فصلنامه علمی اقتصاد و بانکداری اسلامی، شماره چهل و هفتم، تابستان ۱۴۰۳- صفحات ۴۷۰-۴۳۷

ارزیابی کارایی ارزهای رمزنگاری شده اسلامی و متعارف (مطالعه موردی: بیت‌کوین، پکس‌گلد و X8X)

نوع مقاله: پژوهشی

مهدی قائمی اصل[۱]
غلامعلی معصومی‌نیا[۲]
حمیدرضا نامدار[۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۹/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۶

چکیده

شیوع ویروس کرونا (کووید-۱۹) در مارس ۲۰۲۰ رسماً به عنوان یک بیماری همه‌گیر اعلام و به تهدیدی برای زندگی روزمره انسان در جهانی بدل شد. علیرغم تمام جنبه‌های منفی شیوع این بیماری در صنایع، به جرأت می‌توان گفت که بسیاری از بازارها توانستند در این دوران سخت دوام بیاورند و حتی سود ببرند. با این وجود، قرنطینه‌های رسمی و گسترش مداوم این بیماری در بسیاری از کشورهای جهان تأثیر بسزایی بر بازارهای مالی جهانی و ارزهای رمزنگاری شده داشته و بسیاری از کانال‌های مرتبط با اقتصاد جهانی مانند بازارهای سهام و بازار کار را درگیر کرده و منجر به کاهش بازده بازار سهام شده است؛ اما زمینه را برای ایفای نقش بیشتر ارزهای رمزنگاری شده فراهم ساخت. این مطالعه سعی دارد تا اثربخشی سه خانواده از ارزهای رمزنگاری شده متعارف دارای پشتوانه، ارزهای رمزنگاری شده متعارف بدون پشتوانه و ارزهای رمزنگاری شده اسلامی دارای پشتوانه را در شرایط قبل و بعد از شیوع ویروس کرونا بررسی نماید. برای این منظور سطوح کارایی مورد مطالعه قرار می‌گیرد تا بهترین پیش‌بینی‌ها و استراتژی‌ها ارائه شود. پژوهش حاضر به دنبال دو هدف است. هدف اول، توضیح اجمالی در مورد ارزهای‌های رمزنگاری شده؛ هدف دوم، بررسی کارایی و انعطاف‌پذیری ارزهای رمزنگاری شده اسلامی با پشتوانه (مانند X8X)، ارزهای رمزنگاری شده متعارف با

---

۱ استادیار، عضو هیئت علمی گروه اقتصاد و بانکداری اسلامی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران (نویسنده مسئول) M.ghaemi@khu.ac.ir

۲ دانشیار، عضو هیئت علمی گروه اقتصاد و بانکداری اسلامی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. masuminia@khu.ac.ir

۳ دانشجوی کارشناسی ارشد علوم اقتصادی گرایش اقتصاد مالی اسلامی، دانشکده اقتصاد، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. namdar.hamidreza@gmail.com

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

پشتوانه (مانند $PaxGold$) و ارزهای رمزنگاری شده متعارف بدون پشتوانه (مانند بیت‌کوین) با استفاده از روش غیرخطی چند فراکتالی است. نتایج پژوهش حاکی از آن است، ارزهای رمزنگاری شده‌ای که مورد بحث قرار گرفته‌اند، در طی دوره کرونا $(Covid)$ کارایی بیشتری نسبت به دوره قبل از بیماری کرونا $(Per - Covid)$ داشته‌اند.

کلمات کلیدی: کارایی، بحران مالی، کووید-۱۹، ارز رمزنگاری‌شده، بازار های مالی
طبقه‌بندی JEL: G10, G15, F39

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

مقدمه

علیرغم تمام جنبه‌های منفی شیوع بیماری کرونا در صنایع، به‌جرئت می‌توان گفت که بسیاری از بازارها توانستند از این دوران سخت جان سالم به‌در ببرند و حتی از آن سود به دست آورند (منیف، جربویی و مواخار[۱]، ۲۰۲۰).

بین ۱۹ فوریه و ۲۳ مارس ۲۰۲۰، شاخص اس‌اندپی ۵۰۰[۲][۳] کاهش ۳۴ درصدی را تجربه کرده‌است (جیسون[۴]، ۲۰۲۰). این کاهش، به انتظار موارد آتی بیماری کرونا و همچنین اثرات اقتصادی و جمعیتی این بیماری نسبت داده می‌شود (مامایشکی[۵]، ۲۰۲۰، ص ۱۳۱). به دنبال عدم‌قطعیت بیماری همه‌گیر و فاجعه اقتصادی جهانی، سرمایه‌گذاران به دنبال سرمایه‌گذاری در ابزارهای امن مانند طلا و ارزهای رمزنگاری شده بودند. بااین‌حال، کووید-۱۹ زنجیره تأمین طلا را نیز تحت‌تأثیر قرارداد. به دلیل تقاضای زیاد اما عرضه ناکافی، معاملات آتی طلا در آغاز همه‌گیری ۷۰ دلار بالاتر از قیمت نقدی یعنی ۱۸۱۲ دلار افزایش یافت (لِ‌پان[۶]، ۲۰۲۰) و در ۲۴ ژوئیه ۲۰۲۰ به ۱۹۰۲ دلار در هر تن رسید. اما افزایش ۴۷/۴ درصدی سرمایه‌گذاران جدید در ارزهای رمزنگاری شده متعارف بدون پشتوانه در سه‌ماهه اول سال ۲۰۲۰ چیزی بود که بازار ارزهای رمزنگاری شده شاهد آن بودند (واشیازمن و همکاران[۷]، ۲۰۲۳).

به‌طورکلی، ظهور ارزهای رمزنگاری شده سیستم مالی جهانی را به‌شدت متحول ساخت و تراکنش‌های مالی بدون مرز و درز را تسهیل نمود. بااین‌حال، نوسانات بسیاری در ارزش ارزهای رمزنگاری شده، شبکه غیرمتمرکز و تنظیم‌گری آن وجود دارد. این مطالعه کارایی ارزهای رمزنگاری شده اسلامی و متعارف را مورد بررسی قرار داده است.

این مقاله در تلاش است تا کارایی سه خانواده ارزهای رمزنگاری شده متعارف با پشتوانه، ارز رمزنگاری شده اسلامی بدون پشتوانه و دارای پشتوانه را در شرایط قبل و حین شیوع بیماری کرونا

---

۱ Mnif, Jarboui, & Mouakhar

۲ S&P 500

۳ فهرستی از ۵۰۰ سهام برتر در بازار بورس سهام نیویورک و نزدک است. از این فهرست جهت قیاس در معاملات، خریدوفروش سهام و نیز جهت ارزیابی عملکرد شرکت‌های بزرگ استفاده می‌شود و از این لحاظ با فهرست فرچون ۵۰۰ تفاوت دارد.

۴ Jason

۵ Mamaysky

۶ LePan

۷ Wasiuzzaman

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

تحلیل نماید؛ بنابراین، سطوح کارایی به منظور ارائه بهترین پیش‌بینی‌ها و استراتژی‌ها موردمطالعه قرار گرفته‌اند. به این ترتیب، پژوهش حاضر سعی در دستیابی به دو هدف دارد:

۱- هدف اول، مروری بر ارزهای رمزنگاری‌شده است.

۲- هدف دوم نیز با استفاده از روش غیرخطی چندفرکتاله[۱] به بررسی مهم‌ترین ویژگی‌ها و کارایی در مورد ارزهای رمزنگاری شده اسلامی دارای پشتوانه (مانند: X8X[۲])، ارز رمزنگاری‌شده متعارف با پشتوانه (مانند: پکس‌گلد[۳]) و ارز رمزنگاری‌شده متعارف بدون پشتوانه (مانند: بیت‌کوین[۴]) بپردازد.

همچنین، سؤالاتی که پژوهش حاضر با آن‌ها مواجه است و فرضیه‌های پژوهش به خاطر آن صورت گرفته، عبارتند از:

۱- کدام‌یک از ارزهای رمزنگاری‌شده؛

- ✓ چه ارز رمزنگاری‌شده متعارف با پشتوانه (مانند: پکس‌گلد)؛
- ✓ چه ارز رمزنگاری‌شده بدون پشتوانه (مانند: بیت‌کوین)؛
- ✓ چه ارز رمزنگاری‌شده اسلامی دارای پشتوانه (مانند: X8X)؛

در دوره پیش از کرونا یا در دوره کرونا بالاترین سطح کارایی را دارند؟

۲- کارایی و انعطاف‌پذیری بازار ارزهای رمزنگاری‌شده اسلامی و متعارف در طول کووید-۱۹ به چه صورت است؟

۱. مبانی نظری

۱-۱- ماهیت ارزهای رمزنگاری شده

ارزهای رمزنگاری شده یک مفهوم عام برای انواع گوناگونی از پول‌ها به شمار می‌روند. ازاین‌جهت یک دارایی غیرملموس به شمار می‌روند. وجه تمایز آن‌ها با پول فیزیکی در این است که هیچ‌گونه ارتباطی با پول بانکی نداشته و یک ارز جدید با سازوکار منحصربه‌فرد هستند (چون[۵]، ۲۰۱۵).

---

۱ Multifractal Detrended Fluctuation Analysis (MFDFA)

۲ X8X Token

۳ Pax Gold

۴ Bitcoin (BTC)

۵ Chuen

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

ارز رمز نگاری شده را می‌توان به دو دسته تقسیم نمود. ارز رمزنگاری شده «قابل‌تبدیل[۱]» که به‌هیچ‌عنوان امکان تبدیل به پول‌های بانکی را ندارند؛ ارز رمزنگاری‌شده «غیرقابل‌تبدیل[۲]» که می‌توان آن‌ها را به پول‌های بانکی تبدیل کرد (نارایانان و همکاران[۳]، ۲۰۱۶).

ارز رمزنگاری شده غیرقابل تبدیل خود به به دودسته متمرکز و غیرمتمرکز[۴] تقسیم می‌شود. متمرکز بودن به این معنا که انتشار و کنترل ارز توسط یک نهاد مرکزی صورت می‌پذیرد. در مقابل غیرمتمرکز بودن، به معنای انتشار و کنترل پول فارغ از کنترل و مدیریت نهاد مرکزی و توسط کلیه افراد موجود در شبکه با به کارگیری علم رمزگذاری مدیریت می‌شود. این نوع ارزها نیاز به اعتماد به هیچ نهادی ندارند و الگوریتم‌های ریاضی و رمزگذاری صحت معاملات را تأیید می‌کنند. این فرایند به‌گونه‌ای است که افراد برای ارسال وجوه باید از یک رمز خصوصی[۵] و یک رمز عمومی[۶] استفاده نمایند. در این سازوکار از علم رمزگذاری استفاده میشود (نارایانان و همکاران، ۲۰۱۶؛ وَسک[۷]، ۲۰۱۵؛ نوری و نواب پور، ۱۳۹۷).

در حال حاضر، «بیت‌کوین»، «لایت‌کوین[۸]»، «ریپل[۹]»، «اتریوم[۱۰]» از مهمترین آلت‌کوین‌های رمزنگاری شده هستند. در این پژوهش برای نمونه از ارزهای رمزنگاری شده موجود، مانند بیت‌کوین، پکس‌گلد و X8X موردنظر بررسی قرار گرفته است.

بیت‌کوین: نوعی ارز رمزنگاری شده

پیدایش فناوری بلاکچین به‌گونه‌ای با اختراع بیت‌کوین گره‌خورده است. ساتوشی ناکاموتو[۱۱] در سال ۲۰۰۸ بیت‌کوین را به‌عنوان یک سیستم پول نقد رایانه‌ای یکپارچه در وب منتشر کرد (چون، ۲۰۱۵). وی، توانست از این شبکه قدرتمند برای پیاده‌سازی یک سیستم همتا به همتا[۱۲] (P2P)

---

۱ Convertible
۲ Non-convertible
۳ Narayanan et al.
۴ Decentralized
۵ Private Key
۶ Public Key
۷ Vasek
۸ LiteCoin
۹ Ripple
۱۰ Ethereum
۱۱ Satoshi Nakamoto
۱۲ Pree-to-Pree

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

برای تبادل نقدی به‌طورمجازی استفاده کند (کیتانو[۱]، ۲۰۱۵). ازاین‌رو، بیت‌کوین اولین کاربرد عملیاتی و جهانی فناوری بلاکچین در نظر گرفته می‌شود (عباسی، ۱۳۹۷).

بیت‌کوین پول دیجیتالی غیرمتمرکز است؛ بدین معنا که هیچ شخص یا نهادی در پس آن نبوده و آن را حمایت و کنترل نمی‌کند. همچنین، توسط کالاهای فیزیکی مانند فلزات گران‌بها حمایت نمی‌شود؛ بنابراین، به عنوان یک دارایی بدون پشتوان در نظر گرفته می‌شود (فرانکو[۲]، ۲۰۱۵).

در بیت‌کوین تمام تراکنش‌ها در یک دفترکل عمومی[۳] نوشته می‌شود. این دفتر کاملاً شفاف است و در اختیار همگان قرار دارد؛ بنابراین، هر فردی در هر زمانی می‌تواند تمام تراکنش‌های بیت‌کوین را از این طریق ردیابی نماید (نوری، نواب پور، ۱۳۹۷؛ هالابورا[۴]، ۲۰۱۶؛ فرانکو، ۲۰۱۴).

پکس‌گلد[۵]؛ نوعی توکن

مانند سایر ارز رمزنگاری شده، یک توکن ERC-20 در بلاکچین اتریوم به شمار می‌رود. استیبل کوینی با پشتوانه طلا که توسط ذخایر فیزیکی طلا پشتیبانی می‌شود. هر واحد آن با یک اونس طلا برابری می‌کند؛ به این معنا که هر توکن PAXG با سپرده یک اونس تروی (t oz) از یک شمش طلای London Good Delivery به وزن ۴۰۰ اونس مطابقت دارد (جالان و همکاران[۶]، ۲۰۲۱).

این ارز دیجیتال، در سپتامبر ۲۰۱۹ ایجاد شده و هیچ ضمانت دولتی ندارد. طلا به عنوان پشتوانه آن توسط شرکت تراست Paxos و اداره خدمات مالی ایالت نیویورک تنظیم و ذخیره می‌شود. پکس‌گلد، بدون نیاز به نگهداری فیزیکی طلا، امکان دسترسی به قیمت جهانی آن و سرمایه‌گذاری در این دارایی را فراهم می‌سازد(همان).

X8X؛ نوعی ارز رمزنگاری شده اسلامی

شرکت مشاوره اسلامی X8 AG با مجوز بانک مرکزی بحرین به عنوان یک توسعه‌دهنده فناوری مالی نوین (فین‌تک) سوئیسی است. این استارت‌آپ از هوش مصنوعی برای مدیریت وجوه ترکیبی استفاده می‌کند که توسط سبدی از ۸ ارز فیزیکی درجه AAA و طلا پشتیبانی می‌شود. طبق

---

۱ Caetano
۲ Franco
۳ Public Ledger
۴ Halaburda
۵ PAX Gold
۶ Jalan et al.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

وب‌سایت این شرکت، کالاها در حساب‌های بانکی نگهداری و توسط «نرم‌افزار اختصاصی» مدیریت می‌شوند.

بستر X8، دو توکن توسعه یافته شامل ارز X8 و توکن ابزاری X8X بر روی پلتفرم اتریوم ایجاد کرده است. ارز X8X یک ارز دیجیتال مبتنی بر بلاکچین دارای مکانیزم اجماع به شمار می‌رود؛ به این معنا که قابل استخراج نیست. اما شما می‌توانید آن را با الگوریتم None تولید کنید. از این رو، به حفظ ارزش ثروت و ایجاد ثبات قیمت به منظور جلوگیری از خطر کاهش ارزش پول توسط هوش مصنوعی کمک و به عنوان یک کلید بدون هزینه برای توزیع و مبادله ارز X8 عمل می‌کند[۱].

این شرکت، استیبل‌کوین مبتنی بر اتریوم خود به نام X8X را از دفتر بررسی شرعیه، یک شرکت مستقر در بحرین که به مشتریان مالی در مورد رعایت قوانین شریعت اسلامی پیشنهاداتی ارائه می‌دهد، دریافت کرده است. ارائه‌دهندگان فناوری مالی نوین (فین‌تک) از کارشناسان اسلامی درخواست کرده‌اند تا استارت‌آپ‌های بلاکچین و ارزهای رمزنگاری شده خود را برای انطباق با اصول دینی ارزیابی کنند.[۲]

کارایی ارزهای رمزنگاری شده اسلامی و متعارف

کارایی بازار از زمان فاما[۳] (۱۹۷۰ و ۱۹۹۱) بسیار موردتوجه قرار گرفت. فاما، کارایی بازار را به سه بخش قوی، نیمه قوی و ضعیف تقسیم می‌کند. اولاً، کارایی ضعیف در مظنه دارایی‌ها، تمام اطلاعات مهار شده در قیمت‌های گذشته این دارایی‌ها را نشان می‌دهد. ثانیاً، کارایی نیمه قوی مخفف قیمت‌های فعلی، منعکس‌کننده تمام اطلاعاتی است که به‌راحتی در دسترس عموم قرار دارد. ثالثاً، کارایی قوی وضعیتی را نشان می‌دهد که تمام اطلاعات عمومی و خصوصی را منعکس می‌کنند (کریازیس[۴]، ۲۰۱۹؛ ترن و لیرویک[۵] ۲۰۲۰).

ادبیات مالی موجود نشان می‌دهد که کارایی بازار یک پدیده پایدار نیست؛ بلکه یک پدیده در حال تحول است که اغلب توسط شرایط بازار و دوره‌های بحران شکل می‌گیرد. بااین‌وجود، بازارهای مالی تا حد بسیاری کارآمد هستند. بااین‌حال، همه‌گیری بیماری کرونا علاوه بر اینکه بر اقتصاد

---

۱ https://www.newsbtc.com/all/islamic-scholars-approve-swiss-based-value-preservation-payment-token-x8x/

۲ https://www.gfmag.com/magazine/january-2019/swiss-cryptocurrency-earns-islamic-nod

۳ Fama

۴ Kyriazis

۵ Tran & Leirvik

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

جهانی همچون ظرفیت تولید، شبکه‌های زنجیره تأمین، مصرف و بازارهای کالا و صنعت مالی تأثیر منفی گذاشت، تأثیراتی نیز بر بازار ارزهای رمزنگاری شده داشت

بنابراین، برخی از مطالعات همچون لو و مک‌کینلی[۱] (۱۹۸۹)، روشی را برای آزمایش کارآمد بودن یا نبودن بازارها پیشنهاد کردند. علاوه بر این، لو (۲۰۰۴)، جایگزینی برای دیدگاه ایستا از کارایی بازار پیشنهاد کرد که بر اساس آن کارایی در طول زمان تکامل می‌یابد. این فرضیه، با عنوان فرضیه بازار تطبیقی[۲] نامیده می‌شود (ترن و لیرویک، ۲۰۲۰).

همچنین، در مقالاتی همچون کیم و همکاران[۳] (۲۰۱۱)، اورکوهارت و هادسون[۴] (۲۰۱۳)، ایتو و همکاران[۵] (۲۰۱۴)و نوداء (۲۰۱۶)، و اورکوهارت و مک‌گروآرتی[۷] (۲۰۱۶) بازارهای مختلف سطوح متضادی از پیش‌بینی کارایی را تجربه می‌کنند که یک فرضیه بازارهای تطبیقی را پیشنهاد می‌دهد. چو و همکاران[۸] (۲۰۱۹)، نیز فرضیه بازار تطبیقی را برای دو ارز رمزنگاری شده بزرگ بررسی و شواهدی را می‌یابند که از فرضیه کارایی بازار متغیر با زمان پشتیبانی می‌کند (ترن و لیرویک[۹]، ۲۰۲۰).

از آنجایی که ارزهای رمزنگاری شده با پشتوانه طلا تحت‌تأثیر طلا قرار می‌گیرند؛ از نظر ارزش پایدار هستند، انتظار می‌رود که نسبت به ارزهای رمزنگاری شده متعارف بدون پشتوانه نوسانات کمتری داشته باشند (جالان و همکاران[۱۰]، ۲۰۲۱). این نوع از ارزها به‌طورکلی، در امور مالی اسلامی، صنعت و محصولات ارائه شده، مطابق با شریعت عمل می‌کنند. همچنین، برای سرمایه‌گذاران مسلمان این امکان را فراهم می‌سازند تا در فرصت‌های سرمایه‌گذاری جدید ارز رمزنگاری شده حلال سرمایه‌گذاری کنند. ماهیت شریعت سود، سفته‌بازی و طبقات دارایی با ریسک بالا را ممنوع می‌سازد؛ ازاین‌رو، ابزارهای مالی اسلامی پایدارتر از ابزارهای متعارف هستند (الوی و همکاران[۱۱]، ۲۰۲۱).

---

۱ Lo & MacKinlay
۲ Adaptive Market Hypothesis (AMH)
۳ Kim et al.
۴ Urquhart & Hudson
۵ Ito et al.
۶ Noda
۷ Urquhart & McGroarty
۸ Cho et al.
۹ Tran & Leirvik
۱۰ Jalan et al.
۱۱ Aloui et al.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

توجه سنتی به طلا و ارزهای رمزنگاری شده متعارف بدون پشتوانه به دلیل همه‌گیرشدن ویروس افزایش‌یافته است؛ بااین‌وجود، تحقیقات بسیار کمی در مورد ارزهای رمزنگاری شده با پشتوانه طلا انجام شده است. تجزیه‌وتحلیل سطح کارایی ارزهای رمزنگاری شده متعارف بدون پشتوانه قبل و بعد از همه‌گیری توسط منیف و همکاران (۲۰۲۰)، نشان می‌دهد که ارزهای رمزنگاری شده در نتیجه همه‌گیری کارآمدتر شدند. بااین‌حال، مشاهده شد که این ارزهای رمزنگاری شده در طول همه‌گیری می‌توانند بسیار بی‌ثبات باشند. در سه‌ماهه اول سال ۲۰۲۰، نوسانات نرخ هش[۱] بیت‌کوین تقریباً ۳۰ درصد بود. اما، در مارس ۲۰۲۰، پس از اعلام بیماری همه‌گیر کووید-۱۹، بازار و نرخ هش بیت‌کوین سقوط کرد. لاهمیری و بکروس[۲] (۲۰۲۰)، از طریق تجزیه‌وتحلیل خود تأیید می‌کنند که ارزهای رمزنگاری شده بسیار ناپایدارتر و بی‌ثبات‌تر از بازار سهام شده‌اند و ریسک بیشتری نسبت به سهام در نظر گرفته می‌شوند؛ بنابراین، نباید به‌عنوان پوشش محافظتی مورداستفاده قرار گیرند (واشیازامن و همکاران[۳]، ۲۰۲۳).

به‌عنوان‌مثال، منیف و همکاران (۲۰۲۲)، از روش تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله[۴] برای بررسی خواص چند فرکتاله در پنج ارز دیجیتال بیت‌کوین، اتریوم، ریپل، لایت‌کوین و بایننس[۵]استفاده کردند و دریافتند که همه‌گیری بیماری کرونا تأثیر مثبتی بر کارایی این نوع از بازار ارزها داشته است. در کار دیگری همچون نعیم و همکاران (۲۰۲۱)، از تکنیک نامتقارن نوسانات چند فرکتاله برای تجزیه‌وتحلیل ارزهای دیجیتال بیت‌کوین، اتریوم، لایت‌کوین و ریپل استفاده شده و مشخص شد که همه‌گیری به طور نامطلوبی بر کارایی بازاراین ارزها تأثیر می‌گذارد. همچنین در کار کاکیناکا و اومنو[۶] (۲۰۲۲)، از تکنیک نامتقارن نوسانات چند فرکتاله برای ثبت سطح کارایی نامتقارن در ارزهای رمزنگاری شده بیت‌کوین و اتریوم استفاده شده است. به این نتیجه رسیدند که در طول همه‌گیری، بازار بیت‌کوین و اتریوم چند فرکتاله قابل‌توجهی را در کوتاه‌مدت اما چند

---

۱ نرخ هش (Hash Rate) به میزان کل قدرت محاسباتی یک شبکه رمزنگاری‌شده، مانند شبکه بیت‌کوین یا دیگر ارزهای رمزنگاری‌شده، اطلاق می‌شود. در اصطلاحات فنی، نرخ هش به تعداد محاسبات هش (توابع رمزنگاری) در یک واحد زمانی خاص اشاره دارد. واحد اندازه‌گیری نرخ هش معمولاً هر ثانیه است، اما گاهی اوقات نیز می‌تواند به صورت دیگری مانند هر دقیقه، هر ساعت یا هر روز محاسبه شود. این نرخ معمولاً به عنوان یک شاخص از قوت و امنیت شبکه استفاده می‌شود؛ زیرا هرچه نرخ هش بالاتر باشد، محاسباتی بیشتر برای حل مسائل رمزنگاری‌شده در شبکه انجام می‌شود و بنابراین قدرت حمله‌های مخرب نیز کاهش می‌یابد.

۲ Lahmiri & Bekiros

۳ Wasiuzzaman

۴ detrended-multifractal (MFDFA)

۵ Binance

۶ Kakinaka and Umeno

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

فرکتاله ضعیف‌تری در بلندمدت نشان دادند. بنابراین، همه‌گیری سطح عدم تقارن در بیت‌کوین و اتریوم را به‌شدت تغییر داده است (منسی و همکاران[۱]، ۲۰۲۲؛ لاهمیری[۲]، ۲۰۲۳).

بازده بالای ارزهای رمزنگاری شده نه‌تنها سرمایه‌گذاران مسلمان را جذب کرده‌اند؛ بلکه فرصتی برای کارآفرینان مسلمان فراهم ساختند تا با انتشار سکه آنلاین، سرمایه خود را جمع‌آوری کنند. بااین‌حال، می‌توان ارزهای رمزنگاری شده اسلامی را به‌عنوان گزینه خوبی برای سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت در نظر گرفت؛ زیرا ارزش آن‌ها همچنان درحال‌رشد است؛ بنابراین، بررسی اینکه آیا این تحلیل‌ها در بازارهای ارز رمزنگاری شده اسلامی تحقق می‌یابند، ضروری است (منیف و جربویی[۳]، ۲۰۲۱؛ خان و ربانی[۴]، ۲۰۲۲).

مطالعات انجام شده

این بخش از پژوهش، خواننده را با فعالیت‌ها و زمینه‌های قبلی و همچنین با حیطه موضوع موردمطالعه آشنا می‌سازد. در زمینه مطالعه حاضر برخی از پژوهشگران به نتایج زیر دست یافته‌اند:

پورفرج و همکاران (۱۳۹۵) با استفاده از روش تحلیلی-توصیفی، در چارچوب قضیه کوز[۵] و همچنین بر اساس ادبیات مبتنی بر فایده گرایی، به صورت نوآورانه جامعه‌ای ساده فرض شده، حالت های مختلفی را مورد بررسی قرار داده است که چگونه عدم التزام اخلاقی لزوماً موجب کاهش بازدهی اقتصادی و در نهایت کاهش سطح ثروت قابل تقسیم جامعه خواهد بود.

نوری و نواب پور (۱۳۹۶) به بررسی تاریخچه و سازوکار ارزهای مجازی و چالش‌ها و فرصت‌های آن پرداخته است و عباسی (۱۳۹۷) به بررسی مبانی و مفاهیم پایه‌ای بلاکچین و توسعه مفهوم بلاکچین و کاربرد آن پرداخته است. این مطالعه برای مخاطبانی طراحی شده است که نخستین‌بار می‌خواهند با بلاکچین آشنا شوند و نخستین اثر در حوزه فناوری بلاکچین در کشور است.

هالابورا [۶](۲۰۱۶) به بررسی سیستم‌های پولی و مالی و تاریخچه رابطه مبادله و رقابت پول و دشواری معرفی ارزهای مجازی و ارزهای مبتنی بر بستر دیجیتالی و ارزهای رمزنگاری شده و

---

۱ Mensi et al.

۲ Lahmiri

۳ Menif and Jarboi

۴ Khan & Rabbani

۵ The Role of Coase

۶ Halabura.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

کارکردهای بیت‌کوین و چالش‌های آن و آینده احتمالی ارزهای دیجیتالی، عدم تقلب و دوبار مصرف آن پرداخته است.

ترن و لیرویک [۱](۲۰۲۰) نشان داده‌اند که سطح کارایی بازار در پنج ارز رمزنگاری شده بزرگ بسیار متغیر است. قبل از سال ۲۰۱۷، بازار ارزهای رمزنگاری شده عمدتاً ناکارآمد بودند. بااین‌حال، بازار ارزهای رمزنگاری شده با گذشت زمان در دوره ۲۰۱۷-۲۰۱۹ کارآمدتر شده‌اند. این امر، در تضاد با نتایج جدیدتر در این مورد است. یک دلیل این است که نمونه بلندمدت‌تری را نسبت به مطالعات قبلی اعمال کرده‌اند. دلیل مهم دیگر این است که یک معیار قوی از کارایی را به کار گرفتند و مستقیماً تعیین کردند که آیا کارایی قابل‌توجه است یا خیر. به طور متوسط، لایت‌کوین کارآمدترین ارز رمزنگاری شده و ریپل پایین‌ترین کارآمدترین را دارد.

الوی و همکاران [۲](۲۰۲۱) تأثیر متفاوت ریسک ژئوپلیتیکی را بر روی ارزهای رمزنگاری شده با پشتوانه طلای اسلامی و متعارف با استفاده از مدل‌سازی ناهمسانی شرطی خودبازگشتی تعمیم‌یافته چندمتغیره (M-GARCH) ارزیابی می‌کنند. آشکار می‌سازند که ارزهای ارز رمزنگاری شده اسلامی با پشتوانه طلا رفتاری متفاوت از همتایان معمولی خود دارند. ارزهای دیجیتال منطبق بر شریعت با طلا همبستگی مثبت دارند، در حالی که ارزهای معمولی با طلا رابطه ضعیف و منفی دارند. همچنین دریافتند، ریسک ژئوپلیتیکی وابستگی GBC به بازده و نوسانات طلا را تشدید می‌کند. نتایج برای سیاست‌گذاران، مدیران سبد اسلامی و معامله‌گران ارزهای دیجیتال در زمانی که استراتژی‌های سرمایه‌گذاری و پوشش ریسک خود را در دوره‌هایی با عدم‌اطمینان بالا و بدتر شدن شرایط ژئوپلیتیکی انجام می‌دهند، بسیار جالب است.

منیف و جربویی [۳](۲۰۲۲) ارزیابی اثرات سیاست پولی فدرال رزرو بر پویایی ارزهای رمزنگاری شده اسلامی و متعارف در طول همه‌گیری بیماری کرونا و حباب‌های مرتبط و اثرات بازخورد را بررسی می‌کنند. علاوه بر این، یک روش جدید ایجاد کردند که حباب‌های بازار را با استفاده از شاخص‌های آماری تعریف‌شده توسط آزمون‌های روان‌شناختی (PSY) تشخیص می‌دهد. همچنین، تأثیر اطلاعیه کمیته بازار آزاد فدرال را بر روی ارزهای رمزنگاری شده متعارف و اسلامی سازگار با قوانین اسلامی «شریعت» با استفاده از رگرسیون رویدادمحور بررسی کرده‌اند. نتایج حاکی از آن است که اطلاعیه کمیته بازار آزاد فدرال یک روز بعد از رویداد اثر مثبت و معنی‌داری دارد و دو روز قبل از اعلام اثر منفی بر بازارهای ارزهای دیجیتال مرسوم دارد. بااین‌حال، واکنش ارزهای رمزنگاری

---

۱ Tran & Leirvik.

۲ Aloui et al.

۳ Menif and Jarboi

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

شده اسلامی به این رویدادها به جز هلوگلد یک روز پس از اعلام، قابل‌توجه نیست. علاوه بر این، ارزهای رمزنگاری شده پکس گلد و X8X هیچ حبابی در این دوره ندارند

کاکیناکا و آمنو [۱](۲۰۲۲) به مطالعه چند فرکتی نامتقارن و کارایی بازار ارزهای رمزنگاری شده اصلی در طول همه‌گیری کووید-۱۹ درحالی‌که افق‌های سرمایه‌گذاری متفاوتی را در نظر می‌گیرد، پرداخته‌اند. با استفاده از تحلیل نوسانات غیرمتقارن چند فرکتاله، نشان می‌دهد که شیوع بر ویژگی کارایی رفتارهای قیمتی به طور متفاوتی بین افق‌های کوتاه‌مدت و بلندمدت تأثیر می‌گذارد. پس از شیوع، بازارها در کوتاه‌مدت چند فرکتی قوی‌تر؛ اما در بلندمدت چند فرکتالیته ضعیف‌تری را نشان دادند. همچنین، الگوهای نامتقارن بازار را بین روندهای صعودی و نزولی و بین نوسانات قیمت‌های کوچک و بزرگ تجزیه‌وتحلیل نموده‌اند و تأیید می‌کند که شیوع این بیماری سطح عدم تقارن را در بازارهای رمزنگاری شده به‌شدت تغییر داده است.

واشوزامن و همکاران [۲](۲۰۲۳) به مطالعه عملکرد ارزهای رمزنگاری شده اسلامی با پشتوانه طلا را در طول بازار نزولی سال ۲۰۲۰ پرداخته‌اند. داده‌های قیمت برای سه ارز رمزنگاری شده اسلامی با پشتوانه طلا مانند وان‌گرام (OneGram)، هلوگلد (HelloGold) و X8X، همچنین ارز رمزنگاری شده متعارف با پشتوانه طلا مانند پکس‌گلد (PaxGold) و ارز رمزنگاری شده متعارف بدون پشتوانه مانند بیت‌کوین، از دسامبر ۲۰۱۹ تا نوامبر ۲۰۲۰. تجزیه‌وتحلیل از طریق مدل‌های ARMA-EGARCH نشان می‌دهد که بازده تمام ارزهای رمزنگاری شده در طول بازار نزولی کمتر است؛ اما این کاهش تنها برای ارزهای رمزنگاری شده اسلامی با پشتوانه طلا قابل‌توجه است. در این مطالعه مشخص شد که نوسانات برای هر پنج ارز رمزنگاری شده بالاتر؛ اما تأثیر بازار نزولی بر نوسانات تنها برای ارزهای رمزنگاری شده متعارف قابل‌توجه است.

۲-۱- روش‌شناسی تحقیق و تجزیه‌وتحلیل داده‌های پژوهش

۲-۱-۱- روش‌شناسی تحقیق

تمرکز این مطالعه ارائه بینشی بر چند فرکتاله بودن، تداوم و همبستگی متقابل ارزهای رمزنگاری شده اسلامی دارای پشتوانه (مانند: X8X) ، ارز رمزنگاری شده متعارف با پشتوانه (مانند: پکس‌گلد) و ارز رمزنگاری شده متعارف بدون پشتوانه (مانند: بیت‌کوین) کشورهای برجسته با

۱ Kakinaka and Umeno

۲ Vashuzaman et al

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

افزودن به شواهد مستند قبلی در مورد چند فرکتاله بودن و همبستگی ارزهای رمزنگاری شده است.

در این پژوهش، از دو روش به تحلیل پرداخته می‌شود. اول، تجزیه‌وتحلیل چند فرکتاله چند مقیاسی (MMA) برای آشکار ساختن ماندگاری و کارایی ارزهای رمزنگاری شده مورد بررسی از دیدگاه تک‌متغیره و دوم، تجزیه‌وتحلیل همبستگی نوسانات چند فرکتاله روند زدایی شده (MFXDFA) به منظور تعیین تأثیر ارزهای رمزنگاری شده مورد بررسی استفاده می‌شود.

به‌منظور تعیین ارتباط بین ارزهای رمزنگاری شده در شرایط آرام و ناآرامی‌های بازار این ارزها ناشی از همه‌گیری اخیر شیوع بیماری کرونا، دامنه پژوهش حاضر به طور کامل از ۲۰۱۹/۲۷/۹ تا ۲۰۲۳/۴/۵ متغیر است که به دو دوره قبل و حین کرونا تفکیک می‌شود که به شرح ذیل است:

قبل از کرونا: ۲۰۱۹/۲۷/۹ تا ۲۰۲۰/۲۹/۱

دوره کرونا: ۲۰۲۰/۳۰/۱ تا ۲۰۲۳/۴/۵

۲-۱-۲- تجزیه‌وتحلیل چند فرکتاله چند مقیاسی (MMA)

یکی از روش‌های موردعلاقه در آشکارکردن ماهیت چند فرکتاله ارزهای رمزنگاری شده، تجزیه‌وتحلیل چند فرکتاله چند مقیاسی گیرالتوسکی و همکاران[۱] (۲۰۱۲) است. اگرچه این روش بر اساس تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله (MFDFA) ساخته‌شده است، اما تفاوت‌های برجسته نیز با آن دارد. اول، درحالی‌که تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله از عرض محدوده ثابت استفاده می‌کند، تجزیه‌وتحلیل چند فرکتاله چند مقیاسی از محدوده مقیاس متغیر استفاده می‌کند. ثانیاً، اگرچه تجزیه‌وتحلیل چند فرکتاله چند مقیاسی بر اساس تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله ساخته شده است، اما تجزیه‌وتحلیل چند فرکتاله چند مقیاسی نسخه بهبودیافته تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله در مقیاس چندگانه به شمار می‌رود. به دنبال مجموعه منحنی‌های $F_q(s)$ محاسبه‌شده از طریق تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله، یک محدوده اصطکاکی با عرض WW که در امتداد محور مقیاس می‌چرخد، ایجاد می‌شود تا تمام مجموعه منحنی‌ها را جابه‌جا کند. با پیروی از رویکرد گام به گام، محدوده در طول فرآیند اصطکاکی (SL) حرکت می‌کند. به دنبال فرآیند اصطکاکی، نمای هرست تعمیم‌یافته را می‌توان در رابطه (۱) به صورت زیر تعریف کرد:

$$h_q(s)\frac{\log(\Delta F_q(s)_{wi})}{\log(\Delta s_{wi})} \qquad (۱)$$

---

۱ Gieraltowski et al.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

جایی که $\Delta F_q(s)_{wi}$ و s_{wi} زیربخش‌هایی هستند که در محدوده اصطکاکی wi تعبیه شده‌اند. ذکر این نکته ضروری است که توابع نوسانات $f_q(s)$ در مختصات log-log نمایش داده می‌شوند، بنابراین، نیاز است که محدوده اصطکاکی به صورت $= [\log(s_i), \log(WW * s_i)]$ $[\log(s_i), \log(WW) + (\log s_i)]$ مرتب شود. به همین دلیل، افزایش لگاریتمی در محدوده اصطکاکی باعث تغییر عرض نمی‌شود. به عبارت دیگر، عرض ثابت می‌ماند.

پس از به‌دست‌آوردن نمای هرست تعمیم‌یافته[۱]، $h_q(s)$، سری‌های زمانی را می‌توان از دیدگاه‌های مقیاس مختلف مطالعه کرد. برای انجام این کار، نیاز است تا تفاوت‌های بین دو سطح به درستی مشخص شود. گیرالتوسکی و همکاران[۲] (۲۰۱۲) تأکید کردند که یکی از راه‌های مشخص کردن تفاوت‌ها، مقایسه میانگین فاصله آن‌ها است. از راه‌های زیر می‌توان به این امر دست یافت. ابتدا، مقدار میانگین $\langle h_q(s) \rangle$، را برای هر یک از سطوح محاسبه کنید. پس از این، یکی از سطوح را به عنوان سطح مرجع $h_{1q}(s)$ انتخاب کنید، سپس سطح دیگر را به عنوان سطح بررسی، $h_{2q}(s)$ انتخاب کنید. ثانیاً، طبق رابطه (۲)، سطح بررسی، $h_{2q}(s)$ باید یا به سمت بالاتر $\left(\langle h_{1q}(s) > h_{2q}(s) \rangle\right)$ یا به سمت پایین $\left(\langle h_{1q}(s) < h_{2q}(s) \rangle\right)$ حرکت داده شود. این امر، به این منظور است که به هر دو سطح اجازه می‌دهد تا یک مقدار میانگین مشابه داشته باشند. بنابراین، اختلاف میانگین در فاصله بین سطحی، d، حذف می‌شود. فرمول محاسبه فاصله بین سطحی در رابطه (۳) است.

$$\widetilde{h_{2q}}(s) = h_{2q}(s) + \left[\langle h_{1q}(s) - h_{2q}(s) \rangle\right] \quad (۲)$$

$$d = \left\{\left[h_{1q}(s) - \widetilde{h_{2q}(s)}\right]^2\right\}^{1/2} \left\{h_{1q}(s)\right\}^{-1} \quad (۳)$$

پیرو نظر کانتلهاردت و همکاران[۳] (۲۰۰۲)، می‌توان گفت چند فرکتالیته در سری‌های زمانی در دودسته اصلی قرار می‌گیرد (اسلم و همکاران[۴]، ۲۰۲۱). اگرچه هر دو شکل مولتی فرکتالیته

---

۱ نمای هرست به عنوان یک اندازه‌گیری از اتصال طولی در سری‌های زمانی و سیگنال‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد. هرست نمایی است که برای اندازه‌گیری خصوصیات تصادفی یک سری زمانی استفاده می‌شود. این نمای معمولاً برای اندازه‌گیری همبستگی طولانی مدت در داده‌های مستقل از زمان، مانند قیمت‌های بازار مالی یا دمای زمین، استفاده می‌شود. زمانی که نمای هرست بیش از ۰٫۵ باشد، این نشان می‌دهد که سری زمانی مورد بررسی دارای حافظه طولانی مدت است و الگوهای مشخصی را در طول زمان نشان می‌دهد. این نمای نیز می‌تواند به عنوان یک شاخص برای پیش‌بینی و تحلیل رفتارهای آینده در داده‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

۲ Gieraltowski et al.

۳ Kantelhardt et al.

۴ Aslam et al.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

هستند، تشخیص آن‌ها ضروری است. در انجام این کار، هرست تعمیم‌یافته سری زمانی اصلی و انطباق سری‌های زمانی درهم‌آمیخته[۱] تصادفی با هم مقایسه می‌شوند (کانتلهارت و همکاران[۲]، ۲۰۰۲). از آنجایی که سری‌های زمانی اصلی و درهم‌آمیخته اکنون در جای خود قرار دارند، توابع نوسان نیز هر دو سری زمانی را پوشش خواهند داد. بنابراین، $F_q(s)$ و $F_{shuf,q}(s)$، به ترتیب برای سری‌های زمانی اصلی و درهم‌آمیخته‌شده وجود دارد. تفاوت بین دو تابع نوسان، وجود همبستگی‌هایی را در سری‌های زمانی اصلی نشان می‌دهد که می‌توان با ترسیم نسبت $f_q(s)/f_{shuf,q}(s)$ در مقابل s نشان داد. رفتار مقیاس‌بندی نسبت را می‌توان به طور خلاصه در رابطه (۴) آورده شده است.

$$F_q(s)/F_{shuf,q}(s) \sim s^{h(q)-h_{shuf}(q)} = s^{h_{cor}(q)} \quad (۴)$$

در معادله (۴)، $h(q)$، $h_{shuf}(q)$ به ترتیب نماهای هرست تعمیم‌یافته اصلی و نماهای هرست تعمیم‌یافته سری زمانی درهم‌آمیخته‌شده هستند، در حالی که $h_{cor}(q)$ رفتار مقیاس‌بندی همبستگی‌ها بین کوچک و نوسانات بزرگ در سری زمانی اصلی با این، $h(q) = h_{shuf}(q) + h_{cor}(q)$ معتبر است (کانتلهارت و همکاران، ۲۰۰۲). از آنجایی که روش تجزیه‌وتحلیل چندفرکتاله چند مقیاسی یک نسخه تعمیم‌یافته از روش تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله است، سطح تعمیم‌یافته هرست همان نتیجه‌ای را که روش استاندارد تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله پس از عملیات درهم‌آمیخته شدن داده‌ها نمایش می‌دهد، نمایش می‌دهد.

متعاقباً، ارتباطی که بین توان هرست تعمیم‌یافته حاکم است، ممکن است به طور گسترده، نقطه به نقطه، برای ارتباط معادلی که بین سطوح نماهای هرست تعمیم‌یافته برقرار است، اعمال شود به این معنا که:

$$h(q) = h_{shuf,q}(q) + h_{cor,q}(q) \quad (۵)$$

فاش کردن این نکته ضروری است که سری‌های زمانی درهم‌آمیخته تأثیری بر چند فرکتاله بودن توزیع ندارد و نمی‌توان آن را با استراتژی درهم‌آمیخته حذف کرد. به‌عبارت‌دیگر، اگر چند

---

۱ shuffling

۲ Kantelhardt et al.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

فرکتاله توزیعی در یک سری زمانی رخ دهد، $h(q) = h_{shuf,q}(q)$ به q وابسته است و $h_{cor,q}(q)$ برای سری زمانی قابل اعمال است. از سوی دیگر، اگر همبستگی چندفرکتاله رخ دهد، ممکن است با فرآیند درهم ریختگی حل شود. سری‌های زمانی به هم ریخته رفتار تصادفی ساده ناشی از این تخریب را نشان می‌دهد (لیو و همکاران[۱]، ۲۰۲۰). اگر تنها همبستگی چند فرکتاله در سری‌های زمانی ادامه داشته باشد، آنگاه $h_{cor,q}(q)$ صفر نیست و به مقدار q، $h_{shuf,q}(q) = 0.5$ و $h(q) = 0.5 + h_{cor,q}(q)$ وابسته است، تضمین می‌شوند. با این حال، اگر این دو نوع چند فرکتاله با هم همزیستی داشته باشند، سری زمانی درهم‌آمیخته چند فرکتالیته نسبتاً ضعیف‌تر از سری زمانی اصلی را منعکس می‌کند.

۲-۱-۳- تجزیه‌وتحلیل همبستگی نوسانات روند زدایی شده چند فرکتاله (MFXDFA)

همان‌طور که تشخیص داده شد تجزیه‌وتحلیل چند فرکتاله چند مقیاسی تنها می‌تواند تجزیه‌وتحلیل تک‌متغیره را نشان دهد، استفاده از روش دیگری که بتواند تأثیر یک متغیر و چند فرکتاله بودن و تداوم متغیر دیگر را مستند سازد، ضروری است. برای انجام این کار، از تجزیه‌وتحلیل همبستگی نوسانات چند فرکتاله روند زدایی شده استفاده می‌شود که به طور گسترده در بررسی رفتار چند فرکتاله همبستگی متقابل بین سری‌های زمانی مالی شناخته شده است. با پیروی از دستورات مانیماران و نارایانا[۲] (۲۰۱۸)، بحث در مورد روش تجزیه‌وتحلیل همبستگی نوسانات چند فرکتال روند زدایی شده در مراحل بسیار مهم است.

مرحله اول مشابه مرحله اول تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله است. در اینجا $y(i)$ را به عنوان یک سری زمانی برای $i = 1, \dots, N$ در نظر گرفته می‌شود. علاوه‌براین، از آنجایی که تجزیه‌وتحلیل همبستگی نوسانات چند فرکتال روندزدایی‌شده یک روش تحلیلی دو متغیره است، نیاز به ساختن پروفایلی از سری‌های زمانی دیگر، $x(i)$، با کم کردن میانگین از هر نقطه داده و همچنین محاسبه مجموع سری‌های زمانی وجود دارد (به این صورت که، $x(i) = \sum_{i=1}^{j}(x(i) - \bar{x}), i = 1, \dots, N$). مانند تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله، روندهای چندجمله‌ای محلی از هر بخش ν با استفاده از برازش حداقل مربعی برای داده‌ها حذف می‌شوند و در همان زمان، کوواریانس روند زدایی شده در هر بخش ν تولید می‌شود که $\nu = 1, \dots, N_s$:

---

۱ Liu et al.

۲ Manimaran & Narayana

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

$$F^2(s,v) = \frac{1}{s}\sum_{j=1}^{s}\{|Y[(v-1)s+j] - y_v(j)|.\,|x[(v-1)s+j] - x_v(j)|\} \quad (۶)$$

از رابطه (۶)، حذف روندهای چندجمله‌ای برای هر قسمت از v از نمایه معکوس، که در آن $v = N_s + 1, \dots, 2N_s$ اتفاق می‌افتد. معادله تنظیم شده در رابطه (۷) است.

$$F^2(s,v) = \frac{1}{s}\sum_{j=1}^{s}\{Y[N-(v-N_s)s+j] - y_v(j).\,x[N(v-N_s)s+j] - x_v(j)\} \quad (۷)$$

با استفاده از توابع نوسان که مشابه تجزیه‌وتحلیل نوسانات چندفرکتاله برای هر یک از پروفایل‌های $x(i)$ و $y(i)$ هستند، بنابراین:

$$F_q(s) \propto s^{hxy_q} \quad (۸)$$

به‌این‌ترتیب، $h_{xy}(q)$ بسته به مقدار q معانی مختلفی دارند. به عنوان مثال، اگر q یک مقدار مثبت باشد، $h_{xy}(q)$ رفتار مقیاس‌بندی بخش‌ها را با نوسانات قابل توجه نشان می‌دهد. از طرف دیگر، اگر مقدار q منفی باشد، $h_{xy}(q)$ رفتار مقیاس‌بندی بخش‌ها را با نوسانات کوچک توضیح می‌دهد. اگر مقادیر $h_{xy}(q)$ به مقادیر q حساس نباشند، گفته می‌شود سری‌های زمانی همبسته دارای ویژگی‌های مونو فرکتال هستند. با این حال، زمانی که مقادیر $h_{xy}(q)$ به مقادیر q حساس باشد، رفتار چندفرکتاله وجود دارد. یک ویژگی چندفرکتاله یک رفتار غیرخطی را نشان می‌دهد. همان‌طور که در مورد تکنیک تجزیه‌وتحلیل نوسانات چند فرکتاله، H_{xy} که قدرت-قانون است، محاسبه می شود. این را با توان مقیاس‌بندی هرست $\left(H = h_{xy}(q=2)\right)$ تعریف می‌شود که بر اساس همبستگی بین سری‌های زمانی دو متغیره متقابل بین صفر و یک قرار می‌گیرد. بسته به سری زمانی همبسته، مقدار H می‌تواند بیشتر از ۰/۵ درصد، کمتر از آن و یا مساوی با آن باشد. فرض کنید سری زمانی همبستگی متقابل رفتار همبستگی دوربرد را نشان می‌دهد. در آن صورت، مقدار H بیشتر از ۰/۵ درصد خواهد بود؛ اما اگر رفتار ضدهمبستگی دوربردی از خود نشان دهد، مقدار H کمتر از ۰/۵ درصد خواهد بود. با این حال، اگر سری زمانی همبسته متقاطع رفتار غیر همبسته از خود نشان دهد، H برابر با ۰/۵ درصد خواهد بود.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

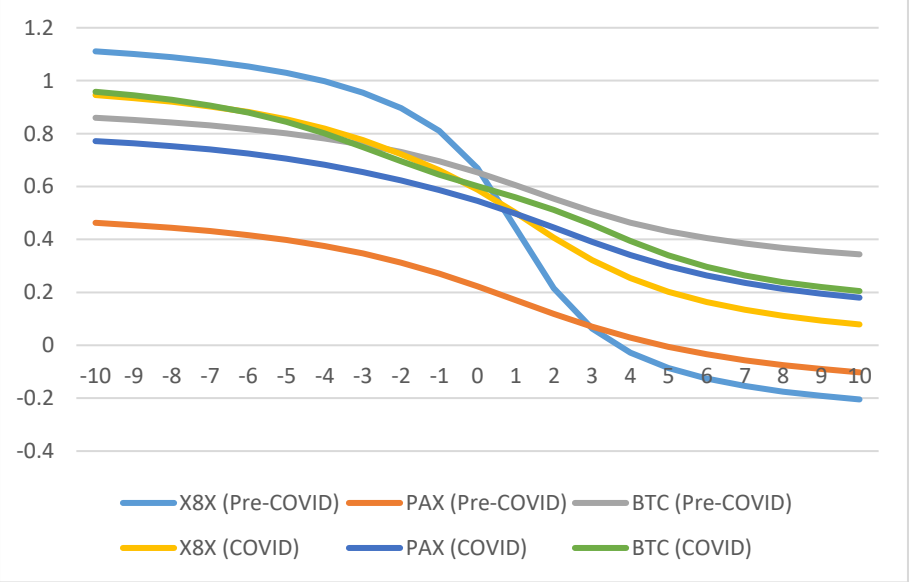
همچنین می‌توان طیف تکینگی را محاسبه کرد. $f_{xy}(\alpha)$ امکان دسترسی به قدرت چند فرکتاله را فراهم می‌سازد:

$$f_{xy}(\alpha) \equiv q\alpha_{xy} - \tau_{xy}(\alpha) \quad (۹)$$

با درنظرگرفتن ترادیسی افسانه‌ای $\tau_{xy}(\alpha)$، می‌توان مقادیر $f_{xy}(\alpha)$ را محاسبه کرد، جایی که $\tau_{xy}(\alpha) = qh_{xy}(q)$ و $\alpha_{xy} \equiv d\tau_{xy}(q)/dq.\alpha_{xy}$ در صورتی تغییر می‌کند که سری زمانی چند فرکتال باشد. با این حال، زمانی که سری زمانی مونو فرکتال باشد، ثابت است.

۳-۲- تجزیه‌وتحلیل نوسانات تک فرکتاله تک‌متغیره (MFDFA)

در این بخش تمام مقادیر h در بازه زمانی $q = 10$ تا $q = -10$ نمایش داده شده است. ارز رمزنگاری شده اسلامی با پشتوانه طلای $X8X$ پرشیب‌ترین در میان ارزهای رمزنگاری شده مورد بحث در این پژوهش است که با شیب بسیار زیادی کاهش می‌یابد. در صورتی که مابقی ارزهای رمزنگاری شده مورد بررسی شیب تقریباً یکسانی دارند.

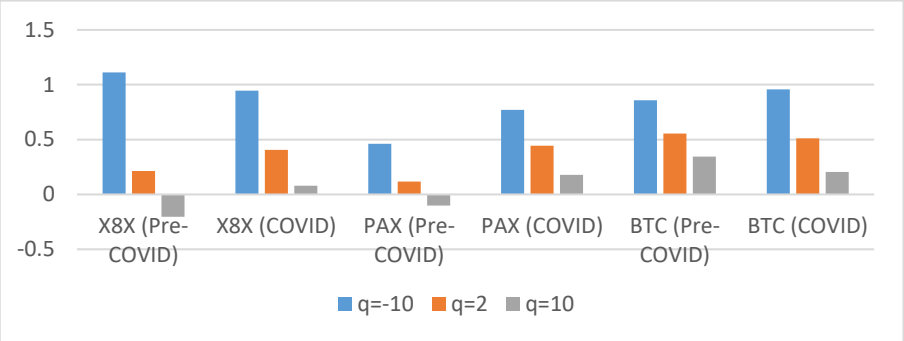


نمودار ۱. در این بخش تمام مقادیر h در بازه زمانی $q = 10$ تا $q = -10$

نمودار ۲ و جدول ۲، نشان‌دهنده آن است که $q = 10$، $q = 2$ و $q = -10$ چه مقادیری به خود گرفته‌اند. مشاهدات حاکی از آن است که به غیر از $Pax(Per - Covid)$ و

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

$X8X(Per-Covid)$ که در بازه زمانی $q=10$ منفی شده‌اند. اما مابقی ارزهای رمزنگاری شده مورد بررسی در تمام بازه‌های زمانی $q=10$، $q=2$ و $q=-10$ مثبت هستند. این امر، نشان دهنده آن است که این دو ارز رمزنگاری شده با توجه به میزان تغییرات $X8X(Per-Covid)$ در بازه‌های زمانی $q=10$، $q=2$ و $q=-10$ از ۱/۱۱۱ به ۰/۲۰۴۸- رسیده و $Pax(Per-Covid)$ دربازه‌های زمانی $q=10$، $q=2$ و $q=-10$ از ۰/۴۶۳ به ۰/۱۰۲۴ رسیده است؛ بنابراین، $X8X(Per-Covid)$ نسبت $Pax(Per-Covid)$ به بیشترین تغییرات داشته که نشان دهنده بیشترین شیب آن است.



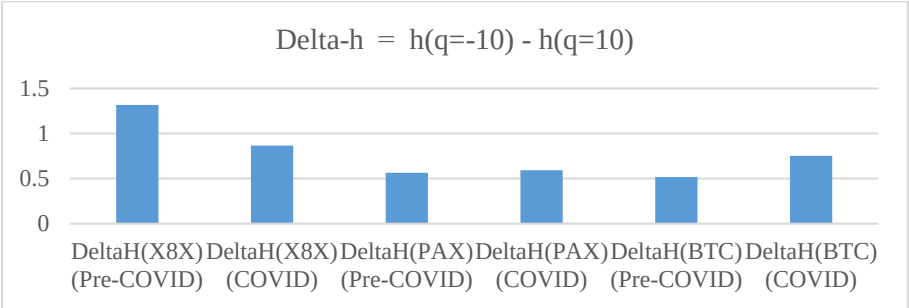
نمودار ۲: همبستگی در بازه‌های زمان$q=10$ ی ، $q=2$ و $q=-10$

جدول ۱. همبستگی در بازه‌های زمانی $q=10$، $q=2$ و $q=-10$

	$X8X(Per-Covid)$	$X8X(Covid)$	$Pax(Per-Covid)$	$Pax(Covid)$	$BTC(Per-Covid)$	$sBTC(Covid)$
$q=-10$	۱/۱۱۱	۰/۹۴۵۸	۰/۴۶۳	۰/۷۷۱۷	۰/۸۵۹۹	۰/۹۵۸۲
$q=2$	۰/۲۱۴۹	۰/۴۰۶۹	۰/۱۱۸۴	۰/۴۴۵	۰/۵۵۳۸	۰/۵۱۲۱
$q=10$	-۰/۲۰۴۸	۰/۰۷۸۷	-۰/۱۰۲۴	۰/۱۸	۰/۳۴۳۷	۰/۲۰۴۹

نمودار ۳ و جدول ۳، معروف به $Delt-h$، نشان دهنده میزان رفتار چند فرکتاله است. با محاسبه $Delt-h=h(q=-10)-h(q=10)$ مشاهده شد که بیشترین میزان تغییرات h در $X8X(Per-Covid)$ اتفاق افتاده و کمترین میزان تغییرات مربوط به $BTC(Per-Covid)$ است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]



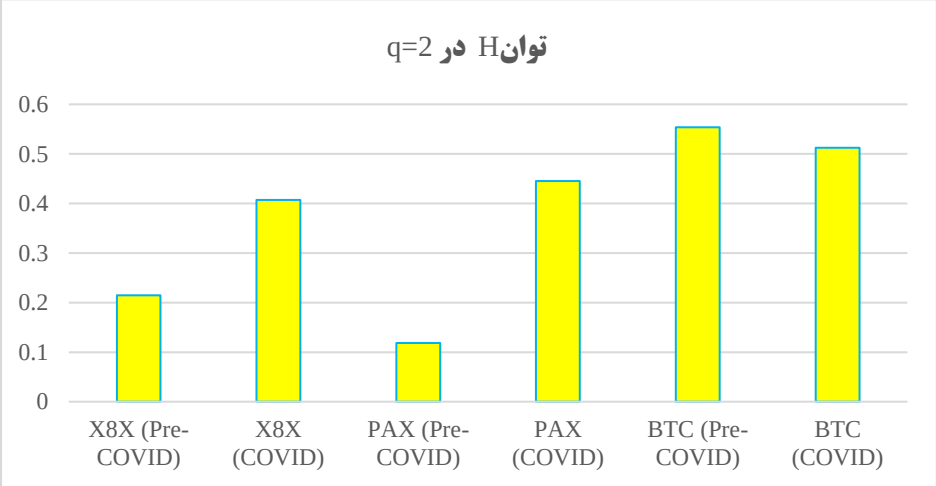
نمودار۳: میزان رفتار چندفرکتاله

جدول ۲. میزان رفتار چندفرکتاله

	$Delt - h(X8X(Per - Covid))$	$Delt - h(X8X(Covid))$	$Delt - h(Pax(Per - Covid))$	$Delt - h(Pax(Covid))$	$Delt - h(BTC(Per - Covid))$	$Delt - h(BTC(Covid))$
$q = 2$	۱/۳۱۵۸	۰/۸۶۷۱	۰/۵۶۵۴	۰/۵۹۱۷	۰/۵۱۶۲	۰/۷۵۳۳

نمودار ۴ و جدول ۴، مربوط به توان h در بازه زمانی $q = 2$، نشان‌دهنده آن است که میزان نزدیک شدن به عدد کارایی (۰/۵) را نشان می‌دهد. به این معنا که هر چه عدد مربوطه به عدد کارایی (۰/۵) نزدیک‌تر باشد، کاراتر است. باتوجه‌به این نمودار در بین اعداد به‌دست‌آمده در بازه زمانی $q = 2$ به این ترتیب، ابتدا $BTC(Covid) = 0.5121$ ، دوم $BTC(Per - Covid) = 0.5538$، سوم $Pax(Covid) = 0.445$ و چهارم $X8X(Covid) = 0.4069$ به عدد کارایی (۰/۵) نزدیک شده‌اند. این مشاهدات نشان دهنده آن است که تنها ارز رمزنگاری شده متعارف بدون پشتوانه بیت‌کوین هم در دوره قبل از کرونا و هم در دوره کرونا به عدد کارایی نزدیک است و مابقی ارزهای رمزنگاری شده مورد بررسی، در دوره قبل از کرونا$(Per - Covid)$ از عدد کارایی (۰/۵) فاصله داشته‌اند؛ اما در دوره کرونا $(Covid)$ به این عدد نزدیکتر شده‌اند. بنابراین، در میان تمام ارزهای رمزنگاری شده مورد بررسی $BTC(Covid)$ بیشترین نزدیکی را به عدد کارایی (۰/۵) دارد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]



نمودار ۴: توان h در بازه زمانی $q = 2$

جدول ۳. توان h در بازه زمانی $q = 2$

	$X8X(Per - Covid)$	$X8X(Covid)$	$Pax(Per - Covid)$	$Pax(Covid)$	$BTC(Per - Covid)$	$BTC(Covid)$
$q = 2$	۰/۲۱۴۹	۰/۴۰۶۹	۰/۱۱۸۴	۰/۴۴۵	۰/۵۵۳۸	۰/۵۱۲۱

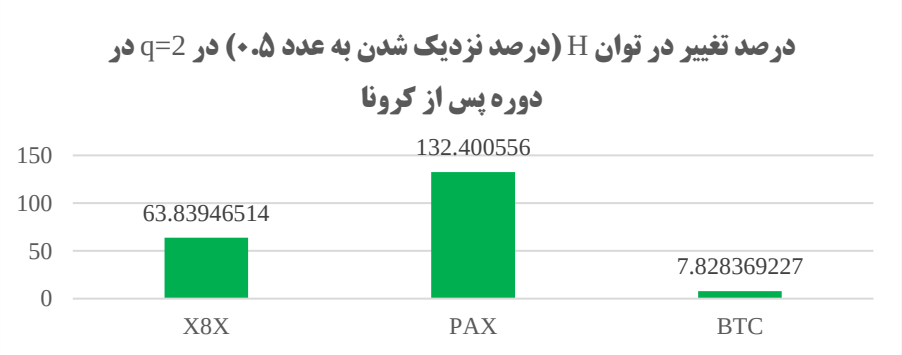
نمودار ۵ و جدول ۵، درصد تغییر در توان h در بازه زمانی $q = 2$ نشان می‌دهد که میزان شدت نزدیک شدن به عدد کارایی (۰/۵) یا درصد تغییر در هر کدام از ارزهای رمزنگاری شده را نشان می‌دهد. در این بخش بررسی‌ها حاکی از آن است که ابتدا $Pax = 132.400556$ بیشترین تغییر، $X8X = 0.445$ تغییر نسبتاً بالا و $BTC = 7.828369227$ کمترین تغییر را برای رسیدن به عدد کارایی (۰/۵) داشته است.

تغییرات Pax و $X8X$ برای رسیدن به به عدد کارایی (۰/۵) نسبت به BTC بیشتر بوده است؛ زیرا طی مشاهده‌های صورت گرفته BTC خودبه‌خود چه در دوره کرونا $(Covid)$ و چه در دوره قبل از کرونا $(Per - Covid)$ به عدد کارایی (۰/۵) نزدیک بوده؛ بنابراین، تغییرات بسیاری را شاهد نبوده است. به عبارت دیگر، $BTC(Per - Covid) = 0.5538$ به $BTC(Covid) = 0.5121$ رسیده که با کوچکترین تغییر به عدد کارایی (۰/۵) نزدیک شده است.

اما در مورد Pax و $X8X$ می‌توان گفت هر دو ارز رمزنگاری شده فاصله بسیاری از عدد کارایی (۰/۵) دارند. به بیان دیگر، $Pax(Per - Covid) = 0.1184$ به

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

$Pax(Covid) = 0.445$ رسیده و $X8X(Per - Covid) = 0.2149$ به $X8X(Covid) = 0.4069$ رسیده است.



نمودار ۵: درصد تغییر در توان h در بازه زمانی $q = 2$

جدول ۴. درصد تغییر در توان h در بازه زمانی $q = 2$

	$X8X$	Pax	BTC
$q = 2$	۶۳/۸۳۹۴۶۵۱۴	۱۳۲/۴۰۰۵۵۶	۷/۸۲۸۳۶۹۲۲۷

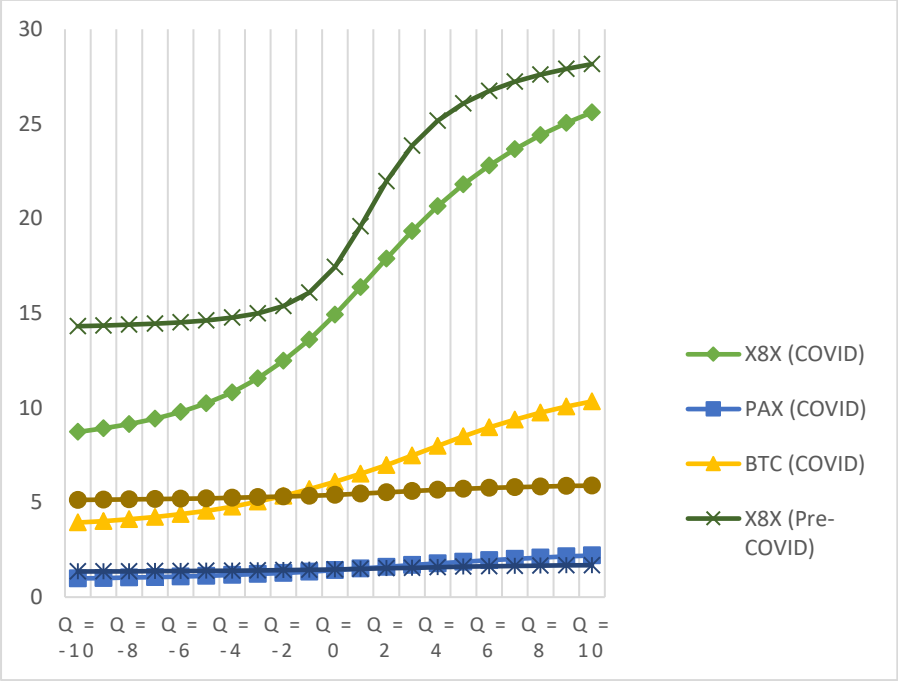
نتایج به‌دست‌آمده حاکی از آن است که چون BTC از دوره قبل از کرونا در محدوده کارایی (۰/۵) قرار داشته است. این امر، نشان می‌دهد که تغییرات محدودی را برای رسیدن به کارایی تجربه کرده است. در مورد Pax و $X8X$ که دارای پشتوانه کالایی یا همان طلا هستند، Pax به عنوان ارز رمزنگاری شده متعارف جهانی به شمار می‌رود و بازار جهانی دارد و نیز $X8X$ به عنوان ارز رمزنگاری شده اسلامی با پشتوانه طلا شناخته می‌شود که بیشتر بازار کشورهای جهان اسلام را دارا است. بنابراین، Pax به علت دارا بودن بازار جهانی و دسترسی بالاتر، بیشتر به کارایی (۰/۵) نزدیک است و $X8X$ به علت محدودیت بازاری و دسترسی محدود دارای تغییرات کمتری برای نزدیک شدن به کارایی (۰/۵) را دارد.

نمودار ۶، به دنبال تشخیص رفتار فرکتالیته در افق زمانی $q = 10$، $q = 2$ و $q = -10$ است. بررسی نشان می‌دهند که $X8X$ چه در دوره کرونا $(Covid)$ و چه در دوره قبل از کرونا $(Per - Covid)$ بیشترین رفتار فرکتالیته را داشته و رفتار فرکتالیته آن تشدید شده است.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

در مورد $Pax\ BTC$ و ، رفتار فرکتالیته آن‌ها تغییر نکرده؛ به خصوص در مورد Pax که در بازه زمانی $q = 10$ تا $q = -10$ رفتار فرکتالیته آن چندان تغییری نداشته؛ اما رفتار فرکتالیته $BTC(Covid)$، تقریباً بیشتر شده است.

در نهایت می‌توان گفت، سه ارز رمزنگاری شده $BTC(Per - Covid)$، $Pax(Covid)$ و $X8X(Per - Covid)$ تغییرات زیادی را شاهد نبوده و شیب تقریباً ثابت یا به عبارتی نزدیک به صفر داشته‌اند؛ اما $BTC(Covid)$، $Pax(Per - Covid)$ و $X8X(Covid)$ شیب‌های قابل توجهی دارند. زیرا، $BTC(Covid)$ تغییرات کمتری را شاهد بوده است. همین‌طور، $Pax(Covid)$ و $Pax(Per - Covid)$ شیب پایین و محدودی دارند، اما $BTC(Covid)$ شیب نسبتاً مناسبی دارد. همچنین، $X8X(Covid)$ و $X8X(Per - Covid)$ شیب بسیار بالایی دارند.

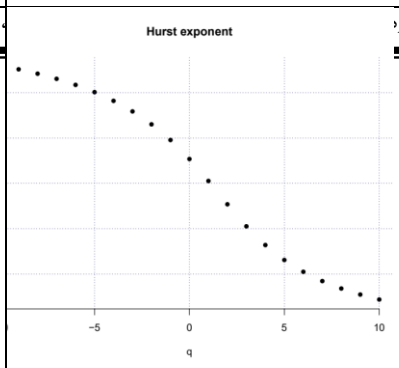
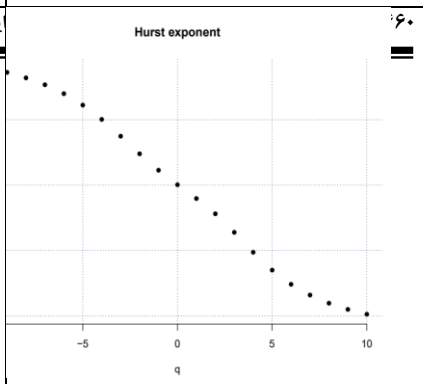


نمودار ۶. رفتار فرکتالیته

جدول ۶، نتایج به‌دست‌آمده که از مرتبه‌های مختلف qها (بازه زمانی $q = 10$ تا $q = -10$) ارزیابی شده‌اند؛ حاکی از آن است که توابع تمام متغییرها به غیر از $Pax(Per -$

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

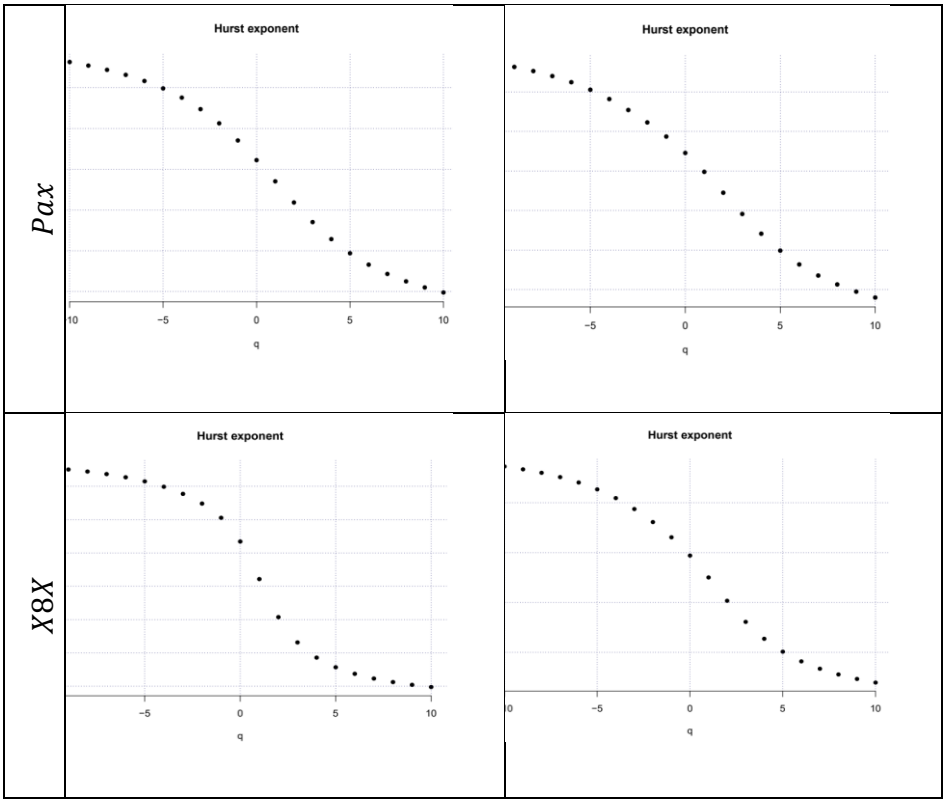
جدول ۵: توان های هرست تعمیم یافته تک متغیره در دوره‌های قبل از کرونا و حین کرونا

	قبل از کرونا	کرونا
BTC		

$Covid$) و $BTC(Per - Covid)$ رفتار چند فرکتاله ضعیف را با افزایش مقیاس زمانی نشان می‌دهند. به این معنا که هر چه مقیاس زمانی افزایش می‌یابد درجه چند فرکتاله با شدت کمتری افزایش یافته است. به عبارت دیگر، همبستگی مثبتی با افزایش مقیاس زمانی دارد؛ اما این همبستگی نسبت به دیگر ارزهای رمزنگاری شده مورد بحث ضعیف است. به این ترتیب، با افزایش مقیاس زمانی عملکرد چند فرکتاله سری تشدید می‌شود؛ اما شدت افزایش $Pax(Per -$ $Covid$) و $BTC(Per - Covid)$ بسیار پایین‌تر از مابقی ارزهای رمزنگاری‌شده‌ای است که مورد بحث قرار گرفته‌اند.

جدول ۷، همچنین، در مورد توان هرست تعمیم‌یافته، برای تمام متغییرها با افزایش بازه زمانی $q = 10$ تا $q = -10$، توان هرست تعمیم‌یافته $H(q)$ کاهش می‌یابد. $X8X(Covid)$ بیشترین روند کاهشی و $X8X(Per - Covid)$ کمترین روند کاهشی را داشته است. بنابراین،

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]



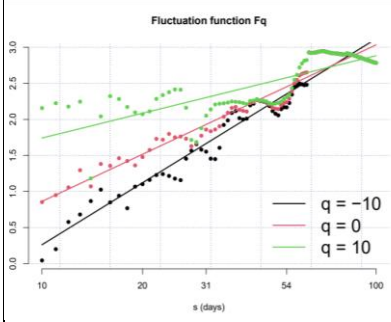
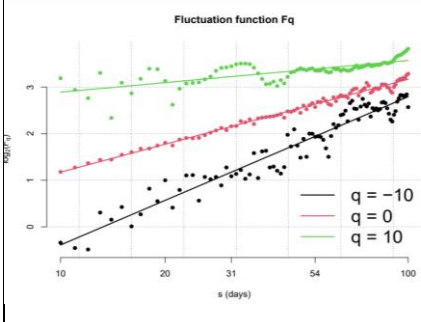
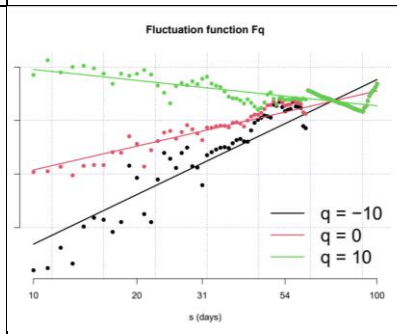
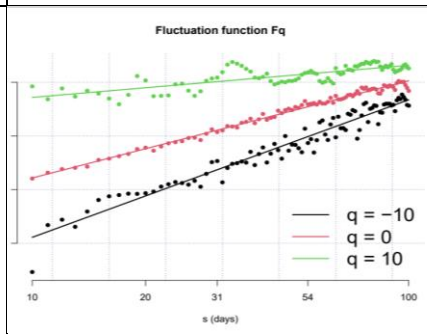
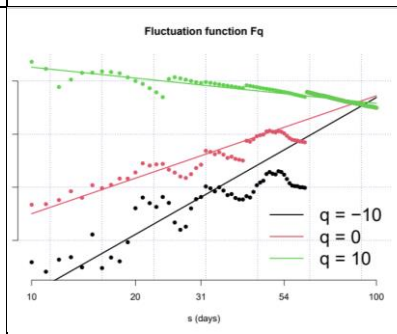
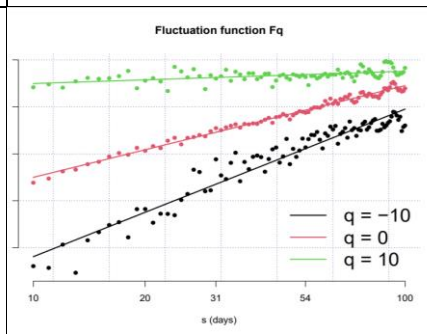
بیشترین میزان نشان دهنده رفتار چند فرکتاله مربوط به $X8X(Per-Covid)$ است؛ زیرا شدت کاهش بیشتری دارد. اما مابقی ارزهای رمزنگاری‌شده که مورد بحث قرار گرفته‌اند، کاهش تقیباً یکسانی را تجربه نموده‌اند. بنابراین، با افزایش بازه زمانی شدت کاهش $X8X(Per-Covid)$ بسیار زیاد بوده که نشان دهنده بیشترین رفتار چند فرکتاله است.

جدول ۸، ویژگی چند فرکتاله ($Delt-h$)، نشان دهنده میزان رفتار چند فرکتاله یا میزان کارایی است. به این معنا که هر چه $Delt-h$ عدد بزرگتری را نشان دهد، میزان کارایی کاهش می‌یابد. بنابراین، بیشترین کارایی مربوط به $BTC(Per-Covid)$ است؛ زیرا $Delt-h$ یا میزان رفتار چند فرکتاله کوچکتری دارد و $X8X(Covid)$ دارای کمترین کارایی است؛ زیرا $Delt-h$ یا میزان رفتار چند فرکتاله بزرگتری دارد.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

جدول ۶: توابع نواسانات تک متغیره برای دوره‌های قبل از کرونا و حین کرونا برای q = [−۱۰ , ۰ , ۱۰]

	قبل از کرونا	کرونا
BTC		
Pax		
$X8X$		

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

جدول۷: مقادیر نماهای هرست تعمیم یافته تک متغیره برای q = [-10 , 2 , 10]

	$X8X\ (Per-Covid)$	$X8X\ (Covid)$	$Pax\ (Per-Covid)$	$Pax\ (Covid)$	$BTC\ (Per-Covid)$	$BTC\ (Covid)$
$q=-10$	۱/۱۱۱	۰/۹۴۵۸	۰/۴۶۳	۰۱/۷۷۱۷	۰/۸۵۹۹	۰/۹۵۸۲
$q=2$	۰/۲۱۴۹	۰/۴۰۶۹	۰/۱۱۸۴	۰/۴۴۵	۰/۵۵۳۸	۰/۵۱۲۱
$q=10$	**-۰/۲۰۴۸**	۰/۰۷۸۷	**-۰/۱۰۲۴**	۰/۱۸	۰/۳۴۳۷	۰/۲۰۴۹
$Delt-h=h(q=-10)-h(q=10)$	۱/۳۱۵۸	۰/۸۶۷۱	۰/۵۶۵۴	۰/۵۹۱۷	۰/۵۱۶۲	۰/۷۵۳۳

جدول ۸: رتبه‌بندی متغیرها بر اساس کارایی از بیشترین کارایی تا کمترین کارایی (تک متغیره)

رتبه	$Per-Covid$		$Covid$	
	متغیر	مقدار $Delt-h$	متغیر	مقدار $Delt-h$
۱	$X8X$	۱/۳۱۵۸	$X8X$	۰/۸۶۷۱
۲	Pax	۰/۵۶۵۴	Pax	۰/۵۹۷۱
۳	BTC	۰/۵۱۶۲	BTC	۰/۷۵۳۳

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

اهمیت مسئله کارایی ارزهای رمزنگاری شده و نقش آن‌ها در تحریم موجب ظهور برخی رمز ارزها شده است. این ارزها سیستم مالی جهانی را به‌شدت متحول ساخته و تراکنش‌های مالی بدون مرز و درز را تسهیل نموده‌اند. این امر، موجب شده است تا دخالت بانک‌ها بر تراکنش‌ها کاهش چشمگیری داشته و بستری امن برای مراودات مالی کشورهایی که دچار تحریم‌های مالی بین المللی شده‌اند ایجاد نمایند.

یکی از مهم‌ترین پدیده‌های جدیدی که به تازگی اتفاق افتاد و یک مسئله جهان شمول نیز به شمار می‌رود و بر تمام ابعاد زندگی بشری مخصوصاً بر روی بازارهای مالی قابل توجهی داشته است؛ شروع و شیوع بیماری کووید-۱۹ بود. همان‌طور که در متن گفته شد ارزهای رمزنگاری شده در نتیجه همه‌گیری کارآمدتر شدند و بااین‌حال، مشاهده شد که این ارزهای رمزنگاری شده در طول همه‌گیری می‌توانند بسیار بی‌ثبات باشند. پس برای انجام تجزیه‌وتحلیل فرضیات و سؤالات پژوهش حاضر، دوره مطالعه را به دو بخش قبل از شیوع بیماری و حین شیوع تقسیم کرده تا بررسی شود

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

که رفتار ارزها رمزنگاری شده با توجه به تنوع به لحاظ پشتنوانه چطور بوده است. سؤالات و فرضیات که مورد بررسی قرار گرفته عبارتند از:

۱- کدام‌یک از ارزهای رمزنگاری‌شده؛

- ✓ چه ارز رمزنگاری‌شده متعارف با پشتوانه (مانند: پکس‌گلد)؛
- ✓ چه ارز رمزنگاری‌شده بدون پشتوانه (مانند: بیت‌کوین)؛
- ✓ چه ارز رمزنگاری‌شده اسلامی دارای پشتوانه (مانند: X8X)؛

در دوره پیش از کرونا یا در دوره کرونا بالاترین سطح کارایی را داشته‌اند؟

با توجه به نتایج به‌دست آمده از تجزیه‌وتحلیل رفتار رمز ارزهای مورد مطالعه در دوره مورد نظر بیت‌کوین در دوره قبل از کرونا و بعد از کرونا بیشترین کارایی و X8X در دوره قبل و بعد از کرونا کمترین کارایی را داشته است.

۲-کارایی بازار ارزهای رمزنگاری‌شده اسلامی و متعارف در طول کووید-۱۹ به چه صورت است؟

کارایی بازارهای ارزهای رمز نگاری شده در دوره کرونا افزایش چشمگیری داشته و به ترتیب X8X، پکس‌گلد و بیت‌کوین کارایی بالاتری را نسبت به قبل از این دوره را نشان می‌دهند.

۳-آیا بازارهای ارزهای رمزنگاری شده اسلامی و متعارف در برابر شوک‌های کووید-۱۹ انعطاف‌پذیر هستند؟

از آن جا که تغییرات کارایی در تمام ارزهای رمزنگاری شده در برابر این شوک بیماری مشهود بوده است؛ بنابراین، بین این ارزها رمزنگاری شده بیت‌کوین کمترین انعطاف‌پذیری و کارایی را دارد و X8X نیز بیشترین انعطاف‌پذیری و کارایی را دارا است.

از آنجایی‌که مطالعه حاضر بر اساس یک پاندمی فراگیر در کل دنیا به‌نام کووید-۱۹ انجام گرفته است. لازم است تا با توجه به نتایج به‌دست آمده از بررسی‌های صورت گرفته در مورد انعطاف‌پذیری و کارایی ارزهای رمزنگاری شده با پشتوانه و بدون پشتوانه اسلامی و متعارف پیشنهاداتی ارائه داد. که در ذیل به آن‌ها اشاره شده است؛

۱- استفاده از رمز ارزهای دارای پشتوانه در شرایط خاص که کارایی بیشتری دارند؛

۲- استفاده از ارزهای رمزنگاری‌شده مانند بیت‌کوین که پشتوانه ندارند، اما فراگیری و جهان شمولیت بیشتری دارند؛

۳- استفاده از یک سبد دارایی با ترکیبی از ارزهای رمزنگاری شده دارای پشتوانه و بدون پشتوانه اسلامی و متعارف (بیت‌کوین، پکس‌گلد و X8X) تا بتوان با مدیریت مالی این مجموعه سبد دارایی حکمرانی مناسب را فراهم ساخت؛

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

۴- از آن جا که X8X توسط برد شریعت مالزی و بحرین تأیید شده است، می‌توان از آن برای مجموعه داخل کشورهای سازمان کنفرانس اسلامی استفاده نمود و در بانک توسعه اسلامی[۱] به عنوان سپرده‌های سرمایه‌گذاری مطرح کرد. اگر این سپرده ایجاد شود می‌توان از طریق آن سپرده‌گذاری کرد؛ چون X8X بر خلاف پکس‌گلد علاوه بر داشتن پشتوانه (طلا) یک رمز ارز اسلامی نیز به شمار می‌رود.

سرمایه‌گذاران در دارایی‌های اسلامی باید تخصیص سبد دارایی خود را با افزودن سایر دارایی‌های امن منطبق با شریعت و متنوع کننده‌ها تنظیم کنند. جدیدترین نوآوری‌ها در امور مالی، ارزهای رمزنگاری شده، در طول بحران همه‌گیری بیماری کرونا به انتخاب محبوب تبدیل شدند (به‌عنوان‌مثال، کوربت و همکاران[۲]، ۲۰۲۰، ؛ کانلون و همکاران[۳]، ۲۰۲۰؛ گودل و گوت[۴]، ۲۰۲۱، ؛ اقبال و همکاران[۵]، ۲۰۲۱، ؛ ماریانا و همکاران[۶]، ۲۰۲۱، ؛ هونگ و وو، ۲۰۲۱)، پیشنهاد می‌شود؛

۱- علاوه بر ارزهای رمزنگاری شده اسلامی ایجاد یک بلاکچین اسلامی است که بتوان از طریق آن برخی نقل‌وانتقالات مالی اسلامی را بر بستر آن انجام داد. به عبارت دیگر، امکان سنجی ایجاد یک بلکچین خاص جدید برای کشورهایی که می‌خواهند از رمز ارزهای اسلامی استفاده کنند؛

۲- ایجاد ارز رمزنگاری شده اسلامی با پشتوانه که قابلیت استفاده برای سایر کشورهای غیر اسلامی را دارا باشد؛

۳- پیشنهاد دیگر می‌تواند این باشد که این ارز رمزنگاری شده بانک‌محور باشد. به این معنا که تولیدکننده و ناشر آن بانک باشد؛ به عنوان مثل استلار و ریپل[۷] که بانک‌محور هستند، اما بدون پشتوانه و غیر اسلامی هستند،را می‌توان با ایجاد تغییراتی در مکانیزم و پلتفرم آن‌ها و قرار دادن پشتوانه برای آن‌ها رمز ارزی ایجاد کرد که علاوه بر کشورهای اسلامی در سایر کشورها مورد پذیرش و استفاده قرار گیرد.

---

۱ Islamic Development Bank (IDB)

۲ Corbet et al.

۳ Conlon et al.

۴ Goodell & Goutte

۵ Iqbal et al.

۶ Mariana et al.

۷ Stellar and Ripple

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

منابع

۱- پورفرج علیرضا، بافنده ایمان دوست صادق، اقدس طینت جواد(۱۳۹۵) ، «بررسی تاثیر اخلاق و حقوق در تحقق حداکثر کارایی اقتصادی در چارچوب قضیه کوز». نشریه اقتصاد و بانکداری اسلامی. ۵ (۱۶) :۵۹-۳۷

۲- عباسی، جواد، (۱۳۹۷)، «بلاکچین: آشنایی با مفاهیم بنیادی»، چاپ اول، تهران: مؤسسه کتاب مهربان نشر، ۳۳۸-۱.

۳- نوری، مهدی و علیرضا، نواب پور(۱۳۹۶)، «طراحی چارچوب مفهومی سیاست‌گذاری ارزهای مجازی در اقتصاد ایران» ، *فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست‌گذاری عمومی*، ۳، (۴۴)

۴- نوری، مهدی و علیرضا، نواب پور، (۱۳۹۷)، «مقدمه‌ای بر تنظیم‌گری رمزینه ارزها در اقتصاد ایران (ویرایش اول)» ، *مرکز پژوهش‌ها مجلس شورای اسلامی*، شماره مسلسل ۱۵۹۳۲، زمستان ۱۳۹۷.

5- Fama, E. F. (1965). The behavior of stock-market prices. The journal of Business, 38(1), 34-105.

6- Eugene, F. (1970). Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. Journal of finance, 25, 383-417.

7- Lo, A. W., & MacKinlay, A. C. (1989). The size and power of the variance ratio test in finite samples: A Monte Carlo investigation. Journal of econometrics, 40(2), 203-238.

8- Kantelhardt, J. W., Zschiegner, S. A., Koscielny-Bunde, E., Havlin, S., Bunde, A., & Stanley, H. E. (2002). Multifractal detrended fluctuation analysis of nonstationary time series. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 316(1-4), 87-114.

9- Kim, D. H., Lu, N., Ma, R., Kim, Y. S., Kim, R. H., Wang, S., ... & Rogers, J. A. (2011). Epidermal electronics. science, 333(6044), 838-843.

10- Gierałtowski, J., Żebrowski, J. J., & Baranowski, R. (2012). Multiscale multifractal analysis of heart rate variability recordings with a large number of occurrences of arrhythmia. Physical Review E, 85(2), 021915.

11- Urquhart, A., & Hudson, R. (2013). Efficient or adaptive markets? Evidence from major stock markets using very long run historic data. International Review of Financial Analysis, 28, 130-142.

12- Ito, M., Noda, A., & Wada, T. (2014). International stock market efficiency: a non-Bayesian time-varying model approach. Applied economics, 46(23), 2744-2754.

13- Franco, P. (2014). Understanding Bitcoin: Cryptography, engineering and economics. John Wiley & Sons.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

14- Chuen, L. K. (2015). Handbook of digital currency: Bitcoin, innovation, financial instruments, and big data (No. 147850). Academic.

15- Caetano, R. (2015). Learning Bitcoin. Packt Publishing Ltd.

16- Marie, V. (2015). The age of cryptocurrency [J]. Science, 348(6241), 1308-1309.

17- Halaburda, H., & Sarvary, M. (2016). Beyond Bitcoin: The Economics Of Digital Currency. E-Books Publishing.

18- Noda, A. (2016). A test of the adaptive market hypothesis using a time-varying AR model in Japan. Finance Research Letters, 17, 66-71.

19- Urquhart, A., & McGroarty, F. (2016). Are stock markets really efficient? Evidence of the adaptive market hypothesis. International Review of Financial Analysis, 47, 39-49.

20- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction. Princeton University Press.

21- Berentsen, A., & Schär, F. (2018). A short introduction to the world of cryptocurrencies. FRB of St. Louis Working Review.

22- Manimaran, P., & Narayana, A. C. (2018). Multifractal detrended cross-correlation analysis on air pollutants of University of Hyderabad Campus, India. Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications, 502, 228-235.

23- Kyriazis, N. A. (2019). A survey on efficiency and profitable trading opportunities in cryptocurrency markets. Journal of Risk and Financial Management, 12(2), 67.

24- Ashraf, B. N. (2020). Stock markets' reaction to COVID-19: Cases or fatalities?. Research in international business and finance, 54, 101249.

25- Al-Yahyaee, K. H., Mensi, W., Ko, H. U., Yoon, S. M., & Kang, S. H. (2020). Why cryptocurrency markets are inefficient: The impact of liquidity and volatility. The North American Journal of Economics and Finance, 52, 101168.

26- Baker, S. R., Farrokhnia, R. A., Meyer, S., Pagel, M., & Yannelis, C. (2020). How does household spending respond to an epidemic? Consumption during the 2020 COVID-19 pandemic. The Review of Asset Pricing Studies, 10(4), 834-862.

27- Liu, H., Zhang, X., & Zhang, X. (2020). Multiscale multifractal analysis on air traffic flow time series: A single airport departure flight case. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 545, 123585.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

28- Zaremba, A., Kizys, R., Aharon, D. Y., & Demir, E. (2020). Infected markets: Novel coronavirus, government interventions, and stock return volatility around the globe. Finance Research Letters, 35, 101597.

29- Ji, Q., Zhang, D., & Zhao, Y. (2020). Searching for safe-haven assets during the COVID-19 pandemic. International Review of Financial Analysis, 71, 101526.

30- Topcu, M., & Gulal, O. S. (2020). The impact of COVID-19 on emerging stock markets. Finance research letters, 36, 101691.

31- Kristoufek, L. (2020). Bitcoin and its mining on the equilibrium path. Energy Economics, 85, 104588.

32- Kristoufek, L. (2020). Grandpa, grandpa, tell me the one about Bitcoin being a safe haven: New evidence from the COVID-19 pandemic. Frontiers in Physics, 8, 296.

33- LePan, N. (2020). Visualizing the history of pandemics. Visual capitalist, 14, 00060-20.

34- Liu, H., Zhang, X., & Zhang, X. (2020). Multiscale multifractal analysis on air traffic flow time series: A single airport departure flight case. Physica A: Statistical Mechanics and its Applications, 545, 123585.

35- Mamaysky, H. (2020). Financial markets and news about the coronavirus. Covid Economics, 38(16), 68-128.

36- Lahmiri, S., & Bekiros, S. (2020). The impact of COVID-19 pandemic upon stability and sequential irregularity of equity and cryptocurrency markets. Chaos, Solitons & Fractals, 138, 109936.

37- Mnif, E., Jarboui, A., & Mouakhar, K. (2020). How the cryptocurrency market has performed during COVID 19? A multifractal analysis. Finance research letters, 36, 101647.

38- Sherif, M. (2020). The impact of Coronavirus (COVID-19) outbreak on faith-based investments: An original analysis. Journal of Behavioral and Experimental Finance, 28, 100403.

39- Aloui, C., ben Hamida, H., & Yarovaya, L. (2021). Are Islamic gold-backed cryptocurrencies different?. Finance Research Letters, 39, 101615.

40- Aslam, F., Ferreira, P., & Mohti, W. (2023). Investigating efficiency of frontier stock markets using multifractal detrended fluctuation analysis. International Journal of Emerging Markets, 18(7), 1650-1676.

41- Chowdhury, P., Paul, S. K., Kaisar, S., & Moktadir, M. A. (2021). COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 148, 102271.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

42- Jalan, A., Matkovskyy, R., & Yarovaya, L. (2021). “Shiny” crypto assets: A systemic look at gold-backed cryptocurrencies during the COVID-19 pandemic. International Review of Financial Analysis, 78, 101958.

43- Hung, N. T., & Vo, X. V. (2021). Directional spillover effects and time-frequency nexus between oil, gold and stock markets: evidence from pre and during COVID-19 outbreak. International Review of Financial Analysis, 76, 101730.

44- Mnif, E., & Jarboui, A. (2021). Islamic, green, and conventional cryptocurrency market efficiency during the COVID-19 pandemic. Journal of Islamic Monetary Economics and Finance, 7, 167-184.

45- Benlagha, N., & El Omari, S. (2022). Connectedness of stock markets with gold and oil: New evidence from COVID-19 pandemic. Finance Research Letters, 46, 102373.

46- Cheng, T., Liu, J., Yao, W., & Zhao, A. B. (2022). The impact of COVID-19 pandemic on the volatility connectedness network of global stock market. Pacific-Basin Finance Journal, 71, 101678.

47- Kakinaka, S., & Umeno, K. (2022). Cryptocurrency market efficiency in short-and long-term horizons during COVID-19: An asymmetric multifractal analysis approach. Finance Research Letters, 46, 102319.

48- Khan, S., & Rabbani, M. R. (2022). In-depth analysis of blockchain, cryptocurrency and sharia compliance. International Journal of Business Innovation and Research, 29(1), 1-15.

49- Kumar, A., Iqbal, N., Mitra, S. K., Kristoufek, L., & Bouri, E. (2022). Connectedness among major cryptocurrencies in standard times and during the COVID-19 outbreak. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 77, 101523.

50- Mensi, W., Sensoy, A., Vo, X. V., & Kang, S. H. (2022). Pricing efficiency and asymmetric multifractality of major asset classes before and during COVID-19 crisis. The North American Journal of Economics and Finance, 62, 101773.

51- Mnif, E., & Jarboui, A. (2021). Resilience of Islamic cryptocurrency markets to Covid-19 shocks and the Federal Reserve policy. Asian Journal of Accounting Research, 7(1), 59-70.

52- Mnif, E., Salhi, B., Trabelsi, L., & Jarboui, A. (2022). Efficiency and herding analysis in gold-backed cryptocurrencies. Heliyon, 8(12).

53- Nguyen, K. Q. (2022). The correlation between the stock market and Bitcoin during COVID-19 and other uncertainty periods. Finance research letters, 46, 102284.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]

54- Yousaf, I., & Yarovaya, L. (2022). Spillovers between the Islamic gold-backed cryptocurrencies and equity markets during the COVID-19: A sectorial analysis. Pacific-Basin Finance Journal, 71, 101705.

55- Lahmiri, S. (2023). The effect of the COVID-19 pandemic on multifractals of price returns and trading volume variations of cryptocurrencies. Decision Analytics Journal, 6, 100173.

[Downloaded from mieaoi.ir on 2025-08-03]