



فصلنامه علمی - پژوهشی سیاست‌گذاری عمومی، دوره ۳، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۶، صفحات ۷۸-۵۱

طراحی چارچوب مفهومی سیاست‌گذاری ارزش‌های مجازی در اقتصاد ایران

مهدی نوری^۱

دکتری اقتصاد دانشگاه تهران

علیرضا نواب‌پور

دانشجوی کارشناسی ارشد معارف اسلامی و مدیریت مالی دانشگاه امام صادق (ع)

(تاریخ دریافت: ۹۶/۸/۲۳ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۱)

چکیده

در پی بحران مالی و بی‌اعتمادی به نهادهای مرکزی، در سال ۲۰۰۹ بازارهای مالی جهان با پدیده نوینی به نام ارزش‌های مجازی مواجه شدند. طی زمان بسیار کوتاهی این نوع پول‌ها توانستند جایگاه خود را در مبادلات روزانه مردم پیدا کنند. در سال‌های اخیر، در ایران نیز استفاده از این وسیله پرداخت نوین گسترش پیدا کرده است. با توجه به انتقال نظیر به نظیر و غیرمتمرکز بودن آن‌ها که منجر به حذف نهادهای واسطه و ناظر شده است، لزوم سیاست‌گذاری عمومی در مواجهه با این پدیده نوظهور اقتصادی اهمیت دوچندانی پیدا کرده است. در این مطالعه تلاش خواهد شد نخست به تاریخچه و سازوکار ارزش‌های مجازی پرداخته شده و سپس، چالش‌ها و فرصت‌های ارزش مجازی با نگاهی به وضعیت قانون‌گذاری در سایر کشورها مورد کاوش قرار گرفته و در پایان چارچوبی جامع برای شناسایی ابعاد چالشی ارزش‌های مجازی جهت استفاده قانون‌گذار طراحی شده است.

واژگان کلیدی: سیاست‌گذاری اقتصادی، ارزش مجازی، پول رمزنگاری‌شده، بیت‌کوین

^۱ Email: mahdinouri@ut.ac.ir (نویسنده مسئول).

مقدمه

با نگاهی به اقتصاد جهانی می‌توان مشاهده کرد که سطح معاملات از مرزهای کشورهای 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 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. ازجمله مهم‌ترین این تحولات می‌توان به پدیده نوظهوری به نام ارزهای مجازی^۳ اشاره کرد. در واقع ارز مجازی یک سیستم خصوصی برای تسهیل انجام مبادلات بین افراد است، بدون آنکه نیازی به حضور نهاد مرکزی و واسط باشد. در حال حاضر ارزهای مجازی و فناوری مرتبط به آن (سیستم بلوک های زنجیره‌ای^۴) به سرعت در حال فراگیر شدن هستند (هی و همکاران، ۲۰۱۶، ص ۵).

یکی از مهم‌ترین دلایل فراگیر شدن ارز مجازی مزیت‌های منحصربه‌فردی است که در اختیار استفاده‌کنندگان قرار می‌دهد، ازجمله سرعت و کارایی بالا در پرداخت‌ها - مخصوصاً پرداخت‌های برون‌مرزی - و همچنین حذف هزینه‌های عملیاتی اضافی که از سوی نهادهای واسط دریافت می‌شود. در کنار مزیت‌های مطرح‌شده، این نوع ارز خطراتی نیز در بردارد که باعث شده است دولت‌ها در قبال آن مواضع متناقضی بگیرند. ازجمله این خطرات می‌توان به خطر پولشویی، استفاده در عملیات تروریستی و فرارهای مالیاتی اشاره کرد که همه این‌ها به دلیل ماهیت رمزنگاری‌شده این نوع ارزها که در ادامه توضیح داده خواهد شد، بسیار محتمل است.

فراگیر شدن این ارزها منجر به این شده است که یکی از معروف‌ترین آن‌ها به نام بیت-کوین^۵ وارد بخشی از تراکنش‌های مردم ایران شود. بنابراین لازم است نهادهای سیاست‌گذار ایران، همانند سایر کشورها در خصوص استفاده از این ارزها، قوانین و مقرراتی وضع نمایند تا ضمن استفاده از مزایای ارزهای مجازی، از خطرات احتمالی آن‌ها جلوگیری به عمل آید.

^۱ - Cryptography

^۲ - استفاده از ریاضیات برای ایجاد کدها یا حروف رمزی که می‌تواند برای پنهان کردن اطلاعات استفاده شود.

^۳ - Network Computing

^۴ - Virtual Currencies

^۵ - Blockchain

^۶ - He et al.

^۷ - Bitcoin

این پژوهش از مطالعات آغازین حوزه ارزشهای مجازی در ایران محسوب می‌شود و مهم‌ترین وجه تمایز این پژوهش با سایر مطالعات خارجی که صورت پذیرفته است، نگاه جامع آن به چالش‌های موجود در ارزش مجازی و ارائه چارچوب اولیه‌ای با تأکید بر اقتصاد ایران، جهت شناخت ابعاد چالشی ارزش مجازی است. علاوه بر این، بهره‌گیری از مدل تجزیه و تحلیل غلتان متحرک برای بررسی ویژگی‌های ارزش مجازی از دیگر تمایزات این مطالعه با سایر پژوهش‌ها در این حوزه است.

پژوهش پیش رو پس از معرفی اجمالی تاریخچه، سازوکار فنی ارزشهای مجازی، نگاهی جامع بر مزیت‌ها و چالش‌های آن‌ها داشته است و در آخر نیز با مرور تجارب قانون‌گذاری ارزشهای مجازی در کشورهای جهان، چارچوبی جامع برای شناسایی ابعاد چالشی ارزشهای مجازی جهت استفاده قانون‌گذار طراحی کرده است.

تاریخچه پیدایش ارزشهای مجازی

در جوامع اولیه انسان قادر نبود به تنهایی تمام نیازهای خود را تأمین کند و با توجه به نیازهای انسانی، دادوستد کالا شکل گرفت و نخستین 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 داشته و 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: ص ۱۱۵). در واقع 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-

^۱ - Fiat Money

فرد به نام «ارز مجازی» با خود به همراه آورده است (چون^۱، ۲۰۱۵: ص ۸). ایده ارزشهای مجازی به تحقیقات دیوید چام و استفان برنندز^۲ در سال ۱۹۸۳ باز می‌گردد. محققان دیگری همانند آدام بک^۳، الگوریتم درهم‌سازی (هش^۴) را توسعه دادند. تا آن‌که وی‌دای^۵ پروتکل ارز رمزگذاری‌شده^۶ را پیشنهاد کرد. وی‌دای که یک متخصص حوزه فناوری اطلاعات است، مفهوم ارز مجازی را، به معنای ارز رمزگذاری‌شده^۷، 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^۸، ۲۰۱۲: ص ۴).

درواقع این ایده به دنبال 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 از جمله بانک مرکزی در کنترل آن دخالتی نداشته باشند. در طول سال‌های مختلف این ایده در قالب‌های مختلف، عموماً از سوی متخصصان حوزه فناوری اطلاعات مانند هال فینی^۹، پیگیری شد. در اکتبر سال ۲۰۰۸، فردی به نام ساتوشی ناکاماتو^{۱۰} در مقاله خود طرح سیستم پرداخت نظیر به نظیر^{۱۱} را به‌طور عملیاتی مطرح کرد. در سال ۲۰۰۹، بیت‌کوین به‌عنوان اولین واحد پول مجازی و نمونه موفق عملیاتی طرح‌های سابق معرفی شد (سلیمانی پور، ۱۳۹۶: ص ۴).

^۱- Chuen

^۲- Stefan Brands

^۳-Adam Back

۴- 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 به‌حساب 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 (منبع: WikiPedia.org).

^۵-Wei dai

۶- شکلی از پول که تنها بر ریاضیات مبتنی است. پول رمزی به جای پول اعتباری که چاپ می‌شود، با حل مسائل ریاضی مبتنی بر آن تولید می‌شود.

۷- معادل‌های فارسی دیگری همانند پول یا ارز رمزینه، ارز رمز پایه، ارز رمزی نیز استفاده می‌شود.

^۸- European Central Bank

^۹- Hal Finney

^{۱۰}- Satoshi Nakamoto

۱۱- 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 نقل و انتقال از طریق یک نقطه واسطه با هم مرتبط می‌شوند (Peer-to-Peer).

پیشینه پژوهش

با توجه به اینکه ارزهای مجازی در چند سال اخیر در اقتصاد بین‌الملل مورد استفاده قرار می‌گیرند، مطالعات پژوهشی کمتری نسبت به سایر حوزه‌های اقتصادی در رابطه با آن انجام شده است. اما به دلیل ویژگی‌های خاص این نوع از ارزها، میزان رشد اینگونه پژوهش‌ها رو به افزایش است. اولین و اصلی‌ترین منبع مطالعه بیت‌کوین مربوط به ساتوشی ناکاماتو (۲۰۰۸) است که در این مقاله برای اولین بار سازوکار عملی پول رمزنگاری‌شده^۱ یعنی «بیت‌کوین» را به‌عنوان نخستین پول خصوصی معرفی می‌کند.

سوردا^۲ (۲۰۱۲) در مطالعه خود با نگاهی اقتصادی به بررسی متغیرهایی از جمله قیمت، نوسانات، نقد شوندگی و سرعت گردش پول پرداخته و به این نتیجه رسیده است که در مکتب اقتصاد اتریشی، بیت‌کوین پول ایده‌آل‌تری نسبت به پول بدون پشتوانه خواهد بود و این جایگزینی امکان‌پذیر است.

موره^۳ (۲۰۱۳) در مقاله‌ای فرصت‌ها و خطرات پول‌های رمزنگاری‌شده را برشمرده است. از جمله فرصت‌های این پول می‌توان به خاصیت ضد تورمی آن (عدم امکان خلق پول)، هزینه عملیاتی پایین و گمنامی فرستنده و گیرنده اشاره کرد و در مقابل می‌توان از جرائم و سوءاستفاده‌های اینترنتی، ریسک نرخ تبدیل به دلار و عدم امکان بازگشت وجه به حساب فرستنده به‌عنوان خطرات این پول نام برد. پارلسترند و ریدن^۴ (۲۰۱۵) در پژوهش دانشگاهی خود به بررسی متغیرهای تأثیرگذار روی پول‌های رمزنگاری‌شده پرداخته‌اند و با بررسی تاریخیچه قیمتی سال‌های ۲۰۱۲ الی ۲۰۱۵ این پول‌ها به این نتیجه رسیده‌اند که تقاضا (قیمت) در این پول‌ها متناسب با ترافیک جست‌وجوی گوگل در لغت «پول‌های رمزنگاری‌شده» است. بنابراین می‌توان گفت تقاضا در این پول‌ها با افزایش آگاهی مردم نسبت به آن افزایش می‌یابد و به تبع آن قیمت آن بالا می‌رود. کراوس^۵ (۲۰۱۶) ابتدا به ماهیت بیت‌کوین می‌پردازد که آیا می‌تواند به‌عنوان پول تلقی شود. سپس به بستر فناوری بیت‌کوین یعنی زنجیره بلوکی می‌پردازد و در آخر با نگاهی به مشاهدات تجربی داده‌های بیت‌کوین، نقاط قوت (هزینه عملیاتی پایین) و ضعف (امنیت و نوسانات قیمتی) آن را تبیین می‌کند. دیبروا^۶ (۲۰۱۶) در مقاله خود به ریسک‌های موجود در پول‌های رمزنگاری‌شده، از جمله جرائم مالی و پولشویی پرداخته و آن را با شواهد تجربی اثبات کرده است. درعین‌حال دیبروا معتقد است وجود چنین ریسک‌هایی

^۱ - Cryptocurrency

^۲ - Šurda

^۳ - Moore

^۴ - Pärilstrand and Rydén

^۵ - Krause

^۶ - Dibrova

مانع از توسعه و رشد این پول‌ها نخواهد شد. کیان و لی^۱ (۲۰۱۶) در پایان‌نامه خود ضمن برشمردن خطرات فراگیری پول‌های رمزنگاری‌شده از جمله پولشویی، فرار مالیاتی، جرائم اینترنتی و سایبری و تسهیل در خرید و فروش کالاهای غیرمجاز، اثبات کرده‌اند که با گسترش این پول‌ها راه تخلقات فوق‌هموارتر و آسان‌تر شده است. شواهد این پژوهش نشان می‌دهد که پول‌های رمزنگاری‌شده، به‌خصوص در گسترش و تسهیل جرائم سایبری نقش مؤثری ایفا کرده است.

سیدحسینی و دعایی (۱۳۹۳) در مقاله خود پس از بیان تاریخچه و تبیین مبانی فنی بیت‌کوین به فرصت‌ها و چالش‌های این پول رمزنگاری‌شده پرداخته‌اند. آنان مهم‌ترین چالش این پول‌ها را بحث قانون‌گذاری می‌دانند و کشورهای مختلف را بر اساس رویکردشان نسبت به بیت‌کوین به چهار دسته تقسیم‌بندی می‌کنند: دسته اول کشورهایی هستند که منع قانونی ندارند و عمدتاً در حال تدوین قوانین و مقررات هستند، همانند قاره آمریکا به‌جز مکزیک. دسته دوم کشورهایی هستند که به بیت‌کوین بدبین هستند و مردم را از آن نهی می‌کنند و به دنبال وضع قوانینی برای جلوگیری از آن هستند، همانند مکزیک. دسته سوم، مانند ویتنام و ایسلند، کشورهایی هستند که استفاده از بیت‌کوین را غیرقانونی شمرده‌اند. دسته چهارم، همانند ایران، کشورهایی هستند که هنوز موضع مشخصی در این خصوص نگرفته‌اند.

مبانی نظری

با توجه به نوظهور بودن پدیده ارز مجازی، در این بخش به تبیین ساز و کار اجمالی ارز مجازی^۲ با تأکید بر بیت‌کوین پرداخته می‌شود.

^۱ -Cian and Li

^۲ - قابل ذکر است ارز مجازی زیر مجموعه ارز دیجیتال (*Digital Currency*) است و خود به دو دسته قابل تبدیل (*Convertible*) و غیرقابل تبدیل (*Non-Convertible*) تقسیم می‌شود، به این معنا که قابلیت تبدیل شدن به پول‌های رایج را دارد یا خیر. در دسته قابل تبدیل نیز دو نوع ارز وجود دارد که یکی متمرکز و دیگری غیرمتمرکز است که ارز رمزنگاری‌شده زیرمجموعه غیرمتمرکز قرار می‌گیرد. برای مطالعات بیشتر رجوع شود به (هی و همکاران، ۲۰۱۶).

سازوکار پول مجازی (بیت‌کوین)

بیت‌کوین یک شبکه غیرمتمرکز و ارز مجازی است که از یک سیستم فردبه‌فرد و رمزگذاری شده برای تأیید و انجام تراکنش‌ها به‌جای اعتماد به یک نهاد واسط استفاده می‌کند. با اختراع بیت‌کوین برای اولین بار، پرداخت‌ها بدون دخالت و هزینه نهاد مرکزی صورت پذیرفت. بیت‌کوین همانند سایر پرداخت‌های دیجیتال همانند پی‌پل^۱ نیست که همان پول بدون پشتوانه (فیات) را با مکانیسم دیجیتال منتقل و پرداخت کند، بلکه بیت‌کوین (پول رمزنگاری‌شده) به خودی خود پولی است که پشتوانه آن ملموس و فیزیکی نیست و در فضای دیجیتال رقم می‌خورد که به‌نوعی کارکردهای اصلی اقتصادی پول را می‌تواند ایفا نماید (چون، ۲۰۱۵: صص ۱۴-۲۱).

در بیت‌کوین تمام تراکنش‌ها در یک دفتر کل^۲ نوشته می‌شود. این دفتر کاملاً شفاف است و در اختیار همگان قرار دارد و هر فردی در هر زمانی می‌تواند تمام تراکنش‌های بیت‌کوین را از این طریق ردیابی کند. به این دفتر که برای همگان در دسترس است، بلاکچین^۳ (بلوک‌های زنجیره‌ای) می‌گویند. این در حالی است که طرفین معامله با اسم واقعی خود در دفتر کل قابل‌ردیابی نیستند، بلکه از طریق رشته‌ای از حروف و اعداد نمایان هستند. دفتر کل توسط همه اعضای بیت‌کوین به‌روزرسانی می‌شود.

وقتی یک تراکنش انجام می‌شود، در دفتر کل اطلاعات مقدار بیت‌کوین و فرستنده و گیرنده ثبت می‌شود که آدرس طرفین معامله به‌صورت رشته‌ای از ۲۶ تا ۳۵ حرف مشخص شده است. زمانی که فردی قصد دارد پرداخت خود را از طریق بیت‌کوین انجام دهد، اطلاعات تراکنش (مقدار بیت‌کوین و آدرس فرستنده) به همراه امضاء^۴ و کلید خصوصی^۵ به شبکه ارسال می‌شود. این اطلاعات در قالب یک «بلوک» درمی‌آیند که باید به سایر بلوک‌ها اضافه شوند اما قبل از اینکه به سایر بلوک‌ها متصل شود باید تأیید شود. این تأییدیه در سیستم سنتی از سوی نهاد مرکزی صورت می‌پذیرفت که ابتدا حساب شما را چک می‌کرد که آیا موجودی کافی برای این تراکنش دارید یا خیر و در صورت وجود آن مبلغ را از حساب شما می‌کاست و به حساب گیرنده اضافه می‌کرد اما در این سیستم برای تأیید تراکنش باید عملیات

^۱- PayPal

^۲- Public Ledger

^۳- Blockchain

^۴- یک خلاصه‌سازی دیجیتالی است که با کدهای خصوصی و عمومی تولید شده تا گواهی باشد بر اینکه یک نقل و انتقال بیت‌کوین از یک آدرس خاص آمده است.

^۵- Private Key

^۶- کلید خصوصی قطعه داده محرمانه‌ای است که نشان می‌دهد شما حق خرج کردن بیت‌کوین‌هایی از یک کیف پول خاص با استفاده از یک امضای رمزنگاری‌شده را دارید.

«اثبات کار»^۱ را که شامل حل مجموعه‌ای از مسائل پیچیده ریاضی توسط استخراج‌گران^۲ است، انجام دهند (هالابورا^۴، ۲۰۱۶: ص ۶).

در واقع «بلوک‌ها» اسناد کامپیوتری هستند که داده‌های متعلق به شبکه بیت‌کوین را به صورت دائمی در خود ثبت می‌کنند. یک بلوک، تعدادی از سوابق تراکنش‌های شبکه بیت-کوین در یک بازه زمانی را که در بلوک‌های قبلی وارد نشده است، ثبت می‌کند. بنابراین، یک بلوک مانند صفحه‌ای از یک دفتر کل یا دفتر ثبت اسناد است. هر بلوک ذره‌ای از بلوک‌های قبلی و آدرس بلوک بعدی را در خود قرار می‌دهد تا امکان دستکاری بلوک‌ها یا حذف یک بلوک وجود نداشته باشد؛ بنابراین یک بلوک، مخزن دائمی اسنادی است که یک بار ثبت شده‌اند و دیگر قابل تغییر یا حذف شدن نیست.

یک مسئله ریاضی به هریک از بلوک‌ها پیوند زده شده است. استخراج‌گرانی وجود دارند که مدام در حال رقابت بر سر پردازش و ثبت تراکنش‌های شبکه بیت‌کوین هستند. آن‌ها تلاش می‌کنند که سریع‌تر از بقیه، بلوک حال حاضر را تکمیل کنند تا به ازای آن، هم کارمزد معاملات را دریافت کنند و هم بیت‌کوین از شبکه پاداش بگیرند. زمانی که استخراج‌گر، بلوکی را تکمیل کند، برنده به حساب می‌آید و اقدام به حل مسائل می‌کند؛ جواب مسئله بین گره‌های استخراج به اشتراک گذاشته می‌شود و سپس تأیید اعتبار می‌شود. هر بار که یک استخراج‌گر یک مسئله را حل کند، بیت‌کوین جایزه دریافت می‌کند و می‌تواند آن را در چرخه شبکه بیت-کوین خرج کند. اولین مدرک ثبت‌شده در بلوک بعدی تراکنش مربوط به جایزه‌ای است که استخراج‌گر برنده بلوک قبلی دریافت کرده است. مسائل ریاضی به نحوی است که درجه سختی آن نسبت به زمان تعیین می‌شود؛ یعنی در نهایت مسائل حل می‌شود ولی میزان محاسبات آن به صورتی تنظیم می‌شود که با توجه به توان محاسباتی متوسط سخت‌افزار کامپیوترهای مورد استفاده توسط استخراج‌گرها کمتر از مدت مشخصی طول نکشد. در واقع سطح دشواری مسئله ریاضی که باید توسط استخراج‌گر برنده در پایان تکمیل هر بلوک حل

^۱ - Proof of work

۲- سیستمی است که قابلیت استخراج را به قدرت محاسباتی وابسته می‌کند. بلوک‌ها باید هش شوند، امری که به خودی خود یک فرآیند محاسباتی آسان است، اما یک متغیر اضافی نیاز است تا به فرآیند هش اضافه شود و آن را دشوارتر سازد. وقتی یک بلوک با موفقیت هش می‌شود، هشینگ، زمان و تلاش برای محاسبه صرف کرده است. بنابراین، یک بلوک هش شده «اثبات کار» محسوب می‌شود.

^۳-Miner

^۴-Halaburda

شود، نرخ تولید بیت‌کوین جدید در شبکه را تنظیم می‌کند^۱ (سید حسینی و دعایی، ۱۳۹۳: ۸۴-۸۹).

مزیت‌ها و چالش‌ها

بررسی جامع مزیت‌ها و چالش‌های ارزهای مجازی از این جهت برای سیاستگذاری حائز اهمیت است که در وهله اول، با شناخت مزیت‌ها، رویکرد منع قانونی استفاده از ارز مجازی منتفی می‌شود و در وهله دوم قانون‌گذاران با شناخت چالش‌های این ارزها درصدد طراحی قوانین و مقررات پیشگیرانه و کنترل‌کننده برمی‌آیند. در ادامه تلاش شده است که کلیه مزیت‌ها و چالش‌های ارز مجازی به‌طور کامل و جامع استخراج شود.

مزایا

- ۱- آزادی در پرداخت و دسترسی بین‌المللی: در پول مجازی پرداخت‌ها نظیر به نظیر صورت می‌گیرد و هیچ واسطه‌ای در پرداخت وجود ندارد. به همین دلیل با این پول می‌توان به هرکسی در هر جای دنیا بدون وجود کارمزد نهاد واسط و با سرعت، وجه دلخواه خود را پرداخت نمود (چون، ۲۰۱۵: صص ۱۴-۱۵). این قابلیت در کشوری مثل ایران به دلیل وجود تحریم‌ها و دخالت‌های کشورهای بیگانه در تعاملات مالی در سطح بین‌الملل، می‌تواند مزیت منحصر به فردی به حساب آید و تحولی در نظام مالی کشور ایجاد کند.
- ۲- هزینه معاملاتی پایین: از معایب نظام‌های متعارف پرداخت در سطح بین‌المللی، هزینه‌های معاملاتی^۲ بالایی است که توسط نهادهای واسط دریافت می‌شود اما در نظام‌های نوین پرداخت همانند بیت‌کوین، به دلیل فقدان نهادهای واسط هزینه‌های معاملاتی بسیار اندکی وجود دارد و هر فردی بدون نیاز به پرداخت اضافه‌ای می‌تواند وجه خود را انتقال دهد (بانک مرکزی اروپا، ۲۰۱۵: ص ۱۹).
- ۳- سرعت بالا در انتقال بین‌المللی و فرامرزی: انتقال در این سیستم به‌صورت فرد به فرد صورت می‌پذیرد و به‌طور میانگین در کمتر از ۱۰ دقیقه وجه از حساب فردی به فرد دیگر منتقل می‌گردد. در صورت نیاز به سرعت بالاتر، هر فرد می‌تواند با تعریف کارمزدی برای تراکنش خود سرعت انتقال وجه خود را افزایش دهد. درحالی‌که در

۱- برای مطالعات بیشتر رجوع شود به Antonopoulos(2017), Tapscott and Tapscott(2016), Narayanan and et al (2016), Vigna and Casey (2016).

۲- Transaction cost

- سیستم کنونی، سرعت انتقال وجه به دلیل وجود واسطه‌های مالی متعدد بالاتر است (مقامات بانکی اروپایی^۱، ۲۰۱۴: ص ۱۷).
- ۴- **عدم خلق پول بی‌رویه در اقتصاد و کنترل تورم:** با توجه به اینکه خلق پول بر اساس سازوکار تعریف‌شده در بیت‌کوین، بیش از ۲۱ میلیون واحد امکان‌پذیر نیست و نیز این نوع پول به‌صورت غیرمتمرکز بوده و در اختیار بانک مرکزی نیست، امکان خلق بی‌رویه پول و در نتیجه کاهش ارزش شدید پول و یا تورم افسارگسیخته برای آن متصور نیست. به‌علاوه در کشورهایی که بانک مرکزی از استقلال لازم برخوردار نبوده و سلطه مالی دولت وجود دارد، امکان گسترش حجم پول به‌واسطه کسری بودجه‌های دولت در اقتصاد هست که این مشکل در رابطه با این پول، مشاهده نمی‌گردد.
- ۵- **استفاده از ارز مجازی در شرایط تحریمی ایران:** یکی از مزایای ارزهای مجازی برای اقتصاد ایران، استفاده از آن در شرایط تحریم‌های بانکی است، چراکه همان‌گونه که بیان شد، ارزهای مجازی نوعی ارز خصوصی محسوب می‌شود و هیچ نهادی توانایی دخالت در تراکنش‌های آن را ندارد. همچنین فرستنده و گیرنده در این سیستم غیرقابل شناسایی است و تحریم‌های بین‌المللی نمی‌تواند در تعاملات مالی ایران از این طریق به‌راحتی اثرگذار باشد.
- ۶- **عدم توانایی دولت‌ها در مصادره و بلوکه کردن:** در بسیاری از کشورها در شرایط خاص سیاسی و اقتصادی، دولت‌ها اقدام به مصادره اموال و دارایی‌های اشخاص حقیقی و حقوقی می‌نمایند و همچنین در وضعیت تخصیص میان کشورها (همانند تنش‌های میان جمهوری اسلامی ایران و ایالات متحده آمریکا) بلوکه کردن اموال امری متداول است. این عدم امنیت در ساختار ارز مجازی امکان‌پذیر نبوده و حقوق مالکیت اشخاص و دولت‌ها مورد تعرض و دخالت دیگران قرار نمی‌گیرد.
- ۷- **امکان رهگیری و شفافیت:** قابلیت رصد و رهگیری مبادلات در بیت‌کوین از جمله مزایای آن (به دلیل استفاده از بستر زنجیره بلوکی) است که در عین نامشخص بودن فرستنده و گیرنده، رهگیری یک بیت‌کوین از ابتدا تا انتها میسر خواهد بود.
- ۸- **امکان انشعاب^۲ و ارتقای پروتکل:** در شبکه بیت‌کوین چنانچه قسمتی از اعضای شبکه تصمیم بگیرند که پروتکل نوشته شده در بیت‌کوین را ارتقا دهند (به طور مثال اندازه هر

^۱ - European Banking Authority

^۲ - Fork

بلوک افزایش یابد)، می‌توان تغییر مد نظر را اعمال نموده و از سیستم موجود جدا شده و ارز دیگری از آن زنجیره به بعد ایجاد کنند، همانند بیت‌کوین کش^۱.

۹- **مزیت نسبی استخراج بیت‌کوین:** به دلیل ارزان بودن انرژی در ایران نسبت به سایر کشورها، استخراج بیت‌کوین صرفه بیشتری دارد و می‌تواند سودآوری قابل‌ملاحظه‌ای را برای کشور در برداشته باشد.

چالش‌ها و ریسک‌ها

مهم‌ترین بحث در فرآیند سیاستگذاری یک پدیده نوظهور، شناخت چالش‌های ناشی از آن است، بنابراین قانونگذار و سیاستگذار باید تسلط جامعی روی تمام ابعاد چالشی ارز مجازی داشته باشد. در ادامه کلیه چالش‌های مستخرج از پژوهش‌های علمی، گزارش‌های نهادهای بین‌المللی و یافته‌های نویسندگان با توجه به شرایط اقتصاد ایران به همراه بهره‌گیری از تجزیه و تحلیل غلتان (متحرک) آورده می‌شود.

۱- **نوسانات قیمتی و بی‌ثباتی:** قیمت بیت‌کوین در طول دوره خود با فراز و نشیب‌های زیادی مواجه بوده است، به طوری که طی ۴ سال از کمتر از یک دلار به بالای هزار دلار رسید (نمودار ۱).



شکل ۱- قیمت روزانه بیت‌کوین و میانگین غلتان (متحرک) (منبع: blockchain.info)

۱- بیت‌کوین کش (*Bitcoin Cash*) یک ارز دیجیتالی و یک انشعاب از بیت‌کوین اصلی است که در آگوست ۲۰۱۷ ایجاد شد. این ارز دیجیتالی با افزایش اندازه بلوک‌ها، این امکان را فراهم کرد تا تراکنش‌های بیشتری در معاملات پردازش شوند.

به منظور بررسی دقیق تر نوسانات قیمت بیت کویین از روش تجزیه و تحلیل غلتان برای سری های زمانی^۱ استفاده شده است. این روش نسبت به روش های مرسوم، اطلاعات بیشتری از داده ها در اختیار پژوهشگران قرار می دهد. بر اساس رابطه (۱) و (۲) میانگین، واریانس^۲ و انحراف معیار متحرک (غلتان) برای سری زمانی قیمت بیت کویین محاسبه شده است. برای محاسبه هر کدام از روابط، پنجره ای^۳ متحرک از n مشاهده که در طول نمونه تغییر می کند، استفاده می شود تا ویژگی های سری زمانی به صورت پویا نمایان شود. در این شرایط به جای یک میانگین و یک واریانس برای کل دوره، به ازای هر زمان یک میانگین و واریانس خواهیم داشت.^۴

میانگین غلتان (متحرک) قیمت بیت کویین در نمودار (۱) به همراه قیمت آن مشاهده می شود و نمودار (۲) انحراف معیار غلتان (متحرک) را در طی زمان نمایش می دهد.

$$\hat{\mu}_t(n) = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} y_{t-i} \quad (1)$$

$$\hat{\sigma}_t^2(n) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=0}^{n-1} (y_{t-i} - \hat{\mu}_t(n))^2 \quad (2)$$

$$\hat{\sigma}_t(n) = \sqrt{\hat{\sigma}_t^2(n)} \quad (3)$$

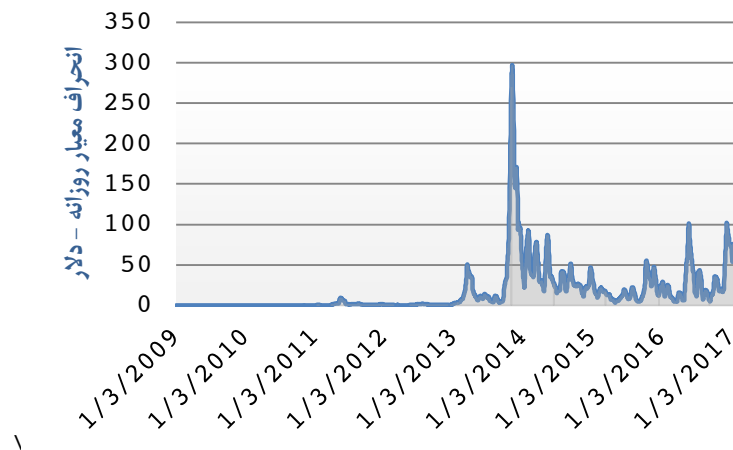
همچنین مطابق این نمودار در برخی از روزهای سال، نوسانات ۵۰ دلاری در ارزش بیت کویین وجود داشته است که این مطلب منجر به بی اعتمادی به این ارز می شود چراکه خطر عدم ثبات در آن احساس می شود.

^۱ - Rolling Analysis of Time Series

^۲ - قابل ذکر است برای داده های با فراوانی بالا، برای محاسبه واریانس بازده از فرمول $\hat{\sigma}_t^2(n) = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{n-1} r_{t-i}^2$ نیز می توان استفاده کرد. همچنین در ادبیات مدل سازی نوسانات نیز از رابطه $RV_t = \sum_{i=0}^{n-1} r_{t-i}^2$ تحت عنوان نوسانات تحقق یافته (Realized volatility) یاد می شود. به منظور مطالعات بیشتر در باره نوسانات تحقق یافته (RV) رجوع شود به Andersen, Bollerslev, Diebold and Labys (2003) و McAleer and Medeiros (2008)

^۳ - Window

^۴ - برای مطالعات بیشتر در رابطه با تجزیه و تحلیل غلتان سری زمانی رجوع شود به کتاب Zivot and Wang (2003)



شکل ۲- نوسانات (انحراف معیار غلتان) روزانه قیمت بیت کوین نسبت به میانگین قیمت ماه
منبع: محاسبات نویسنندگان

۲- **فقدان قوانین و مقررات مشخص:** پول مجازی برعکس پول‌های سنتی از قوانین و مقررات شفاف برخوردار نبوده و این می‌تواند تبدیل به یک چالش جدی برای هر دولتی شود چراکه راه را برای انجام کارهای مجرمانه، پولشویی و غیره باز می‌کند و این مشکل به خاطر ماهیت رمزگذاری شده این پول است که در آن هویت واقعی فرستنده و گیرنده ناشناخته می‌ماند (بانک مرکزی اروپا، ۲۰۱۲: ص ۲۱).

۳- **تهدید اقتصاد واقعی:** جایی که پول حقیقی و مجازی ارتباط پیدا می‌کنند پول مجازی مقدار تقاضا را در دنیای حقیقی می‌تواند تحریک کند. همچنین دیگر عوامل اثرگذار بر سیاست پولی نیز از این طریق می‌تواند تحت تأثیر قرار دهد (هلبلینگ^۱، ۲۰۱۴: ص ۱۸-۲۱).

۴- **مشخص نبودن هویت فرستنده و گیرنده:** همان‌گونه که بیان شده این پول از سازوکار رمزنگاری شده برای ایجاد امنیت در شبکه استفاده می‌کند، بنابراین هیچ فرستنده و گیرنده‌ای قابل شناسایی نیست و این منجر به اقدامات مجرمانه خواهد شد. برای نمونه، باج افزارها وجود دارند؛ بدین صورت که سیستم یک مقام ارشد را هک و اطلاعاتش را قفل می‌کنند مشروط به واریز مقدار معینی بیت‌کوین. در اینجا فرد مجرم پول را دریافت می‌کند بدون آنکه قابلیت پیگیری وجود داشته باشد. البته لازم به ذکر است که این مورد

^۱ - Helbling

می‌تواند برای ایران در دوران تحریم یک مزیت و فرصت محسوب شود و تبادلات مالی خود را از این طریق بدون آنکه شناسایی شود، انجام دهد.

۵- **تضعیف بانک مرکزی و نهادهای واسط:** با رواج پول‌های مجازی، نقش نهادهای واسط و بانک مرکزی در تراکنش‌های کشور کمرنگ می‌شود و این می‌تواند یک خطر بسیار جدی برای سیستم پولی و مالی یک کشور باشد، چراکه در این صورت جایی برای اعمال سیاست‌های پولی نمی‌ماند و هیچ نظارتی بر تراکنش‌های روزانه وجود نخواهد داشت (بانک مرکزی اروپا، ۲۰۱۲: ص ۲۵).

۶- **امکان فرار مالیاتی، پولشویی و گسترش بخش غیررسمی اقتصاد:** به دلیل ماهیت رمزنگاری شده این پول و عدم شناسایی طرفین معامله، انگیزه برای انتقال بخشی از معاملات و نگهداری درآمد و ثروت توسط این سیستم وجود داشته و در نتیجه فرار مالیاتی امکان‌پذیر خواهد بود. این فرار مالیاتی منجر به کاهش درآمدهای دولت‌ها شده و زمینه را برای گسترش اقتصاد غیررسمی فراهم می‌کند. علاوه بر این با توجه به ساز و کار پول مجازی این امکان برای متخلفین فراهم است تا پول غیرمشروع را از طریق فرآیند پولشویی وارد سیستم مالی کشور کنند.

۷- **بروز مشکلات امنیتی:** الکترونیکی بودن پول مجازی چالش‌های امنیتی مانند گم‌شدن، هک شدن حساب کاربر و سرقت را به همراه دارد (مکارتی^۱، ۲۰۱۰: ص ۱۱۵۰). به‌علاوه، اگر کاربر اطلاعات حساب و رمز عبور خود را فراموش کند پول‌های او برای همیشه از بین می‌رود (بوهموم و همکاران^۲، ۲۰۱۵: ص ۲۳۳). در سیستم بانکداری متداول کنونی اگر فردی کارت عابر بانک خود را گم کند و یا رمز آن را فراموش کند، می‌تواند به‌راحتی با مدارک شناسایی خود به بانک مراجعه و کارت و رمز خود را بازیابی کند اما در ارز مجازی اگر فردی کلید خصوصی یا عمومی خود را فراموش کند، به‌هیچ‌عنوان قابل بازیابی نیست، چراکه حساب او نزد هیچ نهادی ثبت نیست که بتواند به آن مراجعه کند، بنابراین سرمایه او کاملاً از بین می‌رود. به این مسئله اصطلاحاً «گم‌شدن» می‌گویند.

۸- **مشکل وراثت:** در نظام بانکی موجود در صورتی که صاحب حساب فوت کند، این امکان برای ورثه وجود خواهد داشت که پس از طی مراحل قانونی، دسترسی به حساب فرد متوفی داشته باشند. درحالی‌که در سیستم بیت‌کوین دسترسی به حساب شخص صرفاً با داشتن آدرس کیف پول و رمز عبور امکان‌پذیر است، در صورتی که این اطلاعات تنها در اختیار متوفی باشد، هیچ مکانیسمی برای دستیابی ورثه به ارث خود وجود نخواهد داشت.

^۱ - MacCarthy

^۲ - Böhme et al

۹- چالش فقهی: از چالش‌های مهم هر پدیده نوظهور در اقتصاد ایران، نظر شریعت در خصوص آن است که آیا آن را مشروع می‌داند یا خیر؟ در خصوص پول مجازی نیز چنین است. تاکنون هیچ نظر قطعی از سوی فقهای شیعه در خصوص استفاده از پول مجازی اعلام نشده و لازم است هر چه سریع‌تر در این رابطه اقدامی صورت پذیرد. البته ناگفته نماند که برخی از فقهای فرق دیگر اسلامی نظر خود را در خصوص پول‌های مجازی اعلام کرده‌اند.^۱ همچنین برخی از محققان معتقدند این پول به دلیل عدم امکان خلق پول نسبت به اسکناس‌های بانکی تطابق بیشتری با ممنوعیت ربا دارد.^۲

۱۰- ابهام در ماهیت ارزهای مجازی: از مهم‌ترین چالش‌های ارز مجازی در سراسر جهان ابهام در ماهیت حقیقی آن است. آیا ارز مجازی می‌تواند نقش پول را مطابق با تعریف آنچه عبارت است از «هر چیزی که مورد قبول عامه مردم جهت پرداخت برای خرید کالا، خدمات و پرداخت بدهی واقع شود» (میشکین^۳، ۲۰۰۷)، ایفا نماید؟ با توجه به تفاوت تفسیر از ماهیت و سازوکار ارز مجازی برخی از کشورها آن‌ها را جزو «کالا»^۴ دسته‌بندی کرده‌اند، برخی دیگر جزو «دارایی نامشهود»^۵ محسوب کرده‌اند و دسته دیگر از کشورها ارز مجازی را تحت عنوان «پول»^۶ پذیرفته‌اند.

همان‌گونه که بیان شد، برخی از دولت‌ها ارز مجازی را «پول» محسوب نموده‌اند و به عبارتی اعتقاد دارند که ارز مجازی سه کارکرد اصلی پول را که عبارت‌اند از: وسیله مبادله، واحد محاسبه و ذخیره ارزش (کلی^۷، ۲۰۱۴: صص ۱۰-۱۷) داراست. به گفته برخی از صاحب‌نظران اقتصادی، فقط اشیایی می‌توانند به‌عنوان پول در نظر گرفته شوند که به‌طور گسترده در جوامع فراگیر شده و مورد استفاده قرار گیرند. تنها در این صورت است که می‌توانند سه کارکرد اصلی پول را ایفا نمایند (سلطانی و اسدی، ۱۳۹۴: ص ۸۲).

در نتیجه ارز مجازی زمانی می‌تواند به‌عنوان پول مطرح شود که در گستره وسیعی مورد استفاده قرار گیرد و این مسئله تا به امروز به دلیل نوسانات شدید قیمت ارزهای مجازی (لو و

۱- برای مطالعات بیشتر رجوع شود به:

<https://www.coingecko.com/buzz/bitcoin-islam-islamic-banking-finance>

۲- رجوع شود به (Evans(2015) و Adam(2017)

³- Mishkin

⁴- Commodity

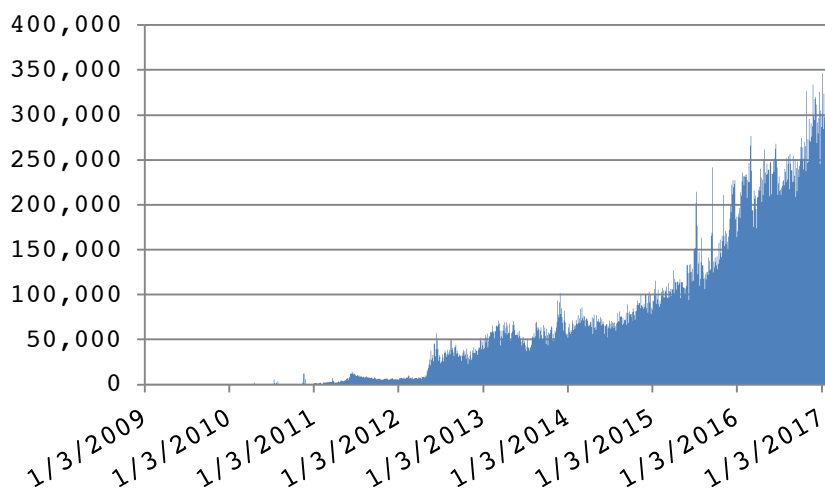
⁵- Intangible Asset

⁶- Currency

⁷- Kelly

وانگ^۱، ۲۰۱۵: ص ۱) و عدم حمایت دولت‌ها محقق نگردیده و نتوانسته است اعتماد استفاده-کنندگان را به خود جلب کند (یرماک^۲، ۲۰۱۳: ص ۱۹).

البته بررسی‌ها و آمارهای موجود (نمودار ۳) حکایت از رشد روزافزون استفاده از ارزهای مجازی دارد که در صورت ادامه این روند می‌توان پیش‌بینی کرد که در آینده‌ای نزدیک استفاده گسترده از این ارزها محقق می‌گردد که در پی آن کاهش نوسانات قیمتی نیز حاصل می‌شود. در نتیجه ایفای کارکردهای پول به وسیله ارز مجازی در سال‌های آینده دور از ذهن نخواهد بود.



شکل ۳- تعداد تراکنش‌های روزانه بیت کوین (منبع: *blockchain.info*)

۱۱- **عدم حفظ ارزش:** یکی از مشکلات جدی که در خصوص نگهداری ارزهای مجازی وجود دارد، عدم حفظ ارزش آن در گذر زمان است، چراکه حداقل انتظار خریداران ارز این است که بتوانند آن را در آینده خرج و همان ارزش اقتصادی زمان قبلی را دریافت کنند. برای فهم بهتر این چالش به بررسی همبستگی ساده و غلتان میان بیت‌کوین (*BTC*)، طلا (*Gold*)، پوند (*GBP*)، یورو (*EUR*)، فرانک (*CHF*) و یوآن (*CNY*) پرداخته شده است.

برای بررسی همبستگی میان قیمت بیت‌کوین و سایر قیمت‌ها از کوواریانس و همبستگی متحرک (غلتان) بر طبق روابط (۴) و (۵) استفاده شده است. همان‌طور که از نمودار (۴) مشخص

^۱ - Lo & Wang

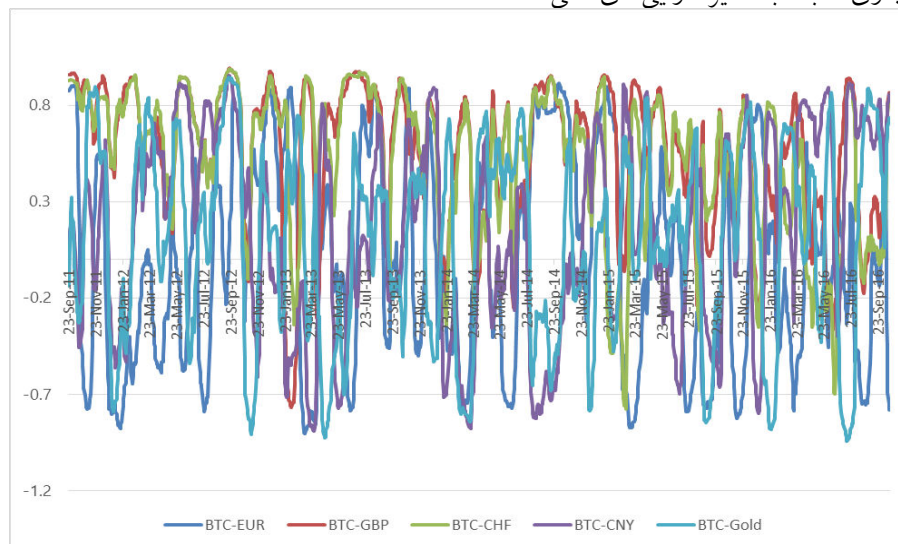
^۲ - Yermack

است؛ تغییرات همبستگی میان بیت کویین و سایر متغیرها دارای تلاطم‌های بسیاری است که نشان‌دهنده عدم رابطه مشخص و پایدار با سایر متغیرهاست.

$$\hat{\sigma}_{12,t}(n) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=0}^{n-1} (y_{1,t-i} - \hat{\mu}_{1,t}(n)) (y_{2,t-i} - \hat{\mu}_{2,t}(n)) \quad (۴)$$

$$\hat{\rho}_{12,t}(n) = \frac{\hat{\sigma}_{12,t}(n)}{\hat{\sigma}_{1,t}(n)\hat{\sigma}_{2,t}(n)} \quad (۵)$$

بر اساس نمودار می‌توان بیان داشت رابطه میان قیمت بیت کویین با سایر قیمت‌ها، یک رابطه بسیار پرنوسانی بوده و تغییرات بسیار بالایی در پویایی‌های همبستگی میان بیت کویین و سایر قیمت‌ها ملاحظه می‌شود. این تغییرات نشان‌دهنده نوظهور بودن و بی‌ثباتی قیمتی این ارز مجازی نسبت به سایر دارایی‌های مالی است.



شکل ۴ - همبستگی غلتان (متحرک) میان قیمت بیت کویین با قیمت ارزها و قیمت طلا

جدول ۱- همبستگی روزانه قیمت‌های ارزهای منتخب با بیت کوین از سال ۲۰۱۱ تا ابتدای سال ۲۰۱۷

	BTC	EUR	GBP	CHF	CNY	Gold
BTC	۱.۰۰					
EUR	-۰.۳۶* [-۰.۴۰ -۰.۳۱]	۱.۰۰				
GBP	-۰.۴۳* [-۰.۴۷ -۰.۳۸]	۰.۷۶* [۰.۷۴ ۰.۷۸]	۱.۰۰			
CHF	-۰.۲۵* [-۰.۳۰ -۰.۲۰]	۰.۸۲* [۰.۸۱ ۰.۸۴]	۰.۷۱* [۰.۶۸ ۰.۷۳]	۱.۰۰		
CNY	-۰.۴۰* [-۰.۴۴ -۰.۳۶]	۰.۶۵* [۰.۶۲ ۰.۶۸]	۰.۸۶* [۰.۸۴ ۰.۸۷]	۰.۵۶* [۰.۵۲ ۰.۵۹]	۱.۰۰	
Gold	-۰.۶۵* [-۰.۶۸ -۰.۶۲]	۰.۵۹* [۰.۵۵ ۰.۶۲]	۰.۳۰* [۰.۲۵ ۰.۳۵]	۰.۴۵* [۰.۴۱ ۰.۴۹]	۰.۱۱* [۰.۰۶ ۰.۱۶]	۱.۰۰

* معنادر در سطح ۰,۰۱

اعداد داخل // نشان‌دهنده حد پایین و بالای همبستگی است.

منبع: محاسبات نویسندهگان

همان‌گونه که در جدول شماره ۱ مشاهده می‌شود همبستگی بین بیت‌کوین و کلیه ارزهای منتخب مندرج در جدول منفی است و این نشانه عدم حفظ ارزش در بیت‌کوین در طول زمان خواهد بود. البته قابل‌ذکر است که از نگاه دیگر و با توجه به محدود بودن خلق این پول، قیمت آن به سمت افزایش گرایش داشته و می‌تواند به‌عنوان ذخیره ارزش قرار گیرد.

۱۲- **برگشت‌ناپذیری وجه:** در سیستم کنونی بانک محور اگر چنانچه مبلغی به‌طور اشتباه واریز شود، بانک با وکالتی که از جانب سپرده‌گذار دارد می‌تواند وجه را به‌راحتی بازگرداند اما در ارز مجازی چون هیچ نهاد مرکزی و واسطی وجود ندارد و همچنین هویت دارندگان کیف پول مشخص نیست چنانچه وجهی به‌طور اشتباه به یک کیف پول دیگر واریز شود، به‌هیچ‌عنوان قابل‌شناسایی و بازگشت نیست.

۱۳- **تهدید رقبا:** ارز مجازی همچون بیت‌کوین به دلیل جلب اعتماد به سیستم، متن‌باز^۱ هستند و این مسئله منجر می‌شود که دیگران به‌راحتی از روی آن برنامه‌کپی و یک ارز مجازی دیگر درست کنند، به‌طوری‌که تاکنون (اسفند ۱۳۹۵) بیش از ۷۰۰ ارز مجازی

^۱ - Open Source

خلق شده است. این روند رقابتی می‌تواند تهدید بزرگی برای ارزشهای مجازی اولیه همچون بیت‌کوین ایجاد کند.

۱۴- **فقدان مستند قانونی:** انتقال وجه در این نوع ارزشها غیرقابل تشخیص و امکان رهگیری آن به راحتی میسر نیست، به طور مثال اگر فردی از یک فروشگاه با ارز مجازی کالایی را خریداری کند و فروشنده پس از دریافت وجه از ارسال کالا امتناع ورزد، خریدار امکان پیگیری حقوقی از مراجع قضایی به دلیل فقدان مستندات لازم را ندارد، چرا که آدرسها در بردارنده هویت اصلی مالک نیستند و همچنین فروشنده می‌تواند در هر تراکنش از آدرس جدیدی استفاده کند. علاوه بر این هیچ نهادی متولی این امر نخواهد بود.

۱۵- **تأمین مالی گروه‌های تروریستی و معاند سیاسی:** به دلیل ساز و کار پنهان تراکنشهای ارز مجازی، گروه‌های تروریستی و معاند می‌توانند برای مقاصد خویش، به راحتی از منابع داخلی و خارجی از طریق ارز مجازی اقدام به تأمین مالی کنند و دستگاه‌های اطلاعاتی توانایی شناسایی آن را ندارند.

۱۶- **نقدشوندگی پایین در اقتصاد ایران:** از ویژگی‌های مهم دارایی‌های مالی، میزان نقدشوندگی آن است. با توجه به نوظهور بودن این پدیده در اقتصاد بین‌الملل و به طور خاص در اقتصاد ایران، امکان تبدیل ارز مجازی به ارزشهای رایج و یا پول رسمی کشور (ریال) در مبالغ بالا دشوار بوده و نیز عدم وجود نظارت مشخص، فاصله میان نرخ خرید و فروش (نرخ حاشیه^۱) در صرافی‌های فعال در ایران بالاتر از حد متعارف است.

۱۷- **ناآشنایی عموم مردم با ارزشهای مجازی:** به‌رغم گذشت هفت سال از پیدایش ارزشهای مجازی در جهان، معرفی این ارزشها و فناوری مرتبط با آنها در مجامع علمی و فضای رسانه‌ای کشور به طور جدی مطرح نشده است؛ در نتیجه عموم مردم و حتی نخبگان شناخت مناسبی نسبت به ارزشهای مجازی ندارند و این مسئله فراگیری استفاده از این ارزشها را با کندی مواجه کرده است.

۱۸- **عدم امکان تجهیز و تخصیص منابع به فعالان اقتصادی:** عدم وجود واسطه مالی همانند بانک در سیستم ارز مجازی، امکان سپرده‌گذاری در نهاد مالی مشخصی وجود نداشته و به تبع آن تجهیز و تخصیص منابع به فعالیت‌های اقتصادی میسر نخواهد بود. در این شرایط استفاده بهینه از منابع خرد و کلان صورت نپذیرفته و رشد اقتصادی از این طریق با مشکل مواجه می‌شود.

^۱- Spread

۱۹- زمان بالای تأیید تراکنش برای مبادلات داخلی: تأیید تمام تراکنش‌های بیت‌کوین به طور متوسط ۱۰ دقیقه طول می‌کشد که این زمان نسبت به تراکنش‌های بین‌المللی مزیت اما نسبت به تراکنش‌های داخلی یک عیب محسوب می‌شود، چرا که تراکنش‌های داخلی در لحظه صورت می‌گیرد.

۲۰- خروج ارز از کشور: در شرایط کنونی ارزهای مجازی که عمده استخراج‌گران در خارج از ایران می‌باشند، افرادی که از داخل ایران اقدام به خرید این ارزها می‌کنند در واقع منجر به خروج ارز (دلار) از کشور و در نتیجه تضعیف اقتصاد کشور می‌شوند.

۲۱- مصرف بالای انرژی: هر چه به تعداد تراکنش‌ها و اعضای شبکه بیت‌کوین افزوده شود، برای تأیید تراکنش‌ها و فرآیند استخراج به انرژی برق بیشتری نیاز است و این مسئله منجر به اتلاف بیهوده انرژی در سطح کلان می‌گردد.

رویکرد سیاستی دولت‌ها در برابر ارز مجازی

ارز مجازی در عین داشتن مزیت‌های منحصربه‌فرد خود، خطراتی نیز به همراه دارد که این مسائل سبب شده دولت‌های مختلف درصدد وضع قوانین و مقررات مرتبط با ارز مجازی برآیند. اگرچه این کار بسیار دشوار است، چراکه نظارتی بر آن توسط یک نهاد دولتی نمی‌تواند صورت پذیرد و به همین سبب است که برخی از کشورها مطلقاً استفاده از این پول را ممنوع کرده‌اند. البته قابل ذکر است که به دلیل ماهیت فرامرزی بودن این نوع پول‌ها، وضع مقررات و استانداردهای بین‌المللی می‌تواند بیشتر راهگشا باشد. در ادامه، عکس‌العمل دولت‌های کشورهای جهان در قبال ورود ارز مجازی و به‌طور مشخص «بیت‌کوین» بیان می‌گردد.

۱- آمریکا: دولت آمریکا ضمن پذیرش بیت‌کوین، سود حاصل از آن را به‌عنوان یک درآمد مشمول مالیات محسوب کرده و از طریق فرآیند خوداظهاری، آن را اخذ می‌نماید.^۱

۲- کانادا: دولت کانادا بیت‌کوین را تحت عنوان «دارایی نامشهود» دسته‌بندی کرده است.^۲ همچنین برای جلوگیری از اثرات مخرب بیت‌کوین، این دولت در قوانین و مقررات پولشویی و ضد تروریست خود مفادی را به بیت‌کوین اختصاص داده است (رابنفلد^۳، ۲۰۱۴).

۳- امریکای جنوبی: در کشورهایی همانند بولیوی و اکوادور هرگونه پولی که تحت نظارت دولت نباشد رسماً ممنوع است (کوتبرتسون^۴، ۲۰۱۴). اما در برزیل، بیت‌کوین با وضع

^۱ - www.irs.gov

^۲ - www.fintrac-canafe.gc.ca

^۳ - Rubinfeld

^۴ - Cuthbertson

قوانین مالیاتی پذیرفته شده است و برخی از کشورها مانند کلمبیا هنوز موضع رسمی در قبال پول‌های مجازی نگرفته‌اند (گارسیا^۱، ۲۰۱۴). بانک مرکزی کشور مکزیک نیز طی اعلامیه‌ای در سال ۲۰۱۴ در خصوص خطرات پولشویی و سرقت ارزشهای مجازی هشدارهای لازم را به عموم مردم و مؤسسات مالی داد اما تاکنون موضع رسمی و شفافی در مواجهه با ارزشهای مجازی نگرفته است (بانک مکزیک^۲، ۲۰۱۴).

۴- اروپا: اتحادیه اروپا طبق آخرین گزارش، در حال بررسی این پدیده نوظهور و استخراج الزامات لازم جهت قانون‌گذاری است و تا آن زمان نهادهای مالی را از خرید، فروش و نگهداری این پول منع کرده است (مقامات بانکی اروپا، ۲۰۱۴: ص ۴۵-۴۷).

اما کشورهای مختلف در اروپا مواضع یکپارچه‌ای در این خصوص نگرفته‌اند، به‌طور مثال بانک مرکزی بلژیک و نهاد نظارت مالی فدرال آلمان طی اعلامیه‌ای، عموم مردم را از خطرات ریسک‌های استفاده از این پول‌ها از جمله پولشویی، تروریسم مالی، فقدان نظارت، نوسانات قیمت و مشکلات امنیتی آگاه کرده‌اند اما مداخله دولت در آن را ضروری ندانسته‌اند (کتابخانه قانون کنگره^۳، ۲۰۱۴). از طرفی دیگر در بلغارستان ارزش مجازی همانند سایر دارایی‌های مالی به رسمیت شناخته شده است لذا به درآمد حاصل از فروش بیت‌کوین ۱۰ درصد مالیات تعلق می‌گیرد^۴ اما در دانمارک موضع دولت به‌گونه‌ای دیگر است؛ آن‌ها بیت‌کوین را یک دارایی حقیقی نمی‌دانند، لذا هیچ‌گونه مالیاتی شامل آن نمی‌شود. در میان کشورهای اروپایی آلمان یکی از محکم‌ترین ضوابط را در مورد بیت‌کوین اتخاذ کرده است، بدین صورت که مقرر کرده تمام تراکنش‌های بیت‌کوین باید توسط حکومت ثبت گردد (استنلی اسمیت^۵، ۲۰۱۴).

۵- آسیا: در کشورهایی همانند چین استفاده از پول‌های مجازی برای نهادهای دولتی و حقوقی ممنوع است اما مبادله آن توسط افراد حقیقی بلامانع است (شپانسکی^۶، ۲۰۱۴). مالزی رسماً طی اطلاعیه‌ای بیان کرده است قانونی در این رابطه وضع نمی‌کند. سنگاپور که احتمال می‌رود در آینده‌ای نزدیک جزو عمده‌ترین مراکز استفاده از بیت‌کوین باشد

¹- García

²- Bank of Mexico

³-The Law Library of Congress

۴- این مالیات از شرکت‌های رسمی ثبت شده (همانند صرافی‌ها) که به خرید و فروش بیت‌کوین می‌پردازند مطالبه می‌گردد. لذا شرکت‌های مذکور در هنگام خرید بیت‌کوین از مشتری، مالیات مربوطه را اخذ می‌نمایند. لازم به ذکر است آدرس عمومی این شرکت‌ها مشخص بوده و دارایی آنان در شبکه بیت‌کوین برای همگان مشهود است.

⁵- Stanley-Smith

⁶- Szczepański

برای آن قوانین مالیاتی ارزش افزوده همچون کالاها وضع کرده است (کتابخانه قانون کنگره، ۲۰۱۴).

۶- **خاورمیانه:** از میان کشورهای خاورمیانه که نسبت به این پدیده واکنش نشان داده‌اند، می‌توان به اردن و لبنان اشاره کرد که هر دو کشور بیت‌کوین را به دلیل نوسانات شدید قیمتی و احتمال استفاده در تراکنش‌های مجرمانه غیرقانونی اعلام کردند (نوتسن^۱، ۲۰۱۴).

۷- **اقیانوسیه:** رئیس بانک مرکزی استرالیا در یک مصاحبه درباره بیت‌کوین اعلام کرد که در این کشور هیچ‌گونه محدودیتی برای افرادی که می‌خواهند از سایر ارزها برای خرید استفاده کنند وجود ندارد (هیزلمن^۲، ۲۰۱۳). در کشور اندونزی طبق ماده شماره ۷ سال ۲۰۱۲ ارزهای مجازی جزو «ارزهای نگران‌کننده»^۳ محسوب شده و استفاده از آن در این کشور غیرقانونی است (جیکوبز^۴، ۲۰۱۴). بانک مرکزی کشور نیوزیلند نیز اعلام کرده است که نهادهای مالی به‌غیر از بانک‌ها نیازی به اجازه بانک مرکزی در خصوص نحوه انتقال پول و ذخیره ارزش ندارند، لذا استفاده از بیت‌کوین برای نهادهای غیر بانکی مجاز است (بانک مرکزی نیوزیلند^۵، ۲۰۱۳).

چارچوب مفهومی سیاستگذاری ارزهای مجازی

مطابق با موارد بیان‌شده در بخش «چالش‌ها و ریسک‌ها»، می‌توان چالش‌ها را در چهار محور اصلی دسته‌بندی کرد. این چهار محور عبارتند از ابهامات نظری و دانشی، تهدید اقتصاد کلان، بسترسازی تخلفات و جرائم و مشکلات امنیتی. در مدل زیر چالش‌های ارز مجازی بر مبنای این چهار محور ترسیم شده است که متولی حل هر یک از چالش‌ها، نهادهای نامبرده در مدل می‌باشند. در واقع مدل زیر نقشه راهی است که باید برای سیاستگذاری کلیه ابعاد آن دیده شود و به نهاد مربوطه ارجاع گردد.

¹ - Knutsen

² - Hartge-Hazelman

³ - Concerning Currency

⁴ - Jacobs

⁵ - Reserve Bank of New Zealand

با توجه به چالش‌های مطرح شده در بخش قبل و بر اساس چارچوب طراحی شده فوق، به‌طور کلی می‌توان چالش‌های ارزش‌های مجازی را در چهار محور مشکلات نظری و دانشی، امنیت سرمایه فردی، بسترسازی تخلفات و جرائم اجتماعی و تهدید اقتصاد کلان دسته‌بندی نمود. در ادامه به توضیح هر یک از محورها اشاره می‌گردد.

۱- **مشکلات نظری و دانشی:** استخراج حکم فقهی استفاده از ارزش‌های مجازی و همچنین احکام مترتب بر آن همچون خمس و زکات از مهم‌ترین و اساسی‌ترین مسائلی است که هر چه سریع‌تر باید توسط مراجع عظام تقلید و شورای فقهی بانک مرکزی و سازمان بورس تعیین تکلیف شود، چرا که روزانه مسلمانان زیادی اقدام به خرید و فروش ارزش‌های مجازی می‌کنند بدون آنکه از تکلیف شرعی خود آگاه باشند^۱. لازم به ذکر است روشن شدن این مسئله پایه و اساس تصمیم‌گیری و قانونگذاری توسط مجلس شورای اسلامی و مبنای تأیید شورای نگهبان خواهد بود.

دومین مورد در این محور، معین نمودن ماهیت ارزش‌های مجازی توسط استادان و نخبگان علمی به‌عنوان کالا یا پول است که پیامدهای عملیاتی این بحث در تدوین مقررات مالیاتی و استخراج احکام فقهی نمود پیدا خواهد کرد. همچنین همان‌گونه در شکل بالا مشخص است، ناآگاهی مردم و عدم وجود مستند برای اقامه دعوی در مجامع قضایی از دیگر چالش‌های محور اول هستند که باید به ترتیب رسانه‌ها، مراکز آموزشی و قوه قضائیه راهکاری برای این مسائل بیندیشند.

۲- **امنیت سرمایه فردی:** از دلایلی که عموم مردم با وجود دیدن رشد قیمتی شگفت‌انگیز ارزش‌های مجازی همچون بیت‌کوین، اقدام به خرید آن نمی‌کنند، احساس عدم امنیت سرمایه است. مسائلی چون گم‌شدن و فراموشی رمز عبور، هک شدن کیف پول توسط کلاهبرداران و گرفتار شدن در دام صرافی‌های متقلب منجر به ایجاد چنین احساسی شده است. همچنین طبق اخبار موجود برخی از شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات کیف پول‌های تحت وب مورد اعتماد نبوده و در چندین مورد تخلف مشاهده شده است. قطعاً برای جلوگیری از پیدایش چنین مسائلی، پلیس فتا نقش اساسی را ایفا می‌نماید و همچنین بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران می‌تواند با طراحی نظام نظارتی دقیق از خطر صرافی‌های متخلف بکاهد.

آخرین چالش در این محور مسئله وراثت است که این بیم وجود دارد بر اثر مرگ ناگهانی فرد، شخص دیگری در جریان دارایی‌ها و رمز عبور او نباشد و کل سرمایه به دست آورده

۱- در این رابطه می‌توان به آمار ارائه‌شده در *Google Trend* برای میزان جست‌وجوی واژه بیت‌کوین در محدوده جغرافیایی ایران توسط کاربران اشاره کرد که همانند سایر کشورها، رشد نمایی شدیدی داشته است.

شده برای همیشه نابود شود. این چالش باید به دست خود فرد برطرف گردد و با در میان گذاشتن اطلاعات حساب خود نزد یک فرد امین به این مسئله پایان دهد.

۳- **بسترسازی تخلفات و جرائم اجتماعی:** فرار مالیاتی و پولشویی جزو اصلی‌ترین چالش‌های ارزشهای مجازی در سطح جهان هستند که مجلس شورای اسلامی با قانون‌گذاری صحیح و دقیق و سازمان امور مالیاتی کشور و شورای عالی مبارزه با پولشویی با تدوین مقررات کارآمد و اجرای آن می‌توانند نقشی مؤثر در مقابله با این مسئله داشته باشند. همچنین در خصوص وقوع جرائم سایبری همچون باج‌افزارها، شورای عالی فضای مجازی و پلیس فتا مسئول هستند و قبل از وقوع اتفاقات جبران‌ناپذیر باید تدابیر لازم را اتخاذ کنند. اگر مراکز مهم و حساس کشور به حمله باج‌افزارها دچار شوند راهی جز پرداخت باج به مجرمان نیست و هیچ روشی برای یافتن آن‌ها نخواهد بود.

آخرین چالش این محور، تأمین مالی گروه‌های مخالف و معاند نظام است که خطر آن به‌طور خاص برای ایران با وجود داشتن مخالفان زیاد بسیار محتمل است. وزارت اطلاعات قطعاً باید ارائه راهکاری برای این مسئله را در دستور کار خود قرار دهد.

۴- **تهدید اقتصاد کلان:** عدم وجود ابزار لازم برای اعمال سیاست‌های پولی، تهدید اقتصاد واقعی توسط ارائه ارزشهای مجازی و عدم وجود راهکار مناسب برای تجهیز منابع از سرمایه‌های خرد و تخصیص آن‌ها به فعالان اقتصادی جهت رشد و شکوفایی کشور مشکلات جدی هستند که نهادهای مختلفی از جمله وزارت اقتصاد و دارایی و بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران درگیر آن خواهند بود.

ریسک سرمایه‌گذاری در ارزشهای مجازی بسیار متعدد است از جمله نوسانات قیمتی، عدم حفظ ارزش، برگشت‌ناپذیری وجه، تهدید رقبا و نقدشوندگی پایین. بنابراین سرمایه‌گذار در صورت خرید ارز مجازی تمام این ریسک‌ها را می‌پذیرد و هیچ نهادی مسئول آن نخواهد بود. البته نهادی همچون سازمان بورس و اوراق بهادار می‌تواند با طراحی بازار مشتقه برای این ارزها، ریسک سرمایه‌گذاری را تا حدودی کاهش دهد. همچنین خروج ارز از کشور و اتلاف بالای انرژی برای استخراج بیت‌کوین را می‌توان از دیگر عوامل تهدیدکننده اقتصاد ایران به شمار آورد.

توصیه‌های سیاستی

شواهد بر این گواه است که ارزشهای مجازی، ویژگی‌هایی دارند که باعث می‌شود روز به روز استفاده از آن بالأخص در عرصه مبادلات بین‌المللی بیشتر شود، لذا با توجه به ماهیت کاملاً متفاوت این پول نسبت به پول‌های سنتی لازم است با شناخت دقیق‌تر آن، مزایا و

چالش‌های استفاده از آن تبیین شود و قانون‌گذاران هر چه سریع‌تر در واکنش به ورود این پول به کشور مقرراتی وضع کنند. این کاری است که اکثر کشورهای توسعه‌یافته انجام داده‌اند؛ برخی آن را یک خطر جدی پنداشتند و استفاده از آن را غیرقانونی اعلام نمودند، برخی آن را دارایی محسوب و قوانین مالیاتی برای آن وضع کردند.^۱ گروه آخر هیچ‌گونه عکس‌العمل رسمی در قبال ارز مجازی نشان نداده‌اند. دولت ایران نیز تاکنون موضعی رسمی در رابطه با موضوع ارز مجازی اعلام نکرده است، بنابراین بر تمام نهادهای مرتبط از جمله بانک مرکزی، مجلس شورای اسلامی، سازمان بورس و اوراق بهادار، شورای ملی فضای مجازی، وزارت اطلاعات، وزارت اقتصاد، سازمان امور مالیاتی، شورای پول و اعتبار، شورای عالی مبارزه با پولشویی، ستاد مبارزه با قاچاق کالا و ارز، گمرک و پلیس فتا لازم است با تشکیل یک کارگروه مشترک هر چه سریع‌تر با وضع قوانین و مقررات مربوط از خطرات احتمالی خرید و فروش پول مجازی همانند پولشویی، فرار مالیاتی، ضرر و زیان حاصل از نوسانات قیمتی و غیره جلوگیری کنند. برای تسهیل در این فرآیند در این پژوهش یک چارچوب کلی از چالش‌های موجود ارزهای مجازی طراحی گردید تا قانونگذاران و سیاستگذاران به وسیله آن بتوانند بر کلیه ابعاد چالشی این نوع ارزها اشراف پیدا و قوانین و مقررات مقتضی را پایه‌ریزی کنند. به‌طورکلی به نظر می‌رسد بایستی سیاستگذاری عمومی در کشور در مواجهه با پدیده‌های نوظهور، به‌خصوص در حوزه اقتصادی از انعطاف‌پذیری بیشتری برخوردار باشد و با طراحی سازوکار مناسب فرآیند قانون‌گذاری را سرعت ببخشد.

منابع

الف) فارسی

- ۱- تفقادی اسراری، حسین (۱۳۹۲)، تاریخچه پول و روند تکامل آن. تاریخ پژوهی، مجله تاریخ پژوهی، شماره ۵۴.
- ۲- سلطانی، محمد و اسدی، حمید (۱۳۹۴)، ماهیت حقوقی پرداخت در پول الکترونیک، پژوهشنامه حقوق اسلامی، ۱۶(۱)، ۱۰۲-۷۹.
- ۳- سلیمانی‌پور، محمد (۱۳۹۶)، بررسی فقهی پول مجازی، در حال چاپ در دو فصلنامه تحقیقات مالی اسلامی.
- ۴- سید حسینی، میرمیشم و دعایی، میثم (۱۳۹۳)، بیت‌کوین، نخستین پول مجازی، ماهنامه بورس، شماره ۱۱۴ و ۱۱۵.

ب) انگلیسی

- 5- Adam, M. F (2017). Bitcoin: Shariah Compliant?. Retrieved from: <http://darulfiqh.com/wp-content/uploads/2017/08/Research-Paper-on-Bitcoin-Mufti-Faraz-Adam.pdf>.
- 6- Andersen, T. G., Bollerslev, T., Diebold, F. X., & Labys, P. (2003). Modeling and forecasting realized volatility. *Econometrica*, 71(2), 579-625.

۱ - مالیات بر فروش که از طریق صرافی‌های مجاز اخذ می‌گردد.

- 7- Antonopoulos, A. M. (2017). *Mastering Bitcoin: Programming the Open Blockchain*. O'Reilly Media, Inc.
- 8- Appel, M. S. (2014). *Canada, Can You Take A Security Interest In Bitcoin?* Retrieved from <http://www.mondaq.com>
- 9- Appel, M. S. (2014). *Canada, Can You Take A Security Interest In Bitcoin?* Retrieved from <http://www.mondaq.com>
- 9- Bank of Mexico, 2014. *Warnings on the use of virtual assets as substitutes for means of payment in legal tender*. Retrieved from: <http://www.banxico.org.mx/informacion-para-la-prensa/comunicados/miscelaneos/boletines/%7B5D9E200E-2316-A4B8-92A9-3A5F74938B87%7D.pdf>
- 10- Böhme, R., Christin, N., Edelman, B., & Moore, T. (2015). *Bitcoin: Economics, technology, and governance*. *The Journal of Economic Perspectives*
- 11- Cian, H., & Li, Z. H. E. (2016). *The Role Decentralised Non-Regulated Virtual Currencies Play in Facilitating Unlawful Financial Transactions*. Master of Science Thesis in KTH university. NO: 2016:80. Retrived from: <http://www.diva-portal.org>
- 12- Chuen, D. L. K. (2015). *Handbook of digital currency: Bitcoin, innovation, financial instruments, and big data*: Academic Press.
- 13- Cuthbertson, A. (2014). *Cryptocurrency Round-Up: Bolivian Bitcoin Ban, iOS Apps & Dogecoin at McDonald's*. Retrieved from ibtimes.co.uk.
- 14- Dibrova, A. (2016). *Virtual Currency: New Step in Monetary Development*. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 229, 42-49.
- 15- European Central Bank. (2012). *Virtual Currency Schemes*. Technical Report, October. Available at <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemes201210en.pdf>
- 16- European Central Bank (2015). *Virtual currency schemes—a further analysis*, European Central Bank retrieved from: <https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/virtualcurrencyschemesen.pdf>
- 17- 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>
- 18- Evans, C. (2015). *Bitcoin in Islamic Banking and Finance*. *Journal of Islamic Banking and Finance*, 3(1), 1-11.
- 19- García, C. A. (2014). *Trading with bitcoin is illegal: Superfinanciera*. *El Tiempo*. Retrieved from <http://www.eltiempo.com>
- 20- Halaburda, Hanna (2016), *Beyond Bitcoin*, Palgrave Macmillan.
- 21- Hartge-Hazelman, B. (2013). *Glenn Stevens says Bitcoins show promise, but so did tulips*. *The Australian Financial Review*.
- 22- 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*.
- 23- Helbling, Philipp (2014), *Virtual Currency Schemes an Assessment of Bitcoin in Respect to the Properties of Money and the Real Economy*, master seminar in university of Basel. Retrieved from: http://watchthemgo.org/wp-content/uploads/2016/02/Virtual_Currency_Schemes_Bitcoin.pdf
- 24- Kelly, B. (2014). *The Bitcoin Big Bang: How alternative currencies are about to change the world*. John Wiley & Sons.
- 25- Knutsen, E. (2014). *Bitcoin, an experimental digital currency, has gained a toehold in the Middle East*. *The Daily Star*, p. 5.
- 26- Krause, M. (2016). *Bitcoin: Implications for the Developing World*. CMC Senior Theses. Paper 1261. Retrived from: http://scholarship.claremont.edu/cmc_theses/1261
- 27- Lo, S., & Wang, C. (2015). *Bitcoin as money?: Federal Reserve Bank of Boston*.
- 28- MacCarthy, Mark. (2010), *What Payment Inter- mediaries Are Doing about Online Liability and Why It Matters*, *Berkeley Technology Law Journal* 25(2)
- 29- McAleer, M., & Medeiros, M. C. (2008). *Realized volatility: A review*. *Econometric Reviews*, 27(1-3), 10-45.
- 30- Mishkin, F. S. (2007). *The economics of money, banking, and financial markets: Pearson education*.
- 31- Moore, T. (2013). *The promise and perils of digital currencies*. *IJCIP*, 6(3-4), 147-149.
- 32- Nakamoto, S. (2008). *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. available at <http://www.cryptovest.co.uk/resources/Bitcoin%20paper%20Original.pdf>
- 33- Narayanan, A., Bonneau, J., Felten, E., Miller, A., & Goldfeder, S. (2016). *Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction*. Princeton University Press.
- 34- Pärilstrand, E., & Rydén, O. (2015). *Explaining the market price of Bitcoin and other Cryptocurrencies with Statistical Analysis*. Department of Mathematics. University of Kungliga Tekniska Högskolan. Retrived from: <http://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A814478&dswid=-4217>

- 35- Reserve Bank of New Zealand, (2013). *Notes and Coins Frequently Asked Questions*. Retrieved from rbnz.govt.nz
- 36- Rubenfeld, S. (2014). *Canada Enacts Bitcoin Regulations*. *Risk and Compliance Journal*.
- 37- Stanley-Smith, J. (2014). *Finland recognises Bitcoin services as VAT exempt*. Retrieved from *International Tax Review*: <http://www.internationaltaxreview.com/>
- 38- Šurda, P. (2012) *Economics of Bitcoin: is Bitcoin an alternative to fiat currencies and gold?*. dev. economicsofbitcoin.com/mastersthesis/mastersthesis-surda-2012-11-19b.pdf
- 39- Jacobs, (2014). *Statement of Bank Indonesia Related To Bitcoin and Other Virtual Currency*, retrived from http://www.bi.go.id/en/ruang-media/siaran-pers/Pages/SP_160614.aspx
- 40- Szczepański, M. (2014). *Bitcoin: Market, economics and regulation*. *European Parliamentary Research Service*, 1-9.
- 41- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain Revolution: How the technology behind Bitcoin is changing money, business, and the world*. Penguin.
- 42- *The Law Library of Congress, Global Legal Research Center, 2014. Regulation of Bitcoin in Selected Jurisdictions*. (2014). Retrieved from <http://www.loc.gov/law/help/bitcoin-survey/regulation-of-bitcoin.pdf>
- 43- Vigna, P., & Casey, M. J. (2016). *The age of cryptocurrency: how bitcoin and the blockchain are challenging the global economic order*. Macmillan.
- 44- Yermack, D. (2013). *Is Bitcoin a real currency? An economic appraisal*. (No. w19747). *National Bureau of Economic Research*.
- 45- Zivot, E., & Wang, J. (2003). *Rolling analysis of time series*. In *Modeling Financial Time Series with S-Plus®* (pp. 299-346). Springer New York