

الْحَمْدُ لِلَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"مطالب بیان شده در گزارش‌ها و انتشارات پژوهشگاه و مرکز مطبوعات و انتشارات قوه قضائیه، نتیجه تحقیقات پژوهشگران و بیان‌کننده دیدگاه‌های مؤلفان آنهاست و لزوماً موضع رسمی قوه قضائیه جمهوری اسلامی ایران یا نظرات پژوهشگاه نیست، مگر آن که به آن تصریح شده باشد."



گزارش نشست علمی

پدیده‌شناسی رمز ارزها

و فناوری زنجیره بلوک (بلاکچین)

۰۰۵۰۱۵

پژوهشگاه قوه قضایه

عنوان و نام پدیدآور	پدیده‌شناسی رمز ارزها و فناوری زنجیره بلوک (بلاکچین) (گزارش نشست علمی پژوهشکده آمار و فناوری اطلاعات) / تدوین و گردآوری گل‌آرا پورمغرب؛ سخنرانان حمید شهریاری، حمیدرضا طهماسبی.
مشخصات نشر	تهران: قوه قضاییه، مرکز مطبوعات و انتشارات، ۱۳۹۹.
مشخصات ظاهری	۴۳ ص؛
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۹۷۰۰۶۳-۱
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
موضوع	بلاکچین (پایگاه‌های اطلاعاتی)
موضوع	Blockchains (Databases)
موضوع	بلاکچین (پایگاه‌های اطلاعاتی) -- ایران
موضوع	Blockchains (Databases) -- Iran
موضوع	رمزگذاری داده‌ها
موضوع	Data encryption (Computer science)
شناسه افزوده	شهریاری، حمید، ۱۳۳۱ -
شناسه افزوده	طهماسبی، حمیدرضا، ۱۳۵۸ -
شناسه افزوده	پژوهشگاه قوه قضاییه، مرکز مطبوعات و انتشارات
رده بندی کنگره	HG1۷۱۰
رده بندی دیویی	۱۷۸/۳۳۲
شماره کتابشناسی ملی	۶۱۶۸۳۹۹



وبسایت: [www.jri.ac.ir](http://www.jri.ac.ir) کدپستی: ۱۹۸۳۸۴۶۵۱۴ تلفکس: ۰۲۱-۲۲۰۹۲۰۶۱  
نشانی: بزرگراه چمران، بزرگراه یادگار امام، بعد از خروجی اوین درکه، پژوهشگاه قوه قضاییه



مرکز مطبوعات و انتشارات  
قوه قضاییه

**عنوان:** پدیده‌شناسی رمز ارزها و فناوری زنجیره بلوک (بلاکچین)

**تدوین و گردآوری:** دکتر گل‌آرا پورمغرب

**سخنرانان:** دکتر حمید شهریاری، مهندس حمیدرضا طهماسبی

**ناظر علمی:** مهدی جم

**تهیه و تنظیم:** پژوهشکده آمار و فناوری اطلاعات

**صفحه آرای:** مریم کاظمینی

**ناشران:** پژوهشگاه قوه قضاییه - مرکز مطبوعات و انتشارات قوه قضاییه

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۷۰۰۶۳-۱

**تیراژ و نوبت چاپ:** ۱۳۰ نسخه - چاپ اول - خرداد ۱۴۰۰

مرکز پخش، فروشگاه و نمایشگاه دائمی: تهران، خیابان حافظ، نبش خیابان سمیه، ساختمان شماره ۳ قوه قضاییه  
شماره‌های تماس: ۰۲۱-۸۸۱۹۹۹۰۴ - ۰۲۱-۸۸۱۹۹۹۱۳  
وبسایت: [www.judpub.ir](http://www.judpub.ir)

## فهرست مطالب

۷.....	چکیده
۹.....	آغاز نشست.....
۱۱.....	سخنرانی جناب آقای مهندس طهماسبی.....
۱۲.....	۱- رمز ارزها.....
۱۳.....	۱-۱- رمز ارزها از بعد اقتصادی.....
۱۵.....	۱-۲- رمز ارزها در کشورهای مختلف.....
۱۸.....	۲- آشنایی با بیت کوین.....
۱۸.....	۲-۱- روند اقتصادی بیت کوین.....
۲۰.....	۲-۲- زیست بوم بیت کوین.....
۲۱.....	۳- رمز ارزها در ایران.....
۲۴.....	۳-۱- فرصت ها و تهدیدات ایجاد شده توسط رمز ارزها در ایران.....
۲۴.....	۳-۲- رمز ارزها از منظر فقه اسلامی.....
۲۶.....	۳-۳- نتیجه گیری مقدماتی.....
۲۷.....	۴- فناوری زنجیره بلوک.....
۲۹.....	۵- زنجیره بلوک در قوه قضاییه.....
۳۰.....	۶- معرفی کتاب در حوزه زنجیره بلوک.....
۳۳.....	سخنرانی حجت الاسلام و المسلمین جناب آقای دکتر حمید شهریاری.....
۳۵.....	پرسش و پاسخ.....
۴۱.....	جمع بندی و نتیجه گیری.....
۴۳.....	منابع.....

## فهرست اشکال

- شکل ۱- نمونه ارزهای دیجیتال ..... ۱۲
- شکل ۲- موضع‌گیری کشورها در خصوص رمز ارزها ..... ۱۵
- شکل ۳- موضع‌گیری کشورهای مختلف در خصوص قوانین مالیاتی و پول‌شویی ..... ۱۶
- شکل ۴- روند اقتصادی که بیت کوین طی کرده است ..... ۱۹
- شکل ۵- زیست‌بوم بیت‌کوین ..... ۲۰
- شکل ۶- مدل پیشنهادی همکاری دستگاه‌ها جهت موفقیت رمز ارزها ..... ۲۲
- شکل ۷- مراکز و مؤسسات فعال در زمینه رمز ارزها در ایران ..... ۲۳
- شکل ۸- مقایسه ساختار متمرکز و غیرمتمرکز اطلاعات در نظام بانکداری ..... ۲۸
- شکل ۹- شمای مسئله ژنرال‌های بیزانسی ..... ۲۸
- شکل ۱۰- معماری بلاکچین ..... ۲۹
- شکل ۱۱- نمونه‌ای از کتاب‌های حوزه فناوری بلاکچین و رمز ارزها ..... ۳۱

## فهرست جداول

- جدول ۱- سیاست‌ها و استراتژی کشورهای عضو G20 در مورد ارزهای دیجیتال ..... ۱۷
- جدول ۲- مقایسه ویژگی‌های ارز دیجیتال ملی با ارزهای دیجیتال رایج ..... ۲۱
- جدول ۳- فرصت‌ها و تهدیدات ایجادشده توسط رمز ارزها در ایران ..... ۲۴

## چکیده

نشست تخصصی پدیده‌شناسی رمز ارزها<sup>۱</sup> و فناوری زنجیره بلوک (بلاکچین)<sup>۲</sup> با هدف آشنایی متخصصین حوزه فناوری اطلاعات و همچنین سایر پژوهشگرانی که در تدوین استراتژی‌های فناوری بلوک نقش‌آفرین هستند از جمله متخصصین حقوقی به همت پژوهشگرده آمار و فناوری اطلاعات پژوهشگاه قوه قضاییه، در تاریخ ۱۳۹۷/۱۱/۱۴ در سالن شهید بهشتی پژوهشگاه قوه قضاییه برگزار شد. سخنرانان محوری این نشست حجت‌الاسلام والمسلمین جناب آقای دکتر شهریار، معاون قوه قضاییه و رئیس مرکز آمار و فناوری اطلاعات قوه قضاییه و جناب آقای مهندس طهماسبی پژوهشگر مرکز آمار و فناوری اطلاعات قوه قضاییه بودند.

فناوری بلاکچین را می‌توان سومین انقلاب در حوزه فناوری اطلاعات دانست که ممکن است طی چند سال آینده بخش‌های مهمی از زندگی افراد، دولت‌ها و حاکمیت‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. بلاکچین یا به تعبیر جناب آقای دکتر شهریار زنجیره همتایان<sup>۳</sup> بستری است رمزنگاری شده که می‌تواند اطلاعات را با تکیه بر اجماع در یک شبکه اعتمادپذیر نماید، بنابراین در صورت اجرا برنامه‌ها در این بستر می‌توان از صحت آن‌ها اطمینان حاصل نمود.

عمده‌ترین کاربردی که تاکنون با استفاده از این بستر صورت پذیرفته است رمز ارزها می‌باشند که در سال‌های اخیر در کشور ما نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند که با خود فرصت‌ها و تهدیداتی را به ارمغان داشته است. تا جایی که اکنون کنسرسیوم ققنوس (با همکاری چند بانک داخلی) اقدام به توسعه رمز ارز PEYMON نموده است که فعلاً در مراحل مقدماتی قرار دارد.

با توجه به تأثیرات بسیار زیادی که فناوری بلاکچین می‌تواند بر بخش حاکمیت داشته باشد و نیز توسعه رمز ارزها و عواقبی که با خود برای کشور به

---

1. Cryptocurrency

2. Block chain

۳. زنجیره همتایان، معادل پیشنهادی آقای دکتر شهریار برای زنجیره بلوک (بلاکچین) و ترجمه کاربردی از block chain است.

همراه خواهد داشت، قوه قضاییه نیز به عنوان یکی از سه رکن اساسی حاکمیت کشور در این حوزه وارد شده است و در حال انجام پروژه‌هایی در راستای شناخت و بهره‌برداری از تکنولوژی زنجیره همتایان است. نشست حاضر نیز مقدماتی برای آشنایی متخصصین با این حوزه بود.

در این نشست ابتدا مروری بر مفهوم رمز ارزها و جایگاه کنونی آن‌ها در اقتصاد جهان و ایران شد و اینکه هم‌اکنون کشورهای مختلف دنیا چه دیدگاه و استراتژی را از جنبه‌های مبارزه با پول‌شویی، مالیات و سایر قوانین نسبت به این ارزها دارند. سپس سیاست‌های ایران در این زمینه نقد و بررسی گردید و عنوان شد که در ایران با توجه به مبنای اسلامی اقتصاد، نیاز است این موضوع علاوه بر مسائل مطرح در تمامی کشورها از جنبه فقهی نیز بررسی گردد. سپس در این حوزه رمز ارز بیت کوین به عنوان مشهورترین رمز ارز دنیا تشریح گردید و بیان شد که هم‌اکنون در داخل کشور مؤسساتی هستند که می‌توانند از این طریق ارائه کالا و خدمت نمایند. پس از بررسی رمز ارزها به عنوان نمودی از فناوری بلوک، خود این زیرساخت و اینکه در آینده چه تأثیراتی را می‌تواند بر مراودات و معاملات داشته باشد معرفی شد که بر این اساس نیاز است تا قوه قضاییه نیز آشنایی کافی را با این فناوری داشته باشد.

پس از پایان سخنرانی‌ها، مدعوین سؤالات و دغدغه‌های خود را در زمینه بلاکچین و رمز ارزها مطرح کردند که عمده نگرانی ناشی از حذف نقش نظارتی حاکمیت بود و چالش دیگری که برای مخاطبین ایجاد شده بود نحوه استفاده از رمز ارزها با توجه به شرایط اقتصادی کشور بود.



## آغاز نشست

نشست تخصصی معرفی رمز ارزها و فناوری زنجیره بلوک در تاریخ ۹۷/۱۱/۱۴ باهدف معرفی فناوری بلاکچین و با محوریت سخنرانی حجت‌الاسلام‌والمسلمین دکتر شهریاری رئیس مرکز آمار و فناوری اطلاعات قوه قضاییه و جناب آقای مهندس طهماسبی پژوهشگر مرکز آمار و فناوری اطلاعات قوه قضاییه و با حضور جمعی از دست‌اندرکاران و متخصصین حوزه فناوری اطلاعات در سالن همایش شهید بهشتی پژوهشگاه قوه قضاییه برگزار شد.

نشست با تلاوت آیات کلام‌الله مجید و سخنان جناب آقای مهدی جم‌جانشین سرپرست پژوهشگاه آمار و فناوری اطلاعات پژوهشگاه قوه قضاییه آغاز گردید. وی بیان کرد در زمینه زنجیره بلوک مطالعات و اقدامات مختلفی در مرکز آمار و فناوری اطلاعات صورت پذیرفته است که با توجه به گستردگی مباحث، جلسات متعددی در آینده جهت آشنایی بیشتر برگزار خواهد شد. به دلیل بدیع بودن موضوع، این نشست اختصاص به پدیده‌شناسی رمز ارزها و زنجیره بلوک دارد. در حال حاضر استفاده از رمز ارزها هم به عنوان یک فرصت و هم تهدید مطرح می‌باشد که در صورت استفاده به موقع و به‌جا از آن، خصوصاً در حال حاضر با توجه به تحریم‌های تحمیل‌شده به کشور می‌تواند راه‌گشا باشد. البته نیاز است که بررسی‌های کافی در زمینه نیازمندی‌های فنی، آثار و تبعات اقتصادی و مشروعیت فقهی آن از جمله مشروعیت مال تحصیل شده از این طریق نیز صورت پذیرد. همچنین بحث‌های حقوقی و قضایی آن نیز باید تدوین گردد چراکه هنوز هم شاهد آن هستیم در زمینه‌هایی همچون کشف و احراز جرائم رایانه‌ای شیوه‌های سنتی سایه افکنده‌اند و از فناوری اطلاعات به طور کامل و مؤثر استفاده نمی‌شود. این موضوع در فناوری بلاکچین که اساس آن بر امنیت و اختفاء داده‌ها است اهمیت بیشتری پیدا می‌کند و اگر به موقع و به صورت مناسب با این تهدید مواجه نشویم می‌تواند برای حاکمیت چالش‌برانگیز باشد.

پس از پایان سخنان جناب آقای جم ، جناب آقای هراتی نیک سرپرست

پژوهشکده آمار و فناوری اطلاعات پژوهشگاه قوه قضاییه گفت که در حال حاضر تحقیقات و پژوهش‌هایی که در کشور و قوه قضاییه در زمینه فناوری اطلاعات انجام می‌شود می‌تواند هم‌تراز با سطح کشورهای توسعه‌یافته ارزیابی شود. به‌عنوان مثال در زمینه زیرساخت فناوری و خدمات ارائه‌شده در زمینه دولت الکترونیک و خدمات قضایی الکترونیک، بر اساس تجربه شخصی حضور در کشور آلمان، ایران را می‌توان در جایگاه بالاتری دید؛ ولی باید توجه داشت که برتری کشورهای توسعه‌یافته عمدتاً به دلیل استفاده کاربردی از نتایج پژوهش‌ها است. بنابراین باید سعی شود در کشور نیز مطالعات انجام‌شده به مرحله اجرا برسند و کاربردی شوند و یکی از رسالت‌های اصلی ما در پژوهشکده، نیز بر کردن همین خلأ در حوزه خدمات الکترونیک قضایی است.

## سخنرانی جناب آقای مهندس طهماسبی

در ادامه نشست، سخنران اصلی نشست جناب آقای مهندس حمیدرضا طهماسبی به تشریح فناوری بلاکچین پرداخت. وی نخست از جناب آقای دکتر شهریاری رئیس مرکز آمار و فناوری اطلاعات قوه قضاییه و جناب آقای آسیابانی معاون فناوری اطلاعات مرکز آمار و فناوری اطلاعات بابت استقبال و حمایت از ایده فناوری بلاکچین و نیز از جناب آقای جم بابت فراهم‌سازی بستر معرفی این فناوری در پژوهشگاه قوه قضاییه تشکر نمود. وی اشاره‌ای به حمایت‌های قوه قضاییه از بلاکچین، از جمله سخنرانی جناب آقای دکتر شهریاری در همایش رونمایی از پلت فرم ققنوس و رمز ارز PEYMON و توجه ایشان به انقلاب بلاکچین و استفاده از تعبیر سونامی زنجیره همتایان برای این بحث داشت. در ادامه، اشاره‌ای به پیچیدگی موضوع شد؛ به‌عنوان مثال اینکه سیستم تفکر انسان مبتنی بر تمرکز است ولی بحث فناوری بلاکچین بر عدم تمرکز تأکید دارد. همانند آن که در حاکمیت‌های مبتنی بر بلوک، نهادهای نظارتی مختلف از جمله بانک مرکزی و غیره وجود ندارد.

در جلسه حاضر، جناب آقای مهندس طهماسبی سخنرانی خود را بیشتر بر مبنای پدیده‌شناسی رمز ارزها قرار داده و توضیحاتی در خصوص سیر رشد رمز ارزها، جایگاه آن‌ها از منظر اقتصادی، فقهی و حقوقی و نیز رمز ارزها در ایران ارائه نمود. در راستای تأکید بر اهمیت موضوع، مثالی در خصوص ارزش مالی متداول‌ترین رمز ارز فعلی یعنی بیت‌کوین مطرح شد. هر واحد از این رمز ارز در زمان پیدایش یعنی حدود سال ۲۰۰۹ میلادی کمتر از یک‌صدم سنت بود یعنی در حدود یک ده‌هزارم دلار، که امروز ارزشی در حدود ۴/۰۰۰ دلار دارد که بیش‌ترین ارزش آن نیز در سال ۲۰۱۷ و معادل ۱۹/۰۰۰ دلار بوده است. به نقل از آقای سهیل نیکزاد عضو هیئت‌مدیره انجمن بلاکچین ایران در همایش انقلاب بلاکچین، روزانه ده میلیون دلار تراکنش بیت‌کوینی در ایران صورت می‌پذیرد. بنابراین نیاز است این نوع ارزها مورد توجه سیستم قضایی و حاکمیتی کشور نیز قرار گیرد، خصوصاً که مواضع وقوع جرم بسیاری دارد. به‌عنوان مثال داعش با انتشار کلید عمومی این رمز ارز از طریق برنهای مختلف که قابل‌ردیابی نیز نبود، تأمین سرمایه می‌کرد.

## ۱- رمز ارزها

Cryptocurrency در کشور به عباراتی همچون **رمز ارز**، **رمزینه ارز**، **ارز رمز پایه** و... ترجمه شده است که در نهایت بر روی عنوان رمز ارز توافق گردیده است و در اسنادی همچون "پیش‌نویس سیاست‌گذاری رمز ارز" ارائه شده توسط بانک مرکزی از این عنوان استفاده گردیده است.

ارزهای دیجیتال دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند:

- بدون دخالت بانک و نهاد مرکزی
- مبتنی بر فناوری زنجیره بلوک
- غیرمتمرکز (تأیید تراکنش‌ها و نظارت بر شبکه توسط اعضای شبکه)
- امنیت تضمین شده با توابع رمزنگاری پیشرفته همچون: Cryptography, Elliptic Curve, Digital signature, Hash function
- ناشناس

نمونه‌ای از ارزهای دیجیتال و تاریخ ایجاد آن‌ها در زیر آورده شده است:



شکل ۱- نمونه ارزهای دیجیتال (دی مارتینو، ۱۳۹۶)

ارزهای مجازی خود به دو دسته زیر قابل تقسیم هستند :

- **ارزهای غیر قابل تبدیل:** فقط در یک برنامه خاص یا برای یک منظور خاص قابل استفاده هستند. به عنوان مثال ارزهای یا کوین‌های مورد استفاده در بازی‌های اینترنتی که صرفاً در همان بازی قابل استفاده است و نمی‌توان آن را در فضای فیزیکی خرج نمود و به ازای آن خدمت یا محصولی دریافت کرد.
  - **ارزهای قابل تبدیل:** در عرصه‌های مختلف قابل استفاده هستند و می‌توان به ازای آن‌ها در دنیای واقعی به صورت گسترده کالا یا خدمات دریافت نمود، که خود قابل تقسیم به دو دسته متمرکز و غیرمتمرکز است. متمرکزها وابسته به یک نهاد یا موسسه خاص می‌شوند، مانند ریپل (Ripple) و تتر (Tether)، ولی غیرمتمرکزها این وابستگی را ندارند، مانند بیت‌کوین.
- اگر بخواهیم از نظر فلسفی به موضوع رمز ارزها بنگریم موارد زیر در آن قابل بیان است:

- آنارشیزم<sup>۱</sup> (بی دولتی یا حداقل دخالت دولت و حاکمیت در شئون مختلف)
- جنبش سایفرپانک‌ها<sup>۲</sup> (حفظ حریم خصوصی در عصر ارتباطات، عدم تسلط بانک‌ها) دهه ۸۰ میلادی
- کریپتو آنارشیزم<sup>۳</sup> (مانیفست<sup>۴</sup> کریپتو آنارشیزم) اواخر دهه ۸۰ و اوایل دهه ۹۰ میلادی
- بیت‌کوین ماکسیمالیست‌ها<sup>۵</sup> (معتقدند بیت‌کوین تنها پول سالم<sup>۶</sup> دنیاست)

## ۱-۱- رمز ارزها از بعد اقتصادی

رمز ارزها از منظر اقتصاد مبتنی بر فلسفه اقتصاد اتریشی<sup>۷</sup> که توسط کارل منگر<sup>۸</sup>

---

1. Anarchism  
2. cypherpunks  
3. Crypto-anarchism  
4. manifeste  
5. bitcoin maximalist  
6. Sound Money

8. Carl Menger

اقتصاددان اتریشی بنیان‌گذاری شده است، می‌باشند. این مکتب که به مکتب وین نیز مشهور است، یکی از مکتب‌های اندیشه اقتصادی خارج از جریان اصلی است<sup>۱</sup> که بر سازمان‌یابی خودبه‌خودی بر اساس ساز و کار قیمت‌ها تأکید دارد. در این نوع اقتصاد، دیدگاه بر عدم نیاز به نظارت نهاد حاکمیت و دولت است و بیشتر بر مبنای مفهوم بازار آزاد قرار دارد. طبق این مکتب اقتصادی نیاز است تا پول خصوصی داشت. یعنی سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف برای خود پول داشته باشند و پول از میان رقابت بین چند واسطه، که برای تبادلات استفاده می‌شوند، ظهور پیدا می‌کند. آن واسطه‌ای که در میان رقابش بیش‌ترین مقبولیت را دارد، به عنوان پول قبول خواهد شد.

اقتصاددانان مکتب اتریشی بر این باورند که افزایش در عرضه پول یا گسترش تسهیلات اعتباری، به‌ناچار به افزایش قیمت بی‌ثباتی اقتصادی منجر خواهد شد. بنابراین تورم برای اقتصاددانان مکتب اتریشی، افزایش قیمت کالاها و خدمات نیست، بلکه صرفاً افزایش در عرضه پول محسوب می‌شود. نظریه و اقتصاد مکتب اتریشی در مسئله به وجود آمدن و خلق پول، قضیه رگرسیون میزس را که کمتر مورد مناقشه است، معرفی می‌کند. تحت قضیه رگرسیون میزس، ارزش یک ارز از این واقعیت که کاربران فرض می‌کنند آن ارز ارزش خود را با گذشت زمان حفظ خواهد کرد، سرچشمه می‌گیرد. پول، امروز دارای ارزش است به این دلیل که دارندگان آن انتظار دارند، قادر به استفاده از آن در آینده باشند و در ازای آن، کالا یا خدمات موردنیازشان را دریافت کنند.

از نظر برخی از مراجع، رمز ارزها به تعریف اسلامی از پول نزدیک‌تر است تا پول‌های فیات که عبارت‌اند از پول‌هایی که فاقد پشتوانه مالی همچون طلا هستند که باعث چاپ بدون محدودیت آن‌ها می‌شود. اما در رمز ارزها به دلیل آنکه به صورت محدود تولید شده‌اند، همچون بیت‌کوین که دارای محدودیت ۲۱ میلیونی است خاصیت ضد تورمی دارد.

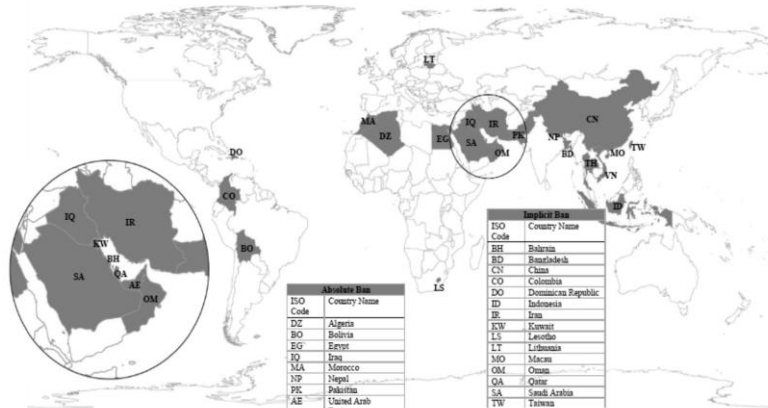
۱. جهت مطالعه بیشتر می‌توانید به کتاب Koutsoyiannis, A. (1975). *Modern microeconomics*. Springer مراجعه نمایید.

## ۱-۲- رمز ارزها در کشورهای مختلف

در برخی از کشورها رمز ارزها به عنوان پول قبول شده‌اند و در برخی دیگر خیر و تعدادی نیز همچون کشور کانادا آن را به عنوان دارایی دیجیتال می‌شناسند. البته تلقی عنوان پول برای رمز ارزها، چالش‌هایی از جمله قوانین حاکم بر مبادلات مالی و حقوقی و غیره را به همراه دارد. در خصوص نحوه برخورد کشورها با رمز ارزها طبق بررسی انجام شده توسط کنگره آمریکا در ژوئن سال ۲۰۱۸ کشورهای مختلف بر اساس نحوه برخورد با این موضوع در دسته‌بندی‌های زیر قرار می‌گیرند که در اشکال ۲ و ۳ آورده شده است.

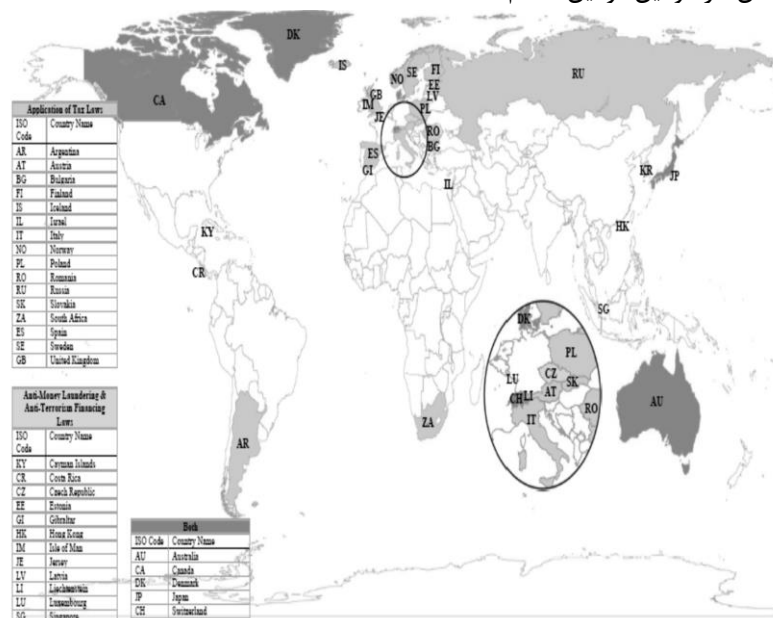
کشورهای مشخص شده با رنگ نارنجی کشورهایی هستند که نسبت به این موضوع کاملاً مخالف هستند، مانند بولیوی و عراق عمدتاً کشورهایی هستند که مشکلات و آشفتگی‌های اقتصادی دارند.

کشورهایی که با رنگ آبی مشخص شده‌اند کشورهایی هستند که نه کاملاً موافق و نه مخالف در این زمینه هستند، مانند ایران که بانک مرکزی در بیانیه‌ای که در اواخر سال ۹۶ صادر کرد به مردم اعلام نموده است که در خصوص رمز ارزها احتیاط نمایند و البته سازمان‌های حقوقی را از استفاده از این ارزها منع کرده است.



شکل ۲- موضع‌گیری کشورها در خصوص رمز ارزها  
(2018, the law library of congress)

در نقشه دوم قوانین مالیاتی ضد پول‌شویی و ضد تأمین مالی تروریسم کشورهای مختلف در زمینه رمز ارزها بررسی شده است که مطابق تصویر کشورهای که به رنگ زرد مشخص شده‌اند، قوانین ضد پول‌شویی دارند. کشورهای که با رنگ سبز مشخص شده‌اند، قوانین مالیاتی دارند و نهایتاً در کشورهای رنگ بنفش هر دو این قوانین حاکم است.



شکل ۳- موضع‌گیری کشورهای مختلف در خصوص قوانین مالیاتی و پول‌شویی (2018, the law library of congress)

برخی از کشورها نیز برای خود رمز ارزهای اختصاصی تولید کرده‌اند که معروف‌ترین آن‌ها کشور ونزوئلا و رمز ارز پترو است. کشور چین نیز اقداماتی در این زمینه دارد.

یکی از مشکلاتی که ارزهای دیجیتال ممکن است داشته باشند بحث پول‌شویی است، خصوصاً که این نوع پول قابل‌ردیابی نیست که هم‌اکنون قوانین AML<sup>۱</sup> سخت‌گیرانه روی این بحث تمرکز کرده است. همچنین می‌تواند بحث‌هایی همچون



تأمین مالی تروریسم یا قاچاق مواد مخدر و انسان را داشته باشد که پیش‌تر نمونه‌ای از آن را در زمینه داعش مطرح کردیم. البته از بین ۱۴۰ کشور دنیا صرفاً مسئولین بانک مرکزی ایران اعلام کرده‌اند که ممکن است از رمز ارزها بابت دور زدن تحریم‌ها استفاده شود که این امر باعث بازتعریف FATF<sup>۱</sup> ذیل بخش ایران در سند کنگره آمریکا شد. از مشکلات دیگر ارزهای دیجیتال، فرار مالیاتی است. بنابراین نیاز است که در این مورد نیز تمهیداتی اندیشیده شود.

سیاست‌ها و استراتژی کشورهای عضو G20 نیز در مورد ارزهای دیجیتال مطابق با جدول ۱ است. در جایگاه ۲۱، ایران به این لیست اضافه شده است.

**جدول ۱- سیاست‌ها و استراتژی کشورهای عضو G20 در مورد ارزهای دیجیتال (2018, the law library of congress)**

ردیف	کشور	Regulation	AML/ATF	TAX Law	National Currency
۱	آرژانتین	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
۲	آفریقای جنوبی	ندارد	ذکر نشده	دارد	ندارد
۳	آلمان	دارد	ذکر نشده	ندارد	ندارد
۴	اتحادیه اروپا	در دست بررسی	دارد	دارد	ندارد
۵	استرالیا	دارد	دارد	دارد	ندارد
۶	اندونزی	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
۷	ایالات متحده				
۸	ایتالیا	در حال ایجاد	ندارد	دارد	ندارد
۹	برزیل	ندارد	ذکر نشده	ندارد	ندارد
۱۰	بریتانیا	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
۱۱	ترکیه	ندارد	ذکر نشده	ندارد	در دست توسعه با نام ترک کوین
۱۲	جمهوری کره	دارد	دارد	دارد	ندارد
۱۳	چین	ندارد	ذکر نشده	ندارد	در دست توسعه
۱۴	روسیه	در حال ایجاد	ذکر نشده	دارد	ندارد
۱۵	ژاپن	دارد	دارد	دارد	ندارد
۱۶	عربستان سعودی	ندارد	ندارد	ندارد	در دست توسعه با نام رمزارز ریال
۱۷	فرانسه	در حال ایجاد	دارد	ندارد	ندارد
۱۸	کانادا	دارد	دارد	دارد	ندارد
۱۹	مکزیک	دارد	دارد	ندارد	ندارد
۲۰	هند	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
۲۱*	ایران	ندارد	ندارد	ندارد	در دست توسعه

## ۲- آشنایی با بیت کوین

در حدود ۲۰۰۰ نوع ارز دیجیتال در حال حاضر وجود دارد، ولی مشهورترین و پرکاربردترین آن‌ها بیت کوین است. ساتوشی ناکاموتو مبدع اولیه بیت کوین، در عنوان سپید نامه‌ی (white paper) بیت کوین از عبارت (peer to peer cash) که همان پول نقد همتا به همتا است استفاده کرده است.

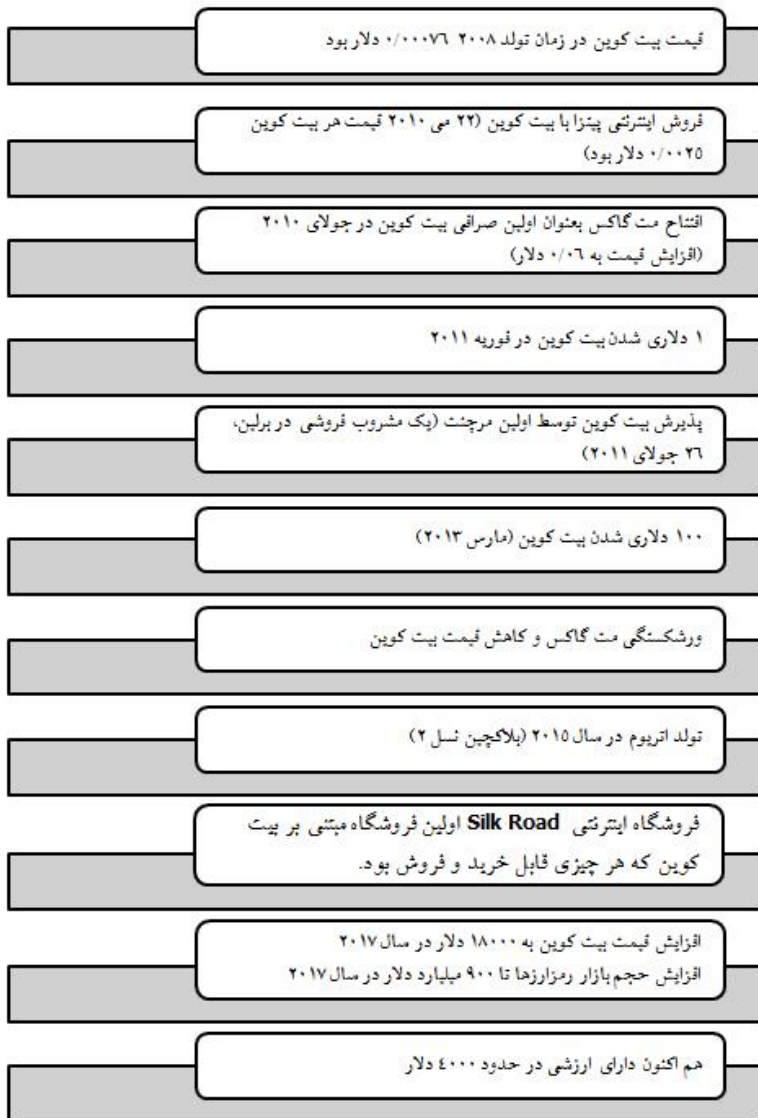
در ادامه برخی از ویژگی‌های بیت کوین مطرح شده‌اند:

- معرفی شده توسط ساتوشی ناکاموتو در سال ۲۰۰۸ میلادی (هویت مجهول ساتوشی)
- هال فینی (رمزنگار معروف و دریافت کننده اولین تراکنش بیت کوین از ساتوشی در ۲۰۰۹)
- واحد پول دیجیتال نظیر به نظیر
- اولین رمز ارز معرفی شده در مقیاس جهانی
- تعداد سکه‌ها ۲۱ میلیون، که ۱۷ میلیون استخراج شده و پیش‌بینی شده است بقیه سکه‌ها تا سال ۲۱۴۰ استخراج شود.
- حجم بازار کل رمز ارزها حدود ۱۵۰ میلیارد دلار و حجم بازار بیت کوین حدود ۷۰ میلیارد دلار
- پاداش حل یک بلوک: ۱۲/۵ بیت کوین (در حال حاضر)، هر چهار سال یا هر ۲۱۰,۰۰۰ بلوک این پاداش نصف می‌شود.
- زمان حل یک بلوک حدود ۱۰ دقیقه
- هش ریت: حدود ۵۰,۰۰۰ تراشه
- الگوریتم رمزنگاری: منحنی بیضوی
- تابع درهم‌ساز: SHA256

### ۲-۱- روند اقتصادی بیت کوین

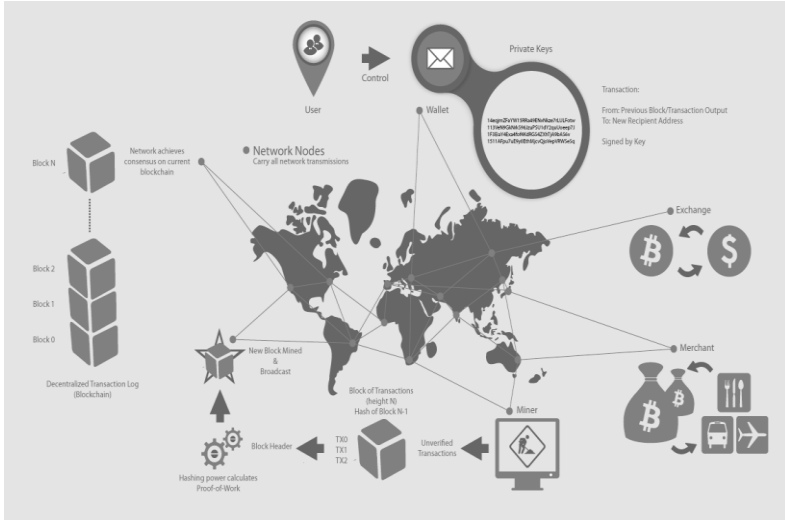
روند اقتصادی که بیت کوین طی کرده است به صورت شکل ۴ است.

شکل ۴- روند اقتصادی که بیت کوین طی کرده است (دی مارتینو، ۱۳۹۶)



## ۲-۲- زیست‌بوم بیت‌کوین

اگر بخواهیم به زیست‌بوم<sup>۱</sup> بیت‌کوین که مشهورترین ارز دیجیتال است، اشاره نماییم مطابق شکل زیر است:



شکل ۵- زیست‌بوم بیت‌کوین (Antonopoulos, 2014)

در زیست‌بوم بیت‌کوین، کاربر از طریق کیف پول (wallet) به شبکه متصل می‌شود که این کیف پول می‌تواند سخت‌افزاری باشد، مانند Ledger Nano S که ابعادی مانند فلش مموری‌ها دارد و می‌توان با اتصال آن به کامپیوتر از بیت‌کوین‌های موجود استفاده کرد. در ضمن ممکن است نرم‌افزاری باشد و بر روی سیستم‌عامل‌هایی همچون ویندوز، اندروید و IOS استفاده شود یا حتی تحت وب باشد که امن‌ترین آن‌ها wallet های سخت‌افزاری است.

عملکرد کیف پول بدین صورت است که برای کاربر کلید خصوصی و کلید عمومی تولید می‌کند. کلید خصوصی نزد کاربر محفوظ است و کلید عمومی برای کلیه کاربران شبکه ارسال می‌شود و هر کس که درخواست انتقال پول به کاربر اولیه داشته باشد از طریق کلید عمومی اقدام می‌کند.

عامل مهم دیگر در این شبکه صرافی‌ها هستند که هم‌اکنون در ایران نیز طبق قوانین بانک مرکزی این صرافی‌ها به رسمیت شناخته شده‌اند. عامل دیگر اقتصاد سازها هستند (merchants) یعنی مراکزی که به ازای دریافت بیت‌کوین خدمتی را ارائه می‌دهند، مثلاً رستوران‌ها. عامل دیگر استخراج‌کننده‌ها (miner) هستند که به ازای سخت‌افزاری که در اختیار شبکه برای تأیید تراکنش‌ها می‌گذارند پاداش دریافت می‌نمایند. عامل دیگر فول نودها (full node) هستند که واسط بین ماینرها و شبکه هستند که تراکنش بیت‌کوین را دریافت کرده در شبکه ارسال می‌کنند و البته برخلاف استخراج‌کنندگان پاداشی را دریافت نمی‌کنند.

### ۳- رمز ارزها در ایران

در کشور ما نیز اخیراً توجه زیادی به رمز ارزها حتی از سوی نهادهای حاکمیتی از جمله بانک مرکزی، قوه قضاییه و ... شده است. از جمله می‌توان به رونمایی از سپید نامه رمز ارز PEYMON بنام ققنوس در "هشتمین همایش ملی سالانه بانکداری الکترونیک و نظام‌های پرداختی با محوریت انقلاب بلاکچین"<sup>۱</sup> اشاره کرد. این رمز ارز چهار میزبان بانکی از جمله بانک‌های ملی، ملت، پاسارگاد و پارسیان و گروه توسن دارد که پشتوانه‌ی آن طلا است. در جدول ذیل مقایسه‌ای بین رمز ارز ملی و سایر رمز ارزها آورده شده است.

جدول ۲- مقایسه ویژگی‌های ارز دیجیتال ملی با ارزهای دیجیتال رایج

(سایت [arzdigital.ir](http://arzdigital.ir))

ویژگی ارزهای دیجیتال رایج	ویژگی ارز دیجیتال ملی
غیرمتمرکز بودن	متمرکز بودن
قابلیت رشد توسط کاربران	وابسته به ریال است
قدرت استخراج بی حد و حصر	توزیع توسط بانک مرکزی
غیر حاکمیتی بودن و آزادی کاربر	رصد تراکنش‌ها توسط بانک مرکزی
هزینه نداشتن برای کاربر	اخذ مالیات از کاربر
شفافیت تمام تراکنش‌ها برای تمام کاربران	شفافیت تنها برای بانک مرکزی
قابلیت نقد شدن در اغلب کشورها	تنها مورد استفاده در ایران

۱. برگزار شده در تاریخ ۹ و ۱۰ بهمن‌ماه ۱۳۹۷ در مرکز همایش‌های بین‌المللی برج میلاد - تهران.

البته جهت پیاده‌سازی موفق رمز ارزها نیاز به همکاری گسترده دستگاه‌های مختلف است که در ادامه نقشه‌ای از میزان اثرگذاری نهادهای مختلف در موفقیت رمز ارزها آورده شده است:

ردیف	عنوان	موضوع	مسئول	نهاد					
۱	مشکلات نظری و دانشی	تهدید اقتصاد کلان	بستر سازی تقاضات و جریان اجتماعی	پولشویی	وزارت اقتصاد				
				فرار مالیاتی	بانک مرکزی				
				پلیس فتا، شورای مجازی	پلیس فتا				
				تامین ماهه، گروهبان‌های معاند	وزارت اطلاعات				
				جرایم سایبری	پلیس فتا، شورای مجازی				
۲	مشکلات امنیتی سرمایه افراد	تهدید اقتصاد کلان	بستر سازی تقاضات و جریان اجتماعی	سرمایه‌گذاری	سازمان بورس				
				پولشویی	پلیس فتا				
				فرار مالیاتی	وزارت اقتصاد				
				پلیس فتا، شورای مجازی	پلیس فتا				
				تامین ماهه، گروهبان‌های معاند	وزارت اطلاعات				
۳	مشکلات نظری و دانشی	تهدید اقتصاد کلان	بستر سازی تقاضات و جریان اجتماعی	پولشویی	پلیس فتا، شورای مجازی	پلیس فتا، شورای مجازی	پلیس فتا، شورای مجازی	پلیس فتا، شورای مجازی	پلیس فتا، شورای مجازی

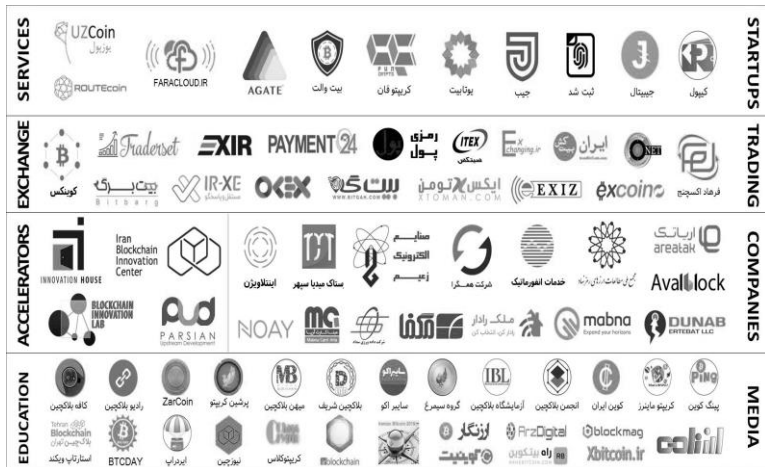
شکل ۶- مدل پیشنهادی همکاری دستگاه‌ها جهت موفقیت رمز ارزها

(نوری، نواب‌پور، ۱۳۹۶:۷۳)

همچنین انجمن بلاکچین ایران و فعالین رمزارزها نیز اقداماتی در زمینه توسعه

و آشنایی جامعه با بحث رمز ارزها انجام می‌دهند. اقدامات مهم آن‌ها در زیر معرفی شده است:

- نشست‌های شنبه‌ها با غیرمتمرکزی‌ها
- نشست‌های انجمن بلاکچین ایران
- شروع مطالعات مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی
- مرکز ملی فضای مجازی به عنوان متولی امر
- بحث رمز ارزها در کمیسیون‌های دولت
- برگزاری اولین کنفرانس رگولاتوری رمز ارزها در اواخر سال ۹۶
- توسعه چشمگیر فعالیت‌های بخش خصوصی در زمینه رمز ارزها (معاملات، صرافی، استخراج، آموزش و ترویج و ..)
- توسعه چشمگیر مراکز استخراج رمز ارزها (بدون قانون و با برق یارانه‌ای، صنعتی و کشاورزی)
- انتشار اخبار متعدد از مراجع مختلف همچون بانک مرکزی پلیس فتا و ...
- خبرهایی در زمینه رمز ارزها منتشر می‌شود.
- در شکل ۷ نیز تعدادی از مراکزی که هم‌اکنون با استفاده از رمز ارزها به ارائه خدمت و کالا در داخل کشور می‌پردازند، نمایش داده شده است:



شکل ۷- مراکز و مؤسسات فعال در زمینه رمز ارزها در ایران

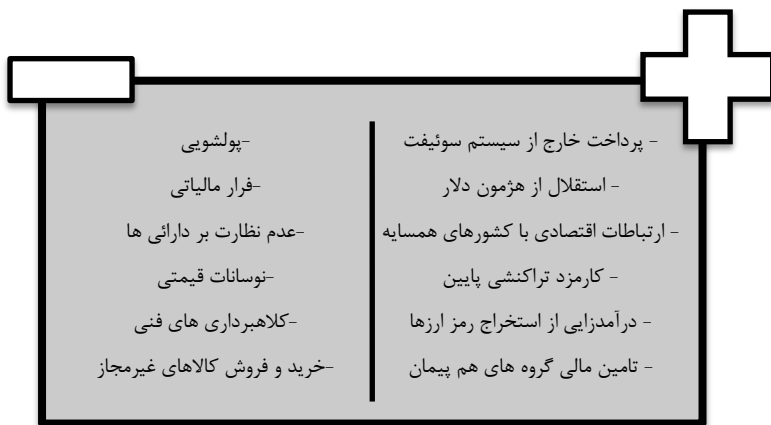
### ۱-۳- فرصت‌ها و تهدیدات ایجادشده توسط رمز ارزها در ایران

رمز ارزها در ایران با دو عنوان بیشتر مطرح شده‌اند:

۱- دور زدن تحریم‌ها و ۲- ارز مجازی تلگرام (گرام)

در حال حاضر به دلیل تحریم بودن ایران و عدم امکان انتقال پول، بیت‌کوین و یا سایر ارزهای دیجیتال به عنوان یک ابزار مؤثر می‌تواند عمل نمایند. به‌عنوان مثال با ایجاد کسب‌وکارهای جدیدی همچون استارت‌آپ "ایران بای بیت"، توریست‌هایی که امکان انتقال پول به ایران را ندارند، می‌توانند هزینه خدمات تور مسافرتی را از طریق بیت‌کوین پرداخت نمایند. فرصت‌ها و تهدیدهای رمز ارزها در جدول ۳ آورده شده است:

جدول ۳- فرصت‌ها و تهدیدات ایجادشده توسط رمز ارزها در ایران (خوشبخت، عباسی، ۱۳۹۶)



- پولشویی	- پرداخت خارج از سیستم سوئیت
- فرار مالیاتی	- استقلال از هژمون دلار
- عدم نظارت بر دارایی‌ها	- ارتباطات اقتصادی با کشورهای همسایه
- نوسانات قیمتی	- کارمزد تراکنشی پایین
- کلاهبرداری‌های فنی	- درآمدزایی از استخراج رمز ارزها
- خرید و فروش کالاهای غیرمجاز	- تامین مالی گروه‌های هم‌پیمان

### ۲-۳- رمز ارزها از منظر فقه اسلامی

برای اینکه بتوان از نظر فقهی در مورد رمز ارزها صحبت نمود، نیاز است بین رمز ارزهای مختلف تفکیک قائل شد، چراکه بیش از ۲۰۰۰ کوین و توکن داریم که هر یک شرایط خاص خود را دارند. از جمله تفاوت‌هایی که در بالا اشاره شد می‌توان به تمرکز و عدم تمرکز این رمز ارزها، با یا بدون پشتوانه بودن آن‌ها اشاره نمود. با توجه به اینکه متداول‌ترین و قدرتمندترین رمز ارز فعلی بیت‌کوین است، از منظر



فقهی نیز در این سخنرانی این ارز بررسی شده است. یکی از نمونه مطالعات مطرح شده در این زمینه مقاله مفتی محمد ابوبکر<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۷ است که در آن عنوان شده است این ارزها به مفهوم پول اسلامی نزدیکتر است. که همین امر باعث افزایش ۷۰۰ دلاری ارزش بیت کوین شد.

همچنین ایوانز<sup>۲</sup> (۲۰۱۵) در مقاله خود به بررسی جایگاه بیت کوین در بانکداری اسلامی پرداخته است. او معتقد است بیت کوین باقاعده «ممنوعیت ربا» در اسلام تطابق بیشتری دارد تا پول های اسکناسی متعارف بدون پشتوانه. او بیان می دارد که در پول بدون پشتوانه با پدیده خلق پول و به تبع آن کاهش ارزش پول مواجه هستیم. اما این مسئله در بیت کوین وجود ندارد و فقط با مرور زمان استخراج می گردد (همانند طلا) و اصل منبع آن یعنی ۲۱ میلیون ثابت است.

جهت اطلاع از نظر مراجع بزرگوار تقلید<sup>۳</sup> متن استفتاء زیر در سال ۱۳۹۶ تهیه و به دفاتر آن ها به صورت شخصی ارجاع داده شده است که در ادامه جمع بندی پاسخ علمای بزرگوار آورده شده است.<sup>۴</sup>

### «با عرض سلام محضر مرجع عالی قدر

از سال ۲۰۰۹ پول جدیدی در عرصه اقتصاد دنیا تحت عنوان «پول رمزنگاری شده» به وجود آمد. این پول متعلق به هیچ نهاد و حکومتی نیست و به دلیل اینکه بستر امن تر و کم هزینه تری برای مبادلات فراهم نموده است، روز به روز بر مقبولیت و گستردگی استفاده از آن افزوده می شود. با توجه به قابلیت های این پول و

1. Abu-Bakar, M. M. (2017). Shariah Analysis of Bitcoin. *Cryptocurrency, and Blockchain* <https://blossomfinance.com/bitcoin-working-paper>. Accessed on, 8(8), 2018.

2. Evans, C. W. (2015). Bitcoin in Islamic banking and finance. *Journal of Islamic Banking and Finance*, 3(1), 1-11.

۳. حضرات آیات: مقام معظم رهبری، سیستانی، مکارم شیرازی، علوی گرگانی، صانعی، وحید خراسانی، هاشمی شاهرودی، شبیری زنجانی، موحدی نجفی، گرامی، نوری همدانی، جناتی.

۴. شایان ذکر است با توجه به این موضوع که بعضی از مراجع بزرگوار هنوز اعلام نظر ننموده اند و تغییرات احتمالی در فتاوا موجود است، نظر تک تک بزرگواران آورده نشده است و جمع بندی نظرات در ادامه بحث شده است.

اینکه ممکن است برای بهره‌برداری از آن توسط مسلمانان برای آن‌ها از منظر فقهی ابهام وجود داشته باشد، مستدعی است حکم استفاده از این پول در مبادلات را با توجه به توضیحات پیوست بیان فرمایید.

با احترام»

### ۳-۳- نتیجه‌گیری مقدماتی<sup>۱</sup>

مطابق با پاسخ مراجع بزرگوار، نتیجه‌گیری زیر به دست آمد:

**بیت کوین** اگرچه از منظر **فقه فردی** و احکام ثمن و مثن دارای اشکال نمی‌باشد، اما به دلیل دلایل خطرات و ریسک‌های احتمالی، اقتصاد کشور و سرمایه مسلمین را تهدید می‌نماید و دارای شبهه ضرر و ضرار است؛ لذا استفاده از بیت کوین از منظر شریعت و **فقه حکومتی** جایز نیست.

همچنین موارد زیر در مورد رمز ارزها از بعد فقهی نیاز است که بررسی شود:

#### فقه فردی

- احکام ثمن و مثن (مالیت، معلوم و معین، ملک طلق فروشنده، قدرت بر تسلیم و تحویل)
- اصول چهارگانه معاملات (ممنوعیت ضرر، غرر، اکل مال به باطل و ربا)
- حفظ حریم شخصی، مالکیت و سرمایه افراد

#### فقه حکومتی

- اصل کلی «لا ضرر و لا ضرار»
- اصل کلی «نفی سییل»
- اصل کلی «رعایت مصلحت مسلمین»
- اصل کلی «عدالت و مبارزه با ظلم»
- اصل کلی «امانت‌داری»

---

۱. نتیجه فوق برداشت شخصی سخنران بوده و بر اساس استفتاء انجام‌شده در سال ۱۳۹۶ بوده است و با تغییر فناوری و استفاده از آن ممکن است تغییر نماید.

## مقایسه‌ای

- با طلا
- با پول بانکی و بدون پشتوانه

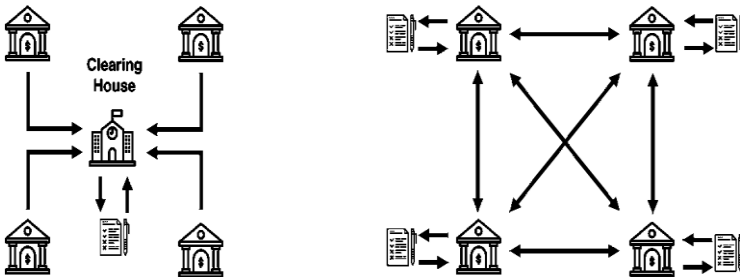
## ۴- فناوری زنجیره بلوک

اما آنچه در این بین برای ما اهمیت دارد، بستر فنی بیت‌کوین و سایر ارزهای دیجیتال یعنی فناوری بلاکچین است که مشهورترین کاربرد آن تاکنون ارزهای دیجیتال بوده است. فناوری زنجیره بلوک ترکیبی از فناوری‌های موجود از جمله رمزنگاری، پایگاه داده و ... همراه با ابتکار و نوآوری بر اساس فناوری دفتر کل توزیع شده (DLT) جهت خلق ارزش جدید است.

بحث بلوک در این فناوری بدین امر اشاره دارد که داده‌های موجود به بلاک‌های داده‌ای کوچک‌تر تقسیم‌بندی می‌شوند. به‌عنوان مثال یک پایگاه داده با حجم 100mb به ۵۰ بلوک با حجم 2mb تقسیم می‌شود که با مزیت ضد خرابکاری بودن (Tamper Evident) به یکدیگر متصل شده‌اند. دست‌کاری در هر بیت آن غیرممکن می‌شود و اطلاعات به صورت تاریخی در آن ذخیره شده است و برای تغییر آن باید کل تاریخچه زنجیره تغییر پیدا کند که این امر باعث افزایش امنیت آن می‌گردد.

مزیت اصلی فناوری بلاکچین حذف عنصر ناظر همچون بانک مرکزی و اضافه کردن اعتماد به شبکه هست که این کار از طریق الگوریتم‌های اجماع (Consensus Algorithm) که بر پایه ریاضیات است، صورت می‌پذیرد.

در شکل ۸، نمونه‌ای از این فناوری را در بانکداری مشاهده می‌کنید. در تصویر سمت چپ کنترل اطلاعات به صورت متمرکز در اختیار بانک مرکزی است و صرفاً این مرجع امکان ویرایش اطلاعات را دارد؛ درحالی‌که در تصویر سمت راست هر یک از شعب به عنوان یک نود یا گره عمل کرده و اختیارات مشابه نود مرکزی که بانک مرکزی است را دارند و اگر قرار به تغییر در اطلاعات باشد باید اطلاعاتی که در نزد تک به تک این گره‌ها است، اصلاح شود.

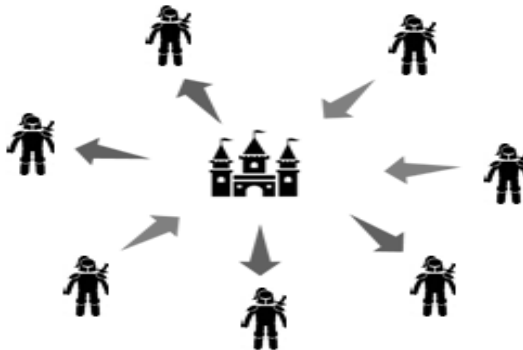


**Centralized Ledger**

**Distributed Ledger**

شکل ۸- مقایسه ساختار متمرکز و غیرمتمرکز اطلاعات در نظام بانکداری

در نمونه‌ای دیگر می‌توان مسئله ژنرال‌های بیزانسی را عنوان کرد که بر این مبنا است که اگر مطابق شکل ۹، یک قلعه داشته باشیم؛ نیروها را چطور هماهنگ نماییم که در بهینه‌ترین زمان حمله نمایند؟ این مثال جزو مسائل باز می‌باشد که جواب مشخص ندارد که دلیل اصلی آن به عدم اطمینان از صحت و رسیدن پیام به ژنرال‌ها در زمان موردنظر بود. این مسئله توسط الگوریتم‌های اجماع ژنرال‌ها (Consensus Algorithm) در بلاکچین حل شده است.

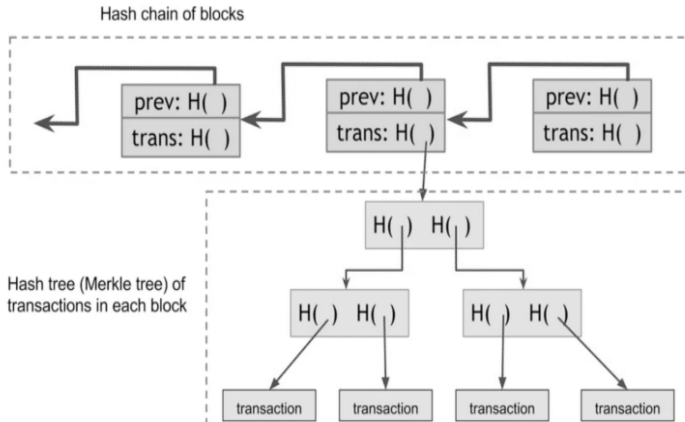


شکل ۹- شمای مسئله ژنرال‌های بیزانسی

معماری بلاکچین به صورت شکل ۱۰ است. هر یک از مستطیل‌های بالایی یک بلاک است که دارای دو قسمت می‌باشد. قسمت پایین اختصاص به اطلاعات دارد،

مثلاً تراکنش‌های مالی و قسمت بالا، هش (Hash) بلوک قبلی (PREVIUS BLOK HASH) است. بنابراین اگر هش یک بلوک تغییر کند، باید در بلوک بعدی نیز این اطلاعات تغییر نماید.

## Bitcoin block structure



شکل ۱۰- معماری بلاکچین (Antonopoulos, 2014)

هش به فارسی تحت عنوان "توابع درهم‌ساز یک‌طرفه" معنا شده است. یعنی هر ورودی با هر طول بیتی داده شود، خروجی آن دارای یک طول ثابتی است. مثلاً اگر ورودی یک کتاب باشد یا یک جمله از کتاب طول خروجی آن یکسان خواهد بود. مثلاً ۲۵۶ بیت. بنابراین هش یک ابزار خلاصه‌ساز است.

### ۵- زنجیره بلوک در قوه قضاییه

بنا بر آنچه در بالا مطرح گردید از جمله حجم بالای تراکنش‌های بیت‌کوینی در ایران و همچنین فرصت‌ها و تهدیدات موجود، نیاز است تا قوه قضاییه نیز به شکل جدی وارد این قضیه گردد. در ادامه مختصری از پروژه رمز ارزها و بلاکچین در مرکز آمار و فناوری اطلاعات قوه قضاییه آورده شده است.

لزوم اجرای پروژه:

- گسترش کاربرد رمز ارزها و فناوری بلوک

- اقبال عمومی مردم
- زمینه ارتکاب جرائم

اهداف:

- تسلط بر موضوع و انباشت دانشی
  - همکاری با سایر نهادها در روند رگولاتوری رمز ارزها
  - تأمین محتوا جهت ارائه بسته‌های آموزشی به قضات و کارشناسان حقوقی
  - استفاده از فناوری بلاکچین در بسترهای فناوری اطلاعات قوه قضاییه
- بنابراین از تابستان سال ۱۳۹۷ مطالعات گسترده‌ای در این حوزه در مرکز آمار و فناوری اطلاعات قوه قضاییه آغاز شده است و می‌توان گفت از نهادهای حاکمیتی پیشرو در این زمینه است.

## ۶- معرفی کتاب در حوزه زنجیره بلوک

ایشان سخنرانی خود را با معرفی کتاب‌های زیر در زمینه رمز ارزها پایان داد:

- Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: unlocking digital cryptocurrencies*. " O'Reilly Media, Inc."
- Ammous, S. (2018). *The bitcoin standard: the decentralized alternative to central banking*. John Wiley & Sons.
- کهن هوش‌نژاد، روح‌اله، پاک‌ذات، مهدی ۱۳۹۷، اقتصاد بلاکچین، تهران: چالش
- فرانکو، پدرو، ۱۳۹۵، مفاهیم بیت‌کوین (حسن مرتضی‌زاده، مترجم)، تهران: مهربان نشر
- عباسی، جواد، ۱۳۹۷، بلاکچین آشنایی با مفاهیم بنیادی، تهران: کتاب مهربان
- پاشایی، بهرام، صمدزاده، محمدرضا، ۱۳۹۷، مبانی بلاکچین، تهران: آیلار
- دی مارتینو، یان، ۱۳۹۶، راهنمای بیت‌کوین (رضا قربانی و پیمان رحمانی، مترجم) تهران: راه پرداخت
- تاپ‌اسکات، الکس، تاپ‌اسکات، دان، ۱۳۹۷، انقلاب بلاکچین (مازیار معتمدی)، تهران: راه پرداخت
- دفیلیپی، پریماورا، رایت، آرون، ۱۳۹۷، بلاکچین و قانون (حامد حیدری و یاسر زند مترجم)، تهران: راه پرداخت



شکل ۱۱- نمونه‌ای از کتاب‌های حوزه فناوری بلاکچین و رمز ارزها





## سخنرانی حجت‌الاسلام و المسلمین جناب آقای دکتر حمید شهریاری

در ادامه نشست حجت‌الاسلام و المسلمین جناب آقای دکتر حمید شهریاری معاون قوه قضاییه و رئیس مرکز آمار و فناوری اطلاعات قوه قضاییه سخنرانی خود را با عرض خیرمقدم خدمت مدعوین محترم و تشکر از دست‌اندرکاران نشست شروع نمود. ایشان بیان کرد آنچه در این مبحث اهمیت بیشتری دارد، بحث خود فناوری بلاکچین یا "زنجیره همتایان" است. عنوان زنجیره همتایان نیز تعبیر پیشنهادی از سوی خود ایشان برای عبارت بلاکچین است.

تاکنون شاهد سه انقلاب در زمینه فناوری اطلاعات بوده‌ایم که البته وی بیشتر بر تعبیر سونامی تا انقلاب تأکید داشته و دلیل آن نیز این موضوع است که سونامی واژه‌ای است که نشان از واقعه دارد که قابل مدیریت کردن نیست.

- **سونامی اول اطلاعات:** در آن انباشت بالایی از اطلاعات در اختیار عموم قرار گرفت که با بستر اینترنت فراهم شده است که مربوط به حدود ۲۵ سال پیش می‌شود.
- **سونامی دوم ارتباطات:** در حدود ۱۵ سال پیش با پیدایش شبکه‌های اجتماعی و وب ۲ این سونامی اتفاق افتاد.
- **سونامی سوم زنجیره همتایان:** در این سونامی تراکنش بین دو فرد منفرد را بدون وجود هیچ واسطی که معیار اعتماد دو طرف باشد، امکان پذیر می‌نماید.

یکی از مثال‌های تغییر فناوری در زندگی افراد را می‌توان تاکسی‌های اینترنتی همچون اسنپ، تپسی و .. دانست. در گذشته واحدهایی همچون آژانس‌های مسافرتی، رانندگان و مسافران را به یکدیگر متصل می‌نمود، ولی اکنون با ایجاد شدن بسترهای زیرساختی فنی، واسطه‌گری آژانس‌ها رو به اضمحلال می‌رود.

بلاکچین نیز سعی دارد بستری را فراهم نماید که نیاز به سازمان‌های واسط برای ایجاد اعتماد و اطمینان نباشد. مثلاً در بین دو نفر معاملاتی صورت پذیرد مانند معامله یک ملک که می‌تواند بر بستر بلاکچین انجام شود و این امر حجم وسیعی از

کارهای عملیاتی و نظارتی را کاهش خواهد داد. در مقابل، سازمان‌ها نقش اطمینان بخشی به فناوری را در این بین ایجاد خواهند نمود. به‌عنوان مثال، سازمان ثبت اسناد تضمین می‌نماید که چنین معاملاتی امکان‌پذیر و موردقبول است.

در بحث امروز نیز دلیل عمده توجه به رمز ارزها بیشتر از این بعد بوده است که رمز ارزها هم‌اکنون بارزترین کاربرد فناوری زنجیره همتایان است. ولی نباید فراموش نمود که کاربرد این فناوری فراتر از این موارد است و تأکید قوه قضاییه بر بستر بلاکچین و ایجاد اعتماد از طریق آن است. رمز ارزها در بلاکچین همچون سرویس ایمیل هستند در بستر اینترنت (از این وجه که سرویس پست الکترونیک، جز اولین و فراگیرترین خدمات الکترونیک شبکه محور در اینترنت بود).

البته در این بین باید به بحث حاکمیت نیز توجه نمود. وجود و نظارت حاکمیت، با دستگاه‌های اجرایی که ارائه‌دهنده خدمات حاکمیتی هستند، معنا پیدا می‌کند؛ بنابراین با توسعه مبادلات از طریق زنجیره همتایان این نقش‌ها کمرنگ‌تر خواهد شد. اکنون جامعه ما، در معرض سونامی بلاکچین قرار دارد که این امر با کاهش نقش نظارتی حاکمیت آغاز می‌شود و نهایتاً به کاهش خود حیطه حاکمیت منجر خواهد شد و این اختصاص به کشور ما ندارد و همه کشورها را درگیر خواهد نمود. احتمالاً بین ۵ یا ۱۰ سال آینده همچون سایر سونامی‌ها، کل کشورها و حاکمیت‌ها را دربر گیرد.

البته فرصت‌ها و تهدیدهایی که در ارائه جناب آقای مهندس طهماسبی عنوان شد، حالت مقدماتی دارد و قطعاً با عمیق‌تر شدن در بحث بلاکچین همچون راه‌اندازی قراردادهای هوشمند بر این بستر و ... موارد دیگری کشف خواهد گردید.

## پرسش و پاسخ

**پرسش مدعو ۱:** پس از پایان ارائه سخنرانان، بخش پایانی نشست اختصاص به پاسخ به پرسش‌های مدعوین داشت. در این بخش نخستین سؤال توسط حجت الاسلام و المسلمین جناب آقای دکتر شاهنوش، سرپرست محترم پژوهشکده حقوق خصوصی، با این عنوان مطرح گردید که مطالب بیان شده همچون حذف نقش نظارتی حاکمیت ترس برانگیز است؛ خصوصاً از دیدگاه افرادی همچون ایشان با تخصص حقوق خصوصی که در آن وجود نهاد تأییدکننده مبادلات و قراردادهای ضروری است. البته هرچند که این ترس در سایر خدمات الکترونیکی قضایی همچون سامانه ثنا نیز بود که اکنون رفع شده است. بنابراین نیاز است در این خصوص نیز اطمینان بخشی در خصوص حذف نظارت داده شود؛ زیرا نظارت صرفاً اطمینان طرفین از صحت قرارداد منعقدہ نیست و جنبه دیگر آن بعد کلی حاکمیت است که تعیین کننده مسیر اقتصادی جامعه خواهد بود که با فناوری بلاکچین این موضوع و به تبع آن امکان سیاست گذاری حذف می گردد. بنابراین نیاز است به حاکمیت فرای نظارت نگاه شود و از دید ولایت مداری آن نیز توجه شود که آن جهت دهی به جامعه است. موضوع دیگر بحث نگرانی ایشان از تسلط ماشین ها و هوش مصنوعی به زندگی انسان ها بود و اینکه چه عواقبی خواهد داشت؟

**پاسخ:** در پاسخ به سؤال ایشان، جناب آقای دکتر شهریاری بیان نمود، فعلاً مرکز آمار و فناوری اطلاعات قوه قضاییه در حال پژوهش در زمینه این فناوری است و قضاوت در مورد اینکه چه مزایا و معایبی را با خود به همراه خواهد داشت زمان بیشتری را می طلبد. در حال حاضر بیشتر هدف تشخیص و شناخت این سونامی است. در خصوص دغدغه اطمینان و اعتماد عنوان شد، با توجه به گستردگی و پیچیدگی موضوع نیاز به تشکیل جلسات مفصل تر و توضیح فنی در مورد نحوه اطمینان بخشی این فناوری است؛ اما در حالت کلی به دلیل پایین بودن امکان جعل در بلاکچین، ذات آن دارای اطمینان بخشی است. در مورد اینکه وظیفه حاکمیت نظارت است باید گفت با مطالعه تاریخ جوامع

مختلف مشاهده می‌گردد که نقش حاکمیت می‌تواند دست‌خوش تغییرات زمانی شود. به‌عنوان مثال، تا پیش از انقلاب فرانسه، حاکمیت دموکراتیک نداشتیم و حاکمیت‌ها به صورت پادشاهی اداره می‌شد. بنابراین شاید در سال‌های آینده ارائه فناوری‌هایی همچون بلاکچین و امکانات آن‌ها باعث تغییر در حاکمیت‌ها نیز شود.

**پرسش مدعو ۴:** پرسش دوم توسط جناب آقای شاطری پور عنوان گردید که به دلیل عدم آگاهی متخصصین حقوقی از مسائل فنی فناوری‌های نوین، نگرانی‌های زیادی را برای آن‌ها ایجاد می‌نماید. از جمله، از جنبه کیفری مسائلی که متوجه بیت‌کوین‌ها است یا اختلافاتی که ممکن است در جامعه ایجاد شود و حمایت کیفری که نیاز خواهد داشت. بنابراین نیاز است که مسئله موجود کاملاً روشن بیان گردد تا بتوان در مورد آن‌ها تصمیم‌گیری نمود. خصوصاً که قوه قضاییه باید سند حقوقی و جزایی پیوست این فناوری را تدوین نماید. از این‌رو ضروری است پژوهشگران پژوهشکده‌ها، اطلاعات مبسوط در این زمینه داشته باشند. همچنین با توجه به بیان عنوان انقلاب به این فناوری، نیاز است تا تحولات هستی‌شناختی، معرفت‌شناختی و انسان‌شناختی آن نیز بررسی گردد. بیان گردید که رمز ارزها بر پایه مکتب اقتصادی اتریشی بنا نهاده شده‌اند و چگونه باید آن را با مکتب اقتصاد اسلامی منطبق نمود؟ حال آنکه، این فناوری بیشتر بر مبنای فردگرایی قرار دارد چگونه باید آن را در حاکمیتی که مبتنی بر ولایت الله است پیاده‌سازی کرد؟ اگر روابط بین فردی تقویت شود منجر به اقتصاد لیبرال خواهد شد. درحالی‌که در مباحث اسلامی به روابط بین فردی و غیر فردی نیز توجه می‌شود. به‌عنوان مثال برای درآمد حاصله افراد نیز، حکومت اسلامی قانون تعیین نموده است همانند خمس و زکات. بنابراین چطور باید در این فضا، قرار گرفت؟

از سوی دیگر ایشان به مروج بودن قوه قضاییه در بحث کنترل شبکه‌ای اشاره کرد و بیان داشت بعضاً در جاهایی که اکثر حاکمیت‌ها نیز نظارتی ندارند، در ایران نظارت انجام می‌شود؛ مثلاً مسئله طلاق که موضوعی فردی است.

وقتی از شأن حاکمیتی سخن به میان آمد، نمی‌توان گفت حاکمیت حذف و نحوه رفتار به افراد واگذار می‌شود. اگر با در نظر گرفتن وجود اطمینان در این

بستر، با احتمال یک در هزار اختلافی پیش آید چه می‌شود؟

البته ایشان از این موضوع که ما همپای دنیا وارد این بستر شده و نسبت به آن حساس هستیم ابراز خوشحالی نمود و بیان کرد این امر باعث می‌شود تا در آینده بتوانیم اثرات آن را مدیریت نماییم.

**پرسش مدعو ۳:** سؤال دیگر مطرح شده در این زمینه، توسط جناب آقای اخوت بود. سؤال ایشان پیرامون چگونگی افزایش درآمد کارفردی استخراج‌کنندگان در شبکه بود. یعنی چطور می‌توانند تعداد تراکنش بیشتری را انجام دهند؟

مورد دیگر، بحث مطرح شده در خصوص پرداخت هزینه غذا در رستوران توسط بیت کوین بود با توجه به اینکه هم‌اکنون یک واحد بیت کوین در حدود ۴ هزار دلار ارزش دارد پرداخت مبالغ ریز با این ارز به چه صورت ممکن است؟

مورد دیگر، بحث نوسانات قیمتی شدید موجود در این رمز ارزها است؛ به‌عنوان مثال با یک مقاله ارزش آن ۷۰۰ دلار افزایش یافت که مشروع به نظر نمی‌رسد. بحث دیگر، دور زدن تحریم‌ها بود اگر نظارتی بر نقل و انتقالات مالی در بین نیست، پس باید مشکلی در انتقال مالی ایران در تحریم‌ها نباشد و نیازی نیست به بحث‌هایی همچون آنچه در مورد تغییرات در FATF مطرح شد توجه کرد.

مورد دیگر، بحث پشتوانه مالی این رمز ارزها است و اینکه این ارزش آن‌ها به پشتوانه آن‌ها است یا خیر؟

**پرسش مدعو ۴:** سؤال دیگر، توسط خانم پورمغرب پرسیده شد که با توجه به شرایط فعلی پول ملی در کشور که عوامل مختلفی مثل قیمت دلار، نفت و طلا بر آن شدیداً تأثیرگذار هستند و با توجه به اینکه حتی رمز ارزهایی همچون بیت کوین که بر مبنای دلار هستند، نوسانات زیاد دارند؛ آیا صحبت از رمز ارز ملی معنایی پیدا می‌کند؟ با توجه به اینکه هزینه‌های بسیار زیادی صرف تأمین زیرساخت آن می‌شود، چه مزایایی برای کشور خواهد داشت؟

**پاسخ:** در پاسخ سؤالات بالا جناب آقای مهندس طهماسبی اعلام نمود که هدف از این نشست بیشتر ارائه اقدامات قوه قضاییه در زمینه فناوری بلاکچین به صورت یک مقدمه برای بحث‌های تخصصی آتی بوده است و نیاز به برگزاری

نشست‌های بیشتر و فنی‌تر است.

در خصوص درآمد استخراج‌کنندگان، ایشان در پاسخ توضیح داد که افراد می‌توانند توان پردازشی سیستم‌های خود را در اختیار استخرهای پردازش قرار دهند؛ که عموماً هم در کشور چین مستقر هستند. البته این لطمه‌ای بر غیرمتمرکز بودن بحث بیت‌کوین است. به‌عنوان مثال اگر تعدادی از این استخرها به صورت هماهنگ عمل نمایند، می‌تواند تغییرات مدنظر خود را بر شبکه تحمیل کنند.

در خصوص بحث اطمینان به بستر بلاکچین، بر اساس نظر ایشان، چون این فناوری مبتنی بر شبکه و اجماع است، می‌تواند دقیق‌تر از نهاد نظارتی عمل نماید. ایشان در ادامه مثالی در خصوص سایت Silk Road که مؤسس آن توسط FBI دستگیر شد، مطرح نمود. این سایت به صورت آزاد با استفاده از رمز ارز به خرید و فروش اقلام می‌پرداخت. حتی اقلامی مثل مواد مخدر مختلف به دلیل اینکه این مواد به صورت آزاد در این سایت فروخته می‌شد ولی طبق آمار FBI، این امر باعث شده بود ۱۱ درصد جرمی که در زمان معامله مواد مخدر اتفاق می‌افتد مثل ضرب‌وجرح، کاهش یابد.

هم‌اکنون نرم‌افزارهایی که بستر خدمات P2P را فراهم می‌نمودند نیز به سوی فناوری بلاکچین در حرکت هستند. به‌عنوان مثال، در تاکسی‌های اینترنتی مرسوم که نهاد نظارتی وجود دارد و کارمزدی را از رانندگان بابت ارائه خدمات دریافت می‌نماید، هم‌اکنون به سمت بستر بلاکچینی یعنی بدون ناظر تمایل پیدا کرده‌اند. در این زمینه استارت‌آپ‌هایی نیز در کشور در حال فعالیت می‌باشند.

در خصوص موضوع مقیاس‌پذیر بودن بیت‌کوین و اینکه آیا امکان پرداخت مبالغ ریز با این ارز وجود دارد یا خیر، ایشان جواب دادند که این ارز بسیار مقیاس‌پذیر است. یعنی می‌توان آن را به  $10^8$  تقسیم نمود، یعنی یک‌صد میلیونی‌ام که یک ساتوشی به حساب می‌آید.

در پاسخ به موضوع نوسانات قیمتی، عنوان شد که یکی از عمده اشکالات وارد بر بیت‌کوین و ارزهای دیجیتال است. البته طرفداران این ارزها معتقدند پس از گذشت چند سال، ثبات لازم در ارزهای دیجیتال ایجاد خواهد شد و خود آن‌ها به پشتوانه مالی بدل می‌شوند.

در خصوص دور زدن تحریم‌ها، باید توجه شود که دولت امریکا در حال حاضر می‌تواند بیت‌کوین را از بین ببرد. بنابراین توجیهی ندارد که یک کشور کل حجم معاملات مالی خود را بر روی این بستر انجام دهد.

در خصوص پشتوانه داشتن ارزها در حال حاضر، دلار امریکا نیز که یک ارز جهانی است و از سال ۱۹۷۰ فاقد پشتوانه است. البته در خصوص رمز ارز PAYMON که در حال توسعه در ایران است، این ارز مبتنی بر پشتوانه طلا هست. پاسخ ایشان در خصوص سؤال یکی از مدعوین که آیا تولید رمز ارز ملی اقدام قابل قبولی است، بیان نمود که از نظر ایشان رمز ارز ملی فاقد ویژگی‌های واقعی موردنیاز یک رمز ارز است.

در خصوص بحث توسعه فردگرایی نیز نظر ایشان خلاف این موضوع بود و تأکید شد که بالعکس، بلاکچین بر اجماع پایه‌ریزی شده است و هر زنجیره‌ای که طول بیشتری داشته باشد، مقبول‌تر است. در نهایت، حاکمیت‌ها باید به سوی رگولاتوری پیش بروند تا بتوانند بر بحث بلاکچین نظارت نمایند. چراکه اگر ما نیز بی‌تفاوت باشیم، به هر حال انقلاب تکنولوژی به این سو خواهد رفت و باید آمادگی لازم را داشت.





## جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

نهایتاً جناب آقای هراتی نیک به جمع‌بندی بحث پرداخت و اعلام نمود که هدف از این نشست همان‌گونه که در عنوان آن مطرح‌شده است، پدیده‌شناسی فناوری بلاک چین است و اینکه یک شناخت کلی نسبت به این امر ایجاد گردد. زنجیره بلوک یا زنجیره همتایان سیستمی برای ثبت و ضبط داده‌ها بدون وجود یک مدیر و صاحب‌اختیار مرکزی است که این کار از طریق الگوریتم‌های اجماع که بر پایه ریاضیات است، صورت می‌پذیرد. در این نوع ذخیره‌سازی نمی‌توان با تخریب یک نقطه مرکزی داده‌های ذخیره‌شده را تحریف یا نابود کرد که این ویژگی باعث کاهش ریسک و افزایش اعتبار داده‌های موجود می‌شود؛ از این رو این فناوری می‌تواند در آینده انقلاب بزرگی در اعتباربخشی به اسناد یا معاملات به وجود آورد و حتی ماهیت سازمان‌های حاکمیتی و نظارتی کشور همچون سازمان ثبت‌اسناد و املاک و یا بانک مرکزی را دستخوش تغییرات اساسی نماید.

بنا به گفته حجت‌الاسلام والمسلمین جناب آقای دکتر شهریاری در چند سال آینده با سونامی زنجیره همتایان مواجه خواهیم بود؛ از این رو جهت همگام شدن با فناوری، در این زمینه مطالعات و اقدامات مختلفی در مرکز آمار و فناوری اطلاعات صورت پذیرفته است. تا در آینده بتوان از ظرفیت‌های این فناوری استفاده و با تهدیدات احتمالی آن مقابله نمود.

استفاده از فناوری زنجیره بلوک در کشور و در حوزه قوه قضاییه نیازمند بررسی‌های کافی در زمینه الزامات فنی، آثار و تبعات اجتماعی و اقتصادی، مشروعیت فقهی، ابعاد و جنبه‌های حقوقی و قضایی و احتمال وقوع جرم در بستر فناوری زنجیره بلوک است. ان شاءالله در نشست‌های بعدی سعی خواهد شد هر یک از جنبه‌های مطرح‌شده در خصوص این فناوری به تفصیل مورد بررسی و تبادل نظر با خبرگان قرار گیرد.

در حال حاضر اصلی‌ترین کاربردهای فناوری بلاک چین در رمز ارز بیت کوین است که به عنوان یک واحد پولی در اکثر کشورها مورد معامله و استفاده قرار

می‌گیرد. اخیراً بیت کوین و سایر رمز ارزها در ایران نیز خرید فروش و استخراج می‌شوند و نسخه ملی آن نیز در پلت فرم ققنوس و رمز ارز PEYMON ارائه خواهد شد. گسترش استفاده از رمز ارزها، چالش‌هایی همچون مباحث حقوقی و قضایی، مشروعیت مال تحصیل شده به لحاظ فقهی و شرعی، پول شویی، فرار مالیاتی، عدم نظارت بر دارایی‌ها، کلاه‌برداری‌های فنی، خرید و فروش کالاهای غیرمجاز و ... را به همراه خواهد داشت؛ از این رو نیاز است قوه قضاییه آشنایی جامع و دقیقی از رمز ارزها و فناوری آن داشته باشد تا آمادگی رسیدگی به پرونده‌های این حوزه و نیز تدوین اقدامات پیشگیرانه جهت کاهش جرائم در این زمینه را داشته باشد.

در حالت کلی نیاز است در قوه قضاییه نیز فناوری‌های جدید و شبکه روابط آن‌ها و تأثیرشان بر زندگی انسانی شناخته شود و سعی گردد تا نتایج پژوهش‌ها در این زمینه‌ها کاربردی شود. پژوهشکده آمار و فناوری اطلاعات پژوهشگاه قوه قضاییه در تلاش است با انجام طرح‌های پژوهشی و برگزاری سلسله نشست‌های تخصصی بر غنای دانشی حوزه زنجیره بلوک بیفزاید و زمینه را برای بهره‌برداری هرچه بیشتر از ظرفیت این فناوری مهیا سازد.

## منابع

- دی مارتینو، یان، ۱۳۹۶، راهنمای بیت کوین (رضا قربانی و پیمان رحمانی، مترجم) تهران: راه پرداخت.
- نوری مهدی، نواب‌پور علیرضا. ۱۳۹۶، طراحی چارچوب مفهومی سیاست‌گذاری ارزهای مجازی در اقتصاد ایران، فصلنامه علمی پژوهشی سیاست‌گذاری عمومی، دانشگاه تهران، دوره ۳ شماره ۴، ۷۸-۵۱.
- خوشبخت، سعید، عباسی، حجت، ۱۳۹۶، پیشنهاد مدل رگولاتوری رمز ارز در کشور با توجه به رویکردهای رگولاتوری جهانی، هفتمین همایش سالانه بانکداری الکترونیک و نظام‌های پرداخت، تهران.
- Antonopoulos, A. M. (2014). *Mastering Bitcoin: unlocking digital cryptocurrencies*. " O'Reilly Media, Inc."
- Abu-Bakar, M. M. (2017). Shariah Analysis of Bitcoin. *Cryptocurrency, and Blockchain* <https://blossomfinance.com/bitcoin-working-paper>. Accessed on, 8(8), 2018.
- Evans, C. W. (2015). Bitcoin in Islamic banking and finance. *Journal of Islamic Banking and Finance*, 3(1), 1
- The low library of congress,(2018), regulation of cryptocurrency around the wrold
- وب‌گاه [www.arzdigital.ir](http://www.arzdigital.ir)
- وب‌گاه [www.iranblockchain.org](http://www.iranblockchain.org)
- وب‌گاه [www.conf.mbri.ac.ir/ebps8](http://www.conf.mbri.ac.ir/ebps8)
- وب‌گاه [www.finmag.ir](http://www.finmag.ir)