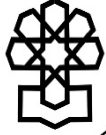


مقدمه‌ای بر امور مالی غیر متمرکز



مرکز پژوهش‌ها
مجلس شورای اسلامی

شماره مسلسل: ۲۰۰۸۰

کد موضوعی: ۲۲۰

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: مقدمه‌ای بر امور مالی غیرمتمرکز

نوع گزارش: طرح/لایحه □، نظارتی □، راهبردی ■

نام دفتر: دفتر مطالعات اقتصادی (گروه بازارها و نهادهای مالی و گروه پولی و بانکی)

تهیه و تدوین کنندگان: سیدمحمد افقهی، رضا لطفی (گروه بازارها و نهادهای مالی و گروه پولی و بانکی)

مدیر مطالعه: مهدی دارابی

ناظر علمی: میثم خسروی

اظهار نظر کننده خارج از مرکز: مهدی نوری (عضو هیئت علمی دانشکده اقتصاد دانشگاه تهران)

صفحه آرا: نرجس امیراحمدی

ویراستار ادبی: زهره عطاردی

واژه‌های کلیدی:

۱. مالی

۲. غیرمتمرکز

۳. سیستم مالی



تاریخ شروع مطالعه: ۱۴۰۲/۱۱/۱۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۷/۱۱

به نام خدا

فهرست مطالب

۱	چکیده
۱	خلاصه مدیریتی
۳	۱. مقدمه
۷	۲. امور مالی غیرمتمرکز و ویژگی‌های آن
۱۰	۳. تفاوت‌های امور مالی غیرمتمرکز و نظام مالی متعارف
۱۰	۳-۱. تفاوت‌های ذاتی
۱۱	۳-۲. تفاوت‌های کارکردی
۱۲	۳-۳. تفاوت‌های عملیاتی
۱۳	۴. زیست‌بوم امور مالی غیرمتمرکز
۱۴	۴-۱. لایه توافق یا تسویه
۱۴	۴-۲. لایه دارایی
۱۴	۴-۳. لایه پروتکل‌ها
۱۶	۴-۴. برنامه‌های غیرمتمرکز دیفای
۱۷	۴-۴-۱. اوراکل‌ها
۱۷	۴-۴-۲. رمزدارایی‌های پایدار
۱۹	۴-۴-۳. اعتبار و وام‌دهی
۲۰	۴-۴-۴. صرافی یا مرکز مبادله
۲۲	۴-۴-۵. کیف پول و مدیریت دارایی
۲۳	۴-۴-۶. بازار مشتقه
۲۳	۴-۴-۷. بیمه و مدیریت ریسک
۲۴	۴-۴-۸. بازارهای پیش‌بینی
۲۵	۵. فرصت‌ها و چالش‌های امور مالی غیرمتمرکز
۲۵	۵-۱. فرصت‌ها
۲۶	۵-۲. چالش‌ها
۲۹	۶. جمع‌بندی
۳۱	منابع و مأخذ

فهرست شکل ها

- شکل ۱. جریان منابع مالی در سیستم مالی ۴
- شکل ۲. واسطه‌گری مالی و اطلاعاتی در هدایت وجوه پس‌انداز شده به فرصت‌های سرمایه‌گذاری ۵
- شکل ۳. نمودار سرمایه قفل شده در دیفای در پنج سال اخیر (میلیارد دلار) ۸
- شکل ۴. چارچوب امور مالی غیرمتمرکز ۱۳
- شکل ۵. نمودار زنجیره‌های بلوکی مهم در دیفای و سهم آنها از مجموع سرمایه قفل شده دیفای ۱۵
- شکل ۶. زیست‌بوم دیفای بر بستر اتریوم ۱۶
- شکل ۷. نمودار حجم گردش رمزارایی‌های پایدار در دیفای ۱۷
- شکل ۸. سه‌گانه رمزارایی‌های پایدار ۱۸
- شکل ۹. نمودار ارزش قفل شده در پروتکل‌های مختلف دیفای ۲۰
- شکل ۱۰. منحنی جایگزینی دارایی‌های استخر نقدینگی ۲۲

فهرست جداول

- جدول ۱. چالش‌ها و فرصت‌های دیفای در نظام مالی ۲۹
- جدول ۲. مروری بر تفاوت‌های نظام مالی متعارف و امور مالی غیرمتمرکز ۳۰



مقدمه‌ای بر امور مالی غیرمتمرکز

چکیده

امور مالی غیرمتمرکز یا دیفای، بستری نوآورانه مبتنی بر فناوری دفترکل توزیع شده است که برخی خدمات مالی مانند پرداخت، تأمین مالی، پوشش ریسک، مدیریت دارایی و ... را به شیوه‌ای متمایز با نظام مالی فعلی ارائه می‌کند. با استفاده از قراردادهای هوشمند، افراد در بستر دیفای می‌توانند به‌صورت مستقیم با یکدیگر روابط مالی برقرار کنند. به‌عنوان مثال یکی از خدماتی که در دیفای ارائه می‌شود، امکان وام‌دهی غیرمتمرکز است که در آن افراد بدون نیاز به واسطه‌های مرکزی مانند بانک‌ها، دارایی‌های دیجیتالی خود را به دیگران قرض می‌دهند. امور مالی غیرمتمرکز تفاوت‌های ذاتی، کارکردی و عملیاتی با نظام مالی متعارف دارد که از جمله آن می‌توان به عدم نیاز به احراز هویت، عدم اتکا به واسطه‌گری و شفافیت در فرایندها و مبادلات اشاره کرد. این بستر در سال‌های اخیر رشد بسیار پرسرعتی را تجربه کرده است، به‌گونه‌ای که ارزش دارایی‌های این بازار از حدود یک میلیارد دلار در ابتدای سال ۲۰۱۹ به بیش از ۱۷۰ میلیارد دلار تا انتهای ۲۰۲۱ افزایش یافت. با این حال، با آغاز موج ریزشی در بازار رمزارزی‌ها و همچنین سقوط رمزارزی پایدار الگوریتمی ترا، حجم این منابع به ۳۰ میلیارد در انتهای ۲۰۲۲ و سپس در یک روند صعودی در ماه مه ۲۰۲۴ به ۱۰۵ میلیارد دلار رسید. امروزه زیست‌بوم دیفای در مراحل اولیه رشد خود قرار دارد و با وجود رشد پرسرعتی که در سال‌های اخیر داشته است، همچنان با چالش‌های متعددی همچون فقدان حفاظت از مصرف‌کننده، تهدیدات امنیتی، مسائل مقیاس‌پذیری، نااطمینانی از وضعیت تنظیم‌گری، پایداری بلندمدت، تهدیدات کلاهبرداری، تهدید تمرکز در پلتفرم‌ها و دارندگان دارایی‌های آن و ... مواجه است. در حال حاضر، اصلی‌ترین انگیزه برای مشارکت، انتفاع از افزایش یا کاهش (قرارداد فروش تعهدی) قیمت دارایی‌های دیجیتال موجود در این بستر و بهره‌مندی از فرصت‌های سودآوری است.

خلاصه مدیریتی

بیان / شرح مسئله

سیستم‌های مالی جوامع در اثر تغییر فناوری‌ها و همچنین تغییر ساختارهای اجتماعی و به تبع آن تحول نیازهای اجتماعات بشری، با تحولات گوناگونی روبه‌رو بوده‌اند. امروزه با گسترش فناوری‌های دفترکل توزیع شده و هوش مصنوعی، گونه‌ای جدید از سیستم‌های مالی با عنوان امور مالی غیرمتمرکز (دیفای) پدید آمده که بستر نوآورانه‌ای جهت ارائه برخی خدمات مالی مانند پرداخت، تأمین مالی، پوشش ریسک، مدیریت دارایی و ... را به‌وجود آورده است. مالیه غیرمتمرکز تفاوت‌های ذاتی، کارکردی و عملیاتی زیادی با نظام مالی متعارف دارد؛ که از جمله آن می‌توان به

عدم نیاز به احراز هویت، عدم اتکا به واسطه‌گری و شفافیت در فرایندها و مبادلات اشاره کرد. در سایه استقبال جهانی از رمزارزی‌ها، دیفای در سال‌های ۲۰۱۹ تا ۲۰۲۱ رشد بسیار پرسرعتی را تجربه کرده و حجم دارایی‌های تحت مدیریت آن از حدود یک میلیارد دلار در ابتدای سال ۲۰۱۹ به بیش از ۱۷۰ میلیارد دلار تا انتهای ۲۰۲۱ افزایش یافت. با این حال، با آغاز موج ریزشی در بازار رمزارزها و همچنین سقوط رمزارزی الگوریتمی ترا، حجم این منابع به ۳۰ میلیارد در انتهای ۲۰۲۲ و سپس در یک روند صعودی در ماه مه ۲۰۲۴ به ۱۰۵ میلیارد دلار رسید. با وجود توسعه مالیه غیرمتمرکز در سال‌های اخیر، دیفای همچنان در مراحل اولیه رشد خود قرار داشته و چالش‌های متعددی در مسیر توسعه آن وجود دارد.

نقطه نظرات/یافته‌های کلیدی

به‌رغم ظرفیت بالای موجود در توسعه خدمات مالی غیرمتمرکز، دیفای اغلب شاهد فعالیت‌های سفته‌بازان در خرید و فروش دارایی‌های مختلف بوده و از این رو همچنان جایگاه خود را به‌عنوان بستر امن ارائه‌دهنده خدمات مالی نیافته است. لذا به‌نظر می‌رسد تا هنگامی که راهکاری جهت مدیریت نوسانات شدید آن یافت نشود، این مشکل پابرجا باشد. در حال حاضر، اصلی‌ترین انگیزه برای مشارکت، انتفاع از افزایش یا کاهش (قرارداد فروش تعهدی) قیمت دارایی‌های دیجیتال موجود در این بستر، بهره‌مندی از توکن‌های توزیعی رایگان پروژه‌های مختلف (ایردراپ) و کسب سود از بسته‌های سرمایه‌گذاری رمزارزی‌ها بوده است. به‌علاوه با استفاده از قراردادهای هوشمند، افراد در بستر دیفای می‌توانند به‌صورت مستقیم با یکدیگر روابط مالی برقرار کنند. به‌عنوان مثال یکی از خدماتی که در دیفای ارائه می‌شود، امکان وام‌دهی غیرمتمرکز است که در آن افراد بدون نیاز به واسطه‌های مرکزی مانند بانک‌ها، دارایی‌های دیجیتالی خود را به دیگران قرض می‌دهند. در همین حال، همچنان معمای کارایی و مقیاس‌پذیری در زیست‌بوم دیفای به پاسخ مطمئن و گسترده‌ای دست نیافته است و بسیاری از برنامه‌های دیفای با هزینه‌ها و کارمزدهای بالا دست‌وپنجه نرم می‌کنند. به‌علاوه، وجود ابهام در حکمرانی غیرمتمرکز و تجمیع دموکراسی و مصلحت، مانعی در برابر تمرکززدایی حداکثری بوده و همچنان راه‌حل‌های مطمئنی جهت جلوگیری از گسترش خطاهای نرم‌افزاری و حملات هکرها در سیستم ارائه نشده است.

پیشنهاد راهکار تقنینی، نظارتی یا سیاستی

با توجه به روند رو به رشد رواج رمزارزی‌ها و خدمات مبتنی بر دفاتر کل توزیع شده و تأثیر و تأثر آن بر بازارهای مالی متعارف، لزوم بررسی این بستر نوآورانه مالی ازسوی حاکمیت واضح است. در وهله اول، نیاز است تا سیاستگذاران با بررسی ظرفیت‌های بسترهای نوآورانه‌ای همچون دیفای، سناریوهای محتمل شکل‌گیری نظام مالی در آینده را بررسی کنند تا علاوه بر ایجاد آمادگی کافی برای مواجهه با این سناریوها، از ظرفیت‌های فناورانه در جهت اصلاح نظام مالی کشور بهره ببرند. در وهله دوم، لازم است تا تدابیر لازم جهت بهره‌مندی از ظرفیت‌های موجود دیفای در داخل کشور اتخاذ شود. دستیابی به اهدافی همچون حفاظت از مصرف‌کننده، حفظ ثبات مالی و حاکمیت



پولی، جلوگیری از جرائم مالی و ... مستلزم اهتمام سیاستگذاران به این حوزه در سطوح مختلف تقنینی، نظارتی و اجرایی است. در سطح تقنین، تعیین تکلیف قواعد حقوقی متناسب با اقتضائات دیفای به‌ویژه حقوق مالکیت در قوانین موجود و یا وضع قوانین جدید متناسب با این نوپدیده‌ها ضروری جلوه می‌کند. در سطح نظارت، پایش و کنترل تبلیغات، ارائه آموزش و آگاهی در خصوص انواع ریسک‌ها و توسعه زیرساخت‌های فنی رصد و پایش دفاتر کل توزیع شده با هدف محافظت از مصرف‌کننده اهمیت دارد. در سطح اجرا نیز باید با ایجاد زیرساخت‌های لازم، امکان تحقیق و توسعه کسب‌وکارهای این حوزه را در بستر محیط‌های آزمایش ایجاد کرده و با همکاری علمی با دیگر کشورها به‌دنبال ایجاد چارچوب تنظیم‌گری بهینه‌ای برای فعالیت‌های این زیست‌بوم باشیم.

۱. مقدمه

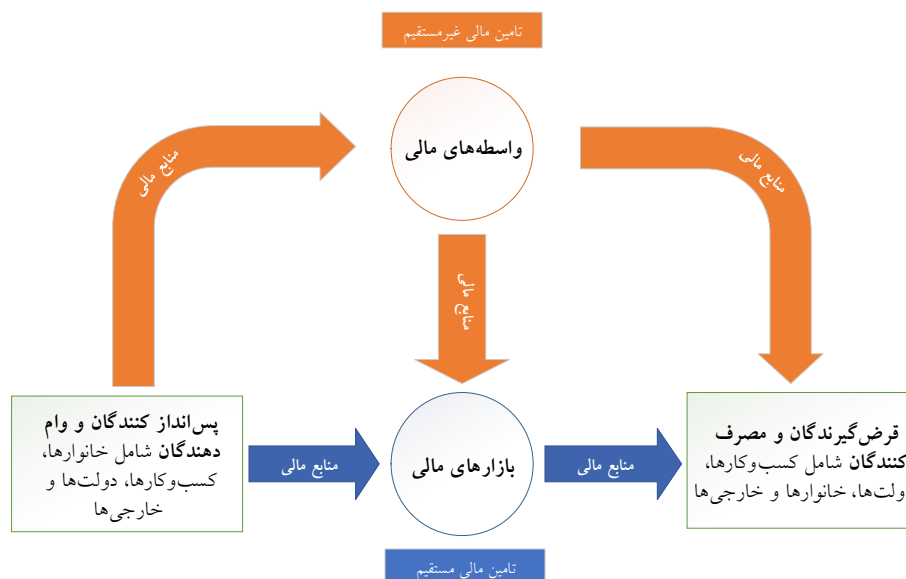
تخصیص اعتبار به گستره فرصت‌های اقتصادی، از جمله چالش‌های هر جامعه‌ای است. جوامعی که اعتبار خود را صرف فرصت‌های مناسب کنند، می‌توانند در مسیر پیشرفت قدم بردارند. در مقابل جوامعی که اعتبارات خود را صرف فرصت‌های بیهوده کنند، فاصله بیشتری با تکامل خود خواهند داشت.

سیستم مالی یا نظام مالی، نظامی است که امکان تبادل اعتبار میان مشارکت‌کنندگان در بازارهای اقتصادی، شامل وام‌دهندگان که دارای وجوه اضافی بوده و افرادی که نیازمند دریافت وجوه هستند، را فراهم می‌کند [۱]. این نظام مالی به جهت برقراری ارتباط مؤثر و منظم میان سرمایه‌گذاران و افراد نیازمند تأمین مالی، از اجزای مختلف و پیچیده‌ای تشکیل شده است که اغلب توسط بازارها و مؤسسات مالی پشتیبانی می‌شوند. نظام‌های مالی امکان سرمایه‌گذاری و جابه‌جایی وجوه را فراهم کرده است و نیز تخصیص منابع میان بخش‌های مختلف اقتصاد را تسهیل می‌کنند، همچنین افراد و شرکت‌ها را قادر می‌سازند تا ریسک موجود را به اشتراک بگذارند.

سیستم‌های مالی جوامع در اثر تغییر فناوری‌ها و تغییر ساختارهای اجتماعی و به تبع آن تحول نیازهای اجتماعات بشری و روندهای اجتماعی، با تحولات گوناگونی روبه‌رو بوده‌اند [۲]. در طول تاریخ الگوهای مختلفی برای هدایت سرمایه‌های مالی به سمت فرصت‌های کسب‌وکار رایج بوده است. الگوی غالب در جهان امروز بازار است که در آن بازارهای مالی نقشی مهم در هدایت منابع مالی از پس‌اندازکنندگان به کسب‌وکارهای نیازمند به سرمایه ایفا می‌کنند. یک نظام مالی مدرن از بازارهای مالی، مؤسسات مالی و ابزارهای متنوع مالی تشکیل می‌شود. بازار مالی محل ملاقات نیازهای مختلف مالی و برطرف شدن آنهاست. نظام مالی مدرن بسیار پیچیده بوده و شامل انواع مؤسسات مالی بخش خصوصی از جمله بانک‌ها، کسب‌وکارهای بیمه، صندوق‌های سرمایه‌گذاری مشترک، کسب‌وکارهای مالی و بانک‌های سرمایه‌گذاری است که همه آنها به‌شدت تحت نظارت نهادهای تنظیم‌گر هستند.

کارکرد اصلی بازارهای مالی هدایت منابع مالی مازاد از خانوارها، کسب‌وکارها و دولت‌ها به کسانی است که کمبود سرمایه دارند (تمایل دارند بیش از درآمد خود هزینه کنند). بنابراین این بازارها منجر به افزایش مطلوبیت تمام اقشار جامعه خواهد شد. به‌علاوه بازارهای مالی به‌منظور ارتقای کارایی و رشد اقتصادی ضروری‌اند، چراکه در غیاب این

بازارها، انتقال وجوه از اشخاص فاقد فرصت سرمایه‌گذاری سودآور به افراد صاحب فرصت بسیار دشوار است. عملکرد اصلی بازارهای مالی مدرن در شکل ۱ نشان داده شده است. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود، وجوه مالی در بازارهای مالی مدرن به دو صورت مستقیم و غیرمستقیم جریان می‌یابد. در برخی موارد صاحبان وجوه و متقاضیان آن بدون واسطه با یکدیگر تعامل کرده و اقدام به انعقاد قرارداد می‌کنند. گفتنی است، در حالت غیرمستقیم وجوه مالی به‌وسیله یک مؤسسه واسطه منتقل می‌شود و افراد دارای وجوه مازاد و متقاضیان آن هر یک به‌طور مستقل با مؤسسه واسطه‌گری مالی قرارداد مورد نیاز خود را منعقد می‌کنند.



شکل ۱. جریان منابع مالی در سیستم مالی

مأخذ: [۱].

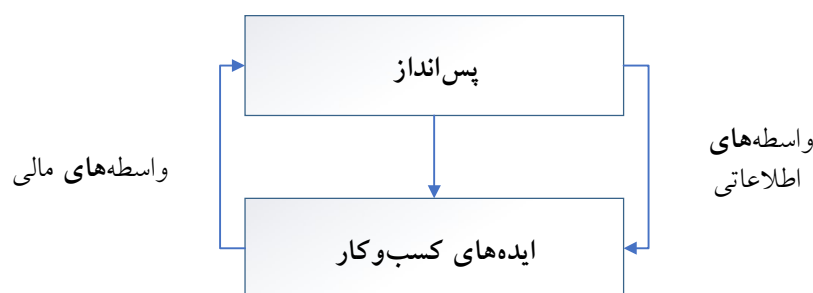
به‌صورت کلی بازارهای مالی سه کارکرد اصلی برای اقتصاد به‌همراه دارند. نخستین کارکرد، کشف قیمت دارایی‌هاست. تعامل خریداران و فروشندگان در بازار مالی، قیمت یا بازدهی مورد انتظار دارایی مورد معامله را تعیین می‌کند. ازسوی دیگر فراهم آوردن فرصت عرضه دارایی‌ها در یک بازار، افزایش نقدشوندگی آن دارایی را به‌همراه دارد. سومین کارکرد اقتصادی بازارهای مالی کاهش هزینه معاملات اعم از هزینه‌های جستجو و هزینه‌های اطلاعات است [۳].

واسطه‌های مالی رکن اساسی بعدی در نظام مالی مدرن هستند. درحالی‌که هم پس‌اندازکنندگان و هم صاحبان ایده کسب‌وکار سعی در برقراری ارتباط با یکدیگر دارند، اتصال منابع پس‌انداز شده به فرصت‌های مناسب سرمایه‌گذاری پیچیدگی‌های متعددی دارد. کسب‌وکارها معمولاً اطلاعات بهتری از ارزش فرصت‌های سرمایه‌گذاری خود نسبت به پس‌اندازکنندگان در اختیار دارند. همچنین ارتباط کسب‌وکارها با پس‌اندازکنندگان کاملاً اطمینان‌بخش نیست؛



چراکه پس‌اندازکنندگان از انگیزه‌های عمدی یا غیرعمدی صاحبان کسب‌وکار به جهت ارزش‌گذاری بیش از اندازه ایده‌های خود آگاهی دارند. ازسوی دیگر، پس‌اندازکنندگان عموماً فاقد دانش مالی لازم برای تجزیه‌وتحلیل و ایجاد تمایز بین فرصت‌های کسب‌وکاری مختلف هستند.

واسطه‌های مالی و اطلاعاتی متنوعی در یک بازار مالی وجود دارد. واسطه‌های مالی مانند صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر،^۱ صندوق‌های بازنشستگی،^۲ صندوق‌های مدیریت شده و شرکت‌های بیمه بر تجمیع وجوه پس‌اندازکنندگان انفرادی و توزیع این وجوه در فرصت‌های مناسب سرمایه‌گذاری تمرکز می‌کنند. ازسوی دیگر، واسطه‌های اطلاعاتی مانند حسابرسان و کمیته‌های حسابرسی و ریسک شرکت به‌عنوان تقویت‌کننده اعتبار برای ارائه ارزیابی مستقل از ایده و عملکرد کسب‌وکار عمل می‌کنند. گفتنی است، تحلیل‌گران و مشاوران اطلاعات مانند تحلیل‌گران مالی، مؤسسات رتبه‌بندی اعتباری^۳ و همچنین سامانه‌های انتشار و تحلیل اطلاعات مالی گونه دیگری از واسطه‌های اطلاعاتی هستند که اطلاعات کسب‌وکار مورد استفاده را جمع‌آوری کرده و تجزیه‌وتحلیل می‌کنند. درنهایت مجموعه‌های نظارتی مانند بانک‌های مرکزی و یا مجموعه‌های تنظیم‌گر بازار اوراق بهادار و بیمه به‌عنوان واسطی میان حاکمیت (برخواسته از عموم مردم) و کسب‌وکارها عمل کرده و وظیفه حصول اطمینان از صحت عملکرد کلی سیستم را برعهده دارند.



شکل ۲. واسطه‌گری مالی و اطلاعاتی در هدایت وجوه پس‌انداز شده به فرصت‌های سرمایه‌گذاری

واسطه‌های مالی بیش از هر چیز با جذب و مدیریت سرمایه‌های مالی سروکار دارند و واسطه‌های اطلاعاتی به جمع‌آوری و تحلیل اطلاعات مختلف بازار می‌پردازند. این واسطه‌ها با افزایش اعتبار گزارش‌های مالی (مانند حسابرسان) و یا با تجزیه‌وتحلیل اطلاعات صورت‌های مالی (مانند تحلیل‌گران و سازمان‌های رتبه‌بندی) ارزش افزوده ایجاد می‌کنند. واسطه‌های مالی برای تجزیه‌وتحلیل فرصت‌های سرمایه‌گذاری به اطلاعات موجود در صورت‌های مالی تکیه کرده و این اطلاعات را از منابع دیگر تکمیل می‌کنند.

ظهور نظام مالی مدرن شامل بازارها، نهادهای واسطی و ابزارهای مالی منجر به غلبه نسبی بر مسائلی همچون عدم

1. Venture Capital Funds
2. Pension Funds
3. Credit Rating Agencies

تقارن اطلاعاتی میان بازیگران مالی شده و در نتیجه کارایی تراکنش‌های مالی و به تبع کارایی تخصیصی سرمایه‌های اقتصادی افزایش یافته است. با این حال، اتکای این نظام بر نهادهای ناظر متمرکز، نگرانی‌هایی را در جهت سوءاستفاده آنها از جایگاه خود در این بازارها به وجود آورده است. علاوه بر این، وجود واسطه‌های متعدد در نظام مالی مدرن، در برخی موارد همچون پرداخت‌های بین‌المللی منجر به تحمیل هزینه‌های اضافی بر مبادلات مالی شده است. ظهور اینترنت و شبکه‌های اجتماعی، بستر ارتباط مستقیم شخص به شخص را به شکل نامحدودی گسترش داد. در چنین فضایی، تبادل اطلاعات و پیام‌ها در جامعه انسانی به طور روزافزون غیرمتمرکزتر از گذشته شده است. با این وجود، همچنان انجام مبادلات اقتصادی به صورت کاملاً همتابه‌همتا و بدون دخالت هیچ نهاد متمرکزی با این فناوری‌ها ممکن نبوده است [۴].

در چنین فضایی، ساتوشی ناکاموتو^۱ اقدام به معرفی ظرفیت زنجیره‌های بلوکی و دفاتر کل توزیع شده در ایجاد، ثبت و مدیریت تراکنش‌های مالی به صورت همتابه‌همتا نموده و از بیت‌کوین رونمایی کرد. بیت‌کوین یک زنجیره بلوکی، متن باز و نخستین نمونه از سازوکار ثبتي غیرمتمرکز فناوری دفاتر کل توزیع شده مبتنی بر زنجیره بلوکی است که عملیات ثبت و انجام تراکنش‌های مالی را به گونه‌ای اطمینان‌بخش و بدون دخالت نهاد ثالث متمرکز به انجام می‌رساند. ظهور بیت‌کوین منجر به شکل‌گیری زیست‌بوم جدیدی در عرصه مالی شامل مجموعه‌ای از رمزارایی‌ها^۲ با کاربردهای متفاوت و برنامه‌های مرتبط با آنها شامل رمزارایی‌هایی با ارزش پایدار موسوم به استیبل‌کوین‌ها^۳ همچون تتر،^۴ صرافی‌های متمرکزی همچون بایننس،^۵ برنامه‌های مدیریت ریسک، برنامه‌های ارائه‌دهنده خدمات توکن‌های غیرمثلی^۶ و ... بوده است. عمده این برنامه‌ها، خدماتی را به کاربران ارائه می‌دهند که با سهولت بیشتری قادر به فعالیت در زنجیره بلوکی و شبکه رمزارایی‌های مختلف باشند. هرچند این رمزارایی‌ها و برنامه‌های مبتنی بر آنها، خدمات خود را بر بستر زنجیره‌های بلوکی ارائه می‌دهند، اما عمده آنها خود به صورت متمرکز مدیریت و راهبری می‌شوند.

با رشد زیست‌بوم خدمات مالی در بستر زنجیره بلوکی، به مرور ایده‌های تمرکززدایی بنیادی‌تری در ارائه خدمات مالی مطرح شد. این ایده‌ها تمرکززدایی را نه تنها در انجام محاسبات و عملیات حسابداری، بلکه در تصمیم‌گیری و حکمرانی سیستم، انتشار دارایی‌ها، طراحی برنامه‌ها و همچنین ایجاد تغییرات لازم در سیستم نیز مطرح کردند که منجر به پدید آمدن نوع جدیدی زنجیره بلوکی با عنوان بلاک‌چین نسل ۲.۰ شد.

در حالی که بلاک‌چین نسل ۱.۰ تمرکززدایی از ثبت و انجام تراکنش‌های مالی را ارائه کرد، بلاک‌چین نسل ۲.۰ تمرکززدایی در سایر بخش‌های زیست‌بوم خدمات مالی را مدنظر قرار داده و امکان ایجاد و توسعه بازارهای

1. Satoshi Nakamoto
 2. Crypto-Assets
 3. Stablecoins
 4. Tether (USDT)
 5. Binance
 6. Non-Fungible Tokens (NFT)



غیرمتمرکز را برای نظام مالی فراهم کرد [۵]. این پارادایم جدید که امور مالی غیرمتمرکز (دیفای)^۱ نامیده می‌شود، بستر نوآورانه‌ای جهت ارائه برخی خدمات مالی مانند پرداخت، تأمین مالی، پوشش ریسک و ... فراهم کرده که هدف آن، تمرکززدایی از ابعاد مختلف خدمات مالی است.

تفاوت اصلی زنجیره‌های بلوکی دیفای با زنجیره‌های بلوکی نسل قبل، ارائه ظرفیت حکمرانی غیرمتمرکز و امکان ایجاد برنامه‌های متنوع از قبیل قراردادهای هوشمند و برنامه‌های غیرمتمرکز بر بستر این زنجیره‌های بلوکی است. چراکه ساختار متن باز^۲ دیفای و زبان‌های تورینگ کامل^۳ این امکان را به توسعه‌دهندگان داده‌اند تا بتوانند ضمن تعریف قراردادهای هوشمند مختلف، برنامه‌های غیرمتمرکز کاربردی خود را در بستر دفاتر کل توزیع شده ارائه کنند. ظهور مفهوم دیفای را به انتشار پروژه اتریوم در سال ۲۰۱۵ نسبت می‌دهند.^۴ اتریوم از منظر نرم‌افزاری یک سیستم عامل متن باز و غیرمتمرکز برای زنجیره بلوکی است که قابلیت ایجاد و استفاده از قراردادهای هوشمند را به کاربران خود ارائه می‌دهد. به علاوه، از منظر سخت‌افزاری اتریوم به زنجیره بلوکی شکل گرفته براساس همین بستر نرم‌افزاری اطلاق می‌شود. اتر (ETH) رمزدارایی بومی اتریوم، پس از بیت‌کوین دومین رمزدارایی از منظر ارزش بازار است. اتریوم علاوه بر ارائه خدماتی همچون پرداخت و مبادلات همتابه‌همتا، می‌تواند انواع معاملات مالی، اجرای قراردادهای هوشمند و ذخیره داده‌ها برای برنامه‌های شخص ثالث نیز پردازش و اجرا کند. امروزه حجم تراکنش‌های انجام شده در بستر اتریوم با سرعت زیادی رو به افزایش است. حدود ۱۶۶۶ برنامه غیرمتمرکز مختلف در بستر اتریوم ثبت شده [۶] که حاکی از استقبال و ظرفیت بالای رشد دیفای در ارائه خدمات مالی است.

با توجه به اهمیت روزافزون پارادایم دیفای در امور مالی، گزارش حاضر با هدف آشنایی عموم به‌ویژه سیاستگذاران با این حوزه اقدام به بررسی ماهیت و ساختار این بستر جدید از خدمات مالی کرده است. این گزارش، در چهار بخش «امور مالی غیرمتمرکز» شامل ماهیت دیفای و مفاهیم ابتدایی آن، «تفاوت‌های امور مالی غیرمتمرکز و نظام خدمات مالی متعارف» شامل تفاوت‌های بنیادین و کارکردی دیفای با نظام مالی متعارف، «زیست‌بوم مالی غیرمتمرکز» شامل ساختار فنی، تنوع نرم‌افزاری و برنامه‌های کاربردی اصلی در هریک از موضوعات اساسی خدمات مالی و «فرصت‌ها و چالش‌های امور مالی غیرمتمرکز» سازماندهی شده است.

۲. امور مالی غیرمتمرکز و ویژگی‌های آن

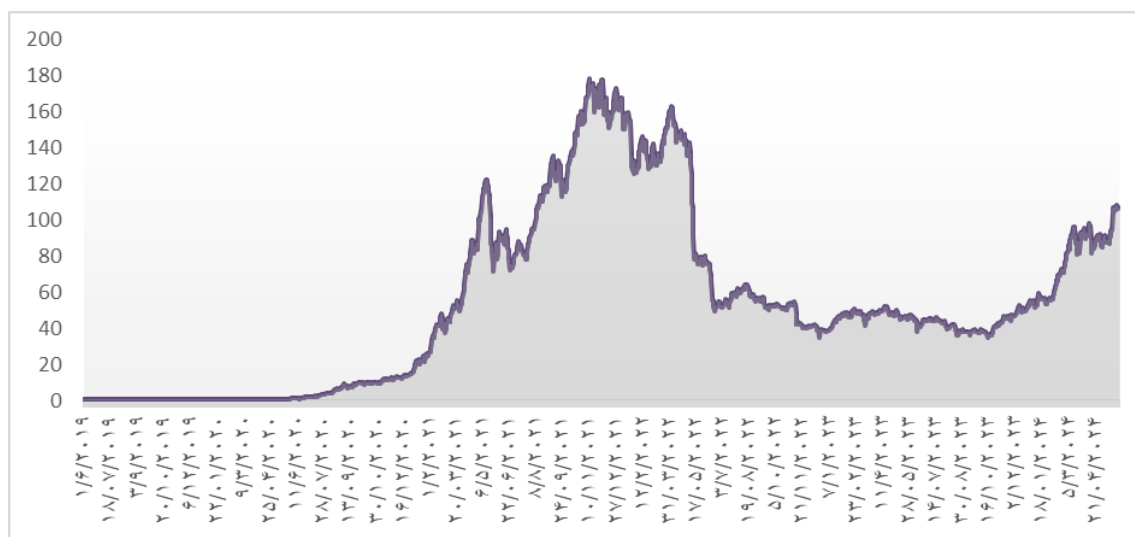
در حال حاضر، برنامه‌های دیفای با سرعت زیادی در حال توسعه‌اند. با بررسی خدمات مالی متعارف و فرایندهای ارائه آنها، بسیاری از توسعه‌دهندگان به دنبال دستیابی به راه‌حلهایی غیرمتمرکز و کارا جهت ارائه این خدمات در بستر دیفای هستند. امروزه اندازه دارایی‌های درگیر در این زیست‌بوم با شتاب زیادی افزایش یافته است. به طوری که از

1. DeFi: Decentralized Finance
2. Open Source

۳. Turing Complete: به سیستمی اطلاق می‌شود که امکان توسعه هر برنامه‌ای را در خود فراهم آورده است؛ به این معنی که برنامه‌نویس نگران محدودیت‌های اجرای برنامه خود نیست. در اصل، کامل بودن تورینگ میزان توانایی‌های محاسباتی یک سیستم را مشخص می‌کند. هرچه یک سیستم بتواند وظایف محاسباتی بیشتری را اجرا کند، تورینگ کامل‌تر است.

۴. پروژه اتریوم در سال ۲۰۱۴ آغاز و در سال ۲۰۱۵ زنجیره بلوکی آن ایجاد و توسعه یافت.

ابتدای سال ۲۰۱۹ تا ابتدای ۲۰۲۲، مجموع دارایی‌های دیجیتال موجود در آن از حدود یک میلیارد دلار به بیش از ۱۷۰ میلیارد دلار رسید. با این حال، با فاجعه ترا^۱ و گسترش نااطمینانی و بی‌اعتمادی در زیست‌بوم دیفای، حجم کل ارزش قفل شده در ماه مه ۲۰۲۲ با ریزشی شدید به حدود ۳۰ میلیارد دلار رسید [۷]. لازم به ذکر است که با آغاز سال ۲۰۲۴ میلادی و روند صعودی رمزدارایی‌ها ارزش کل دارایی‌های موجود در این بازار در ماه مه این سال به بیش از ۱۰۵ میلیارد دلار رسید. شکل ۳ نشان‌دهنده روند سرمایه‌های قفل شده در دیفای در پنج سال اخیر است.



شکل ۳. نمودار سرمایه قفل شده در دیفای در پنج سال اخیر (میلیارد دلار)

مأخذ: [۷].

پنج ویژگی اصلی دیفای به شرح زیر است:

- **غیرامانتی یا غیرحضانتی بودن:**^۲ از جمله اصلی‌ترین ویژگی‌های دیفای غیرحضانتی بودن است. به این معنا که در دیفای، هیچ مقام مرکزی یا واسطه‌ای دیگر، به دارایی‌های دیجیتالی فعالین دسترسی نداشته و کنترل دارایی به‌طور کامل و مستقیم در اختیار خود افراد است.
- **دسترسی بدون نیاز به مجوز:**^۳ درحقیقت افراد یا برنامه‌های مختلف جهت ورود به بستر دیفای، نیازمند دریافت مجوزهای رسمی از هیچ نهاد ناظری نخواهند بود. هر فرد از سرتاسر دنیا قادر خواهد بود صرفاً با دسترسی به اینترنت

۱. Terra: ترا یک زنجیره بلوکی تورینگ کامل است که امکان ایجاد رمزدارایی‌های پایدار الگوریتمی و سایر برنامه‌های دیفای در بستر خود را به توسعه‌دهندگان داده است. رمزدارایی با ارزش ثابت این شبکه با نام Terra Stable Coin (UST) از الگوریتم خاصی جهت پایداری ارزش خود استفاده می‌کند. براساس الگوریتم پایداری، ارزش UST هنگامی که قیمت آن کمتر از یک دلار آمریکا بود؛ افراد می‌توانستند با دادن UST رمزدارایی LUNA ضرب کنند و برعکس. با فشار فروش‌های سنگین بر روی UST و گپ شدیدی که در نسبت برابری رخ داد، افراد شروع به تبدیل UST به LUNA کردند. به‌طوری‌که تعداد لونا منتشر شده طی چند روز از ۳۷۰ میلیون به حدود ۶٫۵ تریلیارد رسید و افزایش عرضه موجب کاهش قیمت این رمزدارایی شد؛ به‌نوعی که دارندگان این رمزدارایی را با زیان بیش از ۹۹٫۹٪ مواجه کرد. بی‌اعتمادی به‌وجود آمده به کلیت شبکه سرایت کرده و تاثیر زیادی بر عدم اطمینان در زیست‌بوم دیفای بر جا گذاشت.

2. Non-Custodial
3. Permissionless



از خدمات دیفای استفاده کند. هرچند دسترسی بدون مجوز، پیش‌نیاز حذف نهادهای متمرکز حکمرانی و همچنین ایجاد دسترسی همگانی آزاد است، با این حال اقتضائات ایجاد چنین فضایی مستلزم صرف انرژی بیشتر در زنجیره بوده و هزینه‌های انجام تراکنش‌ها را به نسبت سیستم‌های تراکنش متمرکز افزایش می‌دهد.^۱

• **خودکارسازی تصمیمات:** گزاره معروف دیفای «کد، قانون است»^۲ به این اشاره دارد که الگوریتم‌های رایانه‌ای با سرعت زیادی در حال تثبیت خود به‌عنوان تنظیم‌گران رفتارهای انسان در بستر مجازی هستند [۸]. برخلاف نظام مالی متعارف که اتخاذ تصمیمات و اجرای قراردادهای در گرو قضاوت‌های انسانی است، در دیفای این برنامه‌های رایانه‌ای هستند که تصمیماتی نظیر ورود به قرارداد یا اجرای آن را به‌صورت خودکار اتخاذ می‌کنند. قراردادهای هوشمند ظرفیتی را فراهم آورده‌اند که عملیات دیفای مبتنی بر کدهای از پیش نگارش شده و مشخص صورت گرفته و عملاً نقش انسان در تصمیم‌گیری‌های ناظر به عملیات روزمره به حداقل برسد [۹].

• **حکمرانی خودگردان:**^۳ بسیاری از برنامه‌های دیفای از حکمرانی غیرمتمرکز بهره می‌برند. حکمرانی در اینجا به فرایندی اشاره دارد که از طریق آن یک سیستم قادر به تغییر شرایط و سازوکارهای تعاملات درونی اعضای خود با یکدیگر است [۱۰]. این برنامه‌ها با استفاده از توکن‌های مدیریتی امکان مشارکت در تصمیم‌گیری‌های مختلف را برای کاربران خود فراهم می‌کنند. البته سطح مشارکت در تصمیم‌گیری‌ها در برنامه‌های گوناگون، بسته به مدل عملکرد، خدمت و همچنین سطح توسعه‌یافتگی^۴ متفاوت است [۱۲]. از سوی دیگر، اغلب پروتکل‌های دیفای متن باز بوده و به اعضای دیفای این اجازه را می‌دهند تا به‌مرور به ساختار آنها پرداخته و در صورت نیاز، به‌صورت دلخواه آن را توسعه داده و برنامه جدیدی ایجاد کنند.^۵

• **قابل ترکیب (ماژولار بودن):**^۶ ترکیب‌پذیری از مهم‌ترین تمایزهای دیفای با نظام مالی متعارف است. ترکیب‌پذیری بیان می‌کند که اجزای شبکه دیفای (مانند دارایی‌های دیجیتال، قراردادهای هوشمند، پروتکل‌ها و برنامه‌های کاربردی غیرمتمرکز ساخته شده در لایه پروتکل) را می‌توان با یکدیگر ترکیب کرده و برنامه‌هایی جدید خلق کرد. این ویژگی فرصت مناسبی را جهت ساخت محصولات و ساختارهای نوآورانه فراهم می‌کند و درعین حال می‌تواند به افزایش شدید پیچیدگی سیستم منجر شود.

• در راستای ایجاد حکمرانی غیرمتمرکز در بستر زنجیره‌های بلوکی، راه‌حل‌های مختلفی امتحان شده که در این میان سازمان خودگردان غیرمتمرکز (دائو)^۷ محبوب‌ترین راهکارهای ایجاد حکمرانی غیرمتمرکز است. به‌وسیله این سازوکار، اعضای یک مجموعه قادرند در تصمیم‌گیری‌های آن مشارکت داشته و به‌اندازه سهم خود از برنامه (که به میزان دارا بودن توکن‌های

۱. گفتمنی است که طرح‌های متعددی جهت کاهش انرژی مصرفی دیفای در حال انجام است که در صورت موفقیت آنها، هزینه انجام مبادله در دیفای به‌شدت کاهش می‌یابد. به جهت اطلاعات بیشتر به ادامه گزارش در بخش چالش‌های دیفای مراجعه کنید.

2. The Code is Law

3. Self-Governed

۴. عموماً برنامه‌های غیرمتمرکز ابتدا توسط فرد یا گروه‌هایی با حکمرانی کاملاً متمرکز ایجاد شده و با توسعه برنامه و حصول اطمینان از عملکرد صحیح کدها، مرحله‌به‌مرحله به سطح عدم تمرکز افزوده می‌شود [۱۱].

۵. به‌عنوان مثال، می‌توان به برنامه سوشی‌سوپ (SushiSwap) اشاره کرد که از توسعه برنامه یونی‌سوپ (UniSwap) پدید آمده است. توسعه‌دهنده با اضافه کردن توکن مدیریتی SUSHI به سازوکار یونی‌سوپ، این برنامه برطرف‌دار را به اعضای دیفای معرفی کرد [۱۲].

6. Composable

7. Decentralized Autonomous Organization (DAO)

مالکیتی است)، حق رأی داشته باشند [۱۴]. به‌منظور ایجاد تغییرات لازم است تا پیشنهادهای اصلاحی^۱ توسط اعضا نگارش شده و سپس این پیشنهادهای میان اعضا به رأی گذاشته می‌شود. پیشنهادهایی که به حدنصاب از پیش مشخص شده‌ای از اجماع برسند، تأیید خواهند شد و به‌وسیله قراردادهای هوشمند اجرایی می‌شوند [۱۰]. اجرای بدون واسطه قراردادهای هوشمند منجر به افزایش پیچیدگی‌های فنی و همچنین آسیب‌پذیری داتوها مقابل خطاهای رایانه‌ای می‌شود.^۲

مفهوم داتو توسط گروهی از توسعه‌دهندگان در سال ۲۰۱۶، با الهام از رمزدارایی‌های غیرمتمرکز به‌وجود آمد. نام اولین سازمان خودگردان غیرمتمرکز، داتو^۳ بود که درحقیقت خدمات سرمایه‌گذاری خطرپذیر در فضای دیفای را ارائه می‌کرد. این برنامه در آوریل ۲۰۱۶ (فروردین ۱۳۹۵) بر روی شبکه اتریوم راه‌اندازی شد. فروش عمومی توکن این برنامه یک ماه به طول انجامید و موفق به جذب بیش از ۱۵۰ میلیون دلار سرمایه گردید. این بزرگ‌ترین کمپین جذب سرمایه کریپتو تا آن زمان بود. در حال حاضر، یونی‌سواپ^۴ و میکرداتو^۵ (با توکن‌های حاکمیتی UNI و MKR) از جمله مشهورترین برنامه‌هایی هستند که از سازوکار سازمان‌های خودگردان غیرمتمرکز بهره می‌برند.

۳. تفاوت‌های امور مالی غیرمتمرکز و نظام مالی متعارف

هرچند امور مالی غیرمتمرکز و مالی متعارف هر دو به ارائه خدمات مالی می‌پردازند، اما هریک ایده محوری متفاوتی دارند. درحالی‌که ایده محوری نظام مالی متعارف بر «افزایش کارایی با هدف تسهیل تجارت، سرمایه‌گذاری و توسعه» و «کاهش ریسک‌های مالی» بنا شده است، امور مالی غیرمتمرکز، «افزایش دسترسی مالی»، «شفافیت» و «گسترش دمکراسی در ارائه خدمات» را دنبال می‌کند [۱۱]. محوریت کارایی، منجر به اهمیت یافتن «صرفه به مقیاس» و «سرعت» در نظام مالی متعارف شده است. باین‌حال، امور مالی غیرمتمرکز به تحقق نظام مالی در دسترس، شفاف و دمکراتیک تأکید دارد، هرچند ممکن است این مسئله با چشم‌پوشی نسبی از کارایی همراه باشد.^۶ به‌علاوه، این دو بستر خدمات مالی در عرصه عملیات نیز تفاوت‌های مهمی با یکدیگر دارند. در ادامه، به تفاوت‌های ذاتی، کارکردی و عملیاتی این دو سیستم می‌پردازیم.

۳-۱. تفاوت‌های ذاتی

تفاوت‌های ذاتی عمدتاً به ویژگی‌های ساختاری نظام مالی متعارف و امور مالی غیرمتمرکز اشاره دارند که اولین مورد

1. Improvement Proposals

۲. گفتنی است که به‌رغم توسعه ساختارهای حکمرانی غیرمتمرکز، همچنان برخی تصمیمات در بستر برنامه‌های غیرمتمرکز به‌صورت متمرکز اخذ می‌شود. همچنین، بسیاری از برنامه‌ها به‌رغم ارائه توکن‌های حاکمیتی و حق رأی به آنها، همچنان حق وتو (VETO) یا حقوقی مشابه آن را برای مؤسسان برنامه‌ها در نظر گرفته‌اند؛ به‌ویژه در مراحل نخست توسعه محصولات، برنامه‌ها اساساً از حکمرانی متمرکز بهره می‌برند [۱۱].

3. The DAO

4. Uniswap

5. MakerDAO

۶. به‌رغم عدم محوریت «کارایی» در ایده امور مالی غیرمتمرکز، باین‌حال، روزانه تلاش‌های زیادی جهت افزایش کارایی زنجیره‌های بلوکی و پروتکل‌های مورد استفاده در حال انجام است. به‌عبارت دیگر، هرچند مفهوم «کارایی» در دیفای یک ارزش محوری نیست، اما یک مزیت جدی در رقابت میان زنجیره‌های بلوکی و برنامه‌های غیرمتمرکز مختلف با یکدیگر است.



آن رسمیت فعالیت‌هاست.^۱ در نظام مالی متعارف، فعالین بازار به شدت تحت نظارت نهادهای ناظر حاکمیتی قرار داشته و به طور معمول پیش از ورود به بازار نیازمند احراز هویت دقیق و دریافت مجوزهای لازم هستند. علاوه بر این، نظارت پسینی بر فعالیت بازیگران نظام مالی متعارف توسط نهادهای ناظر و به طور فعالانه صورت می‌گیرد. از سوی دیگر، امور مالی غیرمتمرکز با استفاده از قراردادهای هوشمند، سعی در خودکارسازی فرایندها و حذف نهادهای تنظیم‌گر داشته است. نبود نهادهای تنظیم‌گر رسمی منجر شده تا عملاً برنامه‌های غیرمتمرکز فعال در دیفای بدون مجوز^۲ به فعالیت بپردازند [۱۵].

۲-۳. تفاوت‌های کارکردی

روش حسابداری از دیگر تفاوت‌های مهم امور مالی متعارف و غیرمتمرکز بوده که هدف آن تولید و ساماندهی اطلاعات مالی جهت ارائه به مدیران و ذی‌نفعان یک بنگاه یا بازار است. امور مالی متعارف به جهت حل مسئله تولید و نگهداری اطلاعات، از روش حسابداری دوطرفه^۳ بهره می‌گیرد. حسابداری دوطرفه با استفاده از خلق حساب‌های واسط و معادله حسابداری (سرمایه+بدهی=دارایی)، علاوه بر ثبت دقیق داده‌های مالی، به کنترل ضمنی حساب‌های ثبت شده می‌پردازد. با استفاده از این روش صاحبان کسب‌وکار خواهند توانست به سادگی صورت‌های مالی خود را به گونه‌ای قابل اعتماد استخراج کنند. در مقابل، امور مالی غیرمتمرکز از روش حسابداری سه‌طرفه^۴ استفاده می‌کند. این شیوه حسابداری که با هدف پوشش برخی ضعف‌های موجود در حسابداری دوطرفه (مانند ضعف در شفافیت، نبود کنترل متقابل و همچنین ناتوانی در ارائه گزارش‌ها در لحظه از وضعیت مالی بنگاه) نخستین بار در سال ۱۹۸۶ توسط یوجی ایجیری^۵ (استاد دانشگاه کارنگی-ملون) مطرح شد و پس از گسترش فناوری زنجیره بلوکی و قراردادهای هوشمند، به طور گسترده به کار گرفته شد. رویکرد حسابداری سه‌طرفه، امکان ثبت دقیق داده‌های مالی را به صورت شفاف و با قابلیت گزارش‌دهی در لحظه فراهم می‌آورد.^۶ حسابداری سه‌طرفه نیاز به ثبت دستی و ارجاع متقابل تراکنش‌ها را رفع می‌کند، چراکه تمامی تراکنش‌ها پیش‌تر در دفاتر غیرقابل تغییر ثبت شده و در دسترس‌اند [۱۶].

دیگر تفاوت کارکردی دیفای و سیستم مالی متعارف احراز هویت است. ابتدای نظام مالی متعارف بر «اعتبار اشخاص» و همچنین «ضمانت‌های قانونی» موجب اهمیت بی‌بدیل احراز هویت در این پارادایم ارائه خدمات مالی بوده است. با این حال، دیفای با روش حسابداری سه‌طرفه و استفاده از قراردادهای هوشمند، عملاً نیازی به اعتبار اشخاص و ضمانت‌های قانونی جهت حصول اطمینان از اجرای قراردادها نخواهد داشت. بی‌نیازی از احراز هویت این امکان را به امور مالی غیرمتمرکز داده است که کم‌اعتبارترین افراد نیز قادر خواهند بود تا زمانی که از قواعد تعریف

1. Formality
2. Permissionless
3. Double-Entry Bookkeeping
4. Triple-Entry Bookkeeping
5. Yuji Ijiri

۶. گفتنی است که هرچند واژه «طرف/entry» در حسابداری یک‌طرفه و دوطرفه به جایگاه ثبت داده‌های مالی اشاره دارد، در حسابداری سه‌طرفه، ناظر به دفعات تأیید یک داده استفاده می‌شود [۱۶].

شده توسط زنجیره بلوکی و قرارداد هوشمند تعدی نکرده‌اند، از خدمات دیفای استفاده کنند^۱ [۱۷].

۳-۳. تفاوت‌های عملیاتی

تفاوت‌های ذاتی و کارکردی، تفاوت‌های عملیاتی را موجب می‌شوند. اولین تفاوت عملیاتی، **اتکا یا عدم اتکای به واسطه‌گری** است. فرایندهای نظام مالی متعارف، بر مؤسسات واسطی متکی است که علاوه بر واسطه‌گری وجوه مالی (جمع‌آوری، نگهداری، ترکیب و انتقال وجوه)، نقش واسط اطلاعاتی (جمع‌آوری، نگهداری، فرآوری و انتقال اطلاعات) را نیز به انجام می‌رسانند. این مؤسسات، نهادهایی تحت نظارت و دارای مجوز هستند که خدمات مالی استاندارد شده^۲ را به کاربرانی با هویت مشخص ارائه می‌دهند. در مقابل، امور مالی غیرمتمرکز بر قراردادهای هوشمندی متکی است که نه تنها تحت نظارت قرار ندارند، بلکه فاقد مجوز از نهادهای رسمی هستند. خدمات ارائه شده توسط این قراردادها غیراستاندارد است. قراردادهای هوشمند امکان اتصال بی‌واسطه دو طرف یک قرارداد (اعم از اشخاص حقیقی، سازمان‌ها، سایر قراردادهای هوشمند و یا ماشین‌ها) به یکدیگر را فراهم می‌کند [۱۷].

تفاوت دیگر دو پارادایم در ارائه خدمات مالی، **شفافیت** فرایندهاست. هرچند نظام مالی متعارف همواره به‌عنوان یکی از شفاف‌ترین بخش‌های نظام اقتصادی نام برده می‌شود، اما در مقابل دیفای، شفافیت به‌مراتب کمتری دارد. به‌رغم انتشار صورت‌های مالی ادواری مؤسسات مالی، همچنان بخش عمده فرایندهای اجرایی این مؤسسات غیرشفاف است. عمده قراردادهای منعقد شده در نظام مالی نیز محرمانه تلقی شده و اطلاعاتی از آنان، جز برای گروهی خاص از اعضای سیستم، در دسترس نیست. در مقابل، اطلاعات مختلف در دیفای به‌طور کامل شفاف بوده و تمام جزئیات در زنجیره‌های بلوکی به شکل تغییرناپذیر ثبت شده و با دقت بالایی در دسترس است [۱۵].^۳

نظام مالی متعارف در بستر قوانین و مقررات رسمی ملی و بین‌المللی، از قوانین تجارت گرفته تا دستورالعمل‌های نظارتی، اداره می‌شود. برنامه‌های دیفای (از نظر فنی) توسط برنامه‌های نوشته شده در قراردادهای هوشمند و در چارچوب‌های تعریف شده توسط این قراردادها، به‌صورت خودکار کنترل می‌شوند. از این‌رو، اجرای خودکار قراردادهای هوشمند، پس از استقرار آنها در یک زنجیره بلوک عمومی، پیامدهای خاصی در رابطه با کاربرد قوانین موجود و نیاز بالقوه به قوانین جدید حاکم بر حوزه دیفای دارد.

وضعیت حمایت از مصرف‌کننده از دیگر تفاوت‌های نظام مالی متعارف و امور مالی غیرمتمرکز است. علاوه بر قوانین ملی که بر حمایت از حقوق مصرف‌کنندگان تأکید می‌کنند، در نظام مالی متعارف، حمایت از مصرف‌کننده عمدتاً از

۱. لازم به ذکر است که عدم اتکای دیفای بر هویت افراد، هزینه‌های خدمات مالی را در بسیاری از موارد افزایش داده است. به‌عنوان مثال، هرچند در تأمین مالی مرسوم، بانک‌ها قادرند تا با استفاده از اعتبارسنجی، وام‌های خرد بدون وثیقه را به مشتریان خود ارائه داده و نرخ نکول بسیار پایینی را متحمل شوند، اما تمامی وام‌ها در دنیای دیفای با دریافت وثایقی بیش از ارزش وام (Over-Collateralized Loans) اعطا می‌شود.

۲. استاندارد شده (Standardized) در مقابل غیراستاندارد به‌معنای خدماتی است که به‌طور رسمی در قالب‌های مشخص تعریف شده و به‌طور بانبات و منظم ارائه می‌شوند.

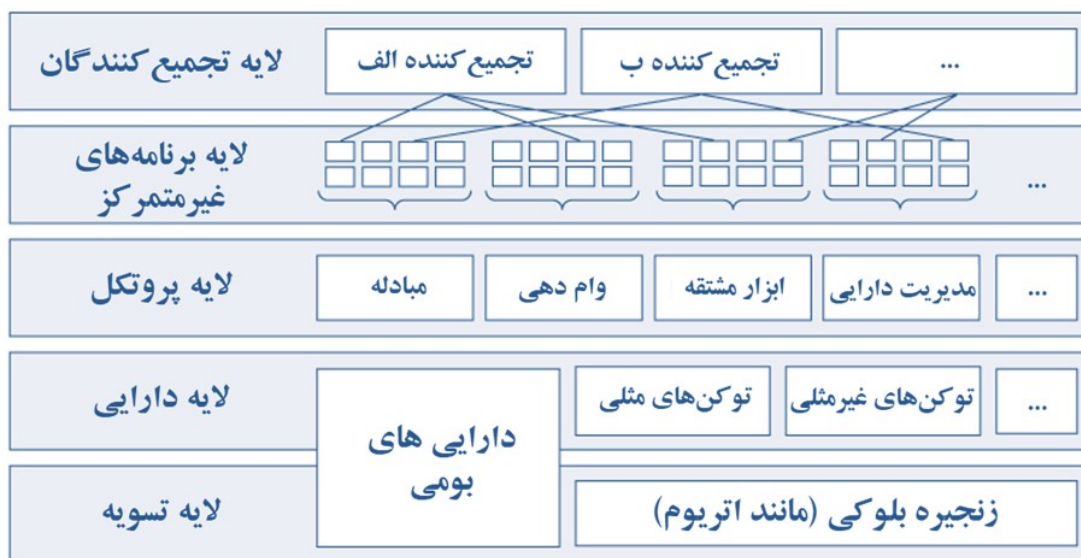
۳. به‌رغم شفافیت بالا و ثبت و انتشار عمومی تمامی تراکنش‌ها، اطلاعات در دیفای کاملاً متقارن نیست. چراکه عملاً بسیاری از اطلاعات خارج از دایره تراکنش‌ها بوده و یا فاقد سابقه تاریخی‌اند. به‌عنوان مثال می‌توان به اطلاعات موجود در Whitepaper (سپیدنامه‌ها) اشاره کرد. باوجود عدم تقارن اطلاعاتی بالا و آسیب زیادی که این مسئله به مشتریان پروژه‌های جدید زده، تا به امروز راهکار عملیاتی در زیست‌بوم دیفای جهت ارتقای کیفیت اطلاعات موجود در سپیدنامه‌ها ارائه نشده است.



وظایف اصلی نهادهای ناظر مالی شمرده می‌شود [۱۸]. نهادهای ناظر به‌طور متمرکز اقدام به وضع مقررات مختلف و نظارت مستمر جهت تضمین رعایت حقوق مصرف‌کننده توسط مؤسسات مالی می‌کنند. در این راستا، نهادهای ناظر مراجعی جهت رسیدگی به شکایات تشکیل داده و سعی می‌کنند به نمایندگی از مشتریان خرد، حقوق آنان را پیگیری کنند. ازسوی دیگر، دیفای فاقد نهادهای ضامن حقوق مشتریان بوده و تاکنون در دنیای امور مالی غیرمتمرکز هیچ روشی جهت ثبت شکایت و پیگیری دعوی مربوطه پدید نیامده است.

۴. زیست‌بوم امور مالی غیرمتمرکز

زیست‌بوم امور مالی از بازیگران و برنامه‌هایی در پنج لایه متفاوت توافق یا تسویه، دارایی، پروتکل، برنامه و تجمیع تشکیل شده است.



شکل ۴. چارچوب امور مالی غیرمتمرکز

مأخذ: [۱۱].

از نظر معماری، زیست‌بوم دیفای از لایه‌های مختلفی تشکیل شده است که هر لایه کارکرد مشخصی را به انجام می‌رساند. لایه‌ها بر روی یکدیگر ساخته شده و زیرساختی باز، قابل ترکیب و با قابلیت همکاری ایجاد می‌کنند. چنین ساختاری به توسعه‌دهندگان اجازه می‌دهد تا برنامه‌های مدنظر خود را توسعه داده و یا اصلاحات مورد نظر خود را برای سایر برنامه‌ها پیشنهاد داده یا به‌صورت شاخه مجزا اعمال کنند. لایه بالاتر، مختص برنامه‌های غیرمتمرکز است که با اتصال به پروتکل‌های مختلف سعی بر ارائه خدمات مالی به کاربران دارند. این برنامه‌ها نوعی واسط نرم‌افزاری هستند که قراردادهای هوشمند را به‌صورت قابل استفاده برای مشتریان دیفای تبدیل می‌کنند. در آخرین لایه، تجمیع‌کنندگان قرار دارند که به‌وسیله آنها کاربران قادر خواهند بود که کارهای پیچیده دیگری را با

اتصال هم‌زمان به چندین برنامه غیرمتمرکز انجام دهند. به‌عنوان مثال، یک تجمیع‌کننده بازاریابی خودکار، اقدام به جمع‌آوری نرخ استخرهای مختلف فعال در زنجیره بلوکی کرده و ضمن مقایسه آنها، امکان اتصال سریع به آنها را برای کاربران فراهم می‌کند. همچنین ممکن است این تجمیع‌کننده به‌طور مستقیم اقدام به دریافت منابع از کاربران کرده و در ترکیبی از بهترین استخرها سرمایه‌گذاری کند.

۴-۱. لایه توافق یا تسویه

لایه توافق یا لایه تسویه حساب همان سیستم زنجیره بلوکی است. زنجیره بلوکی یک دفترکل توزیع شده همتابه‌همتا، رمزنگاری شده و غیرقابل تغییر بوده که افزودن هر داده جدیدی بر این دفترکل نیازمند توافق^۱ سیستم است. زنجیره بلوکی این امکان را برای شبکه فراهم می‌کند تا اطلاعات خود را به‌صورت ایمن ذخیره کرده و از امنیت آن اطمینان حاصل کند. لایه توافق یا تسویه، میزبان تمامی برنامه‌ها و اطلاعات موجود بوده و شامل ابزارهایی برای توافق بر سر ترتیب تراکنش‌های معتبر است. سپس نوبت به لایه دارایی می‌رسد. در حال حاضر چندین زنجیره مختلف بستر پیاده‌سازی برنامه‌های دیفای را ارائه می‌کنند که اتریوم^۲، سولانا^۳ و پولیگان^۴، کاردانو^۵ و بایننس اسمارت چین^۶ از جمله مهم‌ترین آنها هستند.

۴-۲. لایه دارایی

لایه دارایی از انواع مختلف کوین‌ها و توکن‌ها با عملکردهای متفاوت شامل توکن‌های کاربردی یا حاکمیتی پروتکل‌ها، توکن‌های دریافت سپرده و همچنین توکن‌های غیرمثلی تشکیل می‌شود. این دارایی‌ها با استفاده از مشخصات قرارداد هوشمند استاندارد شده و براساس نوع زنجیره بلوکی ایجاد می‌شوند، مانند استانداردهای ERC-20 یا ERC-721 که از استانداردهای پرکاربرد زنجیره بلوکی اتریوم^۷ بوده و به‌ترتیب شامل دستورالعمل‌های فنی توکن‌های مثلی^۸ و غیرمثلی هستند.

۴-۳. لایه پروتکل‌ها

پروتکل‌ها مجموعه‌ای از قوانین و مقررات جهت ارتباط و تبادل اطلاعات در شبکه‌اند [۱۹]. درحالی‌که در دنیای واقعی قوانین و مقررات اعتباری وضع و هنجارهای عرفی، زیربنای چگونگی ارتباط اعضا با یکدیگر را مشخص می‌کنند، قواعد ارتباط درونی اجزای دیفای بر مبنای قراردادهای هوشمند تشکیل می‌شود. به‌عنوان مثال، پروتکل

۱. توافق فرایند، ایجاد اجماع میان گره‌هایی است که به یکدیگر اعتماد ندارند. هر زنجیره بلوکی از نوعی الگوریتم خاص خود جهت ایجاد توافق استفاده می‌کند. یک الگوریتم توافق نیازمند خاتمه‌پذیری، تحمل‌پذیری خطا (گره‌های معیوب مشکلی برای توافق ایجاد نکنند) و یکبارگی (هر گره یک‌مرتبه حق مشارکت در تصمیم‌گیری دارد) است.

2. Ethereum

3. Solana

4. Polygon

5. Cardano

6. Binance Smart Chain (BSC)

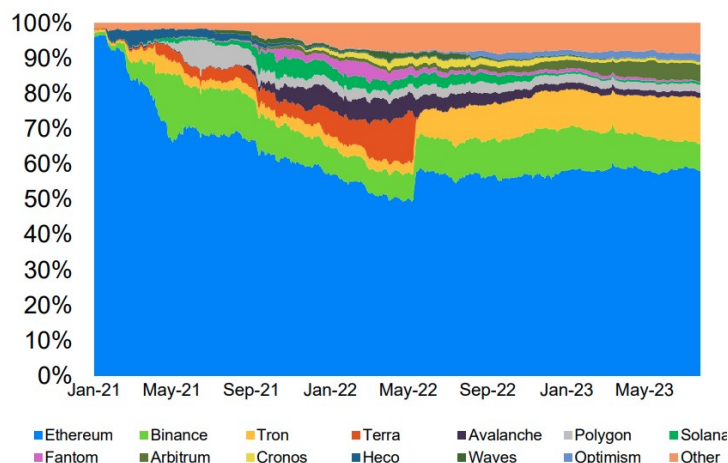
۷. استانداردهای اتریوم در واقع مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های فنی است که پیشنهادهایی در مورد توسعه شبکه اتریوم ارائه می‌دهند که منجر به ایجاد توکن‌هایی با ماهیت جدیدتر می‌شود.

8. Fungible Tokens



وامدهی اقدام به تعریف قرارداد هوشمند مربوطه شامل طرف‌های معامله، قواعد زمانی، مفهوم وجه تضمین، فرایند نقدشوندگی و ... می‌کند و پروتکل‌های مرتبط با ابزار مشتقه به تعریف ارکان و سازوکارهای لازم جهت اجرایی شدن قراردادهای مشتقه شامل طرفین قرارداد، موضوع معامله، اختیارات و تعهدات هر یک از آنها، دارایی‌های قابل ضمانت و ... می‌پردازد.

قراردادهای هوشمند برنامه‌هایی امن، شفاف، متن‌باز، غیرقابل توقف و در امر داوری خودبسنده هستند. به این معنا که این قراردادها بدون تکیه بر داوری اشخاص ثالث به فعالیت خود ادامه داده و هیچ شخصی از بیرون سیستم قادر به مداخله در توقف یا تغییر مسیر یک قرارداد نیست. متن‌باز بودن قراردادهای هوشمند این امکان را به استفاده‌کنندگان می‌دهد تا با ترکیب برنامه‌های مختلف، برنامه‌های غیرمتمرکز جدیدی ایجاد کنند [۱۰].



شکل ۵. نمودار زنجیره‌های بلوکی مهم در دیفای و سهم آنها از مجموع سرمایه قفل شده دیفای

مأخذ: [۲۰].

زنجیره‌های بلوکی دیفای امکان راه‌اندازی و اجرای قراردادهای هوشمند بر بستر خود را فراهم کرده و به توسعه‌دهندگان برنامه‌های رایانه‌ای این امکان را می‌دهند تا برنامه‌های غیرمتمرکز^۱ خود را بر بستر این زنجیره‌های بلوکی اجرا کنند. در این میان، زنجیره بلوکی اتریوم بیشترین سهم بازار را در اختیار دارد. ایده اصلی اتریوم ایجاد یک بستر متن‌باز جامع بوده است تا توسعه‌دهندگان به وسیله آن بتوانند برنامه‌های دلخواه خود را بر بستر این زنجیره بلوکی ایجاد کنند. در حال حاضر، زبان‌های برنامه‌نویسی مختلفی جهت توسعه برنامه‌های غیرمتمرکز در بستر دیفای قابل استفاده بوده که مهم‌ترین آنها زبان سالیدیتی^۲ و سپس راست^۳ و وایپر^۴ است.^۱

1. Decentralized Application (DApp)
2. Solidity
3. Rust
4. Vyper

۴-۴. برنامه‌های غیرمتمرکز دیفای

در حالی که برنامه‌های متمرکز (مانند شبکه اجتماعی اینستاگرام) بر بستر یک شخص یا سازمان واحد میزبانی شده و عملاً تحت کنترل میزبان خود قرار دارند، برنامه‌های غیرمتمرکز^۲ نرم‌افزارهای رایانه‌ای متن‌بازی هستند که به جای تکیه بر یک رایانه، بر یک زنجیره بلوکی پیاده‌سازی شده و اجرا می‌شوند. غیرمتمرکز بودن موجب می‌شود تا این برنامه‌ها خارج از نظارت و کنترل مرجع واحد بوده و دمکراتیک‌تر باشند. بهره‌مندی از سیستم حکمرانی غیرمتمرکز این امکان را به کاربران برنامه‌های غیرمتمرکز می‌دهد تا در طراحی سیستم مشارکت داشته و تغییرات لازم مطابق خواست اکثریت در نرم‌افزار ایجاد شود. همچنین متن باز بودن این امکان را می‌دهد تا همگان به محتوای درونی برنامه‌ها دسترسی داشته و ضمن آگاهی دقیق از سازوکارها و فرایندهای درونی، قادر به الگوبرداری در توسعه برنامه‌های جدید باشند.

در حال حاضر طیف وسیعی از برنامه‌های غیرمتمرکز در دنیای دیفای به ارائه خدمات مالی می‌پردازند که از جمله آنها می‌توان به رمزدارایی‌های پایدار (استیبل کوین‌ها)، برنامه‌های وام‌دهی، برنامه‌های مبادله، برنامه‌های بانکداری و پرداخت و بیمه‌های غیرمتمرکز اشاره کرد. در این بخش به معرفی مهم‌ترین این برنامه‌ها خواهیم پرداخت.



شکل ۶. زیست‌بوم دیفای بر بستر اتریوم

مأخذ: [۲۱].

۱. براساس گزارش‌های موجود، عمده برنامه‌های حاضر در دیفای از زبان سالیدیتی بهره می‌برند، به طوری که این زبان برنامه‌نویسی سهم ۱۶۳ میلیارد دلاری از ارزش کل برنامه‌های دیفای داشته و در رتبه‌های بعدی زبان‌های راست با ۱۰ و وایپر با ۲٫۵ میلیارد دلار قرار دارند [۷].
 2. Decentralized Applications (DApp)



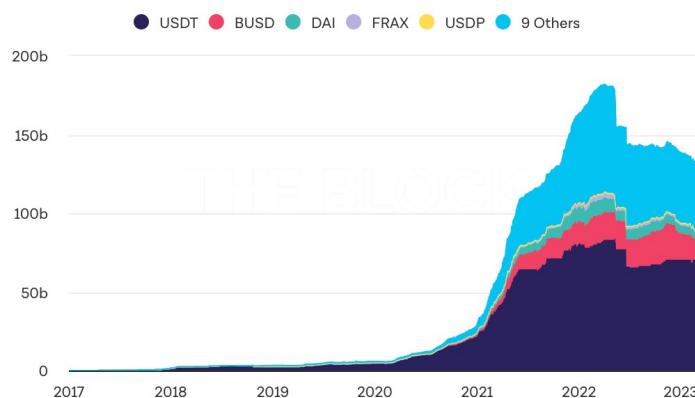
۱-۴-۴. اوراکل‌ها

اوراکل‌ها اتصال‌دهنده برنامه‌های غیرمتمرکز به دنیای خارج از زنجیره بلوکی بوده [۲۲] و نقش تأمین اطلاعات مورد نیاز زیست‌بوم دیفای از دنیای واقعی را برعهده دارند.^۱ در نتیجه این خدمات، توسعه‌دهندگان وب ۳۰۰ قادر به طراحی برنامه‌های خود، اجرای آنها و همین‌طور خلق ارزش متقابل بر بستر دیفای خواهند بود. امروزه بسیاری از برنامه‌های غیرمتمرکز بستر دیفای مانند بیمه‌ها، توکن‌های غیرمطلی، برنامه‌های پیش‌بینی و برخی رمزارایی‌های پایدار به این اوراکل‌ها وابسته‌اند.

چین‌لینک^۲ از نمونه اوراکل‌های دیفای است که بستر برقراری ارتباط میان پایگاه‌های اطلاعاتی دنیای واقعی و قراردادهای هوشمند (همچون بیمه غیرمتمرکز اوتونومی) را فراهم کرده است. یونیورسال مارکت اکسس^۳، ای‌پی‌آی^۴، بند پروتکل^۵ و نست پروتکل^۶ از سایر اوراکل‌های مطرح دیفای هستند.

۲-۴-۴. رمزارایی‌های پایدار

با هدف افزایش استقلال خود از امور مالی متعارف، شبکه‌های دیفای نیازمند ایجاد یک واسط پرداخت مستقل بوده‌اند. هدف رمزارایی‌های پایدار ایجاد یک واحد حساب بومی در بستر دیفای است تا آن را از وابستگی به نظام مالی متعارف رها سازند. رمزارایی‌های پایدار در پاسخ به نوسانات بالای رمزارایی‌ها ایجاد شدند. علاوه‌براین، رمزارایی‌های پایدار به مانند سایر برنامه‌های غیرمتمرکز، قابلیت ترکیب‌پذیری بالایی دارند که ترکیب با سایر برنامه‌های بستر دیفای را برای آنها امکان‌پذیر می‌کند.



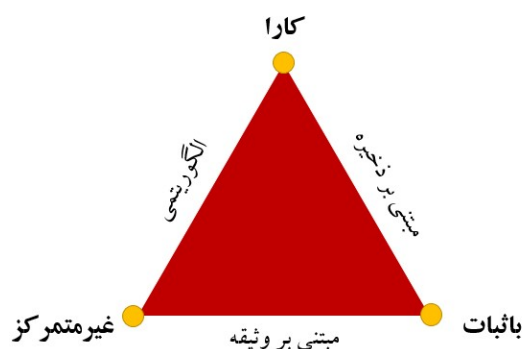
شکل ۷. نمودار حجم گردش رمزارایی‌های پایدار در دیفای

مأخذ: [۲۲].

۱. لازم به ذکر است که هرچند عمده اوراکل‌ها به جمع‌آوری داده‌های بیرون از زنجیره بلوکی می‌پردازند، اما برخی اوراکل‌هایی نیز وجود دارند که اطلاعات درون زنجیره بلوکی را برای قراردادهای هوشمند جمع‌آوری کرده و ارائه می‌کنند.

2. Chainlink
3. Universal Market Access
4. API3
5. Band Protocol
6. Nest Protocol

به‌طور کلی رمزدارایی‌های پایدار از روش‌های متفاوتی جهت کاهش نوسانات ارزش و تثبیت قیمت استفاده می‌کنند. این برنامه‌های غیرمتمرکز از منظر روش عملیاتی و همچنین وضعیت تمرکزگرایی، به سه دسته مبتنی بر ذخیره، وثیقه و الگوریتمی دسته‌بندی می‌شوند.



شکل ۸. سه‌گانه رمزدارایی‌های پایدار

مأخذ: [۱۷].

هریک از این سه دسته دارای ویژگی‌های مشخصی هستند. رمزدارایی‌های پایدار مبتنی بر ذخیره^۱ اغلب کارا و بائبات هستند، اما عموماً توسط یک نهاد مشخص (متولی) مدیریت شده و غیرمتمرکز نیستند. نهاد متولی اداره رمزدارایی پایدار مطابق سازوکار از پیش تعیین شده پس از ذخیره دارایی پایه از جمله طلا، پول فیات و ... اقدام به انتشار رمزدارایی پایدار می‌کند. رمزدارایی‌های پایدار مبتنی بر وثیقه^۲ عموماً بائبات و غیرمتمرکز هستند، اما کارایی اقتصادی لازم را ندارند. در عمل، روش این برنامه‌ها تا حد زیادی مشابه رمزدارایی‌های پایدار مبتنی بر ذخیره است، با این تفاوت که در اینجا قراردادهای هوشمند جایگزین متولی بیرونی و سایر رمزدارایی‌ها جایگزین دارایی پایه ذخیره شده می‌شوند. کاربران لازم است تا رمزدارایی‌های تعریف شده را به‌وسیله قراردادهای هوشمند وثیقه‌گذاری کرده و در ازای آن رمزدارایی پایدار مورد نظر را دریافت کنند.

گروه آخر رمزدارایی‌های پایدار الگوریتمی^۳ هستند که غیرمتمرکز بوده و کارایی اقتصادی^۴ لازم را دارند. با این حال، تجربه نشان از ناپایداری آنها دارد. روش عملیاتی این گروه به کلی متفاوت از دو گروه پیشین است؛ چراکه تصاحب رمزدارایی‌های پایدار الگوریتمی نیازمند وثیقه‌گذاری پول فیات یا دارایی خاصی نبوده و ثبات قیمت در این دارایی‌ها به‌وسیله الگوریتم‌ها و اوراکل‌ها تأمین می‌شود. به‌گونه‌ای که الگوریتم موجود در این برنامه‌ها، بسته به تقاضای موجود بازار، میزان عرضه را کنترل کرده و به این شکل نوسان قیمت را کنترل می‌کند [۱۷].

1. Reserve-Backed Stablecoins
2. Collateralized Stablecoin
3. Algorithmic Stablecoin

۴. در این متن، کارایی اقتصادی به‌معنای توانایی اجرای فرایندها با هزینه پایین استفاده شده است.



در حال حاضر تتر بزرگ‌ترین رمزدارایی پایدار است که ارزش بازاری معادل با ۶۸.۵ میلیارد دلار دارد. یواس‌دی کوین^۱ با ۴۱.۲ میلیارد دلار، بایننس یواس‌دی^۲ با ۱۶ میلیارد دلار و دای^۳ با ۵ میلیارد دلار محبوب‌ترین رمزدارایی‌های پایدار فعال هستند [۲۳].

۳-۴-۴. اعتبار و وام‌دهی

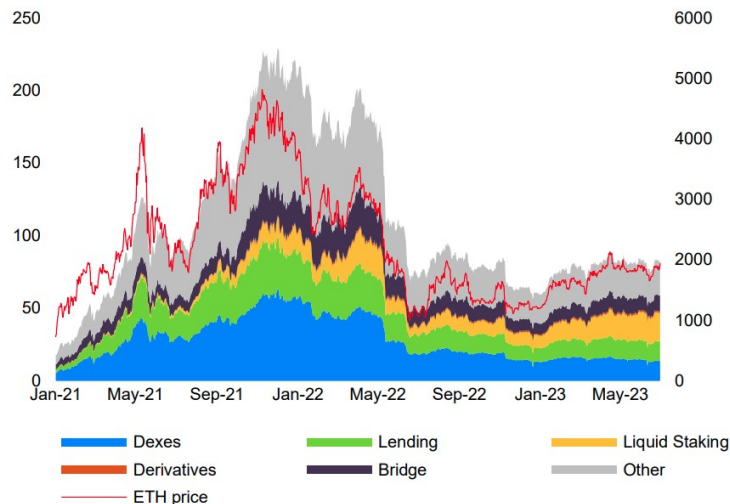
برنامه‌های اعتبار و وام‌دهی با استفاده از قراردادهای هوشمند و الگوریتم‌های محاسباتی، واسطه‌های مالی متعارف را حذف کرده و به وام‌دهنده و وام‌گیرنده امکان می‌دهند با کاهش هزینه‌های کارمزد و روبه‌های اجرایی دست‌وپاگیر، اقدام به پرداخت و دریافت وام کنند. این وام‌ها در دو حالت با سررسید و بدون سررسید قابل پرداخت و دریافت است. در این پلتفرم‌ها نرخ سود تسهیلات مختلف براساس الگوریتم‌های از پیش تعیین شده مشخص می‌شود. درحالی‌که ضمانت بازپرداخت وام‌های مؤسسات مالی سنتی برعهده قوانین کشوری و گاهی براساس دریافت وثایق بوده، و ضمانت بازپرداخت وام در دیفای صرفاً مبتنی بر دریافت وثایق است. الگوی دریافت و محاسبه وثایق شباهت زیادی به دریافت وجه تضمین در قراردادهای مشتقه موجود در نظام مالی متعارف دارد. به‌طوری‌که، پلتفرم پرداخت وام اقدام به جذب وثیقه (از جنس رمزدارایی‌ها) به میزان عمدتاً بیش از ارزش وام (معمولاً ۱.۵ برابر) می‌کند. با توجه به نوسانات احتمالی رمزدارایی وثیقه گذاشته شده و رمزدارایی وام گرفته شده، پلتفرم وام‌دهی در صورت کاهش نسبت وثیقه به ارزش وام از عددی مشخص (مثلاً ۱.۳۳ برابر)، به وام‌گیرنده هشدار خواهد داد که وثایق خود را افزایش دهد.^۴ در صورت عدم توجه به این هشدار، پلتفرم به فروش وثیقه در بازار پرداخته^۵ و با بازپرداخت مبلغ وام به وام‌دهنده، قرارداد را به پایان می‌رساند.^۶

1. Usd Coin
2. Binance Usd
3. Dai

۴. نسبت وثیقه اولیه و حد هشدار وثیقه براساس عواملی همچون نوسان‌پذیری دارایی وثیقه‌گذاری شده و نوسان دارایی وام گرفته شده مشخص می‌شود.

5. Liquidation

۶. خودکار بودن و سرعت بالای نقد شدن وثایق، علاوه بر اینکه وام‌گیرنده را با ریسک از دست دادن وثایق ارزشمند خود در هنگام نوسانات شدید مواجه می‌کند، نوعی ریسک سیستمی در دیفای پدید می‌آورد. به‌طوری‌که، کاهش قیمت یک دارایی به‌صورت خودکار با فرایند نقد شدن وثایق مبتنی بر آن دارایی همراه شده و فشار فروش به سرعت افزایش خواهد یافت [۲۵].



شکل ۹. نمودار ارزش قفل شده در پروتکل‌های مختلف دیفای

مأخذ: [۲۰].

هرچند استفاده از بستر دیفای به دلیل اخذ وثایق نقدشونده و محاسبه لحظه‌ای ارزش دارایی‌ها براساس قراردادهای هوشمند، ریسک نکول را برای وام‌دهنده به صفر می‌رساند، اما ریسک‌های دیگری همچون ریسک کاهش قیمت دارایی، ریسک پروتکل^۱ و ریسک راگ‌پول^۲ را به همراه دارد. در حال حاضر، پلتفرم‌های متعددی در این حوزه مشغول به فعالیت هستند که از جمله محبوب‌ترین آنها می‌توان به جاست‌لند^۳ با ۳.۳، انکر^۴ با ۱.۶، کمپوند^۵ با ۱.۵ میلیارد دلار و ونوس^۶ با ۸۷۰ میلیون دلار سرمایه قفل شده اشاره کرد [۷].

۴-۴-۴. صرافی یا مرکز مبادله

این برنامه‌ها، متولیان ایجاد امکان مبادله و فراهم کردن نقدینگی در دنیای دیفای هستند. همچنین، این صرافی‌ها به کاربران این امکان را می‌دهند تا بدون نیاز به مراجعه به نهادی غیرشفاف، قابل هک و با ترکیب‌پذیری پایین، به مبادله دارایی‌های غیرمتمرکز خود بپردازند. صرافی‌های غیرمتمرکز از دو روش نقدشوندگی مبتنی بر تابلو سفارش‌ها و نقدشوندگی خودکار با استفاده از الگوریتم‌های قیمت‌گذاری و استخرهای دارایی به تأمین نقدینگی معاملات می‌پردازند. الگوی نقدشوندگی مبتنی بر تابلو سفارش‌ها خود با استفاده از دو روش برپایه زنجیره بلوکی و خارج از زنجیره بلوکی صورت می‌پذیرد.

۱. Protocol Risk: به ریسک‌هایی اشاره دارد که از عملکرد اشتباه پروتکل ناشی از خطاهای برنامه‌نویسی و یا هر عامل دیگری نشئت می‌گیرد.

۲. Rug Pull: نوعی کلاهبرداری مالی است که در آن منتشرکننده یک ورقه (مانند سهام یا اوراق بدهی) و یا رمزدارایی، پس از جمع‌آوری وجوه از مردم، پروژه را رها کرده و با منابع جمع‌آوری شده، مخفی می‌شود. هرچند این ریسک در دنیای مالی سنتی نیز وجود داشته است، با این حال در عرضه‌های اولیه سکه (ICO) به اوج خود رسید [۲۶].

3. JustLend
4. Anchor
5. Compound
6. Venus



• **تابلو سفارش‌ها برپایه زنجیره بلوکی:** استفاده از روش تابلو سفارش‌ها برپایه زنجیره بلوکی به این معناست که هرگونه تغییر در تابلو سفارش‌ها، نیازمند ثبت و راستی‌آزمایی در زنجیره است. هرچند این روش برای معامله‌گران شفاف‌تر بوده و از امنیت بالاتری نیز برخوردار است، با این حال، هزینه‌های معاملاتی بالاتر و زمان طولانی‌تری را برای معامله‌گران به همراه دارد [۲۷]. با این وجود، فناوری‌هایی مانند اثبات دانش صفر^۱ یا راه‌حل‌های لایه ۲^۲ که از فناوری‌های متفاوتی جهت صحت‌سنجی تراکنش‌ها استفاده کرده و سرعت پردازش را در زنجیره بلوکی افزایش می‌دهند، استفاده از تابلو سفارش‌ها را در صرافی‌های غیرمتمرکز توجیه‌پذیرتر می‌کنند. در حال حاضر، صرافی‌های پولکادکس^۳ و سِریوم^۴ از چنین روشی جهت ایجاد نقدشوندگی استفاده می‌کنند.

• **تابلو سفارش‌ها خارج از زنجیره بلوکی:** در روش تابلو سفارش‌ها خارج از زنجیره بلوکی که با هدف کاهش هزینه‌ها و زمان معاملاتی در صرافی‌های غیرمتمرکز مبتنی بر تابلو سفارش‌ها توسعه یافته است، سفارش‌ها تنها بر یک هسته متمرکز ثبت شده و صرفاً راستی‌آزمایی معاملات انجام شده بر دوش زنجیره بلوکی خواهد بود. هرچند این تغییر کوچک منجر به بهبود سرعت معاملات و کاهش هزینه‌ها شده است، با این حال احتمال ثبت سفارش‌های غیرواقعی و جهت‌دهی غیرمنصفانه بازار در این روش افزایش شدیدی خواهد یافت. از مصادیق چنین صرافی‌هایی می‌توان به صرافی هالکس^۵ اشاره کرد.

• **بازارسازی خودکار:** بازارساز خودکار نوعی سازوکار در صرافی‌های غیرمتمرکز است که برای قیمت‌گذاری دارایی‌ها به یک معادله ریاضی متکی است.^۶ در این الگو، دارایی‌ها به جای استفاده از تابلو سفارش‌ها مانند صرافی‌های متعارف و متمرکز، براساس یک الگوریتم قیمت‌گذاری می‌شوند. همین‌طور با هدف افزایش نقدشوندگی معاملات، صرافی مستقیماً خریدار توکن‌های مورد سفارش خواهد بود. از این رو، بازارساز خودکار را می‌توان به‌عنوان یک الگوی یک‌طرفه شخص به قرارداد^۷ تصور کرد. در این صورت دیگر نیازی به طرفین و شناخت آنها نیست؛ چراکه معاملات میان کاربران و قراردادها اتفاق می‌افتد. همچنین از آنجاکه هیچ تابلو سفارشی وجود ندارد، هیچ نوع سفارشی در بازارساز خودکار نیز وجود نخواهد داشت. بنابراین تعیین قیمت توسط کاربر تعیین نمی‌شود و به جای آن، فرمول بازارساز خودکار قیمت را تعیین می‌کند. امروزه بخش عمده‌ای از صرافی‌ها، به‌خصوص صرافی‌هایی با بیشترین حجم معاملات، از الگوریتم‌ها و بازارسازی خودکار جهت ارائه نقدشوندگی به کاربران استفاده می‌کنند. برنامه‌هایی همچون کرو،^۸ یونی سوپ^۱ و پنکیک سوپ^۲ از این سازوکار جهت مدیریت تسویه معاملات استفاده می‌کنند.

۱. Zero-knowledge proof: اثبات دانش صفر، دانایی صفر و یا اثبات هیچ‌آگاهی روشی است که یک طرف (اثبات‌کننده) می‌تواند به طرف دیگر (تصدیق‌کننده) ثابت کند بیانیه ارائه شده صحیح است. این روش فقط صحت بیانیه را تصدیق می‌کند و هیچ اطلاعات اضافه‌ای را به جز این حقیقت که بیانیه واقعاً صحت دارد، ارسال نمی‌کند. این مفهوم که نخستین بار توسط گلدوازر و همکارانش در سال ۱۹۸۵ مطرح شد، با ظهور زنجیره بلوکی مجدداً توجه را به سوی خود جلب کرد [۲۸].

2. Layer 2 Solutions

3. Polkadex

4. Serum

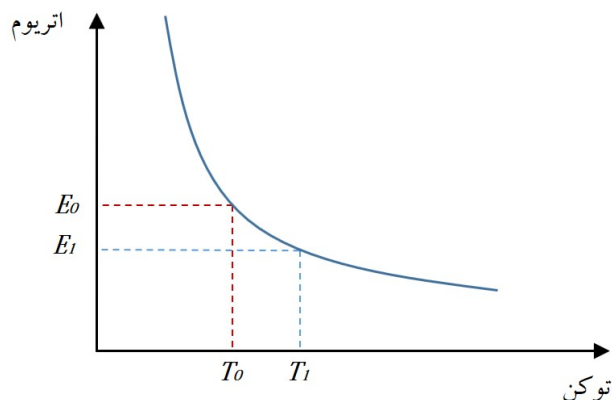
5. Hallex

۶. علاوه بر صرافی‌های غیرمتمرکز، بازارسازی خودکار در بازارهای دیگر از جمله بازار اوراق پیش‌بینی، بازار سوآپ نوکول اعتبار و بازار باینری آپشن و همچنین برخی حوزه‌های دیگر مانند سنجش ریسک کاربرد دارد [۲۹].

۷. Peer to Contract (P2C): در این قراردادها، یک شخص با یک قرارداد هوشمند به معامله می‌پردازد.

8. Curve

هر صرافی غیرمتمرکز از معادلات قیمت‌گذاری خاص خود استفاده می‌کند. با این حال، عموماً بسیاری از معادلات براساس الگوی ساده مطلوبیت جایگزینی شکل ۱۰ بنا شده‌اند. به جهت فهم این الگو فرض کنید که معامله‌گری مایل به فروش توکن (دریافت اتریوم در ازای پرداخت توکن) است. تعداد توکنی که نیاز است وی پرداخت کند بستگی به منحنی جایگزینی خواهد داشت. در این حالت نیاز است تا $T_1 - T_0$ از توکن را به استخر پرداخت کرده و در ازای آن به میزان $E_0 - E_1$ اتریوم دریافت کند. در اثر انجام این معامله و عدم تغییر دارایی‌های استخر، فروشندگان بعدی مجبور به فروش توکن‌های خود با قیمت‌هایی پایین‌تر (نقطه جایگزینی T_1 و E_1) خواهند بود. لازم به ذکر است؛ که منحنی جایگزینی، مبتنی بر معادلات ریاضی بازارساز تعیین خواهد شد. همچنین شیب منحنی در نقطه‌ای خاص، ارزش جایگزینی دو توکن یا همان قیمت را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰. منحنی جایگزینی دارایی‌های استخر نقدینگی

مأخذ: [۳۰].

مبتنی بر شکل ۱۰، مشخص است که استخرهایی که با کمبود نقدینگی مواجه باشند، ثبات قیمت کمتری خواهند داشت؛ چراکه حجم معاملات اندک نیز منجر به جابه‌جایی قیمت یا نسبت جایگزینی خواهد شد. صرافی‌های غیرمتمرکز دسته‌ای پرجمعیت از برنامه‌های غیرمتمرکز دیفای را تشکیل می‌دهند. کرو با ۴.۷۹، یونی سوپ با ۳.۹، پنکک سوپ با ۲.۴۹، بالانسر ۳ با ۱.۷۳ میلیارد دلار و سوشی سوپ با ۴۹۷ میلیون دلار سرمایه قفل شده، بیشترین سهم بازار را در میان صرافی‌های غیرمتمرکز دیفای در اختیار دارند.

۴-۴-۵. کیف پول و مدیریت دارایی

کیف پول‌ها و برنامه‌های مدیریت دارایی به افراد و کسب‌وکارها این امکان را می‌دهند که با خیال راحت از دارایی‌های



خود حفاظت کنند. بسیاری از برنامه‌های غیرمتمرکز مدیریت دارایی، علاوه بر گزینه‌هایی که جهت مدیریت بهتر دارایی ارائه می‌کنند، خدمات کِشت سود^۱ را برای دارایی‌های ذخیره شده ارائه می‌نمایند. در چنین برنامه‌هایی به کاربران کیف پول‌های مختلفی ارائه می‌شود که هر یک از راهبردی خاص برای سرمایه‌گذاری و کِشت سود استفاده می‌کنند. با توجه به نوسان بازدهی دارایی‌ها در دیفای، بازدهی راهبردهای هر کیف پول با تغییر مواجه شده و رتبه بازدهی آنها ممکن است در طول یک روز چندین بار تغییر یابد. همچنین در برخی موارد از الگوریتم‌هایی استفاده می‌شود که در صورت کاهش مستمر بازدهی یک راهبرد، به‌طور خودکار راهبرد را بازبینی و با راهبردی جدید و پربازده جایگزین کند. علاوه بر کِشت سود، برخی برنامه‌های مدیریت دارایی اقدام به ارائه طرح‌های سپرده‌گذاری در استخرهای وام سریع کرده و از این مسیر برای سپرده‌گذاران درآمدزایی می‌کنند [۳۱]. آرچنت،^۲ زپر،^۳ کوبو،^۴ آلفا ولت^۵ و بیت‌پی^۶ از جمله برنامه‌های غیرمتمرکز فعال در ارائه خدمات کیف پول و مدیریت دارایی هستند.

۴-۴-۶. بازار مشتقه

اوراق مشتقه گونه‌ای از دارایی مالی است که عایدی آن به ارزش دارایی‌های مالی دیگری مانند سهام یا اوراق بدهی و یا مقدار برخی متغیرهای مالی مانند نرخ بهره وابسته بوده [۳۲]؛ که اصلی‌ترین کارکرد این اوراق پوشش ریسک معاملات مالی است. با استفاده از قراردادهای هوشمند، قراردادهای مشتقه در دنیای دیفای نیز با هدف پوشش ریسک معاملات مختلف مورد استفاده قرار گرفته و برنامه‌های غیرمتمرکز متعددی جهت ارائه چنین قراردادهایی ایجاد شده‌اند. در حال حاضر، علاوه بر قراردادهای مشتقه مبتنی بر دارایی‌های درون زنجیره^۷ برخی برنامه‌ها، قراردادهای مشتقه مبتنی بر دارایی‌های خارج از زنجیره^۸ مانند سهام را نیز ارائه می‌دهند. جی‌ام‌ایکس^۹ با ۵۳۳ میلیون دلار، برنامه dYdX با ۳۸۲ میلیون دلار و اینشور ایس^{۱۰} با ۱۱ میلیون دلار سرمایه قفل شده از برنامه‌های غیرمتمرکز محبوب در این حوزه هستند.

۴-۴-۷. بیمه و مدیریت ریسک

بیمه‌های غیرمتمرکز، خدمت پوشش ریسک را به کاربران دیفای ارائه می‌کنند. عمده این بیمه‌ها به پوشش ریسک‌های ناشی از فعالیت‌های گوناگون برنامه‌های غیرمتمرکز مانند زیان ناشی از باگ‌های نرم‌افزاری، سقوط قیمت رمزدارایی‌های پایدار، هک شدن سامانه‌ها و یا کلاهبرداری می‌پردازند. تعدادی از بیمه‌ها نیز به پوشش ریسک فعالیت‌های دنیای واقعی می‌پردازد. پلتفرم‌های غیرمتمرکز بیمه مانند بیمه‌های متمرکز در دنیای واقعی، محصولات مختلف با حق بیمه، مدت زمان، میزان جبران خسارت، میزان و نوع پوشش، نحوه پرداخت خسارت و ... متفاوت

1. Yield Farming
2. Argent
3. Zapper
4. Cobo Wallet
5. AlphaWallet
6. Bit Pie
7. On-Chain Assets
8. Off-Chain Assets
9. GMX
10. InsurAce

ارائه می‌دهند.

این برنامه‌ها به جهت انجام امور خود از سازوکار قراردادهای هوشمند و اوراکل‌ها استفاده می‌کنند. اوراکل‌ها وظیفه جمع‌آوری اطلاعات مرتبط و ارائه آن به قراردادهای هوشمند را برعهده دارند. در نتیجه این فرایند، در صورت بروز خسارت مبلغ تعهد شده به سرعت و بدون نیاز به دخالت انسانی از استخر منابع بیمه برداشت و به فرد خسارت‌دیده پرداخت می‌شود.

از جمله برنامه‌های بیمه غیرمتمرکز محبوب که دارایی‌های بازاریاران و تأمین‌کنندگان نقدینگی را در مقابل هک شدن قراردادهای هوشمند، بیمه می‌کند می‌توان به سُلِیس^۱ اشاره کرد. برنامه آربول^۲ نیز بیمه شاخص آب‌وهوا برای محصولات کشاورزی ارائه می‌کند. بر این اساس در ازای دریافت حق بیمه‌ای اندک، در صورت وقوع بلایای جوی، به کشاورزان مقدار مشخصی خسارت پرداخت می‌شود. داده‌های آب‌وهوایی توسط اوراکل چین‌لینک جمع‌آوری و به آربول ارسال می‌شود. نکسوز میوچوآل^۳ با ۲۰۷ میلیون دلار، آن‌اسلشد^۴ با ۲۷ میلیون دلار، اینشور ایس^۵ با ۱۱ میلیون دلار، گراد-هلمت^۶ با ۱۰ میلیون دلار و ریسک هاربور^۷ با ۱۰ میلیون دلار از دیگر برنامه‌های غیرمتمرکز محبوب در حوزه مدیریت ریسک و بیمه هستند.

۸-۴-۴. بازارهای پیش‌بینی

این بازارها، بازارهای مبادله‌ای هستند که برای معامله نتایج رویدادها ایجاد شده‌اند. علاوه بر کارکرد پوشش ریسک، بررسی تاریخی نشان داده که بازارهای پیش‌بینی منبع اطلاعاتی مناسبی جهت سنجش انتظارات عمومی است. تجارب بیان‌گر آن است که نرخ‌های تولید شده در بازارهای پیش‌بینی، تا حد مناسبی قابلیت پیش‌گویی پیشامدهای آتی را داشته‌اند [۳۳]. در حال حاضر، برنامه‌های مختلف پیش‌بینی در بستر دیفای شکل گرفته و حوزه‌های مختلف ورزش، اقتصاد و رویدادهای جهانی را پوشش می‌دهد.

پلی‌مارکت^۸ با ۳.۸ میلیون دلار سرمایه قفل شده از بزرگ‌ترین بازارهای پیش‌بینی در دیفای است که خدمات پیش‌بینی‌های سیاسی، آب‌وهوایی و ورزشی را ارائه می‌دهد. ازورو^۹ با ۴.۱ میلیون دلار، جنوسیس پروتکل^{۱۰} با ۳.۶ میلیون دلار و اُگر^{۱۱} با ۱.۲ میلیون دلار از دیگر برنامه‌های غیرمتمرکز بزرگ در حوزه پیش‌بینی هستند.

1. Solace
2. Arbol
3. Nexus Mutual
4. Unslashed
5. InsurAce
6. Guard-Helmet
7. Risk Harbor
8. Polymarket
9. Azuro
10. Gnosis Protocol
11. Augur



۵. فرصت‌ها و چالش‌های امور مالی غیرمتمرکز

براساس آنچه مرور شد؛ دیفای پارادایمی جدید در امور مالی است که ویژگی‌های منحصر به فردی دارد. این سیستم با خود فرصت‌ها و چالش‌هایی را به همراه داشته که توجه به آنها، علاوه بر فهم نقاط قوت و ضعف، چارچوب چگونگی مواجهه با آن را مشخص می‌کند. به علاوه، توجه به فرصت‌های دیفای ایده‌های جدیدی را جهت راهبری نظام مالی متعارف پدید می‌آورد.

۵-۱. فرصت‌ها

امروزه ظهور دیفای فرصت‌های متنوعی را برای نظام مالی پدید آورده است که از جمله مهم‌ترین آنها می‌توان به نوآوری، شفافیت، شمول و مالی، ترکیب‌پذیری و افزایش اختیار و کارایی اشاره کرد. اکنون به توضیح اجمالی مهم‌ترین فرصت‌های دیفای خواهیم پرداخت.

الف) افزایش نوآوری: از جمله مزایای اصلی زیست‌بوم دیفای، نوآوری باز این سیستم است. زنجیره‌های بلوکی مانند اتریوم که متن باز^۱ بوده و قابلیت‌های جامع برنامه‌نویسی را فراهم می‌کنند، امکان مشارکت در لحظه و حداکثری بدون نیاز به مجوز را به توسعه‌دهندگان ارائه می‌دهند. این ویژگی، نوآوری و ترکیب‌پذیری بالایی را برای خدمات موجود بر این زیست‌بوم فراهم کرده است.

ب) شفافیت بالا: دیگر مزیت ویژه امور مالی غیرمتمرکز، انتشار عمومی اطلاعات تراکنش‌ها در کنار دسترسی آزاد به ساختار پروتکل‌ها و قراردادهای هوشمند و فرایندهای سیستم است. علاوه بر ارزش این اطلاعات برای سرمایه‌گذاران و اعضای سیستم، این اطلاعات دارای اهمیت زیادی برای پژوهشگران خواهد بود. با توجه به بسترهای شفاف و فرایندهای مشخص جهت مشارکت اعضا، اتخاذ تصمیمات پراهمیت، موجب افزایش پاسخ‌گویی^۲ و ارتقای حکمرانی زیست‌بوم دیفای می‌شود. همچنین، وجود سازوکارهای شفاف، منجر به اعتماد بیشتری به دیفای خواهد شد.

ج) شمول مالی: بی‌مجاز بودن دیفای، ارائه خدمات آزاد و بدون تبعیض و ارتقای شمول خدمات مالی را موجب می‌شود. امور مالی غیرمتمرکز با حذف واسطه‌ها و انواع مؤسساتی که به پشتیبانی از انجام معاملات مالی می‌پرداختند، فرایندهای ساده‌تر را به وجود می‌آورد. از سوی دیگر، اجرای خودکار قراردادها در بستر قراردادهای هوشمند، ارائه خدمات خلل‌ناپذیر را امکان‌پذیر می‌کند.

د) کارایی: دیفای با استفاده از شیوه‌های خاص حسابداری، ثبت داده و قراردادهای هوشمند اقدام به حذف نهادهای واسطه مالی کرده است. حذف این نهادها اثر مثبتی بر کاهش عمومی هزینه‌ها خواهد داشت. باین وجود، گسترش کارایی در دیفای علاوه بر حذف نهادهای واسطه مالی، به مدت زمان انجام تراکنش‌ها و همچنین هزینه معاملات نیز

مرتبط است. در حال حاضر همچنان مسئله افزایش هم‌زمان سرعت و کاهش هزینه در بستر دیفای به‌طور کامل حل نشده است.

ه) **افزایش اختیار:** برخلاف نظام مالی متعارف که افراد را به سپرده‌گذاری در بانک‌ها و کارگزاری‌های اوراق بهادار سوق می‌دهد، در دنیای دیفای، دارایی‌های مالی افراد به‌صورت مستقیم در اختیار خود آنهاست. بدین‌شکل افراد اختیار دارایی خود را به واسطه‌ها نداده و قدرت بیشتری در مدیریت و استفاده از دارایی‌های خود دارند.

و) **افزایش سرعت:** پرداخت در لحظه و تسویه آنی از سایر فرصت‌های امور مالی غیرمتمرکز است. زنجیره‌های بلوکی مختلف اقدام به ارائه بستر تسویه آنی کرده‌اند. هرچند این نوع تسویه به نسبت سیستم پرداخت مرسوم به‌ویژه برای پرداخت‌های خرد هزینه‌های بیشتری دارند، با این حال کارکرد خاص خود را برای جامعه هدف خواهد داشت.

ز) **کاهش برخی ریسک‌های مالی:** دیفای سیستمی غیرمتمرکز است که موفق شده بدون نیاز به واسطه‌های مالی، خدمات مالی متنوعی را ارائه دهد. این مسئله عملاً به حذف شدن ریسک «بزرگ‌تر از آنکه ورشکست شود»^۱ منجر می‌شود. ثبت اطلاعات بر زنجیره بلوکی به‌صورت خودکار و غیرمتمرکز، عملاً ریسک تسویه معاملات را از میان می‌برد. استفاده از قراردادهای هوشمند و شیوه وثیقه‌گیری در پرداخت وام، منجر به از میان رفتن ریسک نکول در پرداخت وام یا مبادلات اعتباری می‌شود. مزیت بعدی دیفای حذف ریسک تسویه است.

۲-۵. چالش‌ها

هرچند دیفای فرصت‌هایی ویژه در خدمات مالی پدید آورده است، اما چالش‌هایی جدی همچنان در مسیر فراگیری این بستر وجود دارد که اکنون به مهم‌ترین آنها می‌پردازیم.

الف) **محافظت از ذی‌نفعان:** درحالی‌که نهادهای تنظیم‌گر در سیستم‌های مالی متعارف سعی بر حفاظت از ذی‌نفعان مختلف سیستم دارند، اما عدم وجود نظارت مرکزی محافظت از ذی‌نفعان در بستر دیفای را با تردیدهای جدی مواجه می‌کند [۳۴]. به‌عنوان مثال، درحالی‌که مقام تنظیم‌گر بازارهای سرمایه عموماً وظیفه بررسی امیدنامه‌ها و نظارت بر انتشار اوراق بهادار در نظام مالی را برعهده دارند، نبود مرجع تأییدکننده و یا واسطه‌های انتشار (مانند مؤسسات تأمین سرمایه در نظام مالی متعارف)، ریسک بالایی را در عرضه‌های اولیه سکه در دیفای پدید آورده است. به‌طوری‌که تعداد زیادی از پروژه‌های عرضه شده به‌دلیل بی‌تجربگی مدیران پروژه، ضعف دانش و یا سوءنیت آنها در مدت زمان کوتاهی با شکست مواجه شده است.^۲

ب) **ریسک‌های عملیاتی بالا:** هرچند حذف عملیات انسانی و جایگزینی فرایندهای عملیاتی با کدهای رایانه‌ای، امکان بروز خطای انسانی، تقلب و تخلف در ارائه خدمات مالی را به حداقل می‌رساند، ابتدای دیفای بر فناوری‌های پیچیده ارتباطات، ریسک‌های عملیاتی زیادی همچون سقوط شبکه در اثر باگ‌های نرم‌افزاری و یا حملات سایبری

1. Too Big To Fail

۲. تا انتهای سال ۲۰۱۹، کمتر از ۲۵٪ از عرضه اولیه‌های سکه صورت گرفته در جهان با موفقیت همراه بوده است. در میان ۱۰ کشور برتر از نظر تعداد انتشار، استونی با ۴۲٪ موفقیت بیشترین و آمریکا با ۲۸٪، کمترین نرخ موفقیت را داشته‌اند [۲۵].



گسترده را به سیستم مالی تحمیل خواهد کرد.^۱ با توجه به حذف واسطه‌گری در دیفای، ریسک «بزرگ‌تر از آنکه ورشکست شود» از میان خواهد رفت، اما در مقابل، وابستگی بالای دیفای به زنجیره‌های بلوکی مانند اتریوم، ریسک خروج مدیران اتریوم و یا سوءنیت آن‌ها را به وجود می‌آورد [۳۶]. درنهایت، باید توجه داشت که هرچند حذف نهادهای واسط و مواجهه مستقیم دو طرف معامله در بازار استقلال بیشتری به استفاده‌کنندگان خدمات مالی ارائه می‌کند، با این حال، کلیت خدمات مالی را به دفاتر کل توزیع شده مشخص مانند اتریوم وابسته می‌کند.

ج) عدم تقارن اطلاعاتی در سایه افزایش پیچیدگی: هرچند برنامه‌های رایانه‌ای متن باز شفافیت بالایی را در رابطه با چپستی و چگونگی فرایندها به کاربران ارائه می‌دهد؛ با این حال، پیچیدگی‌های فنی بالا منجر می‌شود تا عملاً بخش عمده مشتریان از تمامی ابعاد پنهان زنجیره‌ها و برنامه‌ها باخبر نبوده و در جایگاه اطلاعاتی پایین‌تری نسبت به افراد حرفه‌ای قرار گیرند. به همین دلیل است که حتی در زنجیره‌ها و برنامه‌هایی با حکمرانی کاملاً غیرمتمرکز، افراد حرفه‌ای دارای نوعی عدم تقارن اطلاعاتی و عدم تقارن اختیاراتی نسبت به سایر اشخاص هستند. چنین شرایطی امکان سوءاستفاده از مشتریان خرد را سبب می‌شود.

د) ریسک حکمرانی اشتباه: ریسک تصمیم‌گیری‌های اشتباه توسط اعضا از جمله سایر مخاطرات موجود در توسعه دیفای است. گسترش دامنه تصمیم‌گیران یک سیستم ممکن است آسیب‌هایی مانند تصمیم‌گیری‌های هیجانی و غیرمنطقی را به همراه داشته باشد. به‌ویژه اگر بخش زیادی از رأی‌دهندگان را افراد کم‌تجربه و کمتر آشنا با مهارت‌های فنی - تخصصی تشکیل دهند. به‌علاوه، در این شرایط اخذ بسیاری از تصمیمات تا مدت‌ها به طول خواهد انجامید، چراکه وجود تعداد زیادی تصمیم‌گیر با حق رأی‌های اندک منجر به افزایش احتمال عدم توافق خواهد شد.

ه) پیچیدگی ارتباط دیفای و سیستم مالی متعارف: از دیگر چالش‌های دیفای در حال حاضر، پیچیدگی احصای تأثیر و تأثر ارتباط این بستر با مؤسسات مالی متعارف است. این چالش در تهدید حذف نقش زیرساخت‌های نهادی کشورها در تضمین مالکیت و ضمانت اجرای قراردادهای مالی [۳۷]، عدم وجود دستورالعمل‌های رسمی در مواجهه با دیفای و همچنین سطح بالای عدم اطمینان و نوسانات بالای ارزش دارایی‌های خلق شده در دیفای ریشه دارد [۱۵].

و) هزینه مبادله: به‌رغم کاهش هزینه‌ها از محل حذف مؤسسات واسط، دیفای موفق به کاهش هزینه مبادله نشده است. چراکه گذشته از هزینه‌ها و کارمزدهای قراردادهای هوشمند، مبادلاتی که در بستر دیفای صورت می‌گیرد نیازمند پرداخت هزینه‌ی کارمزد ثبت و تأیید تراکنش‌ها به زنجیره بلوکی است. ارزیابی هزینه مبادله در اتریوم نشان داده که هزینه این مبادلات به میزان تقاضا (حجم تراکنش‌ها) و همچنین نوع تراکنش وابسته است [۳۸].

ز) مصرف انرژی: فناوری‌های زنجیره بلوکی و دفتر کل توزیع شده، به‌رغم فرصت‌هایی که پیش روی خدمات مالی

۱. در فضایی که عملیات مختلف برپایه قراردادهای هوشمند «غیرقابل توقف» انجام می‌شود، وجود باگ‌های نرم‌افزاری خطرات زیادی به همراه خواهند داشت. پروژه The DAO از جمله محبوب‌ترین پروژه‌های تاریخ اتریوم است که در سال ۲۰۱۶ راه‌اندازی شده و بستری جهت سرمایه‌گذاری به کاربران ارائه می‌داد. تنها دو ماه پس از آغاز به‌کار، به دلیل یک باگ نرم‌افزاری پیش‌بینی نشده، مبلغ ۵۰ میلیون دلار از شبکه به حساب‌هایی خاص انتقال یافت. در چنین فضایی، بنیاد اتریوم تصمیم به ایجاد یک انشعاب سخت جهت جلوگیری از تداوم فعالیت این برنامه گرفت. هرچند این تصمیم با روح غیرمتمرکز اتریوم در تعارض بود، اما منجر به حل مشکل پیش‌آمده شد. با این حال، به دلیل عدم همراهی گروهی از کاربران با پیوستن به انشعاب جدید و تداوم استخراج در شبکه پیشین، زنجیره اتریوم انشقاق یافت. اکنون زنجیره بلوکی قدیمی اتریوم، اتریوم کلاسیک نام دارد [۲۸]. این مثال نشان می‌دهد که باگ‌های نرم‌افزاری نه تنها منجر به اتلاف منابع و آسیب جدی به اعتبار شبکه‌ها می‌شوند، بلکه ممکن است باعث انشقاق زنجیره‌ها و چندپاره شدن شبکه دیفای شوند.

ارائه کرده‌اند، همواره به‌دلیل مصرف بالای انرژی مورد نکوهش بوده‌اند. به‌عنوان مثال، گفته می‌شود میزان مصرف انرژی بیت‌کوین در سال ۲۰۲۱ برابر با ۱۱۰ تراوات ساعت معادل مصرف انرژی سالیانه کورهایب هم‌چون سوئد و مالزی بوده است [۳۹].

با این حال، توسعه فناوری در حال غلبه بر این چالش است. به‌عنوان مثال، با انتشار اتریوم ۲ که از سازوکار اثبات سهم^۱ به‌جای سازوکار اثبات کار^۲ استفاده می‌کند. پیش از انتشار، انتظار می‌رفت که این تغییر منجر به کاهش ۹۹٪ مصرف انرژی این شبکه شود [۴۰]. پس از انتشار اتریوم، بنیاد اتریوم ۲ ادعا کرده که این تغییر مصرف شبکه را از ۷۸ تراوات ساعت در سال به ۰.۰۰۲۶ تراوات ساعت در سال کاهش داده است. به‌عبارت دیگر، اتریوم ۲ به میزان ۹۹.۹۸۸٪ نسبت به نسخه پیشین خود انرژی کمتری مصرف می‌کند [۴۱]. از سوی دیگر، برآوردها نشان می‌دهد قیمت‌های بالای سوخت و الزامات زیست‌محیطی منجر شده است تا استخراج‌کنندگان اغلب به انرژی‌های تجدیدپذیر روی آورند. برخی بررسی‌ها در سال ۲۰۱۹ حاکی از سهم بیش از ۷۰٪ انرژی‌های تجدیدپذیر از سبد تأمین انرژی شبکه بیت‌کوین بوده است [۴۲].

ح) افزایش ریسک پول‌شویی: دسترسی آزاد، رمزنگاری شده و بدون مجوز منجر به افزایش ریسک وقوع پول‌شویی می‌شود. با استفاده از بستر دیفای مجرمین خواهند توانست با مخفی کردن هویت خود، اقدام به جابه‌جا کردن منابع مالی خود در سرتاسر جهان کنند که این امر کار مقامات نظارتی را برای شناسایی آنها و جریانات مالی‌شان سخت می‌کند. با هدف مقابله با این چالش، ابتکاراتی جهت شناسایی و ردیابی تراکنش‌ها آغاز شده است که نه تنها مستقیماً توسط دولت‌ها پیگیری می‌شود، بلکه کسب‌وکارهایی نیز جهت ارائه خدمات مبتنی بر آنها شکل گرفته‌اند. الیپتیک^۳، چین آنالیزس^۴ و سایفرتریس^۵ از جمله مهم‌ترین این کسب‌وکارها هستند. با این حال، این واقعیت که همچنان فرصت‌های پول‌شویی در بستر خدمات مالی زنجیره‌های بلوکی و به‌طور خاص دیفای، بسیار بیشتر از نظام مالی متمرکز است، قابل انکار نیست.

ط) ابهام در افزایش شمول مالی: افزایش شمول مالی توسط دیفای، ادعایی است که اثبات آن دشوار است. اگر چه در بیان اصلی‌ترین دلایل نبود فراگیری مالی دلایل متعددی همچون سطح پایین درآمد اشخاص، عدم بهره‌مندی از مدارک رسمی لازم جهت افتتاح حساب، قیمت بالای خدمات و نبود دسترسی فیزیکی به مراکز مالی در نقاط دوردست، نبود اعتماد کافی به نهادهای مالی، مغایرت برخی فرایندهای مالی با اعتقادات مذهبی و عدم احساس نیاز به استفاده از خدمات مالی به‌عنوان عنوان می‌شود [۴۳]؛ با این وجود، دیفای تنها قادر به حل بخش کوچکی از این مسائل (عدم بهره‌مندی از مدارک رسمی، نبود اعتماد کافی به نهادهای مالی) خواهد بود و در عین حال، موانعی جدی مانند نیاز به دسترسی به اینترنت و دانش فنی بالا را در مسیر شمول مالی ایجاد می‌کند.

1. Proof-of-Stake (PoS)
2. Proof-of-Work (PoW)
3. Elliptic
4. Chainalysis
5. CipherTrace



ی) **نوسانات بالا:** نظر به جایگاه ویژه دارایی‌های غیرمتمرکز در اکوسیستم دیفای و نوسان‌پذیری بالای آنها، حضور طیف گسترده‌ای از سفته‌بازان کم‌تجربه، منجر به ایجاد نوسانات شدید در ارزش این دارایی‌ها و برهم‌خوردن نظم سیستم می‌شود. چنین نوساناتی سبب افزایش ریسک استفاده از خدمات مالی دیفای در پاسخ‌گویی به نیازهای روزمره مالی شده و مانع جذب متقاضیان بالقوه این خدمات است.

ک) **ریسک انحصار:** درنهایت، تجربه نشان داده است که بازارهای مالی بدون دخالت دولت درگیر انحصار خواهند شد و رفتارهای برآمده از برنامه‌های غیرمتمرکز موجود در دیفای نیز مؤید این واقعیت است [۴۴]. مشابه با نظام مالی متعارف، رانت‌های گوناگونی ناشی از صرفه به مقیاس و آثار جانبی شبکه وجود دارد که مخدوش کردن رقابت را ممکن می‌کند [۴۵]. در نظام مالی متعارف چنین شرایطی عموماً به‌وسیله وضع قوانین و نظارت توسط تنظیم‌گران مدیریت می‌شود، حال آنکه بستر دیفای فاقد چنین نهادی است. از این‌رو، یکی از چالش‌های اصلی توسعه امور مالی غیرمتمرکز ریسک پدید آمدن انحصار در آن است.

فرصت‌ها و چالش‌های مذکور به‌طور خلاصه در جدول زیر جمع‌بندی شده است.

جدول ۱. چالش‌ها و فرصت‌های دیفای در نظام مالی

چالش‌ها	فرصت‌ها
مقیاس‌پذیری پایین به‌دلیل هزینه‌های کارمزد بالا و همچنین مصرف انرژی زیاد	کاهش اصطکاک و هزینه‌های مبادلات مالی و در نتیجه توسعه مبادلات مالی
قابلیت همکاری محدود زنجیره بلوکی با مؤسسات مالی متعارف	افزایش ترکیب‌پذیری و قابلیت یکپارچگی عملیاتی
تهدید حریم خصوصی به‌دلیل شفافیت کامل مبادلات	افزایش شفافیت مبادلات مالی
حکمرانی ناپخته به‌دلیل امکان اخذ تصمیمات هیجانی توسط ذی‌نفعان خرد و بی‌تجربه	افزایش پاسخ‌گویی و ارتقای حکمرانی به‌دلیل استفاده از بسترهای نرم تصمیم‌گیری ذی‌نفعان
ابهامات نظارتی در به‌کارگیری الزامات قانونی ملی برای شبکه‌های غیرمتمرکز جهانی	بهبود دسترسی به بازار با ارائه خدمات بدون نیاز به حساب بانکی و همچنین در تمام ساعات روز و هفته
افزایش ریسک فناوری و ایجاد ضرر به‌دلیل ضعف احتمالی فناوری	کاهش ریسک تسویه در اثر حذف واسطه تسویه
زیان تازه‌واردان و افراد بی‌تجربه در اثر رفتارهای هیجانی و یا کلاهبرداری سودجویان	ارتقای شمول خدمات مالی به‌دلیل ارائه خدمات آزاد و بدون تبعیض
امکان تسهیل جرائم به‌دلیل حذف سازوکارهای متعارف احراز هویت و اخذ مجوز	نوآوری آزاد فراهم‌کننده امکان مشارکت در لحظه و حداکثری بدون نیاز به مجوز

۶. جمع‌بندی

امور مالی غیرمتمرکز اصطلاحی است که به مجموعه‌ای از محصولات مالی غیرمتمرکز (با درجه‌های مختلف عدم تمرکز) با استفاده از فناوری قراردادهای هوشمند و زنجیره بلوکی اطلاق می‌شود. هرچند امور مالی غیرمتمرکز و مالی متعارف هر دو به ارائه خدمات مالی می‌پردازند، ایده‌محوری نظام مالی متعارف بر «افزایش کارایی با هدف تسهیل

تجارت، سرمایه‌گذاری و توسعه» و «کاهش ریسک‌های مالی» بنا شده است و امور مالی غیرمتمرکز، «افزایش دسترسی مالی»، «شفافیت» و «گسترش دموکراسی در ارائه خدمات» را دنبال می‌کند. امروزه اندازه‌های دارایی‌های درگیر در این زیست‌بوم با شتاب زیادی افزایش یافته است. به‌طوری‌که، از ابتدای سال ۲۰۱۹ تا انتهای ۲۰۲۱، مجموع دارایی‌های دیجیتال موجود در آن از حدود یک میلیارد دلار به بیش از ۱۷۰ میلیارد دلار رسید. باین‌حال، در اثر سقوط برخی پروژه‌ها و به‌تبع گسترش نااطمینانی و بی‌اعتمادی در زیست‌بوم دیفای، حجم کل ارزش قفل شده در ماه مه ۲۰۲۲ با ریزشی شدید به ۳۰ میلیارد دلار رسید، حال آنکه پس از آغاز روند صعودی رمزدارایی‌ها در سال ۲۰۲۴ حجم ارزش زیست‌بوم دیفای نیز شروع به رشد کرد، تاجایی که در ماه مه این سال ارزش دارایی‌های این زیست‌بوم به حدود ۱۰۵ میلیارد دلار رسید. خلاصه‌ای از تفاوت‌های دیفای و نظام مالی متعارف (متعارف) به‌شرح زیر است.

جدول ۲. مروری بر تفاوت‌های نظام مالی متعارف و امور مالی غیرمتمرکز

امور مالی غیرمتمرکز	نظام مالی متعارف	
بدون نیاز به ثبت و مجوزهای رسمی	نیاز به ثبت و مجوزهای رسمی	دسترسی مالی
دسترسی آزاد به داده‌های دارایی‌ها و معاملات	محرمانگی داده؛ نگهداری داده به‌صورت متمرکز، بخشی و طبقه‌بندی شده	انتشار داده
تسویه آنی	(معمولاً) تسویه نهایی با تأخیر	تسویه
ترکیب‌پذیر (ماژولار)	همکاری بخشی و در طول زنجیره ارزش	قابلیت همکاری
عموماً غیرتصدی‌گرایانه	عموماً تصدی‌گرایانه	تصدی‌گری
خدمات غیراستاندارد شده و در نبود نهادهای تنظیم‌گر و ناظر	تنظیم‌گران و ناظران، مجوزهای متنوع و خدمات استاندارد شده	محیط قانونی
شفاف	نه‌چندان شفاف	شفافیت
حسابداری سه‌طرفه	حسابداری دوطرفه	حسابداری
عمومی بودن سابقه معاملات، مشخص نبودن هویت بازیگران	عمومی نبودن سابقه معاملات، مشخص بودن هویت بازیگران	داده
شدیداً تحول‌پذیر، واکنش پرسرعت	احتیاط در برابر تغییرات، واکنش تدریجی	تحول‌پذیری
کاربری پیچیده	کاربری آسان	تجربه کاربری ^۱
ریسک‌های کنترل نشده فراوان	ریسک‌های کنترل شده به‌وسیله نهادهای ناظر	ریسک
تراکنش‌های بازگشت‌ناپذیر و غیرقابل تغییر	تراکنش‌های بازگشت‌پذیر	بازگشت‌پذیری
مقررات سیستم و کدهای رایانه‌ای	قواعد و مقررات	اطمینان بخشی
بدون سازوکار حفاظتی مشخص	حفاظت به‌وسیله تنظیم‌گران	حفاظت از ذی‌نفعان

به‌رغم ظرفیت بالای موجود در توسعه خدمات مالی غیرمتمرکز و با وجود رشد و توسعه سریع، زیست‌بوم دیفای همچنان در مراحل اولیه رشد خود قرار داشته و چالش‌های متعددی در مسیر توسعه آن وجود دارد. بنابراین، امروزه دیفای اغلب شاهد فعالیت‌های سفته‌بازان در خریدوفروش رمزدارایی‌های مختلف بوده و همچنان دیفای جایگاه خود را به‌عنوان ارائه‌دهنده خدمات مالی نیافته است. در حال حاضر اصلی‌ترین انگیزه برای مشارکت، انتفاع از افزایش یا

۱. با توجه به نوپایی امور مالی غیرمتمرکز، آشنایی لازم در میان مردم وجود ندارد. همچنین زیست‌بوم همچنان به سطح کافی از بلوغ جهت اصلاح رابط کاربری با مشتریان نرسیده است.



کاهش (قرارداد فروش تعهدی) قیمت دارایی‌های دیجیتال موجود در این بستر و یا بهره‌مندی از بسته‌های تشویقی مختلف بوده است [۱۵]. به‌نظر می‌رسد هنگامی که راهکاری جهت مدیریت نوسانات شدید آن یافت نشود، این مشکل پابرجا باشد. به‌علاوه، وجود ابهام در چگونگی حکمرانی غیرمتمرکز، مانعی در برابر تمرکززدایی حداکثری بوده است و همچنان راه‌حل‌های مطمئنی جهت جلوگیری از گسترش باگ‌های نرم‌افزاری و حملات هکری وجود ندارد. در همین حال، همچنان معمای کارایی و مقیاس‌پذیری در زیست‌بوم دیفای به پاسخ مطمئن و گسترده‌ای دست نیافته است و بسیاری از برنامه‌های دیفای با هزینه‌ها و کارمزدهای بالا دست‌وپنجه نرم می‌کنند.

منابع و مأخذ

- [1]. F. S. Mishkin, The economics of money, banking, and financial markets, Twelfth edition, Global edition. in The Pearson series in economics. Harlow, England London New York: Pearson, 2019.
- [2]. D. Graeber, Debt: the first 5,000 years, 1., Melville House print., [Updated and exp. Ed.]. Brooklyn, NY: Melville House, 2014.
- [3]. F. Fabozzi, F. Jones, F. Fabozzi, and S. Mann, Foundations of Global Financial Markets and Institutions. 2019.
- [4]. S. Nakamoto, "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System," bitcoin.org, 2009.
- [5]. M. Swan, Blockchain: blueprint for a new economy, First edition. Beijing : Sebastopol, CA: O'Reilly, 2015.
- [6]. "www.dapp.com."
- [7]. "DeFiLlama.com."
- [8]. P. De Filippi and S. Hassan, "Blockchain Technology as a Regulatory Technology: From Code is Law to Law is Code." arXiv, Jan. 08, 2018. Accessed: Jan. 16, 2023. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/1801.02507>
- [9]. L. Grassi, D. Lanfranchi, A. Faes, and F. Maria Renga, "Do we still need financial intermediation? The case of decentralized finance – DeFi," Qualitative Research in Accounting & Management, vol. 19, no. 3, pp. 323–347, 2022, doi: <https://doi.org/10.1108/QRAM-03-2021-0051>.
- [10] S. M. Werner, D. Perez, L. Gudgeon, A. Klages-Mundt, D. Harz, and W. J. Knottenbelt, "SoK: Decentralized Finance (DeFi)." arXiv, Sep. 15, 2022. Accessed: Jan. 16, 2023. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2101.08778>
- [11] OECD, "Why Decentralised Finance (DeFi) Matters and the Policy Implications," Organisation for Economic Co-operation and Development, 2022.
- [12] R. Ushida and J. Angel, "Regulatory Considerations on Centralized Aspects of DeFi Managed by DAOs," in Financial Cryptography and Data Security. FC 2021 International Workshops, vol. 12676, M. Bernhard, A. Bracciali, L. Gudgeon, T. Haines, A. Klages-Mundt, S. Matsuo, D. Perez, M. Sala, and S. Werner, Eds., in Lecture Notes in Computer Science, vol. 12676. , Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2021, pp. 21–36. doi: 10.1007/978-3-662-63958-0_2.
- [13] Sushi, "The SushiSwap Project: An evolution of Uniswap with SUSHI tokenomics.," medium.com. [Online]. Available: <https://medium.com/sushiswap-org/the-sushiswap-project-8716c429cee1>
- [14] X. Sun, C. Stasinakis, and G. Sermpinis, "Decentralization illusion in DeFi: Evidence

- from MakerDAO.” arXiv, Mar. 30, 2022. Accessed: Jan. 10, 2023. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2203.16612>
- [15] D. Gogel et al., “DeFi Beyond the Hype: The Emerging World of Decentralized Finance,” Wharton School (UPenn) and World Economic Forum, 2021.
- [16] M. Maitia, I. Kotliarova, and V. Lipatnikov, “A future triple entry accounting framework using blockchain technology,” *Blockchain: Research and Applications*, vol. 2, no. 4, 2021.
- [17] G. Giaglis et al., “Decentralised Finance (DeFi),” European Union Blockchain Observatory, 2022. [Online]. Available: https://www.eublockchainforum.eu/sites/default/files/reports/DeFi%20Report%20EUBOF%20-%20Final_0.pdf
- [18] J. Armour et al., *Principles of financial regulation*, First edition. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- [19] M. N. O. Sadiku and C. M. Akujuobi, *Fundamentals of computer networks*. Cham: Humana Press, 2022.
- [20] European Securities and Markets Authority (ESMA), “Decentralised Finance in the EU: Developments and risks,” ESMA, Paris, 2023. [Online]. Available: 10.2856/588145
- [21] “defiprime.” [Online]. Available: defiprime.com
- [22] B. Liu, P. Szalachowski, and J. Zhou, “A First Look into DeFi Oracles,” 2020, doi: 10.48550/ARXIV.2005.04377.
- [23] bankless, “The New Stablecoin.” [Online]. Available: <https://www.bankless.com/the-new-stablecoin>
- [24] “www.coinmarketcap.com.”
- [25] Financial Policy Committee, “Financial Stability in Focus: Cryptoassets and decentralised finance,” Bank of England, Bank of England, 2022.
- [26] B. Mazon, V. Adan, and V. Daza, “Do not rug on me: Zero-dimensional Scam Detection,” 2022, doi: 10.48550/ARXIV.2201.07220.
- [27] M. Pourpouneh, O. Ross, and K. Nielsen, “Automated Market Makers,” IFRO Working Paper, Copenhagen, 2020.
- [28] ع. بشیر، بلاکچین در تئوری و عمل. تهران: انتشارات ناقوس، ۱۴۰۰.
- [29] A. Othman, “Automated Market Making: Theory and Practice,” Carnegie Mellon University, Pittsburg, 2012. [Online]. Available: www.cryptoslate.com
- [30] KPMG, “Crypto Insights 2. Decentralised Exchanges & Automated Market Makers – Innovations, Challenges & Prospects,” KPMG.com, Hong Kong, 2021.
- [31] V. Gramlich et al., “Decentralized Finance (DeFi) Foundations, Applications, Potentials, and Challenges,” Research Lab for Digital Innovation & Transformation (ditlab), 2022.
- [32] Z. Bodie, A. Kane, and A. J. Marcus, *Investments*, Twelfth edition. New York, NY: McGraw-Hill Education, 2021.
- [33] A. W. Lo, *Adaptive markets: financial evolution at the speed of thought*, First paperback edition. Princeton: Princeton University Press, 2019.
- [34] C. J. Calcaterra and W. A. Kaal, “Decentralized Finance (DeFi),” in *Decentralization: Technology’s Impact on Organizational and Societal Structure*, De Gruyter, 2021.
- [35] O. A. Karpenko, T. K. Blokhina, and L. V. Chebukhanova, “The Initial Coin Offering (ICO) Process: Regulation and Risks,” *JRFM*, vol. 14, no. 12, p. 599, Dec. 2021, doi: 10.3390/jrfm14120599.
- [36] Deloitte, “DeFi deciphered: Navigating disruption within financial services,” Deloitte & Touche LLP, 2022.
- [37] D. A. Zetsche, D. W. Arner, and R. P. Buckley, “Decentralized Finance,” *Journal of*



- Financial Regulation, vol. 6, no. 1, pp. 172–203, 2020.
- [38] A. Donmez and A. Karaivanov, “Transaction fee economics in the Ethereum blockchain,” *Economic Inquiry*, vol. 60, no. 1, pp. 265–292, Jan. 2022, doi: 10.1111/ecin.13025.
- [39] N. Carter, “How Much Energy Does Bitcoin Actually Consume?,” *Harvard Business Review*, 2021.
- [40] V. Kohli, S. Chakravarty, V. Chamola, K. S. Sangwan, and S. Zeadally, “An Analysis of Energy Consumption and Carbon Footprints of Cryptocurrencies and Possible Solutions.” *arXiv*, Feb. 20, 2022. Accessed: Feb. 06, 2023. [Online]. Available: <http://arxiv.org/abs/2203.03717>
- [41] ethereum.org, “Ethereum’s energy expenditure.” Accessed: Feb. 03, 2023. [Online]. Available: <https://ethereum.org/en/energy-consumption/>
- [42] I. Vlachos et al., “Energy Efficiency of Blockchain Technologies,” *The European Union Blockchain Observatory & Forum*, European Commission, 2021.
- [43] T. Beck, “Fintech and Financial Inclusion: Opportunities and Pitfalls.,” *Asian Development Bank Institute*, Tokyo, ADBI Working Paper 1165, 2020.
- [44] B. Vereckey, “Decentralized finance: 4 challenges to consider.”
- [45] I. Makarov and A. Schoar, “Cryptocurrencies and Decentralized Finance (DeFi),” *National Bureau of Economic Research*, Cambridge, MA, w30006, Apr. 2022. doi: 10.3386/w30006.

گزیده سیاستی

با توجه به روند رو به رشد رواج رمزارزیها و خدمات مبتنی بر دفتر کل توزیع شده و تاثیر آن بر بازارهای مالی متعارف، لزوم بررسی این بستر نوآورانه مالی از سوی حاکمیت واضح است. سیاستگذاران باید با بررسی ظرفیتهای دیفای، سناریوهای محتمل شکل‌گیری نظام مالی در آینده را بررسی کنند و از ظرفیتهای فناورانه در جهت اصلاح نظام مالی کشور بهره ببرند.



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، روبروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ | صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ | پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وبسایت: rc.majles.ir