

## فرصت‌ها و تهدیدات ارزش‌های دیجیتال؛ مطالعه موردی کشورهای منتخب شرق آسیا

ناصر قاسمی\*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۹/۲۸

۱۸۵



DOI:10.22124/wp.2021.20854.2929

فصلنامه علمی سیاست جهانی، دوره دهم، شماره شصت و دوم، پاییز ۱۴۰۱، صفحات: ۷۱۳-۵۷۱

### چکیده

مسئله شناخت رمزارزها با توسعه فناوری نوظهور بلاک‌چین و گسترش روز افزون تقاضا برای ارزش‌های دیجیتال، به بحثی مهم در میان متخصصان بسیاری از رشته‌ها بدل شده است. این نوع جدید از پول که پیش‌بینی می‌شود به ارز رایج قرن ۲۱ تبدیل شود، به صورت کدهای رمزنگاری شده بین افراد یا مؤسسات متصل به شبکه‌های هم‌تا به هم‌تا، حرکت می‌کند. فناوری بلاک‌چین نیز نقش عمده‌ای در فرایند توسعه این نوع از ارز و معاملات غیر متمرکز آن دارد. ارزش‌های رمزنگاری شده در عصر حاضر در خط مقدم توسعه اقتصادی و مالی جهان قرار دارند. این امر، فرصت‌ها و تهدیدات متعددی را در بازارهای مالی سراسر جهان، به وجود آورده و سبب جلب توجه شمار قابل توجهی از دولت‌ها، فعالان اقتصادی و شهروندان به خود شده است. بر همین اساس، تعداد بازیگران درگیر در تجارت ارزش‌های رمز پایه در سال‌های اخیر، افزایش چشمگیری یافته است. در این نوشتار، تلاش بر آن است که عملکرد ارزش‌های رمزنگاری شده، تأثیر آن بر اقتصاد و تهدیدات و فرصت‌های توسعه این فناوری با مطالعه تجربه سه کشور حوزه شرق آسیا که از پیشگامان این عرصه هستند، به شیوه توصیفی تحلیلی مورد بررسی قرار گیرد. پژوهش حاضر، به جهت بدیع بودن و تازگی این حوزه مطالعاتی، به دو بخش توصیفی و تبیینی تقسیم می‌شود.

**واژگان کلیدی:** رمزارز، ارز دیجیتال، بلاک‌چین، اقتصاد دیجیتال، حکمرانی

۱. دانشیار حقوق جزا و جرم‌شناسی، دانشگاه علوم قضایی و خدمات اداری، تهران، ایران.

\* نویسنده مسئول: dr.ghasemi76@gmail.com

## مقدمه

با وجود این که فقط حدود ۱۲ سال از معرفی نخستین ارز دیجیتال غیر متمرکز، موسوم به بیت کوین می گذرد و این فناوری همچنان پدیده‌ای نوظهور به شمار می رود تا به امروز پژوهش های متعددی در زمینه ماهیت، انواع، نحوه عملکرد، فرصت ها و تهدیدات و نحوه مواجهه کشورهای مختلف جهان با ارزهای دیجیتال، صورت گرفته است. به طور کلی می توان پژوهش های موجود در این حوزه مطالعاتی را به دو قسم پژوهش های نظری و عملی تقسیم کرد:

## الف- حوزه نظری

«الکساندر برنتسن»<sup>۱</sup>، محقق ارشد مؤسسه تحقیقاتی بانک فدرال رزور سنت لوئیس و استاد درس تئوری اقتصاد در دانشگاه بازل<sup>۲</sup> و فابیان شار<sup>۳</sup>، مدیرعامل مرکز نوآوری مالی دانشکده اقتصاد و تجارت دانشگاه بازل طی مقاله‌ای کوتاه و توصیفی با عنوان «معرفی کوتاه دنیای ارزهای رمزپایه»<sup>۴</sup> در ژورنال فدرال رزرو بانک سنت لوئیس<sup>۵</sup> که در شماره رابع اول سال ۲۰۱۸ منتشر شد، به بررسی ماهیت، تاریخچه و الگوی عملکرد ارزهای دیجیتال، پرداخته‌اند. نگارندگان این اثر، در پژوهش خود سعی در توضیح چستی رمز ارز و ساختار تبادل آن دارند. در این مقاله، مقدمه‌ای کوتاه درباره ارزهای رمزپایه و فناوری بلاکچین ارائه می شود. گرچه تمرکز اصلی بر روی بیت کوین است، اما تلاش بر آن است که به بررسی بسیاری از عناصر مؤثر دیگر، مانند بلاکچین و سایر مجموعه‌های رمزپایه جایگزین نیز پرداخته شود. این مقاله ایده و انگیزه اصلی، نحوه عملکرد و کاربردهای احتمالی ارزهای رمزپایه و فناوری بلاکچین را پوشش می دهد و در انتهای متن با توجه به شواهد ارائه شده، نتیجه می گیرد که بیت کوین دارای طیف گسترده‌ای از کاربردهای جالب است و مجموعه‌های رمزنگاری شده، دارای کارایی‌های حیاتی بی شماری هستند.

جانتان چو<sup>۶</sup> از بانک کانادا<sup>۷</sup> و تورستن وی کوپل<sup>۱</sup>، استاد دانشگاه کوئینز<sup>۲</sup>، در آخرین نسخه مقاله خود، با عنوان «اقتصاد ارزهای دیجیتال-بیت کوین و فراتر از آن»<sup>۳</sup> که در تاریخ

1. Aleksander Berentsen
2. University of Basel
3. Fabian Schär
4. A Short Introduction to the World of Cryptocurrencies
5. Federal Reserve Bank of St. Louis Review
6. Jonathan Chiu
7. Bank of Canada

سپتامبر سال ۲۰۱۸، منتشر شد، به بررسی فنی سازوکار بلاک‌چین و فرایند تبادل بیت‌کوین می‌پردازند. نویسندگان در این اثر پژوهشی در پی پاسخ به پرسش بنیادین در مورد امکان به کارگیری ارزهای رمزنگاری شده به عنوان ابزار پرداخت، هستند. آن‌ها در مقاله خود تلاش دارند که به موارد زیر بپردازند:

ارز رمزنگاری شده تا چه میزان می‌تواند به‌عنوان وسیلهٔ پرداخت مورد استفاده قرار گیرد؟ آن‌ها طراحی بهینه ارزهای رمزپایه را مطالعه می‌کنند و ارزیابی می‌کنند که چگونه چنین ارزیابی می‌تواند از تجارت دوجانبه پشتیبانی کنند. در مقطع کنونی، چالش بزرگ ارزهای رمزپایه این است که با هالوینگ<sup>۴</sup> و افزایش شدید هزینه‌های استخراج بیت‌کوین، با تأخیر در تسویه حساب، بر هزینه‌های مضاعف غلبه کنند. این نویسندگان تخمین می‌زنند که روند فعلی ارزش گذاری و استخراج بیت‌کوین باعث کاهش ۱.۴ درصدی رفاه اقتصادی خواهد شد و استدلال می‌کنند که این کاهش رفاه را می‌توان با اتخاذ یک طرح بهینه که استخراج را کاهش می‌دهد و صرفاً به رشد ارزش پول و نه افزایش هزینه معاملات برای تأمین مالی استخراج، متکی باشد، به میزان قابل توجهی به ۰.۰۸ درصد کاهش داد. آن‌ها همچنین اشاره می‌کنند که ارزهای رمزپایه، در صورت رفع محدودیت‌های مقیاس گذاری، می‌توانند به طور بالقوه سیستم‌های پرداخت خرده فروشی را به چالش بکشند.

ولفگانگ کارل هاردل<sup>۵</sup> و رافائل سی جی رول<sup>۶</sup>، اساتید دانشگاه هامبولت برلین<sup>۷</sup> و کمپل آر هاروی<sup>۸</sup>، استاد دانشگاه دوک آمریکا، طی مقاله‌ای با عنوان «فهم ارزهای رمزنگاری شده»<sup>۹</sup> که در تاریخ ۳ اوت سال ۲۰۱۹، در نشریه رسمی گروه آموزش تحقیقات بین الملل دانشگاه هامبولت آلمان<sup>۱۰</sup> منتشر کردند، به توضیح مکانیسم دفاتر کل توزیع شده، پیش‌بینی نقش رمز ارز در اقتصاد آینده جهان و ارائه آمار مدون در مورد توسعه و اشاعه ارزهای رمزپایه پرداخته اند. نویسندگان این مقاله توضیح می‌دهند که ارز دیجیتال به نوعی دارایی دیجیتال اشاره دارد که از فناوری دفتر توزیع شده یا بلاکچین برای فعال کردن یک معامله امن استفاده می‌کند.

1. Thorsten V. Koepl
2. Queen's University
3. The Economics of Cryptocurrencies – Bitcoin and Beyond
4. halving
5. Wolfgang Karl Härdle
6. Raphael C. G. Reule
7. Humboldt -Universität zu Berlin
8. Campbell R. Harvey
9. Understanding Cryptocurrencies
10. International Research Training Group 1792

اگرچه این فناوری به طور گسترده ای اشتباه درک شده است، اما بسیاری از بانک های مرکزی در حال بررسی راه اندازی ارز رمزنگاری شده ملی خود هستند. در این سیستم پیچیده مالی، برخلاف اکثر داده های اقتصادی و مالی که گنگ و مبهم هستند، اطلاعات دقیق در مورد تاریخچه هر معامله در مجموعه ارزهای رمزپایه آزادانه در دسترس است. علاوه بر این شفافیت بالا، ظهور این فناوری، فرصتی بدیع برای توسعه تحقیقات آکادمیک تجربی در این حوزه پدید آورده است. آن ها در این مقاله، برخی از بینش ها و دیدگاه های موجود را در مورد مکانیک ارزهای رمزپایه ارائه می دهند و به توصیف آمار خلاصه و تمرکز بر راه های تحقیقاتی بالقوه آینده در اقتصاد مالی رمزرها می پردازند.

### ب- حوزه عملی

آنتون اسپیتھوون<sup>۱</sup>، از پژوهشگران مؤسسه تحقیقات اقتصاد دانشگاه اوترخت<sup>۲</sup>، یکی از معدود محققانی است که به موضوع حکمرانی و سیاستگذاری ارزهای دیجیتال پرداخته است. وی در تاریخ ۱۳ ماه می سال ۲۰۱۹، طی مقاله ای با عنوان «تئوری و واقعیت حکمرانی ارزهای رمزپایه»<sup>۳</sup> که در ژورنال مسائل اقتصادی<sup>۴</sup> منتشر شد، به بررسی ظرفیت بالقوه رمز ارزها و بلاکچین برای قرارگیری در چارچوب قوانین ملی و مورد استفاده قرار گرفتن از سوی دولت ها پرداخته است. وی در این مقاله نتیجه می گیرد که سازماندهی مجدد ارزهای دیجیتال با توجه به ماهیت خودگردان آن، به چیزی بیش از الگوریتم های رایانه ای نیاز دارد و هنوز نمی توان از ابعاد مختلف به کارگیری آن مطمئن بود. اسپیتھوون در مقدمه مقاله کوتاه خود می نویسد:

«من اکوسیستم ارزهای رمزنگاری شده را با فراچارچوب خودگردانی<sup>۵</sup> الینور اوستروم<sup>۶</sup> تجزیه و تحلیل می کنم و در روند پژوهش خود به این نتیجه رسیده ام که بیت کوین با وجود این که بر سیستم غیر متمرکز بلاکچین مبتنی است و معاملات آن در شبکه های خصوصی یا ترکیبی با صدور مجوزهای نظیر به نظیر<sup>۷</sup> انجام می پذیرد، به تنظیم و نظارت از سوی اشخاص ثالث مورد اعتماد، نیازمند است. استفاده از معیارهای اوستروم برای تبیین

1. Antoon Spithoven
2. Utrecht University School of Economics Research Institute
3. Theory and Reality of Cryptocurrency Governance
4. Journal of Economic Issues
5. Self governing
6. Elinor Ostrom
7. peer-to-peer

خودگردانی نشان می‌دهد که ارزهای رمزنگاری شده به چیزی بیش از الگوریتم‌های رایانه‌ای نیاز دارند. قدرت هش کردن بر مزارع استخراج متمرکز است و ارائه دهندگان خدمات پردازشی تمرکز و شفافیت کمتری از آنچه بیت کوین باید داشته باشد را ارائه می‌دهند. بی شک بدون قانونگذاری خارجی کارآمد و تنظیم اساسی بازار رمزارزها با چالش‌های بی شماری مواجه خواهند شد».

وبگاه رسمی کتابخانه حقوق کنگره ایالات متحده<sup>۱</sup> نیز در تاریخ ژوئن ۲۰۱۸، طی گزارشی تفصیلی با عنوان «تنظیم مقررات رمزارز در سراسر جهان»<sup>۲</sup>، به بررسی وضعیت کلی کشورهای جهان در مواجهه با پدیده ارزهای رمزنگاری شده پرداخته است؛ که طیف گسترده‌ای از قوانین را پوشش داده و ممنوعیت‌ها و محدودیت‌های وضع شده از سوی دولت‌ها را نیز مورد بررسی قرار داده است. این گزارش ارزهای رمزپایه در سراسر جهان را از نظر حقوقی و سیاسی مورد بررسی قرار داده است. نوشتار یاد شده، اگرچه از نظر شکلی به گزارش سال ۲۰۱۴ کتابخانه حقوقی کنگره آمریکا و برخی اسناد اتحادیه اروپا، بی شباهت نیست، اما به‌طور قابل توجهی جامع‌تر است. گزارش یاد شده ۱۳۰ کشور و همچنین برخی از سازمان‌های منطقه‌ای که قوانین یا سیاست‌هایی برای رمزارزها صادر کرده اند را پوشش می‌دهد. این رشد گسترده در درجه اول ناشی از این واقعیت است که طی چهار سال گذشته ارزهای رمزپایه همه گیر شده اند و همین امر موجب شده که مقامات ملی و منطقه‌ای توجه بیشتری به مسأله لزوم تدوین مقررات مربوط به این حوزه اختصاص دهند. در همین راستا، دستیابی به مجموعه‌ای از اطلاعات گسترده درباره نحوه رسیدگی به بازارهای ارزهای رمزنگاری شده در حوزه‌های قضایی مختلف، شناسایی الگوهای در حال ظهور را ممکن می‌کند. نظرسنجی‌های کشورهای هم‌چنین به‌صورت منطقه‌ای سازمان یافته است تا مقایسه‌های خاص منطقه امکان پذیر باشد.

راکش شارما<sup>۳</sup>، کارشناس شاخص حوزه فناوری و کسب‌وکار نیز طی یادداشتی کوتاه با عنوان «مشکل قانون‌گذاری بیت‌کوین»<sup>۴</sup> در وبگاه «اینوستوپدیا»<sup>۵</sup>، یک تارنمای تخصصی حوزه اقتصاد که در تاریخ ۸ دسامبر ۲۰۲۰ انتشار یافته است، مقررات وضع شده بر ارزهای

1. The Law Library of Congress
2. Regulation of Cryptocurrency Around the World
3. RAKESH SHARMA
4. Bitcoin Has A Regulation Problem
5. investopedia

دیجیتال را یکی از مهم ترین عوامل تأثیرگذار بر قیمت بیت کوین ارزیابی کرده و معتقد است که هرگاه دولت‌ها به موضوع قانون گذاری این حوزه ورود جدی داشته‌اند، نوسانات شدید قیمت در بیت کوین مشاهده شده است. نویسنده این مقاله، برای اثبات مدعای خویش به عنوان مثال، موضوع افت شدید قیمت رمزارزها پس از اقدامات دولت‌های چین و کره جنوبی در راستای قانون گذاری این حوزه را مطرح می‌کند. بر اساس اطلاعات این مقاله کوتاه، شارما معتقد است که مقررات از مهم ترین عوامل تأثیرگذار بر قیمت بیت کوین است. ارزهای رمزنگاری شده از حیث ماهیت، کاملاً آزاد هستند. آن‌ها به مرز کشورها، نهادهای خاص و دولت‌ها محدود نمی‌شوند. در این مقاله تلاش شده است تا به ۲ پرسش بنیادین پاسخ داده شود.

۱. چه کسی باید برای ارزهای دیجیتال قانون گذاری کند؟
۲. ارزهای دیجیتال چگونه باید قانون گذاری و محدود شوند؟

### ج- نوآوری پژوهش

تا به امروز، پژوهش‌های بی‌شماری در حوزه بیت کوین، بلاک چین و ماهیت ارزهای رمزپایه، صورت پذیرفته است و بسیاری از متخصصان و کارشناسان اقتصادی شاخص جهان، به صورت تفصیلی به این مباحث پرداخته‌اند. پژوهش حاضر تلاش دارد که با دیدگاهی نوآورانه در بخش ابتدایی، با تجمیع دیدگاه‌ها و نظرات توصیفی متخصصان، به تعریف اصطلاحات و تبیین ماهیت ارزهای دیجیتال، به زبانی ساده دست یابد و در بخش دوم به موشکافی ابعاد راهبردی به کارگیری این فناوری نوظهور، تهدیدات و فرصت‌ها و نحوه مواجهه سه کشور منتخب شرق آسیا با این پدیده نوظهور بپردازد. بنابراین، از وجوه تمایز این اثر با آثار مشابه پیشین، می‌توان به دیدگاه توصیفی ساده و رویکرد کاربردی و سیاست‌گذارانه آن در بخش دوم، اشاره کرد.

### ۱. مبانی نظری

#### ۱-۱. رمزارز

رمزارز یا ارز رمزنگاری شده، نوعی ارز دیجیتال یا مجازی است که بر پایه رمزنگاری رایانه‌ای به وجود آمده است که همین امر، امکان جعل یا احتمال بروز تقلب را در آن تقریباً غیرممکن ساخته است. بسیاری از ارزهای رمز پایه بر شبکه‌های غیرمتمرکز موسوم به

بلاک‌چین مبتنی هستند. یک ویژگی مشخص ارزهای رمزپایه این است که به‌طور کلی توسط هیچ مرجع مرکزی صادر و مدیریت نمی‌شوند و همین امر، باعث می‌شود که از لحاظ تئوریک در برابر هرگونه مداخله یا دستکاری دولت‌ها مصون باشند.

ارزهای دیجیتال، از بدو اختراع، به سیستمی جهت ایجاد امکان پرداخت آنلاین بدل شدند و به‌عنوان واسطه‌ای برای پرداخت دیجیتال مورد استفاده قرار گرفتند. عبارت «رمزنگاری» به الگوریتم‌های رمزگذاری مختلف و تکنیک‌های رمزگذاری این ارزها، اشاره دارد که از ورودی‌ها محافظت می‌کنند. از جمله انواع رمزنگاری، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- رمزگذاری منحنی بیضوی
- جفت کلید عمومی و خصوصی
- تابع هش یا تابع درهم‌سازی

نخستین نوع از رمزارزهای مبتنی بر بلاک‌چین، در سال ۲۰۰۸، با عنوان بیت‌کوین معرفی شد و پس از موفقیت این ارز دیجیتال در بدو عرضه، برخی ارزهای رقیب، مانند اتریوم<sup>۱</sup>، لایت کوین<sup>۲</sup>، پیرکوین<sup>۳</sup>، نیم کوین<sup>۴</sup>، کاردانو<sup>۵</sup> و ... نیز به سرعت، در این عرصه، پدید آمدند (FRANKENFIELD, "Cryptocurrency", 2020).

#### ۱-۲. توکن

توکن اصطلاحی است که بر اساس اطلاعات فرهنگ لغات مرین و بستر<sup>۶</sup>، علاوه بر معنای نشانه، به‌صورت عمومی به ژتون‌های خاص برای برخی فعالیت‌ها چون عضویت در یک مجموعه یا استفاده از وسایل نقلیه عمومی، اطلاق می‌شود (Merriam-webster, 2021). رمزارزها که دارای رمزنگاری شده نیز نامیده می‌شوند، انواع خاصی از نشانه‌های مجازی برای ارزهای دیجیتال مختلف هستند که در بلاک‌چین خود مرسوم بوده و مورد استفاده قرار می‌گیرند و دارای موجود را نشان می‌دهند. در واقع، اغلب ارزهای رمزپایه مختلف،

1. Ethereum
2. Litecoin
3. Peercoin
4. Namecoin
5. Cardano
6. merriam-webster

بلاک چین اختصاصی خود را دارند و توکن‌ها، نشانه‌های اختصاصی این ارزهای رمزپایه محسوب می‌شوند (FRANKENFIELD, "CryptoTokens", 2020).

### ۱-۳. بلاک چین

بلاک چین به طور کلی، سیستمی برای ثبت اطلاعات است که امکان تغییر، هک یا تقلب در سیستم آن بسیار دشوار یا غیرممکن است. این فناوری نوظهور از سال ۲۰۱۶، به طور جدی به عنوان یک فناوری کارآمد مورد نیاز مطرح شد. پیش‌بینی می‌شود که این تکنولوژی نوظهور نیز مانند نرم افزارهای متن باز در دهه ۱۹۸۰ میلادی، جهان را در دهه ۲۰۲۰، با تحولات بدیع و شگرفی همراه سازد. سال‌ها زمان نیاز است تا بلاک چین به یک روش کم هزینه و کارآمد برای هم‌رسانی اطلاعات و داده‌ها بین شبکه‌های تجاری عمومی و خصوصی شود.

بلاک چین بر اساس الگوی هم‌تا به هم‌تا<sup>۱</sup>، به کاربران امکان ذخیره داده‌ها بر روی هزاران سرور در سطح جهان را به صورت هم‌زمان می‌دهد و امکان نظارت همه اعضا را بر اطلاعات فراهم می‌کند. همین مسئله کنترل و نفوذ یک کاربر در شبکه را غیر ممکن می‌سازد. از همین روی، بلاک چین، نوید ایجاد سازوکاری همراه با شفافیت معاملاتی را به بنگاه‌های اقتصادی سراسر جهان می‌دهد (Mearian, 2019).

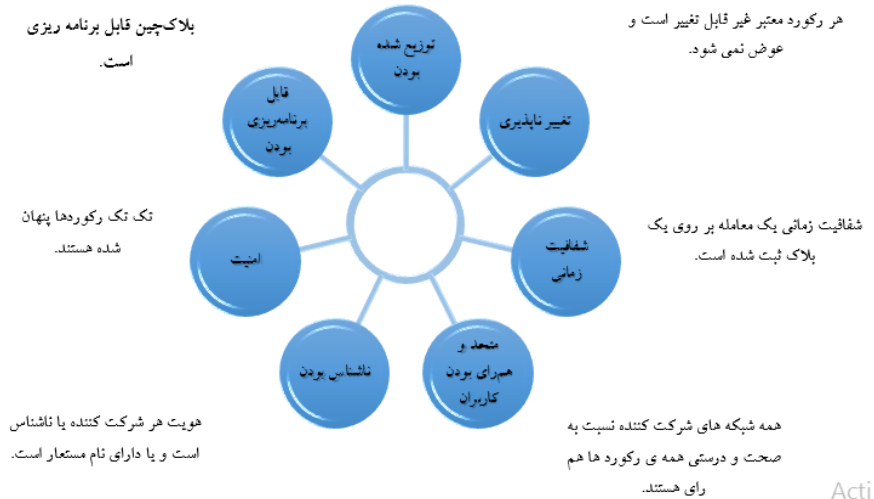
بلاک چین اساساً نوعی دفتر معاملات دیجیتالی نیز به شمار می‌رود که در کل شبکه سیستم‌های رایانه ای متصل به بلاک چین تکثیر و توزیع می‌شود. هر بلوک در این زنجیره شامل تعدادی معامله است و هر بار که معامله جدیدی در بلاک چین اتفاق می‌افتد، رکوردی از آن معامله به دفتر کل شرکت کنندگان اضافه می‌شود. پایگاه داده غیرمتمرکز که توسط چندین شرکت کننده مدیریت می‌شود به عنوان فناوری دفتر کل توزیع شده<sup>۲</sup> شناخته می‌شود. در واقع بلاک چین نوعی دفتر کل توزیع شده است که در آن تراکنش‌ها با امضای رمزنگاری غیرقابل تغییر به نام هش ثبت می‌شود. این بدان معنی است که اگر یک بلوک در یک زنجیره تغییر کند، بلافاصله مشخص می‌شود که دستکاری شده است. اگر هرکس بخواهند یک سیستم بلاک چین را هک کنند، مجبورند همه بلوک‌های این زنجیره را در کل نسخه های توزیع شده زنجیره تغییر دهند. زنجیره های بلوکی مانند بیت‌کوین و اتریوم با

1. peer-to-peer  
2. DLT



اضافه شدن بلوک‌هایی به زنجیره، به‌طور مداوم و مداوم در حال رشد هستند که به میزان قابل توجهی به امنیت دفتر کمک می‌کند (learning, 2021).  
 بر اساس شکل شماره ۱، از جمله بارز ترین ویژگی های بلاک چین می‌توان به قابل برنامه ریزی بودن<sup>۱</sup>، ایمنی<sup>۲</sup>، ناشناسی<sup>۳</sup>، متحد و هم رای بودن کاربران<sup>۴</sup>، شفافیت زمانی<sup>۵</sup>، تغییر ناپذیری<sup>۶</sup> و توزیع شده بودن<sup>۷</sup> آن اشاره کرد.

همه‌ی شبکه‌های شرکت کننده یک کپی از دفتر معاملات به منظور شفافیت کامل دارند.



شکل ۱

#### ۱-۴. بیت کوین و دیگر ارزهای دیجیتال شاخص

بیت‌کوین، نمونه‌ای درخشان و موفق از نسل جدید ارزهای دیجیتال محسوب می‌شود. کارشناسان شاخص حوزه اقتصاد دیجیتال، بر این عقیده‌اند که بحران اقتصادی غرب طی

1. programmable
2. security
3. anonymous
4. unanimous
5. time stamp
6. immutable
7. distributed



سال ۲۰۰۸، نقش مؤثری در توسعه سریع بازار ارز رمزها داشته است. در سال ۲۰۰۸، فردی موسوم به ساتوشی ناکاموتو<sup>۱</sup> مطلبی را در فضای مجازی منتشر کرد و خبر از رونمایی یک سیستم غیر متمرکز توزیع شده داد. با وجود تلاش‌های فراوان، هویت ساتوشی تا به امروز برای مردم ناشناخته مانده و مشخص نیست که آیا ساتوشی یک فرد ماهر در زمینه علوم رایانه‌ای است یا گروهی از هکرها این نام را برای خود برگزیده‌اند.

این ناشناس ماندن سازندگان بیت‌کوین، نشان می‌دهد که سیستم بلاکچین، علاوه بر ارتباط و اتصال همه اعضا، کاملاً مستقل و غیرمتمرکز نیز باشد. ارزشهای رمزنگاری شده، مانند بیت‌کوین به چند دلیل مرموز و ناشناخته هستند. هیچ کس نمی‌داند چه کسی واقعاً پشت برخی از این سیستم‌های بزرگ و بی‌نقص، قرار دارد. این شبکه‌ها اغلب طوری طراحی شده‌اند که اعتماد شخص ثالث در تعاملات آن لازم نباشد (Nian & Chuen, 2015:14).

از دیگر انواع معروف ارزشهای دیجیتال می‌توان به اتریوم، بیت‌کوین کش<sup>۲</sup>، لایت‌کوین و ... اشاره کرد. وبگاه رسمی ارز دیجیتال اتریوم<sup>۳</sup>، این رمز ارز را بدین صورت تعریف می‌کند: «اتریوم چیست؟ پایه و اساس آینده دیجیتال ما. اتریوم برای همه باز است. تمام آن چه نیاز دارید یک کیف پول برای استفاده از آن است. اتریوم برای همه افراد کاربر اتریوم، دسترسی آزاد به پول دیجیتال و سرویس‌های مبتنی بر داده را بدون توجه به سابقه یا مکان شما ارائه می‌کند.» دسترسی آسان به خدمات مالی، در اختیار داشتن اینترنت خصوصی سازی شده، شبکه بر اساس الگوی هم‌تا به هم‌تا و مقاومت در برابر سانسور و فیلترینگ، از مهم‌ترین ویژگی‌های ارز دیجیتال است. به‌طور کلی، اتریوم یک فناوری است که به شما امکان می‌دهد ارز دیجیتال رمز پایه را با هزینه بسیار اندک، برای هرکسی ارسال کنید. اتریوم همچنین از برخی برنامه‌های موبایلی مبتنی بر این ارز دیجیتال، تولید کرده است ("what is ethereum?", 2021).

**بیت‌کوین کش** نیز یک ارز دیجیتال شاخص دیگر است که یکی از انشعاب‌های بیت‌کوین (فورک)<sup>۴</sup> محسوب می‌شود. این ارز دیجیتال در پی اختلاف نظر میان فعالان بیت‌کوین، در روز ۱ اوت سال ۲۰۱۷ متولد شد (Lujan, 2017). مسئله بهره‌وری، کارمزد و

1. Satoshi Nakamoto  
2. Bitcoin Cash  
3. <https://ethereum.org/>  
4. Fork

سرعت پردازش تراکنش‌های بیت کوین، از نخستین روزهای اختراع آن، همواره چالشی بزرگ و عمیق بود. زیرا بیت کوین، می‌تواند در هر ثانیه تنها ۷ تراکنش را ثبت کند و این امر، کارایی بیت کوین به عنوان ابزار پرداخت روز مره با مخاطره مواجه می‌کند.

گروهی از کاربران بیت کوین، پس از مدتی به این نتیجه رسیدند که هدف اصلی ارز دیجیتال چون بیت کوین، استفاده از آن به عنوان پول و وسیله پرداخت است. بنابراین تصمیم گرفتند که برخی قواعد محدود کننده بیت کوین را تغییر دهند تا بر مشکلات موجود فائق آیند. بیت کوین کش، در ابتدای ایجاد و شکل‌گیری، به منظور ایجاد بهره‌وری و امکان پردازش معاملات بیشتر، اندازه بلوک‌های این ارز دیجیتال را در شبکه بلاک چین افزایش دادند. به عبارت دیگر، سازندگان بیت کوین کش، اندازه بلوک‌ها را به منظور ایجاد امکان پردازش تراکنش‌های بیشتر از ۱ مگابایت به ۳۲ مگابایت افزایش دادند. (FRANKENFIELD, "Bitcoin Cash Definition", 2020)

بیت کوین کش نیز خود در ماه نوامبر سال ۲۰۱۸، طی یک انشعاب جدید، به ۲ شاخه بیت کوین ای‌بی‌سی<sup>۱</sup> و بیت کوین اس‌وی<sup>۲</sup> تقسیم شد. این تقسیم جدید نیز در اثر بروز اختلاف نظر در مورد اعداد و حجم بلوک‌ها شکل گرفت و در نهایت سبب فورک شدن مجدد این رمزارز شد. هواداران بیت کوین ای‌بی‌سی که عنوان آن از خلاصه عبارات «سایز بلوک تنظیم شونده»<sup>۳</sup> گرفته شده بود، معتقد بودند که اندازه حجم بلوک‌ها باید تنها تا ۳۲ مگابایت افزایش یابد. این در حالی است که گروه مقابل، یعنی هواداران بیت کوین اس‌وی، که عنوان آن از خلاصه عبارات «آرمان ساتوشی»<sup>۴</sup> گرفته شده بود، مدعی شدند که توسعه دهندگان بیت کوین از رسالت و آرمان‌های اصلی دور شده‌اند و باید به منظور افزایش بهره‌وری اندازه بلوک‌ها را تا ۱۲۸ مگابایت افزایش دهیم (O'NEAL, 2018).

**لایت کوین** یکی دیگر از ارزهای دیجیتال مشهور جهان است که به واسطه دارا بودن برخی شرایط، در قیاس با دیگر رمزارزها از مزیت، بهره‌وری و شهرت بیشتری برخوردار است. این ارز دیجیتال در وبسایت رسمی خود، چنین معرفی می‌شود:

«لایت کوین یک ارز اینترنتی هم‌تا به هم‌تا است که امکان پرداخت فوری و تقریباً بی‌هزینه را برای هر کسی در سطح جهان، فراهم می‌سازد. لایت کوین یک شبکه پرداخت

1. Bitcoin ABC
2. Bitcoin SV
3. Adjustable Blocksize Cap
4. Satoshi Vision

جهانی منبع باز است که کاملاً غیر متمرکز و بدون هیچ گونه وابستگی به نهادهای مرکزی اداره می‌شود. ریاضیات شبکه ما را ایمن می‌کند و افراد را قادر می‌سازد تا امور مالی خود را کنترل کنند. لایت کوین دارای زمان تایید تراکنش سریع‌تر و کارایی ذخیره‌سازی بهتر نسبت به دیگر ارزهای دیجیتال مبتنی بر ریاضیات است. لایت کوین یک وسیله تجاری اثبات شده و مکمل بیت کوین به شمار می‌رود» (2021, "WHAT IS LITECOIN?").

## ۲. فرصت‌ها و تهدیدات

ارزهای رمزنگاری شده در عصر حاضر در خط مقدم توسعه اقتصادی و مالی جهان قرار دارند. این امر، فرصت‌ها و تهدیدات متعددی را در بازارهای مالی سراسر جهان، به وجود آورده و در سال‌های اخیر سبب جلب توجه شمار قابل توجهی از شهروندان و فعالان اقتصادی به خود شده است. بر همین اساس، تعداد بازیگران درگیر در تجارت ارزهای رمزپایه در سال‌های اخیر، افزایش چشمگیری یافته است (Farell, 2015:130).

مسئله ارزهای رمزپایه، مدت‌ها است که مورد بحث و تبادل نظر قرار دارد. در مقطع کنونی، این رمزارزها، فقط به عنوان ابزار مالی در اختیار متخصصان و بخشی از عموم جامعه، نمود یافته است. با وجود این، ارزهای دیجیتال، از نگاه مثبت و سازنده، این امکان را دارند که با تسهیل دسترسی به بازار سرمایه و خدمات مالی، امکان دستیابی به رشد اقتصادی و اجتماعی در همه ابعاد را فراهم سازند. ارزهای دیجیتال و به‌طور خاص بیت کوین دارای پتانسیل بسیار بالایی برای سودمندی هستند. از سوی دیگر، خصوصیات منحصر به فرد آن‌ها، به آرامی در حال تغییر و دگرگون ساختن عملکرد سیستم مالی سنتی است (Member, 2019).

این در حالی است که سکه بهره برداری از ارزهای دیجیتال و بلاک چین، روی دیگری نیز دارند. بی شک توسعه ارزهای دیجیتال در کنار مزایای ب شمار، تهدیدات و خطرات بزرگی نیز در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و امنیتی برای کشورها و حکومت‌های جهان به وجود آورده است.

## ۲-۱. فرصت‌ها

مدت کوتاهی پس از اختراع بیت کوین و بهره برداری از آن، این ارز دیجیتال به اصلی‌ترین وسیله مبادله کاربران بازارهای فیرقانونی آنلاین، بدل شد. از همین روی، بسیاری از مسئولان

و مقامات کشورهای جهان، کاربران استفاده کننده از ارزهای دیجیتال را به عنوان مجرمینی در نظر گرفتند که از بیت کوین برای ناشناس ماندن در روند مبادلات و پولشویی و تجارت های غیرقانونی استفاده می کردند (Slattery, 2014:829-873).

اگر چه واقعا نمی توان وجود چنین سازوکاری در بخشی از بدنه کاربران ارزهای دیجیتال را انکار کرد، اما، ارزهای مجازی، به واقع توانستند ساختار مبتکرانه و فرصت‌هایی بی شماری را برای سیستم بلاک چین به ارمغان آورند. در سال های اخیر و به مرور، تصور غالب در مورد ارزهای رمزپایه تغییر کرده است و افزایش خارق العاده ارزش آن ها، مردم را به درکی متفاوت از رمز ارزها رسانده است. امروز، عموم مردم بیت کوین و دیگر پول های مجازی را ابزار سرمایه گذاری می دانند و بسیاری از غول های فناوری مانند فیسبوک<sup>۱</sup>، مایکروسافت<sup>۲</sup> و ایتل<sup>۳</sup> و همچنین موسسات مالی بزرگ مانند جی.پی مورگان<sup>۴</sup> و انوای اس ای<sup>۵</sup> وارد این بازار شده و شروع به سرمایه گذاری در بستر بلاک چین کرده اند. این رقم به طوری چشمگیر افزایش پیدا کرده است که تنها در سال ۲۰۱۶، سرمایه گذاری جمعی در استارت آپ های بلاکچین، بیش از ۱ میلیارد دلار بوده است (Nica, Piotrowska, & Schenk-Hoppé, 2017). در این بخش به بررسی کوتاه مزایای توسعه و بهره گیری از ارزهای دیجیتال پرداخته خواهد شد.

۱) افزایش سودمند فعالیت های اقتصادی: در حال حاضر، یک صنعت اقتصادی کامل پیرامون ارزهای رمزپایه شکل گرفته است و گردانندگان این صنعت، مؤسسات و شرکت های نظارت بر مبادلات ارزهای دیجیتال در سراسر جهان هستند. سرعت رشد صنعت ارزهای رمزنگاری شده در سال های اخیر و همزمان با افزایش اقبال عمومی، رشد چشمگیری داشته است. مصداق عینی و اثبات کننده این مدعا را می توان پذیرندگان اولیه این مسئولیت دانست که در مدت کوتاهی مؤسسات خود را به نهادهایی ثروتمند و متمدن بدل کرده و فرصت های اقتصادی بی شماری به دست آورده اند. بیت کوین، معروف ترین این ارزهای رمزپایه، در حال حاضر به بسیاری از افراد و شرکت ها امکان توسعه و شکوفایی را داده است. این در حالی است که بسیاری از شرکت ها و مجموعه های تجاری

1. Facebook
2. Microsoft
3. Intel
4. J.P. Morgan
5. NYSE

نیز به این صنعت نوظهور اعتماد کرده و آن را به منبع اصلی تجارت خود تبدیل کرده اند. اقتصاد به آرامی در حال تغییر جهت و سازگاری با این نیاز تازه است و ارزشهای رمزپایه از توانایی بالایی در تأمین آنها برخوردارند (Oentoro, 2020).

۲) فرصتی بدیع برای کشورهایی با سیستم بانکی ضعیف: بیش از یک سوم جمعیت جهان به خدمات بانکی اساسی و اولیه، دسترسی ندارند. ارزشهای رمزپایه می‌توانند در این شرایط و در صورت بحران مالی شخصی به این افراد کمک کنند. وام‌ها، حساب‌های جاری و لیست بلند بالایی از خدمات مالی، می‌توانند با استفاده از بلاک چین و رمزارزها تداوم یابند. این افراد که در بیشتر موارد از نظر اقتصادی در معرض آسیب قرار دارند، معمولاً به شیوه‌های وام‌دهی مشکوک و خطرناک متوسل می‌شوند و نرخ سود این روش‌های نامتعارف عموماً غیر عادلانه است، که در نتیجه منجر به بی‌ثباتی بیشتر در شرایط زندگی شخصی افرادی می‌شود که وام را درخواست کرده‌اند. اینجاست که ارزشهای رمزپایه با نوسانات بالا و سهولت استفاده از آنها وارد می‌شوند و می‌توانند به جایگزینی مناسب بدل شوند. اکنون بسیاری از برنامه‌ها و اپلیکیشن‌ها وجود دارند که استفاده از ارزشهای رمزپایه را تسهیل می‌کنند و آنها را به مخاطبان گسترده‌تر و عموم مردم نزدیک می‌کنند. مزیت دیگر استفاده از ارز رمزپایه این است که آنها کاملاً غیر متمرکز هستند، بنابراین تجارت آزادانه می‌تواند در آن سوی مرزها انجام شود. این مزیت می‌تواند به کشورهایی که در مبادلات مالی خود دچار مشکل هستند و تحت تحریم بانکی قرار دارند، بسیار سودمند باشد و عبور از نظام‌های تحریمی را تا حدود زیادی تسهیل می‌کند. به‌طور کلی، استفاده از این فن‌آوری یک انقلاب مالی محسوب می‌شود که همه کشورها و افراد را از نظر مالی بیش از گذشته متصل، توانمند و فعال می‌کند (Ventura, 2018).

۳) کاهش هزینه‌های فعالیت: از آنجا که ارزشهای رمزپایه و بلاکچین برای وجود و تداوم فعالیت به بستر فیزیکی و دفتر و شعبه نیازی ندارند، هزینه‌های مربوط به تبادل آنها حداقلی است. در این سیستم مالی، نیازی به پرداخت دستمزد کارمندان، پرداخت قبوض و هزینه‌های مصرفی مانند آب و برق و اجاره نیست. بنابراین این هزینه‌های پایین، در نرخ مبادلات نمود پیدا کرده و هزینه‌های تبادل را کاهش می‌دهد. این امر به نوبه خود افراد بیشتری را تشویق می‌کند تا به این ابزار مالی جدید اعتماد کرده و معاملات خود را در این

بستر آغاز کنند، این امر باعث به هم پیوستگی بیش از پیش اقتصاد جهانی می‌شود (Obasogie, 2019).

۴) افزایش شفافیت مالی معاملات: با توجه به ماهیت دیجیتالی و خودکار تمام معاملات بلاکچین و ارزهای رمز پایه، همه آن‌ها در یک دفتر توزیع شده قابل ردیابی هستند. این اطلاعات به هیچ وجه توسط افراد و شرکت‌ها قابل دستکاری و تغییر نیستند و همین امر، خطر تقلب و فساد مالی را بسیار کاهش می‌دهد. این بدان معناست که کشورهای توسعه نیافته نیز شانس بیشتری برای ورود به معاملات مالی و تقویت اقتصاد و چشم اندازهای اجتماعی خود دارند. علاوه بر این، شهروندان قادر خواهند بود تا محل هزینه بودجه‌های دولتی را ردیابی کنند و بر اساس همین شفافیت در مباحث سیاسی مشارکت کنند (Aldaz-Carroll & Aldaz-Carroll, 2018).

۵) افزایش قدرت کارآفرینان: فناوری بلاکچین و ارزهای رمز پایه می‌توانند به کارآفرینان کمک کنند تا هزینه‌های معاملات خود را با طیف گسترده‌تری از ارزهای جهانی پرداخت کنند (Advani, 2018). به‌عنوان مثال، شرکت بیت‌پسا<sup>۱</sup> یکی از این شرکت‌هایی است که به صاحبان مشاغل در آفریقا کمک می‌کند تا با شرکت‌های اروپایی، آمریکایی و آسیایی معاملات مالی بر پایه بلاکچین انجام دهند. هدف اصلی شرکت یاد شده کمک به پوشش مالی بهتر و ایجاد ارتباط اقتصادی آزاد میان مشاغل کوچک و متوسط در آفریقا است تا قدرت ارتباط با شرکت‌های بزرگ جهان را به دست آورند. کارآفرینان می‌توانند با استفاده از کیف پول دیجیتال بیت‌پسا، به سرعت، ارز دیجیتال آلت‌کوین<sup>۲</sup> را به ارزهای فیاتی مرسوم تبدیل کنند و این پول می‌تواند به صورت مستقیم به سوی سرمایه‌گذاری‌های تجاری، خریده‌ها و هر نوع دیگری از پرداخت هدایت شود (Swanson, 2015).

## ۲-۲. تهدیدات

در این بخش به بررسی خطرات و تهدیدات ناشی از استفاده ارزهای رمز پایه پرداخته خواهد شد. به جرئت می‌توان مشخص‌ترین ویژگی رمزارزها را غیر متمرکز بودن آن دانست. به عبارت دیگر، ارزهای دیجیتال، توسط هیچ مرجع مرکزی صادر نمی‌شوند و همین امر، باعث می‌شود آن‌ها از نظر تئوریک در برابر هرگونه مداخلات یا دستکاری‌های دولتی

1. BitPesa  
2. altcoins

مصون باشند. برای درک خطرات ارزشهای رمزنگاری شده، ابتدا باید بار دیگر به بررسی ویژگی‌های اساسی سیستم عامل (بلاکچین)، که ارزشهای رمزپایه مبتنی بر آن است، پردازیم. بلاکچین یک دفتر کل دیجیتالی، غیرمتمرکز و عمومی از همه معاملات ارزشهای رمزپایه است. این بستر دیجیتال، به‌طور مداوم در حال رشد است و بلوک‌های «تکمیل شده» (یا همان سوابق جدیدترین معاملات) در آن ثبت و به ترتیب زمانی به آن اضافه می‌شوند. این ویژگی، به شرکت کنندگان و کاربران شبکه، امکان می‌دهد بدون ثبت اسناد معاملات در هیچ‌گونه نهاد مرکزی، معاملات ارز دیجیتال را ردیابی کنند. این بستر به‌طور مشخص دارای ویژگی‌های زیر است:

- ۱- برگشت‌ناپذیری: پس از تأیید نهایی، معامله به هیچ وجه قابل برگشت نیست.
- ۲- ناشناسی: نه تراکنش‌ها و نه حساب‌ها به هویت‌های واقعی متصل نیستند، همه چیز با دسترسی به اینترنت، ماهیتی دیجیتالی می‌یابد.
- ۳- سرعت جهانی: معاملات در شبکه تقریباً آنی انجام می‌شوند و طی چند دقیقه تأیید می‌شوند. هیچ شخص ثالثی در فرایند صدور تأییدیه یا اعتبارسنجی وجود ندارد.
- ۴- امنیت: رمزنگاری قوی و ماهیت بلاک چین، شکستن و دستکاری این طرح و ساختار بزرگ را غیرممکن می‌کند.
- ۵- فاقد هرگونه مسئول و نگهبان: بلاک چین، بستری است که همه می‌توانند بارگیری و به صورت رایگان از آن استفاده کنند. پس از نصب آن، می‌توانید بیت کوین یا سایر ارزشهای رمزپایه را بدون هیچ محدودیتی دریافت و ارسال کنید (Yaga, Mell, Roby, & Scarfone, 2018).

بنابر توضیحات اعلام شده، ارزشهای رمزپایه، وجوه تهدیدآمیز متعددی می‌یابند. مهم‌ترین وجوه تهدید عبارت‌اند از:

(۱) نبود ثبات در ارزش: طبیعت نوپای ارزشهای دیجیتال، در معرض سطح بسیار بالایی از عدم اطمینان است. فعالان اقتصادی و دلانان با استفاده از پلتفرم‌های آنلاین، فعالیت تجاری گسترده خود را برای نگهداری کوتاه مدت یا بلند مدت ارزشهای دیجیتال و کسب سود از این راه، آغاز کرده‌اند. ارزشهای رمزپایه توسط یک بانک مرکزی، یک سازمان ملی یا بین‌المللی، یا



دارایی و اعتبار مرجعی مانند طلا، پشتیبانی نمی‌شوند و ارزش آن‌ها به طور کامل از سوی فعالان بازار و میزان ارزشی که آن‌ها در معاملات خود برای این ارزها قائل هستند، تعیین می‌شود. این بدان معنی است که یک شوک یا اتفاق کوچک، می‌تواند منجر به سقوط شدید فعالیت‌های تجاری و افت ناگهانی ارزش رمزارزها شود (Islands, 2017).

۲) خطر کلاهبرداری و فقدان امنیت: از آنجایی که ارزهای رمزپایه ماهیتی همگانی یافته‌اند، مجموعه بزرگی از مجرمان سایبری به این حوزه جلب شده‌اند. این مجرمان می‌توانند با کسب برخی توانمندی‌های فنی، به مبادلات رمزنگاری شده وارد شوند، کیف پول ارزهای دیجیتال را تخلیه کرده و رایانه‌های شخصی را با بدافزارهای مخصوص سرقت ارز رمزپایه آلوده کنند. هکرها، با انجام معاملات در اینترنت، از طریق ابزارهایی مانند جعل اطلاعات / فیشینگ و بدافزار، مردم، بخش خدمات و ذخایره راهبردی رمزارزها را هدف قرار می‌دهند. سرمایه‌گذاران برای محافظت از ارزهای رمزپایه خریداری شده در برابر سرقت باید به قدرت سیستم‌های امنیتی رایانه خود و همچنین سیستم‌های امنیتی ارائه شده توسط شرکت‌های مسئول، اعتماد کنند علاوه بر این، بسیاری از موسسات و شرکت‌های فعال در عرصه ارز رمزنگاری شده، کنترل نشده و فاقد هرگونه مجوز رسمی فعالیت هستند. این موسسات خارج از کنترل نهادهای ناظر، اهداف بسیار مناسبی برای هکرها به شمار می‌رود. بنابراین، منابع مالی اصلی فناوری بلاک چین همواره در معرض خطر قابل توجه از سوی اشخاص ثالث است (Kyriakou, 2020).

بحث همه‌گیری استفاده از این فناوری، فقط مسأله زمان است. این ارزهای رمزپایه به طور قطعی راهی به زندگی روزمره ما خواهند یافت. میلیون‌ها نفر اکنون به لطف امکاناتی که ارزهای رمزپایه در اختیارشان قرار داده است، فرصت سرمایه‌گذاری، ارسال پول به خارج از مرزهای سرزمینی، پس انداز و شروع کسب و کار خود را یافته‌اند.

تحول ناشی از توسعه رمز ارزها در مدل تجاری جدید، همراه با افزایش تصاعدی قیمت ارزهای رمزنگاری شده، طی سال‌های اخیر، سرمایه‌گذاران بسیاری را به سمت این بازار جدید جذب کرده است. از همین روی، بسیاری از کارشناسان، ارزهای رمزپایه نوعی دارایی سوداگرانه می‌دانند که سرمایه‌داران، از آن‌ها برای کسب سودهای کلان کوتاه مدت استفاده می‌کنند (Gandal & et al, 2018:86-96).

۳) مشکلات ضد پولشویی: ارزهای دیجیتال مانند بیت کوین، اتریوم و ریپل، به واسطه ماهیت غیرمتمرکز و ناشناس بودن معامله‌کنندگان آن، بستری مناسب و محیا برای پولشویی

هستند. به عبارت دیگر، تشخیص وجود فعالیت‌های مربوط به پولشویی در سازمان‌ها و شرکت‌های فعال در حوزه معاملات ارزهای دیجیتال، بسیار دشوار است. هر تبدلی در بستر بلاکچین، می‌تواند به صورت ناشناس و رمزگذاری شده، در راستای از بین بردن منشا پول در جریان، مورد استفاده قرار گیرد. از سوی دیگر، تعیین محل تامین سرمایه دیجیتالی موجود در حساب مجازی یک فرد، بسیار دشوارتر از ردیابی واحدهای پولی متداول است (Sykes, et al, 2019:1-18).

۴) چالش‌های عملیاتی: عملیات مبادله ارزهای دیجیتال با وجود مزایای بیشماری که برای رمزارزها نام برده شده، مشکلات بسیاری را نیز در پی داشته است. از مهم‌ترین چالش‌های این حوزه می‌توان به نهایی و بازگشت ناپذیر بودن معاملات اشاره کرد. به عنوان مثال:

- اگر انتقال وجه دیجیتال در اثر یک اشتباه به حسابی که مدنظر نیست، منتقل شود، انتقال وجه به هیچ وجه قابل بازگشت و پیگیری نیست.
- اگر نماینده یک شرکت بزرگ تجاری که معاملات خود را با ارزهای دیجیتال انجام می‌دهند، وجوه را به جای کیف پول دیجیتال شرکت به کیف پول دیجیتال شخصی خود انتقال دهد، بازپس گیری مبلغ، تقریباً ناممکن است.
- اگر یک صرافی فعال در حوزه مبادلات رمزارز یا رابانه شخصی یک فعال این حوزه، هک شود و اطلاعات یا محتویات مربوط به کیف پول دیجیتال به سرقت رود، وجوه از دست رفته، قابل بازگشت نیستند.

بنابر نکات ذکر شده، کارشناسان امنیتی به همه سرمایه‌گذاران این حوزه، توصیه می‌کنند که حتماً ارزهای دیجیتال خود را در کیف پول‌های رمزارز امن نگه‌داری کنند ( Bodden, Briggs, 2019) & Schulman .

اکوسیستم رمزارزها نیز مانند هر فناوری جدید و ساختار شکن دیگری، به سرعت در حال تکامل و پیشرفت است. بنابراین، درک کامل نحوه عملکرد این اکوسیستم، برای همه افراد و سازمان‌های علاقه‌مند به ورود در این بازار، الزامی است.

### ۳. مدل‌های حکمرانی کشورها در زمینه ارزهای دیجیتال

در ادامه به بررسی سیاست‌های کلان و نحوه مواجهه ۳ کشور حوزه جنوب شرقی آسیا، با فناوری نوظهور بلاکچین و ارزهای دیجیتال، پرداخته خواهد شد.

### ۳-۱. چین

دولت جمهوری خلق چین، به واسطه رویکرد کمونیستی متمرکزگرا و تمایل به نظارت حداکثری بر فرایندهای کشور خود، به عنوان پر جمعیت ترین واحد سرزمینی جهان و یکی از قدرت های بزرگ اقتصادی، مواجهه مثبتی با فناوری نوظهور بلاک چین و ارزهای دیجیتال نداشته است. بی شک تمایل شدید پکن به اعمال قدرت در سطح ملی و کنترل و نظارت بر امور، سبب تضاد آشکار دیدگاه های ایدئولوژیک این دولت، با فناوری غیرمتمرکزی چون بلاک چین شده است.

دولت چین ناگزیر، فناوری بلاک چین را پذیرفته است، اما نهادهای نظارتی این کشور، سعی می کنند تا حد امکان، دسترسی مردم به رمزارزها را محدود و دشوار سازند.

دیدگاه یاد شده، نوع برخورد دولت مرکزی چین با این مقوله را تا حدودی متناقض ساخته است. این سیاست متناقض تا جایی پیش رفته است که اکثر مطالب در مورد ارزهای رمزی پایه در این کشور سانسور می شوند و دولت این کشور با ایده اصلی ظهور و رشد چنین تکنولوژی متمرکز گریزی موافق نیست (Huang, 2019). این در حالی است که دولت چین، از سوی دیگر، شدیداً خواهان توسعه بلاک چین به صورت دولتی و با رویکردی مرکز گرا است؛ که همین امر، بزرگ ترین قدرت اقتصادی شرق آسیا را وارد تنگاتنگ با رقبای غربی خود کرده است (NISHIMURA, 2020).

بانک مرکزی خلق چین<sup>۱</sup>، شاخص ترین نهاد قانون گذار این کشور در حوزه ارزهای دیجیتال است. این مرکز مالی و دیگر دستگاه های قانون گذار در این کشور، بیت کوین و دیگر انواع ارزهای دیجیتالی که توسط بانک مرکزی ساخته شده باشد را تحت عنوان ارز یا واحد پول، به رسمیت نمی شناسند و آن ها را کالاهایی مجازی ارزیابی می کنند. به همین دلیل، داد و ستد و معامله با استفاده از بیت کوین و دیگر ارزهای دیجیتال جهانی، در کشور چین ممنوع است؛ اما قانون کارآمدی برای منع ذخیره و نگه داری آن ها از سوی کاربران وجود ندارد.

بانک مرکزی چین، طی سال های ۲۰۱۳ و ۲۰۱۷، طی بخشنامه هایی، هرگونه پیش فروش توکن<sup>۲</sup> و فعالیت صرافی های ارز دیجیتال را ممنوع اعلام کرده و نهادهای دولتی این کشور به

۲۰۳



سیاست جهانی

1. PBOC  
2. ICO

هیچ وجه مجاز به ورود در این حوزه نیستند. علاوه بر این، سامانه‌های پرداخت نیز موظف هستند از تراکنش‌های رمزارزها جلوگیری به عمل آورند (Goitom, 2018, June).

### ۳-۱-۱. مبادلات مبتنی بر بلاکچین در چین

همانطور که پیش از این نیز اشاره شد، بر اساس قوانین وضع شده از سوی بانک خلق چین، تبادل ارزهای دیجیتال ممنوع بوده و فعالیت شرکت‌های فعال این حوزه، در چین غیرمجاز محسوب می‌شود. از سوی دیگر، اگرچه دسترسی کاربران به وبگاه صرافی‌های خارجی ارزهای رمز پایه نیز در چین محدود شده است؛ اما عبور کاربران از محدودیت‌های یاد شده و انجام معامله در بستر صرافی خارجی، هنوز جرم‌انگاری نشده است (Panda, 2013) (Ong, 2017).

### ۳-۱-۲. استخراج ارزهای دیجیتال در چین

اگرچه در سال ۲۰۱۸، شایعاتی مبنی بر عزم چین برای ممنوع سازی استخراج ارزهای دیجیتال در رسانه‌ها منتشر شد، اما، تا به امروز، اقدام موثری در این زمینه، از سوی دولت این کشور صورت نپذیرفته است و محدودیت‌های یاد شده در حالی بر مردم چین اعمال می‌شود که این کشور بزرگترین شرکت‌های تولیدکننده ماینر را در خود جای داده است. حزب کمونیست و بانک مرکزی خلق چین، هنوز هیچ ممنوعیت مستقیمی برای استخراج بیت کوین، اعلام نکرده است و حدود ۶۵ درصد از کل فرایند ماینینگ ارزهای دیجیتال جهانی، به واسطه ارزان بودن انرژی، در چین، جریان دارد. با این وجود، لازم به ذکر است که دولت بر این فعالیت‌ها نظارت شدیدی داشته و هیچ ماینری بدون اخذ مجوز رسمی از نهادهای مسئول، حق استخراج، ندارد (Tuwiner, 2021).

### ۳-۱-۳. ارز دیجیتال ملی چین

چین در میان قدرت‌های برتر اقتصادی جهان، از پیشگامان بزرگ تولید و توسعه ارزهای دیجیتال ملی به شمار می‌رود. بانک مرکزی خلق چین، در ماه سپتامبر سال ۲۰۲۰، اعلام کرد که آزمایش «یوان دیجیتال»، رمزارز ملی چین، موفقیت آمیز بوده و می‌تواند به زودی وارد سیستم تجارت الکترونیک این کشور شود. این امر برای کشور یاد شده، مزایای متعددی را در پی دارد:

- ارز دیجیتال ملی، این امکان را به دولت چین می‌دهد که جریان پول در فرایند مبادلات اقتصادی را دقیق‌تر از گذشته دنبال کند و همین امر می‌تواند سبب بهبود فرایند سیاستگذار اقتصادی در این کشور شود. بی‌شک با افزایش کنترل دولتی، امکان ردیابی این نوع معاملات دیجیتال، بسیار ساده‌تر از پیگیری جریان انقال پول نقد خواهد بود.
- یوان دیجیتال این امکان را به مردم می‌دهد که با وجود عدم دسترسی به بانک‌ها، حتی در مناطق دور افتاده، بتوانند بدون نیاز به اشکال سنتی بانکداری، وارد جریان اصلی تبادلات اقتصادی چین شوند.
- این ارز دیجیتال در صورت توسعه و تبدیل شدن به یک ارز شاخص و قدرتمند، می‌تواند در بلندمدت جایگزین دلار آمریکا شود. بیش از ۱ دهه از بحران اقتصادی جهان و بحث در مورد امکان جایگزینی دلار با یک ارز مرجع دیگر، از سوی متخصصان در جریان است (SHARMA, "Understanding China's Digital Yuan", 2020).

#### ۳-۱-۴. قوانین مبارزه با پولشویی از طریق ارزهای دیجیتال در چین

قوانین مربوط به احراز هویت و مبارزه با پولشویی از طریق ارزهای دیجیتال، در چین، طی قانون سال ۲۰۱۳ بسیار سختگیرانه و قوی پیگیری شد. اما در سال ۲۰۱۷ و اعلام ممنوعیت کامل مبادلات مبتنی بر رمزارزها، این قوانین عملاً بلا استفاده و بی‌معنا شدند. بنابراین، هم‌اکنون در چین، قانونی برای مبارزه با این پدیده وجود ندارد.

#### ۳-۲. ژاپن

کشور ژاپن، به‌عنوان یکی از توسعه‌یافته‌ترین اقتصادهای جهان، در مواجهه با ارزهای دیجیتال، برخوردی کاملاً متفاوت از چین دارد. در این کشور، کسب و کارهای فعال در حوزه ارزهای دیجیتال، ذیل قوانین دقیق و مدون، فعال هستند. دولت ژاپن در ژوئن سال ۲۰۱۶، قانون خدمات پرداخت کشور را اصلاح کرد و این اصلاحیه در ۱ آوریل سال ۲۰۱۷، پس از تایید نهایی به اجرا درآمد. بر اساس این اصلاحیه، ارزهای رمزنگاری شده در کشور ژاپن، به‌عنوان ارزهایی قابل استفاده در انواع پرداخت‌ها، به رسمیت شناخته شد (Ishida, Mears, & Takeda, 2017).

ژاپن یکی از پیشگامان حوزه قانون‌گذاری رمزارزها به‌شمار می‌رود و نخستین کشوری است که عبارت «ارزهای مجازی» را به‌عنوان یک واژه حقوقی جدید پذیرفت. دولت ژاپن

همواره با آغوش باز پذیرای توسعه فناوری بلاک چین و ارزهای رمزپایه بوده است و هدف اصلی خود از قانونگذاری سختگیرانه در این حوزه را حمایت از کاربران و مبارزه جدی با پولشویی اعلام می‌کند. نسخه سال ۲۰۱۷ قانون خدمات پرداخت ژاپن، ارزهای دیجیتال را چنین تعریف می‌کند:

«ارز دیجیتال، ارزش تحت تملک است که می‌تواند از سوی فردی برای خرید کالا یا خدمات مورد استفاده قرار گیرد و امکان خرید و فروش و تبادل آن نیز وجود دارد. تبادل این ای ارزش، از سوی افرادی با هویت نامشخص، در بستر دیجیتال صورت می‌پذیرد» (Japan Payment Services Act, 2017).

### ۳-۲-۱. جدول زمانی اصلاحات قوانین ارزهای دیجیتال در ژاپن

مهم‌ترین اصلاحات و بازنگری‌های مربوط به ارزهای دیجیتال در اسناد حقوقی ژاپن، به ماه مارس سال ۲۰۱۶ باز می‌گردد. بخش مبارزه با پولشویی گروه ۷، در ماه ژوئن سال ۲۰۱۵، طی گزارشی مشترک با گروه ویژه اقدام مالی<sup>۱</sup>، اقدام به انتشار دستورالعملی برای کاهش تهدیدات توسعه ارزهای دیجیتال کرد و خواستار سخت شدن قوانین مربوط به ارزهای دیجیتال، در راستای مبارزه با پولشویی شد. گزارش یاد شده، در ماه مارس سال ۲۰۱۶، سبب تدوین لایحه اصلاح قانون خدمات پرداخت ژاپن، در راستای نزدیکی بیشتر ژاپن به تحقق توصیه‌های مطرح شده در گزارش شد. این اصلاحات در ماه می، به تصویب رسید. بازنگری جدید این قانون در ماه آوریل سال ۲۰۱۷، نهایی و اجرای آن به صورت جدی آغاز شد (Team, 2019).

### ۳-۲-۲. قوانین مراکز خرید و فروش ارزهای دیجیتال

بر اساس اصلاحات جدید قانون خدمات پرداخت، مشاغل و کسب و کارهای فعال در حوزه ارزهای دیجیتال بایدسوابق تبادلات دیجیتال صورت گرفته را به طور دقیق ثبت و نگهداری کنند و گزارش‌های سالانه دقیقی در این مورد به نهاد مسئول، یعنی آژانس خدمات مالی<sup>۲</sup> ارائه دهند.

آژانس خدمات مالی، مجاز است که علاوه بر اخذ گزارش از صرافان رمزارز، بازرسانی را نیز جهت بررسی بیشتر و اطمینان از صحت اطلاعات، گسیل کند. صرافی‌های یاد شده

1. FATF  
2. FSA

در صورت بروز تخلف در زمینه ثبت تراکنش ها و در راستای تحقق هدف مبارزه با پولشویی، تحت سخت ترین مجازات ها قرار می گیرند (Umeda, 2018).

### ۳-۲-۳. مبارزه با پولشویی از طریق ارزهای دیجیتال در ژاپن

همزمان با روند بازنگری در قانون خدمات پرداخت ژاپن در سال ۲۰۱۶، قانون جلوگیری از انتقال درآمدهای حاصل از فعالیت های غیرقانونی نیز همراه لایحه اصلی، ارائه شد. قانون جدید، پس از تصویب، مشاغل فعال در حوزه مبادله رمزارزها را به لیست نهادهای مشمول مقررات مبارزه با پولشویی افزود. بنابراین، صرافان ارزهای رمزنگاری شده، موظف شدند که هویت مشتریان و همه سوابق معاملات را ثبت کنند و در صورت مواجهه با معاملات مشکوک، مراتب را به نهادهای مسئول، گزارش دهند (MINAMI, 2019).

### ۳-۲-۴. ارز دیجیتال ملی ژاپن

بانک ملی ژاپن در اکتبر سال ۲۰۲۰، طی بیانیه ای اعلام کرد که در حال آزمایش بر روی یک ارز دیجیتال ملی برای این کشور است. این نهاد مالی، در تاریخ یاد شده از آغاز پویش ملی برای آزمایش یک رمزارز ملی ژاپنی خبر داد و برای از میان برداشتن موانع فنی موجود، از مؤسسات و نهادهای مالی سایر کشورها درخواست کمک کرد.

بانک ملی ژاپن، موانع موجود را چنین برشمرد:

- دسترسی جهانی به ارز دیجیتال:

چالش اول نحوه استفاده و به کارگیری این ارز رمزپایه از سوی شهروندان ژاپنی و افراد خارجی، به ویژه در شرایط عدم دسترسی به تلفن همراه هوشمند یا دیگر فناوری های لازم است.

- انعطاف پذیری ارز دیجیتال:

مسئله دوم، انعطاف رمزارز یا به عبارت دیگر، امکان دسترسی به آن، حتی در صورت عدم دسترسی به برق است. این ویژگی در شرایط بحرانی چون وقوع بلایای طبیعی و کاهش سطح دسترسی افراد به فناوری، بسیار حائز اهمیت است (BECKY, 2020).

### ۳-۳. سنگاپور

سنگاپور در طول تاریخ و از قرن ۱۴ میلادی، همواره در مسیر شاهراه تجاری شرق به غرب بوده است و تجارت جزئی جدایی ناپذیر از این جزیره کوچک به شمار می رود. سنگاپور در

عصر حاضر و در زمانه ظهور فناوری بلاک چین و ارزهای رمزپایه نیز از این قاعده مستثنی نیست. ارزهای رمزپایه در سنگاپور قانونی هستند و بنابراین، هرگونه قراردادی که مبتنی بر ارزهای رمزپایه باشد، کاملاً قانونی تلقی می شود. این مهمترین دلیل ظهور سنگاپور به عنوان قطب ارزهای رمزپایه در آسیا است (Soh & Tham, 2020). از همین روی، دولت این کشور، دیدگاهی مترقی نسبت به مالکیت و خرید و فروش بیت کوین و دیگر ارزهای مجازی دارد. رمزارزها در سنگاپور، به عنوان کالا شناخته می شوند. بانک مرکزی نهادهای قانونگذار حوزه اقتصاد این کشور در سال های اخیر، با توجه به توسعه گسترده بلاک چین و تهدیدات ناشی از آن، مانند پولشویی بین المللی و خطر تامین مالی گروه های مسلح از طریق مبادلات ارزهای دیجیتال، بر آن شده اند که برای پاسخ به این مخاطرات و کنترل خدمات پرداخت در این حوزه، اقدام به ایجاد یک چارچوب نظارتی عملگرا کنند (Vermaak, 2020).

سنگاپور یک محیط نظارتی و قانونی متعادل را برای ارزهای دیجیتال فراهم کرده است. نمایندگان سازمان مرجع پولی سنگاپور<sup>۱</sup>، نهاد تنظیم کننده مالی این کشور، مدعی هستند که می توانند اکوسیستم ارزهای رمزنگاری شده را کنترل کنند و از این طریق تهدیدات مرتبط با فعالیت های رمزنگاری مانند پولشویی و تامین مالی تروریسم را کنترل کنند. این قوانین با ویژگی هایی وضع شده اند که سوی دیگر، محدود کننده نوآوری های فناورانه نیز نیستند. بیانیه ای که معاون نخست وزیر سنگاپور در یک مصاحبه ارائه داده است، به طور دقیق نگرش سنگاپور نسبت به ارزهای رمزنگاری شده را بیان می کند:

«ما به آزمایش و بررسی نوآوری های ممکن در بستر فضای بلاکچین و ارزهای رمزپایه، ادامه خواهیم داد. برخی از این نوآوری ها ممکن است از منظر اقتصادی یا اجتماعی مفید باشند. اما به همین ترتیب، ما در مورد خطرات جدید نیز هوشیار خواهیم ماند» ("No Strong Case to Ban Crypto Trading, Singapore Says", 2018).

در همین راستا، مرجع پولی سنگاپور در تنظیم مبادلات ارزهای رمزنگاری شده، فرایند قانون گذاری و نظارت خود، همواره سعی دارد هشدارهای لازم در مورد خطرات سرمایه گذاری در بازار ارزهای دیجیتال را به مردم و کاربران یادآور شود (Supaat, 2020) و

1. MAS



آزمایشات خود برای توسعه بیش از پیش ارزشهای دیجیتال را در تداوم بخشد (WELLS, 2020).

### ۵-۳-۱- قانون خدمات پرداخت، تحولی در قوانین رمزارزها در سنگاپور

قانون جدید خدمات پرداخت سنگاپور، در ژانویه سال ۲۰۲۰، به منظور تنظیم فرایندهای مالی، مبادلات سستی و همچنین ارزشهای دیجیتال، در این کشور به اجرا در آمد. هدف از معرفی و اجرای این قانون، ساده سازی و شفاف سازی کلیه خدمات مالی مربوط به حوزه پرداخت، تحت یک قاعده و قانون واحد بود (Ho & Law, 2020).

### ۳-۳-۲. مجوزهای فعالیت درباره ارزشهای دیجیتال

بر اساس قانون خدمات پرداخت سنگاپور، هر شخص یا مؤسسه‌ای که در زمینه ارزشهای دیجیتال فعالیت می‌کند، به جز موارد استثنا، ملزم به اخذ مجوز پرداخت است. مجوز عادی، به کاربران و شرکت‌هایی که حجم پرداخت تا سقف حداکثر ۳ میلیون دلار در ماه دارند تعلق می‌گیرد و شرکت‌هایی که بیش از این حجم مبادله مالی را داشته باشند، باید مجوزی مجزا و مختص تبادل عمده، دریافت نمایند. هر دو نوع درخواست، تنها از طریق شرکت‌های ثبت شده در سنگاپور، یا شرکت‌های خارجی دارای محل استقرار دائمی در این کشور، قابل ثبت هستند (Singapore Payment Services Act, 2019).

### ۳-۳-۳. قوانین مبارزه با پولشویی و تامین مالی تروریسم

مرجع پولی سنگاپور، علاوه بر بحث اخذ مجوزها از سوی شرکت‌ها، دستورالعملهایی ویژه برای مبارزه با پولشویی و منع تامین مالی تروریسم از راه مبادله ارزشهای دیجیتال، منتشر کرده است. بر اساس این پروتکل اجرایی، ارائه دهندگان خدمات مربوط به مبادلات رمز ارز، موظف به کنترل قوی و کارآمد به منظور شناسایی و پیش‌بینی وقوع چنین اقدامات مجرمانه‌ای هستند ("Cryptocurrencies Regulatory Landscape in Singapore", 2020). از همین روی، شرکت‌های دارای مجوز فعالیت، باید نکات زیر را مدنظر قرار دهند:

- دقت در احراز هویت و اطلاعات شخصی مشتریان
- نظارت دقیق بر معاملات صورت گرفته در راستای شناسایی تخلفات
- غربالگری مشتریان و متقاضیان خدمات، از داخل لیست تحریم‌های بین‌المللی

• حفظ و نگهداری دقیق سوابق فعالیت مشتریان به طور کامل ("Payment Services Act in Singapore")

۳-۳-۴. ارز دیجیتال ملی سنگاپور

دولت سنگاپور تا به امروز از توسعه ارزهای رمزپایه ملی اجتناب کرده است و ظاهراً برنامه‌ای برای ایجاد و توسعه ارز رمزنگاری شده ملی ندارد. در نوامبر سال ۲۰۱۸، یک وبسایت اینترنتی با طرح ادعای برنامه دولت این کشور برای عرضه رمزارز ملی سنگاپوری و دعوت مردم به سرمایه گذاری در این پروژه، اقدام به کلاهبرداری در سطحی گسترده کرد. وبسایت یاد شده، از مخاطبان خود می‌خواست که مشخصات مالی و شخصی خود را برای خرید ارز دیجیتال ملی، ارائه دهند. این اتفاق با واکنش شدید مرجع پولی سنگاپور، مواجه شد. این نهاد دولتی، در تاریخ ۳۰ ژانویه ۲۰۱۹، طی بیانیه‌ای اعلام کرد که دولت سنگاپور برنامه‌ای برای ایجاد ارز رمزپایه ملی ندارد (Peyton, 2019).

نتیجه‌گیری

به نظر می‌رسد که ارزهای دیجیتال نیز مانند هر پدیده نوظهور دیگری که در ابتدای راه با مخالفت شدید دولت‌ها مواجه شدند، در نهایت با آغوش باز از سوی نهادهای متولی اداره امور سیاسی و اقتصادی کشورها، مورد پذیرش قرار گیرند. امروزه پس از گذشت حدود ۱۲ سال از ظهور بیت کوین به‌عنوان نخستین ارز دیجیتال مبتنی بر بلاکچین، این رمز ارز که زمانی به علت بی‌پشتوانه بودن و فقدان اعتبار اقتصادی از سوی اغلب دولت‌های جهان ممنوع شده بود، در سال میلادی ۲۰۲۱، جای خود را در ساختار بانکی و آینده تجارت جهانی باز کرده است.

در این میان حتی دولت‌هایی مانند هند و چین نیز که شدیدترین مواضع را در مورد رمز ارزها داشتند، تحت شرایط خاصی در حال بررسی امکان بهره‌برداری و استفاده از این واحدهای پولی جدید هستند. رشد روزافزون ارزش واحدهای پولی دیجیتال و توجه سرمایه‌گذاران و نهادهای مالی بزرگ جهان به بهره‌برداری از آنها، سبب رسیدن ارزش بازار این پدیده فناورانه به بیش از ۲ تریلیون دلار شده است. با آغاز گسترده فرایند جذب سرمایه افراد در این بازار جدید، پیش‌بینی می‌شود که روند صعودی افزایش ارزش بازار این قبیل محصولات تا سال‌ها ادامه یابد.

امروز در شرایط اقتصادی نابسامان کنونی، عدم رونق بازارهای سرمایه‌گذاری چون بورس اوراق بهادار و رشد شدید نقدینگی جامعه ایران در سال‌های اخیر، حجم بسیار بالایی از پول جذب این بازار شده و همین امر تداوم ممنوعیت‌های موجود برای معامله و در اختیار داشتن رمز ارزها را تقریباً غیرممکن نموده است. علاوه بر این، حرکت کشورها به سمت استفاده بهینه از رمز ارزها ضروری است و دولت‌های سراسر جهان، به‌زودی ناگزیر به استفاده از ارزهای دیجیتال خواهند بود. بی‌شک دولت ایران نیز از قاعده مستثنا نیست. گزارش‌های منتشر شده نشان از ورود ۱۲ میلیون شهروند ایرانی به بازار رمز ارزها دارد. در مقطع کنونی حجم معاملات این شهروندان در بازار ارزهای دیجیتال به حدود ۳ برابر بورس رسیده است. بر اساس تازه‌ترین آمار منتشر شده در این زمینه، حجم معاملات روزانه ایرانی‌ها در بازار ۵ تا ۱۰ هزار میلیارد تومان برآورد شده است. علاوه بر موارد ذکر شده، باید اشاره کرد که کاربرد رمزارزها تنها با ابزاری برای سرمایه‌گذاری محدود نمی‌شود و تقریباً اغلب کارشناسان حوزه اقتصادی بر این قول متفق هستند که ارزهای دیجیتال تحولی بدیع در نظام بانکداری جهان محسوب می‌شود و هیچ دولتی راه فراری از پذیرش این پدیده به‌عنوان نماد اقتصاد نوین دیجیتال، ندارد.

بی‌شک کشور ایران نیز از این قاعده مستثنا نیست و دیر یا زود باید مانند کشورهای یاد شده در این نوشتار و بسیاری از دیگر کشورهای جهان، در پی چارچوب‌مند سازی فرایند معاملات و مالکیت ارزهای دیجیتال از طریق قانون و نهادهای قانون‌گذاری برآید تا در تنبذ بی‌امان تحولات اقتصاد دیجیتال سال‌های آینده، اسیر تلاطم و ناتوانی در تأمین زیرساخت‌های قانونی و حقوقی نشود.

#### منابع

- "Cryptocurrencies Regulatory Landscape in Singapore". (2020, June 18). Retrieved December 7, 2020, from Scorechain: <https://blog.scorechain.com/cryptocurrencies-regulatory-landscape-in-singapore/>
- "No Strong Case to Ban Crypto Trading, Singapore Says". (2018, February 17). Retrieved June 12, 2020, from bitcoin: <https://news.bitcoin.com/no-strong-case-to-ban-crypto-trading-singapore-says/>
- "Payment Services Act in Singapore". (n.d.). Retrieved from Comply Advantage: <https://complyadvantage.com/knowledgebase/payment-services-act-singapore/>
- "what is ethereum?". (2021, February 4). Retrieved July 28, 2021, from ethereum: <https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/>

- "WHAT IS LITECOIN?". (2021, February 11). Retrieved July 21, 2021, from litecoin: <https://litecoin.org/>
- Advani, K. (2018, February 12). "5 Ways Cryptocurrency Can Help Entrepreneurs in 2018". Retrieved February 12, 2020, from entrepreneur: <https://www.entrepreneur.com/article/308714#:~:text=Cryptocurrency%20provides%20a%20platform%20for,companies%20at%20an%20early%20stage.>
- Aldaz-Carroll, E., & Aldaz-Carroll, E. (2018, February 1). "Can cryptocurrencies and blockchain help fight corruption?". Retrieved June 15, 2021, from Brookings: <https://www.brookings.edu/blog/future-development/2018/02/01/can-cryptocurrencies-and-blockchain-help-fight-corruption/>
- BECKY. (2020, October 30). "The Bank Of Japan Looks To Start Testing A National Cryptocurrency". Retrieved from coin insider: <https://www.coininsider.com/the-bank-of-japan-looks-to-start-testing-a-national-cryptocurrency/>
- Bodden, A., Schulman, J., & Briggs, T. (2019, October 5). "Cryptocurrency: cybersecurity and the operational risks". Retrieved December 9, 2020, from Cayman Funds: <https://www.caymanfundsmagazine.com/contributed-article/cryptocurrency-cybersecurity-and-the-operational-risks#:~:text=While%20any%20transaction%20can%20be,often%20a%20higher%20risk%20transaction.&text=We%20will%20likely%20see%20more,still%20a%20very%20bi>
- Farrell, R. (2015). "An analysis of the cryptocurrency industry". *Wharton Research Scholars*, 130.
- FRANKENFIELD, J. (2020, December 10). "Bitcoin Cash Definition". Retrieved January 10, 2021, from investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin-cash.asp>
- FRANKENFIELD, J. (2020, May 5). "Cryptocurrency". Retrieved July 2, 2021, from investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>
- FRANKENFIELD, J. (2020, June 30). "CryptoTokens". Retrieved November 1, 2021, from investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp#:~:text=Crypto%20tokens%20are%20a%20type,raise%20funds%20for%20crowd%20sales.>
- Gandal, N., Hamrick, J., Moore, T., & Oberman, T. (2018). "Price manipulation in the Bitcoin ecosystem". *Journal of Monetary Economics*, 86-96.
- Goitom, H. (2018, June). "Regulation of Cryptocurrency in Selected Jurisdictions". *In The Law Library of Congress, Global Legal Research Center*. Washington, DC: Report June.
- Ho, H. M., & Law, J. (2020, September 6). "The Virtual Currency Regulation Review: Singapore". Retrieved October 21, 2020, from the law reviews: <https://thelawreviews.co.uk/title/the-virtual-currency-regulation-review/singapore>
- Huang, R. (2019, December 31). "Why China Is So Afraid Of Cryptocurrencies". Retrieved May 1, 2021, from Forbes: <https://www.forbes.com/sites/rogerhuang/2020/12/31/why-china-is-so-afraid-of-cryptocurrencies/?sh=1ff4dff832e6>
- Ishida, M., Mears, E., & Takeda, R. (2017, December 29). "Japan Regulatory Update on Virtual Currency Business". Retrieved May 12, 2020, from dla

- 213
- piper: <https://www.dlapiper.com/en/japan/insights/publications/2017/12/japan-regulatory-update-on-virtual-currency-business/>
- Islands, C. (2017, September 7). "Top Ten Risks for the Crypto-Currency Investor". Retrieved June 17, 2020, from lexology: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=9d9a95f4-3bd4-42be-8a5d-2948af3f0d2b>
- Japan Payment Services Act.** (2017). In *Chapter I General Provisions* (p. 1). Tokyo: Japan Government.
- Kyriakou, P. (2020, July 24). "Cryptocurrency theft, scam and other misadventures: what prospects for international governance?". Retrieved May 17, 2021, from ejiltalk: <https://www.ejiltalk.org/cryptocurrency-theft-scam-and-other-misadventures-what-prospects-for-international-governance/>
- learning, E. (2021, January 18). "What is blockchain?". Retrieved February 10, 2021, from euromoney: <https://www.euromoney.com/learning/blockchain-explained/what-is-blockchain>
- Lujan, S. (2017, July 28). "Fork Watch: 'Bitcoin Cash' Support Grows as August 1 Draws Near". Retrieved December 14, 2019, from bitcoin.com: <https://news.bitcoin.com/fork-watch-bitcoin-cash-support-grows-as-aug-1-draws-near/>
- Mearian, L. (2019, January 29). "What is blockchain? The complete guide". Retrieved March 19, 2020, from computerworld: <https://www.computerworld.com/article/3191077/what-is-blockchain-the-complete-guide.html>
- Member, F. (2019, November 21). "How Cryptocurrencies Can Help Global Economy and Build a Better Future". Retrieved September 13, 2020, from finextra: <https://www.finextra.com/blogposting/18159/how-cryptocurrencies-can-help-global-economy-and-build-a-better-future>
- Merriam-webster. (2021, January 18). "token". Retrieved March 14, 2021, from merriam-webster dictionary: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/token>
- MINAMI, T. (2019, May 22). "Japan eyes cryptocurrencies as it toughens money laundering laws". Retrieved January 11, 2021, from Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Cryptocurrencies/Japan-eyes-cryptocurrencies-as-it-toughens-money-laundering-laws>
- Nian, L. P., & Chuen, D. L. (2015). **Introduction to Bitcoin**. In L. P. Nian, & D. L. Chuen, *Handbook of Digital Currency* (p. 14). Cambridge, Massachusetts: Academic Press.
- Nica, O., Piotrowska, K., & Schenk-Hoppé, K. R. (2017). "Cryptocurrencies". *University of Manchester, FinTech working paper*, 6.
- NISHIMURA, H. (2020, June 14). "China takes battle for cryptocurrency hegemony to new stage". Retrieved July 15, 2020, from Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Comment/China-takes-battle-for-cryptocurrency-hegemony-to-new-stage>
- Obasogie, G. (2019, March 13). "How Cryptocurrency Payments Are Reducing Transaction Costs Globally". Retrieved May 2, 2020, from Harrison Global Capital: <https://harrisonglobal.capital/2019/03/13/how-cryptocurrency-payments-are-reducing-transaction-costs-globally/>

- Oentoro, A. (2020, March 19). "The Impact of Bitcoin on The Global Economy". Retrieved June 10, 2020, from blockgeeks: <https://blockgeeks.com/the-impact-of-bitcoin-on-the-global-economy/>
- O'NEAL, S. (2018, November 26). "ABC vs SV: Assessing the Consequences of the Bitcoin Cash War". Retrieved March 18, 2020, from cointelegraph: <https://cointelegraph.com/news/abc-vs-cv-assessing-the-consequences-of-the-bitcoin-cash-war>
- Ong, T. (2017, September 18). "China tightens cryptocurrency ban with new directive". Retrieved September 12, 2020, from The Verge: <https://www.theverge.com/2017/9/18/16326078/chinese-regulators-ban-cryptocurrency-platforms-bitcoin>
- Panda, A. (2013, December 6). "People's Bank of China Issues a Regulatory Notice on Bitcoin". Retrieved May 18, 2020, from The Diplomat: <https://thediplomat.com/2013/12/peoples-bank-of-china-issues-a-regulatory-notice-on-bitcoin/>
- Peyton, A. (2019, January 30). "Singapore regulator warns of national cryptocurrency scam". Retrieved April 10, 2020, from fintech futures: <https://www.fintechfutures.com/2019/01/singapore-regulator-warns-of-national-cryptocurrency-scam/>
- SHARMA, R. (2020, December 8). "Bitcoin Has A Regulation Problem". Retrieved June 12, 2021, from investopedia: <https://www.investopedia.com/news/bitcoin-has-regulation-problem/>
- SHARMA, R. (2020, December 9). "Understanding China's Digital Yuan". Retrieved January 17, 2021, from Investopedia: <https://www.investopedia.com/understanding-chinas-digital-yuan-5090699>
- Singapore Payment Services Act** . (2019). In *Section 5 and 6*. Singapore: Singapore Government.
- Slattery, T. (2014). "Taking a Bit out of Crime: Bitcoin and Cross-Border Tax Evasion". *Brooklyn Journal of International Law*, 829-873.
- Soh, A., & Tham, F. S. (2020, January 15). "Why Singapore Has Become Asia's Cryptocurrency And Blockchain Hub". Retrieved May 12, 2020, from mondaq: <https://www.mondaq.com/fin-tech/883798/why-singapore-has-become-asia39s-cryptocurrency-and-blockchain-hub>
- Spithoven, A. (2019). "Theory and Reality of Cryptocurrency Governance". *Journal of Economic Issues*, 385-393.
- Supaat, S. (2020, January 6). "Reply to Parliamentary Question on regulation of crypto derivatives on Approved Exchanges". Retrieved from <https://www.mas.gov.sg/>: <https://www.mas.gov.sg/news/parliamentary-replies/2020/reply-to-parliamentary-question-on-regulation-of-crypto-derivatives-on-approved-exchanges>
- Swanson, W. (2015, March 4). "Bitcoin's Big Opportunity In Africa". Retrieved January 15, 2020, from fastcompany: <https://www.fastcompany.com/3038472/bitcoins-big-opportunity-in-africa>
- Sykes, J. B., Attorney, L., Vanatko, N., & Attorney, L. (2019). "Virtual Currencies and Money Laundering: Legal Background, Enforcement Actions, and Legislative Proposals". *Congressional Research Service*. Apr, 3, 1-18.
- Team, W. (2019, August 15). "Cryptocurrency in Japan: a regulatory overview". Retrieved August 19, 2021, from wirex app:

- <https://wirexapp.com/blog/post/cryptocurrency-in-japan-a-regulatory-overview-0159>
- Tuwiner, J. (2021, January 8). *"Bitcoin Mining in China"*. Retrieved March 12, 2021, from buy bitcoin worldwide: <https://www.buybitcoinworldwide.com/mining/china/>
- Umeda, S. (2018). *"Regulation of Cryptocurrency: Japan"*. Washington DC: **The Law Library of Congress**.
- Ventura, R. C. (2018, August 28). *"How Cryptocurrency Improves Developing Countries"*. Retrieved December 7, 2020, from borgenmagazine: <https://www.borgenmagazine.com/cryptocurrency-improves-developing-countries/>
- "Cryptocurrencies Regulatory Landscape in Singapore"*. (2020, June 18). Retrieved December 7, 2020, from Scorechain: <https://blog.scorechain.com/cryptocurrencies-regulatory-landscape-in-singapore/>
- "No Strong Case to Ban Crypto Trading, Singapore Says"*. (2018, February 17). Retrieved June 12, 2020, from bitcoin: <https://news.bitcoin.com/no-strong-case-to-ban-crypto-trading-singapore-says/>
- "Payment Services Act in Singapore"*. (n.d.). Retrieved from Comply Advantage: <https://complyadvantage.com/knowledgebase/payment-services-act-singapore/>
- "what is ethereum?"*. (2021, February 4). Retrieved July 28, 2021, from ethereum: <https://ethereum.org/en/what-is-ethereum/>
- "WHAT IS LITECOIN?"*. (2021, February 11). Retrieved July 21, 2021, from litecoin: <https://litecoin.org/>
- Advani, K. (2018, February 12). *"5 Ways Cryptocurrency Can Help Entrepreneurs in 2018"*. Retrieved February 12, 2020, from entrepreneur: <https://www.entrepreneur.com/article/308714#:~:text=Cryptocurrency%20provides%20a%20platform%20for,companies%20at%20an%20early%20stage.>
- Aldaz-Carroll, E., & Aldaz-Carroll, E. (2018, February 1). *"Can cryptocurrencies and blockchain help fight corruption?"*. Retrieved June 15, 2021, from Brookings: <https://www.brookings.edu/blog/future-development/2018/02/01/can-cryptocurrencies-and-blockchain-help-fight-corruption/>
- BECKY. (2020, October 30). *"The Bank Of Japan Looks To Start Testing A National Cryptocurrency"*. Retrieved from coin insider: <https://www.coininsider.com/the-bank-of-japan-looks-to-start-testing-a-national-cryptocurrency/>
- Bodden, A., Schulman, J., & Briggs, T. (2019, October 5). *"Cryptocurrency: cybersecurity and the operational risks"*. Retrieved December 9, 2020, from Cayman Funds: <https://www.caymanfundsmagazine.com/contributed-article/cryptocurrency-cybersecurity-and-the-operational-risks#:~:text=While%20any%20transaction%20can%20be,often%20a%20higher%20risk%20transaction.&text=We%20will%20likely%20see%20more,still%20a%20very%20bi>
- Farell, R. (2015). "An analysis of the cryptocurrency industry". *Wharton Research Scholars*, 130.

- FRANKENFIELD, J. (2020, December 10). "Bitcoin Cash Definition". Retrieved January 10, 2021, from investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/b/bitcoin-cash.asp>
- FRANKENFIELD, J. (2020, May 5). "Cryptocurrency". Retrieved July 2, 2021, from investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/c/cryptocurrency.asp>
- FRANKENFIELD, J. (2020, June 30). "CryptoTokens". Retrieved November 1, 2021, from investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/c/crypto-token.asp#:~:text=Crypto%20tokens%20are%20a%20type,raise%20funds%20for%20crowd%20sales.>
- Gandal, N., Hamrick, J., Moore, T., & Oberman, T. (2018). "Price manipulation in the Bitcoin ecosystem". *Journal of Monetary Economics*, 86-96.
- Goitom, H. (2018, June). "Regulation of Cryptocurrency in Selected Jurisdictions". In *The Law Library of Congress, Global Legal Research Center*. Washington, DC: ReportJune.
- Ho, H. M., & Law, J. (2020, September 6). "The Virtual Currency Regulation Review: Singapore". Retrieved October 21, 2020, from the law reviews: <https://thelawreviews.co.uk/title/the-virtual-currency-regulation-review/singapore>
- Huang, R. (2019, December 31). "Why China Is So Afraid Of Cryptocurrencies". Retrieved May 1, 2021, from Forbes: <https://www.forbes.com/sites/rogerhuang/2020/12/31/why-china-is-so-afraid-of-cryptocurrencies/?sh=1ff4dff832e6>
- Ishida, M., Mears, E., & Takeda, R. (2017, December 29). "Japan Regulatory Update on Virtual Currency Business". Retrieved May 12, 2020, from dlapiper: <https://www.dlapiper.com/en/japan/insights/publications/2017/12/japan-regulatory-update-on-virtual-currency-business/>
- Islands, C. (2017, September 7). "Top Ten Risks for the Crypto-Currency Investor". Retrieved June 17, 2020, from lexology: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=9d9a95f4-3bd4-42be-8a5d-2948af3f0d2b>
- Japan Payment Services Act.** (2017). In *Chapter I General Provisions* (p. 1). Tokyo: Japan Government.
- Kyriakou, P. (2020, July 24). "Cryptocurrency theft, scam and other misadventures: what prospects for international governance?". Retrieved May 17, 2021, from ejiltalk: <https://www.ejiltalk.org/cryptocurrency-theft-scam-and-other-misadventures-what-prospects-for-international-governance/>
- learning, E. (2021, January 18). "What is blockchain?". Retrieved February 10, 2021, from euromoney: <https://www.euromoney.com/learning/blockchain-explained/what-is-blockchain>
- Lujan, S. (2017, July 28). "Fork Watch: 'Bitcoin Cash' Support Grows as August 1 Draws Near". Retrieved December 14, 2019, from bitcoin.com: <https://news.bitcoin.com/fork-watch-bitcoin-cash-support-grows-as-aug-1-draws-near/>
- Mearian, L. (2019, January 29). "What is blockchain? The complete guide". Retrieved March 19, 2020, from computerworld: <https://www.computerworld.com/article/3191077/what-is-blockchain-the-complete-guide.html>
- Member, F. (2019, November 21). "How Cryptocurrencies Can Help Global Economy and Build a Better Future". Retrieved September 13, 2020, from





- finextra: <https://www.finextra.com/blogposting/18159/how-cryptocurrencies-can-help-global-economy-and-build-a-better-future>
- Merriam-webster. (2021, January 18). "token". Retrieved March 14, 2021, from merriam-webster dictionary: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/token>
- MINAMI, T. (2019, May 22). "Japan eyes cryptocurrencies as it toughens money laundering laws". Retrieved January 11, 2021, from Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Cryptocurrencies/Japan-eyes-cryptocurrencies-as-it-toughens-money-laundering-laws>
- Nian, L. P., & Chuen, D. L. (2015). **Introduction to Bitcoin**. In L. P. Nian, & D. L. Chuen, *Handbook of Digital Currency* (p. 14). Cambridge, Massachusetts: Academic Press.
- Nica, O., Piotrowska, K., & Schenk-Hoppé, K. R. (2017). "Cryptocurrencies". *University of Manchester, FinTech working paper*, 6.
- NISHIMURA, H. (2020, June 14). "China takes battle for cryptocurrency hegemony to new stage". Retrieved July 15, 2020, from Nikkei Asia: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/Comment/China-takes-battle-for-cryptocurrency-hegemony-to-new-stage>
- Obasogie, G. (2019, March 13). "How Cryptocurrency Payments Are Reducing Transaction Costs Globally". Retrieved May 2, 2020, from Harrison Global Capital: <https://harrisinglobal.capital/2019/03/13/how-cryptocurrency-payments-are-reducing-transaction-costs-globally/>
- Oentoro, A. (2020, March 19). "The Impact of Bitcoin on The Global Economy". Retrieved June 10, 2020, from blockgeeks: <https://blockgeeks.com/the-impact-of-bitcoin-on-the-global-economy/>
- O'NEAL, S. (2018, November 26). "ABC vs SV: Assessing the Consequences of the Bitcoin Cash War". Retrieved March 18, 2020, from cointelegraph: <https://cointelegraph.com/news/abc-vs-cv-assessing-the-consequences-of-the-bitcoin-cash-war>
- Ong, T. (2017, September 18). "China tightens cryptocurrency ban with new directive". Retrieved September 12, 2020, from The Verge: <https://www.theverge.com/2017/9/18/16326078/chinese-regulators-ban-cryptocurrency-platforms-bitcoin>
- Panda, A. (2013, December 6). "People's Bank of China Issues a Regulatory Notice on Bitcoin". Retrieved May 18, 2020, from The Diplomat: <https://thediplomat.com/2013/12/peoples-bank-of-china-issues-a-regulatory-notice-on-bitcoin/>
- Peyton, A. (2019, January 30). "Singapore regulator warns of national cryptocurrency scam". Retrieved April 10, 2020, from fintech futures: <https://www.fintechfutures.com/2019/01/singapore-regulator-warns-of-national-cryptocurrency-scam/>
- SHARMA, R. (2020, December 8). "Bitcoin Has A Regulation Problem". Retrieved June 12, 2021, from investopedia: <https://www.investopedia.com/news/bitcoin-has-regulation-problem/>
- SHARMA, R. (2020, December 9). "Understanding China's Digital Yuan". Retrieved January 17, 2021, from Investopedia: <https://www.investopedia.com/understanding-chinas-digital-yuan-5090699>
- Singapore Payment Services Act** . (2019). In *Section 5 and 6*. Singapore: Singapore Government.

- Slattery, T. (2014). "Taking a Bit out of Crime: Bitcoin and Cross-Border Tax Evasion". *Brooklyn Journal of International Law*, 829-873.
- Soh, A., & Tham, F. S. (2020, January 15). "Why Singapore Has Become Asia's Cryptocurrency And Blockchain Hub". Retrieved May 12, 2020, from mondaq: <https://www.mondaq.com/fin-tech/883798/why-singapore-has-become-asia39s-cryptocurrency-and-blockchain-hub>
- Spithoven, A. (2019). "Theory and Reality of Cryptocurrency Governance". *Journal of Economic Issues*, 385-393.
- Supaat, S. (2020, January 6). "Reply to Parliamentary Question on regulation of crypto derivatives on Approved Exchanges". Retrieved from <https://www.mas.gov.sg/>: <https://www.mas.gov.sg/news/parliamentary-replies/2020/reply-to-parliamentary-question-on-regulation-of-crypto-derivatives-on-approved-exchanges>
- Swanson, W. (2015, March 4). "Bitcoin's Big Opportunity In Africa". Retrieved January 15, 2020, from fastcompany: <https://www.fastcompany.com/3038472/bitcoins-big-opportunity-in-africa>
- Sykes, J. B., Attorney, L., Vanatko, N., & Attorney, L. (2019). "Virtual Currencies and Money Laundering: Legal Background, Enforcement Actions, and Legislative Proposals". *Congressional Research Service*. Apr, 3, 1-18.
- Team, W. (2019, August 15). "Cryptocurrency in Japan: a regulatory overview". Retrieved August 19, 2021, from wirex app: <https://wirexapp.com/blog/post/cryptocurrency-in-japan-a-regulatory-overview-0159>
- Tuwiner, J. (2021, January 8). "Bitcoin Mining in China". Retrieved March 12, 2021, from buy bitcoin worldwide: <https://www.buybitcoinworldwide.com/mining/china/>
- Umeda, S. (2018). "Regulation of Cryptocurrency: Japan". Washington DC: **The Law Library of Congress**.
- Ventura, R. C. (2018, August 28). "How Cryptocurrency Improves Developing Countries". Retrieved December 7, 2020, from borgenmagazine: <https://www.borgenmagazine.com/cryptocurrency-improves-developing-countries/>
- Vermaak, W. (2020, July 21). "Singapore Crypto Regulation: A Licensing Guide for DPT Exchanges". Retrieved August 13, 2021, from sygna.io: <https://www.sygna.io/blog/singapore-cryptocurrency-regulations-and-digital-payment-token-service-licensing/>
- WELLS, L. (2020, October 10). "Why Singapore is emerging as global crypto leader". Retrieved November 25, 2020, from asia times: <https://asiatimes.com/2020/10/why-singapore-is-emerging-as-global-crypto-leader/>
- Yaga, D., Mell, P., Roby, N., & Scarfone, K. (2018). "Blockchain Technology Overview". Gaithersburg, Maryland: The National Institute of Standards and Technology (NIST).