

Development of a Fuzzy Cognitive Map for Accounting of Metaverse Virtual Assets within the FinTech Ecosystem for Cryptocurrency Investment Funds in Iran (Case Study: Citex Company)

Marzieh Panahi ¹, Fatemeh Ahmadi ^{2*}, Lida Azizpour ³, Mojtaba Moradpour ¹

¹ Department of Accounting, Il.C., Islamic Azad University, Ilam, Iran

^{2*} Department of Accounting, Il.C., Islamic Azad University, Ilam, Iran (Corresponding author), Email: fatemehahmady60@iau.ac.ir

³ Department of Management, Il.C., Islamic Azad University, Ilam, Iran

ARTICLE INFO

Article history:

Received:28/03/2026

Received in revised form:21/04/2026

Accepted:26/05/2026

Available online:26/05/2026

Keywords:

Virtual Assets

Metaverse

FinTechs

Cryptocurrency Investment Funds

ABSTRACT

The accounting of metaverse virtual assets (such as virtual land, non-fungible tokens, and digital artifacts) has challenged the traditional boundaries of financial reporting systems due to their dual nature—characterized by "structural intangibility" and "blockchain-based algorithmic scarcity."

Consequently, this study aimed to develop a fuzzy cognitive map for accounting for these assets within a fintech framework tailored for cryptocurrency investment funds, using Citex Company in Iran as a case study.

A mixed-methods (qualitative-quantitative) approach was employed. In the qualitative phase, 16 relevant indicators were identified through a review of authoritative research.

In the quantitative phase, data were gathered from ten experts using a specialized causal mapping questionnaire and subsequently analyzed using FCMapper software. The analysis revealed that the volatility rate of governance tokens plays a central role in the accounting of metaverse virtual assets within this fintech-based framework for cryptocurrency investment funds at Citex.

Article Type: Research Paper



©Authors

Cite: Panahi, M., Ahmadi, F., Azizpour, L. & Moradpour, M. (2026). Developing a Fuzzy Cognitive Map for Metaverse Virtual Asset Accounting within a Fintech Framework for Cryptocurrency Investment Funds in Iran (Case Study: Citex Company). *Journal of Intelligent Financial Management*, 2(1), 153-164.

Journal of Intelligent Financial Management,
2025, Vol. 2, No.1, pp. 153- 164

Publish by:

Tolou-e Binsh-e Ayandeh Scientific Institute

<https://doi.org/10.25843/JIFM.2025.8563.20210>

تدوین نقشه شناخت فازی حسابداری دارایی های مجازی متاورس در بستر فین تک ها برای صندوق های سرمایه گذاری ارز دیجیتال در ایران (مورد مطالعه: شرکت سیتکس)

مرضیه پناهی^۱، فاطمه احمدی^{۲*}، لیدا عزیزپور^۳، مجتبی مرادپور^۱

۱ - گروه حسابداری، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

۲ و ۳ - گروه حسابداری، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران (نویسنده مسئول)، ایمیل نویسنده مسئول: fatemehahmady60@iaau.ac.ir

۳ - گروه مدیریت، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۱/۰۸

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۰۲/۰۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۳/۰۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۰۳/۰۶

کلیدواژه ها:

دارایی های مجازی

متاورس

فین تک ها

صندوق های سرمایه گذاری ارز دیجیتال

چکیده

حسابداری دارایی های مجازی متاورس (نظیر زمین های مجازی، توکن های غیرمثلی و مصنوعات دیجیتال)، مرزهای سنتی سیستم های گزارشگری مالی را به واسطه ماهیت دوگانه «ناملموس بودن ساختاری» و «کمپایی الگوریتمی مبتنی بر بلاک چین» با چالشی پارادایمی مواجه ساخته است به همین خاطر، این پژوهش باهدف تدوین نقشه شناخت فازی حسابداری دارایی های مجازی متاورس در بستر فین تک ها برای صندوق های سرمایه گذاری ارز دیجیتال در شرکت سیتکس ایران به انجام رسید. روش انجام این پژوهش آمیخته (کیفی-کمی) است. استخراج ۱۶ شاخص موردنظر در بخش کیفی و با استفاده از بررسی پژوهش های معتبر انجام شده صورت گرفت و داده های مورد نیاز در بخش کمی با نظر ۱۰ خبره و با کمک پرسشنامه مخصوص نگاشت علی انجام شد و داده های کمی نیز با نرم افزار FCMapper تحلیل شدند. تحلیل ها نشان داد که نرخ نوسان پذیری توکن های حاکمیتی در حسابداری دارایی های مجازی متاورس در بستر فین تک ها برای صندوق های سرمایه گذاری ارز دیجیتال در شرکت سیتکس ایران محوریت بیشتری دارند.

نوع مقاله: پژوهشی



© نویسندگان

استناد: پناهی، مرضیه و احمدی، فاطمه و عزیزپور، لیدا و مرادپور، مجتبی. (۱۴۰۵). تدوین نقشه شناخت فازی حسابداری دارایی های مجازی متاورس در بستر فین تک ها برای صندوق های سرمایه گذاری ارز دیجیتال در ایران (مورد مطالعه: شرکت سیتکس). مدیریت مالی هوشمند، ۲(۱)، ۱۵۳-۱۶۴.

نشریه مدیریت مالی هوشمند، ۱۴۰۵، دوره ۲، شماره ۱، صفحه ۱۵۳-۱۶۴.

ناشر: موسسه علمی طلوع بینش آینده

<https://doi.org/10.25843/JIFM.2025.8563.20210>

مقدمه

تحولات شتابان فناوری‌های مالی، توسعه زیرساخت‌های مبتنی بر زنجیره‌بلوکی و شکل‌گیری محیط‌های تعاملی متاورسی، زمینه پیدایش طیف متنوعی از دارایی‌های مجازی را فراهم ساخته است. این دارایی‌ها، از جمله رمزارزها، توکن‌های غیرمثلی، زمین‌های مجازی، توکن‌های کاربردی و سایر حقوق دیجیتال قابل انتقال، صرفاً پدیده‌هایی فناورانه نیستند؛ بلکه به تدریج به ابزارهایی برای سرمایه‌گذاری، تأمین مالی، مبادله، ذخیره ارزش و مدیریت پرتفوی تبدیل شده‌اند. از منظر مهندسی مالی، ورود این دارایی‌ها به ساختار صندوق‌های سرمایه‌گذاری، مسائل پیچیده‌ای را در زمینه طراحی ابزار مالی، کشف قیمت، سنجش بازده، مدیریت ریسک، بهینه‌سازی پرتفوی، محاسبه ارزش خالص دارایی‌ها و گزارشگری مالی به وجود آورده است. با این حال، ویژگی‌هایی مانند نبود ماهیت فیزیکی، وابستگی به پلتفرم، نوسانات شدید قیمت، محدودیت نقدشوندگی، ناهمگنی حقوق مرتبط با توکن‌ها، فعالیت پیوسته بازارها و وجود ریسک‌های فناورانه و حقوقی موجب شده است که شناسایی، طبقه‌بندی، اندازه‌گیری، ارائه و افشای این دارایی‌ها در چارچوب‌های متعارف حسابداری و مالی با ابهامات اساسی مواجه شود. (دارایی‌های مجازی متاورس از نظر ماهیت اقتصادی و حقوقی، گروهی همگن محسوب نمی‌شوند. برخی از آن‌ها ممکن است صرفاً نماینده یک دارایی دیجیتال قابل معامله باشند؛ برخی دیگر حق دسترسی به کالا یا خدمت، حق مشارکت در یک پلتفرم، حق مالکیت یا بهره‌برداری از یک دارایی مجازی و یا ادعایی نسبت به جریان‌های نقدی آتی را برای دارنده ایجاد کنند. از این رو، طبقه‌بندی همه این دارایی‌ها ذیل یک عنوان واحد، بدون توجه به حقوق و منافع اقتصادی نهفته در آن‌ها، می‌تواند به ارائه اطلاعات مالی نامربوط یا غیرقابل اتکا منجر شود (Parrondo, 2023). هرچند بر ضرورت طبقه‌بندی دارایی‌های رمزارزی بر مبنای ماهیت و کارکرد اقتصادی آن‌ها تأکید شده و میان توکن‌های پرداخت، توکن‌های پول الکترونیکی، توکن‌های کاربردی و توکن‌های سرمایه‌گذاری یا اوراق بهادار تمایز قائل شده است. بنابراین، در طراحی مدل حسابداری دارایی‌های متاورسی، شکل فنی توکن به تنهایی نمی‌تواند مبنای کافی برای تعیین رویه حسابداری باشد؛ بلکه حقوق قراردادی، قابلیت کنترل، هدف نگهداری، مدل کسب و کار صندوق و نحوه ایجاد منافع اقتصادی نیز باید مورد توجه قرار گیرد. در چارچوب استانداردهای بین‌المللی گزارشگری مالی، تاکنون استاندارد مستقل و جامع برای حسابداری تمام انواع دارایی‌های رمزارزی و متاورسی تدوین نشده است. کمیته تفسیر استانداردهای بین‌المللی گزارشگری مالی در تصمیم دستورکار ژوئن ۲۰۱۹ اعلام کرد رمزارزهایی که در روال عادی فعالیت تجاری و با هدف فروش نگهداری می‌شوند، در دامنه استاندارد بین‌المللی حسابداری شماره ۲، یعنی «موجودی‌ها»، قرار می‌گیرند و در سایر موارد، عموماً باید طبق استاندارد بین‌المللی حسابداری شماره ۳۸، یعنی «دارایی‌های نامشهود»، شناسایی شوند. افزون بر این، موجودی رمزارز نزد کارگزاران - معامله‌گران، در صورت احراز شرایط مقرر، می‌تواند به ارزش منصفانه پس از کسر مخارج فروش اندازه‌گیری شود. با وجود این، تصمیم مزبور یک تصمیم دستورکار تفسیری است و استاندارد اختصاصی برای پوشش طیف وسیع دارایی‌های دیجیتال و متاورسی محسوب نمی‌شود؛ به‌ویژه آنکه دارایی‌هایی مانند توکن‌های غیرمثلی، زمین مجازی، حقوق دیجیتال وابسته به پلتفرم، دارایی‌های حاصل از استیکینگ و توکن‌های دارای کارکردهای ترکیبی ممکن است از نظر ماهیت اقتصادی با رمزارزهای متعارف تفاوت داشته باشند (IFRS Interpretations Committee, 2019). کاربرد استاندارد بین‌المللی حسابداری شماره ۳۸ نیز با محدودیت‌هایی همراه است. اندازه‌گیری دارایی نامشهود بر مبنای بهای تمام‌شده، به‌ویژه در شرایط افزایش قابل توجه ارزش بازار، ممکن است اطلاعات به‌موقع و مربوطی درباره ارزش اقتصادی دارایی‌های دیجیتال در اختیار استفاده‌کنندگان صورت‌های مالی قرار ندهد. در مقابل، استفاده از مدل تجدید ارزیابی طبق IAS 38 مستلزم وجود بازار فعال است؛ درحالی‌که بازار بسیاری از دارایی‌های متاورسی به دلیل ناهمگنی دارایی‌ها، محدودیت حجم معاملات، تمرکز معاملات در پلتفرم‌های خاص و تفاوت حقوق مرتبط با هر توکن، ممکن است واجد شرایط بازار فعال نباشد. در نتیجه، میان قابلیت اتکای اندازه‌گیری مبتنی بر بهای تمام‌شده و مربوط بودن اطلاعات مبتنی بر ارزش منصفانه نوعی تعارض ایجاد می‌شود. (Klopper and Brink, 2023) اتکا به نظریه حسابداری و چارچوب مفهومی IASB، ارزش منصفانه را مبنایی مناسب‌تر برای انعکاس واقعیت اقتصادی رمزارزها معرفی کرده‌اند؛ با این حال، تحقق این رویکرد مستلزم تعیین بازار اصلی یا دارای بیشترین مزیت، انتخاب منبع قیمت معتبر، کنترل داده‌های ورودی و مدیریت عدم اطمینان اندازه‌گیری است. در مقابل، هیئت استانداردهای حسابداری مالی آمریکا با انتشار ASU 2023-08 در دسامبر ۲۰۲۳، رویکرد اندازه‌گیری برخی دارایی‌های رمزارزی مشمول دامنه استاندارد را تغییر داد. بر اساس این استاندارد، دارایی‌های رمزارزی واجد شرایط باید در پایان هر دوره گزارشگری به ارزش منصفانه اندازه‌گیری شوند و تغییرات ارزش منصفانه آن‌ها در سود خالص شناسایی شود. این دارایی‌ها و آثار تغییرات ارزش آن‌ها نیز باید به‌صورت جداگانه در صورت‌های مالی ارائه و اطلاعات تکمیلی درباره دارایی‌های عمده، محدودیت‌های فروش و تغییرات دوره افشا شود (FASB, 2023). تفاوت میان رویکرد ارزش منصفانه در US GAAP و

اتکای IFRS به IAS 2 یا IAS 38، بیانگر استمرار ناهمگونی در نظام گزارشگری مالی دارایی‌های دیجیتال است. این ناهمگونی می‌تواند مقایسه‌پذیری عملکرد صندوق‌ها، تحلیل بازده تعدیل‌شده به ریسک و ارزیابی عملکرد مدیران سرمایه‌گذاری را با محدودیت مواجه سازد. البته، شواهد تجربی نیز وجود ناسازگاری در رویه‌های گزارشگری مالی دارایی‌های دیجیتال را تأیید می‌کند (Luo and Yu, 2022). با بررسی گزارش‌های مالی شرکت‌های فعال در حوزه رمزارز نشان دادند که نحوه طبقه‌بندی، اندازه‌گیری، ارائه و گزارش جریان‌های نقدی مرتبط با رمزارزها میان شرکت‌ها و چارچوب‌های گزارشگری یکسان نیست (Nigam et al, 2023). بررسی رویه‌های حسابداری دارایی‌های دیجیتال در بریتانیا، ایالات متحده، کانادا و اروپا، بر فقدان یک رویکرد یکنواخت و پیامدهای آن برای قابلیت مقایسه اطلاعات مالی تأکید شده است. علاوه بر این، ادبیات حسابداری رمزارزها، اگرچه در حوزه‌هایی مانند حسابداری مالی، حسابداری مدیریت، حسابرسی و مالیات گسترش یافته است، همچنان با خلأهای مفهومی و عملیاتی متعددی روبه‌رو است و به دلیل تحول سریع محیط فناوری و بازار، به بازنگری مستمر نیاز دارد (Lazea et al., 2024). پیچیدگی ارزش‌گذاری در مورد دارایی‌های مجازی متاورس بیش از رمزارزهای متعارف است. ارزش این دارایی‌ها ممکن است نه فقط تابع عرضه و تقاضای بازار، بلکه متأثر از میزان کمیابی، قابلیت انتقال، شهرت پلتفرم، تعداد کاربران، قابلیت تعامل میان پلتفرم‌ها، ساختار حاکمیت پلتفرم، موقعیت مکانی در محیط مجازی، همسایگی دیجیتال، کیفیت طراحی، حقوق مالکانه یا قراردادی، عمق بازار و ریسک توقف فعالیت پلتفرم باشد (Akin and Akin, 2024). به همین خاطر این پژوهش با هدف، تدوین نقشه شناخت فازی حسابداری دارایی‌های مجازی متاورس در بستر فین تک‌ها برای صندوق‌های سرمایه‌گذاری ارز دیجیتال در ایران به صورت مورد مطالعه در شرکت سیتکس انجام شده است.

مبانی نظری

ظهور جهان‌های مجازی موازی یا «متاورس» در پیوند با زیرساخت‌های فناوری مالی (فین تک) و زنجیره بلوکی، مفهوم سنتی منابع اقتصادی و مالکیت را با تحولی ساختاری مواجه ساخته است (Dwivedi et al., 2022). در این زیست‌بوم، فناوری‌های دفترکل توزیع‌شده (DLT)، امور مالی نامتمرکز (DeFi) و توکن‌سازی دارایی‌ها (Asset Tokenization) شرایطی را فراهم کرده‌اند که اقالام دیجیتالی نظیر زمین‌های مجازی، آواتارها و مصنوعات دیجیتال، ویژگی‌های کمیابی، تصرف انحصاری و قابلیت معامله پیدا کنند (Ante, 2023). این اقالام که عموماً در قالب «توکن‌های غیرمثلی (NFTs)» توکن‌های کاربردی صورت‌بندی می‌شوند، طبق چارچوب مفهومی هیئت استانداردهای بین‌المللی حسابداری (IASB)، به عنوان منبعی با ارزش اقتصادی تعریف می‌شوند که در نتیجه رویدادهای گذشته تحت کنترل واحد تجاری درآمده و منافع اقتصادی آتی ناشی از آن‌ها انتظار می‌رود (Garanina et al., 2022). زیرساخت فین تک از طریق قراردادهای هوشمند، سازوکار نقل و انتقال و اثبات حق مالکیت این دارایی‌ها را بدون نیاز به واسطه‌های متمرکز فراهم می‌سازد؛ با این حال، ماهیت ناملموس، نوسان‌پذیری شدید و اتکای آن‌ها به بسترهای بلاک‌چینی، مبانی نظری شناخت و گزارشگری این دارایی‌ها را به یکی از غامض‌ترین مباحث حسابداری معاصر بدل کرده است (Schinckus, 2020). یکی از چالش‌های بنیادین در مبانی نظری حسابداری دارایی‌های مجازی متاورس، عدم تطابق ویژگی‌های این پدیده‌ها با تعاریف موجود در استانداردهای بین‌المللی حسابداری است. دیدگاه سنتی استانداردهای کنونی، دارایی‌های فاقد ماهیت عینی را طبق استاندارد بین‌المللی حسابداری ۳۸ ذیل «دارایی‌های نامشهود» طبقه‌بندی می‌کند؛ رویکردی که پیش‌تر کارگروه تفاسیر استانداردهای گزارشگری مالی بین‌المللی (IFRIC, 2019) برای رمزارزها پیشنهاد داده بود (Procházka, 2018). با وجود این، منتقدان بر این باورند که زمین‌های مجازی (Virtual Real Estate) و دارایی‌های درآمدزای درون متاورس، به دلیل نگهداری با هدف افزایش ارزش سرمایه یا کسب جریان نقدی اجاره‌ای، ماهیتی مشابه املاک سرمایه‌گذاری دارند؛ اما استاندارد بین‌المللی حسابداری ۴۰ (IAS 40) صراحتاً بر وجود عین فیزیکی تأکید دارد (Cho & Baek, 2022). از سوی دیگر، چنانچه یک نهاد تجاری این دارایی‌ها را برای معامله در روال عادی عملیات نگهداری کند، استاندارد بین‌المللی حسابداری ۲ (IAS 2 - موجودی کالا) مطرح می‌گردد. این ابهام در مرزبندی‌ها نشان می‌دهد که پویایی‌های ناشی از ابزارهای فین تک، مرز میان دارایی‌های عملیاتی، سرمایه‌گذاری و مالی (IFRS 9) را مخدوش کرده و نیازمند صورت‌بندی طبقه‌بندی نوینی از دارایی‌ها تحت عنوان «دارایی‌های دیجیتال نامتمرکز» است (Smith et al., 2021).

پیشینه پژوهش

آل هوماله و همکاران (۲۰۲۵) در پژوهشی به مطالعه فناوری بلاک چین و حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس با مروری جامع بر مسیرهای آینده پرداختند. این پژوهش بیان کرد که فناوری بلاک چین با سوابق غیرمتمرکز و تغییرناپذیر خود، پاسخی مناسب برای این مشکلات باشد. لذا، مسائل و محدودیت‌های این فناوری را تعیین کرده و توصیه‌هایی برای توسعه بیشتر ارائه می‌دهد. رویکرد این مطالعه مبتنی بر بررسی جامع ادبیات موجود در مورد تعاملات بین فناوری بلاک چین، حسابداری دارایی‌های مجازی و متاورس است. یافته‌ها نشان داد که فناوری بلاک چین پتانسیل تبدیل حسابداری دارایی‌های مجازی در متاورس را با بهبود امنیت، شفافیت و سازگاری دارد. با این حال، قبل از اینکه بتواند به طور کامل به وعده خود دست یابد، باید بر مسائل مقیاس‌پذیری و قانونی/نظارتی غلبه شود. کارشناسان حسابداری، توسعه‌دهندگان و ذینفعان علاقه‌مند به همگرایی فناوری بلاک چین و اقتصاد متاورس، این پژوهش را مفید خواهند یافت. کومار جینا و همکاران (۲۰۲۵) آماده‌سازی متخصصان گزارشگری مالی برای افشا و تضمین دارایی‌های مجازی را با رویکرد آمادگی ذینفعان برای سیستم‌های حسابداری مبتنی بر متاورس را مورد بررسی قرار دادند. این پژوهش با استفاده از یک طرح آمیخته انجام شد. مصاحبه‌های کیفی با ۱۶ نفر از دانشگاهیان و متخصصان برای دریافت دیدگاه‌های متخصصان در مورد گنجاندن دوره‌های مرتبط با متاورس در برنامه‌های درسی حسابداری انجام شد. علاوه بر این، یک نظرسنجی از ۴۳۸ دانشجوی حسابداری برای بررسی عوامل تعیین‌کننده آمادگی گزارشگری مالی دیجیتال (DFRR) با استفاده از چارچوب محرک-ارگانیسم-پاسخ (S-O-R) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. کارشناسان فرصت‌هایی را برای قضاوت حرفه‌ای پیشرفته برجسته کردند، اما نگرانی‌هایی را در مورد خطرات اتوماسیون و ظرفیت نهادی مطرح کردند. نتایج کمی نشان داد که اهمیت و سودمندی درک شده به طور قابل توجهی علاقه دانشجویان را افزایش می‌دهد، که به شدت DFRR را پیش‌بینی می‌کند، در حالی که دشواری درک شده علاقه دانشجویان را کاهش می‌دهد. با تفسیر یافته‌ها از طریق دیدگاه نظریه یادگیری تجربی (ELT)، این مطالعه توضیحی فرآیندمحور از چگونگی تبدیل ارزیابی‌های شناختی به آمادگی حرفه‌ای ارائه می‌دهد. این مطالعه با مفهوم‌سازی DFRR به عنوان یک سازه سرمایه انسانی و ارائه دیدگاهی چندذینفعه با ادغام آمادگی دانشجو با بینش‌های متخصصان، به پذیرش این متاورس در آموزش حسابداری کمک می‌کند. استیو و همکاران (۲۰۲۴) در پژوهشی به بررسی نقش دارایی‌های مجازی در آینده جریان‌های مالی پرداختند. برای این منظور در مرحله کیفی، از فرآیندهای نظریه زمینه‌ای و دلفی استفاده شد و در مرحله کمی مطالعه، فرآیند بازنمایی سیستماتیک در نظر گرفته شد. نتایج مطالعه در مرحله کیفی نشان داد که دارایی‌های مجازی (VA) به طور فزاینده‌ای به عنوان یک جزء مهم از اکوسیستم مالی جهانی شناخته می‌شوند و مزایای بالقوه‌ای برای شمول مالی ارائه می‌دهند. با این حال، ماهیت غیرمتمرکز و خطرات مرتبط با آنها - از جمله نگرانی‌های مربوط به حفاظت از مصرف‌کننده، پیامدهای ثبات مالی و سوءاستفاده در زمینه جریان‌های مالی غیرقانونی - نیازمند چارچوب‌های نظارتی مؤثر است. تاسیرا و همکاران (۲۰۲۲) دارایی‌های غیرواقعی در عصر دیجیتال‌سازی با جنبه‌های اقتصادی و حقوقی خصوصی را در اندونزی مورد مطالعه قرار دادند. این پژوهش کتابخانه‌ای نشان داد که دارایی‌های مجازی نقش کلیدی در اقتصاد دیجیتال امروزی دارند و مزایای قابل توجهی مانند تراکنش‌های سریع و مقرون‌به‌صرفه، افزایش شمول مالی و فرصت‌های سرمایه‌گذاری جدید را ارائه می‌دهند. با این حال، این مزایا با خطرات قابل توجهی از جمله نوسانات بالای بازار، موانع نظارتی و مسائل امنیتی همراه هستند. تحلیل حقوقی، رویکردهای نظارتی متنوعی را در مورد دارایی‌های مجازی آشکار می‌کند و بر لزوم هماهنگ‌سازی استانداردهای بین‌المللی برای حفاظت از حقوق مالکیت و تضمین مالیات عادلانه تأکید می‌کند. این تحقیق بر اهمیت توسعه یک چارچوب قانونی و نظارتی قوی برای مدیریت خطرات مرتبط با دارایی‌های مجازی، ضمن تقویت پتانسیل آنها برای ایجاد انقلابی در بخش مالی، تأکید می‌کند. این مطالعه نشان می‌دهد که سیاست‌گذاران و تنظیم‌کنندگان باید بر ایجاد سیستم‌های قانونی سازگار که بتوانند با پیشرفت‌های فناوری همگام باشند، تمرکز کنند. با پرداختن به این چالش‌ها، اقتصاد دیجیتال می‌تواند به رشد پایدار و باثباتی دست یابد و اطمینان حاصل کند که هر دو سیستم اقتصادی و حقوقی برای مقابله با چشم‌انداز در حال تحول دارایی‌های مجازی به خوبی مجهز هستند.

در ایران هم پژوهش‌های بسیار محدودی در این زمینه به انجام رسیده است که در ادامه به آن اشاره شده است. محمدی زاده (۱۴۰۵) حسابداری متاورس را از منظر شناسایی، اندازه‌گیری و گزارش دهی دارایی‌های دیجیتال مورد مطالعه قرار داد. روش تحقیق، کیفی و مبتنی بر مرور نظام‌مند ادبیات و تحلیل محتوای کیفی بود. داده‌ها از مقالات، استانداردها و گزارش‌های صنعتی گردآوری و با نرم افزار مکس کیودا کدگذاری و تحلیل شدند. یافته‌ها سه چالش اصلی را نشان داد: (۱) شناسایی و طبقه‌بندی؛ ابهام در مفهوم «کنترل» در محیط غیرمتمرکز و ماهیت ترکیبی دارایی‌ها که طبقه‌بندی سنتی را بی اثر می‌کند. (۲) اندازه‌گیری؛ بزرگترین چالش (۴۲٪) با مشکلات نوسان شدید قیمت و ناکارایی بازار، که استفاده از ارزش منصفانه را پیچیده و

ذهنی می سازد. (۳) گزارش دهی: ضرورت افشای کیفی گسترده برای کاهش عدم تقارن اطلاعاتی. نتیجه گیری تحقیق، ارائه ی یک چارچوب سه بخشی است: شناسایی مبتنی بر کنترل قابل اثبات بلاک چین و قصد مدیریت، اندازه گیری انعطاف پذیر بر اساس نقدشوندگی و قصد، و گزارش دهی مبتنی بر افشای حداکثری ریسک ها و روش ها. پذیرش این چارچوب نیازمند همکاری حسابداران، فناوران و قانون گذاران است. داوودی (۱۴۰۵) جایگاه حقوقی دارایی های دیجیتال در نظام حقوقی ایران و امکان سنجی بهره گیری از آنها به عنوان ابزار پرداخت را مورد بررسی قرار دادند. این پژوهش که با رویکرد کیفی انجام شد و داده های آن با روش کتابخانه ای گردآوری شد ابتدا اشاره کرد که ظهور دارایی های دیجیتال و فناوری بلاکچین، مفاهیم سنتی حقوق اموال و نظامهای پولی را با چالشی جدی مواجه کرده است. این پژوهش نشان داد که نظام حقوقی ایران در مرحله گذار از انکار به پذیرش مشروط قرار دارد. نتیجه تحقیق گویای آن است که برای استفاده نظاممند از این داراییها به عنوان ابزار در حقوق بانکی و تدوین چارچوب های نظارتی جهت جلوگیری از پولشویی و نوسانات « پول » پرداخت، نیاز به بازتعریف مفهوم است و می تواند راهکاری میانه برای پیوند میان حقوق سنتی و اقتصاد دیجیتال پذیرش ریال دیجیتال اقتصادی است. لعل بار و قاسمی (۱۴۰۴) در پژوهشی با عنوان فناوری بلاکچین و حسابداری دارایی های مجازی در متاورس یک مرور جامع بر جهت گیری های آینده پرداختند. در این پژوهش اینگونه بیان شد که در سال های اخیر، فناوری بلاکچین و دارایی های مجازی به طور گسترده ای در محیط متاورس مورد توجه قرار گرفته اند و قابلیت های نوینی برای حسابداری و مدیریت دارایی ها فراهم آورده اند. این مقاله مروری، به بررسی جامع فناوری بلاکچین و نقش آن در حسابداری دارایی های مجازی در متاورس می پردازد. با توجه به ماهیت غیرمتمرکز و شفاف بلاکچین، این فناوری پتانسیل بالایی در ثبت و پیگیری مالکیت، اصالت و ارزش گذاری دارایی های دیجیتال دارد. مقاله به تحلیل مزایا، چالش ها و الزامات فنی و نظارتی برای به کارگیری این فناوری در حسابداری دارایی های مجازی می پردازد. همچنین، جهت گیری های آتی در این حوزه مانند نقش قراردادهای هوشمند، توکن های غیرقابل تعویض و دارایی های مبتنی بر بلاکچین در مدیریت دارایی ها در متاورس بررسی می شود. نتایج این بررسی می تواند چارچوبی برای تحقیقات آتی و همچنین راهنمایی برای تدوین استانداردهای حسابداری و مالیاتی در حوزه دارایی های مجازی باشد.

روش شناسی پژوهش

این پژوهش به دنبال تدوین نقشه شناخت فازی حسابداری دارایی های مجازی متاورس در بستر فین تک ها برای صندوق های سرمایه گذاری ارز دیجیتال در ایران برای شرکت سیتکس با استفاده از یک روش پژوهش آمیخته (کیفی- کمی) است. این پژوهش از جنبه هدف کاربردی محسوب می شود. چرا که بیشترین کاربرد آن برای مدیران و سیاست گذاران شرکت سیتکس است. در بخش کیفی، به منظور درک، شناخت و استخراج متغیرها از مرور نظام مند پیشینه های پژوهش تا رسیدن به متغیر استفاده شد. در این بخش ۱۰۲ مقاله برای غربالگری انتخاب شدند و پس از بررسی مقالات این حوزه که ارتباط معنایی نزدیکی با موضوع پژوهش داشته اند نیز انتخاب شده اند. مقالاتی که ارتباط موضوعی نداشتند و همچنین مقالاتی که دارای نتایج غیرشفاف بودند و مجلات غیرمعتبر حذف شدند و در نهایت ۳۱ مقاله انتخاب شدند. برای ارزیابی کیفی لازم است نویسنده به طور واضح معیارهای مورد استفاده برای تعیین کیفیت هریک از مقالات را بیان نماید. در این پژوهش برای تعیین دقت، اعتبار مقالات انتخاب شده از ابزار CASP (برنامه مهارت ارزیابی حیاتی)^۱ استفاده شده است. ارزیابی مقالات این معیارها (با توجه به امتیازات داده شده توسط تیم خبرگان) صورت گرفته است. بر اساس امتیازهای اخذ شده ۳۱ مقاله برگزیده شدند، حداقل میانگین امتیازات ۳۱ و حداکثر امتیاز داده شده ۴۹ بوده است که در بازه امتیاز عالی (۵۰-۴۰) و خیلی خوب (۴۰-۳۱) است. پس از شناسایی تمام مقالات، اطلاعات کاربردی به طور سیستماتیک از هر مقاله استخراج و کدهای اولیه مشخص می شوند. در بخش کمی پژوهش برای تدوین نقشه شناختی پژوهش نیز از روش نگاشت علی فازی که داده های آن با نظرخواهی از خبرگان گردآوری می شود انجام شده است. در نقشه های شناخت فازی، مفاهیم و متغیرها به صورت گره ها در نظر گرفته می شوند و روابط علی بین آنها به وسیله یال های دارای وزن نشان داده می شود. این یال ها می توانند مثبت یا منفی باشند و نشان دهنده تأثیر مثبت یا منفی یک مفهوم بر دیگری هستند. جامعه آماری بخش کمی در بخش نقشه شناخت فازی نیز شامل شامل ۱۰ نفر از خبرگان بودند که با پرسشنامه شناخت فازی آشنایی و تسلط کامل داشتند که به کمک روش نمونه گیری قضاوتی انتخاب شدند، خبرگان متشکل از دو بخش بودند که مجموعه ای از خبرگان و متخصصان دانشگاهی آشنا به حسابداری دارایی های مجازی متاورس با رتبه علمی دانشیار و بالاتر و خبرگان سازمانی شامل مدیران ارشد شرکت سیتکس در کشور دارای مدرک تحصیلی دکتری با سابقه مدیریت بیش از ۱۰ سال است.

¹ Critical Appraisal Skills Program

یافته های پژوهش

روش های متعددی برای انجام فراترکیب پیشنهاد شده است که الگوی هفت مرحله ای سندلوسکی و باروسو بیشترین کاربرد را دارد.

گام نخست: تنظیم سوال های پژوهش

نخستین گام فراترکیب تنظیم پرسش های پژوهش است. به همین خاطر برای پاسخگویی به پرسش های پژوهش از جدول دو در زیر استفاده شده است.

جدول ۱. مشخصه ها و پرسش های پژوهش

مشخصه ها	پرسش های پژوهش
چیستی کار (What)	شاخص های حسابداری دارایی های مجازی متاورس در بستر فین تک ها برای صندوق های سرمایه گذاری ارز دیجیتال
جامعه مورد مطالعه بخش فراترکیب (Who)	منابع مختلف اعم از مقاله و پایان نامه در مورد حسابداری دارایی های مجازی متاورس در بستر فین تک ها
محدودیت زمانی (When)	کلیه منابع موجود بین سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵ میلادی و معادل شمسی آن ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۳
چگونگی روش (how)	بررسی موضوعی منابع، استخراج کدها، بررسی و تحلیل مفاهیم، دسته بندی مفاهیم

گام دو: بررسی نظام مند متون

در این مرحله پژوهشگر به جستجوی سیستماتیک مقالات منتشر شده در مقاله های معتبر خارجی و داخلی با هدف تعیین اسناد معتبر، موثق و مرتبط در بازه زمانی مناسب پرداخت. پس از گزینش کلمات کلیدی مرتبط و متفاوت، واژگان کلیدی زیر که در جدول سه مشاهده می شوند مورد جستجو قرار گرفت.

جدول ۲. واژگان کلیدی جستجوی سیستماتیک مقالات

ردیف	کلید واژه	انگلیسی/ فارسی
۱	حسابداری دارایی های مجازی متاورس در بستر فین تک ها برای صندوق های سرمایه گذاری ارز دیجیتال	فارسی
۲	حسابداری دارایی های مجازی متاورس	فارسی
۳	Accounting for Metaverse Virtual Assets via Fintech Platforms for Cryptocurrency Investment Funds	انگلیسی
۴	Accounting for Metaverse Virtual Assets	انگلیسی

برای جستجوی سیستماتیک متون مرتبط جدول ۴ مورد استفاده قرار گرفت. همانطور که ملاحظه می شود این کلید واژه ها در پایگاه های اطلاعاتی برای بازیاب مقالات مورد استفاده قرار گرفت.

جدول ۳. مقالات بازبینی شده به تفکیک پایگاه های مورد استفاده

نام پایگاه	تعداد مقاله
WOS (ای اس آی)	۲
BMJ (بی ام جی)	۴
Scopus (اسکوپوس)	۱۵
Wiley (وایلی)	۷
Science Direct (ساینس دایرکت)	۱۹
ProQuest (پروکوئست)	۷
Emerald (امerald)	۲۶
Springer (اشپرینگر)	۲۲
مجموع	۱۰۲

گام سه: جستجو و بررسی مقاله های مرتبط

پس از شناسایی واژگان کلیدی تحقیق، مجموعه مقاله های حاوی واژگان کلیدی شناسایی شدند. این مقالات براساس مواردی چون عنوان، چکیده، محتوا و روش تحقیق در پایگاه داده های مذکور غربال و مقاله های نهایی به تعداد ۳۱ مورد استخراج شدند. روند بررسی گام سوم با استفاده از برنامه^۱ CASP انجام گرفت. برنامه مهارت های ارزیابی حیاتی CASP ابزاری برای ارزیابی کیفیت مطالعات اولیه در روش تحقیق کیفی است.

این ابزار یکی از روش های سنجش روایی و پایایی تحقیق کیفی است و به ویژه برای سنجش روایی و اعتبار در روش تحقیق فراترکیب مورد استفاده قرار می گیرد. در این مرحله، کلیه مقالات جستجو شده از نظر عنوان، چکیده، ساختار مقاله، محتوا و سایر بخش های مقالات مورد بررسی قرار گرفت. در مطالعات کیفی، به طور معمول از ابزار برنامه مهارت های ارزیابی حیاتی CASP که شامل معیارهای ۱۰ گانه روبریک استفاده شده است. در این ابزار هر مقاله بر اساس نمره یا درجه کسب شده، به مرحله بعد راه می یابد. امتیازدهی و درجه بندی CASP بر اساس ضعیف (کسب نمره ۰ تا ۱۰)، متوسط (کسب نمره ۱۱ تا ۲۰)، خوب (کسب نمره ۲۱ تا ۳۰)، خیلی خوب (کسب نمره ۳۱ تا ۴۰)، عالی (کسب نمره ۴۱ تا ۵۰) انجام می شود. جدول چهار بر اساس معیارهای CASP برای امتیازدهی به عنوان نمونه برخی از مقالات مورد استفاده این پژوهش تدوین شده است.

^۱ Critical Appraisal Skills Program

جدول ۴. معیارهای CASP برای امتیازدهی به مقالات پذیرفته شده

ردیف	مقاله	اهداف تحقیق	منطق روش	طرح تحقیق	روش نمونه برداری	جمع آوری داده ها	انعکاس پذیری	ملاحظات اخلاقی	وقت تجزیه و تحلیل داده ها	بیان واضح و روشن یافته ها	ارزش تحقیق	امتیاز کسب شده	نتیجه نهایی
۱	he dynamics of Metaverse economics: Financial innovations, digital asset valuation, and the rise of virtual property rights	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۴۹	پذیرش
۲	Accounting classification and valuation of virtual assets: Focusing on the characteristics of Metaverse assets	۵	۵	۵	۵	۵	۴	۵	۵	۵	۵	۴۹	پذیرش
۳	Toward blockchain-based accounting and assurance.	۴	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۴۹	پذیرش

گام چهارم: استخراج اطلاعات مقالات

در این مرحله محتوای مقالات به دقت مطالعه شده و شاخص‌های اساسی استخراج می‌شود. سوال روش فراترکیب در این پژوهش این است که: شاخص‌های حسابداری دارایی‌های مجازی متاورس در بستر فین تک‌ها برای صندوق‌های سرمایه گذاری ارز دیجیتال کدامند؟ برای پاسخ به این سوال مطابق کیدواژه‌های انتخاب شده در مراحل قبل جستجو انجام شد و همانطور که در ابتدا نیز بیان شد نهایتاً ۳۱ منبع از میان ۱۰۲ منبع جهت استخراج شاخص‌ها شناسایی شدند.

گام پنجم: تجزیه و تحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی

مهمترین بخش یک تحقیق کیفی به روش فراترکیب این مرحله است که در این بخش انجام می‌شود. در این گام شاخص‌های حاصل از ۳۱ مقاله مشخص شدند. البته امتیاز دریافتی آنها نیز که برگرفته از جدول CASP است هم آورده شده است.

گام ششم: پایایی و اعتبار مدل (کنترل کیفیت)

در پژوهش کیفی منظور از اعتبار، مفاهیمی شامل دفاع‌پذیری، باورپذیری، تصدیق‌پذیری و حتی بازتاب‌پذیری نتایج تحقق است. با محاسبه شاخص کاپا می‌توان پایایی را ارزیابی کرد (آرمیتاژ و همکاران، ۲۰۱۲). پایایی بخش فراترکیب پژوهش با کمک ۴ نفر از اساتید این حوزه نیز بررسی مجدد صورت گرفت و با کمک کاپای کوهن انجام شده است. ضریب کاپای کوهن محاسبه و برابر ۰/۸۹ شد که نشان از روایی مناسب روش فراترکیب دارد.

$$K = \frac{PO - Pe}{1 - Pe}$$

که در آن PO نشان دهنده واحدهای مورد توافق و Pe واحدهایی که احتمال توافق تصادفی وجود دارد.

گام هفت: استخراج اطلاعات مقالات

در این مرحله از فراترکیب، یافته‌های حاصل از مراحل قبل ارائه می‌شود. شاخص‌های استخراج شده برای حسابداری دارایی‌های مجازی متاورس در بستر فین تک‌ها برای صندوق‌های سرمایه‌گذاری ارز دیجیتال از روش فراترکیب تعداد ۱۶ شاخص است که در جدول ۶ در زیر نشان داده شده است.

جدول ۵. شاخص‌های استخراج شده از روش فراترکیب

کد	کد	متغیر
C1	C9	ارزش خالص دارایی‌های مجازی
C2	C10	نرخ استهلاک/کاهش ارزش دیجیتال
C3	C11	نرخ بازگشت سرمایه NFTهای عملیاتی
C4	C12	شاخص کارایی قراردادهای هوشمند
C5	C13	ارزش در معرض ریسک متاورسی
C6	C14	شاخص همبستگی دارایی‌های مجازی
C7	C15	نسبت ارزش منصفانه به بهای تمام‌شده
C8	C16	شاخص تمرکز مالکیت
		نسبت هزینه‌های عملیاتی به دارایی‌های تحت مدیریت
		شاخص سود حاصل از استیکینگ متاورسی
		شاخص سلامت نقدینگی استخراج‌های غیرمتمرکز

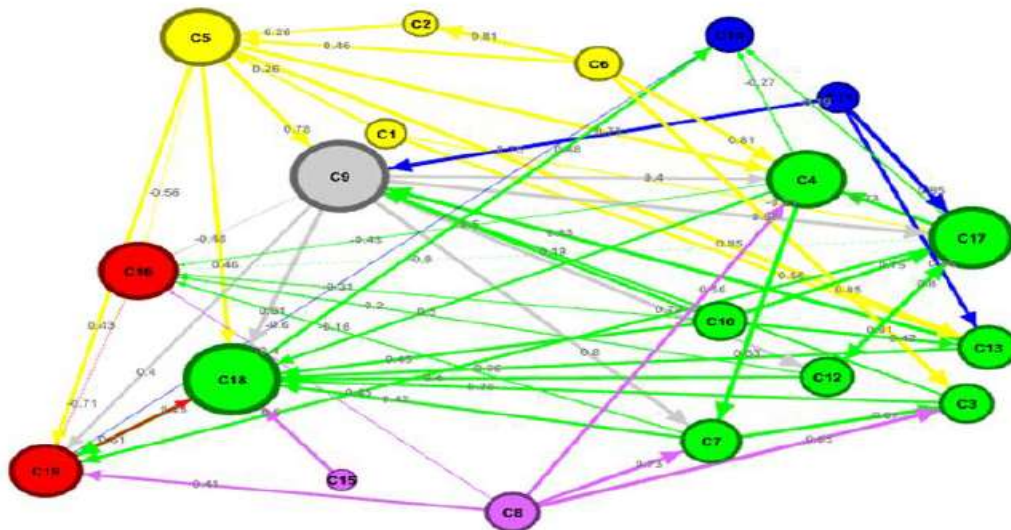
اکنون در بخش کمی پژوهش، برای تدوین نقشه فازی پرسشنامه محقق ساخته مبتنی بر اعداد مثلثی فازی در اختیار ۱۰ خبره قرار گرفت. تا میزان تاثیر هر یک از گره‌ها (شاخص‌ها) بر گره‌های دیگر (شاخص‌های دیگر) مشخص شود. جدول هفت که نشان دهنده میزان نفوذ هر گره (شاخص) بر گره دیگر است در زیر نشان داده شده است.

جدول ۶. میزان نفوذ هر یک از گره‌ها بر دیگری

C19	C18	C17	C16	C15	C14	C13	C12	C11	C10	C9	C8	C7	C6	C5	C4	C3	C2	C1	
		0.21				0.56								0.26					C1
														0.28					C2
	0.25								0.19										C3
	0.30		0.45		0.27							0.53							C4
0.43	0.46		0.26			0.85				0.78					0.75				C5
														0.46	0.81	0.85	0.81		C6
	0.42		0.16													0.67			C7
0.41			0.40									0.73			0.56	0.85			C8
0.40	0.81	0.88	0.48				0.79					0.80			0.40				C9
	0.45	0.75	0.81			0.42				0.50									C10
		0.85				0.56				0.75									C11
	0.40	0.80	0.30																C12
	0.38									0.40									C13
-0.6																			C14
	0.50																		C15
0.71																			C16
0.45			-0.8		0.19		0.81								0.72				C17
0.81					0.48														C18
	0.23																		C19

جدول فوق به عنوان ورودی برای نرم‌افزار FCMapper در نظر گرفته می‌شود. خروجی تحلیل استاتیک نقشه شناختی فازی که مبتنی بر نظریه گراف است بر اساس این نرم‌افزار بدست آمده است. به همین خاطر ابتدا جدول توان تاثیرگذاری و ظرفیت تاثیرپذیری و همچنین شاخص محوریت با کمک این نرم‌افزار محاسبه شده است. براساس شاخص محوریت شاخص‌های نقشه شناختی فازی اولویت بندی می‌شوند. همان‌طور که ملاحظه می‌شود شاخص محوریت برابر مجموع توان تاثیرگذاری و ظرفیت تاثیرپذیری است. درواقع، هرچه شاخصی مجموع توان تاثیرگذاری و ظرفیت تاثیرپذیری بیشتری داشت باشد آن را شاخص محوریت یا برتری می‌نامند. مقدار این شاخص برای هر یک از شاخص‌های این پژوهش نشان دهنده میزان تعامل این شاخص

با شاخص‌های دیگر است. لذا، هنگام تدوین نقشه شناختی فازی به این شاخص‌ها توجه ویژه ای می‌شود. بر این مبنی نقشه شناخت فازی حسابداری دارایی‌های مجازی متاورس در بستر فین تک‌ها برای صندوق‌های سرمایه‌گذاری ارز دیجیتال در شرکت سیتکس ایران در شکل دو نشان داده شده است.



شکل ۱. نقشه شناخت فازی حسابداری دارایی‌های مجازی متاورس در بستر فین تک‌ها برای صندوق‌های سرمایه‌گذاری ارز دیجیتال در شرکت سیتکس ایران

بحث و نتیجه گیری

همان‌طور که نقشه فازی در شکل دو نشان می‌دهد شاخص نرخ نوسان‌پذیری توکن‌های حاکمیتی (C5) بر نرخ استهلاک/کاهش ارزش دیجیتال (C9) تاثیر می‌گذارد. علاوه بر این، شاخص نرخ نوسان‌پذیری توکن‌های حاکمیتی (C5) می‌تواند شاخص سلامت نقدینگی استخرهای غیرمتمرکز (C16) را نیز تحت تاثیر قرار دهد. ضمن اینکه این شاخص می‌تواند نرخ رشد کاربر فعال (C14) را متاثر سازد. هر چند نقشه فازی حاضر بیانگر این نکته است که نرخ نوسان‌پذیری توکن‌های حاکمیتی (C5) می‌تواند بر شاخص همبستگی دارایی‌های مجازی (C13) نیز بسیار موثر باشد. همچنین این نقشه نشان داد که شاخص نقدشوندگی دارایی‌های متاورسی (C4) نیز به نرخ نوسان‌پذیری توکن‌های حاکمیتی وابستگی زیادی دارد. این نقشه به خوبی نشان می‌دهد که نسبت ارزش منصفانه به بهای تمام‌شده (C6) می‌تواند نرخ گردش دارایی‌های مجازی (C2) تحت تاثیر قرار دهد.

پایه‌سازی رویکرد نقشه‌نگاری شناختی فازی در تحلیل دینامیک شاخص‌های حسابداری دارایی‌های مجازی متاورس در بستر فین‌تک، امکان مدل‌سازی عدم قطعیت‌های شناختی، روابط غیرخطی و حلقه‌های بازخورد علی پیچیده را در شرکت توسعه فناوری‌های مالی «سیتکس» فراهم آورد. نتایج حاصل از تحلیل شبکه‌ای سناریوهای پویای فازی و سنجش‌های مرکزیت گره‌ها (درجه ورودی، درجه خروجی و درجه مرکزیت کل)، ابعاد جدیدی از مدیریت پرتفوی و گزارشگری صندوق‌های سرمایه‌گذاری ارز دیجیتال را آشکار ساخت. بر اساس خروجی ماتریس مجاورت فازی و وزن‌های سناریویی، شاخص‌های «نرخ رشد کاربر فعال روزانه پلتفرم‌ها»، «شاخص سلامت نقدینگی استخرهای غیرمتمرکز» و «شاخص کارایی قراردادهای هوشمند» بالاترین درجه خروجی را به خود اختصاص دادند. این امر حاکی از آن است که این متغیرها به عنوان پیشران‌های بنیادین و متغیرهای بیرونی تأثیرگذار در اکوسیستم سرمایه‌گذاری سیتکس عمل می‌کنند. شرکت سیتکس به عنوان یکی از پیشگامان صنعت کریپتوکارنسی و مدیریت دارایی‌های زنجیره بلوکی در ایران، با مجموعه‌ای از قیود سیستماتیک، ریسک‌های بین‌المللی و عدم شفافیت استانداردهای حسابداری داخلی دست به گریبان است. نتایج این مدل نشان می‌دهد که رویکرد مدیریت دارایی در این شرکت باید از مدل سنتی سرمایه‌گذاری پریسک به یک چارچوب مهندسی مالی نظام‌مند مبتنی بر حسابداری ارزش منصفانه و داده‌های زنجیره‌ای ارتقا یابد.

منابع:

- شباهنگ، رضا و تورانی، حیدر، (۱۴۰۳)، بررسی میزان توجه به ویژگی های فن آوری های نوین مالی، فصلنامه علمی پژوهشی دانش سرمایه گذاری، شماره ۳۷.
- Al-Kwafi, O. S., Farha, A. K., & Ahmed, Z. U. (2023). The dynamics of Metaverse economics: Financial innovations, digital asset valuation, and the rise of virtual property rights. *Journal of Business Research*, 164, 113982.
- Ante, L. (2023). Non-fungible token (NFT) markets on the Ethereum blockchain: Temporal development, market trends and cointegration with cryptocurrency markets. *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122133.
- Cho, S., & Baek, C. (2022). Accounting classification and valuation of virtual assets: Focusing on the characteristics of Metaverse assets. *Asian Review of Accounting*, 30(5), 689–708.
- Cong, L. W., Li, Y., & Wang, N. (2021). Tokenomics: Dynamic adoption and valuation. *The Review of Financial Studies*, 34(3), 1105–1155.
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5–21.
- Demsetz, H. (1967). Toward a theory of property rights. *The American Economic Review*, 57(2), 347–359.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., & Wamba, S. F. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542.
- Garanina, T., Ranta, M., & Dumay, J. (2022). Blockchain in accounting research: Current trends and future opportunities. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 35(9), 325–346.
- IFRIC. (2019). Holdings of Cryptocurrencies: Summary of Decisions. IFRS Interpretations Committee, International Accounting Standards Board (IASB).
- Marrone, M., & Hazelton, J. (2019). The disruptive impact of blockchain on accounting: An institutional perspective. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 32(7), 2110–2134.
- Peters, G. W., & Panayi, E. (2016). Understanding modern banking ledgers through blockchain technologies: Future of transaction processing and smart contracts on the internet of money. In *Banking Beyond Banks and Money* (pp. 239–278). Springer, Cham.
- Procházka, D. (2018). Accounting for Bitcoin and other cryptocurrencies under IFRS: A comparison and assessment of competing models. *The International Journal of Digital Accounting Research*, 18, 161–188.
- Schinckus, C. (2020). The good, the bad and the ugly: An overview of the cryptocurrency market. *Technology in Society*, 62, 101306.
- Smith, S. S., Castonguay, J. J., & Fanning, K. (2021). The blockchain and digital assets: Regulatory and accounting implications. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 18(2), 173–189.