء شوک ریسک (RS)[۹]، تقاضا[۱۰](DS) و عرضه[۱۱](SS) تجزیه و برای همهٔ مؤلفه‌ها به‌صورت روزانه گردآوری شده است. با توجه به جدول (۱) به‌طور کلی به‌جز تتر، میانگین همهٔ بازده‌ها مثبت و مشابه است. دربارهٔ انحراف معیار هم اذعان می‌شود که در هیچ یک از موارد به غیر از دوج کوین مقادیر زیادی ندارند. در ادامه، ایستایی متغیرها با استفاده از آزمون ریشهٔ واحد کلاسیک آزمون دیکی فولر[۱۲](ADF)، فیلیپس پرون[۱۳](PP) و کیواتکو سکی فیلیپس ا شمیت شین[۱۴](KPSS) برآورد شده است. فرضیهٔ صفر در دو آزمون ریشهٔ واحد دیکی فولر و فلیپس پرون گویای این نکته است که متغیر دارای ریشهٔ واحد است؛ بنابراین متغیر فوق ایستا نیست؛ اما در مقابل، آزمون KPSS فرضیهٔ صفر ایجاب می‌کند که متغیر ایستاست. نتایج به‌دست‌آمده در جدول (۱) نشان‌دهندهٔ ایستابودن همهٔ متغیرهای پژوهش است.

با توجه به جدول (۱) درخصوص مؤلفه‌های شوک ریسک (RS)، تقاضا (DS) و عرضه (SS) میانگین در هر سه مؤلفه نزدیک به صفر است؛ اما برای شوک تقاضا این مقدار منفی بوده و بیشینهٔ همهٔ مؤلفه‌ها مقداری زیاد و مثبت و میزان کمینهٔ همهٔ آنها منفی است. به دلیل ماهیت روزانه‌بودن، داده‌ها نشان‌دهندهٔ نوسان‌های شدیدی از خود هستند؛ اما در برآیند تا حدودی خنثی است. همین‌طور برای

---

1. The error correction model
2. Binance Coin
3. Cardano
4. XRP
5. USD Coin
6. Dogecoin
7. https://www.investing.com/
8. http://oilprice.com/
9. Risk shock
10. Demand shock
11. Supply shock
12. Augmented Dickey Fuller
13. Philips Perron
14. Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin

انحراف معیار، برخلاف رمزارزها اشاره می‌شود که مقادیر بسیار بیشتر بوده و در مؤلفه‌ها آمارهٔ چولگی فقط دربارهٔ شوک تقاضا مثبت، مابقی منفی و در عرضه به مقدار چشمگیری (۲/۳-) رسیده است. ازنظر ماهوی شوک‌های ریسک با عرضه و تقاضا تفاوت و پراکنش زیادی دارند. ضریب آمارهٔ کشیدگی شوک تقاضا و عرضه بیشتر از مقدار ریسک خطر است. آمارهٔ Jarque-Bera نشان‌دهندهٔ غیرنرمال‌بودن متغیرهاست.

جدول (۱) آمار توصیفی و نتایج آزمون ریشهٔ واحد از بازدهٔ روزانه هشت ارز پیش‌رو و مؤلفه‌های شوک قیمت نفت خام

Table (1) Descriptive statistics of daily log-returns of eleven leading cryptocurrencies and the components of crude oil price shocks

متغیرها	میانگین	میانه	حداکثر	حداقل	انحراف معیار	آمارهٔ Skewness	آمارهٔ Kurtosis	آمارهٔJB	آمارهٔ ADF	آمارهٔPP	آمارهٔ KPSS
Bitcoin	۰/۰۰۳۴	۰/۰۰۲ ۲۵۰	۰/۱۹۴ ۱۰۰	۰/۳۹۱- ۸۰۰	۰/۰۴۰ ۷۳۰	۰/۹۴۵۷۴- ۱	۱/۲۹۵ ۶۴	۵۵۰۰/۷۳۲	۳۰/۳۹- ۹۹۵	۳۰/۲۴- -۳۴۲	۰/۱۱ ۸۰۵۷
Ethereum	۰/۰۰۶۱۵۹	۰۲۵۰/۰۰۴	۰/۲۵۹ ۶۰۰	۰/۴۴۵- ۵۰۰	۰/۰۵۳ ۹۴۶	۰/۶۱۵۹۰- ۳	۱۲/۲۲۲ ۱۷	۲۶۴۰/۲۵۸	۳۰/۸۲- -۹۹۰	۳۰/۶۹- -۸۹۲	۰/۰۶ ۳۱۹۷
Binance Coin	۰/۰۰۷۰۶۶	۰۰/۰۰۳۷۰	۰/۶۹۹ ۹۰۰	۰/۴۴۰- ۸۰۰	۰/۰۶۵ ۰۶۳	۱/۵۳۳۴۶ ۵	۲۶/۴۳۸ ۳۵	۱۷۰۴۲/۲۵	۱۷/۵۹- ۷۱۰	۲۹/۲۶- ۴۷۷	۰/۲۱ ۳۲۱۷
Tether	۰/۰۰۰۰۱۲- ۶	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۱۰ ۲۰۰	۰/۰۰۶- ۸۰۰	۰/۰۰۱ ۰۳۴	۰/۳۸۶۳۵ ۲	۲۷/۳۶۷ ۴۸	۱۸۱۲۸/۳۲	۱۸/۷۰- ۳۶۲	۵۹/۶۳- ۳۲۰	۰/۲۷ ۵۸۹۷
Cardano	۰/۰۰۶۹۴۱	۰/۰۰۴۲۰۰	۰/۳۳۲ ۳۰۰	۰/۴۱۴- ۹۰۰	۰/۰۶۳ ۷۸۹	۰/۳۲۲۵۳ ۹	۷/۹۷۱۷ ۸۹	۷۶۶/۶۱۱۶	۲۶/۶۵- ۷۵۶	۲۹/۵۴- ۶۷۱	۰/۱۸ ۸۴۴۶
XRP	۰/۰۰۴۳۰۵	۰/۰۰۱۸۵۰	۰/۵۶۶ ۷۰۰	۰/۴۱۷- ۸۰۰	۰،۰۷۱۵۸۵	۱/۳۲۰۰۵ ۵	۱۶/۵۷۱ ۱۸	۵۷۲۹/۹۸۷	۲۷/۵۸- ۵۸۴	۲۷/۶۰- ۶۵۳	۰/۰۸ ۵۵۳۵
USD Coin	۰/۰۰۰۰۰۰ ۴	۰/۰۰۰۰۰۰	۰/۰۱۰ ۱۰۰	۰/۰۰۵- ۵۰۰	۰۸۴۶/۰۰۰	۱/۶۵۵۸۲ ۱	۳۵/۵۵۹ ۶۵	۳۲۶۶۸/۴۷	۲۰/۱۵- ۰۲۶	۶۵/۴۱- ۳۹۴	۰۳۲۹۹/۰۳
Dogecoin	۰/۰۹۵۹۵۸	۰/۰۰۰۰۰۰	۶۱/۹۱ ۵۵۰	۰/۹۸۴- ۳۰۰	۲/۲۹۴۶ ۱۵	۲۶/۷۷۴۶ ۶	۷۲۰/۶۸ ۲۶	۱۵۸۴۰۸۵۳	۲۷/۴۳- ۳۳۰	۲۷/۴۳- ۳۳۱	۰/۲۶۹ ۶۱
Risk shock	۰/۲۵۰۰۳۰	۰/۷۰۰۰۰۰	۵۰،۱۰۰۰۰	۶۹/۸۰- ۰۰۰	۱۰/۰۳۳ ۳۰	۰/۶۶۹۹۳- ۸	۱۳/۴۲۸ ۱۴	۳۳۷۱/۵۱۱	۲۵/۷۹- ۷۹۲	۲۵/۷۹- ۵۷۲	۰/۳۶۹۶ ۰ ۶۶
Demand shock	۰/۱۶۱۴۷۵-	۰/۸۰۰۰۰۰-	۹۵/۰۰ ۰۰۰	۵۲/۰۰- ۰۰۰	۱۱/۰۹۲ ۷۲	۱/۲۵۹۷۲ ۵	۱۴/۰۰۶ ۷۱	۳۸۸۸/۶۰۹	۲۳/۸۴- ۶۲۷	۲۳/۸۳- ۷۴۷	۰/۳۱۷۱ ۵۴
Supply shock	۰/۰۱۶۳۹۳۴	۰/۱۷۸۰۰۰	۵۰/۶۲ ۹۰۰	۱۰۷/۴- ۸۹۰	۹/۶۱۷۶ ۶۳	۲/۳۲۰۲۴- ۰	۳۲/۱۷۸ ۲۱	۲۶۶۲۳/۵۱	۲۹/۸۴- ۵۳۰	۲۹/۷۰- ۴۲۷	۰/۰۴۳۶ ۹۶

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

در ادامه، نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهندهٔ تخمین بازدهٔ رمزارزهای انتخاب شده در این پژوهش و شوک‌های قیمت نفت تجزیه شده است.

جدول (۲) نتایج رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL و آزمون‌های نبودِ تقارن و هم‌انباشتی بین تغییرات بازدهٔ رمزارزها پیشران و قیمت نفت: شوک‌های ریسک (RS) در کل دوره

Table (2) Regression results of non-linear ARDL models and asymmetry and cointegration tests between dominant cryptocurrency returns and changes in oil prices: Risk Shocks (RS) in the whole sample period

رمزارزها	Coint	Eq+	Eq-	WTLR+	WTLR-	SAsym	Lags+	Lags-	R2
بیت کوین	۰/۰۰۰۴۵۶ ***	۰/۰۰۰۴۴۸	۰/۰۰۰۰۵ ۷۰	۰/۰۰۰۳۹ ***۷	۰/۰۰۰۴۰ ***۴	–	–	:(۱) ۰/۰۰۰۳۹ ۹	۰/۴۱۷ ۷۹۳
اتریم	۰/۰۰۰۳۴۷	۰/۰۰۰۳۱۲	۰,۰۰۰۳۴۷	۰/۰۰۰۲۸۹	۰/۰۰۰۲۹۶	–	:(۳) ***۰/۰۰۰۳۹۹ :(۲) ۰/۰۰۰۴۵۹ ***–	–	۰/۴۵۱۶ ۶۷
بایننس کوین	۰/۹۴۴۸۸۲	۰/۰۰۰۳۳۷	۰/۰۰۰۳۸۹	۰/۰۰۰۳۷۹	۰/۰۰۰۳۹۲	–	–	–	۰/۳۴۰۹ ۳۳
تتر	***۷۴/۸۲۷۶۴	***- ۰/۰۰۰۰۱۵۳	۰/۰۰۰۰۱۷***	۰/۰۰۰۰۰۱۰– ۸	۰/۰۰۰۰۰۱– ۱۲	–	:(۱) ۰/۰۰۰۰۱۷۰۰ ***	:(۱) ۰/۰۰۰۰۲ ***–۰۱۰	۰/۳۰۳۹ ۰۶
کاردانو	۰/۴۹۹۶۰۵	۰/۰۰۰۲۱۲	۰/۰۰۰۲۰۵	۰/۰۰۰۲۱۷	۰/۰۰۰۲۱۰	–	–	–	۰/۳۱۸۳ ۱۹
ایکس آر پی	۰/۵۳۱۱۱۶	۰/۰۰۰۰۸۹۲ ۰	۰۰/۰۰۰۰۸۴۷	۰۰/۰۰۰۰۹۳۰	۰/۰۰۰۰۰۸۸ ۳۰	–	–	–	۰/۳۰۹۸ ۸۲
یو اس دی کوین	۶۲/۱۲۸۵۴ ***	۰/۰۰۰۰۰۶۰ ۳	۰/۰۰۰۰۵۸۷	۰/۰۰۰۰۲۱۹	۰/۰۰۰۰۰۲ ۱۳	–	–	–	۰/۲۹۶۰ ۶۲
دوج کوین	۰/۱۲۳۹۸۱	–۰/۰۰۱۱۲۹	–۰/۰۰۰۹۷۳	–۰/۰۰۱۱۰۶	–۰/۰۰۰۹۵۲	–	–	–	۰/۰۰۶۳ ۳۵

توجه:*، **، ***به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد معناداری آماری است.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول (۳) نتایج رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL و آزمون‌های نبودِ تقارن و هم‌انباشتی بین تغییرات بازدهٔ رمزارزهای پیشران و قیمت نفت: شوک‌های تقاضا (DS) در کل دوره

Table (3) Regression results of non-linear ARDL models and asymmetry and cointegration tests between dominant cryptocurrency returns and changes in oil prices: Demand Shocks (DS) in the whole sample period

رمز ارزها	Coint	Eq+	Eq-	WTLR+	WTLR-	SAsym	Lags+	Lags-	R2
بیت کوین	۰/۰۰۰۲۵ ❊-۴	۰/۰۰۰۲۴۴ –	۰/۰۰۰۱۸۸ –	-۰/۰۰۰۲۱ ❊۶	۰/۰۰۰۲ ❊-۲۵	–	–	(۱): ۰/۰۰۰۳۹۹ (۲):۰,۰۰۰۱۴۸	۰/۴۱۷ ۷۹۳
اتریم	-۰/۰۰۰۲۳۲	-۰/۰۰۰۲۱۸	-۰/۰۰۰۲۳۲	-۰/۰۰۰۱۸۶	-۰/۰۰۰۱۹ ۸	–	–	–	۰/۴۵۱ ۶۶۷
بایننس کوین	۰/۴۴۲۷۸۴	-۰/۰۰۰۱۱۹	-۰/۰۰۰۱۴۰	-۰/۰۰۰۱۲۰	-۰/۰۰۰۱۴۱	–	–	–	۰/۳۴۰ ۹۳۳
تتر	*۷۵/۹۴۸۵۴ **	۰/۰۰۰۱۶۲ ❊❊❊۰	-۰/۰۰۰۷۵ ۱	۰/۰۰۰۰۰۴۰ ۷	۴۰/۰۰۰۰۰ ۵	–	(۳): -۰/۰۰۰۰۱ ❊۲۸۰ (۶): ❊❊❊۰,۰۰۰۰۱۱۸۰	(۵): ۰/۰۰۰۰۱۲ ❊❊❊۸۰ (۲): – ❊❊❊۰,۰۰۰۰۱۳۶۰	۰/۳۰۳ ۹۰۶
کاردانو	❊۳/۷۹۸۱۷۹ ❊	-۰/۰۰۰۴۴۴ *	*۰/۰۰۰۴۴۰	-۰/۰۰۰۴۵۵ *	-۰/۰۰۰۴۵۱ *	–	–	–	۰/۳۱۸ ۳۱۹
ایکس آر پی	۰/۶۶۶۵۲۲	-۰/۰۰۰۲۳۳	-۰/۰۰۰۲۳۳	-۰/۰۰۰۲۳۳	-۰/۰۰۰۲۳۳	–	–	–	۰/۳۰۹ ۸۸۲
یو اس دی کوین	❊۶۳/۱۷۰۸۱ ❊❊	– ۰/۰۰۰۰۰۰۱ ۷	۰/۰۰۰۰۱۱۴ ❊❊۰	– ۰/۰۰۰۰۰۰۸ ۰	– ۰/۰۰۰۰۰۰۷ ۳	۰/۰۰۰۰ ❊❊❊۱۱۱۰	(۵): ۰/۰۰۰۰۱ ❊❊❊-۱۱۰	(۲): ۰/۰۰۰۰۱۷ ❊❊❊۷۰	۰/۲۹۶ ۰۶۲
دوج کوین	۰/۱۳۵۲۹۹	۰/۰۰۰۷۴۶	۰/۰۰۱۰۲۵	۰/۰۰۰۷۳۱	۰/۰۰۱۰۰۴	–	–	–	۰/۰۰۶ ۳۳۵

توجه: *، **، ***به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد معناداری آماری است.

جدول (۴) نتایج رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL و آزمون‌های نبودِ تقارن و هم‌انباشتی بین تغییرات بازدهٔ رمزارزهای پیشران و قیمت نفت: شوک‌های عرضه (SS) در کل دوره

Table (4) Regression results of non-linear ARDL models and asymmetry and cointegration tests between dominant cryptocurrency returns and changes in oil prices: Supply Shocks (SS) in the whole sample period.

رمزارزها	Coint	Eq+	Eq-	WTLR+	WTLR-	SAsym	Lags+	Lags-	R2
بیت کوین	۰/۰۰۲۵۶۶	۰/۰۰۲۵۶۶	۰۹/۰۰۲۵۶	۰/۰۰۲۲۷ ۴	۰/۰۰۲۲۷ ۶	–	–	–	۰/۴۱۷ ۷۹۳
اتریم	۰/۰۰۳۹۶۰	۰/۰۰۳۹۶۰	۰/۰۰۳۳۵۲	۰/۰۰۳۴۷۱** *	۰/۰۰۳۴۷۲** *	–	–	۰/۰۰۰۷۰:(۴) –۷ ۰/۰۰۱۰۸۷:(۳)	۰/۴۵۱ ۶۶۷
بایننس کوین	*۹۲/۰۶۷۱۵ **	۰/۰۰۳۷۳۶	۰/۰۰۳۳۷۲	۰/۰۰۳۷۶۰** *	۰/۰۰۳۷۷۱** *	–	–	۰/۰۰۱۱۵۱:(۵) *** ۰/۰۰۰۶۵۰:(۳) ***	۰/۳۴۰ ۹۳۳
تتر	*۷۵/۶۵۹۳۳ **	۸/۰۰۰۰۰ *–۷۳	۰/۰۰۰۰۰۵ –۸۵	–۰/۰۰۰۰۰۵۶۰ ***	۰/۰۰۰۰۰۵۵ ***–۵	–	۰/۰۰۰۰ :(۱) –۰۶۸۴	:(۱) ۰/۰۰۰۰۰۹۵۵ *–	۰/۳۰۳ ۹۰۶
کاردانو	*۱۰۳/۶۹۸۲ **	**۰/۰۰۴۱۲۲ *	**۰/۰۰۲۸۶۱ *	**۰/۰۰۲۹۲۴ *	۰/۰۰۲۹۳۲	–	۰/۰۰۰۸ :(۱) **–۴۲ ۰/۰۰۰۴ :(۲) *– ۲۷	–	۰/۳۱۸ ۳۱۹
ایکس آر پی	*۱۰۴/۳۴۵۲ **	–۰/۰۰۰۲۲۳	–۰/۰۰۰۲۲۴	**۰/۰۰۳۸۸۱ *	**۰/۰۰۳۸۸۷ *	۰/۰۰۴۴ ***۷۴	–	–	۰/۳۰۹ ۸۸۲
یو اس دی کوین	۶۴/۷۷۵۷۹ ***	۰/۰۰۰۰۰۹۷ ***–۳	۰/۰۰۰۰۰۳۷ –۱	–۰/۰۰۰۰۰۱۳۳	۰/۰۰۰۰۰۱۳ –۴	۰,۰۰۰۰۰۹۷۳ ***_	۰/۰۰۰۰ :(۱) ***۱۱۳۰ ۰/۰۰۰۰ :(۲) *–۰۵۲۹	–	۰/۲۹۶ ۰۶۲
دوج کوین	۰/۴۴۴۹۱۰	۰/۰۰۴۶۵۲	۰/۰۰۴۳۶۰	۰/۰۰۴۵۵۶	۰/۰۰۴۲۶۹	–	–	–	۰/۰۰۶ ۳۳۵

توجه: *، **، ***به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد معناداری آماری است.

جداول ۲ تا ۴ نشان‌دهندهٔ نتایج به‌دست‌آمده از طریق رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL همراه با آزمون نبودِ تقارن و هم‌انباشتگی بین بازدهٔ هشت رمزارز پیشرو و سه جزء بازدهٔ قیمتی نفت برای کل دورهٔ نمونه است.

در جداول (۴) ستون دوم نشان‌دهندهٔ آزمون والد برای ارزیابی وجود هم انباشتگی است. ستون سوم و چهارم، معادلهٔ هم انباشتگی (کشش‌های بلندمدت) حاکی از رابطهٔ متقارنی بین تغییرات قیمت نفت و بازدهٔ رمزارز است. ستون پنجم و ششم، نشان‌دهندهٔ آزمون والد برای تقارن بلندمدت و ستون هفتم حاکی از آزمون والد برای تقارن کوتاه‌مدت است. ستون هشتم و نهم، نشان‌دهندهٔ اثر مجموع تغییرات تجمعی مثبت و منفی در شوک‌های قیمت نفت بر رمزارزها بوده و درنهایت ستون دهم، حاکی از R2 برای هر یک از تخمین‌هاست.

در جداول ۲تا۴، وجود هم‌جمعی از طریق آزمون والد F در ستون دوم نشان داده شده است. فرضیهٔ صفر مبنی بر نبودِ هم انباشتگی (H0: β1 = β2 = β3 = 0) برای سه رمزارز (بیت کوین، تتر و یو اس دی کوین) در جدول (۲) برای چهار رمز ارز (بیت کوین، تتر، کاردانو و یو اس دی کوین) و برای پنج رمزارز (بایننس کوین، تتر، کاردانو، ایکس آرپی و یو اس دی کوین) در جدول (۴) نسبت به شوک‌های تقاضا، عرضه و ریسک رد می‌شود. این نتایج نشان‌دهندهٔ ارتباط بلندمدت بین تغییرات شوک‌های ریسک، تقاضا و عرضه و بازدهٔ رمزارزهاست.

معادلهٔ هم انباشتگی بین تغییرات در سه مؤلفهٔ قیمتی نفت و بازدهٔ رمزارزها در ستون سوم و چهارم جداول ۴-۲ گزارش شده است. تمامی بازده‌های رمزارزها به تغییرات مثبت و منفی سه جزء بازدهٔ قیمتی نفت به غیر از تتر با توجه به شوک‌های ریسک و تقاضا و یو اس دی کوین به شوک‌های تقاضا در یک‌جهت واکنش نشان داده‌اند. علاوه بر این، همهٔ رمزارزها نشان‌دهندهٔ ضرایب بسیار پایینی در ارتباط با هر سه جزء قیمت نفت هستند. کشش‌های بلندمدت برای مجموع هم‌جمعی تغییرات مثبت و منفی در بازدهٔ قیمتی نفت برای هیچ یک از رمزارزها ازنظر آماری معنادار نیست؛ در حالی که این کشش‌های بلندمدت برای سه رمزارز (تتر، کاردانو و یو اس دی کوین) نسبت به شوک‌های تقاضا و عرضه و رمزارز تتر نسبت به شوک‌های ریسک ازنظر آماری معنادار است.

آزمون والد برای بررسی تقارن بلندمدت که در ستون پنجم و ششم جداول ۴-۲، به نمایش درآمده‌اند، نشان‌دهندهٔ آن است که فرضیهٔ صفر تقارن بلندمدت (H0: -β2/β1 =0) و (H0:β3/β1=0) برای هر یک از رمزارزها نسبت به سه مؤلفهٔ قیمتی نفت به غیر از ارز بیت کوین برای شوک‌های ریسک ارزهای بیت کوین و کاردانو برای شوک تقاضا و بایننس کوین، کاردانو و ایکس آرپی برای شوک‌های عرضه رد نمی‌شود؛ بنابراین آزمایش والد نشان‌دهندهٔ آن است که هیچ مدرکی مبنی بر پاسخ‌های نامتقارن بازهٔ رمزارزها به تغییرات شوک‌های ریسک، تقاضا و عرضه در کل دورهٔ نمونه به غیر از موارد مطروحه وجود ندارد.

آزمون والد برای تقارن کوتاه‌مدت نشان داده‌شده در ستون هفتم جداول ۲تا۴ حاکی از آن است که فرضیهٔ صفر کوتاه‌مدت (H0 = γi+= γi-) برای رمزارز (یو اس دی کوین) نسبت به شوک‌های تقاضا و رمزارزهای (آیکس آرپی و یو اس دی کوین) با توجه به شوک‌های عرضه رد نمی‌شود؛ اما درخصوص باقی موارد اظهارنظری نیست؛ زیرا هیچ اطلاعاتی در این موارد پیدا نمی‌شود.

اثر مجموع هم‌جمعی تغییرات مثبت و منفی در سه مؤلفهٔ بازدهٔ قیمت نفت برای وقفهٔ یک تا هفت بر بازدهٔ قیمتی هشت رمزارز پیش‌رو در ستون‌های هشتم و نهم جداول ۲ تا ۴ گزارش شده است. تغییرات مثبت در شوک‌های ریسک جدول (۲) تأثیر مثبتی بر ارزهای تتر و اتریم و تأثیری منفی بر ارز اتریم دارد؛ در حالی که تغییرات منفی شوک‌های ریسک تأثیری منفی بر رمز ارز تتر و تأثیری مثبت برای رمز ارز بیت کوین دارد. علاوه بر این، تغییرات مثبت در شوک‌های تقاضا جدول (۳) تأثیری مثبت بر رمز ارز تتر و تأثیری منفی بر رمزارزهای تتر و یو اس دی کوین دارد. در برابر، تغییرات منفی شوک‌های تقاضا تأثیری مثبت بر رمزارزهای تتر، یو اس دی کوین و بیت کویندارد و تأثیری منفی بر رمز ارز تتر دارد. ضمن اینکه تغییرات مثبت در شوک‌های عرضهٔ جدول (۴) تأثیری مثبت بر رمز ارز یو اس دی کوین دارد و تأثیری منفی بر رمزارزهای کاردانو، یو اس دی کوین و تتر دارد؛ با این حال، تغییرات منفی در شوک‌های عرضه تأثیری مثبت بر رمزارزهای اتریم و بایننس کوین دارد و تأثیری منفی بر رمزارزهای اتریم و تتر دارد. به‌طور کلی،

تأثیر مثبت زیادی در اثر تغییرات منفی در شوک‌های تقا ضا و عر ضه وجود دارد و تأثیر منفی زیادی در اثر تغییرات مثبت شوک‌های تقاضا و عرضه در کل دورهٔ نمونهٔ بازدهٔ رمزارزها مشاهده می‌شود. درنهایت، میزان توضیح‌دهندگی الگوی غیرخطی ARDL در ستون دهم جداول ۲تا۴ نشان داده شده است.

در ادامه، برای بررسی استحکام نتایج الگو، در این بخش دورهٔ نمونه به دو دورهٔ فرعی قبل و بعد از همه‌گیری تفکیک شده است. جداول ۵ تا ۷ نتایج رگرسیون الگوی ARDL غیرخطی، آزمون نبودِ تقارن و هم انباشتگی بین بازدهٔ هشت رمزارز منتخب و شوک‌های ریسک، نشان‌دهندهٔ تقاضا و عرضه برای دورهٔ فرعی قبل از همه‌گیری پیشنهادشده در پژوهش حاضر است.

جدول (۵) نتایج رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL و آزمون‌های نبودِ تقارن و هم‌انباشتی بین تغییرات بازدهٔ رمزارزهای پیشران و قیمت نفت: شوک‌های ریسک (RS) در قبل از همه‌گیری

Table (5) Regression results of non-linear ARDL models and asymmetry and cointegration tests between dominant cryptocurrency returns and changes in oil prices: Risk Shocks (RS) in the pre-COVID-19 subperiod

رمزارزها	Coint	Eq+	Eq-	WTLR+	WTLR-	SAsym	Lags+	Lags-	R2
بیت کوین	۲/۲۶ *۶۰۵۵	۰/۰۰ -۰۲۵۲	۰/۰۰ -۰۰۲۰۹۰	۰/۰۰ ۰۰۰۸۳۰	۰/۰۰ -۰۰۱۲۰۰	۰/۰۰ -۰۲۵۲	(۲): ۰/۰۰۰۷۵ **-۱	–	۰/۷۸ ۴۱۶۹
اتریم	۱/۰۶ ۳۵۹۰	۰/۰۰ -۰۶۵۹	۰/۰۰ -۰۷۰۹	۰/۰۰ -۰۵۷۲	۰/۰۰ -۰۲۱۲	۰۰۰ *۱۲۱۵	–	(۵): ۰/۰۰۱۶۴ ***۲ (۳): ۰/۰۰۱۶۶ **-۰	۰/۸۸ ۲۸۷۷
بایننس کوین	۰/۲۶ ۵۷۳۷	۰/۰۰ -۰۰۱۶۰۰	۰/۰۰ ۰۲۲۹	۰/۰۰ -۰۰۱۶۵۰	۰/۰۰ ۰۲۳۷	–	–	–	۰/۶۳ ۷۱۲۶
تتر	۱۹/۶ ***۸۶۷۶	۰/۰۰ ۰۰۲۳۵۰	۰/۰۰ ***۰۱۵۳	۰/۰۰ *۰۰۳۲۵۰	۰/۰۰ *۰۰۳۱۶۰	۰/۰۰ **۰۰۸۸۹۰	(۱): ۰/۰۰۰۰۸ ۸۳۰	(۲):۰/۰۰۰۱۴ **-۵	۰/۷۲ ۷۶۲۰
کاردانو	۲/۳۲ *۲۵۵۸	۰/۰۰ *-۱۰۷۳	۰/۰۰ -۰۲۶۱	۰/۰۰ *-۰۷۹۸	-۰۱۰۵۸/۰۰ **	۰/۰۰ ***۱۶۰۰	–	(۴):.-۰۰۱۰۵۹ **	۰/۸۰ ۷۸۱۱
ایکس آر پی	۰/۹۰ ۵۴۱۱	۰/۰۰ ۰۲۲۱	۰/۰۰ ۰۴۷۱	۰/۰۰ ۰۱۹۸	۰/۰۰ ۰۴۲۳	–	–	–	۰/۶۵ ۸۴۳۸
یو اس دی کوین	۵/۷۹ ***۹۷۹۷	۰/۰۰ ۰۰۱۸۵۰	۰/۰۰ ۰۰۲۳۰۰	۰/۰۰ ۰۰۱۱۱۰	۰/۰۰ ۰۰۱۳۸۰	–	–	–	۰/۴۱ ۵۸۵۵
دوج کوین	۲/۶۹ *۳۴۲۰	۰/۱۲ -۰۱۲۵	۰/۳۰ *۳۳۰۱	۰/۴۶ **-۱۹۶۷	۰/۳۷ **-۸۸۸۴	۰/۵۰ ***۱۶۷۵	(۷):***-۹۶۷۷۸۹ (۶): ۰/۶۱۶۹۳ ***۴	(۶): ۰/۵۰۱۶۷ ***-۵	۰/۵۹ ۸۶۲۵

توجه:*، **، ***به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد معناداری آماری است.

جدول (۶) نتایج رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL و آزمون‌های نبودِ تقارن و هم‌انباشتی بین تغییرات بازدۀ رمزارزهای پیشران و قیمت نفت: شوک‌های تقاضا (DS) در قبل از همه‌گیری

Table (6) Regression results of non-linear ARDL models and asymmetry and cointegration tests between dominant cryptocurrency returns and changes in oil prices: Demand Shocks (DS) in the pre-COVID-19 subperiod

رمزارزها	Coint	Eq+	Eq-	WTLR+	WTLR-	SAsym	Lags+	Lags-	R2
بیت کوین	۲/۲۸۴۸۵۷ *	۰/۰۰۰۲۰۸ –	۰/۰۰۰۲۷ –۰	۰/۰۰۰۱۱ –۹	۰/۰۰۰۱۵ –۵	–	–	–	۰/۷۸۴ ۱۶۹
اتریم	۱/۰۰۷۶۵۱	۰/۰۰۰۶۳۱ –	۰/۰۰۰۵۷۳ –	۰/۰۰۰۷۸۸ –	۰/۰۰۰۸۶۵ –	۰/۰۰۱۲ ***۴۹	(۶):***۰/۰۰۱۴۹۴	(۱): ۰/۰۰۰۴ –۲۳	۰/۸۸۲ ۸۷۷
بایننس کوین	۰/۱۵۳۲۲۵	-۰/۰۰۰۰۹۷۲ ۰	–۰,۰۰۰۱۹۷	۰/۰۰۰۰۲۰۶ ۰	–۰/۰۰۰۲۰۴	۰/۰۰۰۹ **–۹۲	(۳):**۰/۰۰۰۹۹۲	–	۰/۶۳۷ ۱۲۶
تتر	۲۱/۲۵۶۹۷ ***	۰/۰۰۰۰۹۱۱۰ **	۰/۰۰۰۰۳۸۴ ۰	۰/۰۰۰۰۲۲۳ ۰	۰/۰۰۰۰۱۹۹ ۰	۰/۰۰۰۱ ***۰۶	(۲): **–۰/۰۰۰۱۳۵	(۶): ۰/۰۰۰۰ **–۶۰۵۰	۰/۷۲۷ ۶۲۰
کاردانو	۱/۳۲۱۵۸۳	–۰/۰۰۰۴۵۳	–۰/۰۰۰۵۳۴	–۰/۰۰۰۳۳۷	–۰/۰۰۰۳۹۷	–	–	–	۰/۸۰۷ ۸۱۱
ایکس آر پی	۱/۳۲۸۹۸	۰/۰۰۰۲۸۸	۰/۰۰۰۰۶۱۱ ۰	۰/۰۰۰۲۵۹	۰/۰۰۰۰۵۴۹ ۰	–	–	–	۰/۶۵۸ ۴۳۸
یو اس دی کوین	۵/۹۸۳۰۶۶ ***	۰/۰۰۰۰۲۸۱۰	۰/۰۰۰۰۲۴۲ ۰	۰۰/۰۰۰۰۱۶۹	۰/۰۰۰۰۱۴۵ ۰	–	–	–	۰/۴۱۵ ۸۵۵
دوج کوین	۰/۴۳۶۱۳۰	۰/۱۰۷۹۷۵	۰/۰۳۳۳۲۹	۰/۰۹۷۵۴۲	۰/۰۳۰۱۰۹	–	–	–	۰/۵۹۸ ۶۲۵

توجه:*، **، ***به‌ترتیب نشان‌دهندۀ سطوح ۱۰، ۵ و ۱ معناداری آماری است.

جدول (۷) نتایج رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL و آزمون‌های نبودِ تقارن و هم‌انباشتی بین تغییرات بازدهٔ رمزارزهای پیشران و قیمت نفت: شوک‌های عرضه (SS) قبل از همه‌گیری

Table (7) Regression results of non-linear ARDL models and asymmetry and cointegration tests between dominant cryptocurrency returns and changes in oil prices: Supply Shocks (SS) in the pre-COVID-19 subperiod

رمزارزها	Coint	Eq+	Eq-	WTLR+	WTLR-	SAsym	Lags+	Lags-	R2
بیت کوین	۵۲/۳۷۳۸۷ ***	۰/۰۰۷۲۳۲ ***	۰/۰,۰۰۷۵۲۰۰۷۵۲ ***۳	۰/۰۰۴۱۴ ***۲	۰/۰۰۴۳۰ ***۹	۰/۰۰۰۶۷ *۴	–	–	۰/۷۸۴ ۱۶۹
اتریم	**۶۹/۸۱۳۲۹ *	۰/۰۱۲۰۱۹ ***	***۰/۰۱۲۸۹۷	***۰/۰۲۱۳۶۷	***۰/۰۲۰۶۰۶	۰/۰۰۹۵۱ ***–۷	:(۴) ۰/۰۰۵۱ **۲۲	:(۶) ۰/۰۰۳۹ **۹۱	۰/۸۸۲ ۸۷۷
بایننس کوین	**۳۳/۲۱۸۲۶ *	***۰/۰۱۰۳۵۳	***۰/۰۱۰۳۴۷	***۰/۰۱۰۷۱۷	***۰/۰۱۰۷۱۱	–	–	–	۰/۶۳۷ ۱۲۶
تتر	۱۷/۴۱۵۶۸	–۰/۰۰۰۰۰۸۷۵	۰/۰۰۰۰۶۲۲۰	**–۰/۰۰۰۱۰۹	**–۰/۰۰۰۱۰۵	***۰۴/۰۰۰۴۳	:(۳) ۰/۰۰۰۲ ***–۶۴	:(۲) ۰/۰۰۰۳ ***–۳۲	۰/۷۲۷ ۶۲۰
کاردانو	**۷۰/۷۶۰۶۰ *	***۰/۰۱۰۸۹۸	***۰/۰۱۴۲۵۰	***۰/۰۰۹۹۶۹	***۰/۰۱۰۵۹۹	***۰/۰۱۰۸۹۸	:(۱) ۰/۰۰۲۵ ۰۶	–	۰/۸۰۷ ۸۱۱
ایکس آر پی	**۴۶/۱۶۵۳۵ *	***۰/۰۱۱۴۹۳	***۰/۰۱۱۲۶۷	***۰/۰۱۰۳۲۴	***۰/۰۱۰۲۹۴	***۰/۰۱۱۲۶۷	–	:(۱) ۰/۰۰۲۴ *–۴۷	۰/۶۵۸ ۴۳۸
یو اس دی کوین	**۱۷/۸۷۲۹۲ *	–۰/۰۰۰۱۶۰ ***	***–۰/۰۰۰۲۳۶	۰/۰۰۰۰۹۵۸ ***–۰	۰/۰۰۰۰۹۳۴ ***–۰	۰/۰۰۰۲۳۶ ***–	–	:(۱) ۰/۰۰۰۰۸ ۰۶۰	۰/۴۱۵ ۸۵۵
دوج کوین	**۲/۹۵۳۵۷۶	–۰/۰۳۴۰۷۵	***–۰/۸۱۶۱۸۹	–۰/۷۸۶۰۹۳ ***	–۰/۷۳۷۳۲۶ ***	***۱/۱۷۰۲۳۲	:(۳) ۰/۵۳۸۸ *–۳۸	–	۰/۵۹۸ ۶۲۵

توجه: *، **، *** به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد معناداری آماری است.

جداول ۵ تا ۷ از ساختار جداول قبلی تبعیت می‌کند که نشان‌دهندهٔ نتایج الگوی غیرخطی ARDL برای کل دوره بود. ستون دوم جداول ۵ تا ۷ که نشان‌دهندهٔ فرضیهٔ صفر مبنی بر نبودِ هم انباشتگی در رمزارزهای اتریم، باینس کوین و ایکس آر پی است، نسبت به شوک‌های ریسک و عرضه رد نمی شود؛ در حالی که در شوک‌های تقاضا برای رمزارزهای بیت کوین، تتر و یو اس دی کوین رد می‌شود و درنهایت، تنها در رمزارز تتر نسبت به شوک‌های عرضه رد نمی‌شود؛ بنابراین رمزارزهای اتریم، باینس کوین و ایکس آر پی رابطهٔ بلندمدتی با شوک‌های ریسک و رمزارز تتر رابطهٔ بلندمدتی با شوک‌های عرضه ندارد. در عوض، رمزارزهای بیت کوین، تتر و یو اس دی کوین رابطهٔ بلندمدتی با شوک‌های تقاضا دارد.

نتایج ستون سوم و چهارم جداول ۵ تا ۷ شواهدی مبنی بر اینکه تمامی بازدهٔ رمزارزها نسبت به تغییرات سه مؤلفهٔ بازدهٔ قیمتی نفت به یک جهت مثبت و منفی (به غیر از باینس کوین و دوج کوین در شوک‌های ریسک) هستند. علاوه بر این، همهٔ رمزارزها، نشان‌دهندهٔ ضرایب بسیار پایینی در ارتباط با هر سه جزء قیمت نفت هستند؛ همچنین کشش‌های بلندمدت برای مجموع تغییرات تجمعی مثبت و منفی در بازدهٔ قیمتی نفت ازنظر آماری برای اغلب رمزارزها نسبت به شوک‌های ریسک و تقاضا معنادار نیست؛ در حالی که این کشش‌ها ازنظر آماری برای شوک‌های عرضه معنادار هستند.

نتایج ستون پنجم و ششم جداول ۵ تا ۷ نشان‌دهندهٔ آن است که فرضیهٔ صفر تقارن بلندمدت برای هیچ‌یک از رمزارزها نسبت به‌جز شوک‌های تقاضا رد نمی‌شود؛ در حالی که در ارزهای تتر، کاردانو و دوج کوین نسبت به مؤلفهٔ شوک‌های ریسک و همهٔ رمزارزها نسبت به مؤلفهٔ شوک‌های عرضه در دورهٔ زمانی قبل از همه‌گیری رد می‌شود.

نتایج ستون هفتم جداول ۵ تا ۷ نشان‌دهندهٔ آن است که فرضیهٔ صفر تقارن کوتاه‌مدت برای همهٔ رمزارزها به غیر از تتر نسبت به شوک‌های عرضه رد می شود؛ همین‌طور برای رمزارزهای اتریم، تتر، کاردانو و دوج کوین نسبت به شوک‌های ریسک و رمزارزهای اتریم، باینس کوین و تتر نسبت به شوک‌های تقاضا در دورهٔ زمانی قبل از همه‌گیری رد می‌شود؛ بنابراین شواهد تجربی مبنی بر اینکه تقارن بازدهٔ کوتاه‌مدت رمزارزها نسبت به شوک‌های ریسک، تقاضا و عرضه وجود دارد؛ درنتیجه امکان آزمون این گزاره در مطالعه‌های آینده به دور نیست.

اثر مجموع هم‌جمعی در ستون‌های هشتم و نهم جداول ۵ تا ۷ گزارش شده است. تغییرات مثبت در شوک‌های ریسک جدول (۵) تأثیر منفی بر رمزارزهای بیت کوین و دوج کوین و تأثیری مثبت بر رمزارزهای تتر و دوج کوین دارد؛ از این رو، تغییرات منفی در شوک‌های ریسک تأثیر منفی بر رمزارزهای اتریم، تتر، کاردانو و دوج کوین دارد. در عوض تأثیری مثبت بر رمز ارز اتریم دارد. افزون بر این، تغییرات مثبت در شوک‌های تقاضای جدول (۶) تأثیری مثبت بر رمزارزهای اتریم و باینس کوین و تأثیری منفی بر رمز ارز تتر دارد؛ اما تغییرات منفی شوک‌های تقاضا تأثیری منفی بر رمزارزهای اتریم و تتر دارد. علاوه بر این، تغییرات مثبت در شوک‌های عرضهٔ جدول (۷) تأثیری مثبت بر رمزارزهای اتریم و کاردانو دارد؛ با این حال، این تغییرات تأثیری منفی بر رمزارزهای تتر و دوج کوین دارد. با وجود این، تغییرات منفی در شوک‌های عرضه تأثیری مثبت بر رمزارزهای اتریم و یو اس دی کوین و در عین حال، تأثیری منفی بر رمزارزهای تتر و ایکس آرپی دارد. درنهایت، میزان توضیح‌دهندگی الگوی غیرخطی ARDL در ستون دهم جداول ۵ تا ۷ نشان داده شده است.

جداول ۸ تا ۱۰ نشان‌دهندهٔ نتایج رگرسیون الگوی ARDL غیرخطی برای دورهٔ فرعی بعد از همه‌گیری پیشنهاد شده در پژوهش حاضر است. این جداول ساختاری مشابه جداول دوره‌های قبلی دارند.

ستون دوم جداول ۸ تا ۱۰ نشان‌دهندهٔ آن است که فرضیهٔ نبودِ هم انباشتگی برای شوک‌های ریسک در رمزارزهای بیت کوین، کاردانو و ایکس آر پی رد نمی‌شود؛ اما برای رمزارزهای تتر و یو اس دی کوین نسبت به شوک‌های تقاضا رد می‌شود. درنهایت نسبت به شوک‌های عرضه برای تمامی رمزرمزارزها رد می‌شود؛ بنابراین رابطهٔ طولانی‌مدت بین تغییرات در شوک‌های ریسک، تقاضا، عرضه و به‌طور تقریبی اغلب بازدهٔ رمزارزها در دورهٔ فرعی بعد از همه‌گیری تا حدودی به قوت خود باقی است.

این نتایج نشان‌دهندهٔ شواهدی در یک راستاست که وابستگی متقابل زیادی بین متغیرهای مالی در دوره‌های آشفتگی‌های اقتصادی مانند همه‌گیری وجود دارد.

جدول (۸) نتایج رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL و آزمون‌های نبودِ تقارن و هم‌انباشتی بین تغییرات بازدهٔ رمزارزهای پیشران و قیمت نفت: شوک‌های ریسک (RS) بعد از همه‌گیری

Table (8) Regression results of non-linear ARDL models and asymmetry and cointegration tests between dominant cryptocurrency returns and changes in oil prices: Risk Shocks (RS) in the COVID-19 subperiod

رمزارزها	Coint	Eq+	Eq-	WTLR+	WTLR-	Sasym	Lags+	Lags-	R2
بیت کوین	۱/۵۴ ۲۴۶۹	۰/۰۰ -۱۰۵۶	۰/۰۰ ۰۱۷۸	-۰۲۴۵۵/۰۰*	۰/۰۰ **-۲۴۴۴	۰/۰۰۲۷ ۳۶	(۲): -۰/۰۰۲۶۲۰ *** (۵): ***۰/۰۰۲۷۳۶	(۵): ***-۰/۰۰۲۴۰۹	۰/۶۵۳۲۱ ۵
اتریم	۲/۶۶ **۶۹۷۳	۰/۰۰ -۰۲۱۷	۰/۰۰ **۲۱۰۵	۰/۰۰ ۰۲۴۸	۰/۰۰ ۰۱۳۶	۰/۰۰۱۷ **۳۹	(۲): -۰/۰۰۳۰۴۹ *** (۵): ***۰.۰۰۲۵۴۱	(۵): ***-۰/۰۰۳۰۳۲	۰/۶۷۴۵۰ ۷
بایننس کوین	۵/۸۲ ***۲۰۲۶	۰/۰۰ -۱۴۹۱	۰/۰۰ ***۳۸۰۲	۰/۰۰ ۰۲۷۹	۰/۰۰ ۰۴۴۰	۰/۰۰۳۴ ***۶۴	(۵):۰/۰۰۵۳۰۸ ***	(۵):***-۰/۰۰۵۷۱۴	۰/۶۳۶۶۶۳
تتر	۱۲/۱ ***۸۸۳۸	۰/۰۰ ***۰۰۲۱۵۰	۰/۰۰ -۰۰۱۶۳۰ **	۰/۰۰ ۰۰۰۲۵۷	۰/۰۰ ۰۰۰۱۷۹	۰/۰۰۰۰ -۱۸۵۰ ***	(۱): -۰/۰۰۰۰۱۷۰۰ **	(۴): ***۰/۰۰۰۰۱۸۵۰	۰/۳۰۹۸۹ ۵
کاردانو	۰/۵۶ ۵۵۳۰	۰/۰۰ -۰۷۷۳	۰/۰۰ ۰۱۶۴	۰/۰۰ -۰۶۵۹	۰/۰۰ -۰۹۷۷	۰/۰۰۲۶ ***۷۴	(۵): ***۰/۰۰۴۲۹۱	(۵): ***-۰/۰۰۳۵۱۴	۰/۶۴۹۳۶۰
ایکس آر پی	۱/۸۲ ۶۲۶۰	۰/۰۰ -۱۶۱۲	۰/۰۰ ۰۴۰۶	۰/۰۰ -۱۷۳۳	۰/۰۰ -۱۶۵۰	۰/۰۰۱۹ ۲۰	-	(۳): ۰/۰۰۲۵۳۲ **	۰/۵۴۹۳۲ ۹
یو اس دی کوین	۹/۲۸ ***۵۱۵۰	۰/۰۰ *-۰۰۱۲۱۰	۰/۰۰ ۰۰۰۶۴۴	۰/۰۰ *-۰۰۰۶۸۲	۰/۰۰ -۰۰۰۶۰۱	۰/۰۰۰۰ ***۱۶۲۰	-	(۲): ***-۰/۰۰۰۰۱۶۲۰	۰/۲۵۱۳۸ ۸
دوج کوین	۲/۲۹ *۴۵۱۲	۰/۰۰ **۵۲۸۸	۰/۰۰ ۱۷۲۷	۰/۰۱ ***۵۱۶۰	۰/۰۱ ***۴۹۲۰	۰/۰۰۹۷ ***-۳۲	(۱): ***۰/۰۱۰۰۵۷	(۲): ***۰/۰۱۵۴۰۶	۰/۵۵۴۰۵ ۳

توجه:*، **، ***به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد معناداری آماری است.

جدول (۹) نتایج رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL و آزمون‌های نبودِ تقارن و هم‌انباشتی بین تغییرات بازدهٔ رمزارزهای پیشران و قیمت نفت: شوک‌های تقاضا (DS) بعد از همه‌گیری

Table (9) Regression results of non-linear ARDL models and asymmetry and cointegration tests between dominant cryptocurrency returns and changes in oil prices: Demand Shocks (DS) in the COVID-19 subperiod

رمز ارزها	Coint	Eq+	Eq-	WTLR+	WTLR-	Sasym	Lags+	Lags-	R2
بیت کوین	۰/۱۳۰۴۷۲	-۰/۰۰۰۱۱۴	۰/۰۰۰۰۸۹ -۳۰	-۰۹۰/۰۰۰۰۹۴	۰/۰۰۰۰۷ -۴۵۰	–	–	–	۰/۶۵۳ ۲۱۵
اتریم	۰/۸۴۵۶۵۲	۰/۰۰۰۰۶۷۱۰	۰/۰۰۰۰۳۷۱۰	۰/۰۰۰۰۵۵۵۰	۰/۰۰۰۰۳۰ ۷۰	–	–	–	۰/۶۷۴۵ ۰۷
بایننس کوین	۰/۸۳۳۸۶۹	۰/۰۰۰۱۴۱	۰/۰۰۰۱۰۲	۰/۰۰۰۰۹۹۳۰	۰/۰۰۰۰۷۱۴ ۰	–	–	–	۰/۶۳۶۶۶ ۳
تتر	***۶/۵۶۸۵۱۶	-۰/۰۰۰۰۰۰۳۹	-۰/۰۰۰۰۰۰۷۲	-۰/۰۰۰۰۰۰۲۲	-۰/۰۰۰۰۰۰۴۱	–	–	–	۰/۳۰۹۸۹ ۵
کاردانو	۲/۰۱۰۵۹۰	-۰/۰۰۰۳۹۳	-۰/۰۰۰۳۵۴	-۰/۰۰۰۳۶۱	-۰/۰۰۰۳۲۵	–	–	–	۰/۶۴۹۳۶۰
ایکس آر پی	۰/۷۷۳۵۲۴	-۰/۰۰۰۲۴۰	-۰/۰۰۰۲۴۴	-۰/۰۰۰۲۵۹	-۰/۰۰۰۲۶۳	–	–	–	۰/۵۴۹۳۲۹
یو اس دی کوین	**۶/۹۹۲۶۹۶	-۰/۰۰۰۰۰۰۳۰	-۰/۰۰۰۰۰۰۰۶	-۰/۰۰۰۰۰۰۱۷	-۰/۰۰۰۰۰۰۰۳	–	–	–	۰/۲۵۱۳۸۸
دوج کوین	۰/۷۳۰۱۲۵	-۰/۰۰۰۳۱۰	۰/۰۰۱۰۹۵	۰/۰۰۱۶۹۰	۰/۰۰۱۵۳۵	۰/۰۰۰ -۳۱۰	–	–	۰/۵۵۴۰۵۳

توجه: **، ***به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد معناداری آماری است.

جدول (۱۰) نتایج رگرسیون الگوی غیرخطی ARDL و آزمون‌های نبودِ تقارن و هم‌انباشتی بین تغییرات بازدهٔ رمزارزهای پیشران و قیمت نفت: شوک‌های عرضه (SS) بعد از همه‌گیری

Table (10) Regression results of non-linear ARDL models and asymmetry and cointegration tests between dominant cryptocurrency returns and changes in oil prices: Supply Shocks (SS) in the COVID-19 subperiod

رمزارزها	Coint	Eq+	Eq-	WTLR+	WTLR-	Sasym	Lags+	Lags-	R2
بیت کوین	***۱۰۳/۹۱۶۷	**۰/۰۰۲۱۰۴ *	**۰/۰۰۲۳۳۳ *	**۰/۰۰۱۷۵۴ *	**۰/۰۰۱۷۳۶ *	**۰/۰۰۲۳۳۳ *	–	(۳): **۰/۰۰۰۴۹۷	/۶۵۳۲ ۰ ۱۵
اتریم	***۹۰/۱۷۹۱۵	**۰/۰۰۲۷۵۹ *	**۰/۰۰۲۹۵۷ *	**۰/۰۰۱۹۳۶ *	**۰/۰۰۲۰۰۲ *	**۰/۰۰۰۷۷۴ *	(۱): ۰/۰۰۰۶۱۶ –	(۴): −۰/۰۰۱۰۸۴ ***	/۶۷۴۵ ۰ ۰۷
بایننس کوین	***۵۸/۹۷۰۷۸	**۰/۰۰۲۲۷۰ *	**۰/۰۰۳۰۴۸ *	**۰/۰۰۱۸۷۶ *	۰/۰۰۱۸۵۸	−۰/۰۰۱۱۶۱ ***	(۴): ***۰/۰۰۱۲۸۱	(۲) ***۰/۰۰۱۱۶۱	/۶۳۶۶ ۰۶۳
تتر	***۸/۷۱۲۲۰۴	۰/۰۰۰۰۰۳ *−۴۹	−۰۶۶/۰۰۰۰۰۵ ***	۰/۰۰۰۰۰۳ ***−۵۸	۰/۰۰۰۰۰۳ ***−۲۴	۰/۰۰۰۰۰۷ ***−۲۳	(۵): ۰/۰۰۰۰۰۷ ***۲۳	–	/۳۰۹۸ ۰ ۹۵
کاردانو	***۷۵/۸۸۶۱۹	**۰/۰۰۳۲۷۰ *	**۰/۰۰۲۶۴۹ *	**۰/۰۰۲۳۰۰ *	**۰/۰۰۲۳۹۳ *	**۰/۰۰۲۶۴۹ *	(۱): −۰/۰۰۰۷۶۳	(۲): **۰/۰۰۰۸۹۹	/۶۴۹۳ ۰ ۶۰
ایکس آر پی	***۸۳/۱۱۸۳۳	**۰/۰۰۴۱۳۰ *	**۰/۰۰۳۳۵۸ *	**۰/۰۰۳۶۱۶ *	**۰/۰۰۳۶۱۱ *	**۰/۰۰۴۱۳۰ *	(۱): −۰/۰۰۰۷۶۷ **	–	/۵۴۹۳ ۰ ۲۹
یو اس دی کوین	***۸/۷۳۶۶۳۱	۰/۰۰۰۰۰۳ **−۷۸	۰/۰۰۰۰۰۱ ۱۶	۰/۰۰۰۰۰۰ ۹۸	۰/۰۰۰۰۰۰ ۶۵	۰/۰۰۰۰۰۳ **۶۵	(۱): ۰/۰۰۰۰۰۹ ***۰۸	–	/۲۵۱۳ ۰ ۸۸
داج کوین	***۲۳/۲۵۲۲۷	**۰/۰۰۴۱۰۲ *	**۰/۰۰۲۷۱۰ *	۰/۰۰۱۳۵۵	۰/۰۰۱۵۶۸	۰/۰۰۲۷۱۰	(۱): −۰/۰۰۱۶۴۱ *	(۵): **−۰/۰۰۱۰۸۶	/۵۵۴۰ ۰ ۵۳

توجه.*، **، ***به‌ترتیب نشان‌دهندهٔ سطوح ۱۰، ۵ و ۱ درصد معناداری آماری است.

ستون سوم و چهارم جداول ۸ تا ۱۰ نشان‌دهندهٔ هم انباشتگی به یک اندازه است. علاوه بر این، میزان ضرایب همانند دوره‌های قبلی پایین هستند. کشش‌های بلندمدت برای مجموع هم‌جمعی تغییرات مثبت و منفی در بازدهٔ قیمتی نفت برای رمزارز تتر نسبت به شوک‌های ریسک و تقاضا و همه‌ی رمزارزها نسبت به شوک‌های عرضه ازنظر آماری معنادار هستند.

در ستون پنجم و ششم جداول ۸ تا ۱۰ نتایج آزمون والد ارائه شده که فرضیهٔ صفر تقارن بلندمدت برای هیچ یک از بازده‌های رمزارز به دلیل شوک‌های تقاضا رد نشده است؛ اما توسط بیت کوین، یو اس‌دی کوین و داج کوین به دلیل شوک‌های ریسک و

همچنین به غیر از یو اس دی کوین و داج کوین برای همهٔ رمزارزها به دلیل شوک‌های عرضه رد شده است؛ بنابراین با توجه به آزمون والد تأثیر بلندمدت نامتقارن احتمالی در شوک‌های ریسک بر بیت کوین، یو اس دی کوین و داج کوین در شوک‌های عرضه برای همهٔ رمزارزها به غیر از یو اس دی کوین و داج کوین در طول دورهٔ بعد از همه‌گیری وجود دارد.

ستون هفتم جداول ۸ تا ۱۰ نشان‌دهندهٔ آن است که فرضیهٔ صفر تقارن کوتاه‌مدت با تمامی رمزارزها برای شوک‌های ریسک و عرضه رد شده است. از سوی دیگر، اطلاعاتی دربارهٔ تقارن کوتاه‌مدت برای شوک‌های تقاضا در دورهٔ بعد از همه‌گیری وجود ندارد؛ بنابراین شواهدی از وجود رابطهٔ بازدهٔ نامتقارن کوتاه‌مدت برای همهٔ رمزارزها به دلیل تغییرات شوک‌های ریسک و عرضه هست.

اثر مجموع تجمعی در ستون‌های هشتم و نهم جداول ۸ تا ۱۰ نشان‌دهندهٔ آن است که تغییرات مثبت و منفی در شوک‌های ریسک و عرضه در وقفه‌های یک تا هفت تأثیر ماندگاری زیادی بر بیشتر بازده‌های رمزارزها دارد. به این ترتیب، تأثیر کاهش قیمت نفت اندکی کمتر از افزایش قیمت آن بر بازدهٔ بیشتر رمزارزهاست.

تغییرات مثبت در شوک‌های ریسک جدول ۸ تأثیر منفی بر رمزارزهای بیت کوین، اتریم و تتر و همچنین تأثیری مثبت بر رمزارزهای بیت کوین، اتریم، بایننس کوین، کاردانو، تتر و دوج کوین دارد؛ اما تغییرات منفی در شوک‌های ریسک تأثیر منفی بر رمزارزهای بیت کوین، اتریم، بایننس کوین، کاردانو و یو اس دی کوین دارد. ضمن اینکه تأثیری مثبت بر رمزارزهای تتر، دوج کوین و ایکس آرپی می‌گذارد. علاوه بر این، تغییرات مثبت در شوک‌های عرضهٔ جدول ۱۰ تأثیر مثبت بر رمزارزهای اتریم، بایننس کوین، تتر و یو اس دی کوین دارد و در عین حال، تأثیری منفی بر رمزارزهای کاردانو، ایکس آر پی و دوج کوین دارد. به‌علاوه، تغییرات منفی در شوک‌های عرضه تأثیری منفی بر رمزارزهای اتریم و دوج کوین دارد. همین تغییرات تأثیری مثبت بر رمزارزهای بیت کوین، کاردانو و بایننس کوین دارد؛ همان‌طور که مشاهده می‌شود، در این دوره همه‌گیری و بحران اقتصادی قدرت توضیحی الگو تا حدودی پایین‌تر از الگوی دوره‌های دیگر است.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر تأثیر همه‌گیری کووید-۱۹ را بر وابستگی‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت بین تغییرات قیمت نفت (تقسیم‌شده به سه جزء: شوک‌های ریسک، عرضه و تقاضا) و بازار رمزارزها از طریق رویکرد NARDL بررسی کرد. به‌طور خاص، بازار رمزارزها در این تلاش شامل هشت رمزارز با بیشترین حجم سرمایهٔ بازار است. برای بررسی استحکام نتایج تجزیه‌وتحلیل شده، داده‌ها به دو دورهٔ مختلف تقسیم شده است: دورهٔ فرعی قبل و بعد از همه‌گیری که بر موج اول همه‌گیری تمرکز دارد.

نتایج پژوهش نشان‌دهندهٔ آن است که ارتباط قوی بین شوک‌های قیمت نفت و بازدهٔ رمزارزها در دوره‌های بحرانی مثل همه‌گیری کرونا وجود دارد. نتایج مبین این است که ابتدا رابطه‌ای بلندمدت مثبت و همگرا بین بازدهٔ رمزارزها و تغییرات قیمت نفت (به‌خصوص در اجزای شوک‌های عرضه و ریسک) در دورهٔ فرعی بحران ناشی از همه‌گیری کووید ۱۹ مشاهده می شود؛ با این‌حال، برای دورهٔ کامل و فرعی قبل از همه‌گیری، هم انباشتگی تنها برای چند رمزارز مشاهده می‌شود. دوم، معادله‌های هم انباشتگی نشان از آن دارد که بازدهٔ رمزارزها به‌استثنای بسیار کمی تمایل دارند، به تغییرات مثبت و منفی نفت خام پاسخ یکسانی بدهند. علاوه بر این، کشش‌های بلندمدت برای مجموع تجمعی تغییرات مثبت و منفی در شوک‌های عرضه ازنظر آماری برای همهٔ رمزارزها در دورهٔ کامل و فرعی بعد از همه‌گیری نشان‌دهندهٔ میزان چشمگیری است. سوم، شواهدی مبنی بر تأثیر نامتقارن طولانی‌مدت شوک‌های مختلف قیمتی نفت بر بازدهٔ رمزارزهای تحلیل‌شده برای سه دورهٔ در نظر گرفته‌شده وجود دارد؛ با این‌حال، نتایج یک رابطهٔ نامتقارن بلندمدت احتمالی را بین شوک‌های سمت تقاضا و رمزارزها تا حدودی شناسایی نکرده است. ضمن اینکه نشانهٔ چشمگیری از رابطهٔ نامتقارن کوتاه‌مدت بین شوک‌های قیمتی نفت و همهٔ بازدهٔ رمزارزها در همهٔ دوره‌ها وجود دارد؛ اما این رابطه به‌مراتب در کل دوره قابل شناسایی نیست. پس بازدهٔ این رمزارزها نسبت به شوک‌های تقاضا چندان حساس نیست؛ اما در کوتاه‌مدت وضعیت نوسانی می شود. چهارم، اثر مجموع

تجمعی تغییرات قیمت نفت با وقفه‌های یک تا هفت بر بازدهٔ رمزارزها به‌خصوص برای شوک‌های سمت عرضه در همهٔ دوره‌ها و به‌ویژه برای دورهٔ فرعی بعد از همه‌گیری ازنظر آماری معنادار بوده است؛ بنابراین تغییرات عرضهٔ نفت بازار رمزارزها را به‌خصوص در دوران‌های بحران اقتصادی دگرگون می‌کند؛ اما نباید این را فراموش کرد که در چنین مواقعی تصمیم‌گیری برای همهٔ فعالان اقتصادی با نااطمینانی همراه و گاهی نادرست است؛ بنابراین دست‌کاری‌نکردن در بازارها و رفتار عقلایی بهترین انتخاب ممکن است.

با توجه به نتایج فوق، جنبه‌های مختلف تأثیر تغییرات قیمت نفت خام بر بازدهٔ رمزارزها به‌وضوح دیده می‌شود؛ بنابراین این نتایج نشان‌دهندهٔ تأثیر متفاوت تغییرات قیمت نفت بر روی بازدهٔ رمزارزهای موجود در مطالعه بسته به وضعیت نوعی بازار خواهد بود. این یافته‌ها با برخی از یافته‌های قبلی مطابقت ندارد و نیاز به تحلیل عمیق‌تری دربارهٔ علل آنها وجود دارد. برای این منظور در محدودهٔ خاص از مقادیر R2، عرضهٔ مؤلفه‌ای است که نشان‌دهندهٔ بیشترین توضیح‌دهندگی در همهٔ دوره‌هاست و همین‌طور به‌ویژه در دورهٔ فرعی قبل از همه‌گیری این میزان توضیح‌دهندگی برای همهٔ مؤلفه‌ها بیشتر است؛ بنابراین نتیجه گرفته می شود که نتایج ارائه شده با روش NARDL انتخاب شده برای پژوهش حاضر به‌طور کامل مناسب است؛ اما نظری مخالف در برابر مطالعات قبلی دربارهٔ احتمال اینکه الگوی وابستگی متقابل بین متغیرهای مالی براساس شرایط اقتصادی بازار، مانند وضعیت استثنایی ناشی از همه‌گیری اصلاح می‌شود.

علاوه بر این، اتریم به چند دلیل مستحق توجه ویژه است. اول، رمزارزی است که بیشترین ارتباط را با سه مؤلفهٔ بازدهٔ قیمت نفت دارد؛ بنابراین برای استفاده از آن در استراتژی‌های متنوع مالی کمی باید احتیاط کرد. دوم، نسبت به دیگر رمزارزها متفاوت‌تر رفتار می‌کند؛ به‌خصوص در شوک‌های عرضه در کل دوره و دورهٔ فرعی قبل از همه‌گیری مشهودتر است. سوم، R2 نشان‌دهندهٔ مقادیر زیادی در همهٔ دوره‌ها برای هر سه مؤلفهٔ قیمتی نفت به‌ویژه در دورهٔ فرعی قبل از همه‌گیری است. البته شایان ذکر است، نتایج پژوهش حاضر با مطالعات جارنو و همکاران (2021)، کوتا و کولا (2021) و اوزتورک و جادوار (2021) سازگار است.

نتایج پژوهش حاضر برای سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران اهمیت زیادی دارد. از طرفی، همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد، سطح زیاد ارتباط بین اتریم و شوک‌های نفت در مقایسه با سایر رمزارزها و بحران همه‌گیری برای سرمایه‌گذاران و مدیران پرتفوی نمایان است. از سوی دیگر، در شرایط رو به رشد محبوبیت رمزارزها در بسیاری از کشورها، دولت‌ها و سیاست‌گذاران باید از تأثیر چشمگیر احتمالی نفت خام (به‌خصوص شوک‌های سمت عرضه و شوک‌های ریسک) بر ثبات بازار رمزارزها آگاه باشند. علاوه بر این، باید در نظر گرفت که سرچشمهٔ تغییرات قیمت نفت خام ممکن است در بلندمدت تغییر یابند؛ بنابراین در حالی که ماه‌های اولیه پس از شیوع بحران کرونا بزرگ‌ترین افت تقاضای ثبت شده اتفاق افتاد، پیش‌بینی‌های اخیر از انرژی جهانی نشان‌دهندهٔ آن است که حداقل تا پایان سال ۲۰۲۱ تقاضای جهانی نفت دیگر مثل قبل پایین‌تر نخواهد بود؛ بنابراین شوک‌های سمت عرضه ممکن است ماهیت طولانی‌مدت داشته باشد یا در مواقع بحرانی ماهیت خود را به‌طور موقت از دست بدهند.

درنهایت، برخی از نتایج این پژوهش مستلزم چالش جدید انجام پژوهش‌های آینده و تحلیل عمیق از نقش‌هایی است که رمزارزها به‌عنوان یک متنوع‌کننده، پوشش‌دهنده یا پناهگاه امن در برابر سایر دارایی‌های سنتی، اغلب در دوره‌های نابسامانی اقتصادی، با هدف کمک به ادبیات مالی موجود هستند. از سوی دیگر، افزایش بی‌سابقهٔ قیمت رمزارزها، به‌ویژه ارزهای نوظهور فراتر از موج اول همه‌گیری و به‌علاوه، پژوهش جالبی مبنی بر ارتباط بین بازار رمزارزها و سایر امور مالی بازارها به دلیل نقش مهم رفتار گله‌ای مالی و تأثیر آن بر سرمایه‌گذاران ادبیات مطالعه را بسط می‌دهد؛ همان‌طور که مشخص است، شواهد نامحسوس رفتار گله‌ای و تصمیمات سرمایه‌گذاری در برخی از رمزارزها نه‌تنها به دلیل ویژگی‌های ذاتی رمزارزها، به دلیل جذابیت قیمتی آن تأیید و جای پرسش صحیح برای پرسشگران این کنجکاوی خواهد بود.

References

Ali, M., Alam, N., & Rizvi, S. (2020). Coronavirus (COVID-19) - An epidemic or pandemic for financial markets. *Journal of Behavioral and Experimental Finance*, 27, 100341. https://doi.org/10.1016/j.jbef.2020.100341

Al-Yahyaee, K., Mensi, W., Al-Jarrah, I. M. W., Hamdi, A., & Kang, S. H. (2019). Volatility forecasting, downside risk, and diversification benefits of Bitcoin and oil and international commodity markets: A comparative analysis with yellow metal. *North American Journal of Economics and Finance*, 49, 104-120. https://doi.org/10.1016/j.najef.2019.04.001

Amano, R. A. & Van N. S. (1998). Exchange rates and oil prices. *Review of International Economics*, 6: 683-694. https://doi.org/10.1111/1467-9396.00136

Baek, C., & Elbeck, M. (2015). Bitcoins as an investment or speculative vehicle? A first look. *Applied Economics Letters*, 22(1), 30–34. https://doi.org/10.1080/13504851.2014.916379

Baur, D. G., Hong, K. H., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 54, 177-189. https://doi.org/10.1016/j.intfin.2017.12.004

Bouri, E., Azzi, G. & Dyhrberg, A. (2017a). On the return-volatility relationship in the Bitcoin market around the price crash of 2013. *Economics*, 11(1), 2. https://doi.org/10.5018/economics-ejournal.ja.2017-2

Bouri, E., Gupta, R., Tiwari, A. K., & Roubaud, D. (2017). Does Bitcoin hedge global uncertainty? Evidence from Wavelet-based quantile-in- quantile regressions. *Finance Research Letters*, 23(1), 87–95. https://doi.org/10.1016/j.frl.2017.02.009

Bouri, E., Jalkh, N., Molnr, P., & Roubaud, D. (2017b). Bitcoin for energy commodities before and after the December 2013 crash: Diversifier, hedge or safe haven?, *Applied Economics*, 49(50), 5063–5073. https://doi.org/10.1080/00036846.2017.1299102

Bouri, E., Mahamitra, D., Gupta, R., & Roubaud, D. (2018). Spillovers between bitcoin and other assets during bear and bull markets. *Applied Economics*, 50(55), 5935–5949. https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1488075

Bouri, E., Molnár, P., Azzi, G., Roubaud, D., & Hagfors, L. I. (2017c). On the hedge and safe haven properties of bitcoin: Is it really more than a diversifier?, *Finance Research Letters*, 20(1), 192–198. https://doi.org/10.1016/j.frl.2016.09.025

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

Cebula, R. J. (2000) A brief empirical note on impact of crude oil prices on domestic inflation: The case of the United States, 1965–1999, *Economia Internazionale*, LIII, 449–54.

Chan, S., Chu, J., Nadarajah, S., & Osterrieder, J. (2017). A statistical analysis of cryptocurrencies. *Journal of Risk and Financial Management*, *10*(2), 12. https://doi.org/10.3390/jrfm10020012

Ciaian, P., Rajcaniova, M., & Kancs, D. A. (2016). The economics of bitcoin price formation. *Applied Economics*, 48(19), 1799–1815. https://doi.org/10.1080/00036846.2015.1109038

Conlon, T., & McGee, R. (2020). Safe haven or risky hazard? Bitcoin during the Covid-19 bear market. *Finance Research Letters*, 35, 101607. https://doi.org/10.1016/j.frl.2020.101607

Corbet, S., Hou, Y. G., Hu, Y., & Oxley, L. (2021). Volatility spillovers during market supply shocks: The case of negative oil prices. *Resources Policy*, 74, 102357. https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2021.102357

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., & Yarayova, 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

Coudert, V., Mignon, V., & Penot, A. (2008). Oil price and the dollar. *Energy Studies Review*, 15(2). https://doi.org/10.15173/esr.v15i2.508

Das, D., & Kannadhasan, M. (2018). Do global factors impact bitcoin prices? Evidence from wavelet approach. *Journal of Economic Research*, 23, 227–264. http://doi.org/10.17256/jer.2018.23.3.003

Fantazzini, D., Nigmatullin, E., Sukhanovskaya, V., & Ivliev, S. (2016). Everything you always wanted to know about bitcoin modelling but were afraid to ask. *Applied Econometrics, Forthcoming*. https://ssrn.com/abstract=2794622

Gkillas, K., & Katsiampa, P. (2018). An application of extreme value theory to cryptocurrencies. *Economics Letters*, 164, 109–111. https://doi.org/10.1016/j.econlet.2018.01.020

Hamilton, J. (1996) This is what happened to the oil price–macroeconomy relationship, Journal of *Monetary Economics*, 38, 20–215. https://doi.org/10.1016/S0304-3932(96)01282-2

Hamilton, J. D. (2009). Causes and consequences of the oil shock of 2007-08. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 215-261.

Huynh, T., & Luu, D. (2019). Spillover risks on cryptocurrency markets: A Look from VAR-Svar granger causality and student's-t copulas. *Journal of Risk and Financial Management*, 12(2), 52. https://doi.org/10.3390/jrfm12020052

Issa, R., Lafrance, R. and Murray, J. (2008) The turning black tide: Energy prices and the Canadian dollar, *Canadian Journal of Economics*, 41, 59–737. https://doi.org/10.1111/j.1540-5982.2008.00483.x

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., Gupta, R., & Roubaud, D. (2018). Network causality structures among bitcoin and other financial assets: A directed acyclic graph approach. *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 70, 203–213. https://doi.org/10.1016/j.qref.2018.05.016

Ji, Q., Bouri, E., Roubaud, D., & Kristoufek, L. (2019). Information interdependence among energy, cryptocurrency and major commodity markets. *Energy Economics*, 81, 1042–1055. https://doi.org/10.1016/j. eneco.2019.06.005

Krugman, P. R. (2008). *International Economics: Theory and policy*, 8/E. Pearson Education India.

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

Okorie, D. I., & Lin, B. (2020). Crude oil price and cryptocurrencies: Evidence of volatility connectedness and hedging strategy. *Energy Economics*, 87, 104703. https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104703

Ozturk, M., & CAVDAR, S. C. (2021). The contagion of Covid-19 pandemic on the volatilities of international crude oil prices, Gold, exchange rates and Bitcoin. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 8(3), 171-179. https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no3.0171

Palombizio, E., & Morris, I. (2012). Forecasting exchange rates using leading economic indicators. *Open Access Scientific Reports*. 1(8), 1–6. https://doi.org/10.4172/scientificreports

Pashpa, N. (2015) Impact of oil price on economic growth: A study of Bric nations. *Indian Journal of Accounting*, 47, 144-155.

Pesaran, M., & Shin, Y. (1999). An autoregressive distributed-lag modelling approach to cointegration analysis. In S. Strøm (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium* (Econometric Society Monographs, pp. 371-413). Cambridge: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CCOL521633230.011

Pesaran, M., Shin, Y., & Smith, R., (2001). Bound testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*. 16 (3), 326–289. https://doi.org/10.1002/jae.616

Popper, N. (2015). *Digital gold: The untold story of bitcoin*. Penguin UK.

White, R. Y. Marinakis, N. Islam, S. Walsh, (2020). Is Bitcoin a currency, a technology-based product, or something else? *Technological Forecasting and Social Change, 151,* 119877. http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119877

Ramey, V.A. & Vine, D. J. (2011). Oil, automobiles and the U.S. economy: How much have things really changed? NBER Macroeconomics Annual, 25: 333-367.

Ready, R. C. (2018). Oil prices and the stock market. *Review of Finance 22 (1),* 155–176. https://doi.org/10.2139/SSRN.2140034

Rogojanu, A., & Badea, L. (2014). The issue of competing currencies. *Theoretical and Applied Economics, XXI* (590), 103–114.

Lo. S., Wang, J. C. (2014). Bitcoin as money? Current policy perspectives, Federal Reserve Bank of Boston, 2014.

Nakamoto, S. (2019). Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system, Tech. Rep., Manubot, 2019.

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

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

Shahzada, H., J, S., Bourib, E., Roubaudc, D., Kristoufekd, L., & Lucey, B. (2019). Is bitcoin a better safe-haven investment than gold and commodities? *International Review of Financial Analysis, 63,* 322–330. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2019.01.002

Sharif, A., Aloui, C. & Yarovaya, L. (2020). Covid-19 pandemic, oil prices, stock market, geopolitical risk and policy uncertainty nexus in the US economy: Fresh evidence from the wavelet-based approach, *International Review of Financial Analysis*, 70, 101496. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2020.101496

Shin, Y., Yu, B., & Greenwood-Nimmo, M. (2014). Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In W. Horrace, & R. Sickles (Eds.), *The Festschrift in Honor of Peter Schmidt.: Econometric Methods and Applications* (pp. 281-314). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-8008-3_9

Su, C. W., Qin, M., Tao, R., & Umar, M. (2020). Does oil price really matter for the wage arrears in Russia?. *Energy*, 208, 118350. http://dx.doi.org/10.1016/j.energy.2020.118350

Yermack, D. (2013). Is bitcoin a real currency? An economic appraisal. (No. w19747). *National Bureau of Economic Research*. http://www.nber.org/papers/w197472018.07.007

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. https://doi.org/10.1016/j.iref.2020.11.013

Zhang, X., Yu, L., Wang, S., & Lai, K. K. (2009). Estimating the impact of extreme events on crude oil price: An EMD-Based event analysis method. *Energy Economics*, 31(5), 768–778. https://doi.org/10.1016/j. eneco.2009.04.003

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی