



مرکز مطالعاتی فضای مجازی
پژوهشگاه فضای مجازی

عصر
فضای
مجازی
نودوسوم



تأملاتے فلسفے درباب فناوری زنجیره بلوک (Blockchain)

Philosophical Reflections
on Blockchain Technology

سب

عصر
فضای
مجازی

گزارش شماره ۹۳

بهمن ۱۴۰۰



مرکز ملی فضای مجازی
پژوهشگاه فضای مجازی

تأملات فلسفه در باب فناوری زنجیره بلوک (Blockchain)

محتوای انتشار یافته در این اثر
الزاماً بیانگر دیدگاه مرکز ملی فضای مجازی نیست

تهیه شده در پژوهشگاه فضای مجازی
(گروه مطالعات بنیادین)

تهیه کننده: محمدامین شفیع خانی (کارشناسی
ارشد فلسفه علم دانشگاه صنعتی شریف)

ناظر علمی: دکتر علیرضا کاظمی، دکتر سیدجمال
قریشی، دکتر حسین مطلبی کربکندی

حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به مرکز ملی فضای
مجازی است و استفاده از آن با ذکر منبع مجاز می باشد.

نشانی: تهران، میدان آرژانتین، خیابان بیهقی، نیش
خیابان ۱۶ غربی، پلاک ۲۰
تلفن: ۰۲۱-۸۶۱۵۱۰۶۱
کد پستی: ۱۵۱۵۶۷۴۳۱۱

فهرست

۵ سخن نخست

۹ چکیده

۱۳ مقدمه

بخش اول

۲۵ چیستی و چرایی زنجیره بلوک

۲۷ ۱-۱- چیستی زنجیره بلوک از منظر فنی

۳۲ ۱-۲- ویژگی‌های زنجیره بلوک

۳۴ ۱-۳- کاربردهای زنجیره بلوک

بخش دوم

۳۷ فلسفه‌ای برای زنجیره بلوک

۴۱ ۱-۲- هستی‌شناسی زنجیره بلوک

۵۶ ۲-۲- معرفت‌شناسی زنجیره بلوک

۷۲ ۲-۳- ارزش‌شناسی زنجیره بلوک

۷۲ جمع‌آوری

۸۳ منابع

فهرست اشکال

- شکل ۱- سه لایه پژوهش موضوعی — ۱۷
- شکل ۲- چرایی تفلسف درباره زنجیره بلوک — ۲۳
- شکل ۳- تحول نسلی اینترنت و نقش ویژه زنجیره بلوک در آن — ۳۲
- شکل ۴- کاربردهای زنجیره بلوک — ۳۶
- شکل ۵- سه بخش تحلیل فلسفی زنجیره بلوک — ۴۰
- شکل ۶- طرحواره ای از مطالب هستی شناسی زنجیره بلوک — ۵۶
- شکل ۷- طرحواره ای از مطالب معرفت شناسی زنجیره بلوک — ۶۳
- شکل ۸- طرحواره ای از مطالب ارزش شناختی زنجیره بلوک — ۷۲
- شکل ۹- پیشنهادهایی راهبردی درباره توسعه زنجیره بلوک در ایران — ۸۱

سخن نخست



فضای مجازی با شتاب شگرف و رو به تزایدی که در حال بسط و گسترش است تمام ساحات اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی زندگی بشر را درنوردیده و هر روز بخش بزرگی از زندگی واقعی را در خود فرو برده و حیات متفاوت و جدیدی به آن می‌دهد. لذا به نظر می‌رسد دو نگاه کلان به فضای مجازی وجود دارد: نگاه اول که بالاخص در ابتدای رشد و تکوین فضای مجازی مسلط شده بود، آن را همچون ابزاری کنار سایر ابزارهای بشری تصویر می‌کرد که تنها طریقت داشت. اما نگاه دوم، در نتیجه رشد تحولات خیره‌کننده فضای مجازی و سایه گسترش آن در حوزه‌ها و شئون بشر در یک دهه اخیر آن را چون سکویی می‌داند که بسیار فراتر از شأن ابزاری حیات انسان‌ها را سامان جدیدی داده و ادعای تمدن نوینی را دارد. رویکردی که از قضا از چشمان بصیر رهبر انقلاب نیز دور نمانده و انتظاری تمدنی از فضای مجازی در ایران را مطالبه داشته‌اند.

در همین راستا گزارش‌های عصر فضای مجازی تلاش می‌کند تا فهم سازمان‌ها و دستگاه‌های مرتبط با حوزه فضای مجازی را ارتقاء بخشیده و آن‌ها را برای مواجهه فعال و خردمندانه با تحولات این عرصه مهیا سازد.

سید ابوالحسن فیروزآبادی
 دبیر شورای عالی و رئیس مرکز ملی فضای مجازی

چکیده



فناوری زنجیره بلوک (Blockchain)، یک فناوری رایانشی است که بر بستر وب ایجاد شده و قابلیت‌های متمایزی از جمله ایجاد بستر تراکنش امن اطلاعات و حتی تبادلات مالی به واسطه رمزارز مجازی را با اطمینان بسیار بالا و در عین حال بدون نیاز به نظارت یک نهاد یا فرد به عنوان شخص ثالث فراهم آورده است. این فناوری که در ابتدای راه خود قرار دارد، به دلیل ویژگی‌هایی که برای آن پیش‌بینی گردیده است فناوری‌ای تحول‌آفرین انگاشته می‌شود و انتظار می‌رود تحولاتی جدی برای جامعه بشری و بسیاری از نهادهای آن رقم بزند. در این پروژه بر آنم تا با استفاده از ظرفیت فلسفه، به برخی از تأملات فلسفی درباره زنجیره بلوک بپردازم و دغدغه‌هایی را درباره این فناوری نوپدید از منظر پژوهشی بنیاداندیشانه طرح کنم. بدین منظور به واکاوی سرشت زنجیره بلوک ذیل سه حوزه هستی‌شناسی، معرفت‌شناسی و ارزش‌شناسی خواهیم پرداخت. در انتها نیز به چند دستاورد این نوشتار تصریح خواهیم نمود و بر اساس آن‌ها پیشنهادهایی راهبردی برای استفاده هر چه بهتر و صحیح‌تر از این فناوری تحول‌آفرین در حوزه قضای مجازی ارائه خواهیم کرد. **واژگان کلیدی:** زنجیره بلوک، فلسفه، هستی‌شناسی، ارزش‌شناسی، معرفت‌شناسی.

مقدمه



عصر کنونی، عصر ظهور جهانی انسان ساخت است که گاه کم و کیف پدیدارهای نوظهور این جهان حتی خود سازنده آن را هم متحیر و شگفت زده می سازد. انسان این عصر (عصری که با تعبیر عصر مدرنیته نیز خطاب می شود) اگرچه به سیر نوآوری و تحول آفرینی هایی که در جهان پیرامون خود دارد، عمدتاً مفتخر است و احساس رضایت از تصمیمات و کنش های خود با جهان دارد، اما در بسیاری از موارد عمیقاً از کرده خود پشیمان می شود؛ به ویژه آن هنگام که از پیامدهای ناگوار و ناخواسته این دستاوردهایش آگاه می شود. گاهی سرمستی بشر از خوشی و غرور دست ساخته هایش، وی را آن چنان سرگرم می سازد که حتی دود بر چشم رفته از عمل خود را تا مدت ها حس نمی کند؛ اما از جمعیت بشر هستند کسانی که هشیارند و از این سرمستی توأم با غفلت بر کنار؛ ایشان در راه آگاهی هموعان از پیامدهای دست ساخته های بشری می کوشند، بدان امید که پیش از عمیق تر شدن جراحات و وخامت اوضاع، درمان و راه نجاتی جویند.

دستاوردهای گوناگون و گسترده بشر شامل هر ساخته سخت افزاری و نرم افزاری و حتی فنی و اجتماعی است. روزگار مدرن که با هجمه

کم‌نظیر فناوری و نوآوری در تاریخ بشر برجسته شده است، بسیاری از فناوریان را بدین اندیشه واداشته است که پیش از ساخت و یا توسعه یک محصول (نرم‌افزاری و یا سخت‌افزاری) با عبرت از موارد چشمگیر فناوری‌هایی که پیش‌تر در این عصر مدرن ساخته شده و توسعه یافته‌اند اما منجر به پیامدهای نامطلوب متفاوت، اعم از زیست‌محیطی و اجتماعی، شده‌اند، از پیامدهای ناگوار نهفته در مصنوع فناوری خود بکاهند. این انگیزه منجر به طرح دغدغه‌ها و برنامه‌هایی علمی - پژوهشی برای شناخت ابعاد مختلف فناوری از جمله ابعاد زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی شده است. ظهور این دغدغه‌ها و برنامه‌ها نقطه اتصال و هم‌افزایی علوم مهندسی با علوم انسانی شده و موجب اقبال جامعه فناوریان، صنعتگران و مهندسان به علوم انسانی گردیده است. مطالعات اجتماعی، سیاستی، اقتصادی و مدیریتی در راستای توسعه فناوری‌ها اگرچه امری نسبتاً نوپا در جهان به شمار می‌رود، به نظر می‌رسد که با نرخی قابل‌توجه در حال افزایش است.

شاخه‌هایی از علوم انسانی نظیر مدیریت، اقتصاد و حقوق در میان دیگر شاخه‌های علوم انسانی در این ارتباط جلوتر و جافتاده‌تر به نظر می‌رسند. اما پرسش شایان درنگ این است که دیگر شاخه‌های علوم انسانی مانند جامعه‌شناسی و فلسفه که از قضا پیشینه تاریخی و اندوخته‌هایی غنی دارند، در مواجهه با این ارتباط علوم انسانی و علوم مهندسی چه نقشی دارند؟ آیا این شاخه‌ها زائد و مهجور به شمار می‌روند؟

آنچه برای فهم جایگاه شاخه‌هایی از علوم متعارف انسانی نظیر فلسفه

راهگشاست، توجه به سه لایه بنیادی، راهبردی و کاربردی پژوهش در هر مقوله انسانی است. می‌توان به سهولت ادعا کرد که عالمان شاخه‌های مختلف علوم هنگام بحث درباره موضوعی مشترک، هر کدام درباره یکی از این لایه‌های اظهارنظر می‌کنند. بدین ترتیب، به این شرط که هر کدام از شاخه‌های مختلف علوم در لایه‌ای متناسب با رشته علمی - پژوهشی خود دست به کنش علمی و پژوهش ببرد، فعالیت‌هایشان نه تنها متداخل و در تعارض با یکدیگر نیست بلکه مکمل و یاور یکدیگر خواهد بود. ضمناً این واقعیت انکارناپذیر است که در برنامه‌های پژوهشی مشترک بین چند رشته، معمولاً نیاز به رشته‌های مربوط به لایه کاربردی، بیشتر محسوس است، درحالی‌که لایه راهبردی و فراتر از آن، لایه بنیادی مورد غفلت و بی‌توجهی قرار می‌گیرد؛ اگرچه ممکن است این بی‌توجهی و اکتفای نامتوازن به علوم کاربردی، در کوتاه‌مدت آثاری از خود بروز ندهد، مطابق تجربه زیسته جامعه انسانی، در بلندمدت یا حتی در میان‌مدت، پیامدهای این تغافل به گونه‌ای جبران‌ناپذیر خود را نشان خواهد داد.



شکل ۱- سه لایه پژوهش موضوعی

چرا مطالعات بنیادین فناوری؟

ساخت و توسعه فناوری نیز از این واقعیات مستثنا نیست. اگر بخواهیم در ساخت و توسعه یک فناوری به چند رشته مرتبط به‌کاررفته در فرایند تحلیل و پژوهش آن فناوری اشاره کنیم، به‌عنوان نمونه‌ای رسا می‌توان از علوم فنی - مهندسی به‌عنوان علوم واقع در لایه کاربردی، علومی همچون مدیریت و سیاستگذاری به‌عنوان علوم واقع در لایه راهبردی و فلسفه به‌عنوان علوم جای‌گرفته در لایه بنیادی یادکرد. به نظر می‌رسد هر خواننده‌ای که تصویری هرچند کلی و آگاهی‌ای هرچقدر محدود از موضوعات پژوهشی رایج داشته باشد، با این توضیحات بر تغافل نسبی از لایه‌های راهبردی و بنیادی و جای خالی پرداخت به این لایه‌ها مهر تأیید می‌زند.

وضعیت پژوهش در کشور ما نیز از این واقعیت متعارف مستثنا نیست. هرچند در فضای پژوهشی کشورمان وضع توجه به لایه راهبردی امور بهبود یافته است، اما توجه به لایه بنیادی امور همچنان مغفول و مهجور است. اما ضرورت توجه و نگرانی از بی‌توجهی به تحلیل بنیادی، آن هنگام شدت می‌یابد که درباره چپستی جمهوری اسلامی ایران، رسالت‌های موردنظر آن و تفاوت‌های بنیادی‌اش با بسیاری از دیگر کشورها، به‌ویژه کشورهای غربی پیرو گفتمان مدرنیته تأمل کنیم. نظام جمهوری اسلامی که پس از یک انقلاب و تحول‌خواهی مردمی به‌عنوان ساختاری سیاسی بر ایران حاکم شد، مأموریت خود را پیگیری آرمان‌های انقلاب اسلامی مردم ایران تعریف نموده است. یکی از آرمان‌ها و مطلوبات این نظام، ساخت و توسعه‌ای متفاوت از الگوی توسعه رایج مدرن و غربی است؛ مطلوبی

که با طرح الگوی اسلامی - ایرانی پیشرفت نمایان گردیده است. این آرمان که حاکی از تحول خواهی هرچه بیشتر بر پایه ارزش های بومی اسلامی - ایرانی است، پرداخت پیشگامانه جمهوری اسلامی ایران به تحلیل بنیادی مسائل و لوازم پیش روی مسیر پیشرفت خود را می طلبد.

بی شک یکی از این لوازم و مسائل پیش روی مسیر پیشرفت، «فناوری» است. فناوری که در جهان امروز، به خصوص در فضای مدرن غربی، با شتابی حیرت آور در حال رشد و توسعه است، به نحوی با زندگی فردی و جمعی ملت ها در آمیخته که حتی تصور زیست فردی و اجتماعی ملت ها بدون بسیاری از مصادیق روزافزون فناوری دشوار است. افزون بر آن، بسیاری از نظامات سیاسی، فناوری را در خدمت توسعه مطلوب کشور خود دانسته و به کار می گیرند. جمهوری اسلامی ایران نیز که خواهان خواه در رویارویی با این شبکه رشد و فراگیری پرشتاب فناوری ها در جهان واقع شده است، باید برای نظام فناورانه خود تدبیری بیندیشد. البته تدبیر فناورانه این نظام آرمان گرا و تحول خواه خطیر خواهد بود؛ از آن روی که هم باید رفتاری متحجرانه و در نتیجه آسیب زننده به توسعه و ورود فناوری های فراگیر به قلمرو خود نشان ندهد، و هم باید هر فناوری نوظهوری را پایش و آسیب شناسی کند؛ بدین منظور که این فناوری ها (که عمدتاً وارداتی هستند) در تضاد با ارزش های مطلوب نظام نباشد و موجب انحراف جمهوری اسلامی ایران از مسیر پیشرفت ایرانی - اسلامی خود به سوی دیگر مسیرهای توسعه، از جمله مسیر توسعه غربی نشود.

چرا فلسفه زنجیره بلوک؟

با عنایت به آنچه گفته شد، تجربه بشری و وضعیت ممتاز جمهوری اسلامی ایران، ایجاب می‌کند که تحلیلی بنیادین درباره فناوری داشته باشیم. مطابق آنچه که در فلسفه فناوری مطرح است، فناوری امری است که هر مصداقی از مصادیق آن می‌تواند به طریزی اساسی، مسائل و آثار متفاوتی از دیگر مصادیق آن داشته باشد. بر همین پایه در مقام بنیاداندیشی درباره فناوری، شایسته است که به مطالعه‌ای موردکاوانه درباره «فناوری‌های» متکثر و دست‌کشیدن از اظهار نظرانی صرفاً کلی‌گویانه و انتزاعی درباره فناوری به‌مثابه یک کل واحد و امری فراگیر اقدام نماییم.^۱

با چنین روش نوینی در مطالعه فناوری‌ها، پرسش قابل طرح این است که در مطالعه موردکاوانه، کدام فناوری‌ها ارجح و اولویت‌دار خواهند بود؟ نگارنده اگرچه بر آن نیست که معیاری کلی برای ترجیح فناوری‌های مستعد مطالعه ارائه دهد، اما به چند نکته درباره فناوری زنجیره‌بلوک^۲ اشاره می‌کنم که توجیهی برای ترجیح و اولویت‌دار به‌شمار رفتن این فناوری نوظهور به نظر می‌رسد.

الف) فناوری زنجیره‌بلوک یک فناوری نو در حوزه فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و در زمره فناوری‌های رایانشی به شمار می‌رود. بی‌تردید یکی از عرصه‌های پرچالش، تحول‌آفرین^۳ و پرشتاب فناوری

۱. این نکته منجر به ظهور «چرخش تجربی» در آثار و پژوهش‌های جدید حوزه فلسفه فناوری شده است. مطابق این رویکرد، برای پژوهش بنیادین در حوزه فناوری شایسته است فناوری‌ها را موردکاوانه و با عنایت به داده‌های تجربی مطالعه کنیم. (رک: Brey ۲۰۱۰)

2. Block Chain (BC)

۳. (Disruptive) تحول‌آفرینی زنجیره‌بلوک (مصادیق متن‌باز آن) چنان است که با طرح الگویی بدیل برای نهادهای حاکمیتی تمرکزگرایی همچون بانک‌ها، سازمان‌های ثبت احوال و اطلاعات هویتی، و نهادهای ثبت قراردادهای حقوقی، برای بسیاری از آنها چالش ایجاد می‌کند. این تحول‌آفرینی که برای هر حکمرانی تمرکزگرایی (به میزان تمرکزگرایی آن) چالشی محسوس می‌تواند به شمار رود، حاصل ویژگی‌های فنی زنجیره‌بلوک به‌ویژه بی‌نیازی به «شخص ثالث مورد اعتماد» است که موجب ظهور ویژگی «تمرکزگرایی» در این فناوری شده است. البته این تمرکزگرایی را نباید به معنای این دانست که زنجیره‌بلوک به لحاظ ساختار هستی‌شناسانه و فنی‌اش، هیچ سر سازگاری‌ای با تمرکزگرایی ندارد؛ چون مثال نقض مهم آن زنجیره‌بلوک‌های خصوصی و دارای دسترسی معین همچون زنجیره‌بلوک نزدیک (Nasdaq Linq) است که به طور خاص برای استفاده در معاملات بورس شاخص نزدیک به کار می‌رود (Velasco ۲۰۱۷: ۷۲۰)، بلکه زنجیره‌بلوک با ویژگی‌های فنی مذکور صرفاً استعدادی فراوان برای تمرکزگرایی دارد.

(از لحاظ نوآوری)، همین عرصه است. به همین دلیل بسیاری از دغدغه‌مندان اعم از سیاستگذاران و پژوهشگران حساسیتی ویژه و به‌جا به این عرصه معطوف داشته‌اند و در صدد شناخت و پایش آن هستند. با عنایت به این نکته، زنجیره‌بلوک حتی برای بسیاری از سیاستگذاران و پژوهشگران دیگر رشته‌ها، فناوری‌ای مرجح خواهد بود.

ب) اگرچه زنجیره‌بلوک^۱ هنوز به مرحله توسعه مطلوب خود نرسیده است، برخی موارد پیاده‌سازی و اجرا شده آن، مثل بیت‌کوین که نمونه کارکرد مالی آن است، ذهن پژوهشگران رشته‌های غیر فنی (به‌ویژه علوم اجتماعی) را درباره آثار زنجیره‌بلوک به خود مشغول ساخته است. این مشغله ذهنی برآمده از تجربه عملی پیاده‌سازی زنجیره‌بلوک، مؤید دیگری بر ضرورت پرداختن به فلسفه زنجیره‌بلوک است که البته رویکرد «چرخش تجربی» در فلسفه فناوری هم‌نوا با آن است.

ج) یکی از مسائل مهم مطروحه در عرصه جامعه‌شناسی فناوری، «نظریه تکانه»^۲ درباره سامانه‌های فناورانه^۳ است. این نظریه با استعاره از مسئله تکانه اجسام در علم مکانیک، چنین بیان می‌دارد که هر سامانه فناورانه‌ای پس از جا افتادن و رسوخ در یک جامعه، دچار لختی می‌شود که تغییر آن را سخت می‌کند؛ در نتیجه، برای تغییر یا به تعبیری استعاری، تکان دادن آن با دشواری‌هایی مواجه

۱. زنجیره‌بلوک دو نوع دارد، نسخه‌های متن‌باز زنجیره‌بلوک (که بیت‌کوین جزء این دسته محسوب می‌شود) و نسخه‌های انحصاری زنجیره‌بلوک. زنجیره‌بلوک متن‌باز این ویژگی را داراست که دسترسی عموم افراد به آن آسان‌تر است، ضمن آنکه بسیار کم‌تر از زنجیره‌بلوک انحصاری تحت نفوذ و حکمرانی مجموعه یا دولتی خاص قرار می‌گیرد. در واقع این نوع از زنجیره‌بلوک است که به دلیل داشتن مشخصاتی جامعه‌شناختی نظیر «تمرکزگرایی» و «مقوم مردم‌سالاری بودن» کانون توجه گروه‌های مختلف قرار گرفته است. در مقابل، زنجیره‌بلوک انحصاری شامل آن دسته از مصادیق زنجیره‌بلوک می‌شود که اساساً توسط یک نهاد خاص و یا حتی یک دولت مشخص ایجاد گردیده است، مثل زنجیره‌بلوک نزدیک (2017 Velasco: 720)، آنچه این پاورقی را حائز اهمیت می‌کند، ذکر این نکته نیازمند توجه است که در این نوشتار، عمده تمرکز بر روی زنجیره‌بلوک متن‌باز خواهد بود.

2. The Momentum Theory

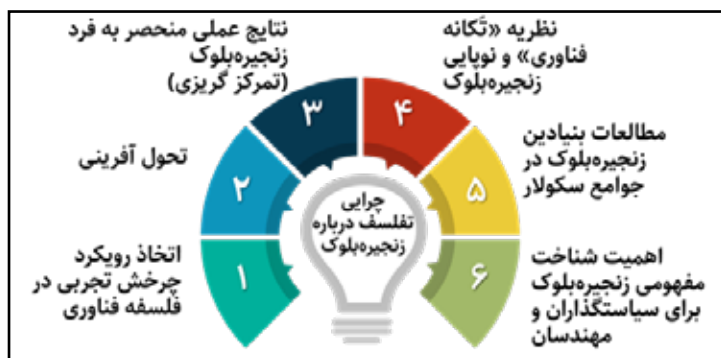
۳. منظور از سامانه فناورانه، سامانه‌ایست که شامل اجزای ضروری فنی و غیر فنی، از جمله منابع انسانی است. در این باره بعداً بیشتر توضیح خواهیم داد. ر.ک: Hughes 2012: 70-73

خواهیم شد به گونه‌ای که تا پیش از این جافتادگی و افزایش تکانهٔ سامانهٔ فناورانه، اعمال تغییرات این قدر دشوار و هزینه‌بر نبوده است. فناوری زنجیره‌بلوک نیز که یک سامانهٔ فناورانه به شمار می‌رود^۱ از این قاعده مستثنا نیست. اگرچه کارکرد و نمونه مالی زنجیره‌بلوک (مانند بیت‌کوین^۲) تا حدی در جامعه جهانی و در حدی پایین‌تر در جامعه ما در حال رسوخ و جا افتادن است، اما واقعیت این است که این سامانهٔ فناورانه هنوز در جامعهٔ ما رسوخ نکرده و دچار لختی و در نتیجه افزایش تکانه نشده است. این ویژگی، فرصت خوبی فراهم نموده تا پژوهشی بنیادین دربارهٔ این فناوری صورت گیرد.

ه) از کارکردهای مطلوب فلسفه، اقداماتی نظیر معرفی و روشن ساختن برخی مفاهیم نیازمند تشریح و ایضاح است (Swan and De Filippi: 607, 2017). نکته اینجاست که این کارکرد که ممکن است در نگاه بسیاری از خوانندگان پیش‌پا افتاده باشد، به نحوی تخصصی خلأهایی را در ساحت مفاهیم پر می‌کند که مطابق تجربیات متعدد، این خلأها در صورت نادیده گرفته شدن در آینده و در مسیر پیشرفت هر پدیدار نوپیدایی، امکان دارد به بحران‌هایی ختیر برای آن پدیدار تبدیل شوند. زنجیره‌بلوک نیز به عنوان یک پدیدار نوپیدا ممکن است مطابق این احتمال تجربی قابل توجه، در صورت غفلت از چالش‌های بنیاداندیشانه و خلأهای مفهومی، با بحران‌هایی رودررو شود که به‌طور جدی برای کارکرد مطلوب این فناوری و در نتیجه ادامه حیات آن، خطرآفرین باشد. به نظر می‌رسد توان فلسفه برای این نقش‌آفرینی تخصصی در قبال خلأهای مفهومی زنجیره‌بلوک، استدلالی نسبتاً محکم برای لزوم پرداخت به درنگی فلسفی دربارهٔ زنجیره‌بلوک باشد.

۱. درباره اینکه چرا زنجیره‌بلوک یک سامانه‌ی فناورانه به شمار می‌رود در قسمت هستی‌شناسی زنجیره‌بلوک توضیح بیشتری خواهم داد.

2. Bitcoin



شکل ۲- چراایی تفلسف درباره زنجیره بلوک

با ذکر این نکات، امید آن می‌رود که خواننده با ترغیب و توجیهی بیش از گذشته به همراهی با نوشتار پیش رو بپردازد. در این نوشتار، به بررسی برخی آثار تولیدی در حوزه فلسفه زنجیره بلوک و ارائه تحلیل‌ها و برخی نتیجه‌گیری‌ها پیرامون این آثار خواهیم پرداخت. عنوان این اثر نیز عمده‌اند «تأملاتی فلسفی درباره فناوری زنجیره بلوک» انتخاب شده است. علت این انتخاب، این است که خود فناوری زنجیره بلوک یک فناوری نوپا به شمار می‌رود؛ چه برسد به مباحث و مطروحات فلسفی درباره آن که نتیجه درنگ فلسفی و گام‌هایی آغازین برای طرح مطالعات فلسفی گسترده‌تر و عمیق‌تر تحت عنوان «فلسفه زنجیره بلوک» است.^۱

در بخش نخست این نوشتار برای آشنایی اجمالی با فناوری زنجیره بلوک، به توصیف برخی اوصاف و ابعاد فنی آن می‌پردازم. این بخش افزون بر آنکه لازمه آشنایی مقدماتی با زنجیره بلوک است، ما را در عمل به روش متأثر از چرخش تجربی در فلسفه فناوری

۱. سوان و د فیلیپی که در موضوع فلسفه زنجیره بلوک صاحب اثر به شمار می‌روند نیز با طرح عنوان «به سوی فلسفه‌ای درباره زنجیره بلوک (Towards a Philosophy of Blockchain)» بر این مسئله صخه گذاشته‌اند. رک: Swann and De Filippi ۲۰۱۷.

یاری خواهد رساند. در بخش دوم به برخی کارکردهای زنجیره‌بلوک اشاره خواهیم کرد. در بخش سوم به ابعاد فلسفی زنجیره‌بلوک خواهیم پرداخت و در ذیل سه عنوان «هستی‌شناسی زنجیره‌بلوک»، «معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک» و «ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک» درباره آن بحث خواهیم کرد. در پایان نیز در بخش نتیجه‌گیری، به تصریح دستاوردهای این پروژه و طرح چند پیشنهاد خواهیم پرداخت.

بخش اول

چیستے وچرایے زنجیرہ بلوک



۱-۱- چیستی زنجیره بلوک از منظر فنی

زنجیره بلوک یکی از مصادیق «فناوری دفتر کل توزیع شده»^۱ است. دفتر کل توزیع شده^۲ یک فناوری رایانشی است که شامل یک پایگاه داده^۳ نامتمرکز است که شامل تعدادی گره^۴ پراکنده و توزیع شده در سرتاسر جهان است که با یکدیگر اتصال پیدا کرده و شبکه‌ای را شکل می‌دهند. در این شبکه، امکان اتصال هم‌تا - به - هم‌تا^۵ برای افراد برقرار می‌شود و کاربران می‌توانند در این شبکه توزیع شده، مطابق پروتکلی معین با یکدیگر مرتبط باشند و حتی تراکنش انجام دهند. کارکرد مهم دفتر کل توزیع شده این است که به دلیل ساختار فنی‌اش، اطلاعات تراکنش‌ها در آن ثبت می‌شود و بدین دلیل بستر تراکنش‌هایی ثبت شده و با ضریب اطمینانی بالا را فراهم می‌کند (Parra Moyano 2017: 688).

زنجیره بلوک نیز یک نوع دفتر کل توزیع شده به شمار می‌رود.

1. The Distributed Ledger Technology (DLT)

۲. معنای عام دفتر کل (Ledger) عبارت است از هر سازوکاری که برای ثبت تمامی اطلاعات نیازمند ثبت متعلق به یک مجموعه (از جمله اطلاعات مالی یک شرکت یا) هر مجموعه‌ای از افراد به کار گرفته می‌شود. اما در اینجا نوع رایانشی آن، به طور خاص یک فناوری به شمار می‌رود که امکان دسترسی عموم افراد اعضا، که به اصطلاح «توزیع شده» (Distributed) نامیده می‌شود را فراهم نموده است که بر بستر یک شبکه، امکان ارتباط بین گره‌ها (که نماینده‌ی اعضا هستند) را از نقاط جغرافیایی مختلف جهان را فراهم می‌کند. زنجیره بلوک نیز از مصادیق این فناوری دفتر کل توزیع شده به شمار می‌رود؛ در واقع دفتر کل توزیع شده، اعم از زنجیره بلوک است. رک: پایگاه اینترنتی شرکت پردازش اطلاعات مالی پارت، ۱۳۹۸.

3. Data Base

4. Node

5. Peer-to-Peer (P2P)

این فناوری در واقع یک ساختار داده^۱ است که بر بستر شبکه جهانی اینترنت و نه مستقل از آن، شکل گرفته است. زنجیره بلوک چنانکه از نامش برمی آید (زنجیره بلوک)، شامل مجموعه‌ای از بلوک‌های اطلاعاتی است که هر بلوک شامل نوع خاصی از داده‌هاست. هر کدام از این بلوک‌ها اطلاعات بلوک قبلی را نیز در خود جای داده‌اند و بدین طریق یک زنجیره پیوسته از بلوک‌های اطلاعاتی را تشکیل می‌دهند (مازندرانی ۱۳۹۸: ۱-۲).

۱- یک هش رمزنگاشتی^۲ ۶۴ هگزی^۳ که از بلوک قبلی‌اش داخل آن قرار گرفته است.

۲- یک هش ۶۴ هگزی دیگر که اطلاعات تراکنش ساختار داده را به نحوی خاص و خلاصه شده داخل بلوک ذخیره می‌کند.

۳- یک عدد تصادفی^۴ ۳۲ بیتی که «نانس (Nonce)» نامیده می‌شود. به دلایلی از قبیل منحصربه‌فرد بودن و تکراری نبودن، این عدد تصادفی امری ضروری برای ممتاز ساختن بلوک و اعتبار بخشیدن به آن به شمار می‌رود (Antonopoulos 2014: 622 as cited in Dos Santos 2017: 187).

فرایند تولید هش رمزنگاشتی در بلوک‌ها با ابزار تولید هش SHA-256^۵ حاصل می‌شود (Ibid). ایشمائف^۶ معتقد است که یکی از دو ویژگی مهم برای بیت‌کوین^۷ (به‌عنوان نمونه تحقیق یافته زنجیره بلوک) همین «کارکرد هش» است. هش سه خاصیت مهم دارد: نخست مقاومتش در برابر تزاخم^۸ است، بدین خاطر که

1. Data Structure

۲. هش رمزنگاشتی (Cryptographic Hash) یک داده با طولی معین است که در نتیجه پیاده سازی یک الگوریتم ریاضی بر روی یک داده ورودی با اندازه‌های متفاوت حاصل می‌شود. این هش اگرچه به راحتی قابل تولید است اما این ویژگی را دارد که به سختی به داده‌ی ورودی اولیه تبدیل می‌شود و در نتیجه برگشت پذیری دشواری دارد (NIST 2012: ۲۰۱۲ as cited in Santos ۲۰۱۷: ۶۲۲).

۳. هگز (Hex) در علوم رایانه و ریاضیات به معنای دستگاه اعداد بر پایه شانزده یا شانزده‌شانزدهمی است (دانشنامه آزاد ویکی پدیا ۱۳۹۰).

4. Random

۵. این ابزار تولید هش رمزنگاشتی توسط «آژانس امنیت ملی آمریکا (NSA)» طراحی شده و قادر است تا ورودی‌ای با طول دلخواه (یا سقف کمتر از 264 بیت) را به خروجی هش 256 بیتی تبدیل کند (NIST 2012 as cited in Dos Santos 2017: 622).

6. G. Ishmaev

7. Bitcoin

8. Collision

هیچ دو ورودی‌ای در آن به یک خروجی منجر نشده و از این لحاظ، تولید هش بسان تابع ریاضیاتی یک‌به‌یک است. دوم «پنهان» بودن داده ورودی در آن است، به این معنی که از روی هش خروجی نمی‌توان داده ورودی را تشخیص داد. سوم خاصیت «جورچین دوستی»^۱ یا چینش‌پذیری هش‌هاست، یعنی هش‌های تولیدی به گونه‌ای هستند که پذیرای چینش و نظم‌ی خاص و مطلوب‌اند؛ هر چند ورودی منظمی نداشته باشند. دومین ویژگی کلیدی زنجیره‌بلوک، ویژگی «امضای دیجیتال»^۲ است. این کارکرد را به زبان تمثیل می‌توان با یک قفل دوکلیده توضیح داد. یکی از این کلیدها امکان قفل کردن را فراهم می‌کند و کلید دیگر، تنها امکان بازکردن را. حال فرض کنید که کلید بازکننده در دسترس عموم افراد است، اما کلید قفل کننده تنها در دست یک نفر باشد. این همان خاصیت امضای دیجیتال در زنجیره‌بلوک است که مطابق رمزگذاری نامتقارن دوکلیده،^۳ پیاده‌سازی شده است. مطابق این خاصیت عموم افراد می‌توانند به داده رمزگذاری شده دست ببابند، اما امکان نوشتن یک داده و رمزگذاری آن تنها در انحصار یک نفر خواهد بود. ترکیب این دو خاصیت نسبتاً ساده، موجب ایجاد یک رمزنگاری مطلوب در زنجیره‌بلوک می‌شود (Ishmaev 2017: 674-675).

فناوری زنجیره‌بلوک، زمینه انجام تراکنش بین اعضای دفتر کل خود را فراهم می‌کند. یکی از انواع این تراکنش‌ها، تراکنش «مالی» است که منجر به ظهور کارکرد مالی و اقتصادی برای زنجیره‌بلوک شده است. جالب اینجاست که علی‌رغم تنوع کارکردهای زنجیره‌بلوک، نمونه موفق و پیاده‌سازی شده زنجیره‌بلوک، یک نمونه دارای کارکرد

1. Puzzle Friendliness
2. The Digital Signature
3. Two-Key Asymmetric Encryption

مالی است که با نام بیت کوین شناخته شده است. هنگامی که شخصی با نام مستعار ساتوشی ناکاموتو^۱ بیت کوین را در حدود سال ۲۰۰۸ میلادی عرضه کرد (مازندرانی ۱۳۹۸: ۱)، اقبال به این سامانه تبادل مالی مجازی آغاز شد. این سامانه، فضایی را در بستر اینترنت فراهم کرده است که مطابق خواص و کارکردهای فنی ویژه زنجیره بلوک، افراد بدون نیاز به وجود نهاد رسمی اقتصادی، نظیر بانک (که به عنوان شخص ثالث مورد اعتماد، عنصری ضروری در تبادلات مالی رایج است) از طریق یک پول مجازی تبادل مالی انجام می دهند. بیت کوین اگرچه نمونه ای خاص از فناوری زنجیره بلوک است که تنها به کارکرد مالی - اقتصادی آن محدود شده است، اما از آنجاکه نمونه ای عملیاتی شده و تقریباً موفق از مفهوم نسبتاً انتزاعی فناوری زنجیره بلوک به شمار می رود، به طور ویژه مورد توجه و بحث پژوهشگران واقع شده است. بخشی از ویژگی های بیت کوین، ویژگی های عمومی برای زنجیره بلوک به شمار می رود که از آن جمله سازوکار ایجاد اعتماد بین اعضای این دفتر کل از طریق پروتکل یا الگوریتم اجماع^۲ است. ویژگی بیت کوین آن است که افراد بدون فیلتری خاص و آزادانه می توانند در دفتر کل آن عضو شوند. از سوی دیگر، قرار است بین این افراد ناشناس تبادلات خطیر مالی صورت بگیرد. پس آنچه که در این میان لازم است ایجاد سازوکار اعتماد بدون وجود شخص ثالث و بین همین افراد هم سطح و همتای شبکه دفتر کل توزیع شده بیت کوین است. امتیاز بیت کوین در این است که این اعتمادسازی را با سازوکار رایانشی ای انجام می دهد که اتفاقاً در آن یک رأی گیری عمومی میان اعضا صورت می گیرد. سازوکار

1. Satoshi Nakamoto
2. Consensus

به کاررفته در بیت کوین، سازوکار «برهان سختی کار»^۱ است. مطابق این سازوکار، هر عضوی که تمایل به ساختن یک زنجیره دارد، باید یک نوع جورچین ریاضیاتی را حل کند. فرد مذکور برای حل کردن این جورچین که در واقع یک فرایند هش گیری^۲ به صورت معکوس است، به محاسبات کافی نیاز خواهد داشت. صرف هزینه (و متعاقباً انرژی) برای انجام این محاسبات، دلیلی است که معیار صلاحیت فرد داوطلب برای ساخت زنجیره و ارائه این معیار صلاحیت برای سایر اعضا و به جهت جلب نظر اکثریت اعضا برای اجماع و در نتیجه حصول اعتماد است. فرد محاسبه کننده که در اصطلاح فنی «فرآور»^۳ یا استخراج کننده خطاب می شود، نتیجه استخراج خود را به سایرین جهت حصول اجماع و موافقت با ایجاد زنجیره مد نظرش گزارش می دهد. برهان سختی کار یکی از سازوکارهای به کاررفته در زنجیره بلوک است؛ در برخی از دیگر موارد زنجیره بلوک، سازوکارهای اجماع دیگری نظیر «برهان سهام»^۴ نیز به کار می رود^۵ (مازندرانی ۱۳۹۸: ۳-۴).

این توصیفات فنی از زنجیره بلوک، تنها مقدمه ای بود برای پرداختن به این فناوری رایانشی که مطابق اظهار نظرهای متعدد، نتایجی بدیع را به بار آورده و به بار خواهد آورد. یکی از آشکارترین این اظهار نظرات که نقش آفرینی چشمگیر زنجیره بلوک را به رخ می کشد، باور به ایجاد نسل جدیدی از اینترنت با ظهور زنجیره بلوک است. این باور وجود دارد که نسل اینترنت پیش از ظهور زنجیره بلوک، نسلی نسبتاً ساده بوده است که در آن صرفاً تبادل اطلاعات صورت می گرفته است؛ در حالی که زنجیره بلوک موجب ظهور نسل جدیدی

1. Proof of work (PoW)

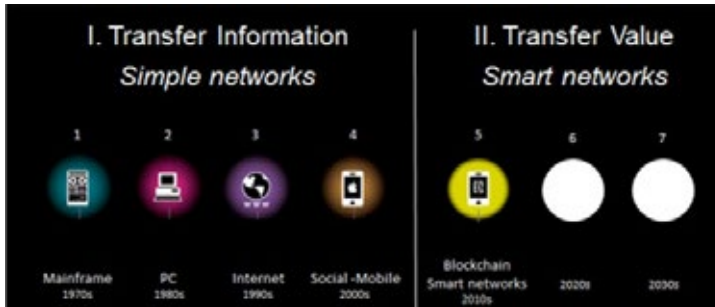
۲. Hashing (هش گیری در واقع همان پردازشی است که بیشتر در توصیف فرآیند SHA-2۵۶ توضیح داده شد).

3. Miner

4. Proof of Stake (PoS)

۵. جهت کسب اطلاع بیشتر درباره سازوکار اجماع و انواع آن، رک: مازندرانی ۱۳۹۸: ۳-۴ و Zheng et al ۲۰۱۷: ۱۱-۷.

از اینترنت شده است که در آن افزون بر تبادل اطلاعات، تبادل ارزش^۱ نیز محقق خواهد شد (Swan and De Filippi 2017: 605).



شکل ۳- تحول نسلی اینترنت و نقش ویژه زنجیره بلوک در آن (Sigal 2011 as cited in Swan and De Filippi 2017: 605)

۱-۲- ویژگی‌های زنجیره بلوک

فناوری زنجیره بلوک متأثر از ساختار فنی‌اش دارای ویژگی‌هایی مطلوب است که جمع تمام این ویژگی‌های مطلوب در این فناوری، آن را ممتاز و مطلوب ساخته است. سه ویژگی اصلی زنجیره بلوک عبارت‌اند از شفافیت^۲، اطمینان^۳ و محو‌ناپذیری^۴. وجود یک نسخه از مجموع تراکنش‌های کل زنجیره بلوک در نزد تک‌تک اعضا، موجب «شفافیت» آن است. «اطمینان» نیز در زنجیره بلوک علی‌رغم حضور نداشتن شخص ثالث یا نهادی اطمینان‌بخش، توسط سازوکاری معین و رایانشی (سازوکار اجماع) به‌نحوی که استثنایپذیر نباشد، محقق شده است. «محو‌ناپذیری» نیز به این دلیل است که اطلاعات تراکنش همه دفتر کل ثبت می‌شود. اساساً زنجیره بلوک به‌گونه‌ای طراحی شده است که تنها می‌توان به مجموع اطلاعات

۱. بدیهی به نظر می‌رسد که منظور از ارزش در اینجا ارزش مالی است که در تناسب با مفهوم فنی «تراکنش» است، نه ارزش اخلاقی.

2. Transparency

3. Trust

4. Immutability

موجود در آن افزود و نمی‌توان از این اطلاعات کاست. افزون بر این سه ویژگی مذکور، زنجیره‌بلوک واجد ویژگی‌های دیگری نیز هست: امنیت^۱، سنجش‌پذیری^۲ تراکنش‌ها، پایش‌پذیری^۳ و حذف واسطه‌ها از دیگر خواص مطلوب زنجیره‌بلوک است (LaPointe and Fishbane, 2019: 53-54).

اما این نقاط قوت زنجیره‌بلوک به معنای نبود نقاط ضعف در آن نیست. برای زنجیره‌بلوک نقاط ضعفی نیز شمرده شده است که حتی برخی از این نقاط ضعف، روی دیگر نقاط قوت کارکرد فنی زنجیره‌بلوک است. حذف نشدن اطلاعات در کنار شفافیت آن، یکی از مسائلی است که اگرچه این فناوری را جذاب می‌کند، از سوی دیگر مسئله‌ای دردسرساز برای هویت افراد است.^۴ این نقطه‌ضعف به‌ویژه هنگامی نمایان می‌شود که فرد بخواهد بخشی از اطلاعات هویتی خود را تغییر دهد، نظیر تغییر در نام و یا دین. چالش وضعیت صفر^۵، اتکا به کلید خصوصی، عمر کوتاه رمزها و چالش زیست‌محیطی بخش دیگری از مشکلات این فناوری نوین است. چالش وضعیت صفر به این مشکل بنیادین درباره انتقال داده در زنجیره‌بلوک اشاره دارد که اگرچه این فناوری می‌تواند بدون خطا، اطلاعاتی درباره امور فیزیکی را انتقال دهد، صحت و حتی وجود امور فیزیکی‌ای که از آن‌ها گزارش می‌دهد از حیطة اختیارش خارج است. مشکل اتکای صرف به رمز خصوصی هم مطابق کارکرد دوکلیدی زنجیره‌بلوک در این است که در صورت فقدان کلید خصوصی توسط کاربر زنجیره‌بلوک،

۱. (Security) تمایز ظریفی که بین اطمینان بخشی و این ویژگی زنجیره‌بلوک می‌توان لحاظ نمود، تأکید بر امنیت به عنوان یک مسئله‌ی تخصصی رایانشی است (که در زنجیره‌بلوک با الگوریتم‌های پیاده‌سازی‌شده تأمین گردیده است)، در حالی‌که لوپوینت و فیشرین در توصیف ویژگی اطمینان‌بخشی (Trust) زنجیره‌بلوک، از همه‌ی عوامل اعتمادسازی که جایگزین مرجع تأیید (یا شخص ثالث) شده‌اند، یاد کرده‌اند؛ از آن جمله قوانین سخت‌گیرانه‌ی دولتهاست. رک: LaPointe and Fishbane, 2019: ۵۳.

2. Verifiability

3. Controllability

۴. لازم به ذکر است که این مشکل تنها در صورت بکارگیری فناوری زنجیره‌بلوک در سازمان ثبت احوال و یا هر سازمان ثبت هویتی دیگر بروز می‌یابد. به انواع کارکردهای زنجیره‌بلوک، از جمله کارکرد ثبت هویت بعداً اشاره خواهیم نمود.

5. The "Zero State" Challenge

نتایج نامطلوب و نیز حتی آسیب‌هایی حقوقی و مالی می‌تواند برای وی حاصل شود. مشکل عمر کوتاه رم‌ها که به عملیات فنی رمزگذاری مرتبط است موجب اختلال در به‌کارگیری زنجیره‌بلوک در کارکردهایی است که با زنجیره‌بلوک برای مدت‌زمان طولانی سروکار دارند. مشکلات زیست‌محیطی زنجیره‌بلوک هم بر اساس آمارهایی که تاکنون ارائه شده است، زنگ خطری جدی برای آینده توسعه این فناوری به شمار می‌رود. به طور مثال در ژوئن ۲۰۱۵ گزارش شده است که یک تراکنش بیت‌کوین معادل متوسط مصرف انرژی ۱,۷۵ روز یک خانه آمریکایی، انرژی مصرف کرده است (Ibid: 58-59).

۱-۳- کاربردهای زنجیره‌بلوک

متناسب با ساختار فنی و ویژگی‌های زنجیره‌بلوک، کاربردهای متنوعی برای آن ذکر شده که انگیزه‌ای مهم برای اقبال به این فناوری نوپاست. اگرچه کارکرد مالی زنجیره‌بلوک با ظهور و توسعه کاربرد بیت‌کوین بسیار پررنگ‌تر از سایر کارکردهای آن به چشم می‌آید، اما نباید کارکرد زنجیره‌بلوک را تنها به این نمونه کارکرد مالی‌اش منحصر دانست. تراکنش مالی تنها یکی از اقسام تراکنشی است که در این ساختار فنی و رایانشی نوظهور امکان‌پذیر شده است. به‌طور کلی می‌توان دو خاصیت کاربردی «ثبت اطلاعات» و «تبادل اطلاعات» در زنجیره‌بلوک را که با ویژگی‌های فنی منحصر به فردی صورت می‌گیرد، زمینه‌ساز کاربردهای متنوع آن دانست. از جمله مواردی که از زنجیره‌بلوک به جهت خاصیت ثبت ویژه اطلاعات بهره می‌گیرند، ثبت اطلاعات یا احوال هویتی، ثبت اطلاعات پزشکی و مرتبط با

سلامتی فرد (Ibid: 54-57) و قراردادهای هوشمند رمزنگاری شده (Swan and De Filippi 2017: 604) است. همچنین، برخی کارکردهای زنجیره بلوک که به دلیل وجود توأمان هر دو خاصیت ثبت و تبادل ویژه اطلاعات محقق شده‌اند، عبارت‌اند از ثبت و معامله دارایی‌ها، اعم از دارایی‌های فیزیکی، املاک و نیز کالاهای هوشمند. کالاهای هوشمند یا دیجیتالی به نحوی ویژه از زنجیره بلوک بهره می‌برند، از آن‌رو که این دست از کالاها (از جمله آثار هنری چون موسیقی و فیلم و حتی آثاری نوشتاری نظیر کتاب‌های الکترونیکی) نیازمند ساختاری ویژه برای حفظ مالکیت معنوی و حقوقی صاحبان این آثارند. افزون بر مزایای فنی نظیر سرعت مطلوب تبادل این کالاها بر بستر زنجیره بلوک، ساختار قابل اطمینان آن برای این دست از کالاها مطلوبیتی ویژه دارد (Ibid).

کاربردهای اقتصادی و مالی زنجیره بلوک نیز هر چند به‌طور ویژه درباره پول مجازی و رمزارزی مثل بیت‌کوین محقق شده است، اما به این کاربرد محصور نمانده و مواردی همچون بیمه و مالیات نیز در زمره کاربردهای زنجیره بلوک ذکر گردیده است (Aras and Kulkarni 2017: 6).

از دیگر کاربردهای زنجیره بلوک، رأی‌گیری است (Ibid: 5). زنجیره بلوک به جهت ویژگی‌هایی نظیر شفافیت، اطمینان و محو ناپذیری، بستری مناسب برای رأی‌گیری است، هر چند این رأی‌گیری محدود به گروهی خاص باشد. نکته جالب توجه این است که در رأی‌گیری از طریق فناوری زنجیره بلوک نیز نیازی به حضور نهاد یا شخصی به‌عنوان شخص ثالث مورد اعتماد در این فرایند نخواهد بود.

ذکر این مطلب درباره زنجیره‌بلوک خالی‌ازلطف نیست که زنجیره‌بلوک می‌تواند نقطه اتصال میان فضای مادی و فضای مجازی یا سایبری باشد، چنان‌که در کاربردش برای ثبت و معامله دارایی‌های مادی تحقق یافته است (Swan and De Filippi 2017: 608). با این وصف، زنجیره‌بلوک فناوری‌ای نقش‌آفرین در مسئله فناوریانه مهم «اینترنت اشیاء» نیز خواهد بود؛ مسئله‌ای که منجر به تقویت ارتباط میان فضای مجازی و فضای مادی به نحوی خاص می‌شود.



شکل ۴- کاربردهای زنجیره‌بلوک

بخش دوم

فلسفهای برای زنجیره بلوک



چنان‌که در مقدمه بیان شد، زنجیره بلوک، یک فناوری نوپا به شمار می‌رود که در عمر کوتاهش، فلسفه‌ورزی‌هایی درباره آن و آثارش شده است. این فلسفه‌ورزی‌ها که متأثر از دغدغه‌هایی اندیشه‌ورزانه درباره این فناوری تحول‌آفرین است، به‌طور ویژه بر محور پرسش‌هایی مطرح گردیده که یا از اندیشه‌ورزی بنیادین نشئت گرفته است (به‌نحوی که این پرسش‌ها از هیچ نگرش سطحی و یا نگرشی راهبردی و کاربردی بر نمی‌خیزد) یا از اندیشه‌ورزی راهبردی و کاربردی‌ای سر برآورده است که برای پاسخ به آن‌ها دست‌آویختن به فلسفه اگر ضروری هم نباشد، اقلاً مفید خواهد بود.

از آن‌جا که این ادبیات محدود و نوپاست و بر محور پرسش‌هایی آزاداندیشانه شکل گرفته است، پراکنده و با فاصله موضوعی از یکدیگر به چشم می‌آید، اما بین همین محتویات به‌ظاهر پراکنده که آغاز راه فلسفه زنجیره بلوک به شمار می‌روند، می‌توان اشتراکاتی یافت. سوان و دِ فیلپی که به بررسی چند اثر منتشره درباره فلسفه زنجیره بلوک پرداخته‌اند، معتقدند هر کدام از این آثار از یکی از این سه جنبه فلسفی به زنجیره بلوک پرداخته‌اند: هستی‌شناسی،

معرفت‌شناسی و ارزش‌شناسی (Swan and De Filippi 2017: 13-16).
سوان و د فیلیپی بر پایه این دسته‌بندی بیان داشته‌اند که فلسفه
نوپای زنجیره‌بلوک را می‌توان حاصل پرسش از هستی زنجیره‌بلوک،
ابعاد و اثرات معرفتی زنجیره‌بلوک و نیز تحلیل سرشت زنجیره‌بلوک
از لحاظ ارزش‌شناختی دانست.



شکل ۵- سه بخش تحلیل فلسفی زنجیره‌بلوک

ما نیز در این نوشتار مطابق این سه جنبه، گزارشی تحلیلی از
آثار فلسفی درباره زنجیره‌بلوک خواهیم داد. البته برداشت نگارنده
این متن از آثار مذکور تفاوت‌هایی با توصیفات و برداشت سوان و د
فیلیپی دارد، به‌گونه‌ای که ممکن است ایشان اثری را دارای آموزه‌های
معرفت‌شناختی دانسته باشند اما در این نوشتار، ذیل هستی‌شناسی
به بحث گذاشته شود.

۲-۱- هستی‌شناسی زنجیره‌بلوک

«هستی‌شناسی» که عنوانی شناخته‌شده در مطالعات و پژوهش‌های فلسفی به شمار می‌رود، شامل آن بخش از مطالعات فلسفی می‌شود که دربارهٔ وجود یک پدیدار و نیز نحوه وجود آن است. پژوهش هستی‌شناختی را می‌توان از نقاط آغازین یک پژوهش فلسفی دربارهٔ هر موضوعی دانست، از آن روی که غالباً پیش از هر پرسشی دربارهٔ یک پدیدار، پرسش از هستی و ویژگی‌های هستی‌شناسانهٔ آن به ذهن خطور می‌کند. زنجیره‌بلوک هم مستثنا از این مسئله به نظر نمی‌رسد. در یک پژوهش فلسفی دربارهٔ زنجیره‌بلوک، پرسش‌های هستی‌شناختی پیش‌دستانه رخ می‌نماید. ضمن آنکه اساساً این پرسش‌ها دربارهٔ یک پدیدار نوظهور و بدیع پررنگ‌تر است. دربارهٔ پدیدار نوظهور زنجیره‌بلوک نیز قوت پرسش‌های هستی‌شناختی آن‌چنان محسوس است که حتی ذهن کنشگران فنی حوزه زنجیره‌بلوک را نیز به خود معطوف کرده است، چنان‌که در مقدمه به آن اشاره شد.

در تأملات و پژوهش‌های فلسفی درباره زنجیره‌بلوک، پرسش‌هایی مطرح شده است که در پرتو پاسخ به آن‌ها، سرشت پدیدار نوظهور زنجیره‌بلوک روشن‌تر می‌شود. به‌طور نمونه، پژوهش رئاتو پی. دوس سانتوس^۱، حاصل پرداختن به این پرسش هستی‌شناختی است که «آیا زنجیره‌بلوک یک سامانهٔ پیچیده محسوب می‌شود یا اینکه سامانه‌ای ساده و با سطح پیچیدگی پایین است؟» این پرسش از آنجایی نشئت گرفته است که زنجیره‌بلوک (مطابق توضیحات بخش ۱-۱) به دلیل نیازمندی به یک عدد تصادفی که دائماً از نو تولید

می‌شود، سامانه‌ای با سطح پیچیدگی بالا به شمار می‌رود. دوس سانتوس در این پژوهش فلسفی نشان داده است که وجود یک گزاره تصادفی که موجب تصادفی انگاشته شدن یک سامانه می‌شود دلیلی بر پیچیده به شمار رفتن آن سامانه نمی‌شود. وی برای اثبات این گزاره حتی از روابط ریاضیاتی و مفاهیم مربوط به مسئله علمی «پیچیدگی» نیز بهره جسته است (Dos Santos 2017).

پژوهش هستی‌شناختی دوس سانتوس تنها یکی از نخستین پژوهش‌ها و اظهار نظرهای صورت گرفته درباره هستی زنجیره‌بلوک است که به‌عنوان نمونه و به‌قصد ارائه گزارشی مختصر به آن پرداخته شد. نگارنده نیز به این پژوهش موردکاوانه و محدود هستی‌شناختی اکتفا نخواهد کرد. یکی از دیگر پژوهش‌هایی که نگاه هستی‌شناسانه خاصی به زنجیره‌بلوک دارد، پژوهش ولاسکو است (Velasco 2017). ولاسکو با طرح مسئله «هستی‌شناسی سیاسی» به تحلیل هستی‌شناختی زنجیره‌بلوک از منظری سیاسی می‌پردازد. وی در پژوهش خود بر روی مشهورترین مصداق زنجیره‌بلوک، یعنی بیت‌کوین متمرکز شده است. ولاسکو در مقاله خود اشاره‌ای تحلیلی به نظریات هستی‌شناختی درباره بیت‌کوین می‌کند. این بحث را فرصتی مغتنم برای ارائه گزارشی از نگرش هستی‌شناختی به بیت‌کوین یافته‌ایم.

۲-۱-۱- نگاهی هستی‌شناختی به بیت‌کوین^۱

از آنجاکه بیت‌کوین از کارکردهای مالی زنجیره‌بلوک است که بر پایه مفهوم «پول» شکل گرفته است، ولاسکو برای بحث از سرشت بیت‌کوین،

۱. عمده‌ی مطالب این بخش، برگرفته از منبع زیر است: Velasco ۲۰۱۷

ابتدا به نظریات هستی‌شناختی دربارهٔ سرشت پول می‌پردازد. وی در این باره ابتدا از تحلیل مارک کوکلبِرگ^۱ بهره می‌جوید. کوکلبِرگ ضمن پرداختن به سه نظریه دربارهٔ سرشت پول که عبارت است از پول به‌عنوان برآخت^۲ (واقعیتی عینی)، پول به‌عنوان اطلاعات^۳ و پول به‌عنوان یک نهاد اجتماعی^۴، هر سه این نظریات را رد می‌کند. نظریهٔ نخست اتکایی ویژه بر نمونه‌های مادی و ملموس پول (به‌طور ویژه سکه‌های ساخته‌شده از فلزات قیمتی نظیر طلا و نقره) دارد؛ مطابق این نظریه، طبعاً پول دیجیتال یک شیء مجازی^۵ در برابر حقیقت پول به‌شمار می‌رود. کوکلبِرگ این نظریه را با این استدلال رد می‌کند که این نظریه برای توجیه تحولات مصداق مادی پول، به‌ویژه در دوران معاصر، بسنده نیست. نظریهٔ دوم درباره سرشت پول، از نظریهٔ لوچیانو فلورییدی^۶، نظریه‌پرداز حوزهٔ فلسفه و اخلاق اطلاعات برآمده است. از نظر فلورییدی، فهم عمومی در عصر جدید، به‌نحو فزاینده‌ای همهٔ جهان را چونان اموری اطلاعاتی قلمداد می‌کند؛ وی این وضعیت را با اصطلاح ابداعی «سپهر اطلاعاتی»^۷ توصیف می‌کند؛ مراد این است که اطلاعات به‌عنوان یک سپهر فراگیر بر سرتاسر کرهٔ زمین ملموس‌تر فهمیده می‌شود، به‌گونه‌ای که ذیل این سپهر فراگیر، همه چیز، از نظر هستی‌شناختی، از جنس اطلاعات انگاشته می‌شود؛ به این وضعیت، عنوان «همه‌اطلاعاتی»^۸ نیز داده‌اند (Floridi 2013 as cited in Velasco 2017: 713). کوکلبِرگ با این نظریه نیز مخالفت می‌کند، با این استدلال که فلورییدی نقش روابط اجتماعی را در توصیف پول نادیده گرفته

1. Mark Coeckelbergh

2. Object؛ این واژه معنایی تخصصی در فلسفه دارد که معادل‌های فارسی متعددی برای آن به کار می‌رود، از جمله موضوع، شیء و اویژه. بدلیل هم‌پوشانی معادل موضوع برای Matter، و شیء برای Thing و هم‌چنین قرابت واژه‌ی برآخت با ترجمه‌ی فارسی Objectivism یعنی «برون‌اختگی»، این معادل بر دیگر واژگان معادل ترجیح داده شد.

3. Information

4. The Social Institution

5. virtual thing

6. Luciano Floridi

7. Infosphere

8. Pan-Informational

است. کوکلبِ برگ بر این باور است که تنها زمانی می‌توان سرشت پول را کاملاً اطلاعاتی دانست که تمام اصطلاحات و امور اجتماعی درباره پول را بتوان بر مبنای این وضعیت همه‌اطلاعاتی بودن توصیف کرد؛ حال آنکه این امری نشدنی است. در گام سوم، نظریه پول به‌عنوان نهاد اجتماعی قرار دارد. این نظریه از جان سرل، فیلسوف سرشناس انگلیسی وام گرفته شده است (2017 as cited in Velasco 2006 Seale). وی که تفلسفی جدی درباره جامعه و واقعیت اجتماعی در آثار خود دارد^۱، از مفهوم «التفات اجتماعی»^۲ در تحلیل سرشت پول بهره جسته است. در نگاه سرل، وجود یک قرارداد مورد التفات عموم جامعه است که به بسیاری از واقعیات به‌ظاهر پیچیده غیرمادی، اما حاضر در جامعه هستی بخشیده است. سرل پول را نیز با استفاده از همین مفهوم تفسیر می‌کند. کارآمدی مفهوم مذکور باتوجه‌به این واقعیت تاریخی درباره سرشت پول فهم می‌شود که پول می‌تواند به شکلی غیر از شکل یک قطعه فلزی گران‌بها و صرفاً به شکل یک کاغذ (یعنی اسکناس) در جامعه کارکرد و حضور داشته باشد. در واقع آنچه که در اینجا به پول هستی بخشیده، همان التفات اجتماعی است که آن را از قید مصداق مادی‌اش رها ساخته و به یک نهاد اجتماعی تبدیل نموده است. کوکلبِ برگ نظریه سرل را پیشرفتی در هستی‌شناسی پول می‌داند، زیرا نقش جامعه را در تحلیل سرشت پول پررنگ کرده و بدین طریق از سرشت صرفاً برون‌آخته پول فاصله گرفته و به مفهومی انتزاعی از پول سوق یافته است، اما با سرل نیز اختلاف نظر دارد. کوکلبِ برگ پول را دارای سرشتی اجتماعی، اما حاصل ترابط چند نهاد اجتماعی در کنار یکدیگر می‌داند. در واقع

۱. «ساخت واقعیت اجتماعی» (The construction of social reality) عنوان اثر شناخته‌شده‌ی وی در این حوزه است، ر.ک: Searle & Willis ۱۹۹۵.

2. Social Intentionality

اگرچه نهادهای متمرکز چون «دولت» به پول مشروعیت می‌بخشد، اما نهادهایی در متن، همچون بانک جهانی، و نهادهایی دیگر در حاشیه در قوام و ایجاد سرشت آن نقش دارند. پس پول حاصل کنش همزمان چند نهاد اجتماعی ریز و درشت است (Coeckelbergh 2015: 105). نکته‌ی قابل توجهی که با بهره‌گیری از نگرش کوکلبِرگ به سرشت پول وجود دارد، این چالش معرفتی درباره‌ی بیت‌کوین است که این مصداق پول بی‌نیاز از نهاد اجتماعی بزرگ «دولت» هستی یافته است!

سیبیل کرامر^۱ دیگر اندیشمندی است که ولاسکو به نظریه‌ی وی درباره‌ی پول پرداخته است. کرامر نیز درباره‌ی نسبت دولت و پول نظر داده است، اما وجه تمایز نظریه‌ی وی این است که پول را «رسانه» می‌داند، نه نماد^۲ و نه نهاد اجتماعی. در نظر کرامر، این رسانه حامل ارزشی انتزاعی اما معین بین اعضای جامعه است. این رسانه فارغ از یک جوهر خاص، وسیله‌ای است که مفهومی انتزاعی از مالکیت را بین افراد مختلف جابه‌جا می‌کند. کرامر معتقد است که این رسانه ضرورتاً به یک نهاد متمرکز [به‌مثابه شخص ثالث] برای تحقق کارکرد مطلوب خود نیازمند است (Krämer 2015: 113 as cited in Velasco 2017: 714)؛ در نتیجه نفی این نهاد تمرکزگرا برای پول، از نظر او موجب از بین رفتن هستموند^۳ پول می‌شود. پس بدین ترتیب می‌توان گفت که بیت‌کوین در نظر کرامر نوعی پول به شمار نمی‌رود.

آنچه مرور شد، نظریاتی هستی‌شناختی درباره‌ی سرشت پول به شمار می‌آید. هرچند نکاتی در ارتباط با سرشت بیت‌کوین از

1. Sybille Krämer
2. Symbol
3. Ontic

این نظریات برداشت شد، نمی‌توان آن‌ها را هستی‌شناسی خود بیت‌کوین نامید. اما ولاسکو در ادامه به اثر پژوهشگری به نام اوهرلی بیرگ^۱ می‌پردازد که اگرچه همچنان مفهوم پول در اثر وی نقشی پررنگ دارد، تمرکزی ویژه بر هستی‌شناسی بیت‌کوین کرده است. بیرگ در سه مرحله و با بهره‌گیری از نظریاتی در حوزه اقتصاد، بیت‌کوین را توصیف می‌نماید: بیت‌کوین به‌عنوان پولی کالایی^۲ اما بدون [پشتیبانی] طلا، بیت‌کوین به‌عنوان پولی دستوری^۳ اما بدون [پشتیبانی] دولت و بیت‌کوین به‌عنوان پولی اعتباری^۴ اما بی‌نیاز از سازوکار بدهی^۵.

«پول کالایی» مفهومی است که بر اساس نظریه اقتصادی آدام اسمیت^۶ شکل یافته است. این برداشت از پول که مطابق فهم بسیاری از عموم مردم نیز به نظر می‌رسد، پول را به‌مثابه کالایی می‌داند که با استناد به طلا به‌عنوان یک کالای گران‌قیمت، هستی یافته و قوام وجودی‌اش عارض بر وجود طلا به‌عنوان یک کالای اصیل است. اسمیت در این برداشت خود درباره پول از تاریخ پول بهره جسته است. اما بیرگ معتقد است که در تحلیل تاریخ پول، نارسایی‌هایی وجود دارد که موجب شده به دو مفهوم دیگر درباره پول، یعنی پول بی‌پشتوانه و پول اعتباری، بی‌اعتنایی ناروایی صورت بگیرد. بیرگ با بهره‌گیری از نظریه کرامر درباره پول، طلا را صرفاً یک نماد^۷ می‌داند که نه به‌عنوان یک کالای کارآمد، بلکه به‌عنوان سنج‌های استاندارد و مورد توافق عمومی، برای سنجیدن همه دیگر اجناس و کالاها قلمداد می‌شود. در واقع با این نگرش پول نیز به‌مثابه یک کالا و نظیر دیگر کالاها، صرفاً توسط طلا سنجیده

1. Ole Bjerg
3. fiat money
5. Debt
7. Symbol

2. commodity money
4. credit money
6. Adam Smith

می‌شود. بیرگ با اشاره به این مفهوم از پول، بیت‌کوین را مصداق پول کالایی معرفی می‌نماید.

در مرحله دوم، بیرگ بیت‌کوین را مصداق پول بی‌پشتوانه توصیف می‌نماید. پول بی‌پشتوانه دومین توصیف رایج از سرشت پول است که بر مبنای این نظریه شکل گرفته است که برای تحقق یافتن پول، ضرورتی ندارد که آن را به مثابه کالایی تصور کنیم که به پشتوانه (یا به واسطه استاندارد) طلا معنا و کارکرد می‌یابد. طبق این توصیف، برای معنا یافتن پول در جامعه، صرفاً وجود نهادی متمرکز چون دولت و یا هر هستومند دیگری که دارای حق حاکمیت^۱ است تا با ابزار قانون، دستور به خلق پول دهد، کفایت می‌کند (Bjerg 2016: 61). بیرگ بر این باور است که از آنجاکه بیت‌کوین فاقد پشتیبانی دولت است، یک پول بی‌پشتوانه به شمار می‌رود، اما بدون پشتیبانی دولت، البته ولاسکو همین‌جا به بیرگ نقد وارد می‌کند که با نفی پشتیبانی دولت چه ضرورتی دارد که بیت‌کوین را مصداق پول بی‌پشتوانه بدانیم. در مرحله سوم، بیرگ بیت‌کوین را مصداقی از مصادیق پول اعتباری می‌داند. پول اعتباری نیز توصیف رایج دیگری از سرشت پول است که آلفرد میشل اینس^۲ آن را مطرح نموده است. این توصیف از پول به زبانی ساده مبتنی بر این نظریه است که پول تنها بدهی است؛ بر این پایه خرید و فروش به همان شیوه (و فرایند قدیمی) تبادل کالا است که به اعتبار (و وساطت) پول انجام می‌شود (Bjerg 2016: 64). بیرگ مطابق این توصیف که مفهوم «بدهی» در آن نقشی اساسی دارد، معتقد است که بیت‌کوین اگرچه یک پول اعتباری به شمار

1. Sovereignty

2. Alfred Mitchell Innes

می‌رود، اما مفهوم بدهی در ایجاد این پول اعتباری جایگاهی ندارد. بیرگ با ارجاع به مقالهٔ ریان - کالینز و دیگران^۱، اذعان می‌کند که سرشت پول امروزی حاصل ترکیبی از پول بی‌پشتوانه و پول اعتباری با یکدیگر است. از ترکیب این دو نوع پول، سازوکار نظام بانکی رایج امکان‌پذیر شده است؛ بدین ترتیب که فرد پول اعتباری‌اش را در بانک (به‌عنوان نهادی تحت حمایت دولت) ذخیره و سپرده‌گذاری می‌کند؛ درعین حال، بانک می‌تواند این سپرده را در محلی دیگر خرج کند و کاهش میزان پول اعتباری سپرده‌شده را با استفاده از پشتیبانی دولت و با ایجاد پول بی‌پشتوانه جبران کند؛ بی‌آنکه فرد صاحب سپرده برای خرج پولی که نزد بانک ذخیره کرده است با مشکلی برخورد کند! بیرگ با اشاره به این سازوکار مرکب بانکی رایج که «بانکداری ذخیره کسری»^۲ خطاب می‌شود، تبیین می‌کند که چرا بیت‌کوین یک پول اعتباری اما بدون فعل قرض دادن است. در نظام پولی بدیل و متفاوت بیت‌کوین، تبادل پول و اعتبار بین اعضاء در یک چرخه صورت می‌گیرد، بی‌آنکه نیازی به نیازی به سازوکار بدهی رایج در نظام بانکداری سنتی ذخیره کسری باشد (Bjerg 2016 as cited in Velasco 2017: 717-719).

چنان‌که بیان شد، ولاسکو در پژوهش فلسفی خود تنها به بیت‌کوین نپرداخته، بلکه موضوع اصلی پژوهش او ارائهٔ تحلیلی هستی‌شناختی دربارهٔ زنجیره‌بلوک به‌عنوان فناوری‌ای فراگیرتر از بیت‌کوین است؛ هرچند به‌طور ویژه بر روی کارکرد مالی و اقتصادی آن متمرکز گردیده است. ولاسکو در پی توصیفی هستی‌شناختی از ساختار زنجیره‌بلوک به‌طور عام، و ساختار بیت‌کوین به‌طور خاص است و در پی سنجش این ساختار هستی‌شناختی با امر اجتماعی سیاست است. اگرچه هستی‌شناسی سیاسی ولاسکو دربارهٔ

1. Ryan-Collins et al.
2. fractional reserve banking

زنجیره بلوک ارتباطی وثیق با هستی‌شناسی زنجیره بلوک دارد اما توضیحات بیشتر در این باره را به دلیل ارتباط ویژه این پژوهش با ارزش‌شناسی زنجیره بلوک، ذیل بخش ۳-۲ خواهیم آورد. مسئله‌ای در اثر ولاسکو وجود دارد که ذکر آن، مقدمه‌ای شایسته درنگ و نقطه اتصالی مفهومی برای گذر از بحث هستی‌شناختی درباره بیت‌کوین به هستی‌شناسی سرشت مرکب زنجیره بلوک به نظر می‌رسد.

۲-۱-۲- سرشت هستی‌شناختی مرکب زنجیره بلوک

ولاسکو به اثر کوکلبِرگ استناد می‌کند و بر مبنای آن، درباره هستی‌شناسی مرکب^۱ توضیح می‌دهد. در هستی‌شناسی مرکب کوکلبِرگ این ویژگی وجود دارد که به جای آنکه شیء را در یک دسته^۲ معین از انواع دسته‌های هستی‌شناختی قرار دهیم، برای آن وجودی مرکب از چند دسته هستی‌شناختی قائل شویم (as cited in 94:2015 Coeckelbergh Velasco: 720). مبتنی بر این نگرش هستی‌شناختی، موجودی که به لحاظ هستی‌شناختی مرکب انگاشته می‌شود باید موجود سیالی در نظر گرفته شود که بین دو یا چند دسته از دسته‌های موجودات، امکان سیلان دارد و ضرورتی ندارد که آن را به نحوی صلب، مطلقاً ذیل یک دسته‌بندی هستی‌شناختی قرار دهیم. ولاسکو با استفاده از این نگرش خاص هستی‌شناختی، زنجیره بلوک را یک هستی‌مند مرکب^۳ معرفی می‌نماید: هستی‌مندی که توأمان هم انسان ساخت و هم رایانه ساخت است. در واقع زنجیره بلوک اجزایی انسان ساخت همچون کدهای نوشته شده برای بخش نرم‌افزاری آن و قواعد به کاررفته در پروتکل را دارد، اما در کنار این اجزاء کاربردی انسان ساخت، اجزایی برآمده از رایانش

1. Mixed Ontology
2. Category
3. Mixed Entity

را نیز به عنوان اجزاء حذف نشدنی خود داراست، نظیر «تماده»^۱ که در بیت کوین با کنشی رایانشی به دست می آید.^۲

هستی شناسی مرکب زنجیره بلوک، مقدمه نظر خوبی برای طرح دو برداشت هستی شناختی کارآمد از زنجیره بلوک است که آن را به عنوان ترکیبی از سرشت هایی دوگانه بررسی می نماید: زنجیره بلوک به عنوان ترکیبی از سرشت فنی و سرشت اجتماعی، و زنجیره بلوک به عنوان بستری برای ترکیب سرشت مجازی و سرشت فیزیکی.

۲-۱-۳- زنجیره بلوک به مثابه یک سامانه اجتماعی - فنی

مفهوم سامانه اجتماعی - فنی^۳ مفهومی کاربردی در حوزه مطالعات فناوری است. این مفهوم که در ابتدا با تعبیری چون «سامانه فناورانه» (Hughes 2012: 45) نیز مورد اشاره و تبیین واقع شده است، به دنبال تغییر نگاه نسبتاً رایجی است که فناوری را امری صرفاً فنی قلمداد می کند و از حضور ضروری عناصر انسانی و اجتماعی در کنار عناصر فنی یک فناوری غافل است. سامانه اجتماعی - فنی به دنبال ارائه تصویری واقع نما تر از فناوری است که اولاً فناوری را یک سامانه، یعنی امری مرکب از چند جزء مرتبط با هم می داند؛ ثانیاً افزون بر عناصر فنی، دیگر عناصر و اجزاء ضروری برای تحقق کارکرد مطلوب فناوری را هم لحاظ می نماید؛ عناصری انسانی (در نقش های مختلف کاربران^۴، خدمه فنی^۵، قانون گذاران^۶ و ...)، عناصر اجتماعی (سازمان ها، قوانین، تنظیم کننده ها و ...)، عناصر علمی (کتاب ها، برنامه های پژوهشی و ...)

۱. معادل فارسی «تماده» برای اصطلاح تخصصی Token درباره بیت کوین و به طور عام زنجیره بلوک، صرفاً یک معادل پیشنهادی است که به دلیل فقدان هرگونه معادل فارسی مناسب دیگر، پیشنهاد داده می شود. هرچند این خطر وجود دارد که قرابت معنایی به جایی که این معادل با «تمادسازی» به عنوان معادل پیشنهادی Notation دارد، موجب شود دو واژه تخصصی و متفاوت Token و Notation خلط شوند؛ بدین وسیله خواننده محترم را از خلط این دو واژه بر حذر می دارم.

۲. برای فهم چگونگی رایانه ساخت بودن این نمادهای، خواننده محترم را به فرآیند هش گیری ارجاع می دهیم؛ فرآیندی که کاملاً رایانشی و به دور از تصرف مستقیم عامل انسانی صورت می گیرد. جالب این جاست که ولاسکو به اهمیت نظری این وجه غیر انسان ساخت تأکید می کند و اساساً وجود این وجه به دور از تصرف انسانی را که فرآیندی است شامل جزئی پیش بینی ناپذیر (فرآیند تولید عدد تصادفی نانس)، عامل کنترل پذیری و جلب اعتماد کاربران می داند؛ رک: Velasco. 2017: ۲۲۱-۲۲۳

3. Socio-Technical Systems

5. Technician

4. Operators

6. Legislator

و منابع طبیعی (Kroes 2012: 200). برای فهم بهتر هستی فناوری زنجیره‌بلوک نیز انگاشتن آن به‌عنوان یک سامانه اجتماعی - فنی ضروری است. زنجیره‌بلوک اگرچه به دلیل وجود یک عنصر فنی نوآورانه موردتوجه قرار گرفته است، لیکن این وجه فنی زنجیره‌بلوک قطعاً بدون وجود عناصری فردی همچون پشتیبانان فنی، استخراج‌کنندگان (به طور خاص در مورد بیت‌کوین) و کاربران عضو دفتر کل، یا وجود عناصری اجتماعی نظیر شرکت سازنده و پشتیبان زنجیره‌بلوک و قوانین مربوطه، یا عناصری علمی همانند پژوهش‌های صورت‌گرفته درباره زنجیره‌بلوک و یا حتی منابع طبیعی که تأمین‌کننده زیرساخت‌های فنی زنجیره‌بلوک هستند، نمی‌توانست کارکرد مطلوب زنجیره‌بلوک را تحقق بخشد. لازم به ذکر است که یکی از حداقلی‌ترین دستاوردهای این فهم هستی‌شناسانه از زنجیره‌بلوک، توجه به سرشت اجتماعی زنجیره‌بلوک و رابطه دوسویه اثرگذار و اثرپذیر زنجیره‌بلوک با جامعه است، چنان‌که هیوز درباره سرشت یک سامانه فناوریانه به شکل‌پذیری اجتماعی آن صحنه گذاشته است (Hughes 2012: 45). حتی اگر درباره ارتباط ابعاد فنی زنجیره‌بلوک با عواملی اجتماعی همچون سیاست و فرهنگ و اقتصاد ابهام جدی وجود داشته باشد، بی‌شک نمی‌توان این ارتباط را درباره عناصر اجتماعی زنجیره‌بلوک انکار نمود.^۱ اهمیت توجه به سرشت اجتماعی زنجیره‌بلوک از زاویه‌ای دیگر به این دلیل است که اساساً کارکرد مطلوب زنجیره‌بلوک بدون یک التفات جمعی و توافق اجتماعی حاصل نمی‌شود. مؤید این ضرورت را می‌توان در پژوهش دوپونت درباره زنجیره‌بلوک به‌عنوان یک «فناوری نمادساخت» یافت.^۲ دوپونت بر ضرورت حضور مطلوب این فناوری نمادی در جامعه اشاره می‌کند (Dupont 2017).

۱. برای فهم اهمیت این موضوع، ذکر این نکته خالی از لطف نیست که توجه به رابطه زنجیره‌بلوک با جامعه و فهم سازوکار این تأثیر و تأثر کمک شایانی به پاسخ به این پرسش می‌رساند که آیا می‌توان گفت که زنجیره‌بلوک می‌تواند در هر جامعه متفاوتی، نسخهای متفاوت به خود بگیرد؟ به تعبیر دیگر، آیا مفهوم زنجیره‌بلوک بومی برای جوامع متفاوت، معنادار است؟
۲. در این باره بعداً بیشتر توضیح خواهیم داد، اما در اینجا ذکر این نکته ضروری است که معادل فارسی «نمادی» برای واژه‌ی Notational پیشنهاد نگارنده مبتنی بر معنای لغت‌نامه‌ای این واژه و نیز با توجه به منظور پژوهشگری نظیر دوپونت از آن است.

افزون بر این، ایشمائف نیز به سرشت اجتماعی فناوری زنجیره‌بلوک با توجه به یکی از کارکردهای اجتماعی آن توجه کرده است. وی درباره‌ی نقش‌آفرینی زنجیره‌بلوک به عنوان نهادی جایگزین و رقیب برای نهاد متداول و سنتی ثبت اموال و دارایی‌ها^۱ پژوهش نموده است. همان‌گونه که در بخش کاربرد زنجیره‌بلوک اشاره شد، این فناوری می‌تواند بستری برای ثبت اطلاعات دارایی‌ها و املاک و حتی خرید و فروش آنها، با توجه به قابلیت‌ی نظیر ایجاد قراردادهای هوشمند رمزنگاری‌شده باشد. البته این کارکرد تحول‌برانگیز زنجیره‌بلوک، پرسش‌هایی جدی را به همراه می‌آورد. این کارکرد زنجیره‌بلوک مطابق مباحث مطروحه، این توانایی را دارد که زنجیره‌بلوک را به رقیبی برای نهاد اجتماعی سنتی، حاکمیتی و تمرکزگرای ثبت دارایی‌ها و اموال تبدیل کند. چنین اثر انکارناپذیر و پربسامد اجتماعی، این پرسش محتاطانه اما شایان توجه را پیش می‌آورد که با توجه به مفهوم حقوقی «دارایی»، آیا از لحاظ فلسفه‌ی حقوق، اساساً امکان ثبت دارایی‌ها بر بستر زنجیره‌بلوک وجود دارد؟ و آیا زنجیره‌بلوک توانایی تبدیل شدن به نهادی جایگزین برای نهاد سنتی ثبت دارایی‌ها را دارد؟ ایشمائف در پژوهش خود با پرداختن به این موضوع، از فلسفه‌ی حقوق بهره می‌گیرد و با بررسی تعاریف مختلف و گاه شدیداً متقابل از مفهوم «دارایی»، دست‌آخر با استفاده از نظریه‌ی حق دارایی هگل^۲، فیلسوف سرشناس آلمانی، به نفع امکان استفاده از زنجیره‌بلوک به عنوان نهاد بدیل ثبت دارایی استدلال می‌کند. ایشمائف مزیت تعریف هگل از حق را در این می‌بیند که صرفاً بر اراده‌ی فردی اتکا دارد و بدین ترتیب، حق از اراده‌ی غیرفردی و یک نهاد اجتماعی مانند دولت برنمی‌آید تا بتواند آن را از فرد سلب نماید (Ishmaev 2017: 677-680). ایشمائف در

1. Properties
2. Hegel

واقع زنجیره بلوک را به عنوان یک نهاد اجتماعی می‌نگرد؛ این نگاه نهادی مؤیدی دیگر بر سرشت اجتماعی زنجیره بلوک و ضرورت پذیرش اجتماعی آن به شمار می‌رود. ضمناً یکی از نتایج درخور توجه اثر ایشمائف، مروری است که وی بر برخی گمانه‌زنی‌ها درباره‌ی اثرگذاری زنجیره بلوک بر جامعه و مسئله‌ای اجتماعی نظیر تحول در قانون و حکمرانی انجام داده است. نظریاتی که شاید نمود بارز آن عبارت «کد قانون است»^۱ باشد، متضمن این معنا هستند که زنجیره بلوک ظرفیت ایجاد تغییر در روند تقنین را داراست (Ibid: 669). ایشمائف حتی به اعتقاد بدیع رایت و د فیلیپی درباره‌ی اثر ظهور زنجیره بلوک بر مفهوم دارایی اشاره می‌کند. این دو پژوهشگر بر این باورند که زنجیره بلوک می‌تواند حتی با توسعه‌ی اقتصاد اشتراکی^۲، مفهوم دارایی فردی را بی‌معنا کند؛ باوری که البته ایشمائف درباره‌ی آن به جد تشکیک کرده است (Ibid: 682). بدین ترتیب این پژوهش تنها با اشاره به یکی از کارکردها و سازوکارهای اثرگذاری زنجیره بلوک بر جامعه، در عمل، بر ارتباط هستی‌شناختی این فناوری با جامعه صحه گذاشته است. همچنین یکی از دیگر آثار فلسفی که به صراحت درباره‌ی سرشت دوگانه‌ی اجتماعی-فنی و نیز ضرورت توجه به این سرشت دوگانه توجه کرده است، اثر اخیر وسل ریجرز^۳ و مارک کوکلبِرگ^۴ (۲۰۱۸) است که البته به دلیل تأخر زمانی‌اش نسبت به مقاله‌ی سوان و د فیلیپی، در مقاله‌ی ایشان بررسی نشده است.

۲-۱-۴- زنجیره بلوک به عنوان بستر یک سامانه مجازی - فیزیکی

مطابق آنچه در بخش کاربردهای زنجیره بلوک اشاره شد، زنجیره بلوک بستری ممتاز برای ارتباط اطمینان‌بخش فضای اطلاعاتی - ارتباطاتی یا

1. "code is the law" (Swan 16 :2015 as cited in Ishmaev 667 :2017)

2. Share Economy

3. Wessel Reijers

4. Mark Coeckelbergh

فضای به اصطلاح «مجازی» با جهان فیزیکی است. مصداق این مسئله را در به کارگیری زنجیره بلوک برای مبادلات مالی درباره کالاهای فیزیکی و به طور ویژه در «اینترنت اشیاء» می توان یافت. نقش آفرینی زنجیره بلوک به عنوان یک نقطه اتصال بین این دو فضا، موجب شده است که آن را ذیل «سامانه های مجازی - فیزیکی»^۱ بررسی کنند. ون لایر به طور خاص به این سرشت مجازی - مادی زنجیره بلوک پرداخته است. وی در وصف سامانه های مجازی - فیزیکی، به این تعریف ارائه شده توسط مؤسسه ملی استاندارد و فناوری^۲ اشاره کرده است: «سامانه های هوشمندی که شامل شبکه ای از عناصر فیزیکی و رایانشی هم مهندسی شده در حال برهم کنش با یکدیگر است» (NIST 2015: 1 as cited in Van Lier 2017: 701). در واقع سامانه های مجازی - فیزیکی پدیداری مرکب از اجزاء دارای سرشتی فیزیکی با ویژگی های یک هستومند^۳ فیزیکی و نیز اجزاء و وجوه رایانشی با سرشتی اطلاعاتی - ارتباطاتی است؛ سرشتی که تعبیر مجازی نیز برای آن به کار گرفته می شود.^۴ ون لایر بر این باور است که زنجیره بلوک (باتوجه به کارکردی که در بسترسازی ارتباطی برای اینترنت اشیاء را داراست) نقش فراهم آورنده بستر ارتباط شبکه ای سامانه های مجازی - فیزیکی با قابلیت نظیر حضور آنها در دفتر کل توزیع شده را ایفا می کند. زنجیره بلوک با فراهم آوردن این بستر، امکان برهم کنش و تعامل دوسویه بین این سامانه های پراکنده مجازی - فیزیکی را فراهم می آورد و بدین ترتیب یک سامانه مرتبه دوم از این سامانه ها ایجاد می کند که این سامانه ها خود، اجزای این سامانه مرتبه دوم (و به تعبیر دقیق تر

1. Cyber-Physical Systems

2. National Institute of Standards and Technology (NIST)

3. Entity

۴. توجه به این سرشت دوگانه، شایسته تفصیل پژوهشی هستی شناختی است. تفاوت سرشت دو فضای فیزیکی و مجازی یکی از زمینه های فراهم آورنده این تفصیل پژوهشی است. به طور مثال سوان و د فیلیپی یکی از تفاوت های این دو فضا را این گونه توصیف کرده اند که فضای مجازی یا افزوده (Virtual) از آن رو که بر پایه منطق دودویی (Digital) و ریاضیاتی است، پیمانه ای با کمی (Quantitative) است، در حالی که فضای فیزیکی، فضایی کیفی (Qualitative) است (۲۰۱۷: ۱۴ De Filippi Swan and).

«سامانه سامانه‌های مجازی - فیزیکی» هستند. ون لایر در ادامه به این سامانه مرتبه دوم به عنوان یک پدیدار پیچیده و شایان توجه از سوی عموم افراد مرتبط با آن (یعنی چه کاربر، چه سیاستگذار و چه حتی پژوهشگر) می‌پردازد. این سامانه می‌تواند مسائل مستحدثه و نوپدید متعددی به بار بیاورد که به طور مثال یکی از آن‌ها مسئله جابه‌جایی مداوم عاملیت بین انسان و ماشین در آن‌هاست (Van Lier 2017 702).

ون لایر سه ویژگی را برای نقش‌آفرینی مناسب زنجیره‌بلوک به عنوان بستر مناسب ایجاد سامانه سامانه‌های مجازی - فیزیکی لازم می‌داند: نخست اینکه زنجیره‌بلوک نباید در تبادل اطلاعات با خطا همراه باشد، و بدین منظور لازم است یک «محدوده خطا»^۱ مناسب در سامانه مورد استفاده برای رأی‌گیری تعریف شود. دوم اینکه شرایط مناسب رأی‌گیری در زنجیره‌بلوک باید بر پایه اصول رأی‌گیری و با شاخصه‌هایی اعم از شفافیت و ثبت توزیع‌شده اطلاعات بین همه اعضا (یا سامانه‌های عضو) دفتر کل توزیع‌شده زنجیره‌بلوک باشد. سوم اینکه زنجیره‌بلوک باید متضمن تراکنش مطلوب اطلاعات بین سامانه‌های مجازی - فیزیکی باشد؛ این امر موجب ایجاد ارتباط شبکه‌ای بین آن‌ها و عضویت آن‌ها در دفتر کل توزیع‌شده زنجیره‌بلوک می‌شود (Ibid: 703-706). از نظر ون لایر، این سه ویژگی در کنار یکدیگر موجب می‌شود که سامانه‌های مجازی - فیزیکی در عین ارتباط با یکدیگر، استقلال و خودمختاری خود را نیز حفظ کنند؛ دو صفتی که از لوازم یک ارتباط سامانه‌ای مطلوب به شمار می‌رود. تبادلات اطلاعاتی - ارتباطاتی، برهم‌کنش میان سامانه‌های مجازی - فیزیکی و تصمیم‌سازی سامانه‌های مستقل در این فضای شبکه‌ای، از زنجیره‌بلوک یک هستمند پیچیده می‌سازد. ون لایر بر این

باور است که این مسئله پیچیدگی خود زمینه مهمی است که ضرورت پژوهش و درنگ بیشتر درباره آن محسوس است (Ibid: 709).



شکل ۶- طرح‌واره‌ای از مطالب هستی‌شناسی زنجیره‌بلوک

۲-۲- معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک

پرسش از اینکه اساساً یک معرفت‌شناسی مضاف به چه معناست و چه معیارهایی دارد، خود می‌تواند موضوع بحثی مبسوط واقع شود،^۱ اما به‌اجمال برای فهم چرایی معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک به سوان و دِ فیلیپی مراجعه می‌کنیم. این دو، آن دسته از مقالات را ذیل معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک جای داده‌اند که معتقدند به دستاوردهای معرفتی نوین متأثر از پدیدآمدن زنجیره‌بلوک اشاره کرده است (De Filippi Swan 5: 2017) and) یا معرفت‌شناسی (به معنای عام و مطلق) را فراهم آورنده مدلی مناسب برای شناخت واقعیت توصیف نموده است (Ibid: 14). طبیعتاً

۱. این موضوع از آن بابت قابل بسط است که خود معرفت‌شناسی در برخی از منابع با عنوان نظریه‌ی معرفت (The Theory of Knowledge) شناخته شده است (لموس ۱۳۹۵) که ناظر است به بنیاداندیشی در باب اضافه‌ی «معرفت»، با وجود افزودن یک اضافه‌ی دیگر (شناسی) به این اضافه‌ی که موضوع پژوهشی بنیادی شده است، چه تغییری در معنا و منظور از این عبارت جدید با دو اضافه‌ی پشت سر هم ایجاد می‌شود؟ به تعبیری دیگر، اگر Epistemology (مشهور به معرفت‌شناسی) را فلسفه‌ی معرفت ترجمه کنیم، Blockchain Epistemology را به چه چیزی می‌خواهیم ترجمه کنیم؟ وقتی فلسفه‌ی معرفت خودش یک فلسفه‌ی مضاف محسوب می‌شود، تعریف یک اضافه‌ی موضوع جدید برای یک فلسفه‌ی آیا به لحاظ فلسفی مجاز است؟ اعتنا به این پرسش، خود زمینه‌ساز گفتاری ضروری به تفاوت معنای مدنظر از «معرفت‌شناسی» در معرفت‌شناسی مطلق و معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک در این نوشتار است؛ تفاوتی که به‌طور ویژه آن را با اشاره به معنای مورد نظر سوان و دِ فیلیپی از معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک روشن می‌کنیم.

مطابق این توصیف، از معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک انتظار یاری رساندن به ارائه مدلی مناسب برای شناخت این واقعیت نوپیدا را دارند. با چنین توصیفی از معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک، ایشان بر این باورند که پژوهش فلسفی ون‌لایر یک پژوهش معرفت‌شناختی به شمار می‌رود (Ibid). دلیل این ادعا را می‌توان در اثر معرفت‌شناختی مفهومی نو دانست که ون‌لایر بر روی آن متمرکز شده است: «سامانه [ای متشکل از] سامانه‌های مجازی - فیزیکی». این مفهوم افزون بر اثرگذاری در حوزه اجرا، بر حوزه مفاهیم (و مسئله‌ی معرفت‌شناسی) نیز اثرگذار است چرا که به پریشانی مهم دامن می‌زند: با وجود چنین سامانه‌هایی، چگونه می‌توان یک همکاری مطلوب بین انسان و ماشین در آینده ایجاد کرد، به نحوی که هر دوی این عناصر اعتمادی دوطرفه به یکدیگر داشته باشند (Ibid: 12)؛ همچنین، نظام تصمیم‌سازی^۱ این سامانه‌ی مرکب از چند سامانه و عنصر مرتبط با هم اما مستقل و مختار چگونه باید حاصل شود؟ ضمن آنکه می‌توان به این چالش معرفت‌شناختی مطروحه، تأکید ون‌لایر بر پژوهش علمی درباره مفهوم «پیچیدگی» را افزود؛ پژوهشی که در آینده و با ظهور مفهوم سامانه‌ی مرتبه دوم ضروری می‌نماید (Van Lier 2017: 709). سوان و د‌فیلیپی، پژوهش دوپونت را هم یک پژوهش معرفت‌شناختی محسوب کرده‌اند (De Filippi Swan and 2017: 14). دوپونت که بر روی مفهوم فناوری نمادساختی متمرکز شده است، زنجیره‌بلوک را مصداق یک فناوری نمادی می‌داند. نمادسازی^۲ در واقع نحوه‌ای از بازنمایی^۳ است که در آن یک واقعیت توسط یک نماد قرار داده‌شده و دارای پذیرش اجتماعی بازنمایی می‌شود. ویژگی بازنمایی این است که اگرچه یک نحوه رابطه‌ی این‌همانی^۴ بین واقعیت بازنمایی‌شده و نماد بازنمایی‌کننده برقرار است،

1. Decision Making
2. Notation
3. Representation
4. Identity

این رابطه، رابطه‌ی شباهت نیست، بلکه می‌توان گفت رابطه‌ی این دو در بازنمایی نمادی، رابطه‌ای قراردادی و اعتباری است. با این توصیف، نقش پذیرش اجتماعی در این فرآیند بازنمایی کلیدی است. دوپونت بر این باور است که در فناوری‌های دیجیتالی رایانشی، به خصوص زنجیره‌بلوک، بازنمایی نمادی رخ می‌دهد (Dupont 2017: 634-635). نمادی بودن زنجیره‌بلوک را به‌عنوان یک فناوری با توجه به کاربرد این فناوری در ثبت و تبادل کالاها (اعم از کالای فیزیکی و کالای دیجیتال) می‌توان فهمید. به‌طور خاص دوپونت توجه خواننده‌ی اثر خود را به این مورد بازنمایی نمادی در زنجیره‌بلوک جلب می‌نماید که چگونه [بر بستر زنجیره‌بلوک] یک تصویر (به‌عنوان کالای هنری) با یک «مضای [با] هش ثبت‌شده» رابطه‌ی این‌همانی نمادی برقرار می‌نماید (Ibid: 651). رابطه‌ای که در مون‌گراف^۱ به‌عنوان یک سکوی^۲ فعال بر پایه‌ی فناوری بیت‌کوین عملاً برقرار شده است (Ibid: 646-651). دوپونت بر این باور است که بر بستر زنجیره‌بلوک، این نمادسازی از طریق فرایند انتزاع^۳ صورت می‌گیرد. البته این انتزاع بدین معنی نیست که نماد، نسخه‌ای برگرفته از واقعیت بازنمایی‌شده است، بلکه در آن دگرگونی و تحولی نیز رخ داده است؛ تحولی که متأثر از عواملی غیر از صرف امر واقع عینی [برون‌آخته^۴] نیز هست (Ibid: 637-638). توجه به این نکته ضروری است که به تصریح خود دوپونت، یکی از مهم‌ترین اهداف او از این پژوهش جلب توجه مخاطبان اثر خود به چالش رابطه‌ی این‌همانی میان امر بازنموده و نماد بازنمایاننده در فناوری‌هایی نمادی مانند آب است (Ibid: 635)؛ چالشی که می‌تواند در صورت بی‌توجهی، به پاشنه آشیلی برای این فناوری‌های نو و تحول‌آفرین اجتماعی بدل شود.

1. Monegraph
2. Platform
3. Abstraction
4. Objective

مقاله‌ی دیگری که سوان و د فیلیپی آن را دارای دستاورد معرفت‌شناختی برای زنجیره‌بلوک می‌دانند، مقاله خوزه پارا مویانو^۱ است (De Filippi Swan and 2017: 14). البته این مقاله از نظر سوان و د فیلیپی دارای دستاوردهای هستی‌شناختی نیز برای زنجیره‌بلوک بوده است (Ibid).

پارا مویانو در پژوهش خود بر روی مفهوم دفتر کل توزیع‌شده متمرکز شده است (2017 Parra Moyano). وی با تمرکز بر روی این مفهوم و نحوه نمایندگی یک شیء بیرونی در این دفتر کل توسط «تماده»، به چالشی فلسفی پرداخته که تا حدی شبیه به چالش پرداخته‌شده توسط دوپونت است. وی در پی پاسخ به این پرسش است که مسئله «پیوستگی این‌همانی»^۲ در دفتر کل توزیع‌شده چگونه برقرار می‌شود؟ پارا مویانو برای شرح این پرسش متافیزیکی به استدلال موم^۳ دکارت^۴ اشاره کرده است. دکارت در این استدلال شبهه‌ای درباره یک موم غسل‌مطرح می‌کند که بعد از مدتی «خواص»^۵ اولیه خود را از دست می‌دهد: آیا می‌توان گفت که این موم تغییر خواص یافته، همان موم قبلی است؟ درواقع، با تعمیم این شبهه به دیگر «اجسام»^۶، می‌توان گفت که دکارت در این اندیشه بوده است که آیا با تغییر خواص اجسام - به‌ویژه خواص ذاتی^۷ آن‌ها - جسم جدید همان جسم قبلی به شمار می‌رود؟ آیا بین حالات مختلف جسم تغییریافته پیوسته این‌همانی برقرار است؟ این پرسش متافیزیکی درباره زنجیره‌بلوک نیز باتوجه به «تماده» به‌عنوان هستومندی معین در داخل دفتر کل توزیع‌شده (که البته نقش نمایندگی یک شیء بیرون از دفتر کل توزیع‌شده را داراست) مطرح می‌شود.^۸ شیء بیرونی که هستومند یا همان «جسم» موردنظر دکارت است، ممکن است با تحولاتی

1. José Parra Moyano

3. Wax Argument

5. Properties

7. Essential

2. Continuity of Identity

4. Descartes

6. Bodies

۸. به نظر می‌رسد برای فهم این نکته، توجه به کاربرد زنجیره‌بلوک به عنوان جایگاه ثبت و تبادل کالاهای فیزیکی و دیگر اقسام دارایی غیر دیجیتال کارگشا باشد.

نظیر تقسیم، ترکیب و یا تغییر در طول زمان دستخوش تحولاتی گردد. افزون بر قابلیت طرح چالش پیوستگی این‌همانی برای این شیء بیرونی، این چالش متافیزیکی برای نماده، به‌عنوان هستومندی گره خورده به هستومند بیرون از دفتر کل توزیع شده نیز قابل طرح است. پارا مویانو در ادامه پژوهش خود با استفاده از مفهوم «سورتال»^۱ به دنبال پاسخی درخور برای چالش پیوستگی این‌همانی درباره نماده است. سورتال برای هر شیئی سه ویژگی دارد: یکی اینکه درباره‌ی ذات^۲ شیء به ما آگاهی می‌دهد، دوم اینکه درباره‌ی تمایز و شباهت شیء با دیگر اشیاء و نتیجتاً «توع» آن شیء اطلاعاتی به دست می‌دهد، و سوم اینکه مشخص می‌کند که آن شیء تا چه زمانی موجود^۳ به شمار می‌رفته و از چه زمانی به بعد از دایره‌ی وجود خارج شده است (Ibid: 693). ابداع پارامویانو در اینجا نیز رخ می‌نماید که دفتر کل توزیع‌شده این سه ویژگی مربوط به سورتال را ارضاء می‌نماید؛ از آن روی که اولاً درباره‌ی هستومند نماده اطلاعات خوبی به دست می‌دهد، ثانیاً درباره دسته‌بندی و انواع اشیاء واقع در این دفتر کل نیز اطلاعات خوبی در اختیار می‌گذارد، و ثالثاً اینکه درباره‌ی ایجاد یا از بین رفتن هستومند واقع در خود، آگاهی می‌بخشد. پارا مویانو این ویژگی سوم را با طرح مفهوم «فراداده» تبیین می‌کند. وی معتقد است که دفتر کل توزیع‌شده بستری برای ارائه این فراداده درباره‌ی هستومندهای اطلاعاتی درون خودش است. در نتیجه، دفتر کل توزیع‌شده را «متاسورتال»^۴ می‌نامد چرا که دفتر کل توزیع‌شده نه تنها خودش سورتال انگاشته می‌شود بلکه با ارائه فراداده‌ی درباره‌ی اعضای مجموعه خود، یک سورتال مرتبه دوم نیز به شمار می‌رود (Ibid). پارا مویانو از این توصیف متافیزیکی که البته رنگ و بویی هستی‌شناسانه نیز

۱. sortal این واژه، اصطلاحی خاص در متافیزیک است که به طور ویژه درباره‌ی مسئله‌ی این‌همانی به کار برده شده است. برای اطلاع بیشتر درباره‌ی این واژه، رک: Grandy ۲۰۱۶.

2. Essence
4. Metasortal

3. Existence

به خود گرفته است، شبهه‌ی معروف راسل^۱ درباره مجموعه‌ها را در مورد دفتر کل توزیع شده طرح می‌کند. شبهه‌ی مجموعه‌ی راسل که گاه با عنوان شبهه‌ی آرایشگر^۲ نیز شناخته می‌شود، به بیانی ساده چنین است: آرایشگری که موهای دیگران را آرایش می‌کند، آیا موهای خودش را هم آرایش می‌کند؟! (Ibid: 695) ترجمان این تعبیر ساده درباره‌ی دفتر کل توزیع شده این است که آیا این پدیدار نوظهور عرصه‌ی فاوا که بستر ثبت انواع اطلاعات درباره‌ی انواع اشیاء و هستمونها به شمار می‌رود، می‌تواند خودش را هم در دفتر کل خودش به عنوان یک شیء دارای مجموعه‌ای از اطلاعات جای دهد؟ پارا مویانو انواع دفاتر کل را به دو نوع «بسته» و «باز» تقسیم می‌کند. نمادهای واقع در دفتر کل بسته، ارتباط و ارجاعی به شیء خارج از بستر دفتر کل توزیع شده ندارند و آن‌ها را نمایندگی نمی‌کنند؛ اما در بستر دفتر کل باز، انواع اشیاء و هستمونها به وسیله نماده قابل ثبت است. وی معتقد است که چالش شبهه‌ی مجموعه‌های راسل تنها درباره‌ی دفاتر کل نوع باز مطرح است (Ibid: 694-695). این شبهه که به دلیل شباهت دفتر کل به مفهوم ریاضیاتی مجموعه به آن وارد شده است، از نظر پارا مویانو می‌تواند یاری‌رسان دفتر کل توزیع شده در مسیر توسعه و بهبود آن باشد (Ibid: 696).

سوان و د فیلیپی علاوه بر پژوهش دوپونت، ون لایر و پارا مویانو، پژوهش و لاسکو (۲۰۱۷) را نیز دارای دستاورد معرفت‌شناختی می‌دانند (De Fil-ippi and Swan 2017: 14).

نکته‌شایان ذکر در پایان این بخش، این است که به نظر می‌رسد ادبیات نوپایی که سوان و د فیلیپی تحت عنوان معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک ارائه نموده‌اند، با استفاده از ظرفیت و گنجینه نظریات فلسفی قدیمی و معاصر، مستعد

1. Russell
2. Barber

ارتقاء و تقویت جدی است. به عنوان نمونه، می توان یکی از نظریات فلسفی کارآمد در این باره را در فلسفه فناوری دان آیده^۱ یافت. آیده متأثر از مکتب فلسفی پدیدارشناسی^۲ به واکاوی نقش مصنوعات فنی در مواجهه انسان با جهان پرداخته است. از نظر آیده در این مواجهه که تجربه^۳ نقشی محوری دارد، باید توجهی ویژه به نقش فناوری و مصنوعات کرد؛ از آن روی که این فناوری ها در مواجهه انسان با فناوری به انحاء مختلف دخیل اند. آیده در اظهار نظری بدیع معتقد است که این فناوری ها در ادراک انسان از جهان میانجی گری^۴ می کنند و بدین دلیل نباید آن ها را کانالی خنثی و یا صرفاً یک سیم اتصال بی اثر در جریان ارتباط انسان با جهان دانست، بلکه باید به نقش آفرینی این مصنوعات در این مواجهه و طبعاً اثری که بر ادراک انسان از جهان می گذارد، توجه نمود^۵ (Verbeek 2005: 121-145). آیده یک واقع گرای خام نیست و به واقع گرایی ابزاری^۶ باور دارد، چون ابزارها را در مواجهه انسان با واقعیت دخیل می داند (Ibid: 141). وی با دعوت به این نحوه تفکر درباره فناوری، تمایل دارد که اندیشه متأثر از پدیدارشناسی خود را متفاوت از پدیدارشناسی مرسوم معرفی نماید و به همین دلیل آن را با عنوان «پسایدیدارشناسی»^۷ خطاب کرده است (Ibid: 99-119). با این توصیف، ممکن است خواننده محترم این خرده را وارد نماید که با بهره گیری از پسایدیدارشناسی آیده، عنوان «پدیدارشناسی زنجیره بلوک» شایسته تر از عنوان «معرفت شناسی زنجیره بلوک» خواهد بود. نگارنده نیز با این رأی همراه است اما آنچه که انگیزه دعوت به بهره گیری از پسایدیدارشناسی آیده به منظور تقویت ادبیات معرفت شناسی زنجیره بلوک

1. Don Ihde

3. Experience

۵. آیده با رویکردی که توأمان متأثر از پدیدارشناسی و واقع گرایی ابزاری است، با درنگ در دوگانگی «من» (I) (به عنوان وجود مواجه با جهان) و «جهان» (World)، انواع میانجی گری و نقش آفرینی فناوری را به عنوان عنصر سوم حاضر در مواجهه دو عنصر «من» و «جهان» که در ارتباط بین این دو عنصر پدیدارشناختی به انحاء مختلف نقش آفرینی می نماید، مورد بررسی قرار می دهد. افزون بر مرجعی که در ادامه ی این بخش از متن آمده است، یکی از منابع خوب پیشنهادی برای آشنایی با انواع مدل های ارتباط من و جهان به میانجی فناوری، یک شرح قابل اعتنای دیگر از فریبک درباره ی فلسفه فناوری آیده است، رک: Verbeek ۲۰۰۱: ۱۲۳-۱۳۲.

6. Instrumental Realism

2. Phenomenology

4. Mediation

7. Postphenomenology

است، از یکسو تمرکز این نظریه بر مفهوم ادراک و دخالت فناوری در این ادراک است و از سوی دیگر معیار سوان و د فیلیپی برای معرفت‌شناختی به‌شمار رفتن یک پژوهش بنیادین دربارهٔ زنجیره‌بلوک است؛ آنجا که از معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک انتظار ارائهٔ یک مدل و یا ابزار تحلیلی برای شناخت حقیقت زنجیره‌بلوک را دارند (De Filippi (Swan 14,5: 2017 and، و چه به‌جاست که به دخالت زنجیره‌بلوک در ساخت شناخت و ادراک انسانی متأثر از پس‌پدیدارشناسی آینده بنگریم. جالب این‌جاست که ریچرز و کوکلبِرگ (که در بخش هستی‌شناسی زنجیره‌بلوک اشاره شد که اثرشان در بررسی‌های سوان و د فیلیپی آورده نشده است) در اثر خود، از ادبیات پس‌پدیدارشناسی دان آینده بهره جسته‌اند (Reijers and Coeckelbergh 2018). این دو باتوجه‌به نقش میانجی‌گرانهٔ فناوری‌ها، در کنار نظریهٔ ترجمانی ریکوور^۱، اذعان به اثر فعالانه و میانجیگری فناوری‌های (مربوط به) زنجیره‌بلوک در فهم ما از واقعیات اجتماعی دارد (Ibid: 125).



شکل ۷- طرح‌واره‌ای از مطالب معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک

۲-۳- ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک

سوان و د فیلیپی ارزش‌شناسی را آن حوزه‌ای از فلسفه معرفی نموده‌اند که به‌طور خاص با دو حوزه اخلاق^۱ و زیبایی‌شناسی^۲ قرابت دارد، اما محور این حوزه را می‌توان بحث درباره ارزش‌هایی دانست که فرد یا جامعه (به چیزی) انتساب می‌دهند یا درباره چیزی لحاظ می‌کنند (Ibid: 5). سوان و د فیلیپی در جای دیگری از مقاله خود و در امتداد معرفی قبلی‌شان، موضوع محوری ارزش‌شناسی را «نهادهای سیاسی - اجتماعی»^۳ معرفی کرده‌اند (Ibid: 14)، نهادهایی که می‌توان آنها را تجسد ارزش‌های یک جامعه و تحقق ارزش‌های اخلاقی آن جامعه از طریق ایجاد ساختارهای حقوقی انگاشت.

این دو، مطابق چنین توصیفی، چند مقاله را ذیل ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک، دارای دستاورد معرفی نموده‌اند؛ البته هرکدام از این مقالات از حیثی به ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک مرتبط دانسته شده‌اند. سوان و د فیلیپی مقاله ایشمائف را یک اثر ارزش‌شناختی نیز دانسته‌اند، از آن حیث که به مفهوم حقوقی «دارایی» به‌عنوان یک «نهاد سیاسی» پرداخته است. مقاله ولاسکو را نیز از این حیث که به ساختار سیاسی تولید پول پرداخته است، ارزش‌شناختی معرفی کرده‌اند. مقاله محقق به نام کوبینا هیوز^۴ نیز مقاله‌ای ارزش‌شناختی به شمار رفته است، از آن حیث که به نقش زنجیره‌بلوک در تقویت و بسط ارزش سیاسی مردم‌سالاری پرداخته است.^۵ سوان و د فیلیپی در ادامه مقالاتی را دارای حیثیت ارزش‌شناختی یاد کرده‌اند که به‌نوعی به حوزه زیبایی‌شناسی ارتباط یافته‌اند. ایشان مقاله دوپونت را از آن‌رو ارزش‌شناختی دانسته‌اند که به مسئله سازوکار ثبت و خریدوفروش کالاهای هنری نیز مرتبط است (Ibid: 16). ضمن آنکه

1. Ethics
3. Sociopolitical Institutions

2. Aesthetics
4. Kobina Hughes

۵. در ادامه به این مقاله با تفصیلی بیشتر خواهیم پرداخت.

سوان و د فیلیپی، در ادامه، به مسائل و مفاهیمی اشاره نموده‌اند که پرداخت به آن‌ها می‌تواند موجب بالندگی زیبایی‌شناسی زنجیره‌بلوک به‌عنوان حوزه‌ای ذیل حوزهٔ عام‌تر ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک - شود: از ارائهٔ راهکارهایی برای تحقق معیارهایی زیبایی‌شناختی نظیر ظرافت رایانشی^۱ گرفته تا پرداخت تفصیلی به مسائل نوپدید هنر رمزنگاشتی^۲ (Ibid).

چنان‌که گذشت، تعریف سوان و د فیلیپی از ارزش‌شناسی، جامعیتی دارد که البته کاهندهٔ دقت این تعریف به نظر می‌رسد. اگرچه ایشان «اخلاق»، «ارزش‌شناسی سیاسی - اجتماعی» و «زیبایی‌شناسی» را ذیل این تعریف جامع لحاظ کرده‌اند، از نظر نگارنده از بین پژوهش‌های مطروحه، به طور خاص دو پژوهش هیوز و ولاسکو واجد قرار گرفتن ذیل ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک هستند. ویژگی این دو پژوهش که به آنها خواهیم پرداخت، این است که بر «ارزش‌شناسی سیاسی - اجتماعی» متمرکزند و دربارهٔ دو موضوع اخلاق و زیبایی‌شناسی دستاوردی درخور ندارند. بدین ترتیب توجه خوانندهٔ محترم به این نکته ضروری است که این بخش از نوشتار، بر روی ارزش‌شناسی سیاسی - اجتماعی زنجیره‌بلوک متمرکز است و عنوان جامع و رهن ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک، این تصور را برای خواننده ایجاد نکند که با مطالب مفصلی از اخلاق زنجیره‌بلوک و زیبایی‌شناسی زنجیره‌بلوک روبروست؛ هرچند امکان پرداخت بیشتر به این دو موضوع در آینده نه‌تنها ممتنع به نظر نمی‌رسد، بلکه ضرورت پرداختن به موضوع اخلاق زنجیره‌بلوک در تراز ضرورت پرداخت به فلسفهٔ زنجیره‌بلوک و حتی بالاتر از آن به نظر می‌رسد.

1. The Computational Elegance
2. Cryptographic Art

هیوز در پژوهش خود^۱ به این پرسش پرداخته است که بر اساس توصیفاتی که درباره زنجیره‌بلوک و آینده آن شده است، آیا می‌توان به بسط ارزش‌هایی سیاسی - اجتماعی نظیر آزادی، صلح و عدالت و به‌طور عام حقوق بشر و توسعه قانون‌مداری توسط زنجیره‌بلوک امید بست؟ هیوز این امید را از آن روی واهی نمی‌داند که فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطاتی پیش از ظهور زنجیره‌بلوک، مطلوباتی نظیر بهبود وضع پزشکی و آگاهی از منابع طبیعی بیشتر را به ارمغان آورده‌اند. پس حصول مطلوباتی نو توسط یک فناوری جدید در این حوزه دور از انتظار نیست. البته باید به لوازم و شرایط ایجاد نسخه‌ای مطلوب از زنجیره‌بلوک برای تحقق ارزش‌ها و مطلوبات توجه داشت (Hughes 2017: 657). درواقع هیوز، زنجیره‌بلوک را به‌طور خام مقوم ارزش‌های نامبرده و ابزار بسطشان نمی‌داند، بلکه ملاحظات برای تحقق نسخه‌ای از زنجیره‌بلوک که همسو با ارزش‌های سیاسی - اجتماعی مذکور باشد، قائل است. هیوز خاصه درباره توسعه زنجیره‌بلوک در کشورهای فقیر و در حال توسعه دغدغه دارد، زیرا هم آن‌ها را نیازمند بسط اولویت‌دار ارزش‌های کمتر توسعه‌یافته نظیر مردم‌سالاری (با توسعه سازوکار رأی‌دهی مصون از خطا و فساد)، ارتقای سلامت عمومی و پیشگیری از مفاسد اقتصادی می‌انگارد و هم زیرساخت‌ها و شرایط را برای این کشورها فراهم نمی‌بیند (Ibid: 657-658). وی به‌طور مصداقی به معضلات برخی کشورهای آفریقایی و یا کشوری جنگ‌زده نظیر سوریه اشاره می‌کند و با ذکر مواردی به وجود ضعف در تأمین سلامت، امنیت، پیشگیری از برخی بزه‌ها و خشونت‌ورزی‌ها، مفاسد اقتصادی و خلل‌هایی در سامانه‌های رأی‌گیری این کشورها صحنه گذاشته است (Ibid: 658-)

۱. این پژوهش در قالب مقاله‌ای با عنوان «Blockchain, The Greater Good, and Human and Civil Rights» انتشار یافته است. سوان و د فیلیپی در مقاله‌ی خود از عنوانی متفاوت برای اثر همین نویسنده، یعنی عنوان «Blockchain Axiology» (ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک) استفاده نموده‌اند. با توجه به اینکه طی جستجوهای متعدد هیچ مقاله‌ای با این عنوان دوم یافت نشد، به دو دلیل احتمال می‌رود که مقاله‌ی اول، همان مقاله‌ای از هیوز باشد که سوان و د فیلیپی مورد بررسی قرار داده‌اند؛ دلیل نخست، قرابت محتوای مقاله‌ی اول به گزارش سوان و د فیلیپی از مقاله‌ی دوم (۲۰۱۷: ۱۰)؛ De Filippi (Swan and, دو دلیل دوم قرابت تاریخ انتشار مقاله‌ی اول به تاریخ انتشار مقاله‌ی سوان و د فیلیپی و نیز دیگر مقالات مورد اشاره در مقاله‌ی این دو است. به همین خاطر مقاله‌ی اول را معیاری برای گزارش‌دهی محتوای نظریه‌ی هیوز قرار داده‌ام.

660). برای رفع این مشکلات اساسی و رفع تضاد این کشورها با ارزش‌های مذکور، اگرچه می‌توان به فناوری‌هایی نظیر زنجیره‌بلوک امید بست اما باید پیش‌نیازهای توسعه و تحقق کارکرد مطلوب زنجیره‌بلوک در رفع این مشکلات اجابت شود. هیوز با ذکر انواع سناریوها درباره آینده اینترنت، به سناریوی مطلوب اشاره می‌کند که مطابق آن، پیش‌نیازهایی چون باز بودن [دسترسی برای عموم]، امنیت، قابلیت اعتماد و فراگیری^۱ برای شبکه جهانی اینترنت فراهم شده است. هیوز زنجیره‌بلوک را نیز از این پیش‌نیازها مستثنا نمی‌داند و لازمه شکل‌یافتن یک زنجیره‌بلوک مطلوب و تحقق‌بخش ارزش‌های اجتماعی را زنجیره‌بلوکی باز، امن، مطمئن و فراگیر توصیف می‌کند (Ibid: 658). اما از نظر هیوز، یک چالش عملی پررنگ دیگر بر سر راه شکل‌گیری نسخه مطلوب زنجیره‌بلوک وجود دارد: چالش هویت کاربران زنجیره‌بلوک. هیوز این چالش را با عبرت‌گرفتن از دیگر مصادیق حوزه فناوری‌های رایانشی نظیر شبکه‌های اجتماعی، جدی قلمداد می‌کند؛ چون وجود کاربرانی با اطلاعات هویتی بعضاً متعدد و متفاوت در شبکه‌ای اجتماعی چون فیس‌بوک^۲ از موارد این چالش است، درحالی‌که لازمه تحقق برخی کارکردهای اجتماعی فناوری‌ای چون زنجیره‌بلوک، وجود هویت معتبر و یکتا برای کاربران است (Ibid: 661). هیوز پس از طرح این دغدغه‌ها و چالش‌های پیش‌روی نسخه مطلوب زنجیره‌بلوک برای بسط ارزش‌های سیاسی - اجتماعی یاد شده، تصریح می‌نماید که زنجیره‌بلوک به دلیل ویژگی «تمرکزگریزی» که نتیجه سازوکار «برهان سختی کار»^۳ در حصول توافق است، «به‌طور ذاتی» می‌تواند مقوم ارزشی چون مردم‌سالاری واقع شود (Ibid: 660). اما نکته

۱. (Inclusion) به نظر می‌رسد در اینجا مقصود از فراگیری، توسعه زیرساخت‌های فنی جهت دسترسی افراد در نقاط مختلف جغرافیایی بوده و از این لحاظ با مفهوم «باز بودن دسترسی (Openness)» متفاوت باشد.

2. Facebook

۳. اگرچه هیوز تنها از این سازوکار فنی حصول توافق درباره زنجیره‌بلوک نام برده است، اما از مقصود وی به راحتی می‌توان برداشت کرد که وی ویژگی تمرکزگریزی را تنها برآمده از این سازوکار نمی‌داند و هر سازوکار دیگری را که به اجماع در این شبکه ارتباطی هم‌تا-به-هم‌تا ختم شود، موجب ظهور این ویژگی در زنجیره‌بلوک لحاظ می‌کند.

نغزی که هیوز در پایان به آن اشاره می‌کند، نظر او درباره نحوه میدان دادن به زنجیره‌بلوک در میدان سیاست‌گذاری است. وی در این باره به آثار آتزوری،^۱ پژوهشگر حوزه مطالعات زنجیره‌بلوک استناد می‌کند. آتزوری (همنوا با هیوز) بر نقش تحول‌آفرین زنجیره‌بلوک در جامعه و نهادهای تمرکزگرای حاکمیتی و در بهبود روند تصمیم‌سازی (مطابق ارزش‌های مردم‌سالارانه) صحه می‌گذارد، اما بر این باور است که سیاست‌گذاری امری نیست که قابل تفویض کامل به فناوری‌های رایانشی و غیر انسان باشد؛ زیرا سیاست مقوله‌ای شبیه به هنر است که باید متأثر از فضای اخلاق و عوامل خاص انسانی نظیر وجدان شکل گیرد (Atzori 2015: 662 as cited in Hughes 2017). پس اگرچه زنجیره‌بلوک با خاصیت تمرکز گریزی خود نهاد دولت و حاکمیت تمرکزگرا را دستخوش تحول می‌کند، اما از بین رفتن دولت مرکزی با این استدلال مطلوبیت ندارد هرچند تحول در آن با حضور زنجیره‌بلوک می‌تواند مطلوب باشد (Hughes 2017: 662).

ولاسکو نیز درباره نسبت زنجیره‌بلوک با ارزش سیاسی اظهار نظر کرده است (Velasco 2017). وی در پژوهش خود درباره هستی‌شناسی سیاسی زنجیره‌بلوک، به‌عنوان مقدمه از نظریه لنگدون وینر^۲ درباره نسبت سیاست و فناوری بهره برده است. وینر که از پیشگامان اندیشه‌ورزی در باب نسبت سیاست و فناوری است، نگاه بدیعی به این نسبت دارد که هم برای پژوهشی هستی‌شناختی و هم برای پژوهشی ارزش‌شناختی بسیار کارآمد است. وی در مقاله مشهور خود،^۳ تحلیلی از نحوه ارتباط مصنوعات فنی با سیاست داده و بر اساس آن مدعی شده است که فناوری می‌تواند مقوم یک سیاست خاص باشد. وینر به عبارت موجز، بر این باور است که مصنوعات فنی

1. Atzori

2. Langdon Winner

۳. عنوان این مقاله‌ی مشهور به فارسی عبارت است از: «آیا مصنوعات سیاست دارند؟» (Do artifacts have politics).
رک: Winner. ۱۹۸۰

می‌توانند خاصیت سیاسی داشته باشند. وی سیاست را شامل یک طراحی برای چینش و انتظام مشخص مسئولیت‌ها و قدرت‌ها می‌داند (Winner 1980: 123)؛ وینر، با این برداشت از سیاست و ارتباطی که با مفهوم طراحی دارد، متذکر این معنا می‌شود که فناوری‌ها نیز می‌توانند به‌گونه‌ای طراحی و یا به کار گرفته شوند که منجر به نحوه خاصی از انتظام مسئولیت‌ها و قدرت‌ها و در نتیجه، بروز سیاستی معین شوند. وینر سه نوع رابطه میان سیاست و مصنوعات فنی قائل است. نوع اول در مصنوعات یافت می‌شود که آثار سیاسی «به‌عمد» در آنها جای داده شده است. پل موزس یک مصداق از این نحوه ارتباط سیاست و مصنوعات فنی است. این پل، مثالی است که شاید بتوان شهرت مقاله وینر را خاصه مدیون این مثال دانست. رابرت موزس^۱ این پل را - که در نیویورک و بر سر راه سواحل جزایر لانگ آیلند^۲ قرار داشت - به‌عمد آن‌قدر کوتاه طراحی کرد که هیچ اتوبوسی نتواند از آن عبور کند، درحالی‌که اتوبوس عمدتاً وسیله‌ی رفت‌وآمد افراد کم‌درآمد به‌ویژه سیاه‌پوست‌ها بود. وینر این مثال را برای نشان‌دادن تأثیر یک گرایش سیاسی نژادپرستانه علیه سیاهان در فناوری به کار گرفته است. نوع دوم ارتباط سیاست و فناوری، آن دسته از مصنوعات را در بر می‌گیرد که آثار سیاسی در آنها ناخواسته و غیرعمدی جای گرفته‌اند. مثال این دسته، ماشین دروی گوجه‌فرنگی است. به دلیل نرمی و لطافت خاص گوجه‌فرنگی و نتیجتاً آسیب‌پذیری آن در هنگام درو، پژوهشگران کشاورزی نوعی جدید از گوجه را ارائه دادند که سخت‌تر اما با خوشمزه‌گی کم‌تر بود. این گوجه ناخواسته موجب بازسازی بخشی از روابط اقتصادی و اجتماعی صنعت گوجه‌فرنگی شد! از آن‌رو که باعث توسعه صنعتی شد که ماشین‌های بزرگ درو را در اختیار

1. Robert Moses
2. Long Island

داشتند و از سوی دیگر به کاهش شدید پرورش دهندگان [عادی] و نابودی ده‌ها هزار شغل منجر شد.

البته وینر این دو نوع ارتباط اخیر را انعطاف‌پذیر و قابل حل و فصل می‌داند اما در ادامه به نوع سومی اشاره می‌کند که انعطاف‌پذیر نیست و سیاست آمیخته با مصنوعات فنی در این نوع، جدایی‌ناپذیر است. این نوع سوم دربرگیرندهٔ مواردی است که در آن فناوری با سیاست پیوند ذاتی دارد. وینر این دسته را به این دلیل دارای ابعاد سیاسی ضروری می‌داند که برای تحقق ساختار سیاسی یا سلسله مراتبی مورد نیازشان اعمال قدرت می‌کنند، مثل یک کشتی که بدون اعمال سلسله‌مراتب ناخدا و زیردست‌هایش کارآمد نیست. وینر درباره این دسته به دو مورد متقابل دیگر نیز اشاره می‌کند؛ یکی فناوری حوزهٔ انرژی هسته‌ای است که به دلیل بزرگ‌مقیاس بودن، آن را تمرکزگرا و در تضاد با آرمان مردم‌سالاری می‌داند؛ دیگری فناوری‌های حوزه انرژی خورشیدی است که به دلیل کوچک‌مقیاس بودن، دسترس‌پذیری عمومی‌تر و کم‌هزینه‌تر بودن سازگاری بیشتری با مردم‌سالاری دارد (Winner 1980: 123; Smits 2001).

ولاسکو از بصیرت‌های نهفته در نظریهٔ وینر در تحلیل موردکاوانهٔ زنجیره‌بلوک بهره می‌جوید. او که بر روی کارکرد مالی زنجیره‌بلوک تمرکز خاصی دارد، به نفی تمرکزگرایی توسط بیت‌کوین صحه می‌گذارد. ولاسکو بیت‌کوین را در برابر ساختار سنتی بانکداری تمرکزگرا و دفاتر کل قدیمی قرار می‌دهد. وی با بهره‌گیری از نظریهٔ وینر، اذعان می‌کند که به لحاظ تاریخی، این ساختارهای سنتی ذاتاً مقوم نظام سرمایه‌داری^۱ بوده‌اند (Velasco ۲۰۱۷: ۷۱۵). تا اینجا، ولاسکو با هیوز هم‌نوا به نظر می‌رسد، اما وی اختلاف نظری جدی با هیوز درباره نسبت

زنجیره بلوک با خاصیت تمرکزگریزی دارد. ولاسکو با هستی‌شناسی متمایز خود، بر این باور است که این گونه نیست که زنجیره بلوک به طور مطلق و ذاتی مقوم تمرکزگریزی و نافعی هر گونه تمرکزگرایی باشد، بلکه با هر دو خاصیت تمرکزگرایی و تمرکزگریزی به طور مساوی سازگارپذیر است (Ibid: 721). وی بر پایه هستی‌شناسی مرکب - که در بخش هستی‌شناسی درباره آن توضیح داده شد - معتقد است که زنجیره بلوک در وجهی از وجوه خود و یا در لایه‌ای از لایه‌های وجود چندلایه خود، می‌تواند سرشتی تمرکزگریز و در نتیجه مقوم ارزش سیاسی مردم‌سالاری داشته باشد، اما هم‌زمان در وجه یا لایه دیگری از هستی خود می‌تواند مراتبی از تمرکزگرایی را داشته باشد (Ibid: 720). مطابق این نظریه ولاسکو، باید درباره نسبت زنجیره بلوک با هر کدام از دو خاصیت تمرکزگرایی و تمرکزگریزی، نگاه پیوستاری و به تعبیری الهام گرفته از فلسفه اسلامی، نگاهی «تشکیکی» داشت. ولاسکو خود به دو مصداق از زنجیره بلوک اشاره می‌نماید که در دو سطح متفاوت از تمرکزگریزی قرار دارند. بیت‌کوین یک مصداق از زنجیره بلوک است که اگرچه نمونه بارزی از تمرکزگریزی است، اما در عین حال به ناچار دارای مرتبه‌ای از تمرکزگرایی نیز هست؛ به این دلیل که از لحاظ فنی نیازمند پشتیبانی توسط ماشین‌های پردازشی و رایانشی متمرکز است. در سطح دیگری از تمرکزگریزی، وی به یک زنجیره بلوک خصوصی^۱ اشاره می‌نماید. لینک^۲، زنجیره بلوک خصوصی شاخص بورسی نزدیک است. نزدیک این بستر را برای تبادلات امن افراد خود مدنظر گرفته است. ویژگی این مصداق زنجیره بلوک، این است که در قیاس با بیت‌کوین درجه بیشتری از تمرکزگرایی را داراست، اگرچه ساختار یک دفتر کل توزیع شده همچنان در آن پابرجاست و طبعاً از

1. Private Blockchain
2. Ling

خاصیت تمرکزگریزی فاصله زیادی گرفته است (Ibid).



شکل ۸- طرح‌واره‌ای از مطالب ارزش شناختی زنجیره بلوک

جمع بندی



مقصود از این نوشتار، ارائه گزارشی تحلیلی درباره برخی تأملات و پژوهش‌های فلسفی معطوف به زنجیره‌بلوک بود. هرچند در قسمت‌هایی از متن صبغه تحلیل بر صبغه گزارش پیشی گرفت اما تلاش شد تا صبغه گزارش در کلیت این نوشتار حفظ گردد. همچنین به‌عنوان مقدمه‌ای ضروری، فصل نخست را برای آشنایی با سرشت فنی، ویژگی‌ها و کاربردهای زنجیره‌بلوک از منظری غیر فلسفی و غالباً فنی آوردیم. در مسیر ارائه این گزارش، بر مقاله سوان و د فیلیپی که اساساً خود گزارشی از برخی آثار و پژوهش‌های فلسفی درباره زنجیره‌بلوک است، متمرکز شدیم؛ لیکن به سه دلیل این نوشتار امری فراتر از گزارشی صرف از مقاله سوان و د فیلیپی است: نخست اینکه در مواردی متعدد، تحلیل‌هایی متفاوت از تحلیل‌های این دو نویسنده درباره آثار موردبحث و نیز کلیت فلسفه زنجیره‌بلوک ارائه شد. دوم اینکه سوان و د فیلیپی تقریباً به همه مقالات به‌طور مختصر و به مقدار یکسان پرداخته‌اند، درحالی‌که در این نوشتار، مقالات متناسب با میزان اهمیت و غنای محتوایی‌شان (البته مطابق برداشت نویسندگان این متن) تفصیل یافتند. به‌طور مثال، به مقاله دوس سانتوس اشاره‌ای اجمالی شد و در مقابل آن، مقاله ولاسکو

بسیار مفصل‌تر از آن مقدار که در مقاله سوان و د فیلیپی تشریح شده است، در سه بخش ۱-۲، ۲-۱ و ۳-۲ تبیین و بررسی شد. سوم آنکه علاوه بر هفت مقاله تحلیل‌شده در کار سوان و د فیلیپی، در برخی موارد، از دیگر مقالات و منابع نیز برای توضیحاتی تکمیلی استفاده شد؛ مانند استفاده‌ای که از مقاله وینر برای تبیین نظریه پربسامد او درباره نسبت سیاست و فناوری شد.

اما نقطه اشتراک انکارناپذیر این نوشتار با مقاله سوان و د فیلیپی، جای‌دادن محتویات فلسفی بررسی‌شده ذیل سه حوزه هستی‌شناسی زنجیره‌بلوک، معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک و ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک است. در بخش ۱-۲ به هستی‌شناسی زنجیره‌بلوک پرداختیم. در این بخش به دلیل اهمیت بیت‌کویین به‌عنوان نمونه‌ای بارز و شناخته‌شده نزد عموم جامعه جهانی، نگاهی هستی‌شناختی به آن افکندیم. البته در مسیر هستی‌شناسی بیت‌کویین لاجرم به هستی‌شناسی پول به‌عنوان مفهومی بنیادی برای شکل‌گیری بیت‌کویین نیز اشاره شد. پس از آن به نظریه مهم هستی‌شناسی مرکب درباره زنجیره‌بلوک اشاره کردیم. با استفاده از این نظریه که در تلاش بود تا چارچوب فلسفی کارآمدتری برای تحلیل سرشت چندوجهی و مرکب زنجیره‌بلوک ارائه کند، در دو بخش بعدی زنجیره‌بلوک را به‌عنوان آمیخته‌ای از دو وجه هستی‌شناختی تحلیل کردیم: در بخش ۲-۱ به‌عنوان سرشتی اجتماعی - فنی و در بخش ۲-۴ به‌عنوان بستری برای ظهور سامانه‌ای مجازی - فیزیکی. در بخش ۲-۲ نیز به معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک پرداختیم. ضمن ارائه گزارشی از برخی مقالات که از منظر سوان و د فیلیپی حاوی دستاوردهای معرفت‌شناختی بودند، پیشنهادی برای تقویت و افزایش غنای ادبیات

معرفت‌شناسی زنجیره‌بلوک ارائه کردیم، آن هم پیشنهاد بهره‌گیری از پساپدیدارشناسی دان‌آیده، فیلسوف فناوری است. در بخش پایانی فصل ۲، به ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک اشاره کردیم. در ابتدای این بخش تصریح نمودیم که اگرچه از حوزه ارزش‌شناسی انتظار ارائه نظریاتی درباره اخلاق و زیبایی‌شناسی نیز به‌جاست، در این بخش تمرکز بر ارزش‌شناسی سیاسی - اجتماعی است. بدین منظور، به تفصیل، به دو مقاله هیوز و ولاسکو اشاره شد. هیوز در مقاله خود به نفع این باور استدلال کرده است که زنجیره‌بلوک نقطه‌امیدی برای بسط ارزش سیاسی - اجتماعی مردم‌سالاری است؛ زیرا ارتباطی ذاتی و جدایی‌ناپذیر برای ساختار و ویژگی فنی آن با ارزش مذکور قائل است. ولاسکو نیز اگرچه در ضمن پژوهش خود به سازگاری‌پذیری سرشت زنجیره‌بلوک با تمرکزگرایی (به‌عنوان لازمه بسط مردم‌سالاری) صحنه گذاشته، اما معتقد است که سرشت مرکب زنجیره‌بلوک درعین حال که می‌تواند با تمرکزگرایی همراهی نماید، به نحوی ضعیف یا شدید مقوم تمرکزگرایی نیز می‌تواند واقع شود.

پس از بیان این خلاصه، برای بهره‌گیری هرچه بیشتر از محتوای این نوشتار، بر آن هستیم تا دستاوردهایی از این گزارش تحلیلی را در قالب دودسته دستاورد پژوهشی و دستاورد راهبردی فهرست نماییم:

دستاوردهای پژوهشی

۱. فلسفه زنجیره‌بلوک، فلسفه‌ای نوپا و در آغاز راه است که البته خود محملی برای نقش‌آفرینی توأمان چند شاخه قدیمی‌تر فلسفه از جمله متافیزیک، فلسفه حقوق، فلسفه اجتماع و حتی فلسفه‌هایی جدیدتر

همچون فلسفه فناوری و فلسفه پول است؛ چنان که در بخش‌های مختلف این نوشتار مشهود است.

۲. همان طور که از برآیند این گزارش تحلیلی قابل برداشت است، تعیین مرز قاطع بین آثار نوپای فلسفی درباره زنجیره‌بلوک، کاری دشوار و درباره برخی از مقالات نشدنی است، چنانچه بخواهیم تعدادی از این مقالات را ذیل هستی‌شناسی، تعداد دیگری را ذیل معرفت‌شناسی و باقی‌مانده را ذیل ارزش‌شناسی بگنجانیم. علت آن را هم شاید بتوان در نوپایی این ادبیات دانست؛ ضمن آنکه اساساً مرز زنجیره‌بلوک‌کندی قاطع میان پژوهش‌های صورت‌گرفته مذکور خالی از فایده به نظر می‌رسد.

۳. آثار مذکور که همگی آثاری جدید بودند و قدیمی‌ترین آن‌ها به پنج سال پیش باز می‌گردد، دو ویژگی تأمل‌پذیر دارند:

الف) پژوهشگران در مواردی مهم و متعدد، از نظریات صاحب‌نظرانی استفاده کرده‌اند که بعضاً یا بی‌ربط به فلسفه نوپای زنجیره‌بلوک به نظر رسیده و یا فاصله زمانی زیادی با امروز داشته‌اند، مانند استفاده ایشمائف از نظریه هگل در حوزه فلسفه حقوق. این واقعیت نشانگر این است که فلسفه‌هایی نوظهور همچون فلسفه زنجیره‌بلوک نه تنها تهدیدی برای گنجینه سنتی فلسفه به شمار نمی‌روند بلکه به‌منزله فرصتی هستند که بستر نقش‌آفرینی آثار فلسفی گذشته در بهبود اوضاع جهان امروز بشری را فراهم می‌کنند.

ب) بخش قابل‌توجهی از محتویات فلسفی مورد اشاره به طرزى انکارناپذیر مزاجی جامعه‌شناختی دارند. از این مزاج جامعه‌شناختی که حتی در برخی موارد به نحوی انضمامی به مسئله سیاست هم نزدیک شده است، می‌توان چنین برداشت کرد که ادبیات جدید و بین‌المللی فلسفه زنجیره‌بلوک نویدبخش عزم و تمایل کنشگران حوزه فلسفه به

استفاده از این رشته تاریخی برای حل حتی انضمامی‌ترین مسائل جامعه خود است. این نوید از آن جهت مطلوب علاقه‌مندان و فعالان حوزه فلسفه است که امتداد رویکرد به کاررفته در فلسفه زنجیره‌بلوک، رشته ایشان را از انزوای اجتماعی به دور می‌دارد.

۴. متناسب با نتایج بخش «ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک» به‌صراحت می‌توان گفت که زنجیره‌بلوک یک فناوری خنثی و عاری از هرگونه ارزش نیست. این ارزش‌باری^۱ فناوری زنجیره‌بلوک، دستاوردی دیگر برای تأیید نظریه ارزش‌باری فناوری است که به‌ویژه توسط اندیشمندان معاصر فلسفه فناوری همچون اندرو فینبرگ^۲ (۲۰۱۰: ۱۲)، ایوون دی پول^۳ و پیترو کروس^۴ (۲۰۱۴) و حتی خود وینر (۱۹۸۰) (که بر ارزش‌باری سیاسی فناوری‌ها تأکید کرده) مطرح شده است. از این دستاورد پژوهشی در بخش دستاوردهای راهبردی نیز بهره خواهیم برد.

پیشنهادهای راهبردی

۱) چنان‌که در بخش ارزش‌شناسی زنجیره‌بلوک بیان شد، این فناوری به دلیل تناسبی که با خاصیت تمرکزگریزی دارد، به‌عنوان نقطه امیدی برای بسط ارزش سیاسی مردم‌سالاری واقع شده است. اما این تمرکزگریزی و بسط ارزش مردم‌سالاری، برای بسیاری از حکمرانان دغدغه‌ها و پرسش‌هایی جدی ایجاد کرده است. در این باره نکته شایان درنگ برای جمهوری اسلامی، ضرورت انکارناپذیر پرداختن به این پرسش است که در برابر زنجیره‌بلوک چه رویکرد و سیاستی را بایستی اتخاذ کند؟ برای یافتن پاسخ این پرسش راهبردی، یک دوراهی خطیر پیش روی جمهوری اسلامی ایران قرار دارد: با فرض نفی نسخه تمرکز

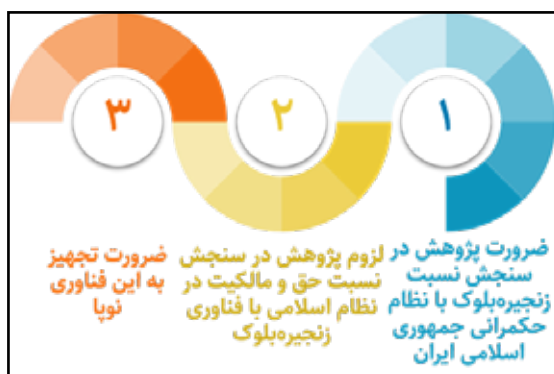
1. Value-Ladennes
2. Andrew Feenberg
3. Ibo Van de Poel
4. Peter Kroes

گریز زنجیره‌بلوک، آیا تراحم و تعارضی با یکی از ارزش‌های ذاتی جمهوری اسلامی، یعنی «مردم‌سالاری»، پیش نخواهد آمد؟ و از سوی دیگر، در صورت پذیرش نسخهٔ تمرکزگریز زنجیره‌بلوک، آیا بحرانی برای حکمرانی جمهوری اسلامی و مسئلهٔ خطیر تمرکزگرایی در سازوکار حکمرانی جمهوری اسلامی ایران ایجاد خواهد شد؟ ممکن است اندیشه‌ورزان مربوطه راه‌سومی برای گریختن از این دوراهی خطیر بجویند، راهی که اندیشیدن به آن نه تنها ناممکن نبوده بلکه وظیفهٔ اندیشه‌ورز و سیاستمدار تراز انقلاب اسلامی به نظر می‌رسد؛ از آن روی که خود را دربند چارچوب ناشی از روش‌ها، ساختارها و راه‌حل‌های مرسوم نگاه نداشته و در صورت رویارویی با بن‌بستی ناشی از این راه‌حل‌های مرسوم، در پی در انداختن طرحی نو خواهد کوشید. این روحیهٔ تحول‌خواهانهٔ انقلابی هر چند در موارد متعددی توفیقات شگفت‌آوری را رقم زده است، لیکن به بهانهٔ این روحیهٔ آرمان-گرایانه، به‌هیچ‌وجه نبایست از ضرورت توجه به واقعیات امر مورد بحث که امری چندوجهی و میان-رشته‌ای است غافل شد. تلاش برای نوآوری و تکاپو در طرح راه‌سوم، قطعاً برآیند هم‌افزایی و برهم-کنش متخصصان رشته‌های مختلف از سه لایهٔ کاربردی (مهندسان و فناوران متخصص زنجیره‌بلوک)، راهبردی (سیاست‌پژوهان و سیاستمداران ذی‌ربط) و بنیادی (جامعه‌شناسان، فلاسفه، و حتی عالمان اخلاق و علوم دینی) خواهد بود.

۲) همان‌طور که دیدیم، بحث‌های دقیق فلسفی در مورد چیستی حق و مالکیت در بستر زنجیره‌بلوک وجود دارد. شمول این فناوری در آینده نزدیک بدون شک مسائل حقوقی، سیاسی و حاکمیتی متعددی را در زمینه مالکیت و حق به وجود خواهد آورد که نیاز به قانون‌گذاری و

سیاست‌گذاری‌های متناسب خواهد داشت. با توجه به نوین‌بودن بسیاری از این مسائل، تأملات فلسفی، مشابه مواردی که در این گزارش به آن‌ها اشاره شد گریزناپذیر خواهد بود. از این رو می‌توان به ضرورت پرداختن به پژوهش‌های دقیق فلسفی در زمینه حق و مالکیت در فضای زنجیره‌بلوک، بالأخص با توجه به چهارچوب‌های فکری - ارزشی اسلامی، به عنوان یک راهبرد مهم اشاره نمود.

۳) علی‌رغم همه پرسش‌ها و ابهامات درباره زنجیره‌بلوک، بایستی به این توجه نماییم که زنجیره‌بلوک نیز به‌عنوان یک فناوری راهبردی و آینده‌ساز، در موازنه قدرت (حداقل در میدان رقابت فناورانه) نقش -آفرین خواهد بود. از این روی، زنجیره‌بلوک نیز مشمول سیاست دفاعی قرآنی برآمده از آیه شریفه ۶۰ سوره مبارکه انفال^۱ می‌شود، آیه‌ای که تأکید می‌نماید تا آنجا که توانایی و استطاعت وجود دارد، بایستی قوه و تجهیزات اقتدارآفرین تأمین و تکمیل گردد تا با ایجاد ترس در دل دشمنان، فکر حمله و تعدی را از سر آنان خارج کند. براین‌اساس، ضرورت اقدام شایسته برای تجهیز به این فناوری برای جمهوری اسلامی ایران انکارنشده است.



شکل ۹- پیشنهادهایی راهبردی درباره توسعه زنجیره‌بلوک در ایران

۱. وَأَعِدُوا لَهُمْ مَا اسْتَطَعْتُمْ مِنْ قُوَّةٍ وَمِنْ رِبَاطِ الْخَيْلِ تُرْهَبُونَ بِهِ وَعَدُوُّ اللَّهِ وَعَدُوُّكُمْ وَأَخْرَيْنَ مِنْ دُونِهِمْ لَا تَعْلَمُونَهُمُ اللَّهُ يَعْلَمُهُمْ مَا تُنْفِقُوا مِنْ شَيْءٍ فِي سَبِيلِ اللَّهِ يُوَفِّ إِلَيْكُمْ وَأَنْتُمْ لَا تظَلُمُونَ (آیه ۶۰ سوره انفال)

منابع



[۱] قرآن کریم.

[۲] پایگاه اینترنتی شرکت پردازش اطلاعات مالی پارت، ۱۳۹۸

< <https://isignal.ir/tutorial/%D8%AF%D9%81%D8%AA%D8%B1-%DA%A9%D9%84-%D8%AA%D9%88%D8%B2%B%8C%D8%B9-%D8%B4%D8%AF%D9%87-distributed-ledger/> >

[۳] دانش‌نامه آزاد ویکی‌پدیا (۱۳۹۰). دستگاه اعداد پایه ۱۶.

< https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%AF%D8%B3%D8%AA%DA%AF%D8%A7%D9%87_%D8%A7%D8%B9%D8%AF%D8%A7%D8%AF_%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D9%87_%DB%B1%DB%B6>

[۴] [لموس، ن. (۱۳۹۵). درآمدی بر نظریه معرفت. ترجمه مهدی فرجی پاک و عاطفه حقی. تهران: نشر مرکز.

[۵] [مازندرانی، ح. (۱۳۹۸). هش گراف، پایان بلاک‌چین؟ پژوهشگاه فضای مجازی،

<http://csri.majazi.ir/elib/87140%D9%87%D8%B4%E2%80%8C%D8%AF%D8%B1%D8%A7%D9%81%D9%BE%D8%A7%DB%8C%D8%A7%D9%86%D8%A8%D9%84%D8%A7%DA%A9%DA%86%DB%8C%D9%86.html?t=%DA%A9%D8%AA%D8%A7%D8%A8%D8%AE%D8%A7%D9%86%D9%87-%D8%AF%DB%8C%D8%AC%DB%8C%D8%AA%D8%A7%D9%84>

[۶] [ورماس، پ.، کروس، پ.، ون دو پوتل، ا.، فرنسن، م. و هاوکس، و. (۱۳۹۰). رویکردی در فلسفه تکنولوژی، از مصنوعات تکنیکی تا سیستم‌های اجتماعی تکنیکی، ترجمه مصطفی تقوی و فرخ کاکائی، تهران: کتاب آمه.

[7] Aras, S. T., & Kulkarni, V. (2017). Blockchain and Its Applications–A Detailed Survey. International Journal of Computer Applications, 180(3), 29-35.

[8] Bjerg, O. (2016). How is bitcoin money?. Theory, Culture & Society, 33(1), 53-72.

[9] Brey, p. (2010). Philosophy of Technology after the Empirical Turn. Techné. 14(1). 36-48.

- [10] Dos Santos, R. P. (2017). On the Philosophy of Bitcoin/Blockchain Technology: Is it a Chaotic, Complex System?. *Metaphilosophy*, 48(5), 620-633.
- [11] Dupont, Q. (2017). Blockchain identities: Notational technologies for control and management of abstracted entities. *Metaphilosophy*, 48(5), 634-653.
- [12] Feenberg, A. (2010). Ten paradoxes of technology. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 14(1), 3-15.
- [13] Grandy, Richard E., "Sortals", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2016 Edition), Edward N. Zalta (ed.), URL = <<https://plato.stanford.edu/archives/win2016/entries/sortals/>>.
- [14] Hughes, T. P. (2012). The evolution of large technological systems. *The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology*. MIT University Press, 45-76.
- [15] Hughes, K. (2017). Blockchain, the greater good, and human and civil rights. *Metaphilosophy*, 48(5), 654-665.
- [16] Ishmaev, G. (2017). Blockchain technology as an institution of property. *Metaphilosophy*, 48(5), 666-686.
- [17] Kroes, P. (2012). *Technical artefacts: Creations of mind and matter: A philosophy of engineering design* (Vol. 6). Springer Science & Business Media.
- [18] Lapointe, C., & Fishbane, L. (2019). The blockchain ethical design framework. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 12(3-4), 50-71.
- [19] Parra Moyano, J. (2017). On the Continuity and Origin of Identity in Distributed Ledgers: Learning from Russell's Paradox. *Metaphilosophy*, 48(5), 687-697.
- [20] Reijers, W., & Coeckelbergh, M. (2018). The blockchain as a narrative technology: Investigating the social ontology and normative configurations

of cryptocurrencies. *Philosophy & Technology*, 31(1), 103-130.

[21] Searle, J. R., & Willis, S. (1995). *The construction of social reality*. Simon and Schuster.

[22] Smits, M. (2001). *Langdon Winner: Technology as a Shadow Constitution*. *American philosophy of technology: The empirical turn*. Indiana University Press. 119-146.

[23] Swan, M &. De Filippi, P. (2017). *Toward a Philosophy of Blockchain*. *Metaphilosophy*, Wiley, 48. hal-01676883.

[24] Tasca, P., Thanabalasingham, T., & Tessone, C. J. (2017). *Ontology of blockchain technologies*. *Principles of identification and classification*. SSRN Electronic Journal, 10.

[25] Van de Poel, I., & Kroes, P. (2014). *Can technology embody values?*. In *The moral status of technical artefacts* (pp. 103-124). Springer, Dordrecht.

[26] Van Lier, B. (2017). *Can Cyber-Physical Systems Reliably Collaborate within a Blockchain?*. *Metaphilosophy*, 48(5), 698-711.

[27] Velasco, P. R. (2017). *Computing ledgers and the political ontology of the blockchain*. *Metaphilosophy*, 48(5), 712-726.

[28] Verbeek, P.P. (2001). *Don Ihde: The Technological Lifeworld*. *American philosophy of technology: The empirical turn*. Indiana University Press. 119-146.

[29] Verbeek, P. P. (2005). *What things do: Philosophical reflections on technology, agency, and design*. Penn State Press.

[30] Winner, L. (1980). *Do artifacts have politics?*. *Daedalus*, 121-136.

[31] Zheng, Z., Xie, S., Dai, H. N., Chen, X., & Wang, H. (2018). *Blockchain challenges and opportunities: A survey*. *International Journal of Web and Grid Services*, 14(4), 352-375.



مرکز ملی فضای مجازی
پروژه شبکه فضای مجازی

csri.majazi.ir

حوزه فضای مجازی به اندازه انقلاب اسلامی اهمیت دارد. این فضا مثل یک رودخانه پر از آب و خروشان است که می آید و دائما هم بر آب آن افزوده و خروشان تر می شود. اگر ما بر این رودخانه تدبیر کنیم و برنامه داشته باشیم، زهکشی کنیم و هدایت کنیم این رودخانه را تا به سد بریزد، می شود فرصت، اگر رهایش کنیم و برنامه ای برای آن نداشته باشیم می شود یک تهدید.



csri.majazi.ir