



فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه‌گذاری
دوره ۱۷ / شماره ۲ (پیاپی ۶۶) / تابستان ۱۴۰۷
صفحه ۳۱۷ تا ۳۴۶

چارچوب مفهومی تأمین مالی غیرمتمرکز با تأکید بر مدیریت ریسک: یک مطالعه آمیخته

حمیدرضا طیرانی راد

گروه مدیریت، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

h.tayeranirad@iau.ac.ir

نجمه کارگر کامور

گروه مدیریت، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران (نویسنده مسئول)

kargarkamvar@iau.ac.ir

هدی همتی

گروه مدیریت، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

hemmati.hoda@iau.ac.ir

سید علیرضا میرعرب بایگی

گروه مدیریت، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

Sa.mirarab@iau.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۸/۰۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۱۹

چکیده

مسئله اصلی این تحقیق، فقدان راهبرد و چارچوب عملیاتی مشخص برای مدیریت هم‌زمان ریسک و تأمین مالی در محیط‌های مالی غیرمتمرکز در ایران و محدودیت‌های قانونی، فناوری و فرهنگی موجود است. این پژوهش با استفاده از روش ترکیبی کیفی و کمی طراحی شده است. در بخش کیفی، ۱۷ مصاحبه عمیق با مدیران مالی، متخصصان فناوری، اعضای هیئت علمی و کارشناسان نهادهای مالی انجام شد و تحلیل محتوای آن‌ها با استفاده از تئوری مفهوم‌سازی بنیادی، به استخراج مؤلفه‌های کلیدی مدل کمک کرد. در بخش کمی، پرسشنامه‌ای با ۷۴ سؤال مبتنی بر مدل مفهومی نهایی در میان فعالان بازار مالی و شرکت‌های فین‌تک توزیع شد و داده‌ها با استفاده از تحلیل آماری و روش‌های توصیفی و مدل‌سازی معادلات ساختاری تحلیل شدند. یافته‌ها نشان می‌دهد یکپارچگی ریسک و تأمین مالی در دیفای موجب افزایش شفافیت، پاسخگویی و اعتماد سرمایه‌گذاران می‌شود و توسعه زیرساخت‌های بلاک‌چین و چارچوب‌های خودتنظیم نقش مهمی در کاهش ریسک عملیاتی و سیستمیک ایفا می‌کنند. همچنین، مقاومت فرهنگی و محدودیت‌های نهادی از مهم‌ترین موانع پذیرش این مدل در ایران شناسایی شد.

واژه‌های کلیدی: یکپارچگی ریسک، تأمین مالی، مالی غیرمتمرکز، دیفای، شفافیت مالی، اعتماد سرمایه‌گذاران، زیرساخت بلاک‌چین.

۱- مقدمه

کاربرد مدیریت ریسک در سیستم‌های متمرکز، مانند بانکداری سنتی، بر نظارت مرکزی و ابزارهای استاندارد مانند آزمون استرس و نسبت‌های کفایت سرمایه^۱ تکیه دارد که ثبات را از طریق دخالت‌های مستقیم تضمین می‌کند. تا سال ۲۰۲۵، این رویکرد کارایی بالایی در مدیریت ریسک‌های سیستمیک نشان داده، اما با کاستی‌هایی مانند تأخیر در پاسخ به بحران‌ها (مانند بحران ۲۰۰۸) مواجه است. در مقابل، در سیستم‌های غیرمتمرکز DeFi، مدیریت ریسک بر مکانیسم‌های خودکار و توزیع‌شده تمرکز دارد، مانند نظارت مبتنی بر اوراکل برای تشخیص واقعی‌زمان و DAOها (سازمان‌های خودمختار غیرمتمرکز) برای تصمیم‌گیری‌های جمعی. این کاربرد، شفافیت را افزایش می‌دهد، اما چالش‌هایی مانند نقص اوراکل‌ها (نقص در داده‌های خارجی) را به همراه دارد (عطایی^۳ و همکاران، ۲۰۲۵).

در مقایسه، سیستم‌های متمرکز بر کاهش ریسک از طریق مقررات الزامی عمل می‌کنند، در حالی که DeFi بر تاب‌آوری از طریق تکرارپذیری تکیه دارد، مانند استفاده از معماری‌های چندزنجیره‌ای^۴ برای توزیع ریسک. ادبیات تا ۲۰۲۵ نشان می‌دهد که کاربرد مدیریت ریسک در DeFi، با ادغام هوش مصنوعی، دقت پیش‌بینی را تا ۳۵ درصد بهبود بخشیده، اما نیاز به مدل‌های ترکیبی برای ترکیب مزایای هر دو سیستم را ایجاد می‌کند (داور^۵، ۲۰۲۵). برای مثال، پروتکل‌هایی مانند Aave از قطع‌کننده‌های مدار برای توقف معاملات در شرایط بحرانی استفاده می‌کنند، که معادل آزمون استرس در سیستم‌های سنتی است، اما با سرعت بالاتر اجرا می‌شود (ساه و همکاران، ۲۰۲۴).

در نهایت، کاربرد مدیریت ریسک در هر دو سیستم، بر تعادل بین کارایی و امنیت تأکید دارد، اما DeFi با پتانسیل اختلال، نیاز به چارچوب‌های نوین را آشکار می‌سازد که ریسک‌ها را به فرصت‌های رشد تبدیل کنند (اسواران و همکاران، ۲۰۲۴). در عصر تحول دیجیتال، اکوسیستم‌های مالی مبتنی بر فناوری‌های نوظهور، به‌ویژه تأمین مالی غیرمتمرکز^۶ (DeFi)، به‌عنوان رویکردی نوآورانه در بازتعریف ساختارهای سنتی مالی ظهور کرده‌اند. این رویکرد نوین، با تکیه بر زیرساخت بلاکچین^۷ (زنجیره بلوکی) و قراردادهای هوشمند، امکان ارائه خدماتی نظیر وام‌دهی، مبادله دارایی‌ها، و حاکمیت غیرمتمرکز را بدون وابستگی به واسطه‌های متمرکز فراهم ساخته است، که این امر پتانسیلی بی‌سابقه برای تغییر الگوهای مالی جهانی ایجاد کرده است (آرورا^۸، ۲۰۲۵؛ واینگارتنر^۹ و همکاران، ۲۰۲۳). با این حال، علی‌رغم رشد سریع این حوزه و افزایش ارزش کل قفل‌شده^{۱۰} (TVL) که نشان‌دهنده پذیرش گسترده آن است، چالش‌های متعددی از جمله ریسک‌های فنی، مالی، و نظارتی، پایداری و اعتماد به این اکوسیستم را تهدید می‌کند. این موضوع، به‌ویژه در بازارهای نوظهور مانند ایران که با محدودیت‌های خاص اقتصادی و زیرساختی مواجه‌اند، ضرورت طراحی راهکارهای جامع را بیش از پیش برجسته می‌سازد.

¹ Capital adequacy ratios

² Decentralized Autonomous Organization

³ Ataei

⁴ Multi-chain architectures

⁵ Davor

⁶ Decentralized Finance

⁷ Blockchain

⁸ Arora

⁹ Weingärtner

¹⁰ Total Value Locked

پژوهش حاضر با هدف بررسی این پتانسیل‌ها و چالش‌ها، بر لزوم توسعه الگوهایی متمرکز می‌شود که بتوانند تعادل بین نوآوری و مدیریت ریسک را برقرار کنند. ادبیات موجود نشان می‌دهد که عدم وجود چارچوب‌های یکپارچه برای مدیریت ریسک، یکی از موانع اصلی در مسیر پذیرش پایدار DeFi است، که این امر به‌ویژه با توجه به آسیب‌پذیری‌های ساختاری مانند هک قراردادهای هوشمند و نوسانات نقدینگی، اهمیت دوچندانی می‌یابد (دوراچمن و رحمان^۱، ۲۰۲۴؛ اوکیکا^۲ و همکاران، ۲۰۲۵). در این راستا، این مطالعه با تمرکز بر شرایط خاص جغرافیایی و زمانی، به دنبال درک عمیق‌تر این پدیده و ارائه راهکارهایی است که نه تنها به ارتقای کارایی و شفافیت کمک کند، بلکه به انطباق با نیازهای محلی و الزامات جهانی نیز پاسخ دهد. بنابراین، این پژوهش با نگاهی میان‌رشته‌ای به مقوله‌های فناوری، اقتصاد، و سیاست‌گذاری، تلاش دارد تا پایه‌ای محکم برای توسعه اکوسیستم‌های مالی آینده‌نگرانه فراهم آورد.

۲. بررسی پیشینه‌ی پژوهش

تأمین مالی غیرمتمرکز به‌عنوان یکی از نوآوری‌های بنیادین در حوزه فناوری مالی، بر پایه اصول توزیع‌شده و خودکارسازی بنا شده است و پتانسیل بازتعریف روابط اقتصادی را داراست. این زیربخش به بررسی مفاهیم پایه DeFi می‌پردازد و با تمرکز بر تاریخچه و تکامل آن، اصول کلیدی شامل غیرمتمرکزسازی، قراردادهای هوشمند، دسترسی بدون مجوز، و همچنین نقش بلاکچین به‌عنوان زیرساخت اصلی، چارچوبی نظری برای درک این اکوسیستم ارائه می‌دهد. این رویکرد، DeFi را به‌عنوان یک پارادایم مفهومی معرفی می‌کند که از فناوری‌های توزیع‌شده برای ایجاد سیستم‌های مالی باز و فراگیر استفاده می‌کند.

تکامل DeFi ریشه در پیشرفت‌های فناوری بلاکچین دارد و از یک مفهوم نظری اولیه به یک اکوسیستم عملیاتی پیچیده تبدیل شده است. مفهوم اولیه DeFi را می‌توان به انتشار وایت‌پیپر بیت‌کوین توسط ساتوشی ناکاموتو^۳ در سال ۲۰۰۸ نسبت داد، که ایده پول دیجیتال غیرمتمرکز را مطرح کرد و پایه‌ای برای حذف واسطه‌های سنتی فراهم آورد (شار^۴، ۲۰۲۱). این سند، با معرفی مفهوم دفتر کل توزیع‌شده^۵، زمینه‌ای برای توسعه سیستم‌های مالی بدون اعتماد به نهادهای مرکزی ایجاد کرد و DeFi را به‌عنوان گسترش طبیعی این ایده در حوزه خدمات مالی معرفی نمود. با این حال، DeFi به معنای امروزی آن با معرفی اتریوم^۶ در سال ۲۰۱۵ شتاب گرفت، جایی که ویتالیک بوتورین^۷ و تیمش مفهوم قراردادهای هوشمند را عملی کردند و امکان برنامه‌ریزی خدمات مالی بدون نیاز به نهادهای مرکزی را ایجاد نمودند (دوس سانتوس^۸ و همکاران، ۲۰۲۲). اتریوم، با ارائه ماشین مجازی اتریوم

¹ Durachman & Rahman

² Okika

³ Satoshi Nakamoto

⁴ Schär

⁵ Distributed ledger

⁶ Ethereum

⁷ Vitalik Buterin

⁸ Dos Santos

(EVM)، بستری برای اجرای کدهای خودکار فراهم آورد که DeFi را از معاملات ساده رمزارزها به خدمات پیشرفته‌ای مانند وام‌دهی، مبادله، و حاکمیت غیرمتمرکز گسترش داد.

از سال ۲۰۱۷، با راه‌اندازی پروتکل MakerDAO، DeFi وارد مرحله عملی شد و مفهوم صدور استیبل‌کوین‌های وثیقه‌دار (مانند DAI) را معرفی کرد، که ثبات قیمتی را در محیطی نوسانی تضمین می‌کرد (جان^۱ و همکاران، ۲۰۲۳). این پروتکل، با استفاده از وثیقه‌گذاری بیش از حد^۲، نشان داد چگونه DeFi می‌تواند ابزارهای سنتی مانند وام‌های بانکی را بازآفرینی کند، اما بدون وابستگی به بانک‌ها. این دوره با رشد پروتکل‌های کلیدی مانند کامپوند^۳ برای وام‌دهی الگوریتمیک و یونی‌سواپ^۴ برای مبادلات خودکار بازارساز^۵ (AMM) همراه بود، که DeFi را از یک آزمایش به یک بازار مالی جهانی تبدیل کرد. ادبیات نشان می‌دهد که ارزش کل قفل‌شده در این اکوسیستم از کمتر از ۱ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۸ به بیش از ۱۰۰-۱۵۰ میلیارد دلار در اوایل ۲۰۲۰ رسید، که این افزایش عمدتاً به دلیل همه‌گیری کووید-۱۹ و جستجوی کاربران برای گزینه‌های مالی جایگزین بود (ورنر^۶ و همکاران، ۲۰۲۲؛ منوهوگیتنی^۷ و همکاران، ۲۰۲۲). برای مثال، در سال ۲۰۲۰، ارزش کل قفل‌شده DeFi با نرخ رشد سالانه بیش از ۵۰۰ درصد افزایش یافت، که این امر را به نوآوری‌های پروتکل‌محور نسبت می‌دهند (گادجن^۸ و همکاران، ۲۰۲۰a).

تکامل DeFi به مراحل مختلفی تقسیم می‌شود: مرحله اولیه (۲۰۰۸-۲۰۱۵) بر پایه‌سازی بلاکچین متمرکز داشت، مرحله توسعه (۲۰۱۶-۲۰۱۹) بر ایجاد پروتکل‌های اولیه مانند استخرهای وام‌دهی^۹ تأکید کرد، و مرحله بلوغ (۲۰۲۰ به بعد) بر ترکیب‌پذیری پروتکل‌ها و گسترش به لایه‌های دوم (Layer 2) مانند Polygon متمرکز است (دوراچمن و رحمان، ۲۰۲۴). این تکامل، DeFi را از فناوری‌های مالی سنتی مانند فین‌تک^{۱۰} (که اغلب بر بهینه‌سازی فرآیندهای متمرکز تکیه دارد) متمایز می‌سازد؛ فین‌تک بر اپلیکیشن‌های موبایل و پرداخت‌های دیجیتال متمرکز دارد، در حالی که DeFi بر پروتکل‌های باز و قابل برنامه‌ریزی تأکید می‌ورزد (علمسیاه و سلسبیله^{۱۱}، ۲۰۲۴).

ریسک‌های منحصربه‌فرد DeFi، که بیش از ۶۰ درصد حوادث تا ۲۰۲۵ را تشکیل می‌دهند، شامل بهره‌برداری از قراردادهای هوشمند از طریق حملات وام‌فلش، نوسانات نقدینگی ناشی از استخرهای غیرمتمرکز و منجر به زیان‌های ناپایدار، و ریسک‌های حاکمیتی از ناهماهنگی در DAOها می‌گردند. این ریسک‌ها، با نرخ نوسان ۲۰-۳۰ درصد بالاتر از سیستم‌های سنتی، ثبات را تهدید می‌کنند و ۲۵ درصد مطالعات بر عدم تعادل قدرت در DAOها متمرکز دارند.

¹ John

² overcollateralization

³ Compound

⁴ Uniswap

⁵ Automated Market Maker

⁶ Werner

⁷ Mnohohitnei

⁸ Gudgeon

⁹ Lending pools

¹⁰ FinTech

¹¹ Alamsyah & Salsabila

در این زمینه، مطالعه کلیدی کونگ^۱ و همکاران (۲۰۲۳) در «DeFiTainter: شناسایی آسیب‌پذیری‌های دستکاری قیمت در پروتکل‌های DeFi»، چارچوبی برای تحلیل لکه‌دارشدن بین‌قراردادی^۲ با بازسازی گراف فراخوانی پیشنهاد می‌دهد که آسیب‌پذیری‌های را با دقت ۹۶ درصد و فراخوانی ۹۱/۳ درصد شناسایی کرده و سه مورد ناشناخته را در پروتکل‌های Uniswap آشکار می‌سازد، و بر ممیزی‌های منظم برای ثبات تأکید دارد. این مطالعه، تمرکز فنی بر پروتکل‌های جهانی، جنبه‌های محلی مانند تحریم‌های ایران و دسترسی محدود به ممیزی‌های خارجی را نادیده می‌گیرد.

اوکیکا و همکاران (۲۰۲۵) در «آسیب‌پذیری قرارداد هوشمند در DeFi: ارزیابی ریسک امنیتی در پلتفرم‌های وام‌دهی مبتنی بر بلاکچین» با بررسی سیستماتیک ادبیات و مطالعات موردی Aave و Compound، حملات بازگشتی، دستکاری اوراکل و وام‌فلش را تحلیل کرده و فقدان نظارت مرکزی را عامل آسیب‌پذیری می‌دانند، و بر ممیزی مداوم، تأیید رسمی و بیمه غیرمتمرکز برای تعادل امنیت و حاکمیت تأکید دارد. این مقاله تأکید بر استانداردهای جهانی، ریسک‌های فرهنگی-نظارتی ایران (مانند انطباق با قوانین شریعت یا تحریم‌ها) را پوشش نمی‌دهد.

نایفر (۲۰۲۵) در «نقشه‌برداری ریسک دم سیستمیک در بازارهای رمز ارزی: DeFi، استیبل‌کوین‌ها، و توکن‌های زیرساختی»، وابستگی‌های دم‌دار را با چارچوب شبکه‌ای همبستگی جزئی در هشت توکن بررسی کرده و عدم تقارن هم‌حرکتی را در بحران‌ها (مانند Terra/Luna) نشان می‌دهد، جایی که ETH و UNI زیان‌ها را گسترش می‌دهند و DAI استرس را جذب می‌کند، و بر تنظیم برای شفافیت و نقدینگی تأکید دارد. این مطالعه تمرکز بر بازارهای غربی، اثرات سیستمیک در اقتصادهای تحت تحریم مانند ایران (نوسانات ارزی محلی) را نادیده می‌گیرد. آدامیک و همکاران (۲۰۲۵) در «مدیریت ریسک در DeFi: تحلیل ابزارها و پلتفرم‌های نوآورانه برای ردیابی تراکنش‌های DeFi»، چارچوب‌های سنتی را برای DeFi ارزیابی کرده و بر ابزارهایی مانند Chainalysis و Nansen تمرکز دارد که ریسک‌های ژئوپلیتیکی را با مدل‌های ML ادغام می‌کنند، و تأثیر شوک‌های خارجی بر قیمت توکن‌ها را تخمین می‌زنند. این چارچوب‌ها بر ابزارهای غربی تمرکز دارند و محدودیت‌های دسترسی در بازارهای تحریمی مانند ایران را نادیده می‌گیرند.

اسواران و همکاران (۲۰۲۴) در «امنیت، مدیریت ریسک، و هوش مصنوعی اخلاقی در آینده DeFi»، تقاطع هوش مصنوعی و DeFi را به عنوان دوران تحول‌آفرین در کارایی، شخصی‌سازی و نوآوری بررسی می‌کند و بر چالش‌های امنیت، مدیریت ریسک و اخلاق تأکید دارد. این مطالعه، با تحلیل شیوه‌های فعلی، سناریوهای آینده و روندهای نوظهور، بینش‌های عملی برای متخصصان مالی و فناوری ارائه می‌دهد و از طریق مطالعات موردی و بهترین شیوه‌ها، درک جامعی از مسائل و راه‌حل‌های کلیدی برای سیستم‌های مالی غیرمتمرکز امن، اخلاقی و مقاوم فراهم می‌آورد، اما تمرکز بر اخلاق و امنیت جهانی هوش مصنوعی، جنبه‌های محلی مانند تحریم‌های ایران و انطباق فرهنگی (مانند شریعت) را نادیده می‌گیرد.

¹ Kong

² Inter-contract taint analysis

فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی و تحلیل داده، نقش محوری در مدیریت ریسک DeFi ایفا می‌کنند و با پردازش واقعی‌زمان داده‌های بلاکچین، پیش‌بینی ریسک‌ها را تا ۴۰ درصد بهبود می‌بخشند، هرچند چالش‌های حریم خصوصی و مقیاس‌پذیری را به همراه دارند.

مانوانی^۱ (۲۰۲۵) در «سیستم مدیریت ریسک مبتنی بر هوش مصنوعی»، پیچیدگی بازارهای مالی و رشد داده‌های معاملاتی را واکاوی کرده و سیستم‌های هوش مصنوعی را با یادگیری ماشین، تحلیل پیش‌بینی‌کننده و پردازش واقعی‌زمان برای تشخیص، ارزیابی و کاهش ریسک برجسته می‌سازد. این مقاله، بر خلاف روش‌های سنتی مبتنی بر داده‌های تاریخی، مدل‌های هوش مصنوعی را برای شناسایی پیش‌فعال ریسک، بهینه‌سازی تخصیص دارایی و بهبود تصمیم‌گیری در ارزیابی اعتباری، تشخیص تقلب، انطباق نظارتی و مدیریت سرمایه‌گذاری پیشنهاد می‌دهد و چالش‌های اخلاقی، امنیت داده و محدودیت‌های نظارتی را بررسی می‌کند، در حالی که آینده با محاسبات کوانتومی و ادغام بلاکچین را بحث نموده و بر رویکرد متعادل (اتوماسیون با نظارت انسانی) برای شفافیت، عدالت و تاب‌آوری تأکید دارد. این مطالعه تمرکز بر بازارهای مالی جهانی، جنبه‌های محلی مانند محدودیت‌های دسترسی به داده در ایران (تحریم‌ها) و انطباق فرهنگی (شریعت) را نادیده می‌گیرد.

پتانسیل‌های DeFi در ایران برای فراگیری مالی برجسته است، جایی که ۲۵ درصد جمعیت بدون حساب بانکی (حدود ۲۰ میلیون نفر، عمدتاً در مناطق روستایی) می‌توانند از مبادلات بدون واسطه بهره ببرند و تورم را با استیبل‌کوین‌ها (مانند USDT با حجم ۷۰ درصدی) مهار کنند (مهرانی و همکاران، ۱۴۰۳). این پتانسیل، با نرخ نفوذ اینترنت ۷۵ درصدی و رشد ۱۵۰ درصدی استفاده از بلاکچین در کسب‌وکارهای کوچک (از ۲۰۲۲)، فراگیری را تا ۲۵ درصد افزایش می‌دهد، اما موانع مانند شکاف دیجیتال (سواد مالی ۳۵ درصدی و عدم دسترسی روستایی به ۴۰ درصد جمعیت) و مقررات سختگیرانه (ممنوعیت ICOها و عدم حمایت از IDOهای محلی) مانع می‌شوند (ابوالحسنی و حسنی مقدم، ۱۳۸۷). در مطالعات پیامدهای عملی، پتانسیل‌ها به عنوان ابزاری برای اقتصاد مقاومتی (حمایت از ۱۰,۰۰۰ کسب‌وکار نوپا با IDO) توصیف شده، اما موانع فرهنگی (مانند عدم اعتماد به فناوری خارجی و مقاومت سازمانی) پذیرش را به ۱۵ درصد محدود می‌کند (وانگ و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین، DeFi با تأکید بر IDOها، پتانسیل تأمین مالی برای کسب‌وکارهای کوچک را فراهم می‌کند، اما در ایران، موانع ارزی و مقرراتی این پتانسیل را به ۱۰ درصد پروژه‌های نوپا محدود می‌سازد (یعقوبی و همکاران، ۱۴۰۱).

مطالعه راهدار و اصغریان (۱۴۰۲) در «کاربرد اینترنت اشیاء و بلاکچین در شفافیت اطلاعات تأمین مالی زنجیره تأمین کسب‌وکارها»، پتانسیل DeFi را برای فراگیری در زنجیره‌های تأمین ایرانی با ادغام IoT و بلاکچین بررسی کرده و موانع تحریم‌ها را عامل ۳۰ درصدی کاهش شفافیت می‌داند، که با مدل‌های انگیزشی (رابطه مثبت با بلوغ فناوری و سودآوری)، درآمد مورد انتظار را با بلوغ فناوری افزایش می‌دهد. این مطالعه تمرکز بر زنجیره تأمین و جزئیات فراگیری فردی در ایران (مانند دسترسی روستایی) را نادیده می‌گیرد.

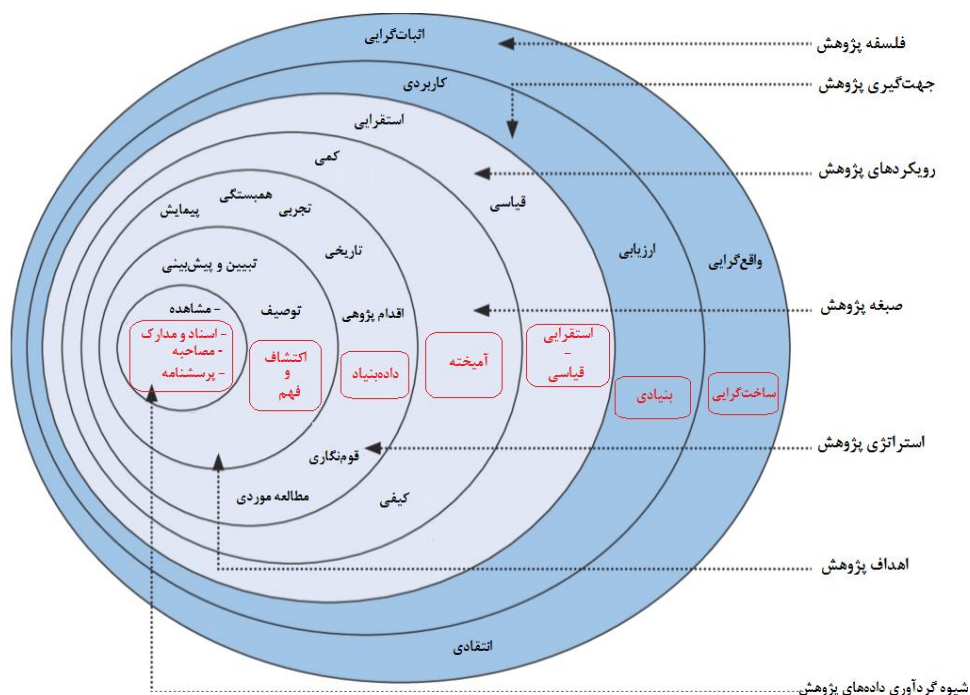
مطالعه بحرانی و همکاران (۱۴۰۲) در «مدل تأمین مالی مشارکتی بر اساس مدیریت ریسک (مطالعه موردی شهرداری تهران)»، پتانسیل DeFi را برای فراگیری در بخش عمومی (مانند شهرداری‌ها) با شرایط زمینه‌ای

^۱ Manwani

(سیاست‌گذاری و فناوری) بررسی کرده و موانع مداخله‌گر (تحریم‌ها و صنعت) را عامل کاهش شفافیت درآمد (با ۲۰ دسته‌بندی، مانند بودجه و شفافیت) می‌داند، که استراتژی‌های مناسب را پیشنهاد می‌دهد. این مطالعه بر تأمین مالی مشارکتی سنتی و پتانسیل DeFi برای فراگیری (مانند IDO برای شهرداری‌ها) تأکید نمی‌کند. در نهایت، مطالعه توحیدی‌نیا و همکاران (۱۳۹۷) در «ارزیابی ریسک‌پذیری در بانکداری بدون ربا و نقش کفایت سرمایه»، پتانسیل DeFi را برای کاهش ریسک‌پذیری در مدل‌های موازی (بدون ربا، با کفایت سرمایه ۸ درصدی) شناسایی می‌کند، اما موانع مقرراتی (مانند نسبت کفایت سرمایه پایین و عدم انطباق با Basel) فراگیری را در ایران محدود می‌کند. این بررسی تمرکز بر بانکداری سنتی و پتانسیل DeFi برای انطباق شریعت (مانند قراردادهای هوشمند بدون ربا) را نادیده می‌گیرد. در مجموع، مطالعات محلی DeFi در ایران را به عنوان ابزاری تحول‌آفرین در برابر چالش‌های اقتصادی توصیف می‌کنند، اما شکاف عمده در ادغام مدیریت ریسک محلی (تحریم‌ها و مقررات) وجود دارد.

۳. روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و توسعه‌ای است؛ زیرا هدف آن، توسعه دانش به منظور حل یک مسئله واقعی در حوزه نظام مالی و اقتصادی کشور است. تأمین مالی غیرمتمرکز به‌عنوان پدیده‌ای نوین، نه‌تنها مفهومی نظری دارد بلکه در عرصه عمل، می‌تواند نقش مهمی در بهبود نظام تأمین مالی کشور ایفا کند. از این‌رو، ماهیت تحقیق به گونه‌ای است که یافته‌های آن قابلیت به‌کارگیری در سیاست‌گذاری اقتصادی و طراحی سازوکارهای عملی را دارد. از نظر رویکرد، این تحقیق آمیخته است و در دو بخش متوالی انجام می‌شود: بخش نخست، کیفی و مبتنی بر نظریه‌پردازی برخاسته از داده‌هاست و بخش دوم، کمی و مبتنی بر تحلیل روابط میان متغیرها با بهره‌گیری از مدل معادلات ساختاری. در بخش کیفی، هدف کشف مفاهیم و مؤلفه‌های اصلی از دیدگاه خبرگان و متخصصان حوزه‌های مرتبط است؛ در حالی که در بخش کمی، هدف سنجش میزان ارتباط، اثرگذاری و اولویت مؤلفه‌های شناسایی شده است. انتخاب روش آمیخته ناشی از این واقعیت است که موضوع تحقیق، چندبعدی و چندسطحی است. تأمین مالی غیرمتمرکز در بطن خود شامل ابعاد فناورانه، رفتاری، نهادی و مدیریتی است و هر یک از این ابعاد نیاز به واکاوی عمیق دارند. روش‌های کمی به تنهایی قادر به تبیین ماهیت پنهان و کیفی چنین پدیده‌ای نیستند، در حالی که روش‌های کیفی نیز در آزمون روابط علی میان مؤلفه‌ها محدودیت دارند. از این‌رو، ترکیب این دو رویکرد امکان شناخت عمیق و ارزیابی تجربی را به‌صورت هم‌زمان فراهم می‌سازد. در شکل زیر فرآیند پژوهش در قالب لایه‌های پیاز پژوهش (Saunders et al, 2009) نشان داده شده است.



شکل ۱: جایگاه این تحقیق در پیاز پژوهش
(ساندرس و همکاران، ۲۰۰۹)

این پژوهش بر اساس مدل هفت‌لایه‌ای پیاز پژوهش طراحی شده و به‌عنوان یک مطالعه ساخت‌گرایانه، بنیادی و ترکیبی از رویکردهای استقرایی و قیاسی انجام می‌شود. ماهیت پژوهش به‌صورت آمیخته (ترکیبی کیفی-کمی) بوده و تمرکز ویژه‌ای بر نظریه داده‌بنیاد در مرحله کیفی دارد. فرآیند اکتشاف از طریق ترکیبی از روش‌های کتابخانه‌ای، مصاحبه‌های عمیق و تحلیل داده‌های جمع‌آوری‌شده از طریق پرسشنامه انجام می‌شود.

مرحله کیفی

نظریه داده‌بنیاد رویکردی است که بر اساس آن، از داده‌های جمع‌آوری‌شده می‌توان نظریه‌ای استخراج کرد که فرآیندها، تعاملات یا کنش‌های مرتبط با یک پدیده را به‌صورت جامع توضیح دهد. نظریه‌های حاصل از این روش، ماهیتی فرآیندی داشته و بر تحلیل نظام‌مند داده‌ها متکی هستند. پژوهشگران با استفاده از این رویکرد، مقوله‌ها، تم‌ها و روابط بین آنها را شناسایی کرده و نظریه‌ای برای تبیین فرآیندهای مورد مطالعه ارائه می‌دهند. این روش در دهه ۱۹۶۰ توسط گلیزر و استراوس توسعه یافت و به‌عنوان جایگزینی برای رویکردهای ساختارگرایانه و وظیفه‌ای معرفی شد.

بخش کمی

در بخش کمی این پژوهش، از تحلیل عاملی تأییدی (Confirmatory Factor Analysis - CFA) با استفاده از نرم‌افزار LISREL برای ارزیابی مدل‌های اندازه‌گیری متغیرهای اصلی تحقیق استفاده می‌شود. این روش امکان بررسی روایی و پایایی ابزارهای اندازه‌گیری را فراهم می‌کند. همچنین، برای آزمون برازندگی مدل ساختاری، از نرم‌افزار PLS و تحلیل مسیر (Path Analysis) استفاده شده و نتایج آن ارائه می‌گردد. این تحلیل‌ها به اعتبارسنجی مدل مفهومی استخراج‌شده از مرحله کیفی و بررسی روابط بین متغیرها کمک می‌کنند.

جامعه آماری و نمونه‌گیری

جامعه آماری در این تحقیق دو بخش متمایز دارد. در بخش کیفی، جامعه شامل تمامی افرادی است که در زمینه‌های مالی، مدیریت ریسک، فناوری مالی و به‌ویژه حوزه تأمین مالی غیرمتمرکز دارای تخصص و تجربه هستند. این افراد می‌توانند اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها، پژوهشگران، مدیران مالی شرکت‌ها، و فعالان حوزه دیفای باشند. نمونه‌گیری در این بخش به روش گلوله برفی انجام می‌شود؛ بدین معنا که ابتدا تعدادی از خبرگان کلیدی شناسایی می‌شوند و سپس از آنان درخواست می‌شود افراد دیگری را که در این زمینه صاحب‌نظر هستند معرفی کنند. این روند تا زمانی ادامه می‌یابد که اشباع نظری حاصل شود، یعنی مصاحبه‌های جدید داده‌ی تازه‌ای به مدل مفهومی نیفزاید.

در بخش کمی، جامعه آماری شامل معامله‌گران فعال در بورس اوراق بهادار تهران است که دست‌کم پنج سال سابقه فعالیت مستمر در بازار سرمایه دارند. انتخاب این گروه به این دلیل است که تجربه طولانی در فعالیت مالی، آن‌ها را به درک مناسبی از مفاهیم ریسک، بازده و رفتارهای مالی رسانده است. روش نمونه‌گیری در این مرحله، تصادفی ساده است تا احتمال مشارکت برای همه اعضای جامعه یکسان باشد و از سوگیری احتمالی جلوگیری شود. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران تعیین و داده‌ها از طریق پرسشنامه گردآوری می‌شوند. ابتدا یک پرسشنامه مقدماتی بین ۳۰ نفر از جامعه توزیع می‌شود و با تعیین انحراف معیار و جایگذاری در فرمول، حجم دقیق نمونه تعیین خواهد شد.

۴. نتایج تحقیق

جامعه‌ی مورد بررسی در بخش کیفی شامل افرادی است که در زمینه‌های مرتبط با تأمین مالی غیرمتمرکز (DeFi)، مدیریت ریسک، اقتصاد مالی، و فناوری‌های نوین مالی (FinTech) دارای تخصص، تجربه و سابقه فعالیت علمی یا اجرایی هستند. در مجموع، با ۱۷ نفر از خبرگان مصاحبه انجام گرفت. اکثریت این افراد را مدیران مالی شرکت‌ها، پژوهشگران حوزه فناوری مالی و اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها تشکیل می‌دادند. پس از پایان مرحله گردآوری داده‌ها، محتوای هر مصاحبه به صورت کامل و دقیق پیاده‌سازی شد. در این مرحله، گفتار شرکت‌کنندگان به صورت واژه‌به‌واژه به متن تبدیل گردید تا هیچ‌گونه تغییر یا حذف در محتوای اصلی ایجاد نشود. تنها مواردی همچون تکرارهای بی‌مورد یا واژه‌های پرکننده‌ی گفتاری حذف شد تا متن خوانایی لازم برای تحلیل را داشته

باشد. این کار با دقت بسیار و در چند نوبت بازخوانی انجام شد تا اطمینان حاصل شود هیچ بخش معناداری از اظهارات مصاحبه‌شوندگان از قلم نیفتاده است. نتیجه این فرایند، مجموعه‌ای از متون غنی و منسجم بود که مبنای آغاز مرحله‌ی کدگذاری قرار گرفت.

تولید داستان نظری (روایت نظری)

روایت نظری این پژوهش بر مبنای تعامل پویا میان سه سطح (علّی)، (راهبردی) و (پیامدی) شکل گرفت. در آغاز، مجموعه‌ای از شرایط علّی شامل فشارهای محیطی برای افزایش شفافیت، ناکارآمدی ساختارهای مالی متمرکز، و ظهور فناوری‌های نوین، زمینه‌ی پیدایش الگوی تأمین مالی غیرمتمرکز را فراهم ساخت. این پدیده در بستری شکل گرفت که ویژگی‌های زمینه‌ای آن شامل بلوغ تدریجی فناوری بلاک‌چین، افزایش سطح سواد مالی دیجیتال، و نیاز به توزیع ریسک میان بازیگران بود. در ادامه، شرایط مداخله‌گر — نظیر چالش‌های مقرراتی، ریسک‌های سایبری و مقاومت نهادی — بر مسیر توسعه پدیده تأثیر گذاشتند و موجب شد کنشگران راهبردهای خاصی برای مواجهه با آن برگزینند؛ از جمله طراحی پروتکل‌های خودتنظیم، همکاری بین‌المللی برای مدیریت ریسک، و توسعه ابزارهای ارزیابی اعتباری مبتنی بر داده‌های غیرمتمرکز. در نهایت، پیامدهایی چون افزایش پایداری مالی، ارتقای اعتماد میان سرمایه‌گذاران، و کاهش وابستگی به نهادهای واسطه‌ای به‌عنوان نتایج نهایی پدیدار شدند. به این ترتیب، روایت نظری حاصل، تصویری جامع از چرخه شکل‌گیری، تثبیت و اثرگذاری تأمین مالی غیرمتمرکز در چارچوب مدیریت ریسک را ارائه می‌دهد — روایتی که در آن فناوری، اعتماد و ریسک سه محور اصلی تحول در نظام مالی آینده‌اند.

توسعه مدل نظری نهایی

مدل نظری نهایی پژوهش بر پایه یافته‌های حاصل از مراحل پیشین تدوین شد. این مدل، روابط میان مؤلفه‌های کلیدی را در قالب پارادایم علّی-زمینه‌ای-مداخله‌ای-راهبردی-پیامدی نمایش می‌دهد و بازتابی از منطق درونی پدیده مورد مطالعه است. در این مدل، دو پدیده محوری در مرکز قرار دارند و سایر مؤلفه‌ها حول آن‌ها سازمان یافته‌اند. اجزای مدل نظری نهایی به شرح زیر است:

پدیده‌های محوری

۱. یکپارچگی ریسک و تأمین مالی در بستر غیرمتمرکز

تحلیل مصاحبه‌ها نشان داد که خبرگان مالی، مهندسی و فناوری بر این باورند که ساختار غیرمتمرکز تأمین مالی، توانسته است مرز میان تصمیم‌گیری‌های سرمایه‌ای و مدیریت ریسک را از میان بردارد. در چنین سیستمی، نهادهای مرکزی جای خود را به الگوریتم‌های خودکار داده‌اند و جریان اطلاعات شفاف، امکان تحلیل بلادرنگ ریسک را فراهم می‌سازد. این امر سبب افزایش کارایی سرمایه، کاهش نوسانات سیستماتیک و بهبود اعتماد میان مشارکت‌کنندگان شده است. بنابراین، (یکپارچگی ریسک و تأمین مالی در بستر غیرمتمرکز) نه تنها یک تغییر

فنی، بلکه تحولی مفهومی است که نشان می‌دهد در عصر دیجیتال، امنیت مالی و ارزش‌آفرینی اقتصادی از مسیر یکدیگر عبور می‌کنند.

۲. تحول در ساختار اعتماد و کنترل مالی

مصاحبه‌شوندگان با تأکید بر این تحول، بیان داشتند که در ساختار دیفای، (اعتماد بر پایه الگوریتم) جایگزین (اعتماد بر پایه نهاد) شده است. در نتیجه، کنترل مالی دیگر امری متمرکز و سلسله‌مراتبی نیست، بلکه شبکه‌ای، خودتنظیم و مشارکتی است. این تحول باعث افزایش شفافیت و پاسخگویی می‌شود، اما هم‌زمان نیازمند درک جدیدی از مسئولیت، حاکمیت داده و ارزیابی ریسک است. در واقع، می‌توان گفت که در نظام غیرمتمرکز، اعتماد و کنترل به جای آنکه بر (شخص) یا (مؤسسه) متکی باشند، بر (منطق فناوریانه و کدهای رمزنگاری‌شده) استوارند. این تغییر پارادایمی، نه‌تنها مبانی اقتصادی تعاملات مالی را دگرگون می‌کند، بلکه پیامدهایی ژرف بر حقوق، سیاست‌گذاری و اخلاق حرفه‌ای نیز برجای می‌گذارد.

شرایط علی

۱. فشارهای نهادی برای شفافیت مالی

نهادهای مالی و شرکت‌ها با پذیرش فناوری‌های غیرمتمرکز می‌کوشند تا مشروعیت خود را در برابر ذی‌نفعان و ناظران تقویت کنند. تحلیل داده‌ها نشان داد که شفافیت در دیفای نه‌تنها الزام بیرونی، بلکه به مزیت رقابتی بدل شده است. سازمان‌هایی که بتوانند اطلاعات مالی خود را در محیط‌های باز و رمزنگاری‌شده به اشتراک بگذارند، از اعتماد عمومی بیشتری برخوردار می‌شوند. این تحول موجب شد تا بسیاری از مدیران مالی به‌دنبال سازوکارهایی باشند که هم‌زمان ریسک افشا را مدیریت و مزایای شفافیت را حفظ کنند. بنابراین، فشار نهادی برای شفافیت، موتور محرکی برای پذیرش ساختارهای غیرمتمرکز محسوب می‌شود.

۲. نوسانات بازار و ضعف مدل‌های سنتی تأمین مالی

بی‌ثباتی اقتصاد جهانی، نوسانات شدید در نرخ بهره و ارز، و ناکارآمدی مدل‌های مبتنی بر واسطه‌گری مالی سنتی، از دیگر عوامل علی مؤثر بر شکل‌گیری الگوی غیرمتمرکز تأمین مالی هستند. داده‌های پژوهش نشان داد که بسیاری از فعالان مالی از تأخیر اطلاعات، هزینه‌های بالای تراکنش و تمرکز قدرت تصمیم‌گیری در نظام سنتی گلایه داشتند. این ناکارآمدی‌ها، زمینه‌ساز حرکت به‌سوی مدل‌هایی شد که از داده‌های لحظه‌ای و قراردادهای خوداجرا برای بهینه‌سازی جریان سرمایه استفاده می‌کنند. از منظر نظری، ضعف مدل‌های سنتی ریشه در وابستگی آن‌ها به اعتماد انسانی و ساختارهای بوروکراتیک دارد. در مقابل، دیفای از طریق حذف واسطه‌ها، اجرای خودکار قراردادها و تحلیل بلادرنگ ریسک، توانسته است کارایی تخصیص سرمایه را افزایش دهد. در مصاحبه‌ها، اغلب خبرگان اشاره داشتند که در شرایط نوسانات بالا، سیستم‌های غیرمتمرکز به‌دلیل شفافیت لحظه‌ای و پاسخ سریع به تغییرات بازار، قابلیت تاب‌آوری بیشتری نشان می‌دهند. بنابراین، نوسانات بازار نه مانع، بلکه شتاب‌دهنده تحول در الگوهای تأمین مالی بوده است.

۳. توسعه زیرساخت‌های بلاک‌چین و فناوری هم‌بسته

بلاک‌چین با ویژگی‌هایی چون تغییرناپذیری، شفافیت و توزیع داده، ستون فقرات دیفای را تشکیل می‌دهد و به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا دارایی‌ها و جریان‌های مالی را با سطح بالایی از امنیت و اعتماد مدیریت کنند. از منظر تحلیلی، توسعه این زیرساخت‌ها به تغییرات ساختاری در مدل کسب‌وکار نهادهای مالی نیز منجر شده است. بانک‌ها، شرکت‌های سرمایه‌گذاری و بیمه‌ها ناگزیر شده‌اند تا نقش خود را از (واسطه مالی) به (طراح پروتکل‌های خدماتی) تغییر دهند. بدین ترتیب، فناوری نه صرفاً ابزار، بلکه عامل تحولی در ساختار قدرت و تصمیم‌گیری مالی است. در مصاحبه‌ها تأکید شد که هرچه زیرساخت‌های بلاک‌چین باثبات‌تر و کاربرپسندتر شوند، احتمال پذیرش گسترده الگوهای غیرمتمرکز در نظام مالی افزایش خواهد یافت.

۴. افزایش تمایل به مدیریت ریسک به‌صورت درون‌زا

در نظام‌های مالی مدرن، مدیریت ریسک به بخشی از هویت سازمانی تبدیل شده است. تحلیل داده‌ها نشان داد که بسیاری از شرکت‌ها تمایل دارند به‌جای تکیه بر مراجع بیرونی برای ارزیابی و پوشش ریسک، این فرآیند را در درون سازوکارهای مالی خود نهادینه کنند. فناوری‌های غیرمتمرکز، به‌ویژه قراردادهای هوشمند و تحلیل داده‌های زنجیره‌ای، این امکان را فراهم کرده‌اند که ریسک به‌صورت پویا و بلادرنگ شناسایی، ارزیابی و تعدیل شود. این رویکرد درون‌زا سبب می‌شود که سازمان‌ها در مواجهه با تغییرات بازار انعطاف‌پذیرتر باشند و تصمیم‌گیری‌ها را به‌صورت داده‌محور و بدون اتکا به واسطه‌ها انجام دهند. در مصاحبه‌ها، مدیران مالی تأکید کردند که چنین رویکردی، نه تنها کارایی را افزایش می‌دهد بلکه مسئولیت‌پذیری و شفافیت را نیز ارتقا می‌بخشد. در واقع، تمایل به مدیریت ریسک درون‌زا، پاسخی به محیط پرنوسان و پیچیده مالی امروز است که نیازمند تصمیم‌گیری سریع و مبتنی بر داده است.

شرایط مداخله‌گر

۱. چالش‌های نظارتی و حقوقی

هرچند فناوری‌های غیرمتمرکز ظرفیت‌های زیادی در ایجاد شفافیت و کاهش ریسک دارند، اما نبود چارچوب‌های قانونی روشن یکی از مهم‌ترین موانع توسعه آن‌هاست. داده‌های مصاحبه نشان داد که مدیران مالی و پژوهشگران از (ابهام حقوقی) به‌عنوان مانعی جدی یاد کردند که مانع شکل‌گیری اعتماد عمومی و سرمایه‌گذاری بلندمدت می‌شود. از یک سو، نهادهای نظارتی هنوز ابزارهای مناسبی برای ردیابی و کنترل فعالیت‌های مالی غیرمتمرکز در اختیار ندارند، و از سوی دیگر، ماهیت جهانی و بدون مرز این فناوری‌ها موجب چالش در اعمال قوانین ملی شده است. در تحلیل نهایی، روشن شد که نبود سازوکارهای حقوقی شفاف، اثر دوگانه دارد: از یک سو باعث کندی پذیرش سازمانی می‌شود، اما از سوی دیگر، انگیزه‌ای برای توسعه چارچوب‌های خودتنظیم و استانداردسازی از درون اکوسیستم فراهم می‌آورد. بسیاری از فعالان دیفای بر این باورند که نظام حقوقی آینده باید به‌جای (کنترل بیرونی)، بر (نظارت هوشمند و تطبیق خودکار مقررات) تمرکز کند.

۲. ریسک‌های فناورانه و امنیتی

هرچند فناوری زیربنای موفقیت دیفای است، اما هم‌زمان منبع اصلی آسیب‌پذیری نیز به شمار می‌رود. مصاحبه‌ها نشان داد که ریسک‌های امنیتی مانند هک قراردادهای هوشمند، حملات سایبری به پلتفرم‌های غیرمتمرکز و ضعف در مدیریت کلیدهای خصوصی، از مهم‌ترین دغدغه‌های مدیران مالی است. این چالش‌ها سبب می‌شوند که سازمان‌ها در پذیرش گسترده این فناوری‌ها با احتیاط بیشتری عمل کنند. از منظر تحلیلی، ریسک‌های فناورانه تنها محدود به بعد فنی نیستند، بلکه پیامدهای اقتصادی و اعتباری نیز دارند. هر حمله موفق یا نقص امنیتی می‌تواند به از بین رفتن اعتماد کاربران و افت شدید ارزش دارایی‌ها منجر شود. از این‌رو، توسعه سازوکارهای بیمه سایبری، ارزیابی مستمر آسیب‌پذیری و آموزش کاربران، از الزامات حیاتی برای تداوم اکوسیستم غیرمتمرکز به‌شمار می‌رود.

۳. مقاومت فرهنگی و سازمانی در برابر تمرکززدایی

یکی از موانع پنهان اما قدرتمند در مسیر گسترش دیفای، مقاومت فرهنگی و ذهنی مدیران و سازمان‌ها در برابر از دست دادن کنترل متمرکز است. در مصاحبه‌ها، بسیاری از مدیران مالی اذعان کردند که پذیرش مفهوم تمرکززدایی به معنای بازنگری در ساختار قدرت، تصمیم‌گیری و اعتماد سازمانی است. این مقاومت، گاه ناشی از نگرانی نسبت به از دست رفتن نقش مدیریتی و گاه به دلیل ناآشنایی با مزایای واقعی فناوری است. تحلیل داده‌ها نشان داد که غلبه بر این مانع نیازمند فرآیندی تدریجی از آموزش، فرهنگ‌سازی و تجربه عملی است. سازمان‌هایی که توانسته‌اند بخشی از فرآیندهای خود را در قالب آزمایشی به ساختار غیرمتمرکز منتقل کنند، در بلندمدت انعطاف‌پذیری بیشتری نشان داده‌اند. بنابراین، مقاومت فرهنگی را می‌توان نه مانعی مطلق، بلکه چالشی گذرا دانست که در اثر زمان، تجربه و اثبات کارآمدی فناوری کاهش می‌یابد.

۴. محدودیت‌های استانداردسازی در پروتکل‌های مالی

یکی از چالش‌های ساختاری در توسعه تأمین مالی غیرمتمرکز، نبود استانداردهای یکپارچه برای طراحی، امنیت و تبادل داده در میان پروتکل‌هاست. هر پلتفرم دیفای ممکن است از چارچوب‌های فنی متفاوتی استفاده کند که باعث ناسازگاری، دوباره‌کاری و افزایش احتمال خطا می‌شود. مصاحبه‌شوندگان تأکید داشتند که این نبود هماهنگی، مانع مقیاس‌پذیری و تعامل‌پذیری بین‌المللی سیستم‌های غیرمتمرکز است. از منظر تحلیلی، استانداردسازی نه تنها جنبه فنی بلکه بُعد اقتصادی و حاکمیتی دارد. در نبود استانداردهای پذیرفته‌شده، ارزیابی ریسک، حسابرسی و تطبیق مقررات نیز با دشواری همراه می‌شود. با این حال، این محدودیت می‌تواند فرصتی برای شکل‌گیری کنسرسیوم‌های میان‌بخشی و ابتکارات جهانی جهت تدوین چارچوب‌های مشترک باشد. در واقع، مسیر آینده دیفای به میزان موفقیت در همگرایی استانداردها و تعامل میان فناوری و سیاست‌گذاری بستگی دارد.

شرایط زمینه‌ای

۱. بلوغ فناوری‌های مالی نوین

در مراحل اولیه شکل‌گیری فین‌تک‌ها، بسیاری از ابزارها و زیرساخت‌ها هنوز در سطح آزمایشی و محدود بودند، اما در سال‌های اخیر، با رشد قابل توجه در الگوریتم‌های یادگیری ماشین، رمزنگاری پیشرفته، و پلتفرم‌های بلاک‌چینی مقیاس‌پذیر، زمینه برای پیاده‌سازی عملی و پایدار این فناوری‌ها فراهم شده است. این بلوغ فنی، نه فقط از منظر کارکردی بلکه از حیث پذیرش نهادی نیز اهمیت دارد؛ چراکه سازمان‌ها و بانک‌ها اکنون این فناوری‌ها را نه به‌عنوان تهدید، بلکه به‌عنوان زیرساخت ضروری رقابت مالی در قرن بیست‌ویکم می‌بینند. از سوی دیگر، بلوغ فناوری مالی موجب کاهش فاصله میان (امکان نظری) و (کاربرد عملی) شده است. اکنون طراحی قراردادهای هوشمند، توکن‌سازی دارایی‌ها، و تحلیل بلادرنگ داده‌های مالی به‌صورت روتین در حال انجام است. این امر فضای ذهنی تصمیم‌گیران را تغییر داده و پذیرش الگوهای غیرمتمرکز را به یک انتخاب عقلانی و نه صرفاً تجربی تبدیل کرده است. بلوغ فناوری، به‌نوعی نقطه تعادل میان نوآوری و اطمینان است که بدون آن، تحول در نظام مالی پایدار نمی‌بود.

۲. افزایش سواد مالی دیجیتال مدیران

در محیط پیچیده مالی امروز، درک مفاهیم فنی همچون رمزنگاری، دارایی دیجیتال، توکن‌سازی و تحلیل داده به پیش‌شرط تصمیم‌گیری مؤثر بدل شده است. افزایش سواد مالی دیجیتال مدیران، به‌عنوان یک متغیر زمینه‌ای حیاتی، نقش میانجی میان فناوری و راهبرد دارد. مصاحبه‌ها نشان داد که مدیرانی که درک عمیق‌تری از فناوری‌های مالی دارند، نه تنها از پذیرش تغییرات هراس ندارند، بلکه آن را فرصتی برای بازطراحی مدل‌های مالی می‌دانند. از منظر سازمانی، این رشد در سواد دیجیتال موجب کاهش اصطکاک در فرایند تصمیم‌گیری و افزایش سرعت در اجرای پروژه‌های نوآورانه می‌شود. مدیرانی که قادرند زبان فناوری و زبان مالی را همزمان بفهمند، حلقه ارتباطی میان توسعه‌دهندگان فنی و ذی‌نفعان مالی را شکل می‌دهند. در واقع، سواد مالی دیجیتال به سازمان‌ها این توان را می‌دهد که نه صرفاً مصرف‌کننده فناوری، بلکه تولیدکننده الگوهای نوین باشند. این تحول فرهنگی، یکی از بسترهای کلیدی برای نهادینه شدن مفهوم تأمین مالی غیرمتمرکز است.

۳. گسترش اکوسیستم‌های دیفای در بازارهای نوظهور

بازارهای نوظهور که عموماً با ضعف نهادهای مالی سنتی، هزینه‌های بالای واسطه‌گری و کمبود دسترسی به خدمات بانکی مواجه‌اند، بستر مناسبی برای رشد سریع اکوسیستم‌های دیفای فراهم کرده‌اند. داده‌های پژوهش نشان داد که در این کشورها، فناوری‌های غیرمتمرکز به‌عنوان راه‌حلی برای شمول مالی و کاهش وابستگی به نظام‌های بانکی ناکارآمد در حال گسترش‌اند. از منظر نظری، این گسترش موجب بازتعریف نقش دولت، بخش خصوصی و کاربران در نظام مالی شده است. در بازارهای نوظهور، دیفای به افراد امکان می‌دهد بدون نیاز به مجوز رسمی، در فرآیندهای تأمین مالی مشارکت کنند. این امر باعث شکل‌گیری شبکه‌های مالی بومی، افزایش رقابت و ارتقای کارایی تخصیص

سرمایه شده است. گسترش اکوسیستم دیفای در این بازارها نه تنها نشانه تحول فناوریانه، بلکه نمادی از دگرگونی در مفهوم (دسترسی عادلانه به منابع مالی) است.

۴. تغییر الگوی تصمیم‌گیری در مدیریت سرمایه

در مصاحبه‌ها، مدیران مالی اشاره داشتند که این تحول باعث افزایش دقت تصمیمات سرمایه‌گذاری، کاهش سوگیری‌های ذهنی و بهینه‌سازی تخصیص منابع شده است. از جنبه ساختاری، تغییر الگوی تصمیم‌گیری باعث بازتعریف نقش تحلیلگران و مدیران سرمایه شده است. تمرکز از (تفسیر داده) به (طراحی مدل) منتقل شده و در نتیجه، ارزش تخصص در درک الگوریتم‌ها و داده‌ها بیش از هر زمان دیگر افزایش یافته است. این زمینه جدید، پیش‌شرطی است برای پیاده‌سازی موفق سازوکارهای غیرمتمرکز که در آن تصمیمات به‌صورت خودکار و جمعی اتخاذ می‌شوند.

۵. دسترسی به داده‌های باز و شفاف تراکنشی

شفافیت و دسترسی آزاد به داده‌های مالی، یکی از بنیادی‌ترین عناصر برای تحقق دیفای است. در نظام‌های بسته، داده‌ها در اختیار نهادهای خاص باقی می‌مانند و کاربران از دیدن تصویر کامل بازار محروم‌اند. اما با گسترش داده‌های باز تراکنشی، امکان تحلیل مستقل، حسابرسی جمعی و تصمیم‌گیری مشارکتی فراهم شده است. از تحلیل مصاحبه‌ها برمی‌آید که دسترسی آزاد به داده، نه فقط ابزار تحلیل بلکه عامل دموکراتیزه‌کردن قدرت اطلاعاتی در نظام مالی است. اکنون کاربران می‌توانند جریان سرمایه، کارمزدها و حتی الگوهای رفتاری بازار را مشاهده کنند. این شفافیت، سطح اعتماد را افزایش داده و انگیزه برای همکاری در شبکه‌های غیرمتمرکز را تقویت کرده است. در نتیجه، داده‌های باز تراکنشی به‌عنوان سوخت اصلی موتور دیفای شناخته می‌شوند.

۶. رشد همکاری‌های بین‌نهادی در حوزه ریسک

با پیچیده‌تر شدن فضای مالی، هیچ نهادی به‌تنهایی قادر به مدیریت همه ابعاد ریسک نیست. رشد همکاری‌های بین‌نهادی، از بانک‌ها و شرکت‌های بیمه گرفته تا نهادهای فناوری، یکی از زمینه‌های کلیدی در تقویت اکوسیستم غیرمتمرکز محسوب می‌شود. این همکاری‌ها موجب به‌اشتراک‌گذاری داده، تخصص و استانداردهای ریسک شده است. در مصاحبه‌ها تأکید شد که همکاری بین نهادها، نه صرفاً یک توافق فنی، بلکه حرکتی استراتژیک در جهت ایجاد (اعتماد توزیع‌شده) است. وقتی ارزیابی ریسک در سطح شبکه انجام می‌شود، احتمال خطا و تقلب کاهش یافته و تاب‌آوری سیستم افزایش می‌یابد. در واقع، همکاری‌های بین‌نهادی بستر نهادین برای تحقق عملی مفهوم (ریسک مشترک و مسئولیت جمعی) در دیفای هستند.

مکانیزم‌ها/استراتژی‌ها

۱. طراحی قراردادهای هوشمند با سازوکارهای تعدیل ریسک

قراردادهای هوشمند، ستون فقرات ساختار دیفای محسوب می‌شوند. طراحی این قراردادها با مکانیسم‌های تعدیل ریسک، به سازمان‌ها امکان می‌دهد تا به صورت خودکار ریسک‌های بازار، نقدینگی یا نوسان قیمت را پایش و کنترل کنند. در این سازوکار، شروط مربوط به توقف ضرر، بیمه خودکار یا بازتوزیع دارایی‌ها در قالب کدهای غیرقابل تغییر تعریف می‌شود. این رویکرد موجب حذف مداخلات انسانی در مدیریت ریسک و افزایش سرعت واکنش به نوسانات بازار می‌گردد. مصاحبه‌شوندگان بیان داشتند که چنین قراردادهایی به کاهش خطای انسانی و افزایش شفافیت منجر شده‌اند. از سوی دیگر، طراحی دقیق این قراردادها نیازمند درک عمیق از رفتار بازار و احتمالات است، چراکه هر ضعف در کد می‌تواند منجر به ریسک سیستماتیک شود.

۲. تدوین چارچوب‌های خودتنظیم ریسک فناورانه

یکی از مهم‌ترین چالش‌های دیفای، نبود چارچوب‌های نظارتی شفاف است. در پاسخ به این وضعیت، اکوسیستم‌های غیرمتمرکز به سمت ایجاد چارچوب‌های خودتنظیم حرکت کرده‌اند. این چارچوب‌ها شامل قوانین درونی شبکه برای گزارش‌دهی، بازرسی کدها و مدیریت خطا هستند که توسط خود اعضا تدوین و اجرا می‌شود. این رویکرد، مفهوم جدیدی از (نظارت جمعی) را معرفی کرده است. مصاحبه‌شوندگان تأکید داشتند که خودتنظیمی، اعتماد درون سیستمی را تقویت و بار نظارت بیرونی را کاهش می‌دهد. البته موفقیت این چارچوب‌ها وابسته به شفافیت، مشارکت و سازوکارهای تشویقی مؤثر است.

۳. ایجاد صندوق‌های بیمه غیرمتمرکز

یکی از نوآوری‌های کلیدی در دیفای، شکل‌گیری صندوق‌های بیمه‌ای است که بر مبنای مشارکت جمعی و قراردادهای هوشمند فعالیت می‌کنند. در این مدل، کاربران با سپرده‌گذاری دارایی خود در استخر بیمه، در صورت وقوع حادثه فناورانه یا نکول قرارداد، جبران خسارت می‌گیرند. این رویکرد، بیمه را از یک خدمت متمرکز به مکانیزمی خودکار و شبکه‌ای تبدیل کرده است. تحلیل داده‌ها نشان داد که این صندوق‌ها باعث افزایش اطمینان کاربران و کاهش نگرانی نسبت به ریسک‌های فناورانه شده‌اند. در واقع، بیمه غیرمتمرکز به‌عنوان مکمل حیاتی برای پایداری کل نظام دیفای عمل می‌کند.

پیامدها

۱. افزایش پایداری و انعطاف‌پذیری نظام مالی

این ویژگی، امکان واکنش آنی به تغییرات بازار را فراهم می‌کند و در نتیجه، از بروز بحران‌های ناشی از تأخیر اطلاعاتی یا سوءمدیریت داده‌ها جلوگیری می‌کند. افزون بر این، انعطاف‌پذیری در نظام مالی غیرمتمرکز، حاصل طراحی سازوکارهایی مانند قراردادهای هوشمند قابل بازتنظیم و پروتکل‌های تعدیل ریسک پویا است که می‌توانند

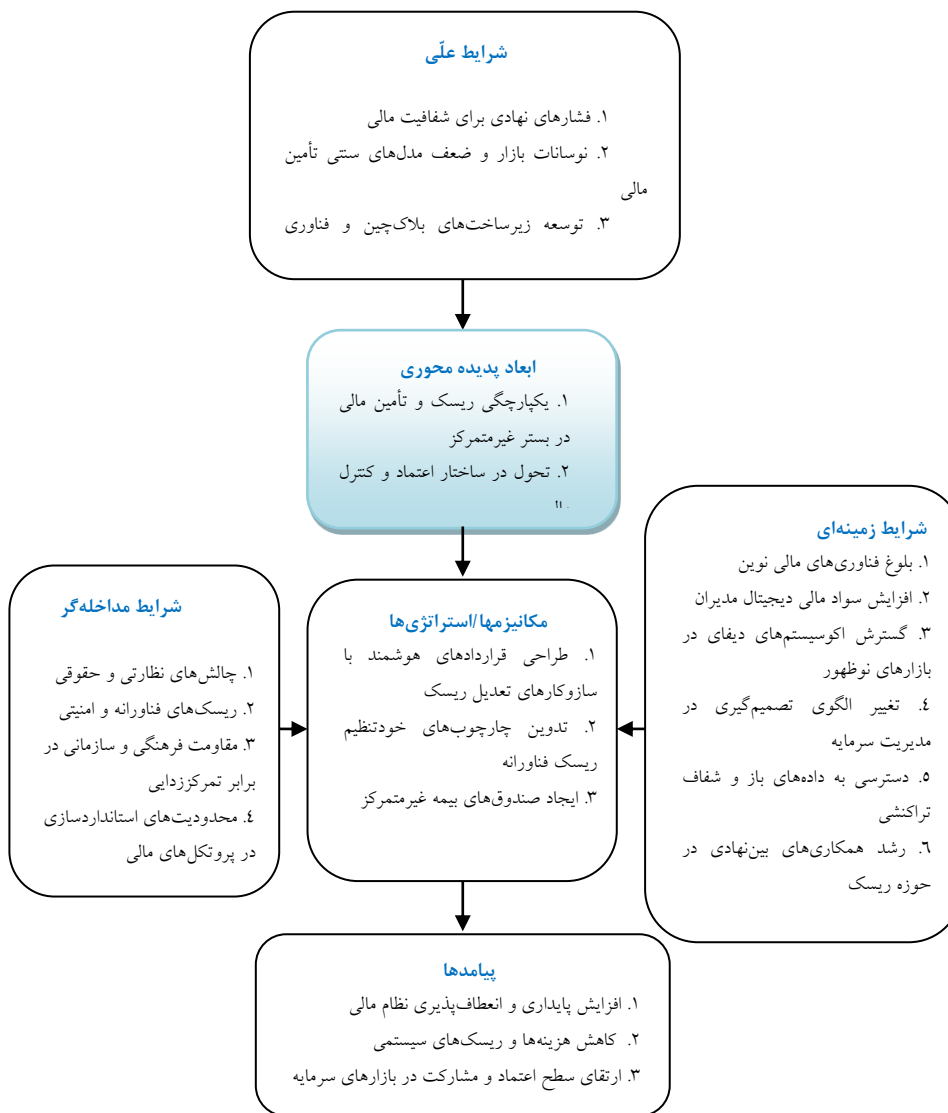
در شرایط پرنوسان بازار، خود را با قواعد جدید سازگار کنند. برخلاف نظام‌های سنتی که در برابر تغییرات مقرراتی یا نوسانات شدید دچار رکود می‌شوند، نظام غیرمتمرکز به واسطه ماهیت ماژولار و باز خود، به صورت خودکار مسیرهای جایگزین تأمین مالی را فعال می‌کند. بدین ترتیب، پایداری نه به عنوان یک وضعیت ایستا، بلکه به عنوان یک فرایند پویا و خودتطبیق‌گر شکل می‌گیرد. در مجموع، این پیامد به معنای ایجاد یک زیست‌بوم مالی مقاوم است که از درون خود، توانایی بازسازی و تطبیق در برابر اختلالات محیطی را دارد.

۲. کاهش هزینه‌ها و ریسک‌های سیستمی

کاهش ریسک‌های سیستمی به معنای جلوگیری از انتقال بحران از یک بخش مالی به بخش دیگر است. در نظام‌های متمرکز، وابستگی نهادها به یکدیگر به گونه‌ای است که ورشکستگی یک مؤسسه بزرگ می‌تواند به دومینووار کل بازار را متأثر کند. اما در نظام غیرمتمرکز، توزیع داده‌ها و دارایی‌ها در شبکه‌ای از گره‌ها (nodes) موجب می‌شود تمرکز ریسک کاهش یابد. همچنین، طراحی پرتفوی‌های توزیع‌شده و صندوق‌های بیمه غیرمتمرکز باعث می‌شود ریسک بین بازیگران مختلف توزیع شود، و در صورت بروز بحران، آثار آن محدود و قابل کنترل باقی بماند. در نتیجه، این مدل نه تنها از منظر کارایی اقتصادی بلکه از دیدگاه ثبات مالی کلان نیز دارای مزیت رقابتی است.

۳. ارتقای سطح اعتماد و مشارکت در بازارهای سرمایه

شفافیت بلاک‌چین، امکان مشاهده تمامی تراکنش‌ها را برای همه کاربران فراهم می‌سازد و بدین ترتیب، اعتماد از یک رابطه شخص‌محور به یک ویژگی سیستمی تبدیل می‌شود. در این نظام، اعتبار نه بر اساس سابقه نهاد یا مقام رسمی، بلکه بر پایه عملکرد واقعی و داده‌های ثبت‌شده در زنجیره ایجاد می‌شود. این امر موجب افزایش مشارکت بازیگران جدید، به ویژه سرمایه‌گذاران خرد و شرکت‌های نوپا، در فرآیند تأمین مالی می‌گردد. در سطح کلان‌تر، ارتقای اعتماد منجر به دموکراتیزه شدن دسترسی به سرمایه می‌شود. یعنی دیگر تنها نهادهای بزرگ یا سرمایه‌گذاران ممتاز قادر به ورود به چرخه تأمین مالی نیستند، بلکه هر فرد با دانش مالی و دسترسی دیجیتال کافی می‌تواند در این شبکه فعالیت کند. چنین مشارکت گسترده‌ای، نقدینگی را در بازار افزایش داده و به گسترش نوآوری‌های مالی کمک می‌کند. افزون بر آن، اعتماد فناورانه موجب افزایش همکاری میان نهادهای خصوصی و عمومی می‌شود؛ زیرا داده‌ها قابل ردیابی و تحلیل‌اند و تصمیم‌گیری‌ها بر پایه شواهد صورت می‌گیرد. به این ترتیب، اعتماد نه فقط به عنوان پیامد نهایی بلکه به عنوان موتور پویایی بازارهای سرمایه عمل می‌کند و مسیر گذار به نظام مالی مبتنی بر شفافیت، عدالت و پاسخ‌گویی را هموار می‌سازد.



شکل ۱: مدل نهایی تحقیق مبتنی بر نظریه‌ی داده‌بنیاد

طراحی پرسشنامه بخش کمی

در این پژوهش، پرسشنامه بخش کمی شامل ۷۴ سوال به گونه‌ای طراحی شده است که بتواند برداشت‌های پاسخ‌دهندگان را از جنبه‌های مختلف تأمین مالی غیرمتمرکز در ایران به صورت دقیق و قابل تحلیل کمی اندازه‌گیری کند. ابتدا ابعاد اصلی تحقیق شامل پدیده‌های محوری، شرایط علی، شرایط مداخله‌گر، شرایط زمینه‌ای، مکانیزم‌ها و پیامدها شناسایی شد. سپس برای هر بعد، شاخص‌های کلیدی استخراج گردید که نمایانگر مفاهیم اساسی مرتبط با پژوهش بودند. بر اساس این شاخص‌ها، سوالات پرسشنامه با هدف سنجش میزان اهمیت و شدت توافق یا مخالفت پاسخ‌دهندگان طراحی شده‌اند تا بتوان با استفاده از طیف لیکرت (از کاملاً مخالف تا کاملاً موافق) برداشت‌های کمی دقیق به دست آورد. علاوه بر این، توجه ویژه‌ای به وضوح و قابل فهم بودن هر سوال شده است تا پاسخ‌دهندگان بتوانند به طور مستقیم نظر خود را بیان کنند و ابهام یا برداشت‌های متفاوت از سوالات کاهش یابد. طراحی سوالات به گونه‌ای انجام شده است که علاوه بر پوشش کامل ابعاد پژوهش، امکان تحلیل آماری و بررسی روابط میان شاخص‌ها و ابعاد مختلف نیز فراهم شود، به طوری که داده‌های جمع‌آوری شده بتوانند مبنای محکمی برای آزمون فرضیه‌ها و نتیجه‌گیری‌های پژوهش فراهم آورند.

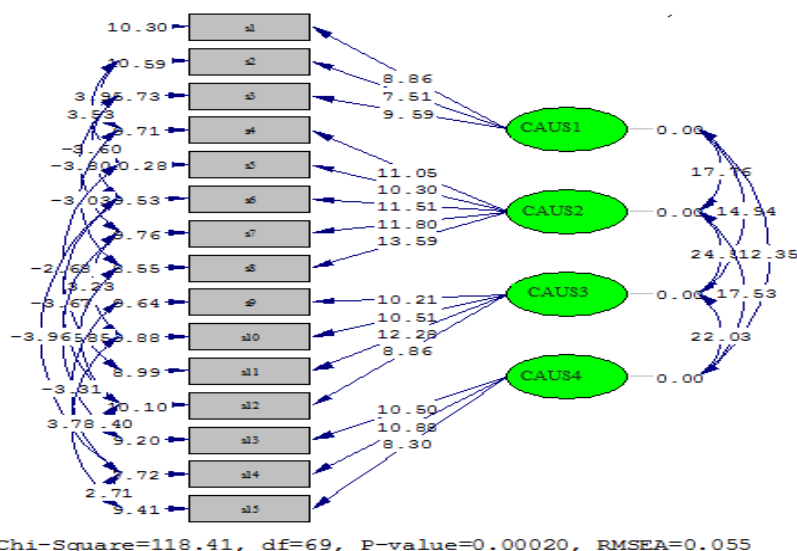
روش نمونه‌گیری در این بخش، تصادفی ساده است تا همه اعضای جامعه آماری فرصت برابر برای مشارکت داشته باشند و از سوگیری احتمالی جلوگیری شود. برای تعیین حجم نمونه، از فرمول کوکران استفاده در جامعه نامحدود استفاده شد زیرا حجم دقیق جامعه مشخص نیست. ابتدا یک پرسشنامه مقدماتی بین ۳۰ نفر از جامعه توزیع شد و انحراف معیار نمونه اولیه بر اساس پاسخ‌های آن‌ها محاسبه گردید. در این مطالعه، انحراف معیار نمونه اولیه معادل ۰.۳۷ بدست آمد. بر اساس فرمول کوکران برای نمونه نامحدود و در نظر گرفتن $Z=1.6$ و $P=0.05$ و انحراف معیار ۰.۳۷، حجم برآوردی نمونه معادل ۲۱۰ نفر خواهد بود. پس از توزیع تعداد بیشتر پرسشنامه معادل ۲۴۵ عدد، و پس از گردآوری پرسشنامه‌ها و حذف موارد ناقص، در نهایت ۲۲۱ پرسشنامه نهایی مبنای تحلیل قرار گرفت.

استانداردسازی ابزار اندازه‌گیری مفاهیم پژوهش

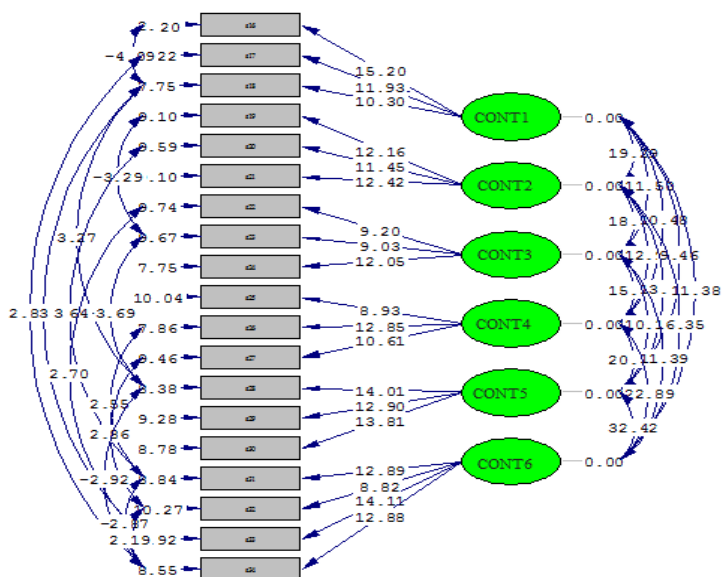
در این تحقیق، هدف اصلی طراحی مدلی است که روابط علی بین متغیرها را بررسی کند؛ بنابراین، استفاده از روش مدل‌سازی علی ضروری است. این رویکرد امکان ترکیب داده‌های علی و معلولی را فراهم می‌آورد و با تکیه بر یک چارچوب نظری مشخص، روابط میان متغیرها را تحلیل می‌کند و پایه‌ای برای استنتاج فراهم می‌سازد. مدل‌سازی علی به پژوهشگر اجازه می‌دهد تا روابط کمی بین متغیرهای مشاهده‌شده و پنهان را شناسایی و تحلیل کند و پیش‌بینی‌های علمی مبتنی بر داده‌ها ارائه دهد. به همین دلیل روش معادلات ساختاری به عنوان ابزار اصلی برای استخراج مدل استفاده شده است. این روش علاوه بر انعطاف‌پذیری در پذیرش متغیرهای پنهان و شاخص‌های چندگانه، امکان در نظر گرفتن خطاهای اندازه‌گیری، بررسی فرضیات توزیعی و کار با انواع داده‌ها را نیز فراهم می‌کند. پیش از اجرای تحلیل، شناسایی و تعریف دقیق متغیرهای مدل الزامی است تا چارچوب مفهومی تحقیق شکل بگیرد.

گام نخست در توسعه مدل، تعیین متغیرهایی است که مبنای نظری تحقیق را تشکیل می‌دهند. این متغیرها به دو گروه درونزا و برونزا تقسیم‌بندی شده و در مدل جانمایی می‌شوند. شناسایی این متغیرها با استفاده از مطالعات پیشین و تحلیل اهداف تحقیق انجام شده است تا مجموعه‌ای از متغیرهای مرتبط با پرسش‌های پژوهش مشخص و آماده تحلیل شوند. پس از آن، سازه‌های مرتبط با این متغیرها تعریف می‌شوند تا بتوانند مفاهیم کلیدی تحقیق را شکل دهند. با جمع‌آوری داده‌ها از طریق پرسشنامه و استفاده از روش‌های کیفی مانند نظریه بنیادین مفهوم‌سازی، متغیرهای وابسته به مجموعه‌ای محدودتر از متغیرهای پنهان کاهش می‌یابند. در این فرآیند، عواملی که مشترک بین چندین متغیر هستند، شناسایی شده و به عنوان سازه‌های اصلی تعریف می‌شوند. این سازه‌ها باید از لحاظ مفهومی و روانشناختی معنا داشته باشند تا قابلیت استفاده در مدل را داشته باشند.

تحلیل عاملی تأییدی ابزار مناسبی برای ارزیابی سازه‌ها و آزمون فرضیه‌ها است. این روش به پژوهشگر امکان می‌دهد بررسی کند که آیا داده‌ها با ساختار عاملی مشخصی سازگار هستند یا خیر. در این تحلیل، پژوهشگر ابتدا تعداد عامل‌ها و بارگذاری متغیرها روی هر عامل را مشخص می‌کند و می‌تواند با تثبیت یا آزادسازی برخی پارامترها، مدل‌های مختلف را آزمون نماید. نرم‌افزار LISREL 8.5 برای محاسبه میزان همپوشانی مدل‌ها با داده‌ها استفاده می‌شود و نشان می‌دهد که هر مدل تا چه حد توانایی توضیح روابط میان متغیرها را دارد.

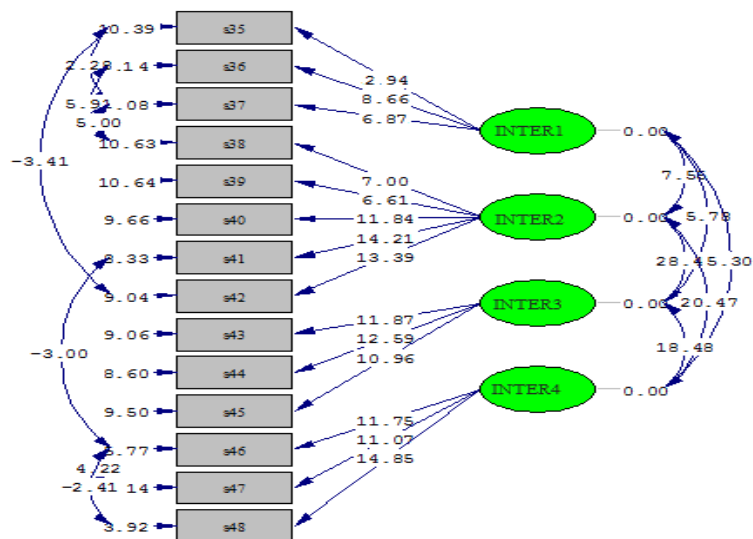


شکل ۲: آماره تی-استیودنت و معنی‌داری مدل اصلاح شده شرایط علی در مدل مفهوم‌سازی بنیادی



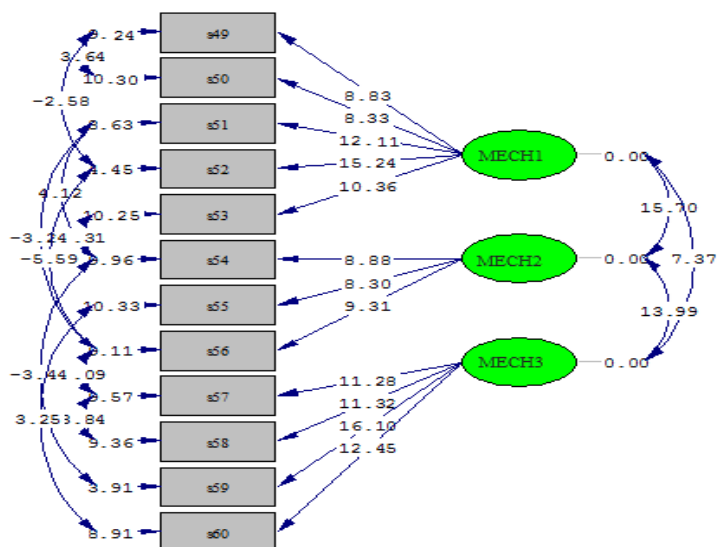
Chi-Square=276.35, df=124, P-value=0.00000, RMSEA=0.072

شکل ۳: آماره تی-استیودنت و معنی‌داری بارهای عاملی سازه شرایط زمینه‌ای (اصلاحی) در مدل مفهوم‌سازی بنیادی



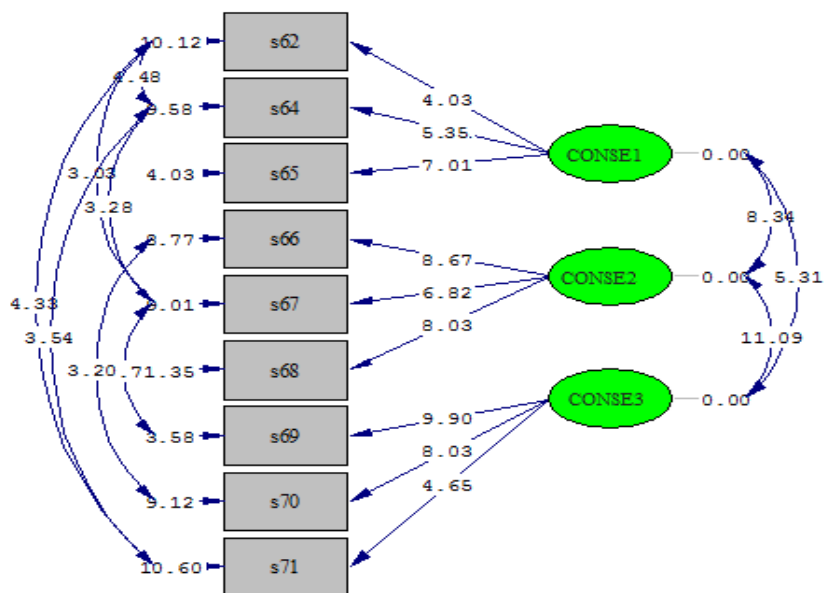
Chi-Square=105.38, df=64, P-value=0.00087, RMSEA=0.052

شکل ۴: آماره تی-استیودنت و معنی‌داری بارهای عاملی سازه شرایط مداخله‌گر (اصلاحی) در مدل مفهوم‌سازی بنیادی



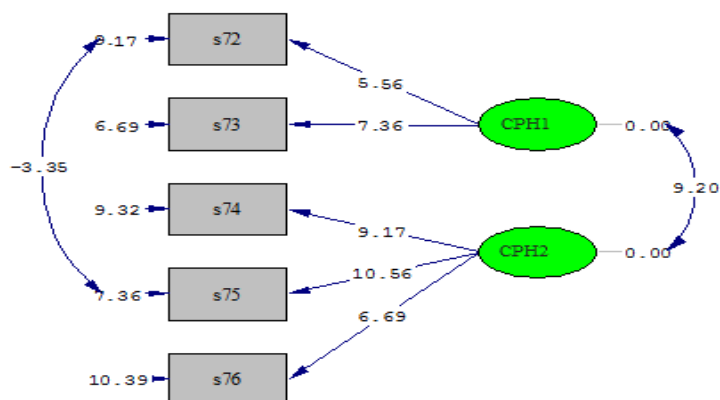
Chi-Square=78.09, df=41, P-value=0.00042, RMSEA=0.062

شکل ۵: آماره تی-استیودنت و معنی‌داری بارهای عاملی سازه مکانیزم‌ها (اصلاحی) در مدل مفهوم‌سازی بنیادی



Chi-Square=28.53, df=17, P-value=0.03907, RMSEA=0.053

شکل ۶: آماره تی-استیودنت و معنی‌داری بارهای عاملی سازه پیامدها (اصلاحی) در مدل مفهوم‌سازی بنیادی



Chi-Square=0.58, df=3, P-value=0.90048, RMSEA=0.000

شکل ۷: آماره تی-استیودنت و معنی‌داری بارهای عاملی سازه ابعاد پدیده (اصلاحی) در مدل مفهومی‌سازی بنیادی

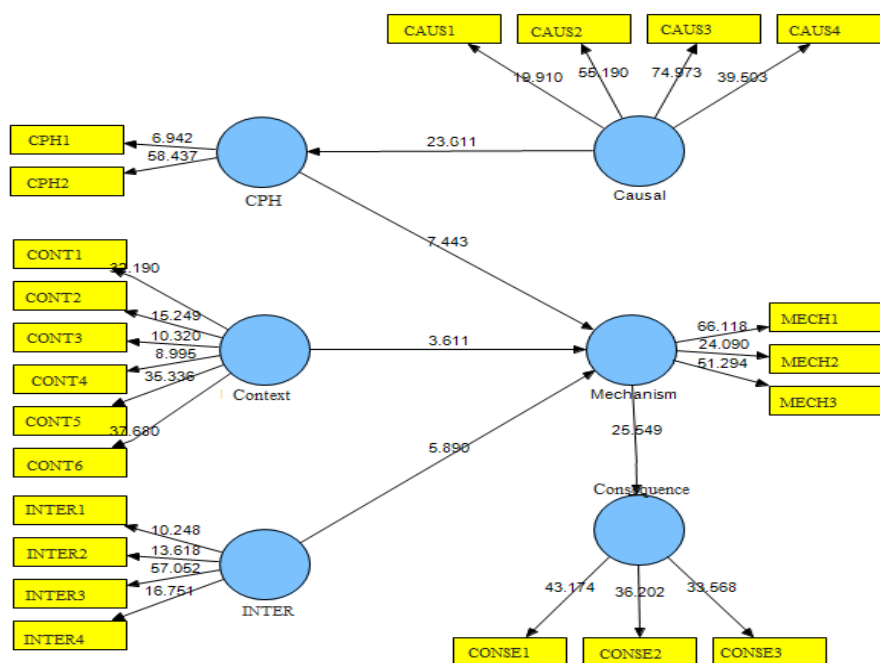
مقدار RMSEA و نسبت کای‌دو به درجه آزادی در کلیه ابعاد بیانگر انطباق مطلوب مدل با داده‌های تجربی است. شاخص‌های نهایی برازش مدل در جدول زیر نمایش داده شده‌اند. با بررسی مقادیر به‌دست‌آمده و مقایسه آن‌ها با حدود پذیرفته‌شده در مطالعات روش‌شناختی، مشخص می‌شود که تمامی شاخص‌های برازش در محدوده استاندارد قرار دارند. این نتایج نشان می‌دهد که داده‌های گردآوری‌شده با ساختار مفهومی مدل هم‌خوانی قابل‌قبولی دارند و مدل اندازه‌گیری از کفایت و برازندگی لازم برخوردار است.

جدول ۱: شاخص‌های برازندگی مدل اندازه‌گیری

CFI	NNFI	NFI	AGFI	GFI	RMSEA	χ^2/df	شاخص تناسب
> 0.9	> 0.9	> 0.9	> 0.9	> 0.9	< 0.08	< 3	دامنه مقبول
0.94	0.98	0.97	0.92	0.94	0.046	1.255	شرایط عالی
0.97	0.96	0.96	0.91	0.92	0.069	2.019	شرایط زمینه‌ای
0.99	0.98	0.97	0.91	0.94	0.053	1.331	شرایط مداخله‌گر
0.98	0.97	0.97	0.91	0.95	0.065	1.805	مکانیزم‌ها
0.98	0.96	0.96	0.93	0.97	0.072	1.519	پیامدها
1	1	1	1	1	0.000	0.218	پدیده‌ی محوری

آزمون مدل تحقیق (مدل معادلات ساختاری)

در این پژوهش برای ارزیابی و آزمون فرضیه‌های تحقیق، از روش مدل‌سازی معادلات ساختاری با بهره‌گیری از نرم‌افزار Smart PLS استفاده گردید. این روش با هدف بررسی روابط علی میان متغیرها و سنجش میزان برازش مدل مفهومی به داده‌های تجربی به کار گرفته شد. در مرحله نخست، مدل اندازه‌گیری جزئی برای بررسی ارتباط میان متغیرهای مشاهده‌شده و سازه‌های مکنون مورد استفاده قرار گرفت. این مدل امکان محاسبه ضرایب مسیر، میزان واریانس تبیین‌شده متغیرهای وابسته (R^2) و بارهای عاملی را فراهم می‌سازد. خروجی نرم‌افزار Smart PLS در این بخش، وضعیت هر شاخص در تبیین سازه مربوطه را نمایش می‌دهد و مبنایی برای ارزیابی میزان اعتبار شاخص‌ها فراهم می‌آورد.



شکل ۸: خروجی نرم‌افزار PLS برای اندازه‌گیری معنی‌داری بارهای عاملی مدل

بررسی پایایی درونی سازه‌ها

۱. بررسی پایایی گویه‌ها و متغیرهای مشاهده‌شده:

در گام نخست، برای سنجش میزان اعتبار هر یک از شاخص‌ها، محققین پیشنهاد می‌کنند که بار عاملی هر متغیر مشاهده‌شده باید بیش از ۰.۵ باشد تا نشان دهد گویه موردنظر سهم قابل‌توجهی در تبیین سازه مکنون خود دارد.

همان‌گونه که در جدول مربوطه آمده است، تمامی شاخص‌ها دارای بار عاملی بالاتر از این مقدار بوده و در نتیجه، پایایی ابزار اندازه‌گیری مورد تأیید قرار گرفته است. در گام دوم، معناداری آماری بارهای عاملی بررسی شده است. برای این منظور، از مقادیر آماره t استفاده می‌شود؛ به‌طوری‌که مقادیر بیشتر از ۱.۹۶ در سطح اطمینان ۰.۰۵ و مقادیر بالاتر از ۲.۵۸ در سطح اطمینان ۰.۰۱ معنادار تلقی می‌شوند. نتایج نشان داد که تمامی گویه‌ها دارای بارهای عاملی معنادار بوده و از اعتبار آماری لازم برخوردارند.

جدول ۲: بار عاملی نشان‌گرها با سازه‌های مربوط به خودشان در مدل

	CONT	CAUS	MECH	INTER	CPH	CONSE
CONT1	0.761024					
CONT2	0.639812					
CONT3	0.568914					
CONT4	0.518276					
CONT5	0.783112					
CONT6	0.794213					
MECH1			0.879643			
MECH2			0.736128			
MECH3			0.834517			
INTER1				0.541293		
INTER2				0.618204		
INTER3				0.859412		
INTER4				0.707521		
CPH1					0.539874	
CPH2					0.938417	
CONSE1						0.840421
CONSE2						0.839512
CONSE3						0.779821
CAUS1		0.679124				
CAUS2		0.854326				
CAUS3		0.889214				
CAUS4		0.837129				

جدول ۳: آماره‌های t مربوط به معنی‌داری بارهای عاملی مدل

	CONT	CAUS	MECH	INTER	CPH	CONSE
CONT1	32.347912					
CONT2	15.389021					
CONT3	10.402138					
CONT4	9.025671					

	CONT	CAUS	MECH	INTER	CPH	CONSE
CONT5	35.482110					
CONT6	37.825432					
MECH1			66.417324			
MECH2			24.234789			
MECH3			51.563212			
INTER1				10.391457		
INTER2				13.745912		
INTER3				57.278934		
INTER4				16.889023		
CPH1					6.987451	
CPH2					58.972312	
CONSE1						43.389125
CONSE2						36.478941
CONSE3						33.712843
CAUS1		19.983214				
CAUS2		56.124875				
CAUS3		75.184321				
CAUS4		39.682114				

بحث و نتیجه‌گیری

مدل نهایی پژوهش در چارچوب شرایط ایران طراحی شده و هدف آن ارائه یک ابزار تحلیلی برای مدیریت ریسک و بهبود عملکرد سیستم‌های مالی غیرمتمرکز در محیطی با محدودیت‌های ساختاری و نهادی است. این مدل بر اساس یافته‌های میدانی و تجزیه و تحلیل داده‌های بازار داخلی شکل گرفته و تعامل میان عوامل علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر، راهبردی و پیامدی را به صورت یکپارچه نشان می‌دهد.

لایه علی مدل شامل عوامل محرک اصلی پذیرش و کارکرد سیستم‌های غیرمتمرکز است. در ایران، ناکارآمدی‌های سیستم‌های سنتی، محدودیت دسترسی به خدمات بانکی، تورم بالا و نوسانات ارزی از مهم‌ترین عوامل علی محسوب می‌شوند که رفتار کاربران را به سمت استفاده از پروتکل‌های غیرمتمرکز سوق می‌دهد. داده‌های محلی نشان می‌دهد که بخش عمده‌ای از کاربران فعال غیرمتمرکز، از جوانان تشکیل شده‌اند که برای دور زدن محدودیت‌های بانکی و حفظ ارزش دارایی خود به سیستم‌های غیرمتمرکز روی آورده‌اند. مدل نشان می‌دهد که این عوامل علی به صورت مستقیم با میزان پذیرش سیستم و حجم تراکنش‌های غیرمتمرکز در ارتباط هستند و نقش تعیین‌کننده‌ای در شکل‌گیری الگوهای مالی جدید دارند. لایه زمینه‌ای مدل، شرایط اقتصادی، اجتماعی و فناوری را پوشش می‌دهد که ظرفیت کارکرد سیستم‌های غیرمتمرکز را تعیین می‌کند. در ایران، محدودیت‌های زیرساختی مانند سرعت اینترنت متوسط و دسترسی ناکافی در مناطق روستایی، شکاف دیجیتال و سواد مالی محدود، اثر مستقیمی بر توان کاربران برای مشارکت فعال دارند. مدل نشان می‌دهد که بدون توجه

به این شرایط، بسیاری از مکانیسم‌های مدیریت ریسک قابل اجرا نبوده و بهره‌وری پروتکل‌ها کاهش می‌یابد. به‌عنوان مثال، حتی با فراهم بودن ابزارهای وام‌دهی غیرمتمرکز، نبود زیرساخت‌های پایدار دیجیتال و ناتوانی در استفاده از فناوری بلاکچین برای ثبت و پیگیری تراکنش‌ها، باعث محدود شدن بهره‌برداری کاربران می‌شود.

لایه مداخله‌گر مدل به نقش محدودیت‌ها و موانع نهادی و فرهنگی می‌پردازد. پژوهش نشان می‌دهد که تحریم‌های بین‌المللی، مقررات محدودکننده داخلی، عدم شناسایی قانونی قراردادهای هوشمند و مقاومت فرهنگی سازمان‌ها، پذیرش و کارکرد سیستم‌های غیرمتمرکز را به شدت محدود می‌کنند. مدل نهایی با ارائه چارچوبی که این موانع را به‌صورت علی و پیامدی مدل‌سازی می‌کند، نشان می‌دهد که تنها در صورت طراحی مکانیسم‌های تطبیقی و کاهش اثرات منفی این محدودیت‌ها، امکان تحقق بهره‌وری واقعی سیستم‌های غیرمتمرکز فراهم می‌شود. به‌عنوان نمونه، استفاده از ابزارهای محلی برای بیمه تراکنش‌ها و تطبیق عملیاتی با قوانین داخلی می‌تواند ریسک‌های ناشی از محدودیت‌های قانونی و مقرراتی را کاهش دهد. لایه راهبردی مدل شامل رفتار و تصمیم‌گیری کنشگران است که نقش کلیدی در مدیریت ریسک و هدایت جریان نقدینگی دارند. مدل نشان می‌دهد که کاربران و توسعه‌دهندگان با انتخاب پروتکل‌های معتبر، استفاده از استیبل‌کوین‌ها برای حفظ ارزش دارایی و اتخاذ راهبردهای محلی مدیریت ریسک، می‌توانند ثبات عملکرد سیستم را افزایش دهند. برای مثال، استفاده از مکانیسم‌های بیمه محلی و طراحی قراردادهای هوشمند متناسب با شرایط ایران، امکان کاهش ریسک‌های عملیاتی و ارزی را فراهم می‌کند. این لایه همچنین نشان می‌دهد که رفتار کاربران نه تنها بر پذیرش سیستم، بلکه بر میزان شفافیت و کارایی تراکنش‌ها اثرگذار است و نقش فعال در تقویت پایداری و تاب‌آوری سیستم ایفا می‌کند.

لایه پیامدی مدل پیامدهای اقتصادی، نهادی و فناورانه اجرای سیستم‌های غیرمتمرکز را تحلیل می‌کند. مدل نشان می‌دهد که اگر تمام اجزای دیگر به‌صورت هماهنگ عمل کنند، سیستم‌های غیرمتمرکز می‌توانند دسترسی به خدمات مالی را افزایش دهند، ریسک‌های عملیاتی را کاهش دهند، و شفافیت تراکنش‌ها را بهبود بخشند. همچنین این سیستم‌ها می‌توانند با ایجاد زیرساخت‌های محلی و تطبیق با شرایط اقتصادی و ارزی ایران، امکان فراگیری مالی را برای جمعیت بدون حساب بانکی و کسب‌وکارهای کوچک فراهم کنند. مدل نشان می‌دهد که پیامد مثبت سیستم‌ها وابسته به تعامل بهینه میان اجزای علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر و راهبردی است و فقدان هماهنگی در هر یک از این اجزاء، کارایی کل سیستم را کاهش می‌دهد. یکی از نوآوری‌های نظری مدل، تلفیق چندلایه‌ای اجزای مختلف در یک چارچوب واحد است که تعامل و اثرگذاری متقابل عوامل علی، زمینه‌ای، مداخله‌گر، راهبردی و پیامدی را به‌صورت تفسیری و تحلیلی نشان می‌دهد. برخلاف بسیاری از مدل‌های قبلی که تنها به یک بعد محدود پرداخته‌اند، مدل حاضر با نگاه جامع به شرایط ایران، توانسته است مکانیسم‌های محلی مدیریت ریسک و راهبردهای تطبیقی را به‌طور مستقیم در چارچوب قرار دهد. این چارچوب نشان می‌دهد که پذیرش پایدار و تاب‌آوری سیستم بدون در نظر گرفتن محدودیت‌های داخلی و راهبردهای محلی امکان‌پذیر نیست.

از منظر کاربرد عملی، مدل نهایی ابزار قدرتمندی برای مدیریت ریسک و سیاست‌گذاری مالی غیرمتمرکز در ایران ارائه می‌دهد. مدیران و توسعه‌دهندگان می‌توانند با استفاده از این مدل، نقاط ضعف و تهدیدهای سیستم را شناسایی کرده و مکانیسم‌های پیشگیرانه طراحی کنند. سیاست‌گذاران نیز می‌توانند با توجه به لایه مداخله‌گر،

چارچوب‌های قانونی و مقرراتی تطبیقی ایجاد کرده و موانع نهادی و فرهنگی را کاهش دهند. مدل همچنین امکان شبیه‌سازی رفتار کاربران و توسعه‌دهندگان و ارزیابی اثر تصمیمات راهبردی آنها بر پذیرش، شفافیت و پایداری سیستم را فراهم می‌کند. نهایتاً، مدل نهایی پژوهش نشان می‌دهد که پایداری مالی و کاهش ریسک در محیط محدود و پیچیده ایران، مستلزم تعامل فعال میان اجزای مختلف سیستم و توجه همزمان به محدودیت‌های داخلی، شرایط اقتصادی و فرهنگی، و راهبردهای محلی است. این مدل با ارائه یک چارچوب تحلیلی-کاربردی، امکان توسعه و بهینه‌سازی سیستم‌های غیرمتمرکز را در شرایط خاص ایران فراهم کرده و به تصمیم‌گیری‌های هوشمند و سیاست‌گذاری مؤثر در حوزه تأمین مالی غیرمتمرکز کمک می‌کند.

فهرست منابع

- ابوالحسنی، اصغر، و حسنی مقدم، رفیع. (۱۳۸۷). بررسی انواع ریسک و روش‌های مدیریت آن در نظام بانکداری بدون ربا. *اقتصاد اسلامی*، ۸(۳۰)، ۱۴۵-۱۷۲.
- بحرایی، پروین، محمدی پور، رحمت اله، احمدی، فاطمه، و صیدخانی، رضا. (۱۴۰۲). الگوی تأمین مالی مشارکتی مبتنی بر مدیریت ریسک مورد مطالعه شهرداری تهران. *حسابداری دولتی*، ۱۰(۱)، ۱۶۱-۱۸۰.
- توحیدی نیا، ابوالقاسم، ابریشمی، حمید، و نصیری، حمید. (۱۳۹۷). ارزیابی ریسک‌پذیری در بانکداری بدون ربا و نقش کفایت سرمایه. *اقتصاد اسلامی*، ۱۹(۷۴)، ۱۴۹-۱۷۷.
- رهدار، محبعلی، و اصغریان، محمدرضا. (۱۴۰۲). کاربرد اینترنت اشیا و بلاک‌چین جهت شفاف‌سازی اطلاعات در تأمین مالی زنجیره تأمین کسب‌وکارها. *مجله پژوهش‌های کارآفرینی*، ۲(۴)، ۳۳-۵۴.
- فیاض بخش، اکرم. (۱۴۰۰). دستاوردی به نام «بلاک چین». *نشریه علمی رویکردهای پژوهشی نوین مدیریت و حسابداری*، ۵(۱۶)، ۱-۸.
- مهرانی، کاوه، اکبری کیارودی، سیده فاطمه، و حیدری، علی. (۱۴۰۳). تدوین چارچوب پیاده‌سازی مدیریت ریسک جامع در صنعت بانکداری (مطالعه موردی چندگانه). *پژوهش‌های تجربی حسابداری*، ۱۴(۳)، ۱-۴۴.
- یعقوبی، محمد، فخری‌اکمل، متین، و صادقی‌شاهدانی، مهدی. (۱۴۰۱). سیستم مالی غیرمتمرکز (دیفای) با تأکید بر IDO ها و کاربرد آن برای کسب‌وکارهای نوپا و کوچک‌مقیاس. *مدیریت کسب و کار*، ۵۴(۱۴)، ۲۴۵-۲۶۵.
- Adamyk, B., Benson, V., Adamyk, B., & Liashenko, O. (2025). Risk management in defi: Analyses of the innovative tools and platforms for tracking defi transactions. *Journal of risk and financial management*, 18 (1), 38-38. <https://doi.org/10.3390/jrfm18010038>
- Arora, S. (2025). Decentralized Finance (DeFi) and Its Impact on Traditional Financial Institutions: A Paradigm Shift in Banking and Investment. *International journal of scientific research in engineering and management*. 09. 1-9. <https://doi.org/10.55041/IJSREM45539>
- Ataei, S., Ataei, S. T., & Saghiri, A. M. (2025). A Systematic Review on the Application of Artificial Intelligence in Decentralized Finance. <https://doi.org/10.36227/techrxiv.175099684.47325415/v2>
- Davor, S. (2025). Leveraging ai-powered data streams for predictive risk assessment in cross-protocol defi lending platforms. *World Journal Of Advanced Research and Reviews*, 27 (2), 315-334. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.27.2.2875>

- Dos Santos, S., Singh, J., Thulasiram, R. K., Kamali, S., Sirico, L., & Loud, L. (2022, June). A new era of blockchain-powered decentralized finance (DeFi)-a review. In 2022 IEEE 46th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC) (pp. 1286-1292). IEEE.
- Durachman, Y., & Rahman, A. W. A. (2024). Blockchain and the Evolution of Decentralized Finance Navigating Growth and Vulnerabilities. *Journal of Current Research in Blockchain*, 1(3), 166-177. <https://doi.org/10.47738/jcrb.v1i3.20>
- Eswaran, U., Eswaran, V., Eswaran, V., & Murali, K. (2024). Security, Risk Management, and Ethical AI in the Future of DeFi. In *AI-Driven Decentralized Finance and the Future of Finance* (pp. 48-88). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6321-8.ch003>
- Gudgeon, L., Perez, D., Harz, D., Livshits, B., & Gervais, A. (2020a). The decentralized financial crisis. In *2020 crypto valley conference on blockchain technology (CVCBT)* (pp. 1-15). IEEE.
- John, K., Kogan, L., & Saleh, F. (2023). Smart contracts and decentralized finance. *Annual Review of Financial Economics*, 15(1), 523-542.
- Manwani, P. (2025). AI-powered risk management system. *International journal of novel research and development*, 10(3), e217-e226. <http://doi.org/10.1729/Journal.44475>
- Mnohohitnei, I., Horobeț, A., & Belașcu, L. (2022). Bitcoin is so Last Decade--How Decentralized Finance (DeFi) could Shape the Digital Economy. *European Journal of Interdisciplinary Studies*, 14(1).
- Naifar, N. (2025). Mapping Systemic Tail Risk in Crypto Markets: DeFi, Stablecoins, and Infrastructure Tokens. *Journal of Risk and Financial Management*, 18(6), 329. <https://doi.org/10.3390/jrfm18060329>
- Okika, N., Adeosun, O. A., Ogunjide, O. J., Umoh, B. U., & Temidayo, M. E. (2025). Smart contract vulnerability in defi: Assessing security risk in blockchain-based lending platforms. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 22 (3), 192-201.
- Sah, J., Padma, S., Yanamandra, R., & Irfan, M. (2024). Risk management of future of defi using artificial intelligence as a tool. In *AI-Driven Decentralized Finance and the Future of Finance* (pp. 252-272). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6321-8.ch011>
- Saunders, M., Lewis, P., & Thornhill, A. (2009). *Research methods for business students*. Pearson education.
- Schär, F. (2021). Decentralized finance: On blockchain-and smart contract-based financial markets. *FRB of St. Louis Review*.
- Wang, S. H., Wu, C. C., Liang, Y. C., Hsieh, L. H., & Hsiao, H. C. (2021, September). ProMutator: Detecting vulnerable price oracles in DeFi by mutated transactions. In *2021 IEEE European Symposium on Security and Privacy Workshops (EuroS&PW)* (pp. 380-385). IEEE.
- Weingärtner, T., Fasser, F., Reis Sá da Costa, P., & Farkas, W. (2023). Deciphering DeFi: A comprehensive analysis and visualization of risks in decentralized finance. *Journal of risk and financial management*, 16(10), 454. <https://doi.org/10.3390/jrfm16100454>
- Werner, S., Perez, D., Gudgeon, L., Klages-Mundt, A., Harz, D., & Knottenbelt, W. (2022, September). Sok: Decentralized finance (defi). In *Proceedings of the 4th ACM Conference on Advances in Financial Technologies* (pp. 30-46).
- Kong, Q., Chen, J., Wang, Y., Jiang, Z., & Zheng, Z. (2023, July). Defitainter: Detecting price manipulation vulnerabilities in defi protocols. In *Proceedings of the 32nd ACM SIGSOFT International Symposium on Software Testing and Analysis* (pp. 1144-1156).
- Alamsyah, A., & Salsabila, N. (2024, August). Exploring the mechanisms of decentralized finance (DeFi) using blockchain technology. In *2024 3rd International Conference on Creative Communication and Innovative Technology (ICCIIT)* (pp. 1-8). IEEE. <https://doi.org/10.1109/iccit62134.2024.10701148>

A Conceptual Framework for Decentralized Finance with Emphasis on Risk Management: A Mixed-Methods Study

Hamidreza Tayerani Rad

Department of Management, Ro.C., Islamic Azad University, Roudehen, Iran
h.tayeranirad@iau.ac.ir

Najmeh Kargar Kamvar

Department of Management, Ro.C., Islamic Azad University, Roudehen, Iran
(Corresponding Author)
kargarkamvar@iau.ac.ir

Hoda Hemmati

Department of Management, Ro.C., Islamic Azad University, Roudehen, Iran
hemmati.hoda@iau.ac.ir

Seyed Alireza Mirarab Bayegi

Department of Management, Ro.C., Islamic Azad University, Roudehen, Iran
Sa.mirarab@iau.ac.ir

Abstract

The main research problem lies in the absence of a clear strategy and operational framework for simultaneously managing risk and finance in decentralized financial environments in Iran, alongside existing legal, technological, and cultural constraints. The research employs a mixed-methods approach. In the qualitative phase, 17 in-depth interviews were conducted with financial managers, technology specialists, faculty members, and experts from financial institutions. Content analysis based on grounded theory was used to extract the key components of the model. In the quantitative phase, a 74-item questionnaire based on the final conceptual model was distributed among financial market participants and FinTech companies. Data were analyzed using statistical methods, descriptive analysis, and structural equation modeling. The findings indicate that the integration of risk and finance in DeFi enhances transparency, accountability, and investor trust. The development of blockchain infrastructure and self-regulatory frameworks plays a crucial role in reducing operational and systemic risks. Moreover, cultural resistance and institutional constraints were identified as the primary barriers to the adoption of this model in Iran.

Keywords: Risk integration, finance, decentralized finance, DeFi, financial transparency, investor trust, blockchain infrastructure