

این فایل ویراستاری نشده و جهت مشاهده متن کامل مقاله است. جهت  
استناد استفاده نشود، فایل ویراستاری شده در نوبت انتشار مقاله در دسترس  
قرار خواهد گرفت

این فایل ویراستاری نشده، غیر قابل استناد

## جستاری در قانونمندسازی سیستم‌های غیرمتمرکز مبتنی بر زنجیره بلوکی

مهدی مددی<sup>۱</sup>

### چکیده

قانونمندسازی سیستم‌های غیرمتمرکز مبتنی بر زنجیره بلوکی، یکی از موضوعات مهم در عرصه شبکه‌های زنجیره بلوکی و سیستم‌های غیرمتمرکز می‌باشد، چراکه تمرکززدایی این سیستم‌ها سبب کاهش توان نظارتی دولت‌ها گردیده است و در سایه تقلیل توان نظارت دولتی، برخی بزهکاری‌ها و جرایم در حال بروز می‌باشند. مقاله حاضر ضمن به دنبال پاسخگویی به این سؤال بوده است که از چه روش‌هایی می‌توان این سیستم‌های غیرمتمرکز زنجیره بلوکی را قانونمند ساخت و در این راه به بررسی روش‌های تنظیم‌گری از قبیل «وضع قوانین برای مشارکت‌کنندگان»، «وضع قوانین بر واسطه‌ها»، «وضع قوانین بر توسعه دهندگان»، «تنظیم‌گری از طریق مداخله در بازارهای مبتنی بر زنجیره بلوکی» و «قانونمندسازی از طریق اثرگذاری بر گروه‌های اجماع ساز» پرداخته است. اگرچه طرق فوق تا حدود زیادی به قانونمندسازی سیستم‌های غیرمتمرکز زنجیره بلوکی کمک خواهند نمود لکن بایستی عنایت داشت که همه این رویکردهای قانون‌گذاری راهکارهای ناقصی می‌باشند و دولت‌ها قادر نخواهند بود که تمامی فعالیت‌های غیرقانونی را به طور کامل بر روی شبکه زنجیره بلوکی متوقف کنند و راهکارهای مزبور به کاهش جرایم و مخاطرات مربوطه کمک خواهد نمود.

واژگان کلیدی: بلاک‌چین، سیستم‌های غیرمتمرکز، فین‌تک، ارزهای رمزنگاری شده، قانونمندسازی

زنجیره بلوکی به عنوان یک ابر تکنولوژی، پوششی از کامپیوترها و شبکه‌هایی است که از چندین قسمت «پایگاه داده»، «نرم افزار کاربردی»، «تعدادی از رایانه‌های متصل به یکدیگر»، «مشتریان»، «محیط نرم افزاری توسعه‌ای»، «ابزار نظارتی» و... تشکیل گردیده است. در یک تعریف کلی از فناوری «زنجیره بلوکی» بایستی گفت که «زنجیره بلوکی یک پایگاه داده غیرمتمرکز است که شبکه‌ای کاملاً توزیع شده از رایانه‌ها آن را کنترل می‌کنند و به صورت مستمر فهرستی از داده‌ها را حفظ و به داده‌های پیشین ارجاع می‌دهد و برای بررسی اعتبار تراکنش‌ها، از «مکانیسم‌های اجماعی» فناوری‌های «رمزنگاری» و «امنیت» و نیز الگوریتم خاص خود استفاده می‌کند تا بدین نحو از تضعیف یا بازننگری غیرمجاز جلوگیری نماید.»

زنجیره بلوکی، متفاوت از پایگاه‌های داده‌ای ابتدایی عمل می‌کند و در این ساختار داده‌ها به طور متمرکز نگهداری نمی‌شوند بلکه به صورت جمعی و به واسطه شبکه‌ها هم‌تا به هم‌تا<sup>۱</sup> رایانه‌ای که اغلب در سراسر دنیا پراکنده هستند، مدیریت می‌شوند. غیرمتمرکز بودن این فناوری سبب کاهش توانایی نظارتی دولت‌ها می‌گردد و این موضوع نهایتاً می‌تواند به بروز برخی از بزهکاری‌ها منتهی گردد. به عبارت دیگر، اگر ذات تمرکززدایی امری حسنه می‌باشد لکن عدم وجود نظارت دولتی نبایستی به بستری برای وقوع رفتارهای مجرمانه بدل گردد. بر همین اساس اهمیت قانونمندی‌سازی سیستم‌های غیرمتمرکز مبتنی بر زنجیره بلوکی امری مهم و انکارناپذیر است و همین موضوع سبب نگارش مقاله پیش‌رو گردیده است.

مقاله حاضر به دنبال بررسی این سؤال است که اساساً فناوری زنجیره بلوکی را بایستی یک فناوری قانون ناپذیر دانست یا آنکه این فناوری قابلیت قانونمندی‌سازی را دارد؟ در صورتی که این فناوری قابل قانون‌گذاری دانسته شود (فرضیه)، بایستی به این سؤال پاسخ داد که از چه طرق و روش‌هایی می‌توان فناوری زنجیره بلوکی را قانونمند ساخت؟ آیا روش‌های سنتی در این موضوع کارایی دارند یا بایستی به روش‌های جدیدی روی آورد؟ در صورتی که روش‌های سنتی فاقد کارایی لازم باشند (فرضیه) چه فرایندهایی در قانونمندی‌سازی زنجیره بلوکی‌ها سودمند می‌باشند؟ این مقاله قانون‌گذاری که ترجمه‌ای از فصل پنجم کتاب «زنجیره بلوکی و قانون (حکمرانی کد)»<sup>۲</sup>، اثر پریماورا دی فیلیپی<sup>۳</sup> و آرون رایت<sup>۴</sup> است به بررسی این پرسش پرداخته خواهد و حالات قانون‌گذاری برای سیستم‌های غیرمتمرکز مورد واکاوی قرار خواهد گرفت.

## ۱. وضع قوانین بر مشارکت‌کنندگان

وضع قوانین و مقررات بر کاربران و مشارکت‌کنندگان، مستقیم‌ترین شیوه‌های که دولت‌ها بر اساس آن می‌توانند به تنظیم‌گری در عرصه زنجیره بلوکی بپردازند. ر همین اساس در متن زیر، قانون‌مدار ساختن سیستم‌های غیرمتمرکز از طریق قانون‌گذاری مستقیم برای کاربران نهایی و استخراج‌گران مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

### ۱-۱. قانون‌گذاری برای کاربران نهایی

<sup>۱</sup> peer to peer

<sup>۲</sup> Blockchain and the Law: The Rule of Code

<sup>۳</sup> Primavera De Filippi

<sup>۴</sup> Aaron Wright

به سبب شفافیت ذاتی که در اغلب شبکه‌های زنجیره بلوکی وجود دارد و همچنین نیمه‌ناشناس بودن این شبکه‌ها در جهات مختلف، افراد دخیل در تراکنش‌های شبکه زنجیره بلوکی در برابر فشارها و اقدامات دولتی فاقد مصونیت هستند. در حقیقت، کاربست خصلت‌هایی چون شفافیت ذاتی شبکه و نیمه‌ناشناس بودن کاربران در کنار تکنیک‌های تحلیل داده‌های پیچیده و ابزارهای تحلیل داده‌های بزرگ و تکنیک احراز هویت این قدرت را به نهادهای مجری قانون اعطا می‌کند تا بتوانند افرادی را که در شبکه زنجیره بلوکی برای مشارکت در اقدامات غیرقانونی و مشکوک حضور دارند، شناسایی کنند.

با این وجود در مرحله اجرا، تنظیم مقررات بر افراد دخیل در شبکه کاری طاقت‌فرسا، زمان‌بر و یک راهکار ناقص است زیرا به دلیل اتکای زیاد این فناوری بر رمزنگاری و سایر تکنیک‌های حفاظت از داده، تشخیص موقعیت مکانی افراد و دادخواهی علیه اقدامات ایشان، امری دشوار است، لذا دولت‌ها می‌توانند به‌عنوان کاربران نهایی را به دلیل تعامل با نرم‌افزارهای کاربردی نامطلوب مبتنی بر زنجیره بلوکی مسئول بدانند. به عبارت دیگر گروه‌هایی که هزینه‌های لازم جهت استفاده از این برنامه‌ها را پرداخت می‌کنند در نهایت مسئولیت حفاظت از سرویس‌ها را بر عهده دارند. (برای مثال کاربرانی که به انجام تراکنش در بسترهای قمار مبتنی بر زنجیره بلوکی می‌پردازند در کنار کسب سودهای احتمالی برای خود، با پرداخت کارمزد به استخراجگران از این شبکه‌ها حمایت می‌کنند تا این خدمات غیرقانونی در دسترس دیگران باقی بماند.) نتیجه منطقی آن است که این کاربران، هم به طور مستقیم و هم به شکل نیابتی مسئول تسهیل انجام اقدامات غیرقانونی حاصل از آن بسترها شناخته می‌شوند و دارای مسئولیتی دوگانه خواهند بود. به‌عنوان‌علاوه بر این، خطر افراد وقتی می‌دانند ممکن است به‌عنوان مسئول اقدامات سایر افراد شناخته شوند جوانب احتیاط را بیشتر رعایت خواهند نمود و بر همین اساس ممکن است مسئولیت نیابتی عامل منصرف‌کننده قوی‌تری باشد. با این حال، در برخی موارد ممکن است به علت عدم درک صحیح افراد از آسیب‌های احتمالی سیستم زنجیره بلوکی مشکلات عدیده‌ای به وجود آید و بدیهی است که تحمیل مسئولیت بر افراد به سبب اموری که قابلیت پیش‌بینی آن پیش‌بینی‌ناشدنی است، نوعی بی‌انصافی و بی‌عدالتی خواهد بود. بر همین اساس لازم است که دولت‌ها پیش از هرگونه اقدام در جهت وضع قوانینی که ثمره آن‌ها ایجاد مسئولیت ناشی از پشتیبانی عملیات‌های سیستم زنجیره بلوکی می‌باشد، قانون‌گذاری به بررسی رابطه علیت بین عمل فرد و اقدامات غیرقانونی وی (یا اقدامات غیرقانونی دیگران) بپردازد تا از قابلیت پیش‌بینی هر نوع فعالیت غیرقانونی مطمئن شوند. پیش‌بینی

## ۲-۱. استخراجگران و پردازشگرهای تراکنش

زنجیره بلوکی‌ها عموماً بر استخراجگران یا سایر پردازش‌کنندگان تراکنش‌ها که تسهیل انتقال ارزهای دیجیتال، ذخیره‌سازی داده و اجرای قراردادهای هوشمند می‌پردازند متکی هستند. در شبکه‌های زنجیره بلوکی، استخراجگران صلاحیت نهایی پذیرش نرم‌افزارهای جدیدی را بر عهده دارند که پروتکل زنجیره بلوکی را اصلاح کرده یا تغییر می‌دهند. بدین منظور، استخراجگران می‌توانند تاریخچه تراکنش‌های پایگاه‌های داده مشترک را بازنویسی کرده یا کنترل‌های اضافی را که چگونگی ذخیره‌سازی، پردازش و ثبت اطلاعات را مشخص نمایند اعمال کنند.

طی سالیان گذشته، استخراج‌گری در شبکه‌های زنجیره بلوکی محبوب نظیر بیت‌کوین و اتریوم به طور فزاینده‌ای منجر به تشکیل استخراج‌های استخراجگری متمرکز و بزرگ که منابع محاسباتی، چندین ماشین را به منظور افزایش احتمال دریافت پاداش بلوکی انباشته می‌کند، شده است. امروزه، میزان متمرکزسازی تشدید شده است که چهار استخراج‌گری در کنار یکدیگر، ۵۰ درصد

زنجیره بیت کویین را کنترل می‌کنند و دو استخر در ترکیب با یکدیگر، بیش از ۵۰ درصد از زنجیره بلوکی اتریوم را در اختیار دارند. این استخرهای استخراج می‌توانند جهت شکل‌گیری یک انشعاب دیگر از زنجیره بلوکی با یکدیگر تبانی کنند. با تنظیم مقررات مربوط به استخراجگران و استخرهای استخراج، دولت‌ها می‌توانند بر عملکرد سیستم‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی اثر بگذارند و تا حدودی آن را تحت کنترل قرار دهند. اگر شبکه زنجیره بلوکی یا نرم‌افزار کاربردی از قوانین پیروی نکنند، دولت‌ها می‌توانند استخرهای استخراجگری را مجبور نمایند تا تغییرات خاصی در پروتکل‌های خود اعمال کنند و یا حتی نرم‌افزارهای کاربردی، سازمان‌ها، اشخاص یا حتی دستگاه‌ها را مسدود کنند. دولت‌ها همچنین می‌توانند در صورتی که استخراجگران از قوانین پیروی نموده و فقط قراردادهای هوشمندی را که با الزامات قانونی مطابقت دارند، پردازش نمایند، طرح‌های تشویقی خاصی (مانند محدودسازی مسئولیت) برای استخراجگران در نظر بگیرند. دولت به‌منظور منصرف کردن استخراجگران از حمایت نرم‌افزارهای غیرقانونی، گزینه‌های وضع مالیات یا جریمه استخراجگران را در هر زمانی که آنها تراکنش‌های مربوط به سیستم‌ها یا دستگاه‌های غیرقانونی مبتنی بر زنجیره بلوکی را پردازش کنند، در اختیار دارد.

باین‌حال، وضع قوانین برای استخراجگران و استخرهای استخراجگری کار ساده‌ای نیست. حتی اگر دولت‌ها فعالیت استخراجگران را در چند کشور کنترل کنند، این مقررات ممکن است فاقد کارایی لازم باشند، زیرا ذات زنجیره بلوکی، جهانی و غیرمتمرکز است. تغییر اساسی پروتکل یک زنجیره بلوکی نیازمند آن است که شبکه مورد نظر به اجماع برسد و اگر تعداد کافی از استخراجگران یا استخرهای استخراجگری در حوزه‌های قضایی که متأثر از قوانین نیست مستقر باشند، شبکه زنجیره بلوکی می‌تواند انشعاب پیدا کرده یا به گونه‌ای به کار خود ادامه دهد که گویی این مقررات وجود ندارند. همچنین، این حقیقت که استخراجگران ممکن است نتوانند بین استفاده معتبر و نامعتبر از شبکه زنجیره بلوکی تمایز قائل شوند، از جمله نگرانی‌های این حیطه است. استخراجگران با وجود آنکه توانایی درک معتبر بودن یا نبودن یک تراکنش را از لحاظ رمزنگاری دارند، لکن برخلاف ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی - که می‌توانند با استفاده از فناوری‌هایی نظیر بازرسی عمیق، ترافیک را تا حدی روی اینترنت رصد کنند - ممکن است توانایی لازم برای شناسایی تراکنش‌های قانونی یا غیرقانونی جاری در شبکه زنجیره بلوکی را نداشته باشند و نتوانند هدف جامع چنین تراکنش‌هایی را بدون اطلاعات زمینه‌ای درک کنند.

## ۲. وضع مقررات بر واسطه‌ها

یکی از راه‌های قانونمند ساختن سیستم‌های غیرمتمرکز، وضع قانون بر واسطه‌ها - از جمله «لایه‌های انتقالی»، «واسطه‌های اطلاعاتی» و «واسطه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی» - می‌باشد است که در ذیل مورد واکاوی قرار خواهند گرفت.

### ۲-۱. لایه‌های انتقال<sup>۱</sup>

---

<sup>۱</sup> لایه انتقال (Transport layer) لایه سوم مدل TCP/IP در شبکه‌های کامپیوتری است. وظیفه‌ی این لایه، ایجاد ارتباطی هم‌تا به هم‌تا بین مبدا و مقصد، همچنین کنترل جریان و کنترل خطا است. ارتباط بین دو دستگاه در این لایه، مانند برقراری یک تونل مجازی بین این دو دستگاه است. لازمه‌ی ایجاد ارتباط، وجود IP و پورت‌های مبدا و مقصد است. وجود IP‌ها برای عمل مسیریابی در لایه‌ی پایین‌تر ضروری است و به کمک پورت‌ها می‌توان مشخص کرد که چه برنامه‌هایی در لایه‌های بالاتر، این بسته را ارسال کرده‌اند. پروتکل‌های اصلی این لایه، TCP و UDP هستند.

لایه‌های انتقال موجود بر روی اینترنت مدت‌هاست که جزء حیطه‌های شناخته‌شده‌ای محسوب می‌شوند که برای قانون‌گذاری آماده هستند. دولت‌ها می‌توانند از ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی به‌عنوان ابزاری برای قانون‌گذاری استفاده نمایند. اگرچه ممکن است اینترنت به‌طور منصفانه توزیع شده در اختیار همگان باشد اما ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی غالباً محدود بوده و به‌راحتی قابل‌شناسایی هستند و این موضوع سبب گردیده که قابلیت قانون‌گذاری داشته باشند. چنان‌که برخی از کشورها نظیر چین با استفاده از اعمال زور و محدودیت‌های قانونی و از ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی خواسته‌اند تا ترافیک اینترنت خود را فیلتر و مطالب غیراخلاقی و حساس از نظر سیاسی را حذف کنند.

شبکه زنجیره بلوکی به‌طور بنیادی به اتصال اینترنت وابسته است و در رأس پروتکل<sup>۱</sup> TCP/IP قرار دارد. بنابراین، ارائه‌دهندگان سرویس اینترنت می‌توانند به‌صورت یک ابزار برای مدیریت و کنترل این سیستم‌های خودمختار غیرمتمرکز جدید عمل کنند. شفافیت ذاتی زنجیره بلوکی بدان معناست که ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی از طریق آدرس IP یا نام میزبان می‌توانند مشخص کنند که کدام رایانه به شبکه زنجیره بلوکی وصل شده است و در برخی موارد، حتی داده‌های ثبت‌شده روی زنجیره بلوکی را نیز تحلیل نمایند. بر همین اساس همزمان با گسترش زنجیره بلوکی دولت‌ها می‌توانند ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی ای را که در مرزهای خود فعالیت می‌کنند ملزم نمایند تا داده‌های خاصی که از یک زنجیره بلوکی وارد و یا به آن هدایت می‌شوند را مسدود نمایند و یا اینکه بین تراکنش‌های اجرا شده در زنجیره بلوکی‌های خاصی - بسته به منبع یا مقصد موردنظر - تمایزات و تبعیض‌هایی قائل شوند. در عرصه ارزهای رمزنگاری شده نیز بایستی عنایت داشت که اگرچه تعامل‌کنندگان با نرم‌افزارهای زنجیره بلوکی با استفاده از رمزنگاری و تکنیک‌های ناشناس‌سازی می‌توانند هویت خود را پنهان نمایند، اما ترافیک مربوط به بیت‌کوین و اتریوم در حال حاضر بدون رمزگذاری باقی‌مانده است و بر همین اساس امکان نظارت‌های قانونی بر آن‌ها وجود دارد. علاوه بر این، تعیین مقررات برای ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی می‌تواند بر بخش قابل‌توجهی از ترافیک موجود در شبکه زنجیره بلوکی تأثیر بگذارد، بنابراین دسترسی‌پذیری عمومی به سرویس‌های خاص زنجیره بلوکی محدود است و این مسئله می‌تواند سبب ایجاد محدودیت برای کاربران بالقوه‌ای این سیستم‌ها شود.

## ۲-۲. واسطه‌های اطلاعاتی

علاوه بر لایه‌های انتقال‌دهنده، دولت‌ها دارای قدرت اعمال قوانین از طریق واسطه‌های اطلاعاتی نیز هستند. برای مثال دولت‌ها می‌توانند موتورهای جست‌وجو و شبکه‌های اجتماعی را از اندیس‌گذاری یا توزیع لینک‌ها به نرم‌افزارهای زنجیره بلوکی غیرقانونی و نامطلوب بازدارند. علاوه بر این همه شبکه‌های زنجیره بلوکی نیازمند حمایت از جانب گروه‌های ثالث هستند تا از طریق آنها کارمزد لازم به استخراج‌گرانی که مشغول پردازش تراکنش‌ها و حفظ شبکه هستند، پرداخت گردد. اگرچه همواره امکان یادگیری

---

<sup>۱</sup> TCP/IP، پروتکلی استاندارد برای ارتباط کامپیوترهای موجود در یک شبکه مبتنی بر ویندوز ۲۰۰۰ است. از پروتکل فوق، به منظور ارتباط در شبکه‌های بزرگ استفاده می‌گردد. برقراری ارتباط از طریق پروتکل‌های متعددی که در چهارلایه مجزا سازماندهی شده‌اند، میسر می‌گردد. هر یک از پروتکل‌های موجود در پشت‌TCP/IP، دارای وظیفه‌ای خاص در این زمینه (برقراری ارتباط) می‌باشند. در زمان ایجاد یک ارتباط، ممکن است در یک لحظه تعداد زیادی از برنامه‌ها، با یکدیگر ارتباط برقرار نمایند. TCP/IP، دارای قابلیت تفکیک و تمایز یک برنامه موجود بر روی یک کامپیوتر با سایر برنامه‌ها بوده و پس از دریافت داده‌ها از یک برنامه، آن‌ها را برای برنامه متناظر موجود بر روی کامپیوتر دیگر ارسال می‌نماید. نحوه ارسال داده توسط پروتکل TCP/IP از محلی به محل دیگر، با فرایند ارسال یک نامه از شهری به شهر، قابل مقایسه است.

نرم افزارهای آنلاین از طریق گفتار و کلام وجود دارد، لکن واسطه‌های اطلاعاتی - نظیر موتورهای جست‌وجو - نقش بسزایی در کشف و ترویج این شبکه‌ها دارد و قادرند از یافتن نرم‌افزارهای زنجیره بلوکی توسط افراد جلوگیری نموده و یا پتانسیل گسترش این فناوری را محدود سازند. نتیجه این امر آن است که با محدود ساختن واسطه‌های اطلاعاتی، میزان کشف و ترویج این شبکه‌ها کاهش یافته و در نتیجه به کاهش گروه‌های مشارکت‌کننده (ثالث) منتهی خواهد گردید که در نهایت با کاهش کارمزد دریافتی استخراجگران از تعداد ایشان کاسته شده و امنیت شبکه با تهدید جدی مواجه خواهد شد.

در حقیقت، این استراتژی می‌تواند فعالیت‌ها و محتوای غیرقانونی آنلاین و نامطلوب را کنترل کند. به‌عنوان مثال، اتحادیه اروپا اخیراً به تصویب قوانینی برای واسطه‌های اطلاعاتی روی آورده است تا با قانون «حق فراموش شدن»<sup>۱</sup> از حقوق حریم خصوصی صیانت کند. در بخش خصوصی، انجمن سینمایی آمریکا<sup>۲</sup> طبق گزارشی اقدامات خود را برای اعمال فشار بر گوگل به منظور فیلتر و حذف لینک‌های مربوط به مطالب دارای حق نشر اعلام کرده است و با کمک کنگره آمریکا توانسته قوانینی را وضع کند تا با پیروی از احکام و دستورات دادگاه‌ها، تخطی آنلاین را متوقف سازند. واسطه‌های اطلاعاتی بزرگ نظیر فیس‌بوک و توئیتر، در برابر فشارهای بیرونی تاب تحمل نداشتند و اکنون مشغول حذف پست‌هایی هستند که ممکن است القاکننده رفتارهای نادرست باشند یا ممکن است به‌عنوان «اخبار جعلی» مطرح شده باشند. به طور مشابه، اگر دولت‌ها شبکه‌های زنجیره بلوکی یا اپلیکیشن‌ها را بیش از اندازه خطرناک در نظر بگیرند، می‌توانند به این امید که یافتن یا دسترسی به این سیستم‌ها برای افراد سخت‌تر شود قوانین یا مقررات خاصی را وضع نمایند و واسطه‌ها را ملزم به حذف اطلاعات از روی سرویس‌های زنجیره بلوکی کنند.

## به‌عنوان‌به‌عنوان ۲-۳. واسطه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی

همزمان با گسترش و ترویج شبکه‌های زنجیره بلوکی، کسب‌وکارها و سرویس‌های جدیدی نیز بر مبنای زنجیره بلوکی در حال شکل‌گیری هستند و به تدریج برای اجرای قوانین و مقررات دولتی به‌اندازه کافی رشد خواهند نمود. زمانی که برای اولین بار اینترنت وارد جامعه شد، به طور مکرر ادعاهایی مطرح می‌شد که این شبکه جهانی ممکن است به واسطه‌زدایی در همه سطوح منجر شود. با این حال، همچنان که پذیرش اینترنت گسترش یافت، مشخص شد با وجود آنکه اینترنت نیاز به برخی واسطه‌ها را از میان برداشته است اما باعث شکل‌گیری واسطه‌های جدیدی شده است امکان وضع قوانین برای آنها وجود دارد. الگوی مشابهی در زمینه برنامه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی نیز در حال ظهور است و بر اساس این فناوری جدید کسب‌وکارهایی برای ارائه انواع واسطه‌ها در حال شکل‌گیری هستند. به‌عنوان

همه سرویس‌های متکی بر زنجیره بلوکی، خودمختار نیستند. برخی از سیستم‌ها صرفاً اطلاعات را از زنجیره بلوکی می‌خوانند و درعین حال، دیگران فقط تا حدی برای عملیات‌های خود از زنجیره بلوکی استفاده می‌کنند. به طور مثال، برخی از شرکت‌های بزرگ که در حال ساخت سرویس‌های «کیف پول» هستند که ایجاد حساب و ارسال و دریافت ارزهای دیجیتال نظیر بیت‌کوین و

<sup>۱</sup> حق فراموش شدن (Right to be forgotten) در رابطه با حریم خصوصی مطرح می‌شود و اطلاعاتی را که موتورهای جستجوی وب اینترنتی همانند گوگل در معرض دید دیگران قرار می‌دهند، دربرمی‌گیرد. بنا بر این حق، کسانی که از اینترنت استفاده می‌کنند «حق فراموش شدن» دارند و افراد می‌توانند از گوگل و... بخواهند اطلاعات‌شان را حذف کنند تا در معرض دید دیگران قرار نگیرد.

<sup>۲</sup> Motion Picture Association of America

اتریوم را برای مردم راحت تر می کنند. همچنین، تبادلات متمرکز در حال توسعه است و همین موضوع افراد را قادر می سازد تا ارز دیجیتال را به دلار، یورو یا دیگر ارزهای رایج تبدیل کنند.

در آغاز، پرسشی در این باره وجود داشت که آیا این سرویس ها تحت شمول قوانین و مقررات مالی موجود قرار خواهند گرفت یا خیر؟ در اواسط سال ۲۰۱۳، دولت آمریکا لایحه قانونی درباره تبادل ارز دیجیتال را مطرح کرد که بر اساس آن در صورت عدم دریافت مجوزهای لازم و اجرای سیاست های ضد پول شویی، این ارزها مجوز فعالیت در آمریکا را نداشتند. برخی ایالت ها نظیر نیویورک از این لایحه پیروی و قوانین خاص زنجیره بلوکی را تصویب کردند. جامعه هدف این لایحه، افرادی بودند که ارزهای دیجیتال را کنترل می کردند یا در نقش انتقال دهنده این نوع ارزها ظاهر می شدند. امروزه، تبادل و ذخیره سازی ارزهای دیجیتال به طور فزاینده ای شبیه دیگر ارزهاست و ارزش را ذخیره می کند. اکنون، بسیاری از سرویس های واقع در آمریکا تا حد زیادی تلاش بر اعمال قوانین ضد پول شویی و قوانین انتقال پول دارند. با رشد واسطه های جدید و گسترش آنها در حوزه های قضایی، دولت ها می توانند بر این نقاط، فشار وارد کنند تا قوانین محلی اعمال شوند. اپراتورهای متمرکزی که بر زنجیره بلوکی متکی هستند یا دسترسی به شبکه های زنجیره بلوکی را کنترل می کنند، باید مجبور به پیروی از قوانینی مثل تعهدات مربوط به ممانعت از بروز رفتارهای ناپسند یا الزاماتی نظیر خودداری از پردازش تراکنش های خاص، گردند.

### ۳. وضع مقررات بر توسعه دهندگان

یکی از راه های وضع قانون در عرصه سیستم های غیر متمرکز، وضع مقررات برای کد و همچنین برای تولیدکنندگان سخت افزارها می باشد است که در ذیل مورد بررسی قرار خواهند گرفت.

#### ۳-۱. وضع مقررات بر کد و معماری

دولت ها می توانند قوانینی را برای گروه های توسعه دهنده پروتکل های زنجیره بلوکی و قراردادهای هوشمند وضع کنند. مدت هاست که کد، یک ابزار قدرتمند برای اعمال قانون است چراکه سیستم های فناورانه نظیر اینترنت فاقد ویژگی های ذاتی هستند که به فضای فیزیکی نیز مربوط می شود و این سیستم ها در ساختار خود به کد وابستگی دارند و از این طریق محدوده هایی را که کاربران می توانند در آن فعالیت نمایند، مشخص می کنند.

از آنجا که زنجیره بلوکی برای تعریف عملیات خود بر کد متکی است، دولت ها می توانند تصمیم بگیرند قوانینی درباره چگونگی ایجاد نرم افزارهای زنجیره بلوکی و قراردادهای هوشمند وضع کنند تا بدین صورت بر چگونگی استفاده از این سیستم ها و توسعه آنها تأثیر بگذارند. به عنوان مثال، قوانین جدید می توانند توسعه دهندگان را مجبور نمایند تا ویژگی های خاصی را در پروتکل اساسی زنجیره بلوکی وارد کنند تا دولت امکان غیرفعال کردن قراردادهای هوشمند خودمختار یا تعلیق نرم افزارهای کاربردی مبتنی بر زنجیره بلوکی را داشته باشد.

همچنین قانون گذاران به عنوان یک راهکار جایگزین می توانند توسعه دهندگان را جهت ایجاد و استقرار سیستم های خودمختار زنجیره بلوکی مسئول معرفی کنند و مشوق هایی را برای توسعه دهندگان جهت عمل کردن دقیق برای کاهش ریسک آسیب ها در نظر بگیرند. دولت ها می توانند همانند سایر محصولات استراتژیک، سیستم نظارتی مبتنی بر مجوز یا دستورالعمل کنترل را اعمال کنند قانون گذاریکه در این سیستم ها، گروه ها پیش از استفاده از قرارداد هوشمند یا زنجیره بلوکی، وارد فرآیند تأیید می شوند. تحت چنین شرایطی، یک نهاد متمرکز می تواند استفاده های بالقوه را بررسی کند و مثبت تصمیم بگیرد که آیا عموم جامعه اجازه دارند تا با



فناوری‌های زنجیره بلوکی تعامل داشته باشند یا خیر؟ به‌عنوان بخشی از این رویکرد، قانون‌گذاران می‌توانند حتی توسعه‌دهندگان یا شرکت‌هایی را که به طور عمدی، نرم‌افزارهایی در جهت کمک و شراکت در اجرای فعالیت‌های غیرقانونی توسعه می‌دهند را تحت پیگرد قانونی قرار بدهند. در سال ۱۹۹۹، وقتی «ویروس ملیسا» از یک گروه خبری غیراخلاقی منتشر شد و بیش از ۱/۲ میلیون رایانه را آلوده کرد، دادگاه‌ها و مأموران پیگیری پرونده به پیگیری پرونده پرداختند و علی‌رغم گسترش این ویروس، طراح ویروس با اتهامات کیفری مواجه گردید و به حبس محکوم شد.

بااین‌حال، قدرت یک دولت در وضع قوانین برای توسعه‌دهندگان نرم‌افزاری، بی‌حد و مرز نیست و به‌واسطه ذات نیمه‌ناشناس و بی‌واسطه زنجیره بلوکی و نیز برخی حمایت‌های قانون - مثل متمم اول قانون اساسی ایالات متحده آمریکا - این قدرت محدود شده است. بااین‌حال حمایت‌های قانونی نیز بی‌حد و حصر نیست و اگر کد، بیش از اندازه خطرناک در نظر گرفته شود یا از لحاظ الگو غیرقانونی باشد، دادگاه در رد دفاعیه مربوط به توسعه‌دهندگان این کد هیچ تردیدی به خود راه نمی‌دهد. به‌عنوان مثال، در نهمین گردهمایی اصلاح قانون اساسی، آمریکا - مندلسون، تصمیم گرفته شد تا توسعه‌دهندگان نرم‌افزارهایی که به ثبت و تحلیل شرط‌بندی در ورزش کمک می‌کنند، مجرم شناخته شوند و جرم آنها «شرط‌بندی بر سر اموال شخصی» ذکر گردد، چون این نرم‌افزار هدفی غیر از تسهیل شرط‌بندی غیرقانونی ندارد.

اگر دولت بخواهد قوانینی برای توسعه‌دهندگان زنجیره بلوکی وضع کند، ممکن است برخی از کدها، به‌واسطه متمم اول قانون اساسی ایالات متحده آمریکا حفاظت شوند، در حالی‌که ممکن است برخی کدهای دیگر مشمول این حمایت قرار نگیرند. به طور مثال، بازارهای تجارت الکترونیک غیرمتمرکز که برای تبادل اقلام روزانه استفاده می‌شوند، اما محصولات غیرقانونی چون مواد مخدر یا سلاح نیز دارند ممکن است تحت حمایت متمم اول قانون اساسی ایالات متحده قرار گیرد زیرا باعث تسهیل اقدامات قانونی و غیرقانونی می‌شود. برعکس، بازارهای پیش‌بینی غیرمتمرکز و تبادلاتی که معامله گزینه‌های باینری را تسهیل می‌کنند، به علت نقض احتمالی قوانین موجود - نظیر قانون تبادل و دادوستد - ممکن است توسعه‌دهندگان را در معرض مسئولیت بالقوه اقدامات غیرقانونی قرار دهد پیش‌بینی.

علاوه بر مسائل مرتبط با اولین اصلاح قانون، پرسشی درباره بین‌المللی بودن مطرح می‌شود. از آنجا که زنجیره بلوکی در سطح جهان فعالیت می‌کند، این فناوری توانایی دولت را در اعمال قوانین در سراسر شبکه محدود می‌سازد. برخلاف سرویس‌های آنلاین موجود که اپراتورهای متمرکز می‌توانند به طور یک‌جانبه ویژگی‌ها یا محدودیت‌های جدیدی را در کد معرفی کنند، کد حاکم بر شبکه زنجیره بلوکی به شیوه‌ای غیرمتمرکز از طریق تفاهم توزیع شده اجرا می‌شود. هر نوع تغییری در قرارداد هوشمند یا پروتکل زنجیره بلوکی نیازمند پشتیبانی از جانب اکثریت شبکه زنجیره بلوکی است.

حتی اگر دولت‌ها از توسعه‌دهندگان زنجیره بلوکی بخواهند ویژگی‌های خاصی را وارد کد خود کنند، نمی‌توانند کاربران یا دیگر عاملان خصوصی را مجبور نمایند تا این ویژگی‌ها را در خارج از مرزهای حوزه قضایی دولت‌ها بپذیرند. اگر محدودیت‌های دولتی، سخت، ناکارآمد یا غیرمنصفانه باشند، استخراج‌گرانی که از شبکه زنجیره بلوکی پشتیبانی می‌کنند می‌توانند این احکام را کنار بگذارند و از نصب نرم‌افزارهایی که چنین قوانینی را وارد کد می‌کند، انصراف دهند یا از پردازش تراکنش‌ها یا کد قراردادهای هوشمندی که بر اساس این قوانین اجباری شده‌اند، خودداری کنند.

برای این که دولت‌ها محدودیت‌ها یا مسئولیت‌هایی را بر توسعه‌دهندگان نرم‌افزار اعمال کنند، بایستی قانون‌گذار بتوان شناسایی خالقان نرم‌افزارهای زنجیره بلوکی و قراردادهای هوشمند را داشته باشند، وظیفه‌ای که امکان‌پذیر بوده اما غالباً به سبب ذات

نیمه‌ناشناس زنجیره بلوکی چالش‌برانگیز است. یک راهکار دولت به‌منظور شناسایی گروه‌های مرتبط این خواهد بود که همه خالقان نرم‌افزارهای زنجیره بلوکی و قراردادهای هوشمند مرتبط با آنها و طراحی‌شان را در یک پایگاه داده جست‌وجوپذیر ثبت کنند. این پایگاه داده به‌عنوان مخزن قابل ردیابی از نرم‌افزارهای زنجیره بلوکی فعلی عمل می‌کند. اگر یکی از این نرم‌افزارها در نتیجه نقص در کد یا عیب در کارکرد نرم‌افزار کاربردی باعث ایجاد آسیبی به شخص ثالث یا گروه ثالثی شود، گروه‌های مرتبط می‌توانند توسعه‌دهنده را شناسایی و اقدامات لازم برای بازیابی خسارت یا تحقق حقوق قانونی را انجام دهند.

چنین رویکردی بر اساس این حقیقت محدود می‌شود که راهکار قابل توجهی برای دولت جهت مقابله با توسعه‌دهندگان که در حوزه‌های قضایی متفاوت مستقر هستند و از ثبت نرم‌افزار بر روی این پایگاه امتناع می‌ورزند، باقی نمی‌گذارد. علاوه بر این، همان‌طور که ساتوشی ناکاموتو نشان داد حتی کسانی که در یک حوزه قضایی قانونی مستقر هستند، می‌توانند از تکنیک‌های ناشناس‌سازی برای استفاده از نرم‌افزارهای کاربردی زنجیره بلوکی به شیوه‌ای استفاده کنند که هیچ‌کس نتواند از این طریق به هویت واقعی آنها پی ببرد.

## ۲-۳. تولیدکنندگان سخت‌افزار

دولت‌ها از طرق مختلف، قدرت وضع مقررات بر تولیدکنندگان سخت‌افزار - نظیر اینتل یا سامسونگ - را دارند و می‌توانند آنها را مجبور می‌کنند تا اقدامات خاصی را به منظور ردیابی یا توقف استفاده از نرم‌افزارهای زنجیره بلوکی، قراردادهای هوشمند یا دستگاه‌هایی که اقدامات غیرقانونی را تسهیل می‌کنند انجام دهند. از آنجا که تولیدکنندگان درگیر کانال‌های تجاری سستی هستند و با توجه به اینکه دولت‌ها جریان کالا در مرزهای خود را کنترل می‌کنند؛ دولت‌ها می‌توانند قوانین و مقرراتی را برای تولیدکنندگان و تاجران وضع کنند. به‌عنوان مثال، در آمریکا، ملزم به رعایت مقررات مربوط به سلامت، امنیت داخلی و مقررات محیط‌زیست هستند. به همین ترتیب، تاجران جهت فروش محصولات خود در خارج از کشور ملزم به رعایت مقررات صادراتی هستند و افرادی که به دنبال تولید دارو یا سایر تجهیزات پزشکی هستند باید پیش از فروش کالاها به عموم مردم، فرایندهای گسترده دریافت تأییدیه‌های قانونی را طی کنند.

اگر قرارداد هوشمند مسیر غلط را در پیش بگیرد یا یک سیستم خودمختار فعالیت غیرقانونی را تسهیل کند دولت‌ها با وضع مقررات برای تولیدکنندگان قدرت کافی جهت کنترل یا غیرفعال‌سازی دستگاه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی یا حتی ناقص کردن کل شبکه زنجیره بلوکی را خواهند داشت. دولت‌ها می‌توانند مقرراتی برای محصولات تولیدشده وضع نمایند و فروش چیپ‌های رایانه‌ای یا دیگر سخت‌افزارهای لازم برای استخراج‌گران جهت پشتیبانی از شبکه زنجیره بلوکی تصویب کنند. آنها می‌توانند انواع عملکردهایی را که تولیدکنندگان مجاز به رمزنگاری و کدنویسی آنها در یک قرارداد هوشمند حاکم بر دستگاه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی هستند را محدود کنند و یا تولیدکنندگان را ملزم کنند که این ادوات را شامل «kill-switch» و یا «Backdoor» نمایند. همانند توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، دولت‌ها می‌توانند تولیدکنندگان را برای هر نوع خسارت ناشی از دستگاه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی مسئول بدانند. آنها همچنین می‌توانند تولیدکنندگان را ملزم نمایند تا پیش از فروش هر دستگاهی که متنی بر پایگاه‌داده غیرمتمرکز است تأییدیه دولتی دریافت نمایند.

علی‌ای‌حال همان گونه که تجربه نشان داده است هر اقدامی در جهت معرفی یک در پشتی یا کنترل دسترسی به نرم‌افزار و سخت‌افزار با ریسک تضعیف فناوری همراه خواهد شد. به طور مثال، دولت آمریکا در دهه ۹۰ میلادی قصد داشت تا همه

تولیدکنندگان ادوات رمزی را مکلف کند که یک چیپ طراحی شده توسط ناسا را در محصولات خود قرار دهند. این کار به نهادهای دولتی این امکان را می‌داد تا مطالب ذخیره شده روی دستگاه‌ها را رمزگشایی کنند. با گذر زمان مشخص شد که این چیپ، چندین حفره امنیتی دارد و افراد را قادر می‌سازد تا از مکانیسم مذکور سوءاستفاده کنند.

#### ۴. تنظیم‌گری از طریق مداخله در بازارهای مبتنی بر زنجیره بلوکی

دولت‌ها می‌توانند از طریق مداخله در بازار بر رفتار طرف‌هایی که از بلاکچین پشتیبانی، استفاده و یا نرم‌افزارهای آن را توسعه می‌دهند، تأثیر گذارند. همه شبکه‌های موجود مبتنی بر زنجیره بلوکی در اقتصاد ریشه دارند. بر همین اساس گروه‌ها برای اجرای یک تراکنش باید کارمزد تراکنش را به استخراجگران بپردازند تا آن‌ها اطلاعات را تأیید و در زنجیره بلوکی وار کنند و در منطق محاسباتی قرارداد هوشمند را اجرا کنند. با وجود آنکه این کارمزدها عموماً برای یک تراکنش واحد - نظیر انتقال اتریوم - ناچیز است، اما این میزان می‌تواند در قراردادهای هوشمندی که حاوی چندین گام منطقی هستند، افزایش پیدا کند.

یک سیستم خودمختار برای آنکه روی زنجیره بلوکی کار کند، بایستی از قراردادهای هوشمند مرتبط بهره‌مند شود و ارزش دیجیتال کافی جهت پوشش هزینه‌های خود را دریافت کند. با کارمزدهایی که در زنجیره بلوکی مطالبه می‌شود، هر تعامل با زنجیره بلوکی در نهایت یک تراکنش اقتصادی خواهد بود و هر گروه شرکت‌کننده در آن به‌عنوان یک بازیگر اقتصادی فعالیت می‌کند، بنابراین هزینه عملیات زنجیره بلوکی بر رفتار شرکت‌کنندگان شبکه - از جمله استخراجگران، توسعه‌دهندگان نرم‌افزاری که از قرارداد هوشمند استفاده می‌کنند و کاربران نهایی - تأثیر می‌گذارد.

این ویژگی‌ها وضع قوانین برای زنجیره بلوکی را مشابه با وضع قوانین برای بازارهای سنتی می‌کند. همان‌طور که یک دولت می‌تواند به جهت جلوگیری یا ترویج رفتارهای خاصی، بر قیمت کالا یا خدمات تأثیر بگذارد - همانند وضع مالیات بر سیگار یا ارائه یارانه به تولیدکنندگان کالاهای خاص -، تغییر دینامیک بازار یک شبکه زنجیره بلوکی نیز می‌تواند بر رفتار تمامی بازیگران این شبکه تأثیرگذار باشد. دولت می‌تواند با اعمال تغییرات جزئی در هزینه ذخیره‌سازی داده یا اجرای قراردادهای هوشمند - مثل افزایش و یا کاهش هزینه‌ها -، بر چگونگی تعامل شبکه‌های زنجیره بلوکی با یکدیگر تأثیر بگذارد؛ برای مثال دولت می‌تواند یا از طریق طرح‌های تشویقی مثل مقرون‌به‌صرفه کردن هزینه‌های اجرا و استقرار کد قراردادهای هوشمند، بر میزان قانون‌مداری اثر گذارد.

دولت‌ها برای آنکه رویکرد قانون‌گذاری کارآمد باشد، باید توانایی تغییر دینامیک اصلی بازار زنجیره بلوکی را داشته باشند. یکی از راه‌های انجام این کار تسلط بر استخراج شبکه است. برای مثال در مکانیسم اثبات کار لازم است تا ۵۱٪ از قدرت محاسباتی شبکه در دست گرفته شود؛ این امر، می‌تواند به دولت کمک کند تا گام‌هایی در جهت اجرای تغییرات پروتکلی لازم برای متحول کردن طرح‌های تشویقی اقتصادی و ساختار پرداخت زنجیره بلوکی بردارد. بر همین اساس مشارکت‌کنندگانی که با این تغییرات موافق هستند می‌توانند از پروتکل جدید پیروی کنند، در حالیکه کسانی که با این تغییرات موافق نیستند، می‌توانند انشعاب تشکیل دهند و یک زنجیره بلوکی کوچک‌تر و احتمالاً آسیب‌پذیرتر از لحاظ امنیتی را ایجاد کنند. علاوه بر این، از آنجا که آنها بیشتر قدرت محاسباتی شبکه را کنترل می‌کنند، دولت می‌تواند کارمزد مرتبط با تراکنش‌های معتبر و قانونی را کاهش و درعین حال، کارمزد مرتبط با تراکنش‌های غیرقانونی را افزایش دهد تا از این طریق استفاده غیرقانونی از زنجیره بلوکی را محدود سازد.

دولت‌ها همچنین می‌توانند با دستکاری ارزش ارزهای دیجیتالی در بازار ثانویه بر قیمت اجرای تراکنش‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی تأثیر بگذارند. با وجود اینکه دولت توانایی اعمال سیاست‌های پولی سنتی - مثل تزریق ارز و یا چاپ پول - را در شبکه

زنجیره بلوکی ندارد اما باین حال، ردولت می تواند در یک بازار آزاد از طریق خرید یا فروش ارز دیجیتال زنجیره بلوکی به منظور افزایش یا کاهش قیمت آن مداخله کند. در حال حاضر، این رویکرد از سوی دولت‌هایی اتخاذ می‌گردد که به دنبال تأثیر بر نرخ تبدیل ارزهای فیات غیربومی هستند و به گونه‌ای عمل می‌کنند که تورم در کشور افزایش نیابد.

دولت با خرید و نگهداری ارز خارجی می‌تواند ارزش ارز خارجی را نسبت به ارز ملی افزایش دهد، رقابت‌پذیری صادرات خود را بالا ببرد و در عین حال، طرح‌های تشویقی برای واردات کالا از خارج را کاهش دهد. این کار را می‌توان در خصوص ارزهای دیجیتال نیز انجام داد. دولت‌ها می‌توانند با خرید و نگهداری منابع ارز دیجیتال، قیمت بازاری ارز را افزایش دهند، در نتیجه هزینه ذخیره‌سازی داده، انجام معاملات یا استقرار و اجرای کد قراردادهای هوشمند روی زنجیره بلوکی افزایش می‌یابد و میزان تعامل شرکت‌کنندگان در شبکه با یکدیگر و در عین حال دینامیک خود بازار نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

اگرچه این رویکرد عمدتاً استفاده کلی از زنجیره بلوکی را هدف قرار می‌دهد اما دولت‌ها می‌توانند از چنین رویکردی برای اعمال فشار بر استخراجگران یا دیگر گروه‌های حامی شبکه برای ایجاد تغییر در پروتکل زنجیره بلوکی استفاده کنند. به طور مثال، دولت‌ها از طریق تهدید به افزایش هزینه تراکنش‌های بیت‌کوین می‌توانند سبب افزایش فشار استخراجگران بر شبکه جهت اعمال تغییرات لازم به منظور توقف یا محدود کردن فعالیت غیرقانونی شوند. در واقع اگر استخراجگران و سایر واسطه‌ها بدانند که دولت قدرت کافی جهت اجرایی ساختن تهدیدهای خود - مثل افزایش هزینه تراکنش - را دارد، این امر می‌تواند اثر بازدارنده قوی‌ای داشته باشد و ممکن است در نهایت به تکامل پروتکل‌های زنجیره بلوکی منتهی گردد و افراد را از انجام فعالیت‌های غیرقانونی بازدارد.

## ۵. قانونمندی‌سازی از طریق اثرگذاری بر گروه‌های اجماع ساز

دولت‌ها از طریق شکل‌دهی به عرف‌های اجتماعی که در جامعه زنجیره بلوکی تثبیت شده است به حفظ نظم در زنجیره بلوکی بپردازند. چراکه زنجیره بلوکی در نهایت از طرف مردم اداره و پشتیبانی می‌شود و بر همین اساس عرف‌های اجتماعی ظرفیت تبدیل شدن به ابزار قدرتمند قانون‌گذاری را دارند.

از آن جایی که زنجیره بلوکی برای ادامه کار خود بر تفاهم توزیع‌شده متکی است، استخراجگران و دیگر گروه‌های پشتیبانی که از این ساختارهای داده‌ای غیرمتمرکز پشتیبانی می‌کنند می‌توانند از کاربرد قوانین یا قواعد اجتماعی مطمئن شوند. از یک جهت، استخراجگران و دیگر پردازشگرهای تراکنش به‌عنوان قاضی عمل می‌کنند و قدرت اجرایی ساختن قوانین یا ارزش‌ها را در شبکه زنجیره بلوکی را دارند. گروه‌های شبکه می‌توانند پس از آنکه تعداد کافی از آنها بر سر یک اقدام به توافق رسیدند، اقداماتی جهت توقف فعالیت‌های غیرقانونی انجام دهند. این گروه‌ها می‌توانند به صورت جمعی تصمیم بگیرند تا از طریق اجرای تغییرات لازم در پروتکل برای جبران خسارت در فرآیند مذکور مداخله کنند و به این صورت، تراکنش‌های خاصی را بازگردانند یا سانسور کنند یا کد خودمختاری را متوقف سازند.

عرف‌های گوناگون اجتماعی در شبکه‌های مختلف مبتنی بر زنجیره بلوکی در حال نمایان شدن هستند. در جامعه بیت‌کوین، به نظر می‌رسد شبکه برای مفهوم «تغییرناپذیری» ارزش قائل است و مدت‌هاست که منتظر زنجیره بلوکی است که تغییر نکند. باین‌حالباین حال، با وجود این هنجار فرهنگی مشترک، شبکه بیت‌کوین دشواری‌هایی را در دستیابی به اجماع در خصوص این موضوع که چگونه بایستی تکامل یابد تا تعداد بیشتری از تراکنش‌ها را حمایت کند دچار مشکل شده است.

چنين به نظر می‌رسد که حریم خصوصی و ناشناس بودن، ديگر نیروهای محرک شبکه‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی نظیر مونرو و زیکش باشند. این ارزهای دیجیتال با تکیه بر آدرس‌های مخفی، امضاهای حلقه‌ای و اثبات دانش صفر به نحو قوی‌تری به حفاظت از حریم خصوصی می‌پردازند. جامعه اتریوم به دنبال ارائه ابزارهای منعطف برای ساخت نرم‌افزارهای کاربردی غیرمتمرکز مبتنی بر زنجیره بلوکی پروتکل اتریوم را چندین بار اصلاح و زنجیره بلوکی را برای واردکردن ویژگی‌های اضافی با انشعاب مواجه کرده است. این موضوع در حالی است که پروتکل شبکه بیت‌کوین، تنها در شرایط معدودی که برای رفع ایرادات و یا نگرانی‌ها درباره مقیاس‌پذیری بوده تغییر کرده است. اما آنچه اتریوم را از ديگر شبکه‌های زنجیره بلوکی متمایز می‌سازد این مسئله است که تغییرات اساسی‌ای که جامعه اتریوم در پروتکل زنجیره بلوکی اجرا کرده است به‌منظور پیگیری الزامات فنی و تنظیم‌گری بهتر فعالیت‌های شبکه بوده است. در نتیجه، استفاده از عرف‌های اجماع ساز به‌عنوان ابزاری برای مداخله مستقیم جهت شکل‌دهی به فعالیت شبکه است. به‌عنوان برای مثال در قضیه هک TheDAO طی اجماع جامعه اتریوم، تصمیمی اتخاذ شد که بر اساس آن ارائه یک سافت فورک راه‌حل جبران خسارت‌های ناشی از این هک دانسته شده بود. با این حال توسعه‌دهندگان دریافته‌اند که با ارائه یک سافت فورک احتمال حمله محروم‌سازی از سرویس بیشتر خواهد شد بر همین اساس در پایان تصمیم گرفتند تا تغییر پروتکل را از طریق ایجاد انشعاب در زنجیره بلوکی اتریوم انجام دهند. این اتفاق منجر به جداسازی و پدیدآیی دو نوع اتریوم - اتریوم کلاسیک و اتریوم جدید - شد.

همان‌طور که در این رویداد مشاهده می‌شود، هنجارهای اجتماعی می‌توانند نقشی کلیدی در وضع قوانین شبکه زنجیره بلوکی ایفاء کنند. دولت‌ها می‌توانند بر عرف‌های اجتماعی جوامع این شبکه‌ها تأثیر بگذارند تا به طور غیرمستقیم قوانینی بر عملیات این شبکه‌ها وضع کنند. به‌عنوان مثال، دولت‌ها می‌توانند با ارائه اطلاعاتی درباره خطرات و مزایای این فناوری‌های نوظهور هنجارهای اجتماعی را شکل دهند، به‌طوری‌که مردم بتوانند تصمیمات آگاهانه‌تری در این باره که آیا با یک سیستم زنجیره بلوکی خاص، تراکنش انجام دهند یا خیر بگیرند. دولت‌ها همچنین می‌توانند اقدامات اجرایی داشته باشند یا انواع خاصی از رفتارها را ممنوع کنند و سعی کنند تا مردم را متقاعد نمایند که به شیوه‌ای خاص عمل کنند. دولت‌ها می‌توانند به فعالیت مستقیم در شبکه زنجیره بلوکی بپردازند تا در نتیجه، در حاکمیت شبکه حق رأی به دست آورند. آنها همچنین می‌توانند با یکدیگر برای ایجاد کارگروه‌های رسمی یا سایر نهادهای بین‌المللی غیردولتی جهت کمک به شکل‌دهی رشد و توسعه فناوری همکاری کنند.

## نتیجه‌گیری

از مجموع گزاره‌های موردبحث دریافته می‌شود که اگرچه به دلیل ذات غیرمتمرکز سیستم‌های بلاک‌چینی، دولت‌ها امکان مداخله و قانون‌گذاری مستقیم را ندارند لکن با بهره‌گیری از برخی طرق غیرمستقیم - همانند وضع قوانین برای مشارکت‌کنندگان، واسطه‌ها، توسعه دهندگان، دخالت در بازارهای مبتنی بر بلاک‌چین و اثرگذاری بر گروه‌های اجماع ساز - می‌توانند بر این شبکه‌ها اثرگذاری نمایند. برای مثال دولت‌ها می‌توانند مشارکت‌کنندگان در شبکه‌های بلاک‌چینی را از آن جهت که به توسعه و پایداری این شبکه‌ها کمک می‌نمایند مسئول دانسته و در صورت بروز برخی مشکلات آن‌ها را ملزم به جبران خسارت نمایند. مسئول دانستن افراد یکی

<sup>1</sup> «سازمان مستقل غیرمتمرکز» یا به‌اختصار DAO، قراردادی پیچیده و هوشمند است که قرار بود به‌وسیله آن تمام سیستم اتریوم دگرگون شود. در واقع DAO قرار بود تا سرمایه را مستقل سازی کند و در آینده‌ای نزدیک تمام اپلیکیشن‌های مبتنی بر خود را تأمین مالی نماید.

از راه‌های مؤثر قانونمندی‌سازی غیرمستقیم است چراکه افراد می‌دانند در صورت بروز رفتارهای غیرقانونی، آن‌ها مسئول مستقیم اعمال خود و مسئول غیرمستقیم اعمال دیگران خواهند بود. البته این شیوه از قانون‌گذاری در برخی از موارد که امکان پیش‌بینی خطر و فعالیت غیرقانونی توسط مشارکت‌کنندگان وجود ندارد، می‌تواند به بروز برخی از ناعدالتی‌های حقوقی منتهی گردد.

دولت‌ها در کنار وضع قوانین و مسئولیت برای افرادی که در توسعه و پشتیبانی شبکه‌های بلاک‌چینی نقش دارند می‌توانند مقررات و الزامات خاصی را برای واسطه‌ها وضع نمایند. برای مثال دولت‌ها می‌توانند با وضع مقررات محدودده کننده بر موتورهای جست‌وجو و شبکه‌های اجتماعی از تبلیغ و ترویج شبکه‌های خطرناک مبتنی بر بلاک‌چین جلوگیری نمایند. روش دوم در وضع مقررات بر واسطه‌ها شامل وضع قوانین برای ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی و ترافیک می‌باشد و دولت‌ها با استفاده از اعمال زور و محدودیت‌های قانونی می‌توانند ارائه‌دهندگان خدمات اینترنتی را ملزم نمایند تا ترافیک اینترنت خود را فیلتر و مطالب غیراخلاقی و حساس از نظر سیاسی را حذف کنند. اهمیت دو روش نخست آن جایی نمایانگر می‌شود که شبکه‌های غیرمتمرکز برای بقای خود نیازمند حضور فعال مشارکت‌کنندگان هستند و کاهش میزان مشارکت‌کنندگان در اثر ناشناخته ماندن یک شبکه می‌تواند به مرگ و نابودی آن منتهی گردد. روش سوم نیز مداخله از طریق وضع مقررات بر ارائه‌دهندگان خدمات بلاک‌چینی است. در این روش دولت‌ها شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمت - همانند کیف پول‌های ارز دیجیتال - را ملزم می‌نمایند تا به قوانین پایبند باشند و پس از انجام مراحل احراز هویت اشخاص به ارائه خدمت به آن‌ها پردازند. این روش به‌طور کلی کارایی بهتری دارد چراکه بهره‌مندی از این خدمات برای مشارکت‌کنندگان در شبکه بلاک‌چینی حیاتی می‌باشد و از طرف دیگر باتوجه به محدود بودن شرکت‌های ارائه‌دهنده این خدمات دولت‌ها به راحتی امکان وضع قوانین بر آن‌ها را دارند.

از آنجاکه زنجیره بلوکی برای تعریف عملیات خود بر کد متنی است، دولت‌ها می‌توانند قوانینی درباره چگونگی ایجاد نرم‌افزارهای زنجیره بلوکی و قراردادهای هوشمند وضع کنند تا بدین صورت بر چگونگی استفاده از این سیستم‌ها و توسعه آنها تأثیر بگذارند. دولت‌ها از طرق مختلف، قدرت وضع مقررات بر تولیدکنندگان سخت‌افزار را دارند و می‌توانند آنها را مجبور کنند تا اقدامات خاصی را به منظور ردیابی یا توقف استفاده از نرم‌افزارهای زنجیره بلوکی، قراردادهای هوشمند یا دستگاه‌هایی که اقدامات غیرقانونی را تسهیل می‌کنند انجام دهند. از آنجاکه تولیدکنندگان درگیر کانال‌های تجاری سنتی هستند و باتوجه به اینکه دولت‌ها جریان کالا در مرزهای خود را کنترل می‌کنند دولت‌ها می‌توانند قوانین و مقرراتی را برای تولیدکنندگان و تاجران وضع کنند. البته بایستی عنایت داشت که این روش می‌تواند به بروز برخی حفره‌های امنیتی در شبکه منتهی گردد که می‌توانند مشکلات و خطرات بسیاری را پدید آورد.

چهارمین روش آن است که دولت‌ها از طریق بازارهای مبادله‌ای به تنظیم‌گری پردازند. در این روش دولت‌ها از طریق حضور فعال در بازار مبادله و ذخیره‌سازی و استخراج ارزهای مختلف به مداخله در قیمت ارزهای گوناگون می‌پردازد و به‌منظور پیشبرد اهداف خود نوسانات قیمتی را پدید می‌آورد. این روش اگرچه یک روش کاربردی و اقتصادی می‌باشد لکن روش اصولی در جهت قانونمند ساختن این شبکه‌ها نمی‌باشد و بیشتر آن را یک روش موقت می‌توان ارزیابی کرد.

گاهی دولت‌ها تصمیم می‌گیرند تا بر عرف‌های اجتماعی پیرامون این شبکه‌ها تأثیر بگذارند تا به طور غیرمستقیم قوانینی بر عملیات این شبکه‌ها وضع کنند. به‌عنوان مثال، دولت‌ها می‌توانند با ارائه اطلاعاتی درباره خطرات و مزایای این فناوری‌های نوظهور هنجارهای اجتماعی را شکل دهند، به‌طوری‌که مردم بتوانند تصمیمات آگاهانه‌تری در این باره که آیا با یک سیستم زنجیره بلوکی



خاص، تراکنش انجام دهند یا خیر بگیرند. این روش نوعی فرهنگ‌سازی می‌باشد که از روش‌های مؤثر و اصولی قانونمندسازی بشمار می‌آید و علی‌رغم زمان‌بر بودن آن، اثرگذاری مطلوبی دارد.

به‌طورکلی همان‌گونه که مشاهده می‌شود اغلب رویکردهای هگانه قانون‌گذاری که در اینجا بحث شد، راهکارهای ناقصی بودند که اگرچه توان کاهش مخاطرات را داشتند لکن ازین‌برنده تمامی مخاطرات نبودند. به‌عبارت‌دیگر اگر افراد به دنبال خلق یا استفاده از زنجیره بلوکی یا قرارداد هوشمند برای ایجاد آسیب یا خسارات باشند، بعید است استراتژی‌های مطرح‌شده در این متن باعث دفع همه رفتارهای غیرقانونی شود. برخی از محدودیت‌های ذاتی که در بافت سیستم‌های مبتنی بر زنجیره بلوکی وجود دارد سبب می‌گردد تا نهادهای دولتی بتوانند رفتار توسعه‌دهندگان نرم‌افزار، سازندگان، عاملان بازار و دیگر واسطه‌ها را محدود و آن را ردیابی کنند، اما بایستی به این موضوع توجه داشت، همان‌طور که دولت نمی‌تواند با وجود تلاش‌های خود اینترنت را به طور کامل بررسی کند تا همه فرصت‌ها برای ورود افراد مجرم و دیگر فعالیت‌های نامطلوب را حذف نماید. دولت‌ها قادر نخواهند بود که همه فعالیت‌های غیرقانونی را روی شبکه زنجیره بلوکی متوقف کنند و علی‌رغم اهرم‌های قانون‌گذاری که در اختیار دولت است بازهم چنین مواردی به وقوع خواهد پیوست. باین‌حال اما فرهنگ‌سازی در عرصه سیستم‌های غیرمتمرکز یک روش اصولی در خصوص قانونمندسازی این شبکه‌های می‌باشد و با توجه به زمان‌بر بودن این روش از سایر روش‌ها به‌عنوان یک راهکار موقت در جهت کنترل شبکه‌ها می‌توان استفاده نمود.

روشن‌سازی، غیر قابل استناد



## Legislation for Blockchain-Based Decentralized Systems

Mahdi Madadi<sup>1</sup>

### Abstract

One of the important issues raised in the field of blockchain networks and decentralized systems is the subject of legislation of these systems. Generally, governments can take action for legislation of these systems through five methods including “establishing rules for participants”, “establishing rules for intermediates”, “establishing rules for developers”, “establishing rules for blockchain-based markets”, and “establishing rules through social norms”. However, it should be noted that all these approaches for legislation are imperfect strategies and the governments would not be able to completely stop all the illegal activities on blockchain network and the mentioned strategies would help in reducing the related crimes and hazards.

**Keywords:** Blockchain, Decentralized Systems, Fintech, Cryptocurrencies, Legislation

فایلی استناد  
غیر نشده،  
استناد

---

<sup>1</sup> MA., Private Law, University of Kashan