

آینده توزیع جهانی در پرتو اقتصاد خودمختار

غیر متمرکز: یک تحلیل راهبردی

بهبود بشیری / معاونت بررسیهای اقتصادی و آینده پژوهی؛ اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی تهران ° / b.bashiri@tccim.ir

چکیده:

این مقاله به بررسی پتانسیل تحول آفرین یک اقتصاد خودمختار غیر متمرکز (DAE) در مواجهه با چالش های ذاتی سیستم های اقتصادی و توزیع متمرکز سنتی می پردازد. در شرایطی که جهانی سازی با فرسایش روبرو است و مدل های حکمرانی موجود با نابرابری و ناکارآمدی دست و پنجه نرم می کنند، "اقتصاد خودکار غیر متمرکز" که بر پایه بلاکچین، سازمان های خودمختار غیر متمرکز (DAO) و امور مالی غیر متمرکز (DeFi) بنا شده است، نویدبخش یک تغییر پارادایم است. در این بررسی، چگونگی بازآفرینی زنجیره های ارزش توزیع توسط این فناوری ها، با هدف افزایش شفافیت، کارایی عملیاتی، دسترسی عادلانه به بازار و تاب آوری، و همچنین تقویت اشکال جدید همکاری جهانی میان "کشورهای همسو" تحلیل می شود. این مقاله با تکیه بر بررسی جامع ادبیات دانشگاهی و مطالعات موردی صنعتی، سازوکارهایی را که از طریق آنها اصول "اقتصاد خودکار غیر متمرکز" می توانند در بخش توزیع به کار گرفته شوند، تشریح می کند. علاوه بر این، چالش های مهم فناوریانه، حکمرانی، نظارتی و رفتاری که برای پیاده سازی موفق "اقتصاد خودکار غیر متمرکز" باید مورد توجه قرار گیرند، به صورت انتقادی مورد بررسی قرار می گیرند. در نهایت، مقاله با ارائه توصیه هایی برای پروژه های آزمایشی، توسعه سیاست ها و تحقیقات آتی، مسیری استراتژیک را به سوی یک سیستم اقتصادی جهانی عادلانه تر، پایدارتر و اثبات تر ترسیم می کند.

۱. مقدمه

محیط اقتصادی جهانی معاصر با چالش های قابل توجهی در دستیابی به مدیریت کارآمد و عادلانه، ثبات مستمر و توسعه پایدار مواجه است.¹ مدل های سنتی حکمرانی اقتصاد کلان و تجاری متمرکز، به دلیل پدیده هایی مانند فرسایش جهانی سازی، شکاف های اجتماعی، نابرابری و توسعه نامتقارن، تحت فشار فزاینده ای قرار گرفته اند.¹

یکی از روندهای برجسته کنونی، شتاب گرفتن روند "پس روی جهانی سازی" است که جنگ تجاری و فناوریانه میان ایالات متحده و چین نمونه بارز آن است. اقداماتی مانند امضای "قانون تراشه و علم" توسط رئیس جمهور بایدن، که صادرات تراشه های پیشرفته و تجهیزات تولیدی به چین را محدود می کند، نشان دهنده گرایش جهانی فزاینده به سمت حمایت گرایی و خودکفایی در صنایع حیاتی است و از اصول تجارت آزاد فاصله می گیرد.¹ این تغییرات به حدی است که موریس چانگ، بنیان گذار TSMC، بزرگترین تولیدکننده تراشه جهان، جهانی سازی و تجارت آزاد را "تقریباً مرده" توصیف کرده است.¹

علاوه بر این، سازمان های تجارت جهانی، از جمله سازمان تجارت جهانی (WTO)، با وجود اهداف بنیادین خود در کاهش موانع تجاری و ترویج رقابت منصفانه، در طول زمان در اختیارات و فرآیندهای تصمیم گیری خود ناکارآمد شده اند.¹ این سازمان ها در حل و فصل مؤثر تنش های فزاینده بر سر مسائلی مانند یارانه ها، تعرفه ها و منافع ملی خودخواهانه با مشکل مواجه هستند.¹ اقتصادهای در حال توسعه به طور خاص با موانع منحصر به فرد و قابل توجهی برای ادغام عادلانه و برابر در سیستم تجارت جهانی موجود روبرو هستند.¹

این تحولات نشان می‌دهد که در حالی که چشم‌انداز فیزیکی و سیاسی جهانی سازی به سمت تکه‌تکه شدن به بلوک‌های منطقه‌ای یا همسو پیش می‌رود، مفهوم اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE) یک لایه دیجیتالی حیاتی را ارائه می‌دهد که می‌تواند تعاملات اقتصادی هم‌تا به هم‌تا را در سراسر این بلوک‌ها تسهیل کند. این رویکرد نه تنها جایگزینی برای ساختارهای سنتی نیست، بلکه می‌تواند به عنوان یک "زیر ساخت نرم" عمل کند تا همکاری کارآمدتر، بدون نیاز به اعتماد به واسطه‌ها و با تاب‌آوری بیشتر را ممکن سازد. با دور زدن واسطه‌های متمرکز و تمایلات ملی‌گرایانه‌ای که در حال حاضر اصطکاک در تجارت جهانی ایجاد می‌کنند، اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز، می‌تواند به عنوان یک ابزار ژئوپلیتیکی و اقتصادی عمل کند و مسیری قابل دوام برای کشورها یا گروه‌هایی از کشورها، به ویژه آن‌هایی که در سیستم‌های متمرکز فعلی احساس حاشیه‌نشینی یا عدم مزیت می‌کنند، فراهم آورد تا به استقلال اقتصادی بیشتری دست یابند و روابط تجاری خود را متنوع سازند. این امر به "کشورهای همسو"¹ امکان می‌دهد تا زنجیره‌های ارزش قوی و مستقلی را بدون اجبار به پیوستن به بلوک‌های تجاری سفت و سخت و انحصاری ایجاد کنند و شکلی انعطاف‌پذیرتر و تاب‌آورتر از مشارکت اقتصادی جهانی را ترویج دهند.

پارادایم اقتصادی فعلی محدودیت‌های قابل توجهی را در ارائه مداوم ثبات، مدیریت کارآمد و توسعه پایدار و عادلانه نشان می‌دهد.¹ این مسائل سیستمی فراگیر، نیازمند ارزیابی مجدد اساسی و تحول‌آفرین در نحوه حکمرانی، هماهنگی و اجرای فعالیت‌های اقتصادی در سطح جهانی است. در پاسخ به این چالش‌های مبرم، این مقاله یک رویکرد تحول‌آفرین غیرمتمرکز را پیشنهاد می‌کند: اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE).¹

اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز به عنوان یک سیستم اقتصادی متشکل از زنجیره‌های ارزش غیرمتمرکز به هم پیوسته تعریف می‌شود که از طریق قراردادهای هوشمند شفاف و پروتکل‌های از پیش تعریف شده عمل می‌کنند و به طور اساسی از دستورالعمل‌های بالا به پایین سنتی فاصله می‌گیرند.¹ این مدل نوآورانه نوید قابل توجهی برای رفع ناکارآمدی‌های سیستمی و نابرابری‌های فراگیر موجود در سیستم‌های اقتصادی متمرکز را در خود دارد.¹

این مقاله به طور سیستماتیک چالش‌های ذاتی مدل‌های اقتصادی فعلی را تحلیل خواهد کرد، شرح مفصلی از زیربنای فناوریانه اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE) ارائه خواهد داد، کاربردهای خاص آن را در بازآفرینی زنجیره‌های ارزش توزیع بررسی خواهد کرد، چالش‌های مهم پیاده‌سازی را به صورت انتقادی مورد بحث قرار خواهد داد و چشم‌اندازی آینده‌نگر با توصیه‌های عملی برای توسعه آتی ارائه خواهد کرد.

۲. چالش‌های پارادایم‌های اقتصادی و توزیع متمرکز

تحلیل تفصیلی مسائل

صنعت توزیع، به عنوان یک نقطه اتصال حیاتی در زنجیره‌های تأمین جهانی، به ویژه در برابر چالش‌های ذکر شده آسیب‌پذیر و مستعد است.² روش‌های توزیع سنتی با جریان‌های اطلاعاتی تکه‌تکه، فقدان گسترده دید بلندمدت در سراسر شبکه و در نتیجه، فرآیندهای تصمیم‌گیری کند و اغلب واکنشی مشخص می‌شوند.³ این امر توانایی صنعت را برای واکنش سریع و مؤثر به نوسانات بازار مختل می‌کند و استراتژی‌های حیاتی ورود به بازار را به طور قابل توجهی برهم می‌زند.³

- آسیب‌پذیری‌های زنجیره تأمین جهانی: پیچیدگی فزاینده زنجیره‌های تأمین جهانی به طور متناقض وابستگی متقابل اقتصادی را افزایش داده، در حالی که همزمان آسیب‌پذیری در برابر تنش‌های ژئوپلیتیکی، جنگ‌های تجاری و منافع ملی خودخواهانه را تشدید کرده است.¹ جنگ تجاری جاری بین ایالات متحده و چین و اقدامات قانونی مانند "قانون تراشه و علم"

نمونه‌های بارز تغییر جهانی به سمت حمایت‌گرایی هستند که مسیرهای تأمین تثبیت شده را به شدت مختل کرده و تمرکز بر خودکفایی ملی را تشدید می‌کنند.¹

- **ناکارآمدی‌های بازار و فقدان شفافیت:** سیستم‌های اقتصادی سنتی اغلب از فرآیندهای مبهم، اتکای بیش از حد به واسطه‌های متعدد و سیلوهای اطلاعاتی فراگیر رنج می‌برند.³ این ابهام ساختاری مستقیماً منجر به تأخیرهای قابل توجه، افزایش هزینه‌ها و خطر بالای تقلب، به ویژه در معاملات پیچیده فرامرزی می‌شود.⁵

- **موانع مشارکت عادلانه:** اقصادهای در حال توسعه با موانع متمایز و قابل توجهی در دستیابی به ادغام عادلانه و برابر در سیستم تجارت جهانی روبرو هستند.¹ علاوه بر این، تسلط پلتفرم‌های متمرکز، که تا حد زیادی اقتصاد پلتفرمی دوطرفه را در دهه گذشته شکل داده‌اند، اغلب منجر به انحصار، رفتار نابرابر با شرکای تأمین و کاهش کنترل کاربران بر داده‌های شخصی می‌شود.⁶

- **ناکارآمدی سازمان‌های تجارت جهانی:** سازمان تجارت جهانی (WTO)، با وجود اهداف بنیادین خود در کاهش موانع تجاری و ترویج رقابت منصفانه، در طول زمان در اختیارات و فرآیندهای تصمیم‌گیری خود ناکارآمد شده است. این سازمان در میانجی‌گری و حل و فصل مؤثر تنش‌های فزاینده بر سر مسائلی مانند یارانه‌ها، تعرفه‌ها و منافع ملی رقابتی با مشکل مواجه است.¹

این اطلاعات نشان می‌دهد که یک ناکارآمدی اساسی و فراگیر در سیستم‌های اقتصادی متمرکز، به ویژه در تجارت و توزیع جهانی، "هزینه اعتماد" ذاتی است. این هزینه تنها پولی نیست؛ بلکه در نیاز به واسطه‌های متعدد (مانند بانک‌ها، اتاق‌های پایایی، ارائه‌دهندگان لجستیک سنتی)، کاغذبازی‌های گسترده و اغلب تکراری، زمان‌های طولانی تسویه حساب و نیاز مستمر به مکانیزم‌های پیچیده نظارتی طراحی شده برای کاهش تقلب و اطمینان از انطباق، خود را نشان می‌دهد. هر واسطه اضافی و هر گامی که نیاز به تأیید صریح دارد، لایه جدیدی از هزینه، تأخیر احتمالی و فرصتی برای خطا یا سوءاستفاده را معرفی می‌کند. بنابراین، مشکل اساسی فراتر از ناکارآمدی ساده است و به یک کسری اعتماد سیستمی می‌رسد که سیستم‌های متمرکز تلاش می‌کنند آن را از طریق واسطه‌گری پرهزینه و دست‌وپاگیر پر کنند. وعده اصلی اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز کاهش بنیادین این "هزینه اعتماد" با استفاده از امنیت رمزنگاری، شفافیت ذاتی و اجرای خودکار (از طریق قراردادهای هوشمند) است. این کاهش در سربار اعتماد پتانسیل آزاد کردن ارزش اقتصادی و دستاوردهای کارایی قابل توجهی را دارد که در حال حاضر در چارچوب‌های سنتی غیرقابل دستیابی هستند.

۳. مبانی اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE)

اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE) بر پایه چندین فناوری نوآورانه بنا شده است که هر یک نقش حیاتی در ایجاد یک سیستم اقتصادی شفاف، کارآمد و عادلانه ایفا می‌کنند.

۳.۱. فناوری بلاکچین

بلاکچین به عنوان لایه بنیادی یک "اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز" عمل می‌کند. این یک سیستم دفتر کل توزیع شده و غیرمتمرکز است که برای اطمینان از ثبت سوابق امن، شفاف و غیرقابل دستکاری بدون نیاز به یک مرجع مرکزی طراحی شده است.¹ تراکنش‌ها به صورت رمزنگاری شده در "بلوک‌ها" گروه‌بندی شده و به صورت متوالی به هم متصل می‌شوند و یک "زنجیره" تغییرناپذیر را تشکیل می‌دهند.⁴ این معماری یک "منبع واحد حقیقت" ایجاد می‌کند که در زمان واقعی برای همه شرکت‌کنندگان مجاز قابل دسترسی است و بدین ترتیب سیلوهای اطلاعاتی سنتی را از بین برده و یکپارچگی داده‌ها را در سراسر شبکه به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد.⁴

کاربرد بلاکچین فراتر از کاربرد اولیه آن در ارزهای دیجیتال است. این فناوری بستری ایده‌آل برای مستندسازی تجارت بین‌المللی، از جمله بارنامه‌ها، قراردادهای و گواهی‌های مبدأ، از طریق دیجیتالی کردن و خودکارسازی این فرآیندها فراهم می‌کند.⁵ علاوه بر این، بلاکچین نقش محوری در افزایش قابلیت ردیابی زنجیره تأمین و مبارزه با جعل ایفا می‌کند.⁴

ارزش اصلی بلاکچین در چارچوب "اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز" بسیار فراتر از صرفاً امنیت تراکنش‌های فردی است. این ارزش در توانایی آن برای تبدیل اساسی سیستم‌های داده‌ای ایزوله و اختصاصی به یک اکوسیستم داده‌ای واقعاً مشارکتی و مشترک نهفته است. این تغییر پارادایم از داده‌های تکه‌تکه و سیلو شده به یک "منبع واحد حقیقت" که به صورت جهانی قابل دسترسی است⁴، امکان دید بی‌سابقه بلندمدت و تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده پیچیده را در کل زنجیره ارزش فراهم می‌کند. این به نوبه خود، مدیریت فعال ریسک و فرآیندهای تصمیم‌گیری بهینه را به طور قابل توجهی تقویت می‌کند.³ این دلالت بر تغییر عمیقی در پویایی رقابتی در صنعت توزیع دارد. به جای اینکه شرکت‌ها صرفاً بر بهینه‌سازی کارایی داخلی خود رقابت کنند، می‌توانند با مشارکت فعال در یک شبکه شفاف‌تر، مشارکتی‌تر و هوشمندتر، مزیت رقابتی قابل توجهی کسب کنند. این امر تمرکز استراتژیک را از بهینه‌سازی فرآیندهای شرکت‌های منفرد به بهینه‌سازی عملکرد کل شبکه تغییر می‌دهد و شکل جدیدی از "هوش شبکه‌ای" را پرورش می‌دهد. این رویکرد مشارکتی پتانسیل دارد که منجر به نتایج تاب‌آورتر، کارآمدتر و سودمندتر برای همه شرکت‌کنندگان شود.

۳.۲. سازمان‌های خودمختار غیرمتمرکز (DAOs)

سازمان‌های خودمختار غیرمتمرکز (DAOs) یک پارادایم سازمانی نوین را ارائه می‌دهند که بر اساس قوانین برنامه‌ریزی شده یا قراردادهای هوشمند، به جای ساختارهای مدیریتی سلسله‌مراتبی سنتی، عمل می‌کند.¹ این نهادهای مبتنی بر بلاکچین، به ذینفعان امکان می‌دهند تا فعالیت‌ها را هماهنگ کرده، عملیات را مدیریت کرده و سازمان را از طریق مشارکت‌های داوطلبانه و تصمیم‌گیری جمعی توسعه دهند، بدون اینکه نیازی به یک مرجع مرکزی باشد.¹²

یک ویژگی کلیدی که توسط برخی پلتفرم‌های بلاکچین، مانند اتریوم، فعال شده است، مفهوم "قرارداد هوشمند" است. اینها توافق‌نامه‌های خوداجرا هستند که شرایط توافق مستقیماً در نرم‌افزار کدگذاری شده است.⁷ این قراردادها به طور خودکار شرایط توافق شده را در صورت برآورده شدن معیارهای از پیش تعریف شده، اجرا و اعمال می‌کنند.¹ پیاده‌سازی آنها نیاز به واسطه‌ها را از بین می‌برد، پتانسیل خطای انسانی را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد و فرآیندهای مختلفی مانند پرداخت‌ها و مدیریت موجودی را خودکار می‌کند.⁴

سازمان‌های خودمختار غیرمتمرکز (DAOs) نوید قابل توجهی برای اصلاح سیستم‌های ناکارآمد یا انحصاری در حوزه‌های مختلف اقتصادی، از جمله تجارت، بانکداری، پرداخت‌ها و هماهنگی نیروی کار، دارند.¹ به طور خاص در مدیریت زنجیره تأمین، سازمان‌های خودمختار غیرمتمرکز می‌توانند پاسخگویی و شفافیت را به شدت افزایش دهند. آنها به همه نهادهای شرکت‌کننده، از تولیدکنندگان اولیه تا خرده‌فروشان نهایی، امکان می‌دهند تا هر جنبه‌ای از سفر یک محصول را تأیید و تأیید کنند. این قابلیت در جلوگیری از تقلب، ترویج ابتکارات پایداری و تسهیل فرآیندهای حسابداری بلندمدت نقش اساسی دارد.¹¹ علاوه بر این، سازمان‌های خودمختار غیرمتمرکز می‌توانند خدمات لجستیکی و پرداخت‌های پیچیده را خودکار کرده و حتی مکانیسم‌های حل اختلاف را ساده‌سازی کنند.¹¹

این درک جمعی، نشان‌دهنده یک تغییر عمیق و بنیادی از ساختارهای کنترل سلسله‌مراتبی و انسان‌محور سنتی به یک مدل حکمرانی الگوریتمی است. در این پارادایم جدید، قدرت دیگر در یک مرجع مرکزی واحد یا یک تیم مدیریتی بالا به پایین متمرکز نیست. در عوض، این قدرت در میان دارندگان توکن که به طور جمعی در مورد پی‌شنه‌ها رأی می‌دهند، توزیع می‌شود، یا به طور مستقیم در

کد خوداجرای قراردادهای هوشمند گنجانده شده است. این خودکارسازی هم حکمرانی و هم اجرا، پتانسیل سوگیری انسانی، خطا یا سوء استفاده را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد و به طور مؤثر مرکز قدرت را از افراد یا نهادهای متمرکز به جمع و، شاید مهمتر از آن، به خود کد منتقل می‌کند. در حالی که این تغییر وعده انصاف، کارایی و تاب‌آوری بیشتر را می‌دهد، مجموعه‌ای جدید از پیچیدگی‌ها و آسیب‌پذیری‌ها را نیز معرفی می‌کند. به عنوان مثال، کارایی قراردادهای هوشمند به "بدون خطا" یا "بدون باگ" بودن آنها بستگی دارد⁷، و چالش حفظ "یکپارچگی تطبیقی" و تقویت "سازگاری مشارکتی"⁷ از اهمیت بالایی برخوردار است. علاوه بر این، این امر سؤالات مهمی را در مورد پاسخگویی در هنگام بروز مشکلات از فرآیندهای خودکار، و همچنین پتانسیل "دستکاری توسط نهنگ‌ها" در مکانیزم‌های رأی‌گیری توکن‌ها ایجاد می‌کند.¹⁵ مفهوم "نوهم غیرمتمرکز سازی"¹⁶ بیشتر نشان می‌دهد که در عمل، سطحی از تمرکز برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک و عملیاتی ممکن است اجتناب‌ناپذیر باشد و بدین ترتیب چشم‌انداز خالص و ایده‌آل حکمرانی کاملاً غیرمتمرکز را به چالش می‌کشد.

۳.۲. امور مالی غیرمتمرکز (DeFi)

امور مالی غیرمتمرکز (DeFi) یک اکوسیستم نوظهور از برنامه‌ها و پروتکل‌های مالی است که بر روی فناوری بلاکچین ساخته شده است. هدف کلی آن ایجاد یک سیستم مالی بازتر، شفاف‌تر و در دسترس‌تر است.¹⁷ دیفای (امور مالی غیرمتمرکز) از قدرت قراردادهای هوشمند و شبکه‌های غیرمتمرکز برای تسهیل تراکنش‌های مالی هم‌تا به هم‌تا استفاده می‌کند و به طور مؤثر نیاز به واسطه‌های سنتی مانند بانک‌ها و اتاق‌های پایاپای را از بین می‌برد.¹³

پلتفرم‌های DeFi برای استفاده از قراردادهای هوشمند برای خودکارسازی و ساده‌سازی قابل توجه فرآیندهای تأمین مالی زنجیره تأمین طراحی شده‌اند.¹³ اجزای کلیدی در اکوسیستم DeFi که برای اقتصاد خودکار غیرمتمرکز مرتبط هستند عبارتند از: توکن‌سازی دارایی (به عنوان مثال، تبدیل فاکتورها یا سفارشات خرید به توکن‌های دیجیتالی قابل معامله)، صرافی‌های غیرمتمرکز (DEXs) برای تجارت این دارایی‌های دیجیتال، استیبل‌کوین‌ها (ارزهای دیجیتالی که به ارزش ارزهای فیات سنتی متصل هستند) برای اطمینان از ثبات قیمت، و اوراکل‌ها (ارائه‌دهندگان داده که اطلاعات دنیای واقعی را به قراردادهای هوشمند دیفای وارد می‌کنند) برای اجرای دقیق قراردادها.¹³

DeFi مزایای زیادی را ارائه می‌دهد، از جمله افزایش شفافیت، بهبود قابلیت ردیابی، دسترسی جهانی، کاهش قابل توجه هزینه‌ها (از طریق کارمزدهای تراکنش کمتر) و زمان پردازش بسیار سریع‌تر.¹³ این فناوری نقش مهمی در تأمین نقدینگی برای تأمین‌کنندگان ایفا می‌کند و به دارایی‌های توکن‌سازی شده امکان می‌دهد تا به راحتی معامله شده یا به عنوان وثیقه استفاده شوند.¹³ علاوه بر این، DeFi با در دسترس قرار دادن فعالیت‌های مالی برای هر کسی که به اینترنت دسترسی دارد، بدون در نظر گرفتن موقعیت جغرافیایی یا وضعیت مالی، شمول مالی را تقویت می‌کند.¹⁷

این تحلیل نشان می‌دهد که مدل‌های سنتی تأمین مالی زنجیره تأمین اغلب به نفع بازیگران بزرگ و تثبیت شده هستند که روابط بانکی قوی و سابقه اعتباری گسترده‌ای دارند. این امر اغلب شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs) و تأمین‌کنندگان در اقتصادهای در حال توسعه را با دسترسی بسیار محدود یا پرهزینه به سرمایه حیاتی مواجه می‌کند. DeFi، با امکان توکن‌سازی دارایی‌های دنیای واقعی مانند فاکتورها و تسهیل وام‌دهی و تجارت هم‌تا به هم‌تا از طریق صرافی‌های غیرمتمرکز (DEXs)، به طور اساسی راه‌های جدید و قابل دسترس‌تری را برای نقدینگی و تأمین مالی ایجاد می‌کند. این فرآیند به طور مؤثر واسطه‌های مالی سنتی را حذف می‌کند و به طور بالقوه سرمایه قابل توجهی را برای "بخش وسیع" کسب‌وکارهای کوچک‌تر و تأمین‌کنندگان فردی که از نظر تاریخی توسط مؤسسات مالی سنتی خدمات‌رسانی نشده یا از آنها حذف شده‌اند، آزاد می‌کند. این امر پیامدهای مهمی برای هموار کردن زمین بازی

در توزیع جهانی دارد و طیف وسیع تری از نهادهای کوچکتر را قادر می سازد تا به طور مؤثرتر و رقابتی تر در تجارت بین المللی شرکت کنند. همچنین نشان دهنده تغییر احتمالی در پویایی قدرت مالی است که از مؤسسات بانکی متمرکز به سمت یک اکو سیستم مالی توزیع شده تر، جامعه محورتر و الگوریتمی تر حرکت می کند. این امر به نوبه خود می تواند زنجیره های تأمین تاب آورتر و متنوع تری را پرورش دهد که کمتر به خطوط اعتباری متمرکز منفرد وابسته هستند و بیشتر با نوسانات اقتصادی جهانی سازگارند.

جدول ۱: مقایسه سیستم های اقتصادی متمرکز در مقابل غیرمتمرکز

ویژگی	سیستم های متمرکز	سیستم های غیرمتمرکز
کنترل	یک مرجع واحد	شبکه توزیع شده
شفافیت	محدود، اغلب مبهم	بالا، اغلب عمومی
واسطه گری	اتکای بالا به واسطه ها	واسطه ها کاهش یافته یا حذف شده
مقیاس پذیری	بالقوه بالا (بسته به زیرساخت)	اغلب محدود به محدودیت های بلاکچین
امنیت	نقطه شکست مرکزی	توزیع شده، مقاوم تر
حکمرانی	سلسله مراتبی، بالا به پایین	توزیع شده، مبتنی بر اجماع

۴. بازاندیشی زنجیره های ارزش در صنعت توزیع از طریق اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز

۴.۱. افزایش شفافیت و قابلیت ردیابی

فناوری بلاکچین ایجاد یک سابقه دائمی، قابل حسابرسی و تغییرناپذیر از هر تراکنش در کل زنجیره تأمین، از نقطه مبدأ تا مقصد نهایی را تسهیل می کند. این امر به طور قابل توجهی دید از ابتدا تا انتها را افزایش می دهد و یک منبع واحد و قابل تأیید حقیقت را برای همه طرف های شرکت کننده تضمین می کند.^۴ این قابلیت امکان ردیابی بلادرنگ کالاها و حتی شرایط محیطی (مانند دما و رطوبت) را از طریق ادغام یکپارچه با حسگرهای اینترنت اشیا (IoT) فراهم می آورد که به ویژه برای محصولات فاسد شدن یا حساس مانند مواد غذایی یا داروها حیاتی است.^۴

ماهیت تغییرناپذیر داده های ثبت شده در بلاکچین، اصالت محصول را تضمین می کند، گواهی نامه ها را تأیید می کند و به انطباق کمک می رساند.^۴ مطالعات موردی متعددی موفقیت قابل توجه در این زمینه را نشان می دهند: به عنوان مثال، والمارت زمان لازم برای ردیابی منشأ محصولات غذایی را از روزها به تنها چند ثانیه کاهش داد و بدین ترتیب ایمنی مواد غذایی را به طور قابل توجهی بهبود بخشید.^۹ به طور مشابه، شرکت دی بیرز (De Beers) با موفقیت یک راه حل برای ردیابی الماس از معدن تا بازار پیاده سازی کرده

است که به طور مؤثر با تجارت الماس‌های خونین مبارزه کرده و اعتماد مصرف‌کننده را به طور قابل توجهی افزایش داده است.⁴ در بخش داروسازی، شرکت‌ها از این فناوری برای ردیابی منشأ دارو از تأسیسات تولیدی تا مصرف‌کنندگان نهایی استفاده می‌کنند و بدین ترتیب خطرات جعل را کاهش داده و انطباق نظارتی را تضمین می‌کنند.⁹

این تحلیل یک تغییر پارادایم بنیادی را از سیستمی که عمدتاً بر انطباق واکنشی (که در آن اعتماد از طریق تأیید پس از وقوع برقرار می‌شود) متکی است، به سیستمی که ذاتاً اعتماد فعال را تقویت می‌کند، نشان می‌دهد. با شفاف، تغییرناپذیر و قابل تأیید ساختن هر مرحله از سفر یک محصول برای همه شرکت‌کنندگان مجاز، بلاکچین به طور ذاتی فرصت‌های تقلب، گزارش نادرست و ناهماهنگی‌ها را کاهش می‌دهد. این شفافیت قابل تأیید، اعتماد را نه تنها بین کسب‌وکارهای مختلف در زنجیره تأمین، بلکه مستقیماً به مصرف‌کنندگان نهایی نیز گسترش می‌دهد. این اعتماد فعال، که توسط داده‌های قابل تأیید مستمر پشتیبانی می‌شود، می‌تواند منجر به مشارکت‌های قوی‌تر و قابل اعتمادتر و وفاداری به برند به طور قابل توجهی افزایش یافته شود. این امر پیامدهای عمیقی برای شهرت برند، مدیریت جامع ریسک و تعامل عمیق‌تر با مصرف‌کننده دارد. شرکت‌ها می‌توانند از این شفافیت ذاتی به عنوان یک مزیت رقابتی قدرتمند، به ویژه در صنایعی که در آن منبع‌یابی اخلاقی، ایمنی محصول یا اصالت از اهمیت بالایی برخوردار است (مانند مواد غذایی، داروسازی، کالاهای لوکس) استفاده استراتژیک کنند. علاوه بر این، این امر به آینده‌ای اشاره دارد که در آن انطباق نظارتی می‌تواند تا حد زیادی از طریق داده‌های زنجیره‌ای خودکار و به طور مداوم نظارت شود، به جای اینکه صرفاً به حسابرسی‌های دوره‌ای و پرزحمت متکی باشد.

۴.۲. بهبود کارایی عملیاتی و خودکارسازی

تحول دیجیتال به طور کلی و فناوری‌های "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" به طور خاص، در فعال‌سازی فرآیندهای یکپارچه و بهبود قابل توجه کارایی عملیاتی در شبکه‌های توزیع نقش اساسی دارند.² این شامل خودکارسازی وظایف دستی تکراری است که منجر به صرفه‌جویی قابل توجهی در زمان، هزینه‌ها و منابع ارزشمند برای تولیدکنندگان و توزیع‌کنندگان می‌شود.²

قراردادهای هوشمند در خودکارسازی تراکنش‌ها و مدیریت موجودی نقش محوری دارند و به زنجیره تأمین امکان می‌دهند با کارایی بیشتر و خطاهای کمتر عمل کنند.¹¹ این قراردادهای خودکار می‌توانند پرداخت‌ها، بازرسی‌ها یا سایر اقدامات را بر اساس شرایط از پیش تعریف شده به طور خودکار آغاز کنند و بدین ترتیب تأخیرها را کاهش داده و مراحل پردازش دستی را حذف کنند.⁴

افزایش اتصال اطلاعات در سراسر اکوسیستم، که توسط فناوری‌های "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" تسهیل می‌شود، جریان مداوم داده‌های بلادرنگ را امکان‌پذیر می‌سازد. این جریان داده غنی، به نوبه خود، تحلیل‌های پیش‌بینی‌کننده را تقویت کرده و بینش‌های عملیاتی تولید می‌کند که می‌تواند هر بخش از شبکه زنجیره تأمین را بهینه کند.² چنین قابلیت‌هایی به کسب‌وکارها امکان می‌دهد تا به طور فعال تغییرات بازار را پیش‌بینی کنند، بینش عمیق‌تری نسبت به ترجیحات مشتریان به دست آورند و به طور مؤثر برای اختلالات احتمالی آماده شوند.¹⁰

یک نمونه قابل توجه، پروژه TradeLens است که حاصل همکاری بین مرسک و IBM است. با استفاده از یک دفتر کل بلاکچین مشترک برای مستندسازی رویدادهای حمل و نقل، این ابتکار به کاهش قابل توجه ۴۰ درصدی در زمان پردازش کاغذبازی‌های حمل و نقل دست یافت و زمان توقف کانتینرها در بنادر را به طور چشمگیری کاهش داد و بدین ترتیب کل فرآیند لجستیکی را بهینه کرد.⁹

۴.۳. تقویت دسترسی عادلانه به بازار و همکاری جهانی

در چارچوب اقتصاد خودکار غیرمتمرکز، زنجیره‌های ارزش به هم پیوسته پتانسیل قابل توجهی برای ترویج دسترسی عادلانه به بازارهای جهانی، به ویژه برای کسب‌وکارهای کوچک و متوسط، دارند.¹ شبکه‌های غیرمتمرکز می‌توانند به طور مستقیم به مسائل انحصار که اغلب با پلتفرم‌های متمرکز بزرگ مرتبط هستند، رسیدگی کنند و قابلیت همکاری بیشتر را تقویت کرده و به افراد کنترل بیشتری بر داده‌های خود بدهند.⁶

فناوری بلاکچین به طور اساسی تراکنش‌های فرامرزی را با حذف نیاز به واسطه‌های متعدد، کاهش چشمگیر خطاها و تسریع تسویه پرداخت‌های بین‌المللی و توافقات تجاری ساده می‌کند.⁵ این کارایی می‌تواند منجر به کاهش قابل توجه کارمزدهای تراکنش و کاهش خطرات نرخ ارز که معمولاً با سیستم‌های پرداخت فرامرزی سنتی مرتبط هستند، شود.⁵

چارچوب "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" ذاتاً از مفهوم "توسعه مبتنی بر همکاری" (تعاون بنیان) پشتیبانی می‌کند که خارج از ساختارهای متعارف و متمرکز عمل می‌کند. این امر توسط اکتشاف مداوم مدل‌های جدید همکاری اقتصادی بین‌المللی توسط کشورهای بریکس (برزیل، روسیه، هند، چین و آفریقای جنوبی) نشان داده می‌شود.¹ "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" می‌تواند ایجاد زنجیره‌های ارزش جدید و مؤثر را تسهیل کند و "صادرات زنجیره‌محور" و "سرمایه‌گذاری مشترک" را بین "کشورهای همسو" تقویت کند.¹

این ترکیب اطلاعات نشان می‌دهد که در حالی که نیروهای ژئوپلیتیکی غالباً واقعاً منجر به تکه‌تکه شدن اقتصاد جهانی به بلوک‌های متمایز می‌شوند، فناوری‌های "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" یک نیروی متقابل قدرتمند را ارائه می‌دهند. آنها یک زیرساخت خنثی، ذاتاً قابل همکاری و بدون نیاز به اعتماد را فراهم می‌کنند که می‌تواند تعامل اقتصادی را بین یا درون این بلوک‌های نوظهور تسهیل کند. این قابلیت امکان ایجاد بازارهای موازی و زنجیره‌های ارزش تاب‌آور را فراهم می‌کند که به دستورات سیاسی یا اقتصادی یک قدرت غالب واحد یا یک پلتفرم متمرکز وابسته نیستند. این امر می‌تواند جریان تجارت و سرمایه‌گذاری را در میان "کشورهای همسو" (مانند اعضای بریکس) به طور قابل توجهی تسهیل کند و به طور مؤثر واسطه‌های مالی و لجستیکی سنتی را که اغلب تحت تأثیر ملاحظات ژئوپلیتیکی هستند، دور بزند. بنابراین، اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE) صرفاً ابزاری برای افزایش کارایی نیست، بلکه ابزاری استراتژیک برای دستیابی به حاکمیت اقتصادی و تقویت تاب‌آوری در دنیایی است که به طور فزاینده‌ای چندقطبی می‌شود. این ابزار مکانیزمی قابل دوام را برای کشورها فراهم می‌کند تا وابستگی متقابل اقتصادی را بر اساس شرایط خود ایجاد کنند و ساختار قدرت اقتصادی جهانی متعادل‌تر و توزیع شده‌تری را پرورش دهند و به طور بالقوه وابستگی خود را به سیستم‌های هژمونیک موجود کاهش دهند.

۴.۴. ایجاد تاب‌آوری و پایداری زنجیره تأمین

یک زنجیره تأمین واقعاً تاب‌آور، زنجیره‌ای است که می‌تواند اختلالات احتمالی را پیش‌بینی کند و برنامه‌های اضطراری قوی را به راحتی در اختیار داشته باشد.¹⁰ فناوری‌های اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE)، از طریق شفافیت ذاتی و قابلیت‌های داده‌های بلادرنگ خود، کسب‌وکارها را قادر می‌سازند تا اختلالات احتمالی را پیش‌بینی کرده و عملیات خود را به طور فعال تطبیق دهند.¹⁰ تنوع بخشیدن به شبکه‌های تأمین‌کننده در سطح جهانی یک استراتژی حیاتی برای ایجاد تاب‌آوری است و شبکه‌های غیرمتمرکز می‌توانند با اتصال طیف وسیع‌تر و متنوع‌تری از شرکت‌کنندگان، این امر را به طور قابل توجهی تسهیل کنند.¹⁰

افزایش شفافیت و پاسخگویی در کل زنجیره تأمین، که توسط فناوری‌های اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE) امکان‌پذیر شده است، شناسایی زمینه‌های بهبود در پایداری و شیوه‌های اخلاقی را به طور قابل ملاحظه‌ای آسان‌تر می‌کند.⁸ به عنوان مثال، یک سازمان

خودمختار غیرمتمرکز (DAO) می‌تواند برای ردیابی رد پای هر محموله برنامه‌ریزی شود و شرکت‌هایی را که از روش‌های سازگارتر با محیط زیست استفاده می‌کنند، تشویق کند.¹¹ علاوه بر این، توانایی بلاکچین در ارائه سوابق تغییرناپذیر، به شدت از منبع‌یابی اخلاقی قابل تأیید حمایت کرده و انطباق با استانداردهای پایداری را تضمین می‌کند.⁴

۴.۵. امور مالی غیرمتمرکز در زنجیره‌های ارزش توزیع

امور مالی غیرمتمرکز (DeFi) پتانسیل عمیقی برای متحول کردن تأمین مالی سنتی زنجیره تأمین با ساده‌سازی و خودکارسازی فرآیندهای پیچیده مانند فاکتورینگ، تأمین مالی تجارت و مکانیزم‌های پرداخت مختلف از طریق استفاده از قراردادهای هوشمند دارد.¹³ این خودکارسازی به طور مؤثر نیاز به واسطه‌های متعدد را از بین می‌برد و منجر به کاهش قابل توجه هزینه‌ها و تسریع چشمگیر تراکنش‌ها می‌شود.¹³

اجزای کلیدی DeFi، مانند توکن‌سازی دارایی (به عنوان مثال، تبدیل فاکتورها به توکن‌های دیجیتالی قابل معامله) و صرافی‌های غیرمتمرکز (DEXs)، نقدینگی بی‌سابقه‌ای را برای تأمین‌کنندگان فراهم می‌کنند. این تأمین‌کنندگان سپس می‌توانند به راحتی از این دارایی‌های دیجیتال به عنوان وثیقه برای نیازهای سرمایه در گردش خود استفاده کنند.¹³ استیبل‌کوین‌ها، که ارزهای دیجیتالی هستند که به ارزش ارزهای فیات سنتی متصل شده‌اند، ثبات قیمت حیاتی را برای پرداخت‌های فرامرزی ارائه می‌دهند و به طور مؤثر جایگزین سیستم‌های بانکی سنتی، که اغلب کند هستند، مانند SWIFT برای تسویه‌های تقریباً فوری و ۷/۲۴ می‌شوند.¹³

پلتفرم‌های DeFi معمولاً با کارمزدهای تراکنش بسیار پایین‌تری نسبت به مؤسسات مالی متعارف عمل می‌کنند.¹³ علاوه بر این، ماهیت تغییرناپذیر تراکنش‌های بلاکچین، قابلیت پیش‌بینی را تضمین می‌کند و خطرات مرتبط با بازپرداخت و تقلب را به طور قابل توجهی کاهش می‌دهد.¹⁸ دسترسی ذاتی DeFi برای هر کسی که به اینترنت دسترسی دارد، موانع جغرافیایی را به طور مؤثر از بین می‌برد و کسب‌وکارها را قادر می‌سازد تا به یک مجموعه جهانی از تأمین‌کنندگان و تأمین‌کنندگان مالی دسترسی پیدا کنند. این امر به نوبه خود، گزینه‌های آنها را برای تأمین مالی زنجیره تأمین به طور قابل توجهی گسترش می‌دهد.¹³ این دسترسی دموکراتیک به ویژه برای شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs) و تأمین‌کنندگان فعال در بازارهای نوظهور، که اغلب در تأمین مالی سنتی با محدودیت‌هایی روبرو هستند، مفید است.¹³

جدول ۲: کاربردهای کلیدی فناوری‌های "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" در زنجیره‌های ارزش توزیع

فناوری/مفهوم	حوزه کاربرد	موارد استفاده خاص/نمونه‌ها	مزایای کلیدی
بلاکچین	قابلیت ردیابی و شفافیت، تاب‌آوری و پایداری	ردیابی محصول (والمارت، الماس دی بیرز)، ردیابی حمل و نقل اقیانوس‌سی (مرسک/TradeLens)، تأیید منبع‌یابی اخلاقی	افزایش دید، جلوگیری از تقلب، افزایش اعتماد بین شرکا، بهبود مدیریت ریسک
قراردادهای هوشمند	کارایی عملیاتی و خودکارسازی، امور مالی زنجیره تأمین	پرداخت‌های خودکار/الجستیک، توکن‌سازی فاکتورها برای نقدینگی، حل و فصل خودکار اختلافات	کاهش هزینه‌های عملیاتی، پردازش سریع‌تر، افزایش اعتماد، نقدینگی برای تأمین‌کنندگان

سازمان‌های خودمختار غیرمتمرکز (DAOs)	حکمرانی و همکاری جهانی، تاب‌آوری و پایداری	ردیابی ردپای کربن، تشویق شیوه‌های پایدارتر، حکمرانی زنجیره تأمین	پاسخگویی افزایش‌یافته، ترویج پایداری، تصمیم‌گیری جمعی، همکاری زنجیره‌محور
امور مالی غیرمتمرکز (DeFi)	امور مالی زنجیره تأمین، دسترسی عادلانه به بازار	پرداخت‌های فرامرزی (استیبل‌کوین‌ها)، توکن‌سازی دارایی، دسترسی به تأمین مالی برای SMEs	کاهش هزینه‌های تراکنش، دسترسی جهانی، شمول مالی، تسویه سریع‌تر
ادغام اینترنت اشیاء (IoT)	قابلیت ردیابی و شفافیت، تاب‌آوری و پایداری	ردیابی بلادرنگ کالاها و شرایط محیطی (دما/رطوبت)	دید بی‌درنگ، پیش‌بینی اختلالات، بهینه‌سازی فرآیندها، افزایش تاب‌آوری

۵. چالش‌ها و ملاحظات برای پیاده‌سازی اقتصاد خودکار غیرمتمرکز در توزیع

پیاده‌سازی یک اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE) در بخش توزیع، با وجود پتانسیل تحول‌آفرین آن، با مجموعه‌ای از چالش‌های پیچیده همراه است که باید به دقت مورد توجه قرار گیرند.

۵.۱. موانع فناورانه

- **مقیاس‌پذیری:** یک چالش مهم برای بسیاری از سیستم‌های مبتنی بر بلاکچین، محدودیت‌های ذاتی آنها در توان عملیاتی تراکنش و سرعت است.^۴ این محدودیت مانع قابل توجهی برای توانایی آنها در مدیریت حجم عظیم تراکنش‌ها و الزامات پردازش سریع مشخصه شبکه‌های توزیع جهانی است.^{۱۵} در حالی که راه‌حل‌های پیشرفته‌ای مانند مقیاس‌بندی لایه ۲ و شاردینگ به طور فعال برای رفع این مسائل در حال توسعه هستند، مقیاس‌پذیری همچنان یک حوزه حیاتی است که نیازمند نوآوری و بهبود بیشتر است.^{۱۵}
- **قابلیت همکاری:** دستیابی به تعامل و تبادل داده یکپارچه بین شبکه‌های بلاکچین متفاوت و، مهم‌تر از آن، با سیستم‌های قدیمی موجود، برای تحقق یک "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" واقعاً به هم پیوسته و کارآمد ضروری است.^۴ بنابراین، برنامه‌ریزی زودهنگام و دقیق برای ادغام با سیستم‌های سازمانی فعلی یک پیش‌شرط اساسی برای استقرار موفق است.^۴
- **آسیب‌پذیری‌های امنیتی:** پیاده‌سازی فناوری‌های "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" خطرات متمایزی را در رابطه با امنیت مدیریت هویت و قابلیت دستکاری معرفی می‌کند که همگی نیازمند توسعه و استقرار اقدامات حفاظتی قوی هستند.^۱ قراردادهای هوشمند، با وجود پتانسیل تحول‌آفرین خود، باید به شدت "بدون خطا" یا "بدون باگ" باشند تا مطابق با هدف عمل کنند.^۷ بهره‌برداری فاجعه‌بار از "The DAO" در سال ۲۰۱۶، که منجر به از دست دادن قابل توجه ۵۰ میلیون دلار اتر به دلیل یک آسیب‌پذیری حیاتی در قراردادهای هوشمند آن شد، به عنوان یک هشدار آشکار و ماندگار در مورد اهمیت امنیت کد عمل می‌کند.^۷

این مقایسه یک پارادوکس عمیق را در امنیت غیرمتمرکز آشکار می‌کند: در حالی که ماهیت توزیع شده فناوری بلاکچین ذاتاً خود

شبکه را در برابر یک نقطه حمله یا شکست واحد مقاوم‌تر می‌کند، قراردادهای هوشمند زیربنایی، که منطق، جریان‌های ارزش و قوانین عملیاتی اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE) را به صورت الگوریتمی اداره می‌کنند، می‌توانند به طور متناقض به نقاط شکست حیاتی تبدیل شوند اگر حاوی باگ یا آسیب‌پذیری باشند. یک نقص در کد، حتی اگر در سراسر شبکه توزیع شده باشد، می‌تواند به طور جهانی و مکرر مورد سوءاستفاده قرار گیرد و منجر به خطرات سیستمی و زیان‌های بالقوه فاجعه‌بار شود، همانطور که توسط "The DAO" نشان داده شد. این امر دلالت بر این دارد که چالش امنیتی سنتی از حفاظت از سرورها و پایگاه‌های داده متمرکز به اطمینان از صحت مطلق، قابلیت حسابرسی و تغییرناپذیری خود کد تغییر می‌کند. همچنین بر نیاز حیاتی و مستمر به حسابرسی‌های بسیار دقیق، روش‌های تأیید رسمی و برنامه‌های پاداش برای یافتن باگ‌های قوی برای همه قراردادهای هوشمند مستقر شده تأکید می‌کند. علاوه بر این، بر ضرورت مکانیسم‌های حل اختلاف مؤثر و شفاف برای رسیدگی به موقعیت‌هایی که کد مطابق با هدف عمل نمی‌کند، تأکید می‌کند. در این زمینه، "سوابق تغییرناپذیر"⁴ به شمشیری دو لبه تبدیل می‌شود: در حالی که یکپارچگی داده‌ها را تضمین می‌کند، به این معنی نیز هست که یک تراکنش ناقص بر اساس کد آسیب‌پذیر به طور دائمی در دفتر کل ثبت می‌شود.

۵.۲. چارچوب‌های حکمرانی و نظارتی

- **"توهم غیرمتمرکز سازی":** با وجود ایده بنیادی تمرکززدایی کامل، سطحی از تمرکز برای تصمیم‌گیری‌های استراتژیک و عملیاتی اغلب در پیاده‌سازی‌های عملی DeFi و DAO اجتناب‌ناپذیر است.¹⁶ جنبه‌های ساختاری ذاتی در بلاکچین، مانند برخی مکانیزم‌های اجماع، می‌توانند ذاتاً منجر به تمرکز قدرت شوند.¹⁶ این پدیده، که "توهم غیرمتمرکز سازی" نامیده می‌شود، به طور اساسی ایده خالص حکمرانی غیرسلسله‌مراتبی و کاملاً توزیع شده را به چالش می‌کشد.⁷
- **پیچیدگی حکمرانی:** ایجاد مکانیزم‌های حکمرانی مؤثر، عادلانه و واقعاً دموکراتیک در سیستم‌های غیرمتمرکز، ذاتاً یک کار پیچیده است.¹⁵ رأی‌گیری توکن، یک مدل حکمرانی رایج، می‌تواند در برابر "دستکاری توسط نهنگ‌ها" آسیب‌پذیر باشد، جایی که دارندگان توکن بزرگ به طور نامتناسبی بر تصمیمات تأثیر می‌گذارند، و DAOها اغلب در حفظ کارایی تصمیم‌گیری و پاسخگویی با چالش‌هایی روبرو هستند.¹⁵ تحقیقات دانشگاهی نشان می‌دهد که DAOها ممکن است هرگز به یک ساختار "کاملاً افقی" دست نیابند و به طور اجتناب‌ناپذیری "ویژگی‌های سلسله‌مراتبی قابل توجهی" را در خود جای خواهند داد.⁷
- **عدم قطعیت نظارتی:** چشم‌انداز قانونی و نظارتی حاکم بر سیستم‌های اقتصادی غیرمتمرکز در بسیاری از حوزه‌های قضایی هنوز تا حد زیادی نامشخص و تکه‌تکه است. این عدم قطعیت فراگیر، نوآوری را خفه کرده و موانع قابل توجهی برای پذیرش جریان اصلی ایجاد می‌کند.¹⁵ ماهیت غیرمتمرکز و خودمختار DAOها مستقیماً چارچوب‌های نهادی موجود را به چالش می‌کشد و اجرای سنتی را دشوار می‌کند و به طور بالقوه فرار از نظارت نظارتی را تسهیل می‌کند.¹² بنابراین، مقامات دولتی با وظیفه پیچیده تعامل با ساختارهای حکمرانی ذاتی DeFi برای اطمینان از ثبات مالی، حفاظت از سرمایه‌گذاران و رسیدگی مؤثر به فعالیت‌های غیرقانونی روبرو هستند.¹⁶

این وضعیت یک "معضل نظارتی" عمیق ایجاد می‌کند. ویژگی‌هایی که "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" را جذاب می‌کنند – غیرمتمرکز سازی، خودمختاری و در برخی موارد، ناشناس بودن – به طور همزمان تنظیم مؤثر آن را با استفاده از چارچوب‌های قانونی و نظارتی سنتی و متمرکز دشوار می‌سازند. با این حال، برای اینکه "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" به پذیرش گسترده دست یابد و خطرات قابل توجه (مانند بی‌ثباتی مالی، فعالیت‌های غیرقانونی، شکست‌های حفاظت از سرمایه‌گذار) را کاهش دهد، نوعی از مقررات ضروری تلقی می‌شود. معضل اصلی این است که اعمال مقررات سنتی، که اغلب سفت و سخت هستند، ممکن است ناخواسته نوآوری و مزایای اصلی غیرمتمرکز سازی را خفه کند، در حالی که فقدان کامل مقررات، سیستم را در برابر خطرات سیستمی و سوءاستفاده آسیب‌پذیر می‌سازد. این امر مستلزم بازنگری اساسی در رویکردهای نظارتی است، که از مقررات مبتنی بر نهاد سنتی به سمت مقررات

پروتکل محور یا فعالیت محور ظریف تر حرکت می کند. همچنین به معنای نیاز حیاتی به همکاری فعال بین تنظیم کننده ها، توسعه دهندگان "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" و ذینفعان صنعت برای ایجاد چارچوب های تطبیقی است که بتوانند از کاربران محافظت کرده و ثبات مالی را بدون خفه کردن نوآوری نوپا تضمین کنند. این ممکن است شامل استفاده از شفافیت ذاتی خود بلاکچین برای نظارت (مانند تحلیل های زنجیره ای برای کشف فعالیت های غیرقانونی) و توسعه ساختارهای قانونی جدید برای نهادهای غیرمتمرکز باشد.

۵.۳. پذیرش کاربر و جنبه های رفتاری

- **پیچیدگی برای کاربران عادی:** یک مانع مهم برای پذیرش گسترده سیستم های غیرمتمرکز، پیچیدگی فنی و رابط های کاربری اغلب ناخوشایند آنها برای افراد عادی است.¹⁵ بنابراین، بهبود تجربه کاربری (UX) و دسترسی کلی یک پیش نیاز حیاتی برای پذیرش گسترده تر در صنعت توزیع است.¹⁵
- **سوگیری های رفتاری و تفکر گروهی:** با وجود طراحی آنها برای عقلانیت و شفافیت بیشتر، سیستم های غیرمتمرکز در نهایت توسط بازیگران انسانی پر و اداره می شوند که همچنان مستعد سوگیری های شناختی، اکتشافات و عوامل عاطفی هستند.¹⁵ مکانیزم های حکمرانی DAOها، به عنوان مثال، می توانند تحت تأثیر پدیده هایی مانند تفکر گروهی و مشکلات سواری مجانی قرار گیرند که می توانند ماهیت دموکراتیک و مشارکتی مورد نظر آنها را تضعیف کنند.¹⁵
- **ادغام اجتماعی-فنی:** پیاده سازی موفق و عملکرد پایدار "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" مستلزم درک جامع این سیستم ها به عنوان سیستم های ذاتاً اجتماعی-فنی است. این دیدگاه اذعان دارد که فناوری با رفتار پیچیده انسانی، ساختارهای نهادی موجود و ارزش های اجتماعی عمیقاً ریشه دار به روش هایی که اغلب پیچیده و غیرقابل پیش بینی هستند، تعامل دارد.¹⁵

این تحلیل تأکید می کند که موفقیت نهایی و پذیرش گسترده "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" تنها به توانایی فناورانه آن (مانند مقیاس پذیری، امنیت کد) یا وضوح محیط نظارتی آن وابسته نیست. در عوض، موفقیت به طور حیاتی به "عنصر انسانی" بستگی دارد – اینکه کاربران چگونه با این سیستم های نوظهور تعامل می کنند، چگونه تصمیمات حکمرانی جمعی به طور واقعی در میان سوگیری های ذاتی انسانی (مانند تفکر گروهی یا سواری مجانی) گرفته می شوند، و چگونه ارزش های اجتماعی و ساختارهای نهادی موجود با این تغییر پارادایم عمیق سازگار می شوند (یا مقاومت می کنند). یک سیستم از نظر فنی کامل می تواند شکست بخورد اگر به طور شهودی کاربر پسند نباشد یا اگر مکانیزم های حکمرانی دقیقاً طراحی شده آن توسط رفتار غیرقابل پیش بینی انسانی تضعیف شوند. این امر دلالت بر این دارد که پیاده سازی موفق "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" نیازمند یک رویکرد واقعاً چندرشته ای است. این رویکرد مستلزم ادغام بینش های عمیق از اقتصاد رفتاری، جامعه شناسی و طراحی تجربه کاربری (UX) در کنار توسعه فنی دقیق است. در نتیجه، تلاش ها در آموزش، ایجاد جامعه و ایجاد رابط های بصری به همان اندازه که معماری بلاکچین زیربنایی مهم است، حیاتی می شوند. چالش اساسی صرفاً ساخت فناوری نیست، بلکه پرورش فرهنگ و توسعه زیرساخت اجتماعی در اطراف آن برای اطمینان از مشارکت عادلانه، حکمرانی قوی و پذیرش پایدار بلندمدت است.

جدول ۳: مزایا و چالش های بالقوه پیاده سازی "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" در توزیع

دسته	مزایای بالقوه	ریسک ها/چالش های بالقوه
اقتصادی	افزایش کارایی، کاهش هزینه های تراکنش، شمول مالی	نوسان، دستکاری بازار، عدم قطعیت نظارتی، پتانسیل

فعالیت‌های غیرقانونی ¹⁵	بیشتر، فرصت‌های اقتصادی جدید ¹³	
تشدید نابرابری‌ها، شکاف دیجیتال، چالش‌های حکمرانی (تفکر گروهی، دستکاری نهنگ‌ها)، پتانسیل اختلال اجتماعی ⁷	افزایش شفافیت، کنترل بیشتر کاربر، دسترسی دموکراتیک، پتانسیل توزیع عادلانه‌تر ثروت ⁶	اجتماعی
محدودیت‌های مقیاس پذیری، آسیب پذیری‌های امنیتی (باگ‌های قرارداد هوشمند)، پیچیدگی برای کاربران، قفل شدن فناوریانه ⁷	نوآوری در خدمات مالی، زیرساخت تاب‌آور، امنیت افزایش‌یافته (بلاکچین)، اشکال جدید سازمان (DAO) ⁴	فناورانه
مصرف انرژی بالا (برخی بلاکچین‌ها)، زباله الکترونیکی، پتانسیل شیوه‌های ناپایدار در صورت عدم طراحی دقیق ¹⁵	پتانسیل شبکه‌های انرژی تجدیدپذیر غیرمتمرکز، کاربردهای اقتصاد چرخشی ⁸	زیست‌محیطی

۶. نتیجه‌گیری و چشم‌انداز آینده

اقتصاد خودمختار غیرمتمرکز (DAE)، که توسط فناوری‌های بنیادی مانند بلاکچین، سازمان‌های خودمختار غیرمتمرکز (DAOs) و امور مالی غیرمتمرکز (DeFi) تقویت می‌شود، یک جایگزین قانع‌کننده و تحول‌آفرین برای محدودیت‌ها و ناکارآمدی‌های مدل‌های اقتصادی متمرکز سنتی ارائه می‌دهد. این رویکرد پتانسیل عمیقی برای ارائه شفافیت افزایش‌یافته، کارایی عملیاتی برتر، دسترسی عادلانه‌تر به بازار و افزایش تاب‌آوری در زنجیره‌های ارزش توزیع جهانی دارد.¹ "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" ظرفیت منحصر به فردی برای رسیدگی و کاهش اساسی "هزینه اعتماد" ذاتی در تراکنش‌های چندطرفه دارد، در حالی که همزمان اشکال نوآورانه‌ای از همکاری جهانی، به ویژه در میان "کشورهای همسو" که به دنبال استقلال اقتصادی بیشتر هستند، را تقویت می‌کند.¹

توصیه‌ها برای پروژه‌های آزمایشی، توسعه سیاست و تحقیقات بیشتر

برای تحقق کامل پتانسیل "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز"، رویکردی استراتژیک و چندوجهی ضروری است:

- **پروژه‌های آزمایشی و پیاده‌سازی هدفمند:** اکیداً توصیه می‌شود که پروژه‌های آزمایشی خاص صنعت (به عنوان مثال، در بخش‌های حیاتی مانند مواد غذایی، داروسازی یا لجستیک پیچیده فرامرزی) برای آزمایش دقیق مفاهیم "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" در سناریوهای توزیع واقعی آغاز شود. این پروژه‌های آزمایشی باید به طور استراتژیک بر مشکلات مشخصی تمرکز کنند که در آنها بلاکچین و سایر فناوری‌های "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" می‌توانند ارزش قابل اندازه‌گیری و قابل توجهی را نشان دهند.⁴
- **چارچوب‌های استاندارد سازی و قابلیت همکاری:** توسعه فعال پیاده‌سازی‌های مرجع مورد توافق جهانی و ایجاد نهادهای نظارت فنی مؤثر برای پروتکل‌های کلیدی "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" توصیه می‌شود. این رویکرد، مشابه سازمان‌های استاندارد موجود، برای اطمینان از قابلیت همکاری یکپارچه در شبکه‌های مختلف و تسهیل حکمرانی روان و غیرمتمرکز حیاتی است.¹
- **سندباکس‌های نظارتی تطبیقی و چارچوب‌ها:** پیشنهاد می‌شود که سندباکس‌های نظارتی ایجاد شود و چارچوب‌های نظارتی انعطاف‌پذیر و تطبیقی توسعه یابد که بتوانند به طور مؤثر ماهیت منحصر به فرد و در حال تکامل سیستم‌های غیرمتمرکز را بدون خفه کردن نوآوری در خود جای دهند. تمرکز باید بر ایجاد تعادل ظریف بین تضمین ثبات مالی، حفاظت از سرمایه‌گذاران و رسیدگی به فعالیت‌های غیرقانونی، در عین حال تقویت محیطی مساعد برای رشد و پیشرفت فناوری

- تجربه کاربری و ابتکارات آموزشی: سرمایه‌گذاری قابل توجه در بهبود تجربه کاربری (UX) و دسترس‌پذیری کلی پلتفرم‌های "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" برای تسهیل پذیرش گسترده‌تر جریان اصلی در اولویت قرار گیرد. همزمان، ابتکارات آموزشی جامع برای پر کردن شکاف پیچیدگی فنی برای کاربران عادی و ذینفعان مختلف در سراسر اکوسیستم توزیع آغاز شود.¹⁵
- تحقیقات چندرشته‌ای و ارزیابی تأثیر: خواستار ادامه و گسترش تحقیقات چندرشته‌ای برای ارزیابی جامع تأثیرات کامل اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" هستیم. این تحقیق باید شامل مطالعات دقیق در مورد اقتصاد رفتاری، کارایی عملی مکانیزم‌های حکمرانی غیرمتمرکز و قابلیت بقای بلندمدت و تأثیر اجتماعی پیاده‌سازی "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" باشد.¹

پیامدها برای تجارت جهانی و توسعه اقتصادی

"اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" پتانسیل تحول‌آفرینی برای دموکراتیزه کردن دسترسی به تأمین مالی و بازارهای جهانی دارد و بدین ترتیب نه تنها به نفع شرکت‌های بزرگ چندملیتی است، بلکه به طور قابل توجهی شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs) و تأمین‌کنندگان در بازارهای نوظهور را نیز توانمند می‌سازد.¹³ این رویکرد می‌تواند ظهور یک ساختار قدرت اقتصادی جهانی متعادل‌تر و توزیع شده‌تر را تقویت کند و به طور مؤثر وابستگی بیش از حد به سیستم‌های هژمونیک موجود را کاهش داده و حاکمیت اقتصادی بیشتری را برای کشورهایی که به دنبال روابط تجاری متنوع و تاب‌آور هستند، امکان‌پذیر سازد. در نهایت، با برنامه‌ریزی دقیق، اقدامات حفاظتی قوی و مسیرهای مهاجرت ایمن، "اقتصاد خودکار غیرمتمرکز" نوید عمیق تحقق تدریجی یک سیستم اقتصادی جهانی عادلانه‌تر، باثبات‌تر و پایدارتر را در خود دارد.¹

منابع:

1. Post on the topic of DAE on LinkedIn account named "Behboud BASHIRI", <https://www.linkedin.com/in/behboud-bashiri/>
2. How Digital Transformation impacts Distribution & Manufacturing Industries in the Modern Era - CriticalRiver, <https://www.criticalriver.com/how-digital-transformation-impacts-distribution-manufacturing-industries-in-the-modern-era/>
3. Impact of Digital Transformation on Supply Chains: Real-time Responses are Required, <https://www.molex.com/en-us/blog/impact-of-digital-transformation-on-supply-chains-real-time-responses-are-required>
4. Top 20 Blockchain in Supply Chain Case Studies in 2025 - Research AIMultiple, <https://research.aimultiple.com/blockchain-in-supply-chain-case-study/>
5. (PDF) Blockchain and Global Trade: Streamlining Cross Border Transactions with Blockchain - ResearchGate, https://www.researchgate.net/publication/390270804_Blockchain_and_Global_Trade_Streamlining_Cross_Border_Transactions_with_Blockchain
6. Centralized platforms to decentralized networks, Enabling equitable market access and trust, <https://www.worldbank.org/en/events/2022/04/20/-centralized-platforms-to-decentralized-networks-enabling-equitable-market-access-and-trust>
7. The nature of the decentralised autonomous organisation | Journal of Institutional Economics | Cambridge Core, <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-institutional-economics/article/nature-of-the-decentralised-autonomous-organisation/221DE3FF0F7E3CC3CF73CAEF8284DE28>
8. Making sense of bitcoin, cryptocurrency and blockchain - PwC, <https://www.pwc.com/us/en/industries/financial-services/fintech/bitcoin-blockchain-cryptocurrency.html>
9. Successful Blockchain Implementations in Supply Chains - Case Studies - MoldStud, <https://moldstud.com/articles/p-successful-blockchain-implementations-in-supply-chains-case-studies>
10. How to Build a Resilient Supply Chain - Rebound Electronics, <https://reboundeu.com/insights/blog/how-to-build-a-resilient-supply-chain/>
11. Supply Chain Governance Using DAO - IGI Global, <https://www.igi-global.com/viewtitle.aspx?TitleId=348623&isxn=9798369341599>

12. Regulation, Corruption, and Decentralized Autonomous Organizations: Insights from Bitcoin Trading and Platform Founding Between 2011 and 2023 - PubsOnLine,
<https://pubsonline.informs.org/doi/10.1287/orsc.2023.18467>
13. DeFi Development: Bringing Evolution in Supply Chain Financing - Antier Solutions,
<https://www.antiersolutions.com/blogs/decentralized-finance-a-revolutionary-evolution-in-supply-chain-financing/>
14. Top DAO Use Cases That Are Reshaping Industries in 2025 | Coinmonks,
<https://mathibharathi.medium.com/top-dao-use-cases-76a4753db7af>
15. Decentralized Economic Systems → Term - Fashion → Sustainability Directory,
<https://fashion.sustainability-directory.com/term/decentralized-economic-systems/>
16. DeFi risks and the decentralisation illusion - Bank for International Settlements,
https://www.bis.org/publ/qtrpdf/r_qt2112b.htm
17. Integration of Decentralized Finance (Defi) in the U.s. Supply Chain Finance: Opportunities, Challenges, and Future Prospects - Aircc Digital Library,
<https://aircconline.com/ijcsit/V16N3/16324ijcsit10.pdf>
18. Blockchain in cross-border payments: 2025 guide | BVNK Blog,
<https://www.bvnk.com/blog/blockchain-cross-border-payments>