

مقاله پژوهشی:

امکان سنجی فقهی تأمین مالی غیر متمرکز با تأکید بر نظام اقتصادی اسلام

mostafakazemi@rihu.ac.ir

مصطفی کاظمی نجف‌آبادی / استادیار گروه اقتصاد پژوهشگاه حوزه و دانشگاه، قم، ایران

محسن امیدوار / دانشجوی دکتری اقتصاد اسلامی پژوهشگاه حوزه و دانشگاه، قم، ایران

omidvar@rihu.ac.ir  orcid.org/0009-0006-3421-2396

 <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>

دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۷ - پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۱۴

چکیده

همزمان با ابداع و گسترش رمزارزها، تأمین مالی غیر متمرکز (DeFi) مبتنی بر قراردادهای هوشمند برای اصلاح کارکرد واسطه‌های مالی و پولی (مانند بانک‌ها، کارگزاری‌ها و صرافی‌ها) ابداع شد. در این مقاله با استفاده از روش تحلیلی به بررسی مشروعیت تأمین مالی غیر متمرکز و سازگاری آن با اهداف نظام اقتصادی اسلام می‌پردازیم. بنا به یافته‌های تحقیق، وجود ربا در پلتفرم‌های وام‌دهی غیر متمرکز، قطعی است. اما می‌توان با استفاده از عقد اجاره پول یا عقود مستحدثه، برای قفل کردن کیفیت پول در استخر نقدینگی، کارمزد در نظر گرفت. برای ارزیابی تأثیر تأمین مالی غیر متمرکز بر اهداف نظام اقتصادی اسلام شامل رفاه، عدالت، رشد و امنیت اقتصادی، بررسی اثر این نوع تأمین مالی بر حکمرانی پولی، بخش واقعی اقتصاد، نابرابری، توسعه تجارت و فرآیند خلق پول بانکی ضروری است. بنا به یافته‌های تحقیق، استفاده از تأمین مالی غیر متمرکز در صورت طراحی بسترهای اجرایی لازم برای کاهش مخاطرات آن مفید است. البته لازم است محیط آزمون (جعبه شنی) مناسب برای سنجش خطاهای اجرائی طراحی شود و براساس نتایج حاصل شده، سیاست‌های بلندمدت پیشنهاد شود.

کلیدواژه‌ها: رمزارز، توکن، تأمین مالی غیر متمرکز، قرارداد هوشمند، اقتصاد اسلامی.

طبقه‌بندی JEL: G21-O16

یکی از نیازهای اساسی بشر، نیاز به آزادی و استقلال در مبادلات روزمره است. پس از ایجاد ساختار بانک به‌عنوان واسطه مالی، بانک‌ها علاوه بر نقش واسطه‌گری در تأمین مالی، به واسطه نقل و انتقال وجوه نقد نیز تبدیل شدند. امروزه بخش ناچیزی از مبادلات با سکه و اسکناس صورت می‌گیرد و بیشتر مبادلات خرد و کلان در اقتصاد با جابه‌جایی بین سپرده‌ها انجام می‌شود که نیازمند مداخله بانک است. رفته‌رفته به دلیل مشکلاتی که واسطه‌گری بانک‌ها در هر دو ناحیه به وجود آورد.

همزمان با گسترش رمز ارزها، تأمین مالی غیرمتمرکز (Defi) برای حذف واسطه‌های مالی و پولی (مانند بانک‌ها، کارگزاری‌ها و صرافی‌ها) ابداع شد. مطابق گزارش OECD (۲۰۲۲)، تأمین مالی غیرمتمرکز روشی است که در آن فعالیت‌های مختلف سیستم مالی سنتی به روشی باز، غیرمتمرکز، بدون مجوز و مستقل انجام می‌شود. این روش، عمدتاً مبتنی بر پروتکل اتریوم (و دارایی‌های ERC-20) و ظرفیت آن برای انعقاد قراردادهای هوشمند است. ERC مخفف «درخواست اتریوم برای نظرات» (Ethereum Request for Comments) است.

اتریوم به دلیل توانایی برای ایجاد توکن‌های جدید و با استاندارد ERC-20، تبدیل به یک سکو برای عرضه اولیه سکه (ICO) شده است (بشیر، ۲۰۱۸، ص ۲۵۹). رسالت این نوع تأمین مالی، انتقال ابزارهای مالی سنتی مانند پس‌انداز، وام، تجارت و ابزارهای مشتقه به فناوری‌های مرتبط با بلاک‌چین است. بنای این شیوه تأمین مالی حذف واسطه‌های سنتی است (اسکارفن، ۲۰۲۲، ص ۱۷۸). تفاوت تأمین مالی غیرمتمرکز با مدل متمرکز در جدول (۱) نمایش داده شده است (متوالی، ۲۰۲۱، ص ۵۰):

جدول ۱: تمایز تأمین مالی متمرکز و غیرمتمرکز

تأمین مالی غیرمتمرکز DEFI	تأمین مالی متمرکز CEFI
بدون نیاز به اجازه	بر مبنای اجازه
بدون نیاز به احراز هویت	نیازمند احراز هویت (KYC: Know your customer)
منبع باز - مشوق همکاری‌های آزاد است.	منبع بسته - تصمیمات پشت درهای بسته اتخاذ می‌شود.
بر بستر بلاکچین بناشده	بر بسترهای قدیمی بناشده
اغلب دارای کارمزدهای تراکنش پایین	گران (کارمزدهای سنگین واسطه‌ها)
شفافیت	عدم شفافیت

در تأمین مالی غیرمتمرکز عمدتاً دو هدف کاربردی ۱. تأمین وجوه لازم برای مبادله ارزهای دیجیتال در صرافی‌های غیرمتمرکز؛ ۲. وام‌دهی به متقاضیان دنبال می‌شود (هاروی و دیگران، ۲۰۲۱، ص ۵۰-۵۴). براساس گزارش بانک مرکزی اروپا، ارزش کل دارایی‌های قفل‌شده (Total Value Locked) در تأمین مالی غیرمتمرکز از حدود ۱۸ میلیارد یورو در ژانویه ۲۰۲۱ به ۳۴۰ میلیارد دلار در انتهای دسامبر ۲۰۲۱ رسید. توکن‌های موجود در پروتکل‌های تأمین مالی غیرمتمرکز، در ۲۰۲۱ ده‌ها برابر افزایش یافتند. البته مقیاس تأمین مالی غیرمتمرکز در

مقایسه با کل بازار رمزارزها هنوز کوچک است. بعد از سقوط رمزارز پایدار ترا (TerraUSD) در اوایل می ۲۰۲۲، TVL در تأمین مالی غیرمتمرکز حدود ۴۰ درصد (۸۰ میلیارد دلار) ریزش کرد (بورن و دیگران، ۲۰۲۲). این مقاله با روش تحلیلی - توصیفی بر مبنای مطالعات کتابخانه‌ای و مرور گزارش‌های جهانی ابتدا به موضوع‌شناسی پدیده می‌پردازد و سپس براساس دو روش فقه مرسوم و فقه نظام اقتصادی اسلام پدیده را تحلیل می‌کند.

پیشینه پژوهش

تاکنون پژوهشی در باب تحلیل فقهی تأمین مالی غیرمتمرکز در کشور منتشر نشده است. در حوزه موضوع‌شناسی، اهم پژوهش‌های لاتین از این قرار است:

لاتتر و کاوری (۲۰۲۱) در فصل هفتم کتاب *مهارت‌ورزی در بلاکچین*، بانک را گران و کند معرفی کرده و حذف واسطه‌های مالی توسط رمزارزها را نوید می‌دهند. آنها سپس به معایب سیستم‌های متمرکز در حوزه داده و مالی اشاره کرده و مثال‌هایی در زمینه هک شدن اطلاعات کاربران یا نقض عهد شرکت‌ها ذکر می‌کنند. ایشان بستر غیرمتمرکز بلاکچین را نسبت به هک‌های احتمالی آینده، مقاوم‌تر معرفی می‌کنند. این دو نویسنده در ادامه به خدمات تأمین مالی غیرمتمرکز مانند وام‌دهی، پس‌انداز، ابزارهای مشتقه و صرافی‌های غیرمتمرکز اشاره شده و مثال‌هایی از کدهای برنامه‌نویسی این خدمات و راه‌کارهای عملی مقابله با هک آن ارائه می‌دهند.

هاروی و همکاران (۲۰۲۱) در کتاب *تأمین مالی غیرمتمرکز و آینده تأمین مالی*، می‌گویند که با ظهور تأمین مالی غیرمتمرکز زیرساخت‌های قدیمی تأمین مالی در حال افول می‌باشند؛ این نوع تأمین مالی جایگزین تمام زیرساخت‌های مالی متمرکز خواهد شد. آنان پس از شمارش معایب سیستم تأمین مالی متمرکز و پیامد منفی عمده آن (کاهش رشد اقتصادی) به نابرابری‌های ایجادشده در سیستم سنتی نیز اشاره می‌کنند. آنان علی‌رغم تأکید بر ظرفیت‌های بی‌نظیر تأمین مالی غیرمتمرکز برای افزایش کارایی و پیش‌بینی اقبال مردم به سکوه‌های این نوع تأمین مالی، نسبت به چالش مقیاس‌پذیری و آسیب‌پذیری قراردادهای هوشمند هشدار می‌دهند. آنان معتقدند که مشکل مقیاس به مرور زمان حل می‌شود؛ اما ریسک قراردادهای هوشمند پابرجا می‌ماند و صرفاً با خرد ناشی از تجربه می‌توان آن را کنترل کرد.

اسکارفمن (۲۰۲۲) در کتاب *انطباق با رمزارز و عملیات: دارایی‌های دیجیتال، بلاکچین و تأمین مالی غیرمتمرکز* به رشدنمایی رمزارزها در سالیان اخیر اشاره می‌کنند. از نظر ایشان، عطش زیادی برای سرمایه‌گذاری در این حوزه و حوزه‌های نوظهور مرتبط مانند تأمین مالی غیرمتمرکز (دیفای)، توکن‌های غیرمثلی (NFT)، رمزارزهای پایدار (Stable Coins) وجود دارد. این کتاب یکی از جامع‌ترین و به‌روزترین آثار در زمینه مباحثی چون CeDefi (تأمین مالی متمرکز غیرمتمرکز)، تعامل بلاکچین اتریوم و دیفای، معرفی سکه‌های دیفای، وام‌های فلش،

تراکنش‌های اتمی، ریسک‌های طرف مقابل در دیفای، الگوهای پولی، زبان برنامه‌نویسی سالییدی و ملاحظات حضانتی می‌باشد.

محمدظاهری و داودی (۱۴۰۱) تنها پژوهش داخلی در موضوع مقاله را با انتشار، مقاله «بررسی فرایندها و حوزه‌های اثرگذاری دیفای» منتشر کرده‌اند. آنها به توصیف دیفای و خدمات ارائه‌شده روی آن پرداخته و آینده این زیست‌بوم در زمینه کاهش کارمزد تراکنش، افزایش سرعت و اعتماد را مثبت ارزیابی کرده‌اند.

در حوزه فقهی، مقاله «امکان‌سنجی فقهی حقوقی اجاره سهام و کاربردهای مالی آن» نزدیک‌ترین پژوهش به این اثر است (اعتصامی و سعدی، ۱۳۹۹). همچنین در آثار فقهی، مسئله اجاره پول به موضوع این پژوهش نزدیک است. ابن‌ادریس حلی به بطلان اجاره پول (ابن‌ادریس، ۱۴۱۰ق) و محقق حلی (محقق حلی، ۱۴۰۸ق، ج ۲)، شهید ثانی (شهید ثانی، ۱۴۱۳ق، ج ۵) و سید یزدی (طباطبائی یزدی، ۱۴۱۴ق) به صحت اجاره پول براساس منافع نادره آن حکم می‌دهند. نوآوری این مقاله، اولاً در بخش موضوع‌شناسی شامل تبیین مهم‌ترین کارکردهای مالی تأمین مالی غیرمتمرکز (دیفای) از دریچه عناوین فقهی محتمل و ثانیاً استفاده از روش فقه مرسوم و فقه نظام اقتصادی اسلام به صورت توأمان برای تحلیل فقهی پدیده است.

مفاهیم مرتبط

۱. قرارداد هوشمند (Smart Contracts): قرارداد هوشمند یک قرارداد خوداجراشونده و غیرمتمرکز است که شرایط توافق بین خریدار و فروشنده مستقیماً در خطوط کد نوشته می‌شود. کد و توافق‌نامه‌های موجود در آن، در سراسر یک شبکه توزیع شده و غیرمتمرکز بلاک‌چین وجود دارد. کد، اجرا را کنترل می‌کند و تراکنش‌ها قابل پیگیری و برگشت‌ناپذیر می‌باشند (دائرةالمعارف مالی www.investopedia.com).

۲. برنامه غیرمتمرکز (DAPP): برنامه‌ای است که بر روی یک پلتفرم قرارداد هوشمند اجرا می‌شود. هیچ مرجع متمرکزی نمی‌تواند کد را پس از انتشار در بلاک‌چین تغییر دهد (لاتتز و دیگران، ۲۰۲۱، ص ۹۰). اتریوم این روزها پرکاربردترین بلاک‌چین برای توسعه برنامه‌های غیرمتمرکز است. سپیدنامه اتریوم برنامه‌های غیرمتمرکز را به سه دسته کلی تقسیم‌بندی می‌کند: ۱. برنامه‌هایی که پول را مدیریت می‌کنند؛ ۲. برنامه‌هایی که با پول ارتباط دارد (ولی پول تنها معیار نیست)؛ ۳. برنامه‌هایی که شامل سیستم‌های رأی‌گیری و حاکمیتی است (ارز دیجیتال، ۱۳۹۷).

۳. سازمان خودران غیرمتمرکز (DAO: Decentralized Autonomous Organization): طرح‌های می‌باشند که از طریق کد، عمدتاً از طریق قراردادهای هوشمند اتریوم سازمان‌دهی می‌شوند. آنها توسط یک مقام مرکزی کنترل نمی‌شوند و برای حکمرانی در شبکه از توکن‌ها استفاده می‌شود (لاتتز و دیگران، ۲۰۲۱، ص ۱۷۸).

۴. صرافی غیرمتمرکز (DEX): با قراردادهای هوشمند، توسعه‌دهندگان می‌توانند صرافی‌های غیرمتمرکز بسازند. یک DEX به معامله‌گران اجازه می‌دهد تا کلیدهای خصوصی خود را نگه دارند و ارزش‌های رمزنگاری‌شده را

مبادله کنند (همان، ص ۱۶۴). گرچه صرافی‌های غیرمتمرکز نباید به دارایی‌ها دسترسی داشته باشند، اما ممکن است در کد برخی از آنها راهی برای مسدودسازی ارزش‌های دیجیتال تعبیه شده باشد تا در صورت وجود موارد مشکوک به تخلف، بتوان جلوی برداشت پول را گرفت (ارز دیجیتال، ۲۰۲۲). در یک صرافی غیرمتمرکز برای انجام یک تراکنش، این فرایند طی می‌شود: ۱. معامله‌گر کیف پول خود را به صرافی متصل می‌کند. ۲. سفارش خرید / فروش خود را ثبت می‌کند. ۳. خریدار / فروشنده‌ای دیگر سفارشی مطابق با سفارش معامله‌گر اول ثبت می‌کند. ۴. دارایی‌ها داخل قرارداد هوشمند وارد می‌شوند، در قرارداد هوشمند مبادله انجام شده و مبلغ به کیف پول خریدار و فروشنده واریز می‌شود (ارز دیجیتال، ۲۰۲۲).

برای فهم طریقه اعمال سفارش در این نوع صرافی‌ها باید با بازارسازهای خودکار آشنا شویم. این صرافی‌ها از خدمات امانت‌داری استفاده نمی‌کنند و مالکیت دارایی‌ها بر عهده کاربر است. از همین رو هرگونه اشتباه در معاملات و انتقال ارزش، جبران‌ناپذیر و غیرقابل بازگشت است (ارز دیجیتال، ۲۰۲۲).

یونی سوآپ، DYDX، Kine Protocol و پنکیک سوآپ بزرگترین صرافی‌های غیرمتمرکز می‌باشند (CoinMarketCap | Ranked Exchanges Decentralized Cryptocurrency Top، ۲۰۲۲). یونی سوآپ برای هر معامله ۳ درصد کارمزد دریافت می‌کند که در استخر نقدینگی قرار می‌گیرد و تأمین‌کنندگان نقدینگی به نسبت مشارکتشان در استخر، پرداخت می‌شود (هاروی و دیگران، ۲۰۲۱، ص ۹۸).

۵. استخر نقدینگی: در برخی از صرافی‌های غیرمتمرکز با استفاده از قرارداد هوشمند استخر نقدینگی ایجاد می‌شود، به طوری که مشارکت‌کنندگان می‌توانند دارایی‌های خود را به صرافی اختصاص دهند تا صرافی بتواند با آن دارایی‌ها به نیازهای معامله‌گران پاسخ دهد. در این روش مشارکت‌کنندگان هم به سود خوبی می‌رسند (ارز دیجیتال، ۲۰۲۲). مثلاً وقتی معامله‌گر می‌خواهد اتر خود را در ازای توکن دای (DAI) بفروشد، قرارداد هوشمندی که طرف معامله شماست باید به اندازه کافی دای داشته باشد تا به کیف پول شما واریز کند. اینجاست که پای تأمین‌کنندگان نقدینگی به میان می‌آید. نقدینگی بازارسازهای خودکار، از سوی کاربرانی ارائه می‌شود که اصطلاحاً «تأمین‌کننده نقدینگی» (LP : Liquidity Provider) نامیده می‌شوند؛ همه یا بخشی از کارمزد مبادلات صرافی به این تأمین‌کنندگان اختصاص می‌یابد. فرایند کلی تأمین نقدینگی در استخرهای بازارساز خودکار به این صورت است: افراد سپرده‌گذار، استخر خود را با توجه به نرخ سود آن، انتخاب می‌کنند و کیف پول خود را به قرارداد هوشمند آن استخر متصل می‌کنند تا قرارداد هوشمند به مقدار معین از توکن‌ها دسترسی داشته باشد. این توکن‌ها به صورت جفت ارز (مثلاً ETH/DAI) سپرده‌گذاری می‌شود. سپس به سپرده‌گذاران، توکن مخصوص آن استخر (توکن LP) انتقال داده می‌شود (هاروی و دیگران، ۲۰۲۱، ص ۸۹). کارمزد مبادله توکن‌ها، به صورت خودکار به استخرهای مربوطه واریز می‌شود و کاربران به میزان سهمی که از نقدینگی هر استخر دارند، درآمد کسب می‌کنند. در نهایت، تأمین‌کنندگان نقدینگی هر زمان که بخواهند می‌توانند توکن‌های LP را به قرارداد هوشمند واریز کرده و توکن‌های سپرده‌گذاری‌شده در استخر را به همراه سود حاصل از کارمزدها دریافت کنند

۶ بازارساز خودکار (AMM: Automated Market Maker): در صرافی‌های متمرکز رمز ارز، از یک فرایند خودکار برای مطابقت خریداران با فروشندگان استفاده می‌شود. این فرایند عرضه و تقاضا براساس جریان سفارش در خط لوله اجازه می‌دهد تا قیمت‌های پیشنهادی برای ارزهای دیجیتال مختلف در هر مقطع زمانی تولید شود. در دنیای DeFi، صرافی‌های غیرمتمرکز به‌طور فزاینده نقشی را ایفا می‌کنند که به‌عنوان بازارساز خودکار شناخته می‌شود. آنها قراردادهای هوشمندی می‌باشند که با استفاده از استخرهای نقدینگی، امکان تجارت بدون مجوز دارایی‌های دیجیتال را فراهم می‌کنند (اسکارفمن، ۲۰۲۲، ص ۱۷۹).

الگوریتم بازارساز خودکار، در حقیقت جایگزینی برای دفاتر سنتی ثبت سفارشات خریدوفروش است که سازوکاری به نام موتور تطبیق، سفارش‌های خریدوفروش شبیه به هم را به یکدیگر وصل می‌کرد (ارز دیجیتال، ۱۴۰۰)، اما نسل جدید صرافی‌های غیرمتمرکز، به‌طور کلی دفتر سفارشات را از پلتفرم خود حذف کرده و مفهوم بازارساز خودکار را جایگزین آن کرده‌اند. نحوه انجام معاملات در نسل‌های اولیه صرافی‌های غیرمتمرکز (مانند بیت شیرز و بایننس دکس) شخص به شخص یا هم‌تا به هم‌تا (peer-to-peer) بود؛ اما معاملات در صرافی‌های غیرمتمرکز مبتنی بر بازارساز، به‌صورت شخص به قرارداد (Peer-to-contract) انجام می‌شود.

الگوریتم بازارساز خودکار، برای جفت‌های معاملاتی مختلف، استخر نقدینگی ایجاد می‌کند. برای انجام یک مبادله، افراد می‌توانند کیف پول خود را به قرارداد هوشمند استخر نقدینگی موردنظر متصل کنند و با واریز یکی از توکن‌ها، مقدار معادلی از توکن دیگر را دریافت کنند. در واقع در این روش، افراد به‌جای آنکه توکن‌های خود را با یکدیگر مبادله کنند، توکن‌ها را با قرارداد هوشمند استخر نقدینگی مبادله می‌کنند. نسبت توکن‌های موجود در داخل استخر، نشان‌دهنده نرخ عرضه و تقاضای آنها و نهایتاً مبنای محاسبه تغییرات قیمت ارزها در طول زمان است (ارز دیجیتال، ۱۴۰۰).

بازارساز خودکار مانند یک ربات است که وظیفه دارد در هر لحظه، قیمت یک ارز را در برابر ارز مقابل آن محاسبه کرده و به شما پیشنهاد دهد. به بیان دیگر، وقتی می‌خواهید یک ارز دیجیتال را در ازای ارز دیجیتال دیگری بخرید یا بفروشید، مقدار معادل آن را برای شما تعیین می‌کند. فرمول بازارسازهای خودکار صرافی‌های مختلف با یکدیگر متفاوت است. برخی از آنها مانند یونی‌سواپ و پنکیک سواپ برای این کار از فرمول‌های ساده‌ای استفاده می‌کنند (همان). در این پروتکل‌ها نسبت وزنی ارزها از رابطه $x * y = k$ محاسبه می‌شود. برای فهم بهتر این مکانیسم، جفت‌ارز ETH/USDT را در نظر بگیرید: اگر تعداد ETH را X ، تعداد رمز ارز پایدار USDT را Y و حجم نقدینگی استخر موردنظر را K در نظر بگیریم، در فرمول $X * Y = K$ مقدار K همیشه ثابت خواهد بود. بنابراین پروتکل بازارساز خودکار، قیمت X و Y را به‌گونه‌ای تعیین می‌کند که در فرمول بالا، K ثابت بماند. نسبت ETH/USDT قیمت اتر برحسب تتر را نشان می‌دهد.

فرض کنید موجودی ETH در استخر، ۱۰۰ واحد و موجودی USDT استخر، ۲۰۰۰۰۰۰ واحد و مقدار K، ۲۰،۰۰۰،۰۰۰ است. بهزاد قصد دارد ۱۰ اتر را به رمزارز پایدار USDT تبدیل کند و کارمزد پرداختی برای تبدیل، ETH ۰.۰۳ است. بنابراین موجودی اتر در استخر به میزان (۱۰-۰.۰۳) اضافه می‌شود. طبق فرمول استخر، با توجه به ثابت بودن K، مقدار اتر در استخر باید کاهش پیدا کند. دریافتی بهزاد باید به مقداری باشد که تترهای باقی‌مانده در استخر، در فرمول فوق صادق باشد. بنابراین وی باید ۱۸،۱۳۲.۳ اتر دریافت کند. بنابراین نرخ تبدیل ETH/USDT که قبلاً ۲۰۰۰ بود به حدود ۱۶۵۳ کاهش می‌یابد. این کاهش قیمت اتر باعث می‌شود که معاملاتی به صورت برعکس اتفاق بیفتد و افراد برای خرید اتر ارزان به این استخر هجوم بیاورند و حجم اتر را در آن کاهش و حجم تتر را افزایش دهند. این روند تا زمان رسیدن قیمت به تعادل ادامه می‌یابد. البته در این مثال، برای سادگی محاسبات، نقدینگی استخر را بسیار کم فرض کرده‌ایم و به همین دلیل تأثیر معامله ۱۰ اتر بر قیمت این ارز، بسیار زیاد است (ارز دیجیتال، ۱۴۰۰؛ دارن لائو و دیگران، ۲۰۲۰، ص ۷۱). هرچه نقدینگی استخر بیشتر باشد، تأثیر معاملات بر قیمت جفت ارز کمتر خواهد بود.

۷. سکوهای وام‌دهی: این سکوها افراد قرض‌دهنده و قرض‌گیرنده را از طریق بازار عرضه و بازار قرض به هم متصل می‌کنند. یکی از این سکوها، کامپوند است که از ۲۰ ارز دیجیتال (تا زمان نگارش این مقاله) پیش‌تیبانی می‌کند (https://compound.finance/markets/REP). سپرده‌گذاران با تبدیل سپرده خود به وثیقه می‌توانند خودشان اقدام به اخذ وام کنند. ظرفیت اخذ وام، نسبت وام به وثیقه است که توسط سکو تعیین می‌شود (هاروی و دیگران، ۲۰۲۱، ص ۵۴). اگر ارزش بازاری وثیقه سقوط کند، قرارداد هوشمند بخشی از وثیقه را می‌فروشد تا ظرفیت وام به میزان قبلی برگردد.

انواع روش‌های کسب درآمد در تأمین مالی غیرمتمرکز

روش‌های کسب درآمد در تأمین مالی غیرمتمرکز (دیفای) عبارتند از: ۱. خرید و فروش توکن‌های تأمین مالی غیرمتمرکز؛ ۲. استخراج نقدینگی؛ ۳. آربیتراژ؛ ۴. وام‌دهی؛ ۵. پس‌انداز؛ ۶. کشت سود؛ ۷. دارایی‌های مشتقه (لانتز و دیگران، ۲۰۲۱). در ادامه به فراخور هدف مقاله، تنها به دو مورد از آنها اجمالاً اشاره می‌شود:

۱. استخراج نقدینگی (Liquidity mining): این روش در بخش استخرهای نقدینگی توضیح داده شد. LPها می‌توانند در ازای اتصال کیف پول خود به استخرها، از کارمزد مبادلات بهره‌مند شوند.

۲. وام‌دهی: بسیاری از دارندگان رمزارز، چه به دلایل سفته‌بازی، چه به دلیل اعتقاد به ارزش بلندمدت ارز دیجیتال، یا به دلیل اینکه نمی‌خواهند پس از تبدیل به فیات مالیات بپردازند، نمی‌خواهند رمزارز خود را بفروشند. آنها نمی‌خواهند دارایی‌های خود را رها کنند و برای این امتیاز هزینه خواهند کرد. سرویس کامپوند به کاربران این امکان را می‌دهد که در مقابل دارایی‌های ارزهای دیجیتال وام بگیرند. مبلغ وام گرفته‌شده بیش از حد وثیقه است و در

DAI صادر می‌شود. DAI، به دلیل اینکه به دلار متصل است، می‌تواند در بازار به قیمت فیات فروخته شود یا برای سرمایه‌گذاری در سایر ارزهای دیجیتال استفاده شود (لانتر و دیگران، ۲۰۲۱، ص ۱۶۳).

تحلیل فقهی

به منظور تحلیل فقهی پدیده تأمین مالی غیرمتمرکز (دیفای)، از دو روش فقه مرسوم و فقه نظام اقتصادی اسلام استفاده شده است. در ادامه به معرفی مختصر هریک از این دو روش و سپس تحلیل پدیده براساس آنها می‌پردازیم:

۱. روش فقه مرسوم

معمولاً در مقابل رویکرد فقهی نظام‌محور از اصطلاح فقه فردی استفاده می‌شود. میرباقری و همکاران (۱۳۹۶) از اصطلاح فقه موضوعات برای نشان دادن تمایز با فقه نظام مدد می‌گیرند. اصطلاح فقه موضوعی بهتر از اصطلاح فقه فردی است؛ زیرا به خوبی بیانگر یک رویکرد است؛ خواه حکم مستنبط برای یک فرد باشد یا یک جامعه. خسروپناه معتقد است: فقه شیعه هیچ‌گاه فردی نبوده، بلکه رویکرد اجتماعی داشته است؛ اما نقیصه‌اش این است که اولاً احکام شرعی را به قوانین حقوقی تبدیل نکرده است؛ ثانیاً سیاست از آن تولید نشده است، و ثالثاً ساختار و نهاد مناسب با آن ساخته نمی‌شود (خسروپناه، ۱۳۹۸، ص ۴۰۲). به نظر می‌رسد اصطلاح «فقه مرسوم یا متعارف» برای اشاره به این روش فقهی مناسب‌تر است. در روش فقه مرسوم، اجزای پدیده با عناوین شرعی مطابقت داده شده و حکم وضعی یا تکلیفی آن استخراج می‌شود. از آنجاکه مهم‌ترین صورت کسب درآمد در تأمین مالی غیرمتمرکز مربوط به اخذ کارمزد می‌باشد، عنوان شرعی کارمزد باید کشف گردد. ابتدا به تحلیل کارمزد در «استخر نقدینگی» می‌پردازیم:

الف) عقد قرض: طبعاً اگر این وجه از باب قرض به استخر نقدینگی اعطا شود، طلب کارمزد در ازای آن، زیاده و حرام خواهد بود. در این صورت عقد قرض نسبت به زیاده، باطل و نسبت به اصل وجه نیز براساس نظر برخی فقها همین‌گونه است (نجفی، ۱۴۰۴ق، ج ۲۵، ص ۵۶)؛ از این رو تصرف در کارمزدها، مشروع نیست.

ب) عقد ودیعه: به نظر می‌رسد تصویر عقد قرض با اشکال مواجه است؛ چراکه در قرض، مال در ازای تصاحب ذمه شخص مقابل، به ملکیت وی درمی‌آید؛ از این رو قرض‌دهنده نه در اصل مال و نه در زیاده با ریسکی مواجه نیست. اما در سکوهای تأمین مالی غیرمتمرکز، با اتصال کیف پول به استخر نقدینگی، توکنی دریافت می‌شود که حاکی از جفت ارز اعطاشده به استخر و کارمزدهای کسب شده است. استخرها برای ایجاد جذابیت، امکان نقد کردن سریع این توکن‌ها را فراهم کرده‌اند؛ از این رو شاید بتوان این توکن‌ها را به سند ودیعه تشبیه کرد. اما این ودیعه‌ها در معرض خطر می‌باشند. بیشتر موارد سرقت از پروتکل‌های تأمین مالی غیرمتمرکز را می‌توان به

اشتباهات در کد قرارداد هوشمند حاکم بر این پروتکل‌ها نسبت داد که هرکها از آن برای سرقت وجوه سوءاستفاده می‌کنند، مشابه خطاهایی که اجازه می‌دهند rug pull‌ها رخ دهند. rug pull یک مانور مخرب در صنعت ارزهای دیجیتال - به‌ویژه در صرافی‌های غیرمتمرکز - است که در آن توسعه‌دهندگان رمزارز پروژه را رها می‌کنند و با سرمایه سرمایه‌گذاران فرار می‌کنند (گراور و دیگران، ۲۰۲۲، ص ۵). اما مشکل آن است که این ودائع توسط قرارداد هوشمند در جهت تأمین نقدینگی معاملات، مورد نقل و انتقال قرار می‌گیرد؛ لذا گویی از ملکیت مودع خارج شده و شبیه عقد قرض می‌گردد. به‌رحال احراز عقد ودیعه نیز مشکل است.

ج) عقد اجاره: رمزارزها حاوی دو حیثیت می‌باشند: ۱. عین؛ ۲. منفعت. وقتی کیف پول به استخر نقدینگی متصل می‌شود، گویی منفعت رمزارزهای موجود در کیف پول به استخر نقدینگی واگذار شده و در ازای آن مبلغ ثابت (اجرت) دریافت می‌شود. این تصویر از جهاتی شبیه به مسئله «اجاره سهام» است که یک روش تأمین مالی برای شرکت‌های سرمایه‌گذاری بورسی به‌شمار می‌رود. /عصامی و سعیدی (۱۳۹۹) منافع منفصل سهام (۱). سوده‌های تقسیمی؛ ۲. حق تقدم خرید سهام) را قابل تملیک می‌دانند. یکی از شرایط عین مستأجره در عقد اجاره آن است که با استفاده از منافع آن، اصلش از بین نرود. به عبارت دیگر، منفعت باید قابل تفکیک از عین باشد. در مورد سهام این شرط وجود دارد و مال الاجاره با اجاره دادن از بین نخواهد رفت.

اما سؤال این است که این شرط در مورد رمزارزهایی که به استخر نقدینگی اعطا می‌شوند نیز قابل تأمین است؟ به تعبیر دیگر، آیا می‌توان برای پول دو حیثیت (عین / منفعت) تصور کرد؟ به نظر می‌رسد پاسخ منفی است. پول از قبیل کالاهایی است که مصرف عین و منفعت در آنها تلازم دارند مگر آنکه به منافع نادره پول نظر شود. اگر پول، به هدف استفاده از منافی چون زینت، حفظ آبرو، و رفع فقر اجاره داده شود، مشهور فقها آن را جایز می‌دانند (طباطبائی یزدی، ۱۴۰۹ق، ج ۵، ص ۹۹؛ محقق حلی، ۱۴۰۸ق، ج ۲، ص ۱۴۶؛ شهید ثانی، ۱۴۱۳ق، ج ۵، ص ۲۱۲-۲۱۳). اگر این منافع، عقلایی بوده و مالیت داشته باشد، مشمول ادله امضاست. در مقابل، /بن‌دریس حلی (بن‌دریس حلی، ۱۴۱۰ق، ص ۴۷۵) اجاره درهم و دینار را نمی‌پذیرد؛ چون در عرف معهود، منفعتش فقط با ذهاب عین استیفا می‌شود و اگر اجاره آن صحیح بود باید وقف آن نیز جایز می‌بود؛ درحالی‌که این‌گونه نیست.

در مقابل برخی محققان معتقدند: صحت وقف پول را از چهار راه می‌توان ثابت کرد: ۱. استناد به اطلاق و عموم ادله «الوقوف تکون علی حسب ما یوقف اهلها»؛ از این حیث که پول نیز همانند اموال دیگر است. ۲. وقف مالیت بلاشکال صحیح است و وقف پول نیز چیزی جز وقف مالیت آن نیست. ۳. ماهیت مثلی پول سبب می‌شود که مثل پول جانشین عین پول شود؛ از این رو اصل پول در اثر وقف آن، به‌رغم تغییر عین باقی بماند. لذا عرف، تحبیس الاصل را احراز می‌کند. ۴. تصویر وقف به‌عنوان عقدی که نتیجه آن تحبیس‌العین و تسبیل‌الثمره باشد و استفاده از عموماً صحت (عیسوی و دیگران، ۱۳۹۳). علاوه بر اینکه در پاسخ /بن‌دریس حلی می‌توان گفت که نکته وقف و اجاره ممکن است متفاوت باشد؛ علت عدم جواز وقف پول نزد فقها این است که عین باید مشتمل بر

منافع غالبه متعارف باشد تا ماهیت وقف که تحبیس العین و تسبیل المنفعة است، شکل بگیرد اما درهم و دینار واجد چنین منفعت غالبه‌ای نیستند. درحالی که ماهیت اجاره می‌تواند بر محور منافع غیرمتعارف نیز شکل بگیرد. هدف عمده استخرهای نقدینگی، نگهداری مقداری ضروری از وجوه برای مبادلاتی است که در صرافی غیرمتمرکز مورد تقاضا واقع می‌شود. بنابراین صاحبان وجوه با اتصال کیف پول خود، استخر را در وضعیت «آماده به کار» قرار می‌دهند. کسانی که تقاضای مبادله در فضای جفت ارزها را دارند با مشاهده آماده به کار بودن استخر، به آن صرافی غیرمتمرکز مراجعه کرده و تقاضای مبادله را ثبت می‌کنند. بنابراین صرافی از منفعت قفل شدن وجوه بهره‌مند گشته و مورد استقبال مشتریان قرار می‌گیرد. می‌توان این نتیجه را منفعت ناشی از قفل شدن کیف پول تأمین‌کنندگان نقدینگی به‌شمار آورد که آن را در ازای گرفتن کارمزد ثابت، به ملکیت صرافی غیرمتمرکز (به‌عنوان یک شخصیت حقوقی) درآورده‌اند. بنابراین در صورت پذیرش کبرای صحت اجاره پول، تصویر صغری در مسئله استخرهای نقدینگی متصل به صرافی‌های غیرمتمرکز روشن است.

د) عقد مستحدثه: اگر نتوان این عقد را به یکی از عناوین معهود معاملی در شرع برگرداند، از منظر عقود مستحدثه باید مسئله را تحلیل کرد. در عقود مستحدثه در صورتی که عقد با قواعد عمومی اسلام در باب عقود (مانند نفی غرر و لاضرر) منافاتی نداشته باشد، توسط قاعده صحت و لزوم عقود عقلانی (اوفوا بالعقود) تصحیح می‌شود. یکی از این قواعد، قاعده ربح است. مطابق این قاعده، کسب ربح و زیاده از یک مال در صورتی جایز است که صاحب مال، مخاطرات آن را ضمانت کرده باشد (هاشمی شاهرودی، ۱۴۲۸ق). در پروتکل‌های تأمین مالی متمرکز به علت پذیرش ریسک پلتفرم دیفای توسط تأمین‌کنندگان نقدینگی، به نظر می‌رسد موضوع قاعده ربح محقق شده و ربح حاصله بلاشکال است.

از کاربردهای دیگر تأمین مالی غیرمتمرکز، سکوهای وام‌دهی است که در آن، تصریح به عقد قرض و شرط زیاده می‌شود. در این سکوها، وجود ربا قطعی است و تصرف در کارمزد اعطایی حرام است. البته از نظر برخی فقها عموم حرمت ربا نسبت به اخذ ربا از کافر حربی تخصیص خورده است؛ اما از کافر ذمی نمی‌توان ربا گرفت (طوسی، ۱۴۰۰ق، ص ۳۷۶؛ ابن‌ادریس حلی، ۱۴۱۰ق، ج ۲، ص ۲۵۲؛ محقق حلی، ۱۴۰۸ق، ج ۲، ص ۴۰؛ ابن‌جنید اسکافی، ۱۴۱۶ق، ص ۱۷۲؛ سیستانی، ۱۴۲۲ق، ص ۳۰۳؛ سیفی مازندرانی، ۱۴۳۰ق، ص ۲۹۰). برخی نیز بین ذمی و حربی تفاوتی قائل نشده و اخذ ربا توسط مسلمان را در هر دو فرض جایز می‌دانند (شریف مرتضی، ۱۴۱۵ق، ص ۴۲۲؛ روحانی، ۱۴۱۲ق)؛ لذا تصرف در این کارمزدها اشکالی ندارد. البته ممکن است پاسخ داده شود که احراز کافر بودن (یا کافر حربی بودن) فرد وام‌گیرنده غیرممکن است و لذا شبهه مصداقیه مخصص (جواز اخذ ربا از کافر) به وجود می‌آید و مطابق نظر منسوب به سید یزدی در مخصص منفصل، هنگام شبهه مصداقیه رجوع به عام (عموم حرمت ربا) صورت می‌گیرد (شیرازی زنجانی، ۱۴۱۹ق، ج ۳، ص ۹۹۹؛ طباطبائی یزدی، ۱۴۱۴ق، ج ۱، ص ۳۳؛ ج ۲، ص ۳۶). لذا کماکان تصرف در این زیاده حرام است. اما از نظر مشهور، تمسک به عام در این‌گونه موارد

صحیح نیست (شبیبری زنجانی، ۱۴۱۹ق، ج ۴، ص ۱۰۱۴؛ محقق نائینی، بی‌تا، ج ۱، ص ۵۹؛ صدر، ۱۴۱۷ق، ج ۳، ص ۳۳۳؛ همو، ۱۴۰۸ق، ج ۱، ص ۴۵؛ موسوی خمینی، ۱۳۸۲، ج ۲، ص ۱۸۱؛ همو، ۱۳۷۶، ج ۴، ص ۳۷۱؛ خوئی، ۱۴۱۰ق، ج ۴، ص ۳۴۸؛ همو، ۱۴۱۷ق، ج ۲، ص ۴۴۹). لذا حرمت تصرف در کارمزد در اینجا ثابت نیست. حال باید دید آیا برای تصرف در کارمزد وجه صحیحی یافت می‌شود؟ ممکن است به عموم «وفووا بالعقود» تمسک شود، اما پاسخ آن است که این عموم با ادله حرمت ربا تخصیص خورده و اشکال تمسک به عام در شبهه مصداقیه در اینجا نیز وجود دارد. نهایتاً ممکن است به رضایت مالکانه قرض‌گیرنده تمسک شود. توضیح آنکه قرض‌گیرنده یا کافر است و یا مسلمان. اگر کافر باشد که اخذ زیاده از وی جایز است و اگر مسلمان باشد با اقدام وی برای اخذ وام در یک سکوی وام‌دهی رضایت مالکانه برای تصرف در زیاده پرداختی ثابت می‌شود؛ چراکه مسلمان اگر جاهل به حکم نباشد، نسبت به فساد تملیک زیاده مطلع است و در صورت اقدام، کشف می‌شود که نسبت به تصرف قرض‌دهنده در مقدار زیاده، رضایت دارد. نتیجه آنکه در استخر نقدینگی امکان تصحیح کارمزد اجمالاً وجود دارد و در سکوهای وام‌دهی نیز، به‌خاطر شبهه مصداقیه نسبت به کفر یا ایمان قرض‌گیرنده، احراز معامله ربوی فاسد مشکل است و حکم به جواز اخذ زیاده براساس رضایت مالکانه، دور از ذهن نیست. همچنین اقدام به قرض دادن در این سکوها نیز مطابق ادله براءت، جایز است. توجه داشته باشیم که امکان حصول درآمد در تأمین مالی غیرمتمرکز منحصر در دو روش فوق نمی‌باشد. در این مقاله، مجالی برای بررسی کاربردهای دیگری چون خرید و فروش توکن دیفای، کشت سود، آربیتراژ، و دارائی‌های مشتقه فراهم نشد.

۲. روش فقه نظام اقتصادی اسلام

نظام اقتصادی یعنی مجموعه‌ای از الگوهای رفتاری که شرکت‌کنندگان در نظام را به یکدیگر، اموال و منابع پیوند می‌زند و براساس مبانی اعتقادی و ارزشی اسلام، جهت دستیابی به اهداف خاص موردنظر اسلام سامان یافته است (میرمعزی، ۱۳۸۹). این روش با این سؤال آغاز می‌شود: اگر در تحلیل فقهی یک ساختار یا پدیده اقتصادی مرکب (مانند بانک، بورس و رمزارزها) دلیلی بر حرمت تکلیفی یا وضعی اجزای آن یافت نشود، آیا لزوماً می‌توان از آن در تنظیم رفتارها و روابط اقتصادی جامعه اسلامی استفاده کرد و نظام عینی تحقق‌یافته را اسلامی تلقی کرد؟

برخی محققان معتقدند چون اسلام دارای نظام اقتصادی خودش است، عدم حرمت در پذیرش هر نوع فعالیت یا نهاد اقتصادی کافی نیست؛ بلکه آن نهاد باید دارای جایگاه مشخص و تعریف‌شده‌ای در نظام باشد و با مبانی مکتبی سازگار و در راستای اهداف اقتصادی قرار گیرد (میرمعزی، ۱۳۷۷). رفتارها و پیوندهای اقتصادی را از دو منظر می‌توان نگریست: ۱. فردی و جزئی؛ ۲. کلان و سیستمی. اگر پیوندها و روابط اقتصادی را با نگرش دوم در بوته بررسی قرار دهیم با چگونگی و شرطهایی متمایز نسبت به نگرش اول روبه‌رو می‌شویم. شرکت‌کنندگان در

اقتصاد وقتی به گونه نظام مند و کلان مورد بررسی قرار می گیرند، به صورت گروه های بزرگ اقتصادی (بنگاه ها، خانوارها، دولت، بخش خارجی) یا با ملاک دیگر (مثلاً مصرف کنندگان، صاحبان عوامل و سرمایه پولی و غیرپولی) تقسیم می شوند (یوسفی، ۱۳۸۱). بنابراین باید به اهم اهداف نظام اقتصادی اسلام و اصول مکتبی مرتبط با موضوع اشاره کنیم و از آن به عناوین فقهی جدید برسیم. هدف غایی نظام اقتصادی اسلام، ایجاد زمینه های اقتصادی رفاه عمومی و زندگی گوارا برای همه مردم از باب مقدمه لازم برای رسیدن به سعادت، است (میرمعزی، ۱۳۹۰، ص ۱۷۲؛ یوسفی، ۱۳۹۵، ص ۳۱۰). عدالت و امنیت اقتصادی (میرمعزی، ۱۳۹۰، ص ۱۷۶) و رشد و آبادانی (یوسفی، ۱۳۹۵، ص ۳۴۰) نیز از اهداف میانی تلقی می شود. کاهش تمرکز ثروت نیز از مقدمات و ابزارهای مهم برای نیل به عدالت اقتصادی تلقی می شود (چپرا، ۱۳۸۶، ص ۳۸۵).

در این رویکرد، ابتدا باید جایگاه پدیده تأمین مالی غیرمتمرکز (دیفای) در نظام اقتصادی را مشخص کنیم. تأمین مالی در جهان کنونی، سلاح سیاسی، اجتماعی و اقتصادی نیرومندی است که نه تنها در تخصیص و توزیع منابع کمیاب، بلکه در تثبیت و رشد اقتصادی نقش بارزی دارد (چپرا، ۱۳۸۶، ص ۴۷۱). امروزه بازارهای مالی تأثیر مستقیم در فراهم کردن امکانت لازم برای سرمایه گذاری مولد در بخش واقعی اقتصاد دارند. اگر اقتصادی بازارهای مالی نداشته یا بازارهای مالی ضعیفی داشته باشد، امکان تحقق سرمایه گذاری مولد در سطح گسترده وجود نخواهد داشت. بازارهای مالی کارآمد، عرضه کنندگان و دریافت کنندگان وجوه را در موقعیت بهتری قرار خواهد داد (عیسوی، ۱۳۹۳، ص ۴۰). اصلاحات اجتماعی - اقتصادی فقط زمانی معنا می یابد که نظام مالی، مطابق با اهداف جامعه، تجدید ساختار یابد. در این تجدید ساختار باید نهادهای مالی بتوانند نقش یک واسطه عادل و کارآمد را ایفا کنند. منابع مالی کمیاب هستند، لذا باید در بالاترین حد از عدالت و کارآمدی به کار گرفته شوند. این امر وقتی محقق می شود که این منابع در جهت تأمین مالی ۱. تعداد بهینه ای از بنگاه ها؛ ۲. تولید، واردات و توزیع کالاها و خدمات مورد نیاز همه افراد جامعه، به کار گرفته شود (چپرا، ۱۳۸۶، ص ۴۷۱).

مشارکت کنندگان در تأمین مالی غیرمتمرکز (دیفای)، صاحبان وجوه نقد (رمزارها) می باشند که به انگیزه کسب سود وارد یک بازار مالی شده اند. برای قضاوت در مورد این پدیده ابتدا لازم است جایگاه بازار مالی اسلامی در نظام اقتصادی اسلام روشن شود. در نظام اقتصادی اسلام، صاحبان سرمایه نقدی به سه شیوه می توانند به کسب سود بپردازند: ۱. مشارکت سرمایه ها؛ ۲. مشارکت کار و سرمایه؛ ۳. بازار سرمایه غیرنقدی (بازار سهام) (میرمعزی، ۱۳۷۷). در این نظام، سرمایه نقدی، بریده از بخش واقعی اقتصاد نیست و هر بازاری که به تضعیف این بخش بینجامد، مطلوب نیست. براین اساس، روش فقهی نظام اقتصادی در تحلیل پدیده هم بر تحقق اهداف کلان و میانی نظام اقتصادی اسلام نظر دارد و هم از منظر جایگاه مالی اسلامی (به عنوان یک خرده نظام) به پدیده می نگرد. بنابراین عناوین جدیدی نسبت به روش فقه مرسوم شناسایی می شوند که در جدول زیر آمده است:

جدول ۲: نسبت تأمین مالی غیرمتمرکز و اهداف نظام اقتصادی

هدف نظام	عنوان متناظر در پدیده تأمین مالی غیرمتمرکز (دیفای)
رفاه	تأثیر بر ابزارهای حکمرانی پولی
رفاه / رشد	تأثیر بر بخش واقعی اقتصاد و تولید کل
عدالت	تأثیر بر رفع نابرابری و شمول مالی
رشد / امنیت اقتصادی	تأثیر بر توسعه تجارت بین‌الملل و خنثاسازی تحریم‌ها
عدالت / رفاه / رشد	تأثیر بر فرایند ناعادلانه خلق پول

در ادامه هر کدام از عناوین بالا را شرح می‌دهیم و در پایان برای تصحیح جایگاه تأمین مالی غیرمتمرکز (دیفای) متناسب با نظام اقتصادی اسلام و استفاده حداکثری از فرصت‌های این پدیده، چند پیشنهاد سیاستی ارائه خواهیم داد.

الف) تأثیر بر حکمرانی پولی: براساس ادله ولایت فقیه، در عصر غیبت، حق حکمرانی به فقیه جامع‌الشرایط اعطا شده است. امروزه سازوکارهای حکمرانی جوامع عموماً براساس نظریه دولت مدرن سامان یافته (گرچی از ندریانی و جلیلود، ۲۰۱۹) که حکمرانی بر پول فیات، با ابزار سیاست‌های پولی یکی از فروع آن می‌باشد. از سوی دیگر، تمرکززدایی شدیدی بر ذات فناوری دیفای حاکم است که حتی به مراتب شدیدتر از اصل رمزارزها می‌باشد. بنابراین حکمرانی پولی حاکم دینی براساس ابزارهای متعارف (مانند سیاست‌های پولی) را با چالش مواجه می‌کند. البته اگر بتوان ثابت کرد که اغراض شارع با استفاده از سازوکارهای غیرمتمرکز مانند دیفای، به نحو کامل‌تر تأمین می‌شود، این چالش قابل حل خواهد شد؛ چون جعل حق ولایت برای فقیه، به هدف تأمین اهداف (در اقتصاد: رفاه، عدالت، امنیت و رشد) و پیاده‌سازی احکام است. اگر پیشرفت فناوری‌های نرم و سخت به‌گونه‌ای رقم بخورد که با حداقل مداخله فقیه، اهداف و احکام تأمین شود، این حق محدود به همان مقدار مداخله خواهد شد نه بیشتر. احراز این امر مستلزم پژوهش تفصیلی و مهم‌تر از آن، طراحی چارچوب آزمایشگاهی در محیط آزمون (SandBox) است.

ب) تأثیر بر بخش واقعی اقتصاد: سفته‌بازی نوعی فعالیت اقتصادی است که با هدف دستیابی به سود از طریق پیش‌بینی قیمت کالا، اوراق مالی یا ارز انجام می‌شود. انگیزه اصلی سفته‌بازان از انجام معاملات و خرید و فروش دارایی‌های گوناگون، تحصیل سود است (علی سرابی و مصباحی‌مقدم، ۲۰۱۳). برخی محققان اقتصاد اسلامی معتقدند سفته‌بازی اگر به صورت کنترل‌شده و موفق انجام شود، آثار مثبتی از قبیل کاهش نوسان قیمت‌ها، افزایش درجه نقدشوندگی دارایی‌ها و سهولت تجهیز منابع مالی را به دنبال دارد. البته شریعت اسلام برای این‌گونه رفتارها قوانینی چون ممنوعیت معاملات صوری، احتکار، ائتلاف و انتشار اخبار کذب را وضع کرده است (میرمعزی، ۲۰۰۳).

برخی محققان سفته‌بازی را به دو دسته مفید (طبیعی) و مضر (غیرطبیعی) تقسیم کرده‌اند. این تقسیم‌بندی براساس آثار مثبت یا منفی بر بهره‌وری بنگاه‌ها، رشد اقتصادی و رفاه جامعه است. بازار طبیعی آن است که هرگاه بهره‌وری یک شرکت افزایش یابد، سهام آن نیز با ارزش‌تر شود. این، صداقت بازار طبیعی است اما سفته‌بازی غیرطبیعی، بازار را از صداقت بیرون می‌برد؛ زیرا بدون افزایش بهره‌وری، ارزش سهام یک شرکت را افزایش

می‌دهد. این نوع سفته‌بازی سرمایه‌گذاران را گمراه می‌کند و به آنان و به تولیدکنندگان آسیب می‌رساند. پایه و اساس تصمیم‌گیری در سفته‌بازی غیرطبیعی، شایعه‌های غیرواقعی، گسترده و فراگیر است. سفته‌بازی غیرطبیعی در همه بحران‌های مالی نقش داشته است (رستمی و رستمی، ۱۳۹۹).

تفکیک بین سفته‌بازی مفید و غیرمفید براساس بازار سهام انجام شده است؛ در بازار رمز ارزها تصویر سفته‌بازی مفید دشوار است. در ضمن از آنجاکه زیست‌بوم دیفای قابلیت‌های فراوانی برای کسب سود ناشی از خرید و فروش یا انجماد سرمایه دارد، به جذب افراد ریسک‌پذیر پرداخته و بخش واقعی اقتصاد از این‌گونه افراد خالی می‌شود. این در حالی است که در بخش واقعی، افراد ریسک‌پذیر به هدف کسب سود بالاتر عموماً به فعالیت‌های کارآفرینی مبادرت ورزیده و از این طریق موتور رشد اقتصادی فعال می‌شود. همچنین کسب سودهای کوتاه‌مدت و بادآورده سبب می‌شود که نخبگان جامعه فعالیت‌های تخصصی خود را کاهش داده و زمان زیادی را در این پلتفرم‌ها سپری کنند که پیامد آن نیز کاهش رشد اقتصادی خواهد بود. بنابراین بر سیاست‌گذار لازم است که برای کاهش یا حذف پیامدهای منفی دیفای برنامه‌ریزی کند.

یکی از راهکارهای مدیریت مشکلات تأمین مالی غیرمتمرکز که در برخی کشورها دنبال شده، وضع مالیات‌های تنظیم‌گرانه در بخش‌هایی است که استعداد تجمع فعالیت‌های سفته‌بازانه در آنها زیاد است. یکی از کاراترین ابزارهای تحدید سفته‌بازی به‌ویژه در آمریکا و اروپا، وضع مالیات بر «تراکنش‌های بانکی» است که اثر بیشتری در مقایسه با مالیات بر سود دارد. گرچه برخی کارشناسان وضع مالیات بر تراکنش‌های مالی را سبب کاهش انگیزه فعالیت‌های اقتصادی می‌دانند، اما بررسی‌های کمیسیون اقتصادی و پولی اتحادیه اروپا حکایت از تأثیر فزاینده این مالیات‌ها بر رشد اقتصادی کشورهای اروپایی دارد (رستمی و رستمی، ۱۳۹۹).

ج) تأثیر بر رفع نابرابری: پدیده تأمین مالی غیرمتمرکز می‌تواند موجب افزایش شمول مالی و کاهش نابرابری شود. شمول مالی عبارت از دسترسی به خدمات مالی برای همه افراد به‌ویژه اقشار فقیر و محروم جامعه می‌باشد (اوزبلی، ۲۰۲۰). در واقع هدف شمول مالی این است که جمعیت محروم جامعه وارد بخش مالی شده تا بتوانند به محصولات و خدمات موردنیاز دسترسی داشته باشند (بالونژاد نوری و فرهنگ، ۲۰۲۱). علی‌رغم گسترش خدمات بانکی، هنوز برخی افراد به دلیل عدم دسترسی به حساب بانکی، از دسترسی به این خدمات محروم می‌باشند. تأمین مالی غیرمتمرکز با حذف بانک احتمالاً شمول مالی بیشتری را می‌تواند هدف‌گذاری کند؛ در صورتی که پیامدهای منفی این نوع تأمین مالی با سیاست‌گذاری صحیح حداقل شود، می‌توان دریافت‌کنندگان خدمات مالی را از این طریق افزایش داد. معمولاً بانک‌ها در مناطق دور از مرکز به دلیل اعتبارات کم، در اعطای تسهیلات توانمند نیستند و همچنین در همان مقدار کم تسهیلات اعطایی، الزام به وثیقه‌گذاری مانع بسیاری از کسب و کارهای خرد در مرحله راه‌اندازی است. اما تأمین مالی غیرمتمرکز در صورت طراحی بومی برای این هدف، این مشکل را حل خواهد کرد. البته این هدف وقتی محقق خواهد شد

که بخشی از رمزارزها به‌عنوان ابزار پرداخت - ولو در بخشی از فعالیت‌های اقتصادی - پذیرفته شوند و ابزارهای غیرمتمرکز متناسب با آنها، توسعه یابند.

د) تأثیر بر توسعه تجارت و خنثاسازی تحریم‌ها: تأمین مالی غیرمتمرکز می‌تواند موجب تقویت رقابت‌پذیری مالی در سطح بین‌الملل شود. یکی از ابزارهای سلطه جهان غرب بر اقتصاد جهانی، استفاده از بازارهای مالی است. استفاده از روش‌های تأمین مالی غیرمتمرکز بر بستر رمزارزها ممکن است تهدیدی برای این بازارها و هژمونی مالی جهان غرب باشد. بر همین اساس در صورت نفوذ و تسلط نخبگان فنی و مالی کشور بر این بازارها، احتمالاً می‌توان به سازوکارهای جدیدی برای جذب سرمایه خارجی به هدف تأمین مالی پروژه‌های داخلی اندیشید. در قدم بعدی باید تأمین مالی پروژه‌های مشترک با دیگر کشورها مانند چین، روسیه و دیگر همسایگان طراحی شود تا به تدریج به یک بازار جذاب مالی بین‌المللی به موازات بازارهای رایج دست پیدا کنیم.

ه) تأثیر بر فرایند خلق پول بانکی: غیراخلاقی بودن (رائبارد، ۲۰۱۴، ص ۴۴)، متقلبانه بودن (فیلیپس، ۱۹۹۲) و ناعادلانه بودن (حسینی دولت‌آبادی، ۱۳۹۵؛ همو، ۱۳۹۷) فرایند فعلی خلق پول بانک‌های تجاری بر بسیاری از اقتصاددانان عیان شده است. تأمین مالی غیرمتمرکز ممکن است خلق پول بانکی فعلی را با چهره‌ای جدید و قوی‌تر متولد کند. در تأمین مالی غیرمتمرکز، تأمین‌کننده نقدینگی می‌تواند با نقد کردن توکن LP به اصل و فرع وجه خود برسد. این سازوکار از حیث خلق پول، شبیه بانک عمل می‌کند. البته در حال حاضر، عمده هدف بازسازی، نه تسهیلات‌دهی است؛ اما شواهد حاکی از گسترش روزافزون خلق اعتبار در شبکه به هدف اعطای وام است. براساس اتصال کیف پول‌ها به قرارداد هوشمند، ابتدا تجمیع نقدینگی اتفاق می‌افتد و از آنجا که تأمین‌کنندگان نقدینگی همگی به صورت یک جا برای گرفتن وجه خود مراجعه نخواهند کرد، استخراج نقدینگی از این وجوه برای پرداخت معادل جفت ارزی به متقاضیان تبادل یا برای وام دهی استفاده می‌کند. اگر یک تأمین‌کننده نقدینگی برای نقد کردن توکن LP مراجعه کند اما کیف پول او قبلاً از دارایی موردنظر خالی شده باشد، قرارداد هوشمند از کیف پول فردی دیگر برداشته و به او پرداخت می‌کند. بنابراین کل وجوه پولی موجود در اقتصاد زیاد می‌شود؛ هرچند بخشی از آن مستقیماً قفل شده و توکن غیرمستقیم آن مبادله می‌شود.

پیشنهاد سیاستی جهت متناسب‌سازی تأمین مالی غیرمتمرکز با اهداف نظام اقتصادی اسلام: سرمایه انسانی بزرگ‌ترین منبع رشد و پیشرفت اقتصادی هر جامعه است. اگر بستری برای جهت‌دهی به نیروهای خلاق اجتماعی فراهم شود، امکان تحقق نظام اقتصادی اسلام فراهم خواهد شد. پدیده تأمین مالی غیرمتمرکز در کنار تهدیدهای ذکر شده، می‌تواند فرصت‌هایی همچون شمول مالی، حذف واسطه‌های پولی و مالی مخرب از اقتصاد و تقویت رقابت‌پذیری مالی در عرصه بین‌المللی را به دنبال داشته باشد.

این پدیده به علت سطح پیچیدگی زیاد - هم از حیث علوم رایانه‌ای و هم از حیث علوم اجتماعی و اقتصادی - نیازمند ورود جدی نخبگان و سعه صدر زیاد نهاد حکمرانی در جذب ایده‌های آنان است. برای رسیدن به مدل

مطلوب، لازم است تیم‌های گوناگونی متشکل از متخصصان حوزوی و دانشگاهی مسلط بر موضوع‌شناسی پدیده تشکیل شود. ایده‌ها پس از طراحی لازم است براساس بستر جعبه شنی یا محیط آزمون عملیاتی شوند. این بستر به کمک سازمان‌هایی می‌آید که نمی‌دانند نوآوری‌هایشان الزامات تنظیم‌گری را رعایت می‌کند یا خیر؟ به آنها کمک می‌شود تا محصولات، خدمات یا راه‌حل‌هایشان را در محیط تنظیم‌گری ساده‌تری با محدودیت‌های مشخص و در مدت‌زمان توافق‌شده با سازمان تنظیم‌گر آزمایش کنند.

نهاد‌های تنظیم‌گر سرتاسر دنیا به سرعت به تکامل سریع چشم‌انداز فناوری‌های مالی (فین‌تک) و اکشن نشان می‌دهند، ولی ممکن است محصولات، خدمات و کانال‌های جدید، همه الزامات تنظیم‌گری را رعایت نکنند. نهاد‌های تنظیم‌گر مالی تعدادی از کشورها برای حل این مسئله بسترهای جعبه شنی تنظیم‌گری مخصوص به فین‌تک را پیاده‌سازی کرده‌اند (حاجی، ۲۰۲۰). ایده‌هایی که بازخوردهای مطلوب را منعکس کنند در سطح کلان نیز اجازه اجرا خواهند یافت. در اجرای محیط آزمون به این چالش‌ها باید توجه داشت: ۱. اوراکل‌ها؛ ۲. عرضه پرکشش توکن‌های دیفای (لاتنز و دیگران، ۲۰۲۱)؛ ۳. مقیاس‌پذیری؛ ۴. اعتماد (گامباکورتا، ۲۰۲۲)؛ ۵. کارمزد زیاد؛ ۶. فقدان نقطه ورود تنظیم‌گری.

نتیجه‌گیری

تأمین مالی غیرمتمرکز (DEFI) پدیده نوظهوری است که هنوز تا بلوغ خود فاصله زیادی دارد. اما به نظر می‌رسد با توجه به ظرفیت این پدیده در حذف واسطه‌های مخرب در اقتصاد بتوان با سیاست‌گذاری صحیح، از فرصت‌های موجود در آن برای تحقق بخشی از اهداف نظام اقتصادی اسلام استفاده کرد. براساس روش فقه مرسوم به نظر می‌رسد براساس عقد اجاره پول یا عقود مستحدثه بتوان کارمزد حاصل از قفل کردن کیف پول در استخر نقدینگی به هدف تأمین وجوه صرافی غیرمتمرکز را تصحیح کرد. البته در پلتفرم‌های وام‌دهی غیرمتمرکز، جریان ربا قطعی است.

تحلیل تأمین مالی غیرمتمرکز براساس روش فقه نظام اقتصادی اسلام با توجه به اثر آن در تحقق اهدافی همچون رفاه، عدالت، رشد و امنیت اقتصادی قابل بررسی است. در این زمینه باید به تأثیر این پدیده بر حکمرانی پولی حاکم اسلامی، بخش واقعی اقتصاد، نابرابری، توسعه تجارت و خنثاسازی تحریم‌ها و فرایند خلق پول بانکی توجه کرد. نتیجه آنکه با طراحی بسترهای اجرایی لازم برای کاهش مخاطرات این پدیده می‌توان از فواید آن استفاده حداکثری کرد. البته لازم است محیط آزمون (جعبه شنی) مناسب برای سنجش خطاهای اجرایی طراحی شود و براساس نتایج حاصله از محیط آزمون، سیاست‌های بلندمدت پیشنهاد شود.

- ابن‌ادریس، محمدبن احمد، ۱۴۱۰ق، *السرائر*، قم، مؤسسه‌النشر الاسلامی.
- ابن‌جنید اسکافی، محمدبن احمد، ۱۴۱۶ق، *مجموعه فتاوی ابن‌جنید*، قم، مؤسسه‌النشر الاسلامی.
- ارز دیجیتال، ۱۳۹۷، *برنامه غیرمتمرکز (Dapp) چیست؟*، در: <https://arzdigital.com/what-is-a-dapp>
- ارز دیجیتال، ۱۴۰۰، *بازارساز خودکار (AMM) چیست؟*، در: <https://arzdigital.com/amm-maker-market-automated-an-is-what/>
- ارز دیجیتال، ۲۰۲۲، *صرافی غیرمتمرکز چیست؟*، در: <https://arzdigital.com/best-decentralized-exchanges-dex>
- اعتصامی، امیرحسین و حسینعلی سعدی، ۱۳۹۹، «امکان‌سنجی فقهی حقوقی اجاره سهام و کاربردهای مالی آن»، *مطالعات اقتصاد اسلامی*، ش ۲۴، ص ۹۵-۱۳۵.
- بالونژاندنوری، روزبه، و امیرعلی فرهنگ، ۲۰۲۱، «اثر شمول مالی بر کارایی و پایداری مالی: کاربردی از رویکرد شاخص‌سازی چند بُعدی»، *اقتصاد و تجارت نوین*، ش ۵۱، ص ۵۹-۸۳
- چپراه، محمدعمر، ۱۳۸۶، *اسلام و چالش اقتصادی*، تهران، پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی.
- حاجی، مینا، ۲۰۲۰، «نگاهی به سندباکس‌های رگولاتوری بریتانیا، سنگاپور و استرالیا»، در: <https://way.pay.ir/>
- حسینی دولت‌آبادی، سیدمهدی، ۱۳۹۵، «ماهیت بانک و دلالت‌های آن برای مطالعات بانکداری اسلامی»، *مطالعات اقتصاد اسلامی*، ش ۱۶، ص ۱۷۳-۱۹۸.
- _____، ۱۳۹۷، «تربیت خلق پول عادلانه»، *تحقیقات بنیادین علوم انسانی*، ش ۱۱، ص ۳۳-۴۶.
- خسروپناه دزفولی، عبدالحسین، ۱۳۹۸، *بیست گفتار درباره فلسفه و فقه علوم اجتماعی*، قم، بوستان کتاب.
- خوئی، سیدابوالقاسم، ۱۴۱۰ق، *محاضرات فی اصول الفقه*، قم، انصاریان.
- _____، ۱۴۱۷ق، *مصباح الأصول*، قم، مکتبه‌الدوری.
- رستمی، محمدزمان و محمدهادی رستمی، ۱۳۹۹، «تبیین چالش‌های سفته‌بازی غیرطبیعی در بازار سهام و عدم جواز آن از منظر اقتصاد و با رویکردی به اسلام»، *مطالعات اقتصاد اسلامی*، ش ۲۴، ص ۱۷۱-۱۹۹.
- روحانی، محمدصادق، ۱۴۱۲ق، *فقه الصادق*، قم، دارالکتاب.
- سیستانی، سیدعلی، ۱۴۲۲ق، *المسائل المنتخبة*، مکتب آیت‌الله العظمی السید السیستانی.
- سیفی مازندرانی، علی اکبر، ۱۴۳۰ق، *دلیل تحریر الوسیله فقه الربا*، تهران، مؤسسه پژوهشی و نشر آثار امام خمینی.
- شبیبری زنجانی، سیدموسی، ۱۴۱۹ق، *کتاب نکاح*، قم، مؤسسه پژوهشی رای پرداز.
- شریف مرتضی، علی بن حسین، ۱۴۱۵ق، *الاتصار*، قم، دفتر انتشارات اسلامی.
- صدر، سیدمحمدباقر، ۱۴۰۸ق، *بحوث فی شرح العروة الوثقی*، قم، مجمع‌الشمهید آیت‌الله‌الصدر العلمی.
- _____، ۱۴۱۷ق، *بحوث فی علم الأصول*، قم، مؤسسه‌دائرةالمعارف الفقه الاسلامی.
- طباطبائی یزدی، سیدمحمدکاظم، ۱۴۰۹ق، *العروة الوثقی فیما تعم به البلوی*، قم، دفتر انتشارات اسلامی.
- _____، ۱۴۱۴ق، *تکملة العروة الوثقی*، قم، کتابفروشی دآوری.
- طوسی، محمدبن حسن، ۱۴۰۰ق، *النهاییه فی مجرد الفقه و الفتاوی*، بیروت، دارالکتاب العربی.
- عاملی، زین‌الدین بن علی (شهید ثانی)، ۱۴۱۳ق، *مسالك الافهام الی تنقیح سرائع الاسلام*، قم، مؤسسه‌المعارف الاسلامیه.
- عیسوی، محمود و دیگران، ۱۳۹۳، «طراحی مدل پیشنهادی صندوق مشترک سرمایه‌گذاری وقف در اقتصاد ایران»، *جستارهای اقتصادی ایران*، ش ۲۱، ص ۷۵-۹۶.
- عیسوی، محمود، ۱۳۹۳، *ساختار بازار سرمایه در اسلام و بررسی تحولات آن*، قم، مؤسسه آموزشی و پژوهشی امام خمینی.
- گرگی ازندریانی، علی اکبر و محمدشهاب جلیلود، ۲۰۱۹، «بررسی معیار مشروعیت در دولت مدرن و جمهوری اسلامی ایران»، *دولت‌پژوهی*، ش ۱۶، ص ۱۴۵-۱۷۴.
- لعلی سرابی، امیر، و غلامرضا مصباحی‌مقدم، ۲۰۱۳، «معاملات سفته‌بازی در بازار آتی و انطباق آن با موازین اسلامی»، *چشم‌انداز مدیریت مالی*، ش ۴، ص ۱۱۵-۱۲۸.

- محقق حلی، جعفر بن حسن، ۱۴۰۸ق، *تسوانع الإسلام فی مسائل الحلال والحرام*، قم، اسماعیلیان.
- محقق نائینی، محمدحسین، بی تا، *اجود التقریرات*، تهران، کتابفروشی مصطفوی.
- محمدظاهری، مهدی و سیدمحمدرضا داودی، ۱۴۰۱، «بررسی فرایندها و حوزه‌های اثرگذاری دیفای (defi)»، *پژوهش‌های معاصر در علوم مدیریت و حسابداری*، ش ۱۲، ص ۴۰-۶۰.
- موسوی خمینی، سیدروح‌الله، ۱۳۷۶، *جواهر الاصول*، تهران، مؤسسه تنظیم و نشر آثار امام خمینی^ع.
- _____، ۱۳۸۲، *تهذیب الاصول*، قم، اسماعیلیان.
- میرباقری، سیدمحمد مهدی و دیگران، ۱۳۹۶، «فقه حکومتی از منظر شهید صدر؛ با مروری بر ویژگی‌های فقه نظامات»، *راهبرد فرهنگ*، ش ۹، ص ۸۶-۶۱.
- میرمعزی، سیدحسین، ۱۳۷۷، «ترسیم نظام اقتصادی اسلام براساس مکتب اقتصادی آن»، *نامه مفید*، ش ۱۴، ص ۱۸۵-۲۱۸.
- _____، ۱۳۸۹، «روش کشف نظام اقتصادی اسلام»، *اقتصاد اسلامی*، ش ۳۹، ص ۵-۳۴.
- _____، ۱۳۹۰، *نظام اقتصادی اسلام*، تهران، پژوهشگاه فرهنگ و اندیشه اسلامی.
- _____، ۲۰۰۳، «بورس‌بازی از دیدگاه فقه»، *اقتصاد اسلامی*، ش ۹، ص ۵۱-۶۴.
- نجفی، محمدحسن، ۱۴۰۴ق، *جواهر الکلام*، بیروت، دار احیاء التراث العربی.
- هاشمی شاهرودی، سیدمحمد، ۱۴۱۸ق، «قاعدة بطلان ربح ما لم یضمن»، *المنهاج*، ش (۲)۶، ص ۷-۴۴.
- یوسفی، احمدعلی، ۱۳۸۱، «روش‌های استنباط نظام اقتصادی اسلام»، *فقه*، ش ۳۳-۳۴، ص ۲۸۷-۳۲۷.
- _____، ۱۳۹۵، *نظام اقتصاد مقاومتی*، قم، نگاه فارسی.

- Bashir, Imran, 2018, *Mastering Blockchain: Distributed Ledger Technology Decentralization and Smart Contracts Explained 2nd Edition*, Birmingham, Packt Publishing.
- Born, alexandra, Gschossman, I., & Hodbod, A., 2022, *Decentralised finance – a new unregulated non-bank system?*, european central bank. www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/macprudential-bulletin/focus/2022/html/ecb.mpbu202207_focus1.en.html
- Darren Lau, Daryl Teh, Sze Jin Kho, Kristian Azmi, Erina Lee, TM Ong, B, 2020, *How to DeFi*, CoinGecko.
- Gambacorta, Leonardo, 2022, *DeFi: opportunities and challenges Decentralisation in digital finance*, (Issue April), european central bank.
- Grauer, K., Kueshner, W., & Updegrave, H., 2022, *The 2022 CryptoCrime Report*, Chainalysis.
- Harvey, C. R., Ramachandran, A., & Santoro, J., 2021, *DeFi and the Future of Finance*, New Jersey, Wiley and Sons.
- <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-contracts.asp>
- Metwaly, Amr Hazem Wahba, 2021, *Stake Hodler Capitalism_ Blockchain and DeFi*, Independently published.
- Lantz, L., Cawrey, D., & Safari, an O. M. C., 2021, *Mastering Blockchain Unlocking the Power of Cryptocurrencies and Smart Contracts*, Sebastopol, O'Reilly.
- Ozili, P.K, 2020, "Theories of Financial Inclusion", Özen, E. and Grima, S.(Ed.), *Uncertainty and Challenges in Contemporary Economic Behaviour (Emerald Studies in Finance, Insurance, and Risk Management)*, Emerald Publishing Limited, Bingley.
- Phillips, Ronnie J, 1992, "Credit Markets and Narrow Banking", *Levy Institute Working Paper*, No. 77, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=160532> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.160532>
- Rothbard, M. N., 2014, *The Case for a 100 Percent Gold Dollar. In In Search of a Monetary Constitution*, Mises Institute.
- Scharfman, Jason, 2022, *Cryptocurrency Compliance and Operations: Digital Assets, Blockchain and DeFi*, NewYork, Palgrave.
- Top Cryptocurrency Decentralized Exchanges Ranked | CoinMarketCap*, 2022, <https://coinmarketcap.com/rankings/exchanges/dex>.