Kharazmi University

Journal of Economic Modeling Research

Print ISSN: 2228 - 6454
Online ISSN: 2538 - 4163

Homepage: https://jemr.khu.ac.ir/

Examining behavioral similarities between cryptocurrency market and traditional financial markets (Bitcoin case study)

Nader Hashemnezhad [1] | Sajjad Barkhordari [2*] | Ghahreman Abdoli[3]

1. Ph.D. student in Economics, University of Tehran, Iran . email; n.hashemnezhad@ut.ac.ir (0009-0005-8944-578X)
2. Corresponding Author, Associate Professor of Economics, Faculty of Economics, University of Tehran, Iran. email: Barkhordari@ut.ac.ir (0000-0003-0086-6122)
3. Associate Professor of Economics, Department of Economics, Faculty of Economics, University of Tehran, Tehran, Iran. email: abdoli@ut.ac.ir (0000-0002-9398-5376)

Article Info

Article type:
Research Article

Article history:

Received:
05 Aug. 2024

Received in revised form:
14 Sep. 2024

Accepted:
01 Oct. 2024

Keywords:
Cryptocurrency market,
Price limit behaviors,
Quantile regression,
CAViaR

JEL:
G11، G1، G15،G32

ABSTRACT

Bitcoin is the leader of cryptocurrencies and has the largest market value as a digital asset in most international investment portfolios. However, compared to traditional assets, the nature of this cryptocurrency is not clear from a behavioral perspective. Examining this by following the behavior of the distribution tail or limit behaviors is one of the methods that can help researchers about the nature of this cryptocurrency, because this corresponds to the investigation of limit behaviors and in critical times of this currency. In this regard, this research has used quantile regression to estimate CAViaR models. In addition, to study the effect of each variable on the Bitcoin trend, the GARCH approach has also been used. The results of this research for the daily period from 2018 June 26 to 2022 May 11, Wednesday, showed that by analyzing the 5% percentile quantile regression, examining the behavior of the right tail of Bitcoin distribution, the behavioral similarity of this currency with all the investigated assets is confirmed. This shows that in a situation where the returns of traditional financial markets are positive and the markets are rising, the behavior of cryptocurrencies aligns with the general behavior of the markets. However, examining the behavior of the left tail of the distribution of the variables shows that Bitcoin has no similarity in behavior with the rest of the traditional assets. In other words, when markets are bearish, Bitcoin's behavior is not aligned with traditional markets. However, the return of the homogenous index does not affect the trend of Bitcoin, which was predictable due to the non-compliance of domestic financial markets with international markets due to Iran's economic isolation and international sanctions. Therefore, until the period investigated by this study, Bitcoin has shown a behavior other

Journal of Economic Modeling Research
Print ISSN: 2228 - 6454
Online ISSN: 2538 - 4163
Homepage: https://jemr.khu.ac.ir/

than known assets and investing in it is still facing the risk of capital burnout, so it is recommended that investors observe risk management in the arrangement of their portfolios.

Cite this article: Hashemnezhad, Nader, Barkhordari, Sajjad, and Abdoli, Ghahreman (2022). Examining behavioral similarities between cryptocurrency market and traditional financial markets (Bitcoin case study). *Journal of Economic Modeling Research*, 14 (52), 60-95. DOI: 0000000000000000000
© The Author(s). Publisher: Kharazmi University
DOI: 00000000000000000000000000
Journal of Economic Modeling Research, Vol, 14, No. 52, 2022, pp. 60-95.

Journal of Economic Modeling Research
Print ISSN: 2228 - 6454
Online ISSN: 2538 - 4163
Homepage: https://jemr.khu.ac.ir/

بررسی مشابهت‌های رفتاری میان بازار رمز ارزها و بازارهای مالی سنتی (مطالعه موردی بیت‌کوین)

نادر هاشم نژاد [۱] | سجاد برخورداری دورباش [۲*] | قهرمان عبدلی [۳]

۱. دانشجوی دکتری، علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد،دانشگاه تهران.
رایانامه: n.hashemnezhad@ut.ac.ir (شناسه ارکید : 0009-0005-8944-578X)

۲. نویسنده مسئول، دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
رایانامه: Barkhordari@ut.ac.ir (شناسه ارکید:0000-0003-0086-6122)

۳. دانشیار گروه علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه تهران.
رایانامه: abdoli@ut.ac.ir (شناسه ارکید: 0000-0002-9398-5376)

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:
مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:
۱۴۰۳/۰۵/۱۵

تاریخ ویرایش:
۱۴۰۳/۰۶/۲۴

تاریخ پذیرش :
۱۴۰۳/۰۷/۱۰

واژه‌های کلیدی:
بازار رمز ارزها، رفتارهای حدی قیمت، رگرسیون کوانتایل ، ماهیت رفتاری بیت‌کوین ، مدل CAViaR

چکیده

بیت‌کوین به عنوان رهبر رمز ارزها و دارای بیشترین ارزش بازاری به عنوان دارایی دیجیتال در پرتفوی بیشتر سرمایه‌گذاران بین‌المللی حضور دارد. با این حال، در مقایسه با دارایی‌های سنتی، ماهیت این رمز ارز از منظر رفتاری مشخص نیست. بررسی این امر با استفاده از پیگیری رفتار دم توزیع یا رفتارهای حدی یکی از روش‌هایی است که می‌تواند به محققان در مورد ماهیت این رمز ارز کمک شایانی کند، زیرا که این امر متناظر با بررسی رفتارهای حدی و در مواقع بحرانی این رمز ارز است. در این راستا، این تحقیق از رگرسیون کوانتایل به منظور برآورد مدل CAViaR استفاده نموده است. نتایج این تحقیق برای دوره زمانی روزانه از ۵ تیر ۱۳۹۷ تا ۲۱ اردیبهشت ۱۴۰۱ نشان داد که با تحلیل رگرسیون کوانتایل صدک ۵٪، بررسی رفتار دم راست توزیع بیت‌کوین مشابهت رفتاری این ارز با همه دارایی‌های مورد بررسی تایید می‌گردد. این امر نشان می‌دهد که در حالتی که بازده بازارهای مالی سنتی مثبت است و بازارها در حال صعود هستند، رفتار رمز ارزها با رفتار کلی بازارها همسو می‌شود. با این حال، بررسی رفتار دم چپ توزیع متغیرها نشان می‌دهد که بیت‌کوین با بقیه دارایی‌های سنتی هیچ مشابهت رفتاری ندارد. به عبارت بهتر، در زمانی که بازارها نزولی هستند، رفتار بیت‌کوین با بازارهای سنتی همسو نیست. با این حال، بازده شاخص هموزن بر روند بیت‌کوین موثر نیست که این امر به دلیل عدم پیروی بازارهای مالی داخلی از بازارهای بین‌المللی به دلیل انزوای اقتصادی ایران و

Journal of Economic Modeling Research
Print ISSN: 2228 - 6454
Online ISSN: 2538 - 4163
Homepage: https://jemr.khu.ac.ir/

طبقه‌بندی JEL: G1 ،G1 ،G14 ،G15 ، G32

تحریم‌های بین‌المللی قابل پیش‌بینی بود. بنابراین بیت‌کوین تا دوره مورد بررسی این مطالعه رفتاری سوای دارایی‌های شناخته شده از خود نشان داده و سرمایه‌گذاری در آن همچنان با ریسک سوخت شدن سرمایه رو به رو است، لذا توصیه می‌شود سرمایه‌گذاران در چینش پرتفوی خود، مدیریت ریسک را رعایت نمایند.

استناد: هاشم نژاد، نادر، برخورداری دورباش، سجاد و عبدلی، قهرمان (۱۴۰۲). بررسی مشابهت‌های رفتاری میان بازار رمز ارزها و بازارهای مالی سنتی، تحقیقات *مدل‌سازی اقتصادی*، ۱۴ (۵۲)، ۶۰-۹۵.

DOI: 00000000000000000000000

ناشر: دانشگاه خوارزمی.

© نویسندگان.

۱- مقدمه

رمز ارزها، در واقع یک نوع پول یا ارز است که جایگزین ارز های رایج در دنیای دیجیتال شده است، این نوع ارز ها به صورت غیر متمرکز و در بستر شبکه بلاک چین فعالیت می کنند و با استفاده از پروتکل های رمز گذاری شده بسیار قوی و پیچیده ای طراحی شده اند، مهمترین عاملی که منجر به جذابیت رمز ارزها می‌شود، عدم امکان مداخله یا دستکاری دولت‌ها در آن است که عدم توان کنترل و ردیابی برخی از این نوع رمز ارزها از ویژگی های ذاتی در این شبکه است (سینگ و سینگ،[1] ۲۰۱۸). در واقع رمزارزها بارزترین حضور فن‌آوری زنجیره بلوک در امور مالی هستند. فن‌آوری زنجیره بلوک از سال ۲۰۰۹ با ظهور بیت‌کوین پا به عرصه اقتصادی گذاشت.

بیت‌کوین به عنوان اولین و مهمترین ارز رمزنگاری شده که توسط فردی مرموز (ساتوشی ناکاموتو[2]) طراحی و ارائه گردیده است، شناخته می‌شود. این رمز ارز در سال ۲۰۰۹ میلادی ایجاد شد و از آن زمان تاکنون رهبر بازار ارزهای دیجیتال است. پس از بیت‌کوین، بیش از ۵۰۰۰ رمز ارز جایگزین به بازار معرفی شده‌اند که به آنها اصطلاح آلت‌کوین[3] اطلاق می‌شود. عبارت آلت کوین از ترکیب دو واژه تشکیل شده است. بخش اول یا همان "آلت" نماینده کلمه Alternative به معنای جایگزین است و کوین Coin هم به رمزارز اشاره دارد. پس می‌توان این عبارت را به صورت کوین جایگزین معنا کرد. به زبان شفاف‌تر، آلت کوین ها تمام کوین‌هایی هستند که بعد از بیت کوین به وجود آمدند.

---

[1] Singh & Singh
[2] Satoshi Nakamoto
[3] Altcoins

آلت‌کوین‌ها می‌توانند اهداف مختلفی برای توسعه داشته باشند، اما در حالت کلی همه آنها از روش کلی مبتنی بر شبکه P2P[1] (نظیر به نظیر) غیرمتمرکز استفاده می‌کنند (هیتام و اسمایل،[2] ۲۰۱۸). از جمله آلت‌کوین‌ها می‌توان به اتریوم،[3] لایت‌کوین[4] و دوج‌کوین[5] اشاره نمود.

در طراحی همه این رمز ارزها از فناوری بلاک‌چین استفاده شده است که رمزنگاری به صورت بلوکی را امکان‌پذیر کرده است و دلیل محبوبیت این رمز ارزها نیز همین فناوری است (یلماز و هازار،[6] ۲۰۱۸). شبکه بلاک چین و بیت کوین این محبوبیت را مدیون شبکه همتا به همتا هستند. ساتوشی ناکاموتو بیت کوین را پول دیجیتال مبتنی بر شبکه همتا به همتا معرفی کرد. شبکه همتا به همتا یکی از پیچیده‌ترین تکنولوژی‌هایی است که با شبکه بلاک چین با هدف حذف واسطه‌ها پیوند داده شده است. در واقع می‌توان گفت شبکه همتا به همتا برای بلاک چین حکم ستون‌های یک ساختمان را دارد. به همین دلیل کاربران می‌توانند بدون نظارت هیچ موسسه یا نهادی عملیات واریز، برداشت و ذخیره‌سازی خود را انجام

دهند. از همه مهم‌تر کاربران به همه تراکنش‌های موجود در شبکه بلاک چین دسترسی کامل دارند. به همین دلیل بلاک چین یک بستر کاملا شفاف برای فعالیت در بازارهای مالی است.

از میان انبوه ارزهای معرفی شده، تنها برخی از آنها امکان دوام یافته‌اند. در این بین بیت‌کوین موفق‌تر از سایرین عمل کرده است، با این که به عقیده بونیو و همکاران[7] (۲۰۱۵) دارای ایرادات متعدد در طراحی سیستم است. این ارز به عنوان رهبر بازار ارزهای دیجیتال، از ابتدای پیدایش تا کنون توانسته ارزش بازار خود را چندین برابر کند. ارزش بازار این رمز ارز از دسامبر ۲۰۱۳ تا آخر

---

[1] Peer to peer
[2] Hitam & Ismail
[3] Ethereum
[4] Litecoin
[5] Dogecoin
[6] Yilmaz & Hazar
[7] Bonneau *et al.*

آگوست ۲۰۲۳ بیش از ۹۹۱۳ درصد رشد داشته است. این رشد از ابتدای سال ۲۰۲۰ تا آخر آگوست ۲۰۲۱ بیش از ۵۸۶ درصد بوده است که رقم قابل توجهی است. همچنین، ارزش بازار دوج‌کوین در مدت مشابه بیش از ۱۵۰۶۳ درصد و اتریوم ۲۵۰۶ درصد رشد داشته است. این در حالی است که بازارهای اوراق بهادار در جهان با عنایت به تاثیرپذیری اقتصاد جهانی از همه‌گیری کووید-۱۹ رشدهای منفی را تجربه نموده‌اند. حتی بازار فلزات و انرژی نیز از این قاعده مستثنی نبوده‌اند.

رفتار جالب این رمز ارزها از دسامبر ۲۰۱۳ تا آخر آگوست ۲۰۲۳ ، این سوال را مطرح می‌کند که آیا این ارزها تنها ارزهای مبادله‌ای هستند یا در تحلیل آنها باید از رویکردهای مربوط به کالاها یا دارایی‌های سرمایه‌ای استفاده نمود؟ این سوال از چند جهت اهمیت خواهد داشت. اول، با توجه به این که بسیاری از ارزهای دیجیتال مدت اندکی پس از معرفی و قابل معامله شدن حذف شده‌اند، لذا شناخت ماهیت برخی از رمز ارزهایی که توانسته‌اند چندین سال دوام بیاورند برای سرمایه‌گذاران در این حوزه که به دنبال سرمایه‌گذاری بلندمدت و مطمئن هستند، راه‌گشا خواهد بود. دوم، شناخت ماهیت این رمز ارزها به سرمایه‌گذاران این امکان را می‌دهد تا متناسب با ارزیابی توافق شده از استراتژی مناسب معاملاتی استفاده کنند. سوم، نتیجه تحقیق حاضر با شناسایی ماهیت هر یک از رمز ارزهای مورد بررسی می‌تواند در روشن شدن آینده مبهم این ارزها کمک شایانی نموده و ریسک معاملات را کاهش دهد.

در این خصوص در جهان مطالعات بسیاری توسط محققان حوزه اقتصاد و مالی صورت گرفته است و بیشتر به تجزیه و تحلیل شباهت معاملات رمز ارزها به خصوص بیت‌کوین با کالاها و دارایی‌های سرمایه‌ای پرداخته‌اند. به عنوان نمونه، دایربرگ[1] (۲۰۱۶) با استفاده از نتایج برآورد مدل‌های سری GARCH شواهدی مبنی بر وجود شباهت‌هایی بین بیت‌کوین، طلا و دلار یافت.

[1] Dyhrberg

بائور و همکاران (۲۰۱۸) با تحلیل همبستگی و مدل نامتقارن GARCH نتایج مطالعه دایربرگ (۲۰۱۶) را رد نمودند. در مطالعه‌ای دیگر، بائور و همکاران[1] (۲۰۱۸) با گسترده‌تر کردن دارایی‌های مورد بررسی به ارز، سهام، اوراق قرضه، انرژی و فلزات گرانبها دریافتند که بیت‌کوین با این دارایی‌های سنتی متفاوت است. بوری و همکاران[2] (۲۰۱۷) با تحلیل نوسانات بیت‌کوین آن را مشابه با طلا یافت. تیواری و همکاران[3] (۲۰۱۹) دریافت که بیت‌کوین با سهام نیز تفاوت بسیار دارد.

همانطور که مشاهده می‌شود، نتایج مطالعات متناقض است که این می‌تواند ناشی از دو عامل باشد، روش تحلیل و دوره زمانی مورد مطالعه. روش‌های تحلیل متفاوت می‌تواند منجر به نتایج متمایزی گردد. همچنین، با عنایت به این که رفتار رمز ارزها با توجه به ناشناخته بودن ماهیت آنها، مجهول است، لذا احتمال تغییر رفتار در طول دوره مورد بررسی یا از دوره‌ای به دوره دیگر وجود دارد که می‌تواند منشا این تناقضات باشد. این امر می‌تواند ناشی از تغییرات یا نااطمینانی‌های اقتصاد کلان و اقتصاد بین‌المللی باشد. رشد رمزارزها پس از شیوع کووید-۱۹ و کاهش پیش‌بینی‌های رشد جهانی دلیلی بر این مدعا است. این امر موجب تغییر نگرش افراد به بازارها و دارایی‌ها شده و ماهیت آنها را به طور موقت تغییر می‌دهد.

سرمایه‌گذاری در بازار ارزهای دیجیتال، جزو پرریسک‌ترین سرمایه‌گذاری‌های قرن حاضر به شمار می‌رود. به طوری که، بسیاری از تحلیل‌گران و اقتصاددانان از این بازار به عنوان پرریسک‌ترین بازارها یاد می‌کنند. دلیل آن نیز عدم محدودیت در دامنه نوسان(پامپ و دامپ های بزرگ)، نگرانی‌های امنیتی، عدم اعتماد به صرافی ها و تقلب ها در بازار، کمبود قوانین نظارتی، ملاحظات محیط زیستی در استخراج و استفاده و همچنین چالش های کار با فناوری های پیچیده، معاملات ۲۴

---

[1] Baur *et al.*
[2] Bouri *et al.*
[3] Tiwari *et al.*

ساعته، در نتیجه امکان سوخت شدن کل سرمایه وجود دارد. از بین حدود ۲۷۰۰۰ رمز ارز معرفی شده، تنها تعداد اندکی دوام آورده‌اند، این مشاهده نیز تاییدی بر این ادعاست. بیت‌کوین قدیمی‌ترین رمز ارز بازار با ارزش بازاری نزدیک به ۷۰۰ میلیارد دلار است که نگرانی‌های مزبور با وجود دوام بالای آن همچنان وجود دارد. ارزش بازاری کنونی آن، کارکرد آن را از وسیله پرداخت بین‌المللی بودن ارتقا داده است. با این حال، سرمایه‌گذاران وقتی این موضوع را در کنار نگرانی‌های موجود پیرامون این ارز قرار می‌دهند، با نوعی سردرگمی روبه رو می‌شوند. در حقیقت، ماهیت نامشخص این ارزها دلیل این سردرگمی است. در این راستا، این مطالعه در نظر دارد ماهیت رمز ارز بیت‌کوین را با استفاده از روش مقایسه‌ای کشف نماید.

بر این اساس، سوال اصلی تحقیق حاضر، چیستی ماهیت رفتاری بیت‌کوین است. در این راستا، بررسی این امر که آیا بیت‌کوین رفتاری مشابه با دارایی‌های سرمایه‌ای دارد یا رفتاری مشابه با حامل های انرژی؟ (مورد مطالعه؛ نفت و گاز)

فرضیاتی که در این حالت مطرح می‌شود این است که،

۱- بیت‌کوین رفتاری مشابه با دارایی‌های سرمایه‌ای دارد.

۲- بیت‌کوین رفتاری مشابه با حامل های انرژی دارد.

بدین منظور در این مطالعه در ادامه ابتدا به بررسی ادبیات نظری و تجربی تحقیق پرداخته می‌شود تا پیشینه موضوع مورد مطالعه قرار گیرد. پس از آن، روش تحقیق ارائه می‌شود که رویکرد تحقیق حاضر را مشخص می‌سازد. سپس، نتایج برآورد روش‌های بررسی شده و آزمون‌های هر یک گزارش شده و بحث می‌شود. در نهایت، در بخش نتیجه‌گیری، روند مطالعه و نتایج آن به صورت خلاصه ارائه شده و نتایج سیاستی آن مورد بحث قرار می‌گیرد.

۲- مبانی نظری و پیشینه تحقیق

در این بخش به بررسی برخی از مهمترین مبانی و ادبیات موجود در حوزه کارکرد رمز ارزها پرداخته می‌شود.

۲-۱- ویژگی‌های رمز ارزها

رمز ارزها دارای مشخصات خاصی هستند و درواقع پدیده‌ای دیجیتالی با کارکردهای پولی است که در یک شبکه غیرمتمرکز، بدون دخالت دولت ها، بانک ها و همچنین بدون هرگونه پشتوانه فیزیکی، تولید و منتقل می‌شود و می‌تواند به‌عنوان ابزاری برای پرداخت استفاده شود. در ادامه به برخی مشخصات رمز ارزها اشاره می گردد:

اول، این ارزها به صورت دیجیتالی می‌باشند. به عبارت دیگر، در بازار رمز ارزها سکه یا اسکناس فیزیکی وجود ندارد و ارزهای مزبور به صورت دارایی رمزنگاری شده دیجیتالی در دنیای مجازی نمود یافته‌اند. دوم، برخی از ارزها عملکردی مشابه با پول دارند. این ویژگی باعث می‌شود که قابلیت تقسیم‌پذیری و حمل و نقل در این ارزها وجود داشته باشد. البته در مورد سایر ویژگی‌های پول نظیر ذخیره ارزش، ابزار مبادله یا واحد حسابداری در مورد این ارزها هنوز اجماع حاصل نشده است. سوم، این ارزها در تولید آدرس‌ها و امضاها، ارائه نظم‌دهی مقاوم در برابر دستکاری بلوک‌ها و حساب‌ها دارای فرآیند رمزنگاری پیچیده و سخت هستند. چهارم، دفتر کل که سابقه صدور و انتقال توکن‌های رمز ارزها را ثبت می کند، در یک شبکه توسط شرکت‌کنندگان در آن شبکه به صورت توزیع شده نگه‌داری می گردد (بیلی و همکاران،[1] ۲۰۲۱).

[1] Bailey *et al.*

۲-۲- پول و رمز ارزها

در بیان این موضوع که آیا می‌توان رمز ارزها را پول در نظر گرفت، باید عرض شود که آنچه در این میان مهم است این است که پول چیزی است که به عنوان واحد حسابداری، ذخیره ارزش و وسیله مبادله مورد پذیرش عموم واقع می‌شود (لوئیس،[1] ۱۹۷۰). بر این اساس، رمز ارزها یا هر ارز دیگری به اندازه‌ای پول خواهد بود که نقش‌های مزبور را بتواند برعهده بگیرد. دوم، هر یک از رمز ارزها دارای ویژگی‌های فنی، اقتصادی و سیاسی متمایز می‌باشد که این امر منجر به تنوع میزان به‌کارگیری در هر یک می‌شود. بر این مبنا، نمی‌توان گفت که تمام رمز ارزها را می‌توان پول در نظر گرفت و این امر را باید پس از بررسی تک به تک یا گروهی رمز ارزها باید نتیجه گرفت. سوم، در صورت تمرکز بر روی یک رمز ارز خاص، در مورد ایفای نقش‌های کلیدی لازم است دو سوال اساسی مورد بررسی قرار گیرد.

سوال اول، رمز ارزها تا چه اندازه نقش‌های کلیدی پول را پوشش می‌دهند؟ (اسمیت و همکاران،[2] ۲۰۱۶) و آیا می‌توان از آنها به عنوان پول بهره برد؟ (سیجویک،[3] ۱۹۹۸/۱۸۷۹) بخش اول سوال، ویژگی‌های فنی واقعی یک رمز ارز را همانند تقسیم‌پذیری یا قابلیت حمل به همراه رفتار تجربی افراد در قبال این ارزها را مورد مطالعه قرار می‌دهد (آموس،[4] ۲۰۱۸؛ بائور و همکاران، ۲۰۱۸؛ کوبات،[5] ۲۰۱۵؛ یرماک،[6] ۲۰۱۵؛ هازلت و لوتر،[7] ۲۰۲۰؛ پاسینسکی،[8] ۲۰۲۰). ارزش رمز ارزهای پایه به شدت نوسانی بوده و همین امر سفته‌بازی در این ارزها را رواج داده است. با این حال، همین

---

[1] Lewis
[2] Smit *et al.*
[3] Sidgwick
[4] Ammous
[5] Kubát
[6] Yermack
[7] Hazlett & Luther
[8] Passinsky

ناپایداری ارزش باعث شده که این ارزها به عنوان واحد ذخیره ارزش و واحد حسابداری، جذابیت چندانی نداشته باشد. موضوع دیگر بحث سهل نبودن استفاده از آن به عنوان واحد پولی در تراکنش‌های مالی است. افزون بر آن، امنیت بالا، غیرمتمرکز بودن و عدم وجود محدودیت زمانی و مکانی چندان اهمیتی نخواهد داشت وقتی برخی از کشورها آن را به عنوان ارز نپذیرفته یا استفاده از آنها را غیرقانونی اعلام کرده باشند.

بخش دوم سوال پول باید چه باشد را مدنظر قرار می‌دهد (آلبرچت و همکاران،[1] ۲۰۲۰). اگر مطابق با نظریه اعتباری پول چیزی باشد که بدهی را نمایان می‌سازد، لذا بسیاری از رمز ارزهای پایه در این تعریف نمی‌گنجند (دبروین و همکاران،[2] ۲۰۲۰). با این حال، از منظر بسیاری از نظریه‌پردازان پولی، رمز ارزها را با در نظر گرفتن نقش‌های کلیدی، می‌توان پول در نظر گرفت (گرابر،[3] ۲۰۱۱؛ سلگین،[4] ۲۰۱۵).

سوال دوم، اگر فرض شود که رمز ارزها می‌توانند پول باشند، منافع و هزینه‌های استفاده از ارزهای رمزپایه به عنوان پول به جای ارزهای فیات صادر شده دولتی، فلزات گرانبها یا چیزهای دیگر چگونه است؟ این هزینه‌ها و منافع توسط چه کسی تامین می‌شوند؟ آیا لزومی دارد از آنها به عنوان پول استفاده شود؟

۳-۲- پول خصوصی (بررسی نظریات هایک)

حذف انحصار دولت بر صدور ارز و ایجاد ارزهای غیرمتمرکز از نظریات هایک[5] (۱۹۷۶) نشئت می‌گیرد. هایک (۱۹۹۹) در نظریات خود برای حل مشکل تورم و چرخه‌های تجاری ایده پول

---

[1] Albrecht *et al.*
[2] de Bruin *et al.*
[3] Graeber
[4] Selgin
[5] Hayek

خصوصی را که بدون دخالت دولت و توسط بخش خصوصی به صورت کاملاً رقابتی تولید می‌شود، پیشنهاد نمود. بسیاری از صاحب‌نظران رمز ارزها را از منظر انتشار در بازار رقابتی و آزاد، نمودی از پول خصوصی هایک عنوان می‌کنند. با این حال، هایک ثبات ارزش، کمبود آن و قابل پذیرش بودن را نیز از جمله مواردی اعلام می‌کند که در تحقق پول خصوصی باید به آنها توجه شود. افزون بر آن، نااطمینانی قیمتی موجود و نیز عدم تقارن اطلاعاتی در بازار این ارزها نیز از جمله مواردی است که در بازار رمز ارزها وجود دارد که منطق هایک در مکانیزم قیمت می‌تواند برای آن راه‌حلی ارائه نماید.

هایک (۱۹۷۶) در کتاب خصوصی‌سازی پول، پیشنهاد حذف انحصار دولت‌ها بر عرضه ارز را از طریق غیرملی نمودن پول، حذف مقررات و کنترل عرضه پول را داد. بر این اساس، الزامی به وجود پول واحد ملی در یک منطقه وجود ندارد. این امر که تغییر در عرضه پول ملی می‌تواند منجر به تغییر قیمت‌های نسبی شده و با این امر تخصیص بهینه منابع را مختل نماید، از جمله ایراداتی است که به پول واحد ملی در دست دولت از سوی هایک وارد شده است.

هایک (۱۹۷۶) کمیابی هر چیزی را که به عنوان پول معرفی می‌شود را در ارزش‌گذاری و پذیرش آن توسط افراد مهم می‌داند. در این وضعیت، اگر چندین ارز خصوصی در گردش باشد، افراد چگونه از میان این ارزها انتخاب خواهند نمود؟ هایک برای این امر بیان می‌دارد که ارزهای خصوصی در بازار رقابتی با هم رقابت نموده و ثبات ارزش آنها معیاری برای پذیرش و ماندگاری ارزها خواهد بود (هوارد،[1] ۱۹۷۷؛ فریس و گالبریث،[2] ۲۰۰۶).

پول خصوصی هایک و رمز ارزها چند ویژگی مشترک با هم دارند: اول، هر دو انحصار دولت در ارائه پول ملی را رد می‌کنند. دوم، میزان رمز ارزهای قابل انتشار محدود و ثابت بوده و قابل تغییر

[1] Howard
[2] Ferris & Galbraith

نیست. این امر موجب شده است که رمز ارزها بتوانند اصل کمبود را در پول خصوصی برآورده سازند. سوم، آنچه هایک از نحوه عرضه پول خصوصی بیان می‌کند، مشابه با عملیات استخراج رمز ارزها است.

با این حال، در بازار رمز ارزها نیروی رقابتی پیشنهادی توسط هایک ممکن است در نهایت منجر به ایجاد انحصاری دیگر در این بازار شود (کلین،[1] ۱۹۷۴). این امر با توجه به رهبری بیت‌کوین در بازار رمز ارزها دور از تصور نمی‌تواند باشد. در صورت حفظ اختلاف فاحش سهم بازار این رمز ارز، امکان ایجاد انحصار توسط این ارز وجود دارد. افزون بر آن، هزینه‌های استخراج که با کاهش مقدار باقیمانده ارز قابل استخراج، افزیش تصاعدی دارد، می‌تواند صرفه اقتصادی استخراج را در مقیاس‌های بسیار بزرگ بیشتر کرده و رقابت را به انحصار تبدیل نماید.

۴-۲- رمز ارزها در نظریات هایک

بر مبنای نظریات هایک، رمز ارزها در حالت کنونی نمی‌توانند جایگزین ارزهای دولتی باشند. بر اساس نظریه هایک، رمز ارزها در سیستم پول خصوصی نقشی مشابه با طلا خواهند داشت. هایک در این باره آزادی گردش پول‌های ملی و مجاز نمودن نمایندگان مختلف به انتشار ارزهای خصوصی از جمله سکه‌های ساخته شده از طلا یا فلزات دیگر را مطرح می‌نماید. وی در مورد تبدیل طلا به ارز عمومی و رایج، احتمال می‌دهد که در ابتدا این سکه‌ها در رقابت با سایر ارزها از محبوبیت بالاتری برخوردار شود. با این وجود، این امر در نهایت با افزایش تقاضا برای طلا، با توجه به محدودیت منابع طلای استخراج شده، موجبات افزایش قیمت آن و گاه نوسانات شدید قیمتی را فراهم خواهد نمود. از سوی دیگر، محدودیت مزبور در منابع طلا باعث افزایش اعتماد عمومی به

[1] Klein

این ارز بوده و دلیل آن نیز کم بودن احتمال دستکاری در عرضه طلا به منظور نیل به اهداف سیاسی و تامین مالی ماجراجویی‌های دولت است.

آمترانو[1] (۲۰۱۶) پیشنهاد می‌کند که اگر در پاراگراف فوق به به جای کلمه طلا، بیت‌کوین جایگزین شود، می‌توان رفتار این ارز را به صورت دقیقی به دست آورد. به عبارت دیگر، آمترانو رمز ارزها و بیت‌کوین را معادل با طلای دیجیتال می‌داند. بر این مبنا، در صورت شکست رمز ارزها در جایگزینی به جای پول، دلیل آن عدم وجود ثبات در قدرت خرید این ارزها به جهت نوسانات قیمتی بالا خواهد بود که پذیرش عمومی را مختل می‌کند.

مطابق با نظر آمترانو، اگر بیت‌کوین و سایر رمز ارزها به عنوان طلای دیجیتال در میان افراد مطرح شوند، سه کارکرد برای آنها می‌توان متصور بود. اولاً، این ارزها در کشورهایی که وضعیت اقتصادی، سیاسی و اجتماعی پایدار نبوده و افراد به دنبال راهی برای حفظ ثروت و ارزش نقدینگی خود هستند، می‌تواند استفاده شود (سعید و احمد عباس،[2] ۲۰۱۸؛ کاریک،[3] ۲۰۱۶). دوماً، این ارزها می‌توانند توسط بانک‌های مرکزی به عنوان دارایی ذخیره خریداری شده و مورد نگهداری قرار گیرند. این امر از یک سو، در بازار رمز ارزها با افزایش تعداد کاربران و نقدینگی موجود در این بازار، موجب کاهش هزینه مبادلاتی در این بازار شده و جذب کاربران بیشتر را تسریع می‌کند. از سوی دیگر، ورود بانک‌های مرکزی با این بازار می‌تواند اعتبار این بازار را افزایش داده و پذیرش عمومی این ارزها را تسریع نماید. سوماً، به کارگیری این ابزارها، منجر به افزایش ابزارهای در دسترس برای مداخله بانک‌های مرکزی در بازارهای پولی می‌شود. افزون بر آن، دارا بودن ابزار

[1] Ametrano
[2] Sayed & Ahmed Abbas
[3] Carrick

پرداختی که مورد پذیرش جامعه بین‌المللی باشد، در مواقع وقوع بحران جهانی می‌تواند نقشی همچون طلا را در سیستم مالی بین‌المللی داشته باشد (آموس، ۲۰۱۸).

۵-۲- تاثیرات احتمالی رمز ارزها بر سیستم مالی و کلان

رمز ارزها حاصل نوآوری‌های پولی مهم بوده و هدف آنها برهم زدن و به چالش کشیدن ترتیبات پولی و مالی موجود می‌باشد. با این که ارزش بازاری این ارزها به شدت نوسانی است، اما رو به افزایش بودن آنها با جذب سرمایه‌گذاران جدید، می‌تواند در آینده‌ای نزدیک این بازار را به رقیبی برای سیستم‌ها و بازارهای مالی موجود نماید. ارزش کل بازار رمز ارزها و توکن‌های دیجیتال در پایان ژوئن ۲۰۲۳، در حدود ۱۰۵۰ میلیارد دلار[1] بوده است. بیشتر ارزهای مزبور پروژه محور بوده و برای جذب سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال ایجاد می‌شوند. تحت این شرایط پروژه‌هایی که ایده یا محصول آنها با شکست مواجه می‌شوند، ارزش ارز آنها به صفر میل می‌کند. با توجه به عدم محدودیت در دامنه نوسان قیمت ارزهای بازار مزبور و ۷ روز هفته و ۲۴ ساعته بودن معاملات در بازار، امکان پامپ و دامپ‌های غیرعادی به طوری که ارزش یک ارز در یک روز چندین برابر شود یا به صفر برسد وجود دارد. این امر ریسک معاملاتی و سرمایه‌گذاری این ارزها را به شدت افزایش می‌دهد.

کارایی تراکنش‌های مالی، کاهش هزینه‌های انتقالات پولی و جایگزینی خوب برای ارزهای دولتی ناپایدار موجود علاوه بر مزایای دیگر ذکر شده برای این رمز ارزها، از مزایای اقتصادی این ارزها می‌باشد. تعداد رمز ارزها و توکن‌های معرفی شده فعال تا پایان ژوئن ۲۰۲۳ در حدود ۲۷۰۰۰ است که بیشترین ارزش بازاری را بیت‌کوین با جذب بیش از ۵۰۰ میلیارد دلار[2] نقدینگی دارا می‌باشد.

---

[1] https://coinmarketcap.com/
[2] https://coinmarketcap.com/

تاثیرات پولی این ارزها می‌تواند شامل جایگزینی ارزها، ایجاد پول خصوصی و ریسک ثبات اقتصاد کلان باشد که می‌تواند مورد بررسی واقع شده و هر یک مشخص گردد (واکافلورز،[1] ۲۰۱۲؛ رینهارت و همکاران،[2] ۲۰۰۳؛ کینگ،[3] ۱۹۸۳، ایکن،[4] ۲۰۰۵). مقررات‌گذاری در این بازار نیز تاکنون به نظارت به معاملات غیرقانونی، حمایت از مصرف‌کننده، دستکاری بازار، فرار سرمایه و حاکمیت ارزها معطوف بوده است (دی فیلیپی،[5] ۲۰۱۴). با این وجود، مواردی مثل پولشویی، تامین مالی تروریسم و فعالیت‌های غیرقانونی همچنان پابرجاست. افزون بر آن، بسیاری از کشورها از این ارزها برای فرار از فشارهای بین‌المللی همچون تحریم‌ها و محدودیت‌های بین‌المللی می‌توانند استفاده کنند.

در میان مطالعات در حوزه رمز ارزها، گروهی از مطالعات به بررسی رفتار حدی این رمز ارزها با تجزیه و تحلیل دم توزیع قیمتی پرداخته‌اند که مرتبط با تحقیق حاضر است (به عنوان مثال، بولرسلف و همکاران[6] (۲۰۱۵)؛ اندرسن و همکاران[7] (۲۰۱۵) و کلی و جیانگ[8] (۲۰۱۴)). رفتارهای حدی زمانی رخ داده‌اند که نااطمینانی اقتصادی تشدید شده‌اند، لذا تحلیل رفتار دارایی‌ها در این هنگام بسیار راه‌گشا خواهد بود.

مطالعات در حوزه ارز دیجیتال در ایران نیز در سال‌های اخیر انجام شده است، با این وجود اما این مطالعات محدود بوده و بیشتر جنبه نظری به خود گرفته‌اند. به عنوان مثال، ارزانیان و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از اطلاعات کتابخانه‌ای و مطالعه اسناد، کتب و مقالات مرتبط به بررسی جنبه

---

[1] Vacaflores
[2] Reinhart *et al.*
[3] King
[4] Eken
[5] De Filippi
[6] Bollerslev *et al.*
[7] Andersen *et al.*
[8] Kelly & Jiang

فقهی این ارزها پرداخته‌اند. بر اساس نتایج، با عنایت به بی‌ثباتی و بدون پشتوانه بودن آن و با توجه به سیستم اقتصادی ضعیف و قدیمی کشور و نبود بسترهای ایمن قانونی، استفاده از این ارزها را مغایر با قاعده «لا ضرر» عنوان نموده و به کارگیری آن را جایز نمی‌دانند. در مقابل حسینی مقدم و فرزین‌فر (۱۳۹۸) با استناد به ماده ۱۰ قانون مدنی و قاعده «لا ضرر» این معاملات را بلامانع می‌داند. همچنین، عیوض‌لو و همکاران (۱۳۹۹) با استفاده از تحلیل توصیفی و مطالعه اسنادی دریافتند که ارزهای دیجیتال با هم تفاوت ماهوی دارند. افزون بر آن، ارزش ارز دیجیتال استخراج شده از منظر شرعی، عرفی و عقلایی قابل تعیین نیست و با عنایت به این که تمرکز در استخراج در بلندمدت منجر به تمرکز ثروت می‌گردد، لذا مخالف با عدالت توزیعی است.

شاملو و خلیلی پاجی (۱۳۹۹) دو رویکرد را در مقابل استفاده از رمز ارزها مورد بررسی قرار دادند. رویکرد اول، ممنوعیت استفاده است که به معنی محرومیت از مزایای این ارزهاست. رویکرد دوم مربوط به ترسیم چارچوب قانونی مناسب است که چالشی بزرگ را در پی دارد. چالش مزبور مربوط به بررسی امکان یا عدم امکان تنظیم و مقررات‌گذاری در این بازار است که با توجه به بستر معاملاتی این ارزها (دارک نت) عملا غیرممکن خواهد بود. بنابراین پیشنهاد به راهبری و مدیریت فضای اینترنت به منظور پیشگیری از جرائم مالی- اقتصادی در فضای مجازی عملیاتی‌تر خواهد بود که این امر نیاز به پیوستن به گروه ویژه اقدام مالی FATF را می‌طلبد.

در حوزه تحلیل ماهیت این ارزها نیز نوری (۱۳۹۷) با استفاده از رویکرد EGARCH به مقایسه نوسانات یورو، دلار و طلا با بیت‌کوین و اتریوم در دوره ۱۰ مارس ۲۰۱۶ تا ۳۱ می ۲۰۱۹ پرداخته است که نتایج بیانگر کمرنگ بودن ماهیت پولی آنهاست. البته انتظار می‌رود با افزایش عمق بازار این ارزها و کاهش نوسانات قیمتی آنها، نقش پولی در آنها تقویت گردد.

۳- مدل تحقیق

در این تحقیق ابتدا به مدلسازی CAViaR[1] در حالات حدی رمز ارز بیت‌کوین با استناد به مطالعه ون[2] (۲۰۲۰) پرداخته می‌شود تا با شناسایی و مقایسه رفتار دم توزیع یا رفتار حدی آن با رفتار متغیرهای دیگر، نتیجه‌گیری نهایی حاصل شود. منظور از رفتارهای حدی، رفتارهایی است که هر یک از متغیرها در صورت بروز شوک‌های ناگهانی مثبت یا منفی از خود نشان می‌دهند که این موارد با توجه به پیش‌بینی نشده بودن این شوک‌ها، انتظار بر این است که مقادیری بسیار بزرگ یا بسیار کوچک باشند. دلیل استفاده از مدلسازی CAViaR این است که این مدل به خوبی می‌تواند رفتارهای حدی را که در دم توزیع هر یک از متغیرها به نمایش درآمده است با موارد مشابه در متغیرهای دیگر مقایسه کند و این مقایسه نسبت به سایر مدل‌ها با تورش کمتر است. ایده اصلی روش CAViaR توسط انگل و منگانلی[3] (۲۰۰۴) ارائه شد. این رویکرد به طور خلاصه به شرح زیر است:

$$f_t(\beta) = \beta_0 + \sum_{i=1}^{q} \beta_{1,i} f_{t-i}(\beta) + \sum_{j=1}^{r} \beta_{1,j} l(x_{t-j}) \qquad (۱)$$

که در آن، β برداری از پارامترها و x نیز بردار متغیرها است. در ضمن رابطه $p = q + r + 1$ نیز بیانگر ابعاد β بوده و l تابعی محدود در دامنه عددی است. $\beta_{1,i} f_{t-i}(\beta)$ نیز بخش خودرگرسیو مدل است که به منظور حصول اطمینان از تغییرات با سرعت کم در معادله قرار داده شده است. بخش $l(x_{t-j})$ نیز برای ایجاد ارتباط بین $f_t(\beta)$ و متغیرها وارد مدل شده است. پارامترهای مجهول با استفاده از رگرسیون کوانتایل تخمین زده می‌شوند. انگل و منگانلی (۲۰۰۴) چهار مشخصه از فرآیندهای CAViaR را به شرح زیر پیشنهاد می‌کنند:

$$f_t(\beta) = \beta_1 + \beta_2 f_{t-1}(\beta) + \beta_3 |y_{t-1}| \qquad (۲)$$

---

[1] Conditional autoregressive Value at Risk
[2] Kwon
[3] Engle & Manganelli

$$f_t(\beta) = \beta_1 + \beta_2 f_{t-1}(\beta) + \beta_3 (y_{t-1})^+ - \beta_4 (y_{t-1})^- \quad (۳)$$

$$f_t(\beta) = (\beta_1 + \beta_2 f_{t-1}^2(\beta) + \beta_3 y_{t-1}^2)^{1/2} \quad (۴)$$

$$f_t(\beta) = f_{t-1}(\beta_1) + \beta_1\{[1 + exp(G[y_{t-1} - f_{t-1}(\beta_1)])]^{-1} - \theta\} \quad (۵)$$

که در این مطالعه، θ در مدل VaR، ۵ درصد می‌باشد. همچنین، علائم $(x)^+ = max(x, 0)$ و $(x)^- = min(x, 0)$ نیز قابل تعریف هستند. روابط (۲) تا (۵) به ترتیب بیانگر مقادیر مطلق متقارن، شیب نامتقارن، GARCH(1,1) غیرمستقیم و تطبیقی است. در این مطالعه از رویکرد شیب نامتقارن (رابطه (۳)) استفاده می‌شود. به عنوان نماینده برای مجموعه اطلاعاتی، از بازده تاخیری y_{t-1} مطابق با رویکرد انگل و منگانلی (۲۰۰۴) استفاده می‌گردد. در این مدل، $f_t(\beta)$ بیانگر VaR دارایی مورد بررسی می‌باشد. این مدل با استفاده از رویکرد رگرسیون کوانتایل برای دم چپ و راست قابل پیگیری است.

سپس از روش GARCH به منظور بررسی وجود و تحلیل میزان همبستگی قیمتی بین بازده دارایی‌های منتخب استفاده می‌شود.

نمونه آماری برای بیت‌کوین، نرخ دلار بازار، شاخص طلای جهانی، قیمت نفت و گاز و شاخص هم‌وزن بورس اوراق بهادار تهران در بازه روزانه از ۵ تیر ۱۳۹۷ تا ۲۱ اردیبهشت ۱۴۰۱ در نظر گرفته می‌شود.

۱-۳- مدل‌های ارزش خودرگرسیون شرطی در معرض خطر

انگل و منگانلی (۲۰۰۴) با افزودن ویژگی اتورگرسیو شرطی بر VaR آن را تبدیل به ارزش خودرگرسیون شرطی در معرض خطر (CAViaR) کردند. در این رویکرد، پارامترهای ناشناخته با

استفاده از چارچوب کمیت رگرسیون کونکر و باست[1] (۱۹۷۸) برآورد می‌شوند. آنان با تکیه بر مطالعات وایت[2] (۱۹۹۴) و ویز[3] (۱۹۹۱)، نتایج چندک رگرسیون خطی را به حالت دینامیکی غیرخطی گسترش داده و توزیع مجانبی برآوردگر را به همراه روشی برای تخمین ماتریس واریانس-کوواریانس ارائه نمودند.

در حقیقت، مطابق با پیشنهاد آنان، به‌جای مدل‌سازی کل توزیع، مستقیماً چندک مدل‌سازی می‌شود. انتخاب بهترین فرم عملکردی یک مسئله تجربی بوده و با مجموعه داده‌های مورد مطالعه تعیین خواهد شد. لازم به ذکر است که نوسانات بازده بازار سهام در طول زمان خوشه‌بندی می‌شوند. به عبارت دیگر، توزیع بازده بازار سهام تمایل به همبستگی سریالی دارد، در نتیجه، VaR، که به شدت با انحراف استاندارد توزیع مرتبط است، باید رفتار مشابهی از خود نشان دهد. یک راه طبیعی برای رسمیت بخشیدن به این مشخصه، استفاده از مدل‌های اتورگرسیو است. یکی از ویژگی‌های بسیار کلی برای CAViaR می‌تواند شامل موارد زیر باشد:

$$VaR_t = f(x_t, \beta_\theta) = \beta_0 + \sum_{i=1}^{p} \beta_i VaR_{t-1} + l(\beta_{p+1}, \dots, \beta_{p+q}; \Omega_{t-1}) \quad (۶)$$

که در آن، Ω_{t-1} مجموعه اطلاعات در دسترس در زمان t است. در عمل رابطه فوق می‌تواند تا یک رابطه مرتبه اول کاهش یابد:

$$VaR_t = \beta_0 + \beta_1 VaR_{t-1} + l(\beta_2, y_{t-1}, VaR_{t-1}) \quad (۷)$$

جمله اتورگرسیو $\beta_1 VaR_{t-1}$ تضمین می‌کند که VaR در طول زمان به آرامی تغییر می‌کند. نقش بخش $l(\beta_2, y_{t-1}, VaR_{t-1})$ نیز پیوند دادن VaR_t به y_{t-1} است. این به این معنی است که

[1] Koenker & Bassett
[2] White
[3] Weiss

اندازه‌گیری مقدار y_{t-1} باید بر اساس اطلاعات جدید موجود در y تغییر کند. بنابراین، این جمله تقریباً نقشی مشابه منحنی تأثیر اخبار برای مدل‌های GARCH دارد که توسط انگل و انجی (۱۹۹۳) معرفی شد. در واقع، انتظار بر این است که VaR_t با منفی شدن y_{t-1} افزایش یابد، زیرا یک روز بد احتمال روز بعد را تا حدودی بیشتر می‌کند. ممکن است روزهای بسیار خوب نیز مانند مدل‌های نوسان، VaR را افزایش دهند. بنابراین VaR می‌تواند به طور متقارن به $|y_{t-1}|$ وابسته باشد. با این حال، باید توجه داشت که برای این که فرآیند در معادله (۱) انفجاری نباشد، ریشه‌های

$$1 - \beta_1 z - \beta_2 z^2 - \ldots - \beta_p z^p = 0 \quad (۸)$$

باید خارج از دایره واحد قرار گیرند.

۲-۳- انواع مدل‌های CAViaR پیشنهادی

در این قسمت، با استناد به مطالعه انگل و منگانلی (۲۰۰۴) چند نمونه از فرآیندهای CAViaR معرفی می‌گردد. پیش از آن لازم است بیان گردد که $(x)^+ = max(x, 0)$ و $(x)^- = min(x, 0)$ می‌باشند.

۱- مدل تطبیقی[1]

این مدل به شکل زیر است:

$$VaR_t = VaR_{t-1} + \beta[I(y_{t-1} \leq -VaR_{t-1}) - \theta] \quad (۹)$$

از منظر مشخصات کلی تعیین می‌شود که

$$\beta_0 = 0, \beta_1 = 1, l(\beta_2, y_{t-1}, VaR_{t-1}) = \beta_2[I(y_{t-1} \leq -VaR_{t-1}) - \theta] \quad (۱۰)$$

[1] Adaptive model

این مدل این قانون را بیان می‌کند که هر زمان که از VaR خود فراتر رفتید، باید فوراً آن را افزایش دهید، اما وقتی از آن تجاوز نکردید، باید آن را به مقدار بسیار کمی کاهش دهید. این استراتژی بدیهی است که احتمال توالی بازگشت به VaR را کاهش می‌دهد و همچنین احتمال عدم وجود بازگشت را بعید می‌سازد. با این حال از بازده‌هایی که نزدیک به VaR هستند یا بسیار مثبت هستند چیزی نمی‌گوید.

۲- مدل تطبیقی متقارن متناسب[1]

این مدل به صورت زیر قابل تعریف است:

$$VaR_t = VaR_{t-1} + \beta_1(|y_{t-1}| - VaR_{t-1})^+ - \beta_2(|y_{t-1}| - VaR_{t-1})^- \qquad (۱۱)$$

۳- مدل مقدار مطلق متقارن[2]

این مدل نیز به صورت زیر است:

$$VaR_t = \beta_0 + \beta_1 VaR_{t-1} + \beta|y_{t-1}| \qquad (۱۲)$$

۴- مدل مقدار مطلق نامتقارن[3]

در این حالت نیز مدل به صورت زیر است:

$$VaR_t = \beta_0 + \beta_1 VaR_{t-1} + \beta_2|y_{t-1} - \beta_3| \qquad (۱۳)$$

۵- مدل شیب نامتقارن[4]

این مدل نیز به صورت زیر قابل تعریف می‌باشد:

---

[1] Proportional Symmetric Adaptive model
[2] Symmetric Absolute Value model
[3] Asymmetric Absolute Value model
[4] Asymmetric Slope model

$$VaR_t = \beta_0 + \beta_1 VaR_{t-1} + \beta_2 (y_{t-1})^+ - \beta_3 (y_{t-1})^- \quad (۱۴)$$

۶- مدل GARCH(1,1) غیرمستقیم[1]

این مدل نیز به صورت زیر است:

$$VaR_t = (\beta_1 + \beta_2 VaR_{t-1}^2 + \beta_3 y_{t-1}^2)^{1/2} \quad (۱۵)$$

مدل گارچ غیرمستقیم توزیع خطاهای داده‌های اصلی را اگر واقعاً از فرآیند GARCH(1,1) با توزیع i.i.d باشند، مشخص می‌کند. بنابراین، یک مدل مفید برای شبیه‌سازی است. با این حال، باید توجه داشت که اگر این مدل به درستی مشخص گردد، آنگاه برآورد مدل GARCH مستقیماً با حداکثر احتمال و سپس استنتاج VaR از توزیع باقیمانده‌های استاندارد شده کاراتر خواهد بود.

۴- نتایج برآورد

در این بخش پس از بررسی خصوصیات آماری، نتایج برآورد مدل‌ها و آزمون‌های مورد استفاده برای دوره زمانی روزانه از ۵ تیر ۱۳۹۷ تا ۲۱ اردیبهشت ۱۴۰۱ ارائه و تحلیل می‌گردد.

۴-۱- خصوصیات آماری متغیرهای تحقیق

جدول (۱) ویژگی‌های آمار توصیفی متغیرهای مدل را نشان می‌دهد.

[1] Indirect GARCH(1,1)

جدول ۱. خصوصیات آماری متغیرهای تحقیق

متغیر	میانگین	میانه	چولگی	کشیدگی	حداکثر	حداقل	آماره جارک-برا	احتمال
بازده قیمتی بیت‌کوین	۰/۲۳۴۷	۰/۲۳۷۱	-۱/۳۹۷۷	۱۷/۴۲۲۶	۲۷/۰۷۸۱	-۵۰/۸۲۹۹	۵۸۷۲/۲۳۲	۰/۰۰۰۰
بازده قیمتی گاز	۰/۱۴۷۶	۰/۰۰۰۰	۱/۵۳۱۲	۱۴/۹۲۳۵	۴۰/۷۹۴۰	-۱۷/۳۴۹۱	۴۱۲۳/۴۰۳	۰/۰۰۰۰
بازده قیمتی طلا	۰/۰۵۸۳	۰/۱۰۶۴	-۰/۲۹۸۵	۱۰/۴۹۳۶	۷/۸۵۷۹	-۶/۸۶۳۰	۱۵۳۷/۵۵۵	۰/۰۰۰۰
بازده شاخص هموزن	۰/۴۷۹۵	۰/۳۵۱۰	۰/۹۳۲۱	۷/۷۴۵۷	۱۲/۶۱۶۵	-۶/۲۶۸۳	۷۰۷/۳۳۷۴	۰/۰۰۰۰
بازده قیمتی نفت	۰/۰۶۷۳	۰/۲۷۳۳	-۰/۸۰۶۶	۳۳/۴۵۹۵	۴۲/۹۶۱۲	-۴۵/۵۳۶۶	۲۵۳۱۴/۱۳	۰/۰۰۰۰
بازده قیمتی دلار	۰/۱۷۵۱	۰/۰۳۸۸	۰/۵۸۳۲	۱۶/۷۳۷۹	۲۰/۱۲۹۶	-۱۶/۶۱۴۳	۵۱۷۲/۰۲۱	۰/۰۰۰۰

منبع: https://coinmarketcap.com و منابع اطلاعاتی جهانی و داخلی

بر طبق جدول فوق، به طور متوسط بازده قیمتی بیت‌کوین در طی دوره مورد بررسی در حدود ۰/۲۳ درصد می‌باشد. در این دوره حداکثر و حداقل بازده قیمتی تحقق یافته روزانه برای این نماد به ترتیب ۲۷ و ۵۰- بوده است که این امر به دلیل باز بودن دامنه نوسان در بازار رمز ارزها می‌باشد. نزدیک بودن میانه به میانگین بازده از منظر عددی نیز نشان می‌دهد که توزیع را می‌توان متقارن در نظر گرفت. افزون بر آن، با توجه به مقدار آماره چولگی، توزیع دارای دم در سمت منفی نمودار است. همچنین، بالاتر از یک بودن مقدار آماره کشیدگی برای این متغیر نشان می‌دهد که توزیع نرمال نبوده و می‌توان از مدل‌های کوانتایل برای تحلیل رفتار آن استفاده نمود. این امر توسط مقدار آماره جارک- برا نیز مورد تایید قرار گرفته است.

بازده قیمتی گاز در طی دوره مورد بررسی به طور متوسط ۰/۱۵ درصد بوده و میانه توزیع آن نیز صفر می‌باشد. بر اساس این امر انتظار بر این است که توزیع دارای چوله به راست باشد که این امر را آماره چولگی تایید می‌کند. بیشترین و کمترین بازده در این متغیر به ترتیب ۴۰/۸ و ۱۷- درصد می‌باشد که این امر به دلیل باز بودن دامنه نوسان در این نماد می‌باشد. آماره کشیدگی نیز نشان می‌دهد که توزیع متغیر مزبور از نوع غیرنرمال باید باشد که این امر توسط آماره جارک- برا نیز تایید می‌شود.

بازده قیمتی طلا نیز در طی دوره مورد بررسی در حدود ۰/۰۶ درصد بوده که بیشترین و کمترین بازده این نماد در این دوره به ترتیب ۷/۸ و ۶/۹- درصد بوده است. بر این اساس، طلا در طی دوره مورد بررسی به نسبت سایر دارایی‌های مورد مطالعه دارای ثبات قیمتی بالاتری بوده است. میانه این متغیر نیز کمی بالاتر از میانگین آن واقع شده که بر این مبنا احتمال می‌رود توزیع متغیر مزبور دارای چوله به چپ باشد که این امر با منفی بودن مقدار آماره چولگی تایید می‌شود. افزون بر آن، با توجه به این که آماره کشیدگی توزیع این متغیر نیز بالاتر از ۳ است و نیز آماره جارک- برا نیز توزیع غیرنرمال را تایید نموده است، لذا برای تحلیل این متغیر نیز می‌توان از رویکرد کوانتایل بهره گرفت.

بازده شاخص هموزن نیز به طور متوسط در طی دوره مورد بررسی ۰/۴۸ درصد با بیشترین و کمترین مقدار به ترتیب ۱۲/۶ و ۶- درصد میباشد. میانه توزیع نیز مقداری کمتر از میانگین داشته و بنابراین انتظار بر این است که توزیع این متغیر نیز دارای چوله به راست باشد که این امر را مثبت بودن مقدار آماره چولگی تایید می‌کند. بر اساس آماره کشیدگی نیز توزیع این متغیر غیرنرمال بوده و تحلیل کوانتایل برای آن موثرتر از سایر روش‌های مبتنی بر توزیع نرمال خواهد بود. عدم پیروی توزیع این متغیر از توزیع نرمال توسط آماره جارک- برا نیز تایید شده است.

بازده قیمتی نفت خام نیز در طی دوره مورد مطالعه به طور متوسط ۰/۰۷ درصد با حداکثر و حداقل به ترتیب ۴۲/۹ و ۴۵/۵- درصد می‌باشد. میانه توزیع به سمت راست متمایل بوده و بالاتر از میانگین قرار گرفته که احتمال چوله به چپ را در متغیر مزبور بیشتر می‌کند که این امر با مقدار منفی به دست آمده برای آماره چولگی قابل تایید است. افزون بر آن، بر طبق آماره کشیدگی و آماره جارک- برا نیز توزیع متغیر مزبور غیر از نرمال می‌باشد.

بازده قیمتی دلار یا شاخص دلار که ارزش هر یک دلار را به ریال ایران نشان می‌دهد در طی دوره مورد مطالعه ۰/۱۷ درصد با حداقل و حداکثر به ترتیب ۲۰ و ۱۶/۶- درصد در بازه روزانه می‌باشد. کمتر از میانگین بودن میانه توزیع و مقدار مثبت آماره چولگی نیز نشان می‌دهد که توزیع دارای چوله به راست است. آماره کشیدگی و جارک- برا نیز تایید می‌کند که توزیع این متغیر نرمال نیست.

۲-۴- نتایج آزمون ریشه واحد ADF

جدول (۲) نیز نتایج آزمون ریشه واحد ADF را برای متغیرهای تحقیق نشان می‌دهد.

جدول ۲. نتایج آزمون ریشه واحد ADF را برای متغیرهای تحقیق

متغیر	مقدار آماره آزمون	مقادیر بحرانی			احتمال	نتیجه
		۱٪	۵٪	۱۰٪		
بازده قیمتی بیت‌کوین	-۲۵/۳۲۸۱	-۳/۴۴۰۱	-۲/۸۶۵۷	-۲/۵۶۹۱	۰/۰۰۰۰	I(0)
بازده قیمتی گاز	-۲۵/۲۴۵۱	-۳/۴۴۰۱	-۲/۸۶۵۷	-۲/۵۶۹۱	۰/۰۰۰۰	I(0)
بازده قیمتی طلا	-۲۳/۹۰۷۸	-۳/۴۴۰۱	-۲/۸۶۵۷	-۲/۵۶۹۱	۰/۰۰۰۰	I(0)
بازده شاخص هموزن	-۱۰/۲۱۲۳	-۳/۴۴۰۱	-۲/۸۶۵۷	-۲/۵۶۹۱	۰/۰۰۰۰	I(0)
بازده قیمتی نفت	-۳۰/۸۶۸۹	-۳/۴۴۰۱	-۲/۸۶۵۷	-۲/۵۶۹۱	۰/۰۰۰۰	I(0)
بازده قیمتی دلار	-۲۷/۴۶۴۸	-۳/۴۴۰۱	-۲/۸۶۵۷	-۲/۵۶۹۱	۰/۰۰۰۰	I(0)

منبع: محاسبات محقق

بر مبنای نتایج آزمون ریشه واحد، تمام متغیرهای تحقیق در سطح مانا بوده و بنابراین می‌توان از مدل‌های مبتنی بر آرچ نیز استفاده نمود.

۳-۴- نتایج حاصل از برآورد الگوی کوانتایل

جدول (۳) نتایج حاصل از برآورد الگوی کوانتایل را برای هر یک از متغیرهای مدل نشان می‌دهد.

جدول ۳. نتایج حاصل از برآورد الگوی کوانتایل

5% VaR	BTC	GAS	GOLD	IS	OIL	USD
$\boldsymbol{\beta_1}$	−۰/۰۱۵۷	−۰/۰۱۹۸	−۰/۰۰۱۷	−۰/۰۰۶۲	−۰/۰۰۵۳	−۰/۰۰۰۷
انحراف معیار	۰/۰۰۵۸	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۰۵	۰/۰۰۱۱	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۱۹
احتمال	۰/۰۰۷۱	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۰۰	۰/۰۶۱۹	۰/۶۸۵۶
$\boldsymbol{\beta_2}$	۰/۹۸۰۳	۰/۹۸۶۷	۰/۹۷۵۵	۰/۹۸۷۱	۰/۹۷۵۴	۰/۹۶۷۸
انحراف معیار	۰/۰۰۵۹	۰/۰۰۱۷	۰/۰۰۳۱	۰/۰۰۱۸	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۷۲
احتمال	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
$\boldsymbol{\beta_3}$	۰/۰۲۳۹	۰/۰۱۶۷	۰/۰۲۴۹	۰/۰۱۴۲	۰/۰۲۹۰	۰/۰۳۱۹
انحراف معیار	۰/۰۰۵۴	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۳۳	۰/۰۰۲۱	۰/۰۰۵۰	۰/۰۰۶۷
احتمال	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
$\boldsymbol{\beta_4}$	۰/۹۸۶۷	۰/۱۵۱۹	۰/۲۷۰۲	۰/۱۸۶۶	۰/۴۵۱۷	۰/۳۷۹۵
انحراف معیار	۰/۰۱۲۹	۰/۰۰۲۵	۰/۰۰۴۴	۰/۰۰۲۸	۰/۰۰۷۵	۰/۰۱۰۹
احتمال	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰	۰/۰۰۰۰
RQ	۱۱۸/۱۲۷۷	۹۷/۴۱۹۰	۲۳/۶۸۵۴	۴۰/۶۱۱۰	۷۶/۹۲۳۹	۴۷/۰۹۹۸

مطابق با جدول (۳)، عرض از مبدا برای مدل‌های مربوط به بیت‌کوین، گاز، طلا و شاخص هموزن در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده و قابل تفسیر است. β_2 نیز که ضریب مربوط به وقفه ارزش در معرض خطر برای هر یک از مدل‌ها است، در سطح ۵ درصد معنی‌دار بوده و برای همه دارایی‌های

مورد بررسی بالاتر از ۰/۹۶ می‌باشد. در این میان، β_3 که ضریب مربوط به مشاهدات دم راست توزیع بازده متغیر می‌باشد، نیز برای بیت‌کوین با سایر دارایی‌های مورد بررسی چندان اختلافی ندارد که این امر نشان می‌دهد که رفتار دم راست دارایی‌های مورد بررسی نزدیک به هم است. این امر اما، برای β_4 که ضریب مربوط به دم چپ توزیع با سایر دارایی‌ها متفاوت است. این امر نشان می‌دهد که شباهت در رفتار دم چپ توزیع بیت‌کوین با بقیه دارایی‌ها مورد تایید نبوده است. این در حالی است که دم راست توزیع همه دارایی‌های مورد بررسی با هم مشابه بوده است. این به این معنی است که بیت‌کوین در شوک‌های مثبت مشابه با سایر بازارهای مورد بررسی عمل نموده، اما در شوک‌های منفی رفتار آن مشابه با هیچ یک از دارایی‌های مورد مطالعه نیست که این امر افزایش ریسک پرتفوی سرمایه‌گذاران بر روی این رمز ارز را در زمان‌های رکود و شوک منفی به دنبال خواهد داشت.

۵- نتیجه‌گیری

درک ماهیت رفتاری رمز ارز بیت‌کوین به عنوان رهبر رمز ارزها و دارای بیشترین ارزش بازاری، به منظور یافتن دیدی مناسب نسبت به آینده این ارزها دارای اهمیت بسیار است. در این راستا، این تحقیق از رگرسیون کوانتایل به منظور برآورد مدل‌های CAViaR استفاده نموده است.

نتایج این تحقیق برای دوره زمانی روزانه از ۵ تیر ۱۳۹۷ تا ۲۱ اردیبهشت ۱۴۰۱ نشان داد که با تحلیل رگرسیون کوانتایل صدک ۵٪، بررسی رفتار دم راست توزیع بیت‌کوین مشابهت رفتاری این ارز با همه دارایی‌های مورد بررسی را تایید می‌گردد. این امر نشان می‌دهد که در حالتی که بازده بازارهای مالی سنتی مثبت است و بازارها در حال صعود هستند، رفتار رمز ارزها با رفتار کلی بازارها همسو می‌شود. با این حال، بررسی رفتار دم چپ توزیع متغیرها نشان می‌دهد که بیت‌کوین با بقیه دارایی‌های سنتی هیچ مشابهت رفتاری ندارد. به عبارت بهتر، در زمانی که بازارها نزولی هستند،

رفتار بیت‌کوین با بازارهای سنتی همسو نیست. این امر توسط کوربت و همکاران (۲۰۱۷)، کلاین و همکاران (۲۰۱۸)، عیوض لو و همکاران (۱۳۹۹) و نوری (۱۳۹۷) نیز بیان شده است.

همچنین، بازده شاخص هموزن بر روند بیت‌کوین موثر نیست که این امر به دلیل عدم پیروی بازارهای مالی داخلی از بازارهای بین‌المللی به دلیل انزوای اقتصادی ایران و تحریم‌های بین‌المللی قابل پیش‌بینی بود. بر اساس نتایج مطالعه حاضر، سرمایه‌گذاران با پرتفوی بین‌المللی باید توجه داشته باشند که در زمان‌های رونق بازارهای مالی، اگر نتوانستند بهره خود را از رشد قیمتی سایر دارایی‌های مورد بررسی ببرند، می‌توانند به رشد قیمتی بیت‌کوین امیدوار باشند. این ارز با این که کارمزد معاملاتی بالایی (به دلیل کم بودن تعداد فعالین بازار) دارد، اما با توجه به دلاری بودن معاملات آن، سرمایه‌گذاری در آن، رشد قیمتی دلار را نیز در خود دارد. در زمان‌های رکود بازارهای مالی نیز سرمایه‌گذاری در بیت‌کوین به عنوان عاملی برای مدیریت ریسک و حفظ پرتفو می‌تواند عمل کند، زیرا که بر طبق نتایج، در زمان‌های شوک منفی بازارهای مالی، بیت‌کوین برخلاف آنها رفتار می‌کند. این امر توسط دایرنبرگ (۲۰۱۶) نیز تایید شده است. با این حال، همه این موارد تنها برای سرمایه‌گذاری کوتاه‌مدت توصیه می‌شود، زیرا که نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بیت‌کوین در مجموع مشابه با هیچ دارایی دیگری رفتار نکرده است. با این وضعیت، احتمال ایجاد طبقه دیگری از دارایی‌های سرمایه‌ای همانند آنچه کوربت و همکاران (۲۰۱۷) بیان داشته‌اند، وجود دارد. این امر ریسک بلندمدت این ارز را افزایش داده و سرمایه‌گذاری بلندمدت را بر روی آن با چالش مواجه می‌کند.

پیشنهاد می‌گردد برای مطالعات آتی بازار رمز ارزها از منظر کارایی مورد بررسی قرار گیرد و در آن فرضیه بازار کارا، فرضیه بازار فرکتال و فرضیه بازار تطبیقی مورد آزمون واقع شود. این امر می‌تواند برای بازار در حالت کلی یا برای رمز ارزی خاص مدنظر باشد. افزون بر آن، می‌توان در هر یک از بازه‌ها رفتار بازار یا رمز ارز مورد بررسی را مطالعه نمود و مشابهت رفتاری آن با هر یک از

دارایی‌های سنتی را مشخص نمود. این امر می‌تواند به محققان و سرمایه‌گذاران در مورد آینده احتمالی هر یک از رمز ارزها اطلاعات خوبی بدهد. همچنین، می‌توان سرریز بازده بین بازارهای سنتی و رمز ارزها یا بین رمز ارزها را نیز مورد مطالعه قرار داد.

References

Arzanian, N. Asadi, F. & Farzinfar, B. (2020). Analytical review of transactions based on digital currency from the perspective of Imami jurisprudence and the role of blockchain in various industries. Journal of Studies of economic jurisprudence, 2(4) , 62-77. (in persian)

Hoseinimoghdam, S.h. & Farzinfar, B. (2019). Analysis of the situation of block chains and digital currencies transactions from the perspective of Iranian law and Imami jurisprudence. Journal of Persian law research paper, 2(5) , 27-45. (in persian)

Shamloo, B. Khalilipaji, A. (2020). Risk-based criminal policymaking against virtual currencies technology. Journal of parliament and strategy, 27(103) , 247-278. (in persian)

Ayvazlou, H. Rezaeisadrababdi, M. & Nouri, J. (2020). Jurisprudential and legal analysis of extractable currencies exchange in Islamic economy. Journal of Islamic economy, 20(77) , 183-210. (in persian)

Nouri, M. (2018). Analyzing the monetary nature of Cryptocurrencies in Economics:Emphasizing on the volatility of selected Cryptocurrencies, Euro-Dollar and Gold. Journal of Defense Economics & Sustainable Development, 3(10) , 109-130. (in persian)

Albrecht, C., Hawkins, S., & Duffin, K. M. (2020). Legitimizing Bitcoin as a Currency and Store of Value: Using Discrete Monetary Units to Consolidate Value and Drive Market Growth. *Ledger*, *5*.

Ametrano, F. M. (2016). Hayek money: The cryptocurrency price stability solution. Available at SSRN 2425270.

Ammous, S. (2018). The Bitcoin standard. Wiley.

Andersen, J. P., Papazoglou, K., Nyman, M., Koskelainen, M., & Gustafsberg, H. (2015). Fostering Resilience Among the Police. Journal of Law Enforcement, 5(1), 1-13.

Bailey, A. M., Rettler, B., & Warmke, C. (2021). Philosophy, politics, and economics of cryptocurrency I: Money without state. Philosophy Compass, 16(11), 1-15.

Baur, D. G., Hong, K., & Lee, A. D. (2018). Bitcoin: Medium of exchange or speculative assets? Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 54, 177-189.

Bollerslev, T., Todorov, V., & Xu, L. (2015). Tail risk premia and return predictability. Journal of Financial Economics, 118(1), 113-134.

Bonneau, J., Miller, A., Clark, J., Narayanan, A., Kroll, J. A., & Felten, E. W. (2015, May). Sok: Research perspectives and challenges for bitcoin and cryptocurrencies. In 2015 IEEE symposium on security and privacy (pp. 104-121). IEEE.

Bouri, E., Azzi, G., & Dyhrberg, A. H. (2017). On the return-volatility relationship in the Bitcoin market around the price crash of 2013. Economics, 11(1), 1-17.

Bouri, E., Molnár, 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, 192-198.

Carrick, J. (2016). Bitcoin as a complement to emerging market currencies. Emerging Markets Finance and Trade, 52(10), 2321-2334.

Cocco, L., Pinna, A., & Marchesi, M. (2017). Banking on Blockchain: Costs Savings Thanks to the Blockchain Technology. Future Internet, 9(3), 1-20.

De Bruin, Boudewijn, L. H., O'Neill, M., & Sandberg, J. (2020). Philosophy of money and finance. In E. N. Zalta (Ed.), The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Winter 2020 Edition.

De Filippi, P. (2014). Bitcoin: a regulatory nightmare to a libertarian dream. Internet Policy Review: Journal on Internet Regulation, 3(2), 1-11.

Dyhrberg, A. H. (2016). Bitcoin, gold and the dollar–A GARCH volatility analysis. Finance Research Letters, 16, 85-92.

Eken, S. (2005). Macroeconomic impact of remittances. In OECD (Ed.), Migration, remittances and development (pp. 193-196). Paris: OECD.

Engle, R. F., & Manganelli, S. (2004). CAViaR: Conditional autoregressive value at risk by regression quantiles. Journal of business & economic statistics, 22(4), 367-381.

Ferris, S. J., & Galbraith, J. A. (2006). On Hayek's denationalization of money, free banking and inflation targeting. The European Journal of the History of Economic Thought, 13(2), 213-231.

Graeber, D. (2011). Debt: The first 500 years. Melville House.

Hayek, F. A. (1976). Denationalization of Money (London: Institute of Economic Affairs).

Hayek, F. A. (1999). The Collected Works of F A Hayek: Good Money, Part II, Stephen Kresge (ed), Chicago: The University of Chicago Press.

Hayek, F. A. (1999): "The denationalization of money: An analysis of the theory and practice of concurrent currencies," in The Collected Works of F.A. Hayek, Good Money, Part 2, ed. by S. Kresge. The University of Chicago Press.

Hayek, F. A. (1999b [1978]) Denationalization of money. In Kresge, S. (Ed.) Good Money, Part II: The Standard. Volume 6 of the Collected Works of F. A. Hayek. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Hazlett, P. K., & Luther, W. J. (2020). Is bitcoin money? And what that means. The Quarterly Review of Economics and Finance, 77, 144-149.

Hitam, N. A. U., & Ismail, A. R. U. (2018). Comparative Performance of Machine Learning Algorithms for Cryptocurrency Forecasting. Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science, 11(3), 1121-1128.

Howard, D. H. (1977). The denationalization of money: a review. Board of Governors of the Federal Reserve System (US) International Finance Discussion Papers, (102).

Kelly, B., & Jiang, H. (2014). Tail risk and asset prices. The Review of Financial Studies, 27(10), 2841-2871.

King, R. G. (1983). On the economics of private money. Journal of Monetary Economics, 12(1), 127-158.

Klein, B. (1974). The competitive supply of money. Journal of Money, Credit and Banking, 6(4), 423-453.

Koenker, R., & Bassett, G. (1978). Regression quantiles. Econometrica: journal of the Econometric Society, 46(1), 33-50.

Kubát, M. (2015). Virtual currency bitcoin in the scope of money definition and store of value. Procedia Economics and Finance, 30, 409-416.

Kwon, J. H. (2020). Tail behavior of Bitcoin, the dollar, gold and the stock market index. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 67, 101202.

Lewis, D. (1970). How to define theoretical terms. The Journal of Philosophy, 67(13), 427-446.

Mason, R. (2016). The metaphysics of social kinds. Philosophy Compass, 11(12), 841-850.

Passinsky, A. (2020). Should Bitcoin be classified as money? Journal of Social Ontology, 6(2), 281-292.

Reinhart, C., Rogoff, K., & Savastano, M. (2003). Addicted to dollars. Retrieved from Cambridge, MA.

Sayed, M. N., & Abbas, N. A. (2018). Impact of crypto-currency on emerging market focus on gulf countries. Life Science Journal, 15(1), 92-97.

Selgin, G. (2015). Synthetic commodity money. Journal of Financial Stability, 17, 92-99.

Sidgwick, H. (1879/1998). Collected essays and reviews. (J. Slater, Ed.). Thoemmes Continuum.

Singh, A., & Singh, K. (2018). Cryptocurrency in India-Its Effect and Future on Economy with Special Reference to Bitcoin. International Journal of Research in Economics and Social Sciences (IJRESS) 8.3 (2018), 8(3), 115-126.

Smit, J. P., Buekens, F., & Du Plessis, S. (2016). Cigarettes, dollars and bitcoins–an essay on the ontology of money. Journal of Institutional Economics, 12(2), 327-347.

Tiwari, S., Atluri, V., Kaushik, A., Yndart, A., & Nair, M. (2019). Alzheimer's disease: pathogenesis, diagnostics, and therapeutics. International Journal of Nanomedicine, 14, 5541-5554.

Vacaflores, D. E. (2012). Remittances, monetary policy, and partial sterilization. Southern Economic Journal, 79(2), 367-387.

Weiss, A. A. (1991). Estimating nonlinear dynamic models using least absolute error estimation. Econometric Theory, 7(1), 46-68.

White, H. (1994). Estimation, Inference and Specification Analysis. Cambridge, U.K. Cambridge University Press.

Yermack, D. (2015). Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal. In Handbook of digital currency (pp. 31-43). Academic Press.

Yilmaz, N. K., & Hazar, H. B. (2018). Predicting future cryptocurrency investment trends by conjoint analysis. Journal of Economics Finance and Accounting, 5(4), 321-330.

Zelmanovitz, L. (2015). The ontology and function of money: The philosophical fundamentals of monetary institutions. Lexington Books.