

تحلیل ماهیت پولی رمزارزها در اقتصاد؛ با تأکید بر مقایسه نوسانات رمزارزهای منتخب با نوسانات یورو- دلار و طلا

مهدی نوری^۱

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۲/۱۳

تاریخ ارسال: ۱۳۹۷/۰۹/۳۰

چکیده

ویژگی‌های خاص رمزارزها^۲، آن‌ها را به عنوان پول آینده اقتصاد جهانی مطرح ساخته است؛ این در حالی است که ماهیت پولی این رمزارزها مورد تردید قرار گرفته شده است. در ادبیات مرسوم اقتصادی، سه کارکرد اصلی پول به عنوان (۱) وسیله مبادله، (۲) واحد محاسبه و (۳) ذخیره ارزش در نظر گرفته می‌شود. در این پژوهش تلاش خواهد شد نخست به تاریخچه، ماهیت و انواع پول‌های دیجیتال، مجازی و رمزنگاری شده در نظام پولی کشورها پرداخته شود و سپس با مدل‌سازی نوسانات نرخ رمزارزهای منتخب، یورو-دلار و طلا با استفاده از مدل نامتقارن EGARCH، به مقایسه سطح نوسانات آن‌ها با یکدیگر و نیز بررسی کارکردهای پولی رمزارزها در اقتصاد پرداخته خواهد شد. به نظر می‌رسد در مقطع زمانی فعلی نوسانات بالای این نوع از رمزارزها در مقایسه با ارزهای رایج و عدم امکان استفاده گسترده از آن‌ها در پرداخت‌های خرد، کارکردهای پولی آن‌ها مورد تردید جدی قرار گرفته و لذا اطلاق پول به آن‌ها در حال حاضر صحیح به نظر نمی‌رسد؛ در چنین شرایطی واژه رمز دارایی صحیح‌تر و علمی‌تر خواهد بود؛ اما می‌توان بیان داشت با پیشرفت فناوری و نیز آشنایی بیشتر مردم، عمق بازار رمزارزها افزایش یافته و باعث کاهش نوسانات آن‌ها و افزایش کاربرد در پرداخت‌های خرد خواهد شد و در نتیجه انتظار می‌رود با گذشت زمان کارکردهای پولی آن‌ها پرنرنگتر شود.

واژگان کلیدی: رمزارزها، کارکردهای پول، پرداخت‌های خرد، نوسانات.

^۱ مهدی نوری، دکتری اقتصاد و مدرس دانشگاه تهران. نویسنده مسئول. (mahdinouri@ut.ac.ir)

^۲ نگارنده، رمز ارز را به عنوان معادل فارسی برای واژه لاتین Cryptocurrency، استفاده کرده است. حال آنکه Currency به معنی پول رایج است. لذا از نظر مجله، رمز پول، معادل صحیح برای واژه فوق است.

۱. مقدمه

با نگاهی به اقتصاد جهانی می‌توان مشاهده کرد که سطح معاملات از مرز کشورها عبور کرده و تجارت جهانی با سرعت چشمگیری در حال گسترش است. برای تجارت جهانی به همکاری نهادهای واسط متعددی نیاز است که تعداد بالای این واسطه‌ها باعث افزایش مشکلات و دشوار شدن معاملات شده است؛ بنابراین فعالان اقتصادی به دنبال یافتن راهکارهایی برای تسهیل هر چه بیشتر تجارت جهانی هستند. در این راستا امروزه شاهد آن هستیم که فناوری‌های جدید به‌طور خاص علم رمزنگاری^۱ و شبکه^۲، تغییرات اساسی را در ساختار اقتصاد جهانی ایجاد کرده‌اند. از جمله مهم‌ترین این تحولات می‌توان به پدیده نوظهوری به نام رمزارزها^۳ اشاره نمود. در واقع رمزارز یک سیستم خصوصی برای تسهیل انجام مبادلات بین افراد است، بدون آنکه نیازی به حضور نهاد مرکزی و واسط باشد. در حال حاضر رمزین ارزها و فناوری مرتبط به آن (سیستم زنجیره بلوکی^۴) به سرعت در حال فراگیر شدن هستند (هی و همکاران^۵، ۲۰۱۶).

یکی از مهم‌ترین دلایل فراگیر شدن رمزارزها، مزیت‌های منحصر به فردی است که در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌دهند. این مزیت‌ها عبارت‌اند از سرعت و کارایی بالا در پرداخت‌ها - مخصوصاً پرداخت‌های برون مرزی - و همچنین حذف هزینه‌های عملیاتی اضافی که توسط نهادهای واسط دریافت می‌شود. سؤال مهمی که می‌توان در این شرایط مطرح کرد این است که آیا برخلاف عنوان آن‌ها، این رمزارزها، به واقع به لحاظ ادبیات اقتصادی نقش پول را در حال حاضر در اقتصاد ایفا می‌نمایند یا خیر؟ لذا این پژوهش به بررسی کارکردهای پول و انطباق آن با رمزارزهای موجود با تأکید بر نوسانات آن‌ها می‌پردازد. در این راستا در بخش دوم به تاریخچه پیدایش رمزارزها و گونه‌شناسی انواع آن‌ها پرداخته خواهد شد و سپس بازار رمزارزها بیان شده و در بخش چهارم نوسانات قیمتی رمزارزهای منتخب (بیت‌کوین و اتر)، یورو-دلار و طلا با استفاده از مدل EGARCH محاسبه می‌شوند و بر اساس نوسانات بدست آمده به کارکردهای پولی رمزارزها تمرکز شده و در نهایت بخش نتیجه‌گیری خواهد آمد.

^۱ Cryptography: استفاده از ریاضیات برای ایجاد کدها یا حروف رمزی که می‌تواند برای پنهان کردن اطلاعات استفاده شود.

^۲ Network Computing

^۳ Cryptocurrencies

^۴ Blockchain

^۵ He et al.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. تاریخچه پیدایش رمزارزها

در جوامع اولیه انسان قادر نبود به تنهایی کلیه نیازهای خود را تأمین نماید و با توجه به نیازهای انسانی، دادوستد کالا شکل گرفت و اولین پول یعنی پول کالایی به وجود آمد. به تدریج مشکلات پول کالایی موجب شد که انسان‌ها از کالاهایی برای این امر استفاده کنند که قابلیت‌های بهتری دارند. سپس از فلزاتی مانند مس، آهن، نیکل، برنج، نقره و طلا استفاده کردند که به دلیل امتیازات نقره و طلا سایر فلزات از رده خارج شدند و سیستم پایه پولی دوفلزی به وجود آمد. سیستم دوفلزی نیز بعدها دچار اشکالاتی شد و کشورها به سمت پایه پولی تک فلزی طلا یا نقره روی آوردند. مشکلات این نوع پول نیز باعث شد که پول کاغذی (اسکناس) و پول اعتباری، جایگزین پول فلزی شده و در حال حاضر نیز شاهد هستیم که پول الکترونیکی جای خود را در جامعه باز کرده و در آینده شاهد حذف اسکناس خواهیم بود (تفقدی اسراری، ۱۳۹۲).

با گسترش فناوری اطلاعات، پول الکترونیکی پا به عرصه اقتصاد گشود که ماهیت آن همان اسکناس‌های کاغذی است اما از حالت فیزیکی و ملموس به یک سری اعداد و ارقام داخل کامپیوتر و شبکه تبدیل شده است. به عبارتی پول‌های الکترونیک یا دیجیتال، مکانیسمی جدید در پرداخت اسکناس‌های متداول بانکی هستند؛ اما در سال‌های اخیر، پولی پدید آمد که به‌طور ذاتی با اسکناس‌های بانکی بدون پشتوانه^۱ تفاوت می‌کند و یک واحد سنجش جدید را با سازوکاری کاملاً متفاوت و منحصر به فرد به نام «رمزارز» با خود به همراه آورده است (چون^۲، ۲۰۱۵).

ایده رمزارزها به تحقیقات دیوید چام و استفان برنرز^۳ در سال ۱۹۸۳ باز می‌گردد. محققان دیگری همانند آدام بک^۴، الگوریتم درهم‌سازی (هش)^۵ را توسعه دادند. تا آنکه وی‌دای^۶ پروتکل ارز رمزگذاری شده^۷ را پیشنهاد

1. Fiat Money

2. Chuen

3. Stefan Brands

4. Adam Back

۵. یک تابع درهم‌سازی رمزنگارانه یا تابع هش کریپتوگرافیک نوعی تبدیل است که رشته‌ای طولانی را به‌عنوان ورودی دریافت می‌کند و رشته‌ای با طول ثابت را خروجی می‌دهد. مقدار هش حاصل، نمایشی از کل محتوای متن یا رشته ورودی است و می‌توان آن را نوعی «اثر انگشت دیجیتالی» برای آن متن به حساب آورد. از توابع درهم‌سازی کریپتوگرافیک برای بررسی صحت پیام‌ها و امضای دیجیتال متون در طیف گسترده‌ای از کاربردها، همچون تصدیق اصالت و تصدیق صحت پیام استفاده می‌شود (Wikipedia.org).

6. Wei dai

۷. شکلی از پول که تنها بر ریاضیات مبتنی است، رمزارز به‌جای پول اعتباری که چاپ می‌شود، با حل مسائل ریاضی مبتنی بر آن تولید می‌شود.

نمود. وی دای که یک متخصص حوزه فناوری اطلاعات است، مفهوم ارز مجازی را، به معنای رمزارز^۱، اولین بار در سال ۱۹۹۸، در تارنمای شخصی خود به‌عنوان یک ایده طرح نمود. مقصود او از این پیشنهاد، تسهیل امور مالی و ایجاد پولی بدون حضور واسطه‌ها بود (بانک مرکزی اروپا، ۲۰۱۲).^۲

درواقع این ایده به‌دنبال فعال کردن پولی خصوصی بود که در میان کاربران خود با گستره‌ای جهان‌شمول و مجازی کاربرد داشته باشد و از سوی دیگر، نهادهای حاکمیتی و ازجمله بانک مرکزی در کنترل آن دخالتی نداشته باشند. در طول سال‌های مختلف این ایده در قالب‌های مختلف، عموماً توسط متخصصین حوزه فناوری اطلاعات مانند هال فینی^۳، پیگیری شد. در اکتبر سال ۲۰۰۸، فردی ناشناخته‌ای به نام ساتوشی ناکاموتو^۴ در مقاله خود طرح سیستم پرداخت نظیر به نظیر^۵ را به‌طور عملیاتی مطرح نمود. در سال ۲۰۰۹، بیت‌کوین به‌عنوان اولین واحد پول مجازی و نمونه موفق عملیاتی طرح‌های سابق معرفی گردید (سلیمانی پور، ۱۳۹۶). در حال حاضر بیش از ۲۰۰۰ رمزارز ایجاد شده است که می‌توان به رمزارزهای ریپل^۶، اتریوم^۷، بیت‌کوین کش^۸ اشاره نمود.^۹

۲-۲. گونه شناسی^{۱۰} انواع ارز مجازی

ارز مجازی یک مفهوم عام برای انواع گوناگونی از ارزها است. همان‌گونه که در شکل (۱) مشخص است ارز مجازی از این جهت که غیرملموس است نوعی ارز دیجیتال محسوب می‌شود و وجه تمایز آن این است که پول دیجیتال نماینده اسکناس‌های بانکی می‌باشد که فقط سازوکار آن غیرفیزیکی شده است درحالی که ارز مجازی هیچ‌گونه ارتباطی با پول بانکی نداشته و یک ارز جدید با سازوکار منحصربه‌فرد است. البته گاهی در مقالات علمی به‌جای پول مجازی، پول دیجیتال به‌کار برده می‌شود چراکه واژه «مجازی»، مفهوم منفی را در مقابل «حقیقی» به ذهن متبادر می‌کند (چون ۲۰۱۵).

^۱. معادل‌های فارسی دیگری همانند پول یا ارز رمزیننه، ارز رمز پایه، ارز رمز و ارز رمز نهاد نیز استفاده می‌شود.

^۲. European Central Bank

^۳. Hal Finney

^۴. Satoshi Nakamoto

^۵. تعاملات نامتمرکز که حداقل بین دو طرف در یک شبکه به هم متصل رخ می‌دهد. این یک سیستم جایگزین برای نظامی است که در آن تمامی مشارکت‌کنندگان در یک نقل‌وانتقال از طریق یک نقطه واسطه با هم مرتبط می‌شوند (Peer-to-Peer).

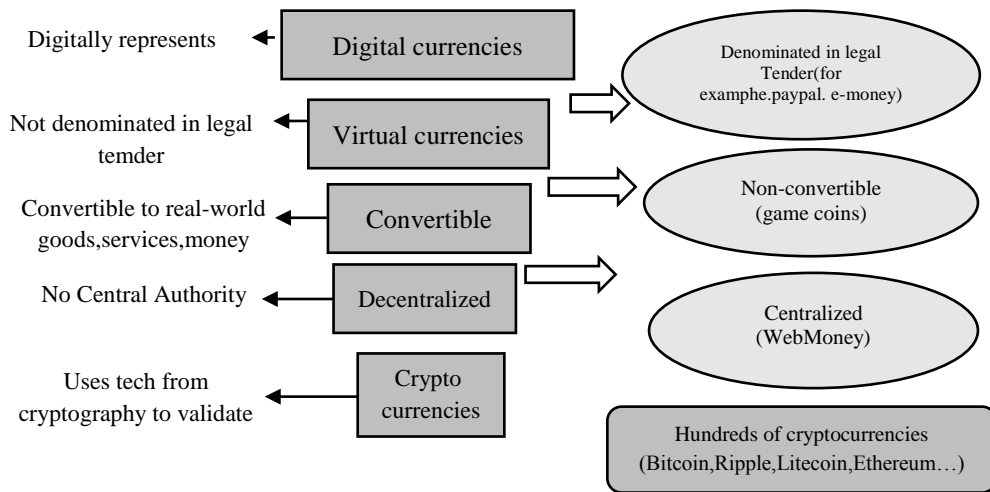
^۶. Ripple

^۷. Ethereum

^۸. Bitcoin Cash

^۹. برای مطالعات بیشتر به لحاظ ساختار فنی رجوع شود به نوری و نواب‌پور (۱۳۹۷).

^{۱۰}. Taxonomy



شکل شماره (۱) گونه‌شناسی انواع ارز مجازی
منبع: هی و همکاران، ۲۰۱۶

همچنین شکل (۱) گویا این مطلب است که ارز مجازی به دو دسته «قابل تبدیل»^۱ و «غیرقابل تبدیل»^۲ تقسیم می‌شود بدین معنا که آیا می‌تواند به پول واقعی تبدیل شود یا خیر. رمزارزهای غیرقابل تبدیل به هیچ عنوان امکان تبدیل به پول‌های بانکی را ندارند؛ همانند پول‌هایی که در بازی‌های رایانه‌ای یا موبایلی کسب می‌شوند و فقط امکان خرج در همان بازی را دارند و اصطلاحاً به آنان «سکه بازی»^۳ می‌گویند. این ارزها صرفاً به صورت متمرکز^۴ هستند یعنی یک نهاد مرکزی (به‌طور مثال سازنده بازی) آن را انتشار می‌دهد و دفتر کل را نزد خود نگاه می‌دارد که E-gold معروف‌ترین مثال از این دسته است؛ اما در مقابل پول مجازی «قابل تبدیل» امکان تبدیل به پول‌های حقیقی و بالعکس را دارد و از آن برای خرید کالا و خدمات حقیقی و مجازی می‌توان بهره برد. این نمونه رشد یافته‌ترین نمود پول‌های مجازی است و بلوغ پول‌های مجازی را نشان می‌دهد (هی و همکاران، ۲۰۱۶). این پول به دو دسته متمرکز و غیرمتمرکز^۵ تقسیم شده است. متمرکز بدین معنا است که انتشار و کنترل ارز توسط یک نهاد مرکزی صورت می‌پذیرد (همانند «وب‌مانی»)^۶. در مقابل پول مجازی غیرمتمرکز، به معنای انتشار و کنترل پول فارغ از کنترل و مدیریت نهاد مرکزی بوده و توسط کلیه افراد موجود در شبکه با به‌کارگیری علم رمزگذاری مدیریت می‌شود. به همین جهت به ارز

1. Convertible
2. Non-convertible
3. Game Coin
4. Centralized
5. Decentralized
6. Web Money

مجازی قابل تبدیل غیرمتمرکز، رمزارز یا ارز رمزنگاری شده می‌گویند چراکه کلیه فرآیندهای آن از جمله انتشار و تأیید تراکنش‌ها به‌جای اینکه توسط نهاد مرکزی انجام گیرد از طریق کلیه افراد با سازوکار علوم ریاضی و رمزنگاری صورت می‌پذیرد^۱؛ تأمین امنیت این شبکه پولی غیرمتمرکز که فارغ از هرگونه نظارت و کنترل است، نیاز به یک سازوکار رمزنگاری شده دارد تا اعتماد افراد به آن جلب شود. به‌عبارت‌دیگر در سازوکار این پول نیاز به اعتماد به هیچ نهادی نیست و الگوریتم‌های ریاضی و رمزگذاری صحت معاملات را تأیید می‌نمایند و هیچ کاربری نمی‌تواند در شبکه تغییر ایجاد نماید. این فرآیند به‌گونه‌ای است که افراد برای ارسال وجوه باید از یک رمز خصوصی^۲ و یک رمز عمومی^۳ استفاده کنند. در این سازوکار از علم رمزگذاری استفاده شده است. می‌توان گفت یکی از انگیزه‌های اصلی اختراع این ارز، غیرمتمرکز بودن آن است. چراکه این پول در پی نارضایتی از دخالت نهاد مرکزی و ناظر در سیستم اقتصادی پدید آمد. بدین جهت مخترعان این پول درصدد آن بودند که تبادلات مالی به‌صورت فردبه‌فرد، بدون دخالت هیچ نهاد واسطی صورت پذیرد که در این صورت هم هزینه مبادلات کاهش می‌یابد و هم سرعت انتقال افزایش پیدا می‌کند و مهم‌تر از همه کسی نمی‌تواند اقدام به چاپ بی‌رویه پول برای منافع خود نماید و ارزش پول را کاهش دهد. راه‌حل این مسئله اختراع یک پول غیرمتمرکز، بر پایه انتقال فردبه‌فرد و متن‌باز^۴ بود که تحت نظارت و کنترل هیچ نهادی نباشد (کارگروه اقدام مالی^۵، ۲۰۱۴).

جدول شماره (۱) واژه‌شناسی پول مجازی^۶

| غیرمتمرکز | متمرکز | |
|---|--|------------|
| این پول هیچ نهاد مرکزی ندارد و نیاز به اعتماد به شخص ثالث نیست و استفاده‌کنندگان از این پول می‌توانند آن را از طریق صرافی‌ها به اسکناس بانکی تبدیل نمایند. (رمزارز) مثال: بیت‌کوین (Bitcoin)، لایت‌کوین (Litecoin) | این پول دارای یک نهاد مرکزی است و استفاده‌کنندگان از این پول می‌توانند آن را از طریق صرافی‌ها به اسکناس بانکی تبدیل نمایند. مثال: وب‌مانی (Web Money) | قابل تبدیل |

^۱. این نکته قابل ذکر است که ارز دیجیتال نامیدن رمزارزها یک غلط مصطلح است که رواج پیدا کرده است. چرا که پول الکترونیکی که بر پایه پول بدون پشتوانه است هم یکی از انواع دیجیتال است.

^۲. Private Key

^۳. Public key

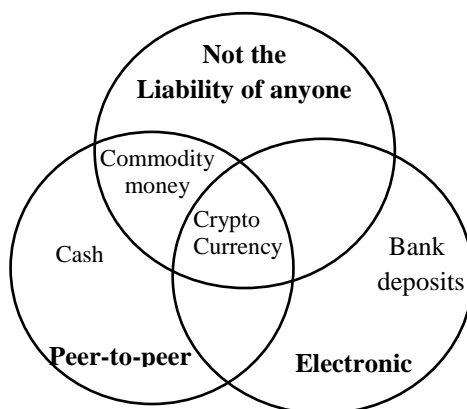
^۴. Open Source

^۵. Financial Action Task Force

^۶. Financial Action Task Force, 2014

| غیرمتمرکز | متمرکز | |
|------------------------|---|---------------|
| در حال حاضر وجود ندارد | این پول دارای یک نهاد مرکزی است و استفاده کنندگان از این پول نمی‌توانند آن را به اسکناس بانکی تبدیل نمایند. مثال: سکه بازی World of Warcraft | غیرقابل تبدیل |

طبقه‌بندی دیگری توسط گزارش کمیته پرداخت‌ها و زیرساخت‌های بازار^۱ (CPMI) بانک تسویه بین‌الملل^۲ (BIS) در سال ۲۰۱۵ در رابطه با رمزارزها مطرح شده به این صورت است که رمزارزها پولی در نظر می‌گیرد که دارای ویژگی الکترونیکی، هم‌تا به هم‌تا و برخلاف اکثر پول‌های رایج نشانه‌ای از بدهی نیست. این طبقه‌بندی در شکل (۲) قابل مشاهده است.



شکل شماره (۲) طبقه‌بندی رمزارزها

منبع: گزارش کمیته پرداخت‌ها و زیرساخت‌های بازار بانک تسویه بین‌الملل، ۲۰۱۵

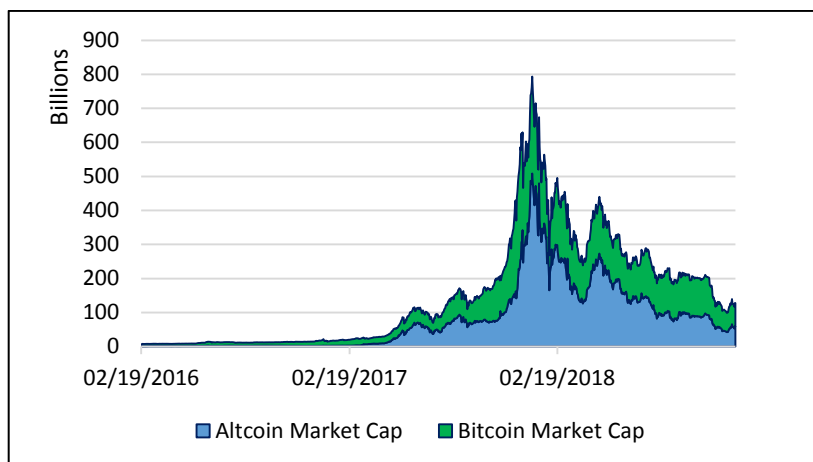
۲-۳. بازار رمزارزها

با بررسی ارزش بازار رمزارزها در نمودار (۱) می‌توان به این نتیجه رسید که پیش از سال ۲۰۱۷ و اوایل آن، بیت‌کوین بیش از ۹۰ درصد از سهم بازار رمزارزها را تشکیل می‌داده و با رونق چشمگیر این بازار در سال ۲۰۱۷ و ورود رمزارزهای جدید، این سهم کاهش یافته و به حدود ۵۰ درصد رسیده است. سهم رمزارزهای دیگر^۳ به مرور افزایش یافته و تا حدودی تسلط کامل بیت‌کوین را بر این بازار کاهش داده است.

1. Committee on Payments and Market Infrastructures

2. Bank for International Settlements

3. Altcoin



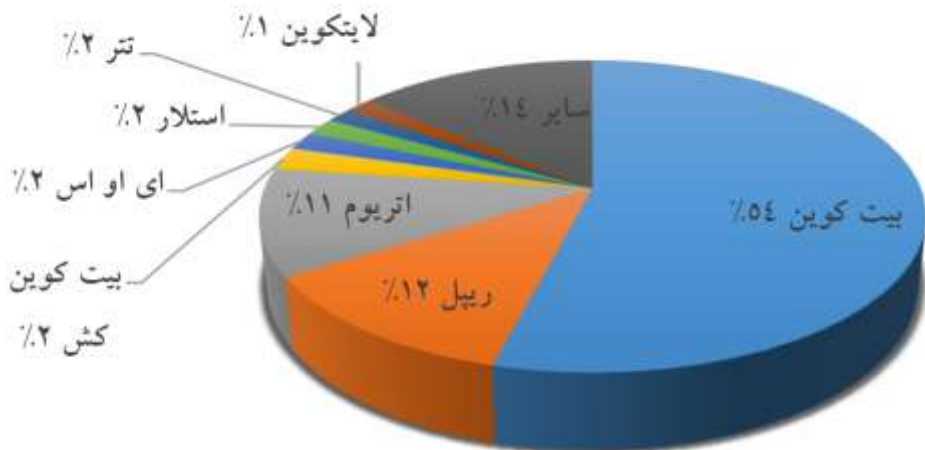
نمودار شماره (۱) سهم بیت‌کوین و سایر رمزارزها از ارزش بازار در طی زمان^۱

همان‌طور که از نمودار آشکار است؛ ارزش بازار رمزارزها تغییرات بالایی در طی زمان داشته، به طوری که در پایان سال ۲۰۱۷ و اوایل ۲۰۱۸ ارزش بازار با افزایش تقاضا و رشد قیمت به بیش از ۷۰۰ میلیارد دلار رسید. پس از کاهش قیمت رمزارزها در سال ۲۰۱۸ این رقم نزدیک ۱۲۰ میلیارد دلار رسید. همان‌طور که در نمودار (۲) و جدول (۱) آورده شده است بیت‌کوین، ریپل^۲ و اتریوم^۳ به ترتیب سه رمزارز محبوب دنیا در میان بیش از ۲۰۰۰ رمزارز هستند.

1. <https://coin.dance>

2. Ripple

3. Ethereum



نمودار شماره (۲) سهم بازار رمزارزها در دسامبر ۲۰۱۸
Source: Coinmarketcap.com

جدول شماره (۲) سهم بازار رمزارزها در دسامبر ۲۰۱۸

| رتبه | نام رمزارز | حجم بازار - دلار | سهم بازار |
|------|-------------------|------------------|-----------|
| ۱ | بیت کوین | ۶۸۲۲۲۲۱۵۱۷ | %۵۴ |
| ۲ | ریبل | ۱۵۱۳۵۶۴۰۷۳۰ | %۱۲ |
| ۳ | اتریوم (اتر) | ۱۴۰۱۶۰۶۳۱۰۷ | %۱۱ |
| ۴ | بیت کوین کش | ۲۹۱۲۹۰۰۱۱۱ | %۲,۳ |
| | کل بازار رمزارزها | ۱۲۶۲۰۴۸۸۶۶۸۰ | |

۳. مدل سازی نوسانات رمزارزهای منتخب

یکی از رویکردهای مرسوم برای محاسبه نوسانات متغیرهای مختلف اقتصادی، استفاده از مدل‌های GARCH^۱ است.^۲ در این بخش به مدل سازی نوسانات روزانه قیمت بیت کوین، یورو-دلار و طلا از اول ژانویه ۲۰۱۵، نوسانات قیمت اتریوم (اتر) از ۱۰ مارس ۲۰۱۶ تا ۳۱ می ۲۰۱۹ پرداخته خواهد شد. در پیوست به صورت نظری مدل EGARCH به اختصار معرفی شده است. در ادامه به بررسی آمار توصیفی قیمت رمزارزهای منتخب، یورو-دلار و طلا می پردازیم.

^۱ Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity

^۲ برای مطالعه ادبیات و روش‌های مدل سازی نوسانات به رساله دکتری مهدی نوری در دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران مراجعه شود.

جدول شماره (۳) آمار توصیفی قیمت دو رمزارز منتخب، یورو-دلار و طلا

| | میانگین | میانه | حداکثر | حداقل | انحراف معیار | چولگی | کشیدگی |
|---------|---------|--------|--------|--------|--------------|--------|--------|
| Bitcoin | ۳۲۷۶/۲ | ۱۱۸۹/۱ | ۱۹۱۸۷ | ۱۸۳ | ۳۶۴۵/۵ | ۱/۳۳۸۳ | ۴/۵۹۲۷ |
| Ether | ۲۴۰/۴۸ | ۱۶۶/۲ | ۱۳۸۰ | ۶/۷ | ۲۶۴/۳۴ | ۱/۴۹۵۳ | ۵/۰۴۷۹ |
| EUR_USD | ۱/۱۳۱۷ | ۱/۱۲۸ | ۱/۲۵۱ | ۱/۰۳۸۷ | ۰/۰۴۵۱ | ۰/۴۱۴۶ | ۲/۸۵۴۵ |
| Gold | ۱۲۸۶/۱ | ۱۲۹۴/۵ | ۱۴۲۵/۹ | ۱۰۷۰/۸ | ۷۱/۵۶۳ | -۰/۵۷۴ | ۳/۰۳۱۷ |

منبع: محاسبات تحقیق

برای شناخت مناسب‌تری از این سری‌های زمانی، ویژگی‌های آماری این متغیرها در جدول (۲) گزارش شده است. در دوره مورد بررسی هرکدام از متغیرها، می‌توان مشاهده کرد که میانگین قیمت بیت‌کوین به عنوان رمزارز اول بازار در حدود ۳۳۰۰ هزار دلار بوده که با انحراف معیار ۳۶۰۰ که نشان از نوسانات بسیار بالای آن است به طوری که قیمت آن در بازه وسیعی در نوسان بوده و قیمت به بیش از ۱۹ هزار دلار هم رسیده بود. قیمت اتر نیز به عنوان یکی از رمزارزهای مهم دارای انحراف معیار بالایی بوده که نشان دهنده بی‌ثباتی در این رمزارز همانند اکثر رمزارزهای موجود در بازار است. در مقابل نرخ یورو-دلار دارای انحراف معیار بسیار کمی بوده که بیانگر ثبات نسبی آن در اقتصاد جهانی است. قیمت طلا نیز در دوره مورد بررسی به نسبت رمزارزها دارای تغییرات محدودتری بوده است.

پیش از مدل‌سازی نوسانات متغیرها توسط مدل‌های EGARCH، نخست لازم است مانایی هرکدام از سری‌های زمانی بررسی شده و سپس آزمون وجود اثرات ARCH برای هر یک صورت پذیرد. برای بررسی مانایی لگاریتم قیمت متغیرها و تفاضل مرتبه اول آن‌ها، از دو آزمون ریشه واحد دیکی فولر تعمیم‌یافته (ADF) و فیلیپس-پرون (PP) استفاده شده است. با توجه به نتایج جدول (۳) تمامی متغیرها در سطح نامانا بوده اما در تفاضل مرتبه اول مانا خواهند شد؛ در این شرایط برای مدل‌سازی بایستی تفاضل مرتبه اول گرفته شود و سپس مدل‌سازی مناسب صورت پذیرد. بر اساس آزمون وجود اثرات ARCH نیز که در جدول (۴) نمایش داده شده است؛ آماره محاسباتی برای هر متغیر در سطح اطمینان ۹۹ درصد بزرگ‌تر از مقدار بحرانی بوده و فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود ناهمسانی واریانس رد خواهد شد و لذا بایستی گشتاور مرتبه دوم نیز مدل‌سازی شود.

جدول شماره (۳) آزمون ریشه واحد ADF و PP برای متغیرها

| متغیر | آماره ADF محاسبه شده | آماره PP محاسبه شده | نتیجه |
|----------|-------------------------|------------------------|--------|
| LBitcoin | -۰/۴۴۲۱۳۴ | -۰/۴۱۹۲۴۸ | نامانا |
| LEther | -۱/۱۷۲۲۷۶ | -۱/۱۸۶۵۸۱ | نامانا |
| LEUR_USD | -۲/۶۳۵۵۶۰ | -۲/۶۲۲۹۳۵ | نامانا |

| متغیر | آماره ADF محاسبه شده | آماره PP محاسبه شده | نتیجه |
|-----------|-------------------------|------------------------|--------|
| LGold | -۲/۵۴۶۴۹۶ | -۰/۳۵۶۱۶۶ | نامانا |
| DLBitcoin | -۴۱/۶۹۲۶۷ | -۴۱/۶۶۷۳۶ | مانا |
| DLEther | -۳۴/۷۱۷۰۷ | -۳۴/۸۲۵۴۵ | مانا |
| DLEUR_USD | -۳۴/۵۰۸۳۲ | -۳۴/۵۲۵۹۸ | مانا |
| DLGold | -۳۲/۲۰۶۴۲ | -۳۴/۵۰۹۴۳ | مانا |

منبع: محاسبات تحقیق

جدول شماره (۴) نتایج آزمون ARCH-LM

| | آماره χ^2 محاسبه شده | احتمال χ^2 محاسبه شده |
|---------|---------------------------|----------------------------|
| Bitcoin | ۱۰۹/۴۳۱ | . |
| Ether | ۸۰/۷۵۲۴ | . |
| EUR_USD | ۲۵/۰۵۳۸ | . |
| Gold | ۱۹/۲۷۱۷ | . |

منبع: محاسبات تحقیق

برای برآورد نوسانات از روش EGARCH، نخست بایستی مدل بهینه (تعیین p و q) بر اساس دو معیار اطلاعات آکائیک (AIC) و شوارتز-بیزین (BIC) انجام شود. به جهت انعطاف پذیری بیشتر در مدل سازی، از سه نوع توزیع آماری Z نرمال استاندارد^۱، t استیودنت^۲ و توزیع خطای تعمیم یافته^۳ (GED) برای توزیع اجزا اخلاص استفاده شده است. در این راستا با نگارش برنامه‌ای در نرم افزار EViews 10، حالت‌های مختلف تخمین زده و بهترین مدل برای هر کدام از متغیرها برگزیده شد.

$$^1 f(\varepsilon_t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{\varepsilon_t^2}{2}\right)$$

$$^2 f(\varepsilon_t) = \frac{\Gamma\left(\frac{v+1}{2}\right)}{\sqrt{\pi} \Gamma\left(\frac{v}{2}\right)} (v-2)^{-\frac{1}{2}} (h_t)^{-\frac{1}{2}} \left[1 + \frac{\varepsilon_t^2}{h_t(v-2)}\right]^{-\left(\frac{v+1}{2}\right)}$$

$$^3 \text{Generalized Error Distribution (GED)}, f(\varepsilon_t) = \frac{v \exp\left[-\left(\frac{1}{2}\right) \left|\frac{\varepsilon_t}{\lambda h_t^{1/2}}\right|^v\right]}{h_t^{1/2} \lambda 2^{(1+\frac{1}{v})} \Gamma\left(\frac{1}{v}\right)},$$

$$\lambda \equiv [(2^{-2/v} \Gamma(1/v)) / \Gamma(3/v)]^{1/2}$$

به منظور تعیین مدل بهینه EGARCH، مقدار این معیارها برای هر کدام از سری‌های زمانی در جدول (۵) گزارش شده و مدل بهینه برای هر کدام از آن‌ها بدست آمده که در جدول (۶) مشخص شده است. بر این اساس نمودارهای قیمت هر کدام به همراه نوسانات محاسبه شده در نمودارهای (۴) تا (۶) ترسیم شده است.

جدول شماره (۵) مقادیر عددی دو معیار اطلاعات (AIC) و (BIC) برای مقادیر تعیین مدل بهینه EGARCH

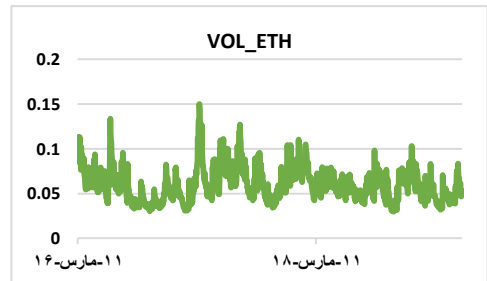
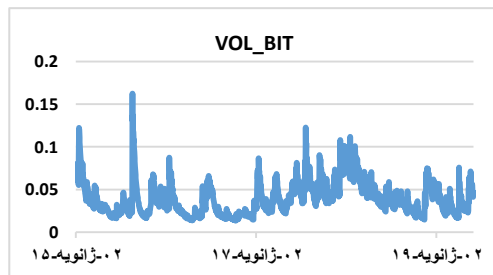
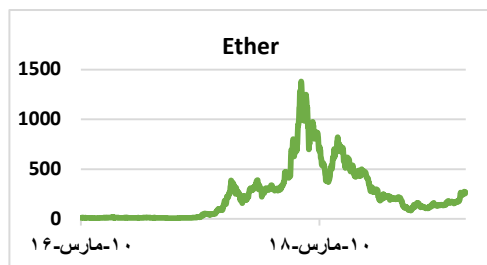
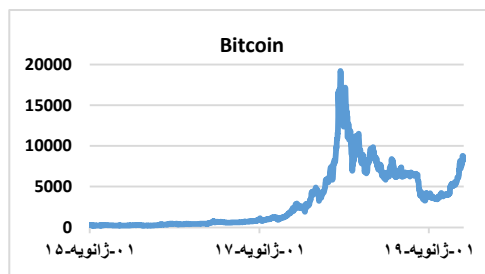
| مدل | توزیع آماری | مدل | AIC | | | SC | | |
|----------|-------------|-----|--------|---------|---------|--------|---------|--------|
| | | | q=۰ | q=۱ | q=۲ | q=۰ | q=۱ | q=۲ |
| Bitcoin | Z | P=۱ | -۳/۶۳۲ | -۳/۷۸۴ | -۳/۷۸۹ | -۳/۶۱۹ | -۳/۷۶۸ | -۳/۷۶۹ |
| | | P=۲ | -۳/۶۴۷ | -۳/۷۸۴ | -۳/۷۸۸ | -۳/۶۳۰ | -۳/۷۶۴ | -۳/۷۶۴ |
| | t | P=۱ | -۳/۶۳۲ | -۳/۷۸۸ | -۷/۷۹۳ | -۳/۶۱۹ | -۳/۷۷۱ | -۳/۷۷۲ |
| | | P=۲ | -۳/۶۴۷ | -۳/۷۸۸ | -۳/۷۹۱ | -۳/۶۳۰ | -۳/۷۶۷ | -۳/۷۶۸ |
| | GED | P=۱ | -۳/۹۷۲ | -۴/۱۰۴ | -۴/۱۰۷* | -۳/۹۵۵ | -۴/۰۸۴* | -۴/۰۸۴ |
| | | P=۲ | -۳/۹۸۶ | -۴/۱۰۶ | -۴/۱۰۶ | -۳/۹۶۶ | -۴/۰۸۳ | -۴/۰۷۹ |
| Ether | Z | P=۱ | -۲/۸۲۱ | -۲/۸۸۹ | -۲/۸۹۱ | -۲/۸۰۴ | -۲/۸۶۷ | -۲/۸۶۵ |
| | | P=۲ | -۲/۸۳۴ | -۲/۸۹۱ | -۲/۸۸۶ | -۲/۸۱۲ | -۲/۸۶۵ | -۲/۸۵۶ |
| | t | P=۱ | -۲/۸۲۱ | -۲/۸۹۲ | -۲/۸۹۴ | -۲/۸۰۴ | -۲/۸۷۰ | -۲/۸۶۸ |
| | | P=۲ | -۲/۸۳۴ | -۲/۸۹۴ | -۲/۸۸۹ | -۲/۸۱۲ | -۲/۸۶۸ | -۲/۸۵۹ |
| | GED | P=۱ | -۳/۰۰۱ | -۳/۰۵۰ | -۳/۰۵۰* | -۲/۹۷۹ | -۳/۰۲۴* | -۳/۰۲۰ |
| | | P=۲ | -۳/۰۰۶ | -۳/۰۵۰ | -۳/۰۴۷ | -۲/۹۸۰ | -۳/۰۱۹ | -۳/۰۱۳ |
| EUR_US D | Z | P=۱ | -۷/۶۱۰ | -۷/۷۰۳ | -۷/۷۰۱ | -۷/۵۹۲ | -۷/۶۸۱ | -۷/۶۷۵ |
| | | P=۲ | -۷/۶۲۱ | -۷/۷۰۱ | -۷/۷۰۰ | -۷/۵۹۹ | -۷/۶۷۵ | -۷/۶۷۰ |
| | t | P=۱ | -۷/۶۱۰ | -۷/۷۰۸ | -۷/۷۰۶ | -۷/۵۹۲ | -۷/۶۸۶ | -۷/۶۸۰ |
| | | P=۲ | -۷/۶۲۱ | -۷/۷۰۶ | -۷/۷۰۵ | -۷/۵۹۹ | -۷/۶۸۰ | -۷/۶۷۴ |
| | GED | P=۱ | -۷/۶۶۱ | -۷/۷۲۶* | -۷/۷۲۵ | -۷/۶۳۹ | -۷/۷۰۰* | -۷/۶۹۴ |
| | | P=۲ | -۷/۶۶۶ | -۷/۷۲۵ | -۷/۷۲۳ | -۷/۶۴۰ | -۷/۶۹۴ | -۷/۶۸۸ |
| Gold | Z | P=۱ | -۶/۰۱۱ | -۶/۰۹۸ | -۵/۹۳۳ | -۵/۹۹۴ | -۶/۰۷۷ | -۵/۹۰۷ |
| | | P=۲ | -۶/۱۰۸ | -۶/۱۲۱ | -۶/۱۳۰ | -۶/۰۸۶ | -۶/۰۹۵ | -۶/۱۰۰ |
| | t | P=۱ | -۶/۰۱۱ | -۶/۱۱۶ | -۶/۱۴۱ | -۵/۹۹۴ | -۶/۰۹۴ | -۶/۱۱۵ |
| | | P=۲ | -۶/۱۰۸ | -۶/۱۳۶ | -۶/۱۴۵ | -۶/۰۸۶ | -۶/۱۱۰ | -۶/۱۱۵ |
| | GED | P=۱ | -۶/۴۲۸ | -۶/۴۵۶ | -۴/۴۶۸ | -۶/۴۰۷ | -۶/۴۳۰ | -۶/۴۳۷ |
| | | P=۲ | -۶/۴۶۲ | -۶/۴۷۰ | -۶/۴۷۲* | -۶/۴۳۶ | -۶/۴۳۹* | -۶/۴۳۷ |

منبع: یافته‌های تحقیق

جدول شماره (۶) مدل بهینه EGARCH برای سری‌های زمانی مورد بررسی

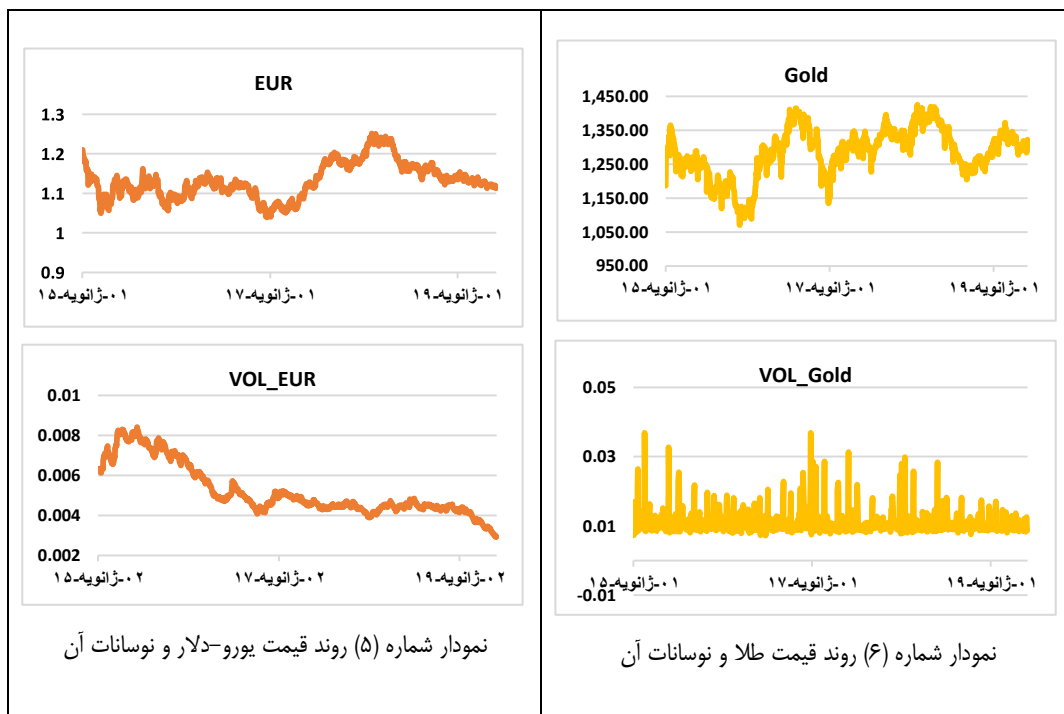
| | P | Q | توزیع |
|---------|---|---|-------|
| Bitcoin | ۱ | ۲ | GED |
| Ether | ۱ | ۲ | GED |
| EUR_USD | ۱ | ۱ | GED |
| Gold | ۲ | ۲ | GED |

منبع: محاسبات تحقیق



نمودار شماره (۳) روند قیمت بیت کوین و نوسانات آن

نمودار شماره (۴) روند قیمت اتریوم (اتر) و نوسانات آن



همان‌طور که از نمودارها مشخص است قیمت دو رمزارز در دامنه قیمتی گسترده‌ای در حال تغییر بودند و با توجه به عمق کم بازار، افزایش شناخت افراد نسبت به بازار رمزارزها و نیز افزایش انگیزه‌های سفته‌بازانه و رفتارهای توده‌ای^۱، قیمت این رمزارزها به شدت در سال ۲۰۱۷ افزایش یافت و یک حباب قیمتی را شکل داد. نوسانات این دو رمزارز^۲ نیز در تمامی طول دوره مورد بررسی نشان‌دهنده فضای بی‌ثباتی و ناطمینانی بالایی موجود در این بازار است. در مقابل مقیاس نوسانات یورو-دلار و طلا به نسبت دو رمزارز بسیار کمتر است.^۳ با این شرایط و این نوسانات بالا در بخش بعدی به بررسی این موضوع پرداخته خواهد شد که آیا می‌توان رمزارزها را به عنوان پول در نظر گرفت یا خیر؟

۵. بررسی کارکردهای پولی رمزارزها

پول هر شیء یا چیزی است که به طور کلی به عنوان پرداخت برای کالاها و خدمات و بازپرداخت بدهی‌ها

^۱. Herd Behavior

^۲ این ویژگی بی‌ثباتی و نوسانات بالا در اکثر رمزارزها به غیر از رمزارزهای با ثبات برقرار است.

^۳ هم به لحاظ مقیاس، نوسانات یورو-دلار و نوسانات طلا کمتر از دو رمزارز هست و هم به لحاظ تغییرات این نوسانات، انحراف معیار نوسانات بیت‌کوین و اتر بیش از ۱۰ برابر نوسانات یورو-دلار و طلا است.

مورد پذیرش بوده و استفاده می‌شود تعریف می‌شود (میشکین^۱، ۲۰۰۷). با نگاهی به تاریخچه تکامل پول می‌توان به این نکته پی برد که هر چیزی می‌تواند به عنوان پول مورد استفاده قرار گیرد. نخست برخی از کالاها به عنوان پول مورد استفاده قرار می‌گرفتند و سپس بسیاری کشورها سکه‌های طلا و نقره را به عنوان پول رایج خود انتخاب کردند. با گذشت زمان پول کاغذی و اسکناس جایگزین سکه‌های طلا و نقره شدند و در نهایت کارت اعتباری و پول‌های الکترونیکی سهم غالب پول‌های در گردش را شامل شدند. امروزه تقریباً در اکثر کشورهای دنیا اصطلاحاً پول بی‌پشتوانه^۲ که دارای ارزش ذاتی نبوده و کنترل آن در اختیار حکومت‌ها است مورد استفاده قرار می‌گیرد.

با توجه به تغییر شکلی پول در طی زمان، اطلاق پول به شکل خاصی از شیء پذیرفته شده در معاملات صحیح به نظر نمی‌رسد. چراکه شکل پول در طی تاریخ دچار تغییر و تحول شده است اما آنچه ثابت مانده است کارکردها و وظایف پول در اقتصاد است؛ در نتیجه برای بررسی پول بودن یک مفهوم حقیقی یا مجازی، بایستی بررسی نمود که آیا کارکردهای پول برای آن قابل تصور است یا خیر؟ به بیان دیگر به کارکردهای پول نگریسته می‌شود تا خود ماهیت پول و لذا مصداق مشخص در دنیای واقع و غیرقابل تغییر برای پول وجود ندارد.

در ادبیات اقتصادی مرسوم، سه کارکرد اصلی برای پول عنوان می‌شود (۱) وسیله مبادله^۳، (۲) واحد محاسبه^۴ و (۳) ذخیره ارزش^۵ در نظر گرفته می‌شود. از این جهت یکی از بزرگترین اختراعات بشر را پول می‌دانند که مشکل مبادله کالا به کالا را که همان همزمانی خواسته‌های^۶ دو طرف معامله بود را برطرف می‌کند؛ لذا مهم‌ترین ویژگی پول این است که به عنوان وسیله مبادله کالاها و خدمات مورد استفاده قرار بگیرد. بر این اساس کارکرد دیگر پول واحدی برای سنجش و محاسبه کالاها و خدمات متنوع و گسترده در دنیای کنونی بوده^۷ که باعث شده است میزان ارزش نسبی کالاها و خدمات نمایان شود و هر دو این کارکردها هزینه‌های مبادله^۸ را به شدت کاهش داده است. ذخیره ارزش نیز به این معناست که ارزش پول در طول زمان تا حدی حفظ گردد تا امکان ذخیره آن برای پرداخت‌های آتی بدون کاهش ارزش میسر باشد. در شرایط تورمی این وظیفه پول کم‌رنگ خواهد شد حتی در شرایط ابر تورم^۹ امکان عدم پذیرش جدی پول رایج توسط کارگزاران اقتصادی وجود دارد.

حال بر اساس این کارکردهای تعریف شده برای پول در این بخش به این سؤال پاسخ داده خواهد شد که آیا رمزارزها می‌توانند در شرایط فعلی نقش پول را در مبادلات ایفا نمایند یا خیر؟ برای پاسخگویی به این پرسش

1. Mishkin

2. Fiat Money

3. Medium of Exchange

4. Unit of Account

5. Store of Value

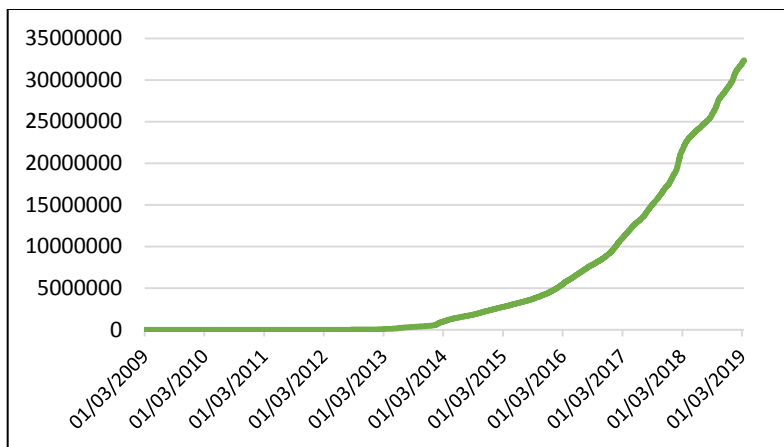
6. Coincidence of Wants

۷. در نقش پایه‌ای برای سنجش ارزش (Numeraire) در نظر گرفته می‌شود.

8. Transaction Cost

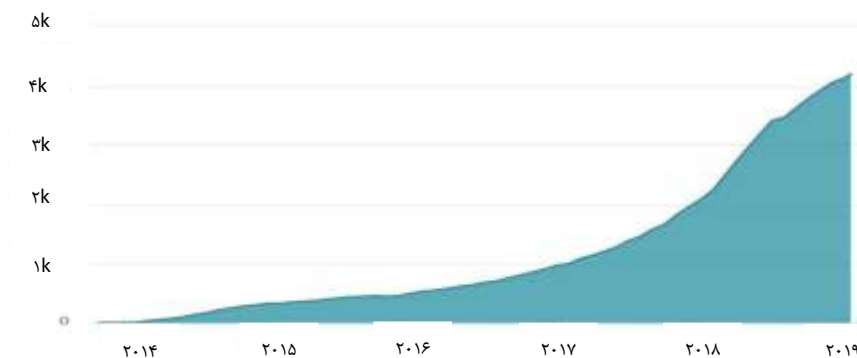
9. Hyper Inflation

نخست به کارکرد اول یعنی وسیله مبادله تمرکز می‌شود. علی‌رغم افزایش تعداد کیف پول‌های رمزارزها^۱، افزایش پذیرش رمزارزها توسط شرکت‌ها و خرده فروش‌ها و حتی ایجاد بیش از ۴۰۰۰ دستگاه ATM در سطح جهان (نمودارهای ۷ و ۸) هنوز به صورت فراگیر و گسترده رمزارزها و به‌خصوص بیت‌کوین به عنوان واسطه‌ای برای مبادله مورد استفاده قرار نمی‌گیرد. البته روند افزایش و نمایی نمودارها حاکی از اقبال روزافزونی در آینده از این رمزارزها خواهیم بود.



نمودار شماره (۷) روند افزایش تعداد کیف پول‌های بیت‌کوین

Source: <http://blockchain.info>

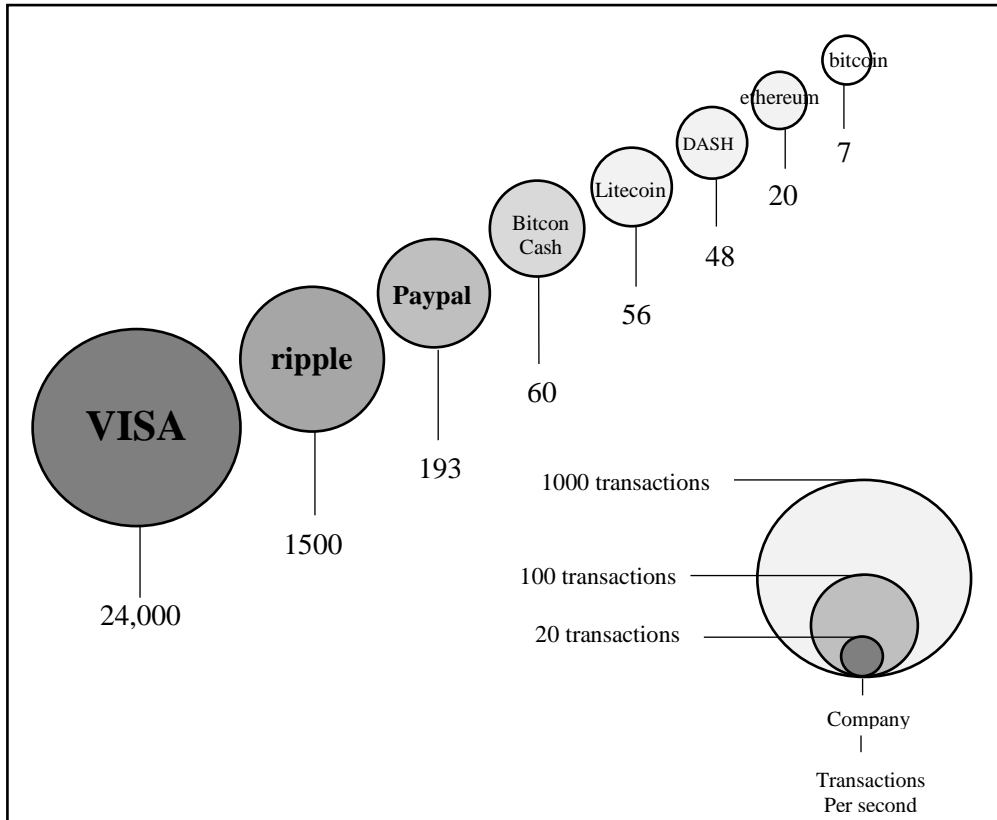


نمودار شماره (۸) روند افزایش نصب دستگاه‌های ATM رمزارزها

Source: <https://coinatmradar.com>

^۱ البته باید توجه داشت برخی از کیف پول‌ها فعال نیستند اما روند رشد نمایی آنها نشان از افزایش اقبال رمزارزها به خصوص بیت‌کوین را می‌دهد.

در شرایط فعلی با توجه به ناآگاهی مردم و نیز مشکل عدم مقیاس‌پذیری^۱ مناسب و میزان کم تراکنش بر ثانیه^۲ (TPS) نسبت به شبکه‌های مرسوم پرداخت همانند VISA، رمزارزها در رابطه با پرداخت‌های خرد^۳ جایگاه مناسبی در میان مردم پیدا نکرده است (نمودار ۹). البته به نظر می‌رسد با پیشرفت بیشتر تکنولوژی، مخصوصاً در این حوزه همانند فناوری شبکه لایتینگ^۴ و تکنولوژی‌های مربوط به زنجیره جانبی^۵، افزایش حجم بلاک و به‌کارگیری رمزارزهایی با تعداد تراکنش‌های بیشتر در هر ثانیه امکان افزایش استفاده از رمزارزها در پرداخت‌های خرد در آینده قابل تصور خواهد بود.



نمودار شماره (۹) مقایسه TPS شبکه VISA با برخی از رمزارزها

Source: <https://howmuch.net>

1. Scalability
2. Transaction Per Second (TPS)
3. Micropayment
4. Lightning Network
5. Sidechain

در رابطه با کارکرد دوم یعنی واحد سنجش و محاسبه قرار دادن علی‌رغم رشد شرکت‌ها و کسب‌وکارهایی که رمزارزها را برای سنجش کالاها و خدمات خود در نظر گرفته‌اند؛ اما این حجم در مقطع کنونی و در سطح جهان مقدار تقریباً ناچیزی محسوب می‌شود. به‌علاوه وجود نوسانات بسیاری بالایی که در این رمزارزها وجود دارد امکان وسیله مبادله، واحد سنجش قرار گرفتن و حتی کارکرد سوم که مربوط است به ذخیره ارزش را مختل می‌نماید و مانع جدی بر قیمت‌گذاری کالاها و خدمات بر اساس این رمزارزها است.

کارکرد سوم پول یعنی ذخیره ارزش نیز اگر در طول مدت ایجاد رمزارزها و به طور خاص بیت‌کوین مورد توجه قرار گیرد. شاهد یک روند افزایش قیمت در آن‌ها هستیم؛ اما به دلیل نوسانات بالا در دوره زمانی کوتاه‌مدت، امکان ذخیره ارزش بودن رمزارزها هم به خوبی محقق نمی‌شود. به همین دلیل است که در چند ماه اخیر مخصوصاً پس از کاهش اکثر قیمت‌های رمزارزها، گرایش به سمت رمزارزهای با ثبات^۱ و حتی ایجاد آن‌ها در بازار افزایش پیدا کرده است. باید توجه داشت این رمزارزها عملاً همانند ارزهای رایج است که در فضای الکترونیکی و در بستر بلاکچین ایجاد شده‌اند.^۲

البته با توجه به محدودیت تولید اکثر رمزارزها همانند بیت‌کوین (۲۱ میلیون) و عدم دخالت بانک مرکزی (چارچوب غیرمتمرکز بودن آن‌ها) و عدم چاپ پول بی ضابطه برخلاف پول‌های رایج کشورها، این پیش‌بینی وجود دارد که با افزایش اقبال مردم و بهبود فناوری‌های موجود، در بلندمدت قیمت این رمزارزها نیز روند صعودی به خود بگیرد و در نتیجه کارکرد ذخیره ارزش آن‌ها پررنگ‌تر شود. علاوه بر این کارکردها، معمولاً ویژگی‌هایی برای یک پول در نظر می‌گیرند همانند بادوام بودن^۳، به‌راحتی قابل حمل و انتقال باشد^۴، عدم امکان جعل، استفاده آسان و قابل تقسیم به قسمت‌های کوچک‌تر و در نهایت داشتن ارزش با ثبات در طی زمان؛ در شرایط فعلی غیر از ویژگی آخر، تمامی ویژگی‌های دیگر را رمزارزها دارا می‌باشند.^۵

1. Stable Coin

^۲ برای بانک‌های مرکزی دنیا این نوع از رمزارزها بسیار بیش از بیت‌کوین حساسیت ایجاد خواهد کرد؛ چراکه کارکردهای پول را بیشتر می‌تواند داشته باشد و می‌تواند تهدید جدی برای پول‌های کشورها باشد. در این شرایط حاکمیت انتشار پول و سیاست‌گذاری پولی از دست دولت‌ها خارج خواهد شد. رمزارزهای با ثبات را می‌توان به لحاظ ساختاری به دو نوع تقسیم کرد. نوع اول به صورتی است که یک نهاد مرکزی تضمین برابری آنرا با یک دارایی می‌دهد؛ همانند تتر (Tether) که امکان تخلف از رابطه یک به یک وجود دارد. اما نوع دیگری از رمزارزهای با ثبات همانند Dai، با سازوکاری دیگری بدون نیاز به نهاد مرکزی ارزش آن باثبات خواهد ماند.

3. Durability

4. Portability

^۵ یکی از موارد مهم مبنی بر نقش پول بودن یک شی، اعتماد (Trust) مردم به آن است که در بیت‌کوین باتوجه به متن باز (Open Source) بودن آن و اینکه مبتنی بر پلتفرم بلاکچین عمومی (Public Blockchain) است. این اعتماد شکل می‌گیرد. چراکه تمام تراکنش‌ها برای تمام نودهای شبکه قابل مشاهده و بررسی است و دفتر کل در اختیار همه قرار داشته و هر فردی بدون هیچ محدودیتی در هر جای دنیا که مستقر باشد امکان ورود و خروج به این شبکه را دارد و با توجه به متن باز بودن آن و ساختار کد حتی خود خالق آن و فرد دیگری نیز نمی‌تواند بدون اجماع سایرین باعث تغییر شبکه به نفع خود شود. در این شرایط اعتماد که مهمترین ویژگی برآمده از بیت‌کوین است می‌تواند شکل بگیرد.

۶. نتیجه گیری

پس به نظر می‌رسد در مقطع زمانی فعلی نوسانات بالای این نوع از رمزارزها به واسطه ناآگاهی اکثر مردم، عمق کم بازار، وجود انگیزه‌های سفته‌بازانه و رفتار توده‌ای، علاوه بر این مشکل نهنگ‌ها^۱ یعنی دارندگان عمده رمزارزها به جهت کسب سود با پامپ و دامپ^۲ و دستکاری کردن^۳ قیمت در این بازار وجود دارد که باعث تلاطم و شکنندگی بالا و ایجاد حباب در قیمت این رمزارزها خواهد شد. همچنین نگاه منفی بسیاری از دولت‌ها و نهادهای مرکزی نسبت به رمزارزها و جلوگیری از گسترش طبیعی آن‌ها در اقتصاد، زمان بالای تأیید تراکنش برای مبادلات داخلی، عدم امکان استفاده گسترده از آن‌ها در پرداخت‌های خرید، کارکردهای پولی آن‌ها مورد تردید جدی قرار گرفته و لذا اطلاق پول به آن‌ها در حال حاضر صحیح به نظر نمی‌رسد اما می‌توان بیان داشت با پیشرفت فناوری و نیز آشنایی بیشتر مردم، عمق بازار رمزارزها افزایش یافته و باعث کاهش نوسانات آن‌ها و افزایش کاربرد در پرداخت‌های خرید خواهد شد و نیز وجود ویژگی‌های منحصر به فرد آن‌ها همانند آزادی در پرداخت و دسترسی بین‌المللی، هزینه معاملاتی بسیار پایین، سرعت بالا در انتقال بین‌المللی و فرامرزی، عدم خلق پول بی‌رویه در اقتصاد، عدم توانایی دولت‌ها در مصادره و بلوکه کردن، امکان ایجاد توکن^۴ و عرضه اولیه سکه^۵، امکان بهره‌گیری از قراردادهای هوشمند^۶، تسهیل در جهانی شدن کسب‌وکارهای داخلی و افزایش سرمایه‌گذاری خارجی، قابلیت تقسیم‌پذیری، عدم امکان جعل رمزارزها برخلاف پول‌های رایج، انتظار می‌رود با گذشت زمان کارکردهای پولی آن‌ها پررنگ‌تر شود و بتواند یکی از انواع پول‌های آینده اقتصاد جهانی باشد^۷. لذا در شرایط فعلی عنوان رمز دارایی^۸ برای آن‌ها مناسب‌تر و علمی‌تر خواهد بود^۹. در مجموع به نظر می‌رسد رمزارزها یک ماهیت ایستا و ثابت در طی زمان نداشته و در

¹. Whale

². Pump and Dump

³. Manipulation

⁴. Token

⁵. Initial Coin Offering

⁶. Smart Contract

^۷ بایستی به این نکته توجه شود که رمزارزها یک شکل و ساختار ندارند و انواع مختلفی دارند لذا این احتمال وجود دارد که در رابطه با برخی از آنها کارکرد پولی پررنگتر از سایرین باشد.

⁸. Crypto Asset

^۹. این نکته قابل ذکر است که بیت‌کوین و برخی از رمزارزها در برخی از کشورها به عنوان کالا (Commodity) در نظر گرفته شده است و به دنبال دریافت مالیات هستند. همان طور که برای طلا ویژگی‌های کمیابی، غیرقابل جعل بودن و هزینه استخراج برای بدست آوردن آن در نظر گرفته می‌شود؛ بیت‌کوین هم دارای کمیابی (حداکثر ۲۱ میلیون)، غیرقابل جعل بودن و هزینه‌بر بودن استخراج آن است که بسیار از این جهت شبیه طلا بوده و لذا برخی بیت‌کوین را طلای دیجیتال (Digital Gold) می‌نامند. شاید مقایسه آن با طلا مناسب‌تر باشد تا مقایسه آن با پول‌های مرسوم چرا که همان طور که بیان شد بیت‌کوین نقش پول را ندارد اما همانند طلا می‌تواند کارکرد پولی داشته باشد. حتی بیت‌کوین هزینه نگهداری و سرعت انتقال بیشتر و هزینه انتقال کمتری نسبت به طلا دارد که موجب محبوبیت آن شده است. تنها طلا استفاده‌هایی در برخی از صنایع و زیورآلات نیز دارد و به علاوه نقدشوندگی بیشتر و نوسان قیمتی کمتری در مقایسه با بیت‌کوین دارد.

حال تغییر و تحول هستند؛ پس با یک پدیده پویا و فازی^۱ مواجه هستیم که در بحث تنظیم‌گری^۲ و سیاست‌گذاری به این مهم بایستی توجه لازم صورت پذیرد. به تعبیر دیگر نهاد مسئول و تصمیم‌گیر نبایستی صرفاً یک نهاد صرف باشد چراکه ماهیت رمزارزها در طی زمان نیز در حال تحول است. شاید نیاز به نهاد جدید و نیز پوست اندازی در مفاهیم اقتصادی داشته باشیم.

1. Fuzzy

2. Regulation

منابع و مأخذ

منابع فارسی

- تفقدی اسراری، حسین (۱۳۹۲). تاریخچه پول و روند تکامل آن. تاریخ پژوهی، مجله تاریخ پژوهی، ش ۵۴.
- سلیمانی پور، محمد (۱۳۹۶). بررسی فقهی پول مجازی، دو فصلنامه تحقیقات مالی اسلامی، دوره ۶، شماره ۱۲.
- نوری، مهدی و علیرضا نواب پور (اسفند ۱۳۹۶). چالش‌ها و فرصت‌های رمزین‌ها در اقتصاد ایران با رویکرد تنظیم‌گری، اولین کنفرانس رگولاتوری بلاک‌چین و رمزارها.
- نوری، مهدی و علیرضا نواب پور (۱۳۹۶). طراحی چارچوب مفهومی سیاستگذاری ارزهای مجازی در اقتصاد ایران، فصلنامه علمی و پژوهشی سیاستگذاری عمومی، دوره ۳، شماره ۴.
- نوری، مهدی و علیرضا نواب پور (۱۳۹۷). مقدمه‌ای بر تنظیم‌گری رمزین‌ها در اقتصاد ایران، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی.
- نوری، مهدی (۱۳۹۶). مدل‌سازی نوسانات نرخ ارز، رساله دکتری علوم اقتصادی، دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران.

منابع لاتین

- Bollerslev, T. (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of econometrics*, 31(3), 307-327.
- Bjerg, O (2017): "Designing new money – the policy trilemma of central bank digital currency", Copenhagen Business School (CBS) Working Paper, June.
- Black, F. (1976). Studies of stock market changes, proceedings of the american statistical association. In *Proceedings of the 1976 American Statistical Association, Business and Economical Statistics Section* (American Statistical Association, Alexandria, VA).
- Chuen, D. L. K. (2015) *Handbook of digital currency: Bitcoin, innovation, financial instruments, and big data*: Academic Press.
- Committee on Payments and Market Infrastructures (2015): *Digital currencies*, November, BIS.
- Engle, R. F. (1982). Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of United Kingdom inflation. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 987-1007.
- European Banking Authority (EBA). (2014). *EBA Opinion on virtual currencies*. Retrieved from <https://www.eba.europa.eu/.../EBA-Op-2014-08+Opinion+on+Virtual+Currencies.pdf>

- He, D., Habermeier, K. F., Leckow, R. B., Haksar, V., Almeida, Y., Kashima, M., & Yepes, C. V. (2016) Virtual Currencies and Beyond: Initial Considerations (No. 16/3). International Monetary Fund.
- Mishkin, Frederic S. (2007). The Economics of Money, Banking, and Financial Markets Boston: Addison Wesley
- Nelson, D. B. (1991). Conditional heteroskedasticity in asset returns: A new approach. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 347-370.
- <https://coin.dance>
- <http://blockchain.info>
- <https://coinatmradar.com>
- <https://howmuch.net>

