دوره ۲، شماره ۱، سال ۱۴۰۵

هوشمندسازی در حسابداری، اقتصاد و مدیریت مالی

بررسی نقش دوقلوی دیجیتال مالی در شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری راهبردی شرکت‌ها

۱. سارا احمدی مجد: گروه حسابرسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۲. محمد رضا قاسم پور*: گروه حسابرسی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران (نویسنده مسئول). mreza.ghasempour@gmail.com

چکیده

هدف این پژوهش تبیین نقش دوقلوی دیجیتال مالی در شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی، ارتقای مدیریت ریسک و پشتیبانی از تصمیم‌گیری راهبردی شرکت‌ها از دیدگاه مدیران و خبرگان مالی، ریسک و فناوری اطلاعات در تهران بود. این پژوهش با رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون انجام شد. مشارکت‌کنندگان شامل ۱۸ نفر از مدیران مالی، مدیران ریسک، مدیران راهبرد، تحلیلگران ارشد مالی و متخصصان داده و فناوری اطلاعات شرکت‌های مستقر در تهران بودند که به‌صورت هدفمند و با راهبرد حداکثر تنوع انتخاب شدند. داده‌ها فقط از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد. فرایند مصاحبه‌ها تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت؛ اشباع در مصاحبه شانزدهم حاصل شد و دو مصاحبه تکمیلی برای اطمینان از کفایت داده‌ها انجام گرفت. تحلیل داده‌ها از طریق کدگذاری باز، محوری و انتخابی و با کمک نرم‌افزار NVivo انجام شد. برای افزایش اعتبار یافته‌ها از بازبینی مشارکت‌کنندگان، بازبینی همتای پژوهشی، مسیر ممیزی و مقایسه مستمر داده‌ها استفاده شد. تحلیل مصاحبه‌ها نشان داد که دوقلوی دیجیتال مالی در پنج مقوله اصلی قابل تبیین است: «یکپارچگی داده و معماری هوشمند مالی»، «شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی و پیش‌بینی پیامدها»، «مدیریت ریسک پویا و هشدار زودهنگام»، «پشتیبانی از تصمیم‌گیری راهبردی و تخصیص منابع» و «حکمرانی داده، اعتمادپذیری مدل و آمادگی سازمانی». یافته‌ها نشان داد که این فناوری می‌تواند با اتصال داده‌های مالی، عملیاتی و محیطی، تصویر پویایی از وضعیت شرکت ارائه دهد و امکان آزمون تصمیم‌های راهبردی در محیط مجازی را پیش از اجرای واقعی فراهم سازد. همچنین مشارکت‌کنندگان تأکید کردند که ارزش دوقلوی دیجیتال مالی وابسته به کیفیت داده، قابلیت تفسیر مدل، مشارکت مدیران ارشد و پیوند آن با نظام مدیریت ریسک سازمانی است. دوقلوی دیجیتال مالی را می‌توان زیرساختی راهبردی برای گذار از تصمیم‌گیری واکنشی و مبتنی بر گزارش‌های گذشته‌نگر به تصمیم‌گیری پیش‌بینانه، سناریومحور و داده‌بنیان دانست. بااین‌حال، پیاده‌سازی موفق آن مستلزم بلوغ داده‌ای، یکپارچگی سامانه‌های اطلاعاتی، طراحی چارچوب حکمرانی مدل، شفافیت الگوریتمی و توسعه شایستگی‌های تحلیلی در میان مدیران مالی و راهبردی است.

کلیدواژه‌ها: دوقلوی دیجیتال مالی؛ شبیه‌سازی سناریو؛ مدیریت ریسک؛ تصمیم‌گیری راهبردی؛ تحلیل پیش‌بینانه؛ حکمرانی داده.

شیوه استناددهی: احمدی مجد، سارا.، و قاسم پور، محمد رضا. (۱۴۰۵). بررسی نقش دوقلوی دیجیتال مالی در شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری راهبردی شرکت‌ها. *هوشمندسازی در حسابداری، اقتصاد و مدیریت مالی*، ۲(۱)، ۵۳-۴۱.

© ۱۴۰۵ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است.

Volume 2, Issue 1, Year 2026

Smartification in Accounting, Economics, and Financial Management

Examining the Role of Financial Digital Twin in Economic Scenario Simulation, Risk Management, and Strategic Decision-Making in Companies

1. Sara Ahmadi Majd: Department of Auditing, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
2. Mohammad Reza Ghasem Pour*: Department of Auditing, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
(Corresponding Author). mreza.ghasempour@gmail.com

Abstract

This study aimed to explain the role of financial digital twin in economic scenario simulation, risk management enhancement, and strategic decision-making support from the perspective of financial, risk, strategy, and information technology experts in Tehran. This qualitative study was conducted using thematic analysis. The participants consisted of 18 senior financial managers, risk managers, strategy managers, senior financial analysts, and data and information technology specialists working in companies located in Tehran. They were selected through purposive sampling with maximum variation. Data were collected exclusively through semi-structured interviews. Interviews continued until theoretical saturation was achieved; saturation occurred at the sixteenth interview, and two additional interviews were conducted to confirm data adequacy. Data analysis was performed through open, axial, and selective coding using NVivo software. To enhance the trustworthiness of the findings, member checking, peer debriefing, audit trail, constant comparison, and researcher reflexivity were applied. The analysis revealed five main categories explaining the role of financial digital twin: "data integration and intelligent financial architecture," "economic scenario simulation and outcome prediction," "dynamic risk management and early warning," "strategic decision support and resource allocation," and "data governance, model trustworthiness, and organizational readiness." The findings indicated that financial digital twins can integrate financial, operational, and environmental data to create a dynamic representation of the company's financial condition. This enables firms to test strategic decisions in a virtual environment before implementing them in real operations. Participants emphasized that the value of financial digital twins depends on data quality, model interpretability, senior management commitment, and integration with enterprise risk management systems. Financial digital twin can be considered a strategic infrastructure for moving from reactive and backward-looking financial decision-making toward predictive, scenario-based, and data-driven decision-making. However, successful implementation requires data maturity, information system integration, model governance, algorithmic transparency, and the development of analytical capabilities among financial and strategic managers.

Keywords: *Financial digital twin; Scenario simulation; Risk management; Strategic decision-making; Predictive analytics; Data governance.*

How to cite: Majd, S. A. & Ghasem Pour, M. R. (2026). Examining the Role of Financial Digital Twin in Economic Scenario Simulation, Risk Management, and Strategic Decision-Making in Companies. *Smartification in Accounting, Economics, and Financial Management, 2*(1), 41-53.

© 2026 the authors.

مقدمه

تحولات شتابان محیط کسب‌وکار، افزایش نوسان‌های اقتصادی، پیچیدگی زنجیره‌های تأمین، تغییرات نرخ ارز، فشارهای تورمی، ریسک‌های ژئوپلیتیک، عدم‌قطعیت در بازار سرمایه و رشد فناوری‌های داده‌محور باعث شده است که شرکت‌ها دیگر نتوانند تنها بر گزارش‌های مالی گذشته‌نگر، بودجه‌ریزی‌های ایستا و مدل‌های سنتی پیش‌بینی اتکا کنند. در چنین محیطی، تصمیم‌گیری مالی و راهبردی با درجه بالایی از ابهام همراه است و مدیران ناچارند تصمیم‌هایی درباره سرمایه‌گذاری، تأمین مالی، قیمت‌گذاری، کنترل هزینه، مدیریت نقدینگی، ورود به بازارهای جدید و مقابله با شوک‌های اقتصادی اتخاذ کنند؛ درحالی‌که پیامدهای این تصمیم‌ها غالباً چندبعدی، وابسته به تعامل متغیرها و متأثر از تغییرات سریع محیطی است. بنابراین، نیاز به ابزارهایی که بتوانند وضعیت مالی و عملیاتی شرکت را به‌صورت پویا بازنمایی کنند، سناریوهای مختلف را پیش از اجرای واقعی بیازمایند و پیامدهای احتمالی تصمیم‌ها را با دقت بیشتری آشکار سازند، بیش از گذشته احساس می‌شود.

یکی از مفاهیم نوظهور در پاسخ به این نیاز، «دوقلوی دیجیتال» است. دوقلوی دیجیتال در معنای عمومی خود به بازنمایی مجازی، پویا و داده‌محور یک دارایی، فرایند، سیستم یا سازمان اشاره دارد که از طریق جریان داده‌های مستمر با واقعیت فیزیکی یا عملیاتی خود همگام می‌شود و امکان پایش، تحلیل، پیش‌بینی، شبیه‌سازی و بهینه‌سازی را فراهم می‌کند (Grieves & Vickers, ۲۰۱۷; Tao et al., ۲۰۱۹). برخلاف مدل‌های ساده شبیه‌سازی که معمولاً بر مفروضات ثابت و داده‌های مقطعی متکی هستند، دوقلوی دیجیتال با بهره‌گیری از داده‌های لحظه‌ای، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا، رایانش ابری، یادگیری ماشین و تحلیل پیش‌بینانه می‌تواند رفتار سیستم را در طول زمان رصد کند و بر اساس تغییرات واقعی، مدل خود را به‌روزرسانی نماید (Fuller et al., ۲۰۲۰; Rasheed et al., ۲۰۲۰). از این منظر، دوقلوی دیجیتال صرفاً یک مدل تحلیلی نیست، بلکه زیرساختی برای یادگیری سازمانی، تصمیم‌سازی مستمر و کاهش فاصله میان داده، تحلیل و اقدام مدیریتی محسوب می‌شود.

اگرچه دوقلوی دیجیتال ابتدا در حوزه‌هایی مانند مهندسی، تولید، هوافضا و سیستم‌های سایبرفیزیکی توسعه یافت، اما در سال‌های اخیر کاربرد آن از دارایی‌های فیزیکی به فرایندها، زنجیره‌های تأمین، خدمات، شهرهای هوشمند، سلامت و حوزه‌های مالی و اقتصادی گسترش یافته است (Attaran & Celik, ۲۰۲۳; Kritzinger et al., ۲۰۱۸; Semeraro et al., ۲۰۲۱). این گسترش نشان می‌دهد که منطق دوقلوی دیجیتال محدود به ماشین‌آلات و تجهیزات نیست؛ بلکه هر سیستمی که دارای داده‌های قابل‌ردیابی، ساختار فرایندی، روابط علّی، شاخص‌های عملکردی و قابلیت شبیه‌سازی باشد، می‌تواند به‌صورت دوقلوی دیجیتال مدل‌سازی شود. در سطح سازمانی، مفهوم «دوقلوی دیجیتال فرایندهای کسب‌وکار» بر آن است که فرایندهای واقعی سازمان با مدل‌های دیجیتال، داده‌های عملیاتی و قابلیت‌های شبیه‌سازی ترکیب شوند تا مدیران بتوانند وضعیت فعلی فرایندها را مشاهده، گلوگاه‌ها را شناسایی، پیامد تصمیم‌ها را تحلیل و مسیرهای بهینه اقدام را انتخاب کنند (Fornari et al., ۲۰۲۵).

در این میان، «دوقلوی دیجیتال مالی» مفهومی نوظهورتر و تخصصی‌تر است که به بازنمایی پویای وضعیت مالی، جریان‌های نقدی، ساختار هزینه، درآمد، سرمایه‌گذاری، بدهی، ریسک، نقدینگی و عملکرد اقتصادی یک شرکت اشاره دارد. چنین دوقلویی می‌تواند داده‌های حسابداری، بودجه، خزانه‌داری، فروش، تولید، زنجیره تأمین، منابع انسانی، بازار سرمایه، نرخ ارز، تورم و شاخص‌های کلان اقتصادی را در یک محیط تحلیلی یکپارچه کند و به مدیران اجازه دهد اثر سناریوهای مختلف را بر سودآوری، نقدینگی، ارزش شرکت، ریسک نکول، نیاز سرمایه در گردش و بازده سرمایه‌گذاری بررسی کنند. برای مثال، شرکت می‌تواند پیش از اجرای یک تصمیم راهبردی مانند ورود به بازار جدید، تغییر سیاست قیمت‌گذاری، افزایش ظرفیت تولید، جذب بدهی، کاهش هزینه، ادغام و تملک یا تغییر ترکیب دارایی‌ها، پیامدهای مالی آن را در یک محیط مجازی بیازماید. به همین دلیل، دوقلوی دیجیتال مالی را می‌توان نسخه پیشرفته‌ای از برنامه‌ریزی مالی، تحلیل حساسیت، بودجه‌ریزی سناریومحور و مدیریت ریسک دانست که با داده‌های زنده، مدل‌های پیش‌بینانه و چرخه بازخورد مستمر تقویت شده است (Anshari et al., ۲۰۲۲; Passas, ۲۰۲۵).

از منظر نظری، دوقلوی دیجیتال مالی با رویکرد قابلیت‌های پویا قابل تبیین است. نظریه قابلیت‌های پویا بیان می‌کند که شرکت‌ها برای دستیابی به عملکرد پایدار در محیط‌های متغیر باید توانایی شناسایی فرصت‌ها و تهدیدها، بهره‌برداری از فرصت‌ها و بازپیکربندی منابع خود را داشته باشند (Teece, ۲۰۰۷). دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند این سه قابلیت را تقویت کند: نخست، از طریق پایش مستمر داده‌های داخلی و محیطی، نشانه‌های اولیه تغییرات اقتصادی و مالی را شناسایی می‌کند؛ دوم، با شبیه‌سازی سناریوها، گزینه‌های تصمیم‌گیری و پیامدهای احتمالی آنها را روشن می‌سازد؛ سوم، با ارائه بینش‌های تحلیلی، مدیران را در بازتخصیص منابع، اصلاح راهبردها و انطباق با شرایط جدید یاری می‌دهد. از سوی دیگر، ادبیات تحول دیجیتال نشان می‌دهد که فناوری‌های دیجیتال زمانی به خلق ارزش منجر می‌شوند که با تغییر در فرایندها، ساختارها، فرهنگ سازمانی و منطق تصمیم‌گیری همراه باشند (Vial, ۲۰۱۹). بنابراین، پیاده‌سازی دوقلوی دیجیتال مالی فقط یک پروژه فناورانه نیست، بلکه نوعی تحول در حکمرانی مالی، معماری داده، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری راهبردی شرکت است.

اهمیت دوقلوی دیجیتال مالی در مدیریت ریسک نیز قابل توجه است. چارچوب‌های مدیریت ریسک سازمانی بر یکپارچگی ریسک با راهبرد و عملکرد تأکید دارند و ریسک را صرفاً تهدیدی برای اجتناب نمی‌دانند، بلکه آن را بخشی از فرایند تصمیم‌گیری و ارزش‌آفرینی تلقی می‌کنند (COSO, ۲۰۱۷; ISO, ۲۰۱۸). با این حال، بسیاری از شرکت‌ها هنوز ریسک را به‌صورت دوره‌ای، واحدمحور و مبتنی بر گزارش‌های گذشته تحلیل می‌کنند. این وضعیت باعث می‌شود که ریسک‌های نوظهور، اثرات زنجیره‌ای، همبستگی‌های پنهان و پیامدهای ترکیبی تصمیم‌ها به‌موقع شناسایی نشود. دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند با ایجاد محیطی برای شبیه‌سازی شوک‌های اقتصادی، تغییر نرخ ارز، کاهش فروش، افزایش هزینه مواد اولیه، اختلال در زنجیره تأمین، تغییر سیاست‌های مالیاتی یا افزایش نرخ بهره، به مدیران کمک کند تا آسیب‌پذیری‌های مالی شرکت را پیش از وقوع بحران شناسایی کنند و راهبردهای مقابله‌ای مناسب را طراحی نمایند. این ویژگی به‌ویژه برای شرکت‌هایی که در محیط‌های پرنوسان فعالیت می‌کنند، اهمیت راهبردی دارد.

یکی دیگر از ابعاد مهم دوقلوی دیجیتال مالی، پشتیبانی از تصمیم‌گیری راهبردی است. تصمیم‌گیری راهبردی در شرکت‌ها معمولاً با تعارض میان اهداف کوتاه‌مدت و بلندمدت، محدودیت منابع، فشار سهامداران، الزامات نقدینگی و عدم‌قطعیت محیطی همراه است. در چنین شرایطی، مدیران به ابزاری نیاز دارند که بتواند گزینه‌های مختلف را نه‌تنها از نظر مالی، بلکه از نظر ریسک، انعطاف‌پذیری، پایداری و سازگاری با اهداف راهبردی مقایسه کند. دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند از طریق ترکیب داده‌های تاریخی، داده‌های لحظه‌ای، الگوریتم‌های پیش‌بینی و مدل‌های شبیه‌سازی، تصمیم‌گیری را از سطح قضاوت شهودی به سطح تصمیم‌سازی مبتنی بر شواهد ارتقا دهد. به بیان دیگر، این فناوری می‌تواند نقش «آزمایشگاه مجازی تصمیم‌های مالی» را برای شرکت ایفا کند؛ جایی که مدیران می‌توانند تصمیم‌ها را پیش از اجرا آزمایش کنند، پیامدهای ناخواسته را ببینند و راهبردهای مقاوم‌تر را انتخاب نمایند.

با وجود ظرفیت‌های یادشده، پیاده‌سازی دوقلوی دیجیتال مالی با چالش‌های قابل‌توجهی همراه است. کیفیت پایین داده‌ها، جزیره‌ای بودن سامانه‌های اطلاعاتی، نبود استانداردهای داده، مقاومت سازمانی، کمبود مهارت‌های تحلیلی، نگرانی درباره محرمانگی اطلاعات، ریسک مدل، سوگیری الگوریتمی و ضعف حکمرانی داده از موانع اصلی این مسیر هستند (Fuller et al., ۲۰۲۰; Rasheed et al., ۲۰۲۰; Semeraro et al., ۲۰۲۱). افزون بر این، در حوزه مالی، اعتمادپذیری مدل اهمیت مضاعف دارد؛ زیرا تصمیم‌های مبتنی بر مدل می‌توانند بر سرمایه‌گذاری، تأمین مالی، اشتغال، ارزش سهام و بقای شرکت اثر بگذارند. بنابراین، مدل‌های دوقلوی دیجیتال مالی باید قابل توضیح، قابل اعتبارسنجی، قابل ممیزی و منطبق با اصول اخلاقی و مقرراتی باشند. اگر مدیران نتوانند منطق مدل را درک کنند یا نسبت به کیفیت داده‌ها اعتماد نداشته باشند، احتمال استفاده واقعی از خروجی‌های دوقلوی دیجیتال کاهش خواهد یافت.

با توجه به نوظهور بودن مفهوم دوقلوی دیجیتال مالی، بخش قابل‌توجهی از ادبیات موجود هنوز ماهیت مفهومی، فناورانه یا کاربردی دارد و پژوهش‌های تجربی، به‌ویژه در زمینه تجربه مدیران و خبرگان مالی در شرکت‌ها، محدود است. در محیط ایران و به‌ویژه شرکت‌های مستقر در تهران، شرایط اقتصادی پرنوسان، تورم، تغییرات نرخ ارز، محدودیت‌های تأمین مالی، فشارهای نقدینگی و عدم‌قطعیت سیاستی باعث می‌شود بررسی نقش دوقلوی دیجیتال مالی اهمیت بیشتری پیدا کند. شرکت‌ها برای حفظ تاب‌آوری و مزیت رقابتی نیازمند ابزارهایی هستند که بتوانند پیامدهای سناریوهای اقتصادی را به‌صورت پویا تحلیل و ریسک‌ها را پیش از تبدیل‌شدن به بحران شناسایی کنند. ازاین‌رو، پژوهش حاضر با رویکرد کیفی می‌کوشد نقش دوقلوی دیجیتال مالی را در شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری راهبردی شرکت‌ها از دیدگاه مدیران و خبرگان مالی، ریسک، راهبرد و فناوری اطلاعات تبیین کند. سؤال اصلی پژوهش این است: دوقلوی دیجیتال مالی چگونه می‌تواند به شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری راهبردی شرکت‌ها کمک کند؟

مواد و روش‌ها

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر رویکرد، کیفی است. روش پژوهش بر مبنای تحلیل مضمون طراحی شد؛ زیرا هدف مطالعه، کشف و تبیین تجربه‌ها، برداشت‌ها و الگوهای معنایی خبرگان درباره نقش دوقلوی دیجیتال مالی در شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی، مدیریت ریسک

و تصمیم‌گیری راهبردی شرکت‌ها بود. تحلیل مضمون امکان می‌دهد داده‌های متنی حاصل از مصاحبه‌ها به‌صورت نظام‌مند کدگذاری شوند و الگوهای مفهومی نهفته در تجربه مشارکت‌کنندگان استخراج گردد (Braun & Clarke, ۲۰۰۶). رویکرد پژوهش اکتشافی بود؛ زیرا دوقلوی دیجیتال مالی در بافت شرکت‌های ایرانی مفهومی نوظهور است و هنوز چارچوب تجربی تثبیت‌شده‌ای درباره ابعاد، الزامات و پیامدهای آن وجود ندارد.

جامعه مورد مطالعه شامل مدیران و خبرگان فعال در حوزه‌های مالی، ریسک، برنامه‌ریزی راهبردی، تحلیل داده و فناوری اطلاعات در شرکت‌های مستقر در تهران بود. نمونه‌گیری به‌صورت هدفمند و با راهبرد حداکثر تنوع انجام شد تا دیدگاه‌های متنوعی از صنایع و نقش‌های سازمانی مختلف گردآوری شود. معیارهای ورود به پژوهش شامل داشتن حداقل پنج سال سابقه حرفه‌ای در حوزه مالی، ریسک، راهبرد یا فناوری اطلاعات، آشنایی با سامانه‌های مالی و تحلیلی، تجربه مشارکت در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی یا پروژه‌های تحول دیجیتال و تمایل به مشارکت در مصاحبه بود. معیار خروج نیز عدم تمایل به ادامه مصاحبه یا ارائه پاسخ‌های بسیار کلی و غیرمرتبط بود.

در مجموع، ۱۸ نفر در پژوهش مشارکت کردند. از این تعداد، ۶ نفر مدیر مالی، ۴ نفر مدیر یا کارشناس ارشد ریسک، ۳ نفر مدیر برنامه‌ریزی و راهبرد، ۳ نفر متخصص داده و هوش تجاری و ۲ نفر مدیر فناوری اطلاعات بودند. همه مشارکت‌کنندگان در شرکت‌های خصوصی یا شبه‌خصوصی مستقر در تهران فعالیت داشتند. اشباع نظری در مصاحبه شانزدهم حاصل شد؛ بااین‌حال، دو مصاحبه تکمیلی دیگر برای اطمینان از تکرارپذیری مضامین و کفایت داده‌ها انجام گرفت.

داده‌های پژوهش فقط از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد. راهنمای مصاحبه بر اساس مرور ادبیات و هدف پژوهش طراحی شد و شامل پرسش‌هایی درباره برداشت مشارکت‌کنندگان از دوقلوی دیجیتال مالی، کاربرد آن در شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی، نقش آن در مدیریت ریسک، اثر آن بر تصمیم‌گیری راهبردی، الزامات پیاده‌سازی، چالش‌های داده‌ای و سازمانی و پیامدهای احتمالی برای عملکرد شرکت بود. نمونه پرسش‌های مصاحبه عبارت بودند از: «از نظر شما دوقلوی دیجیتال مالی در یک شرکت چه معنایی دارد؟»، «این فناوری چگونه می‌تواند به تحلیل سناریوهای اقتصادی کمک کند؟»، «چه نوع ریسک‌هایی از طریق دوقلوی دیجیتال مالی بهتر شناسایی یا مدیریت می‌شوند؟»، «مدیران برای اعتماد به خروجی چنین مدلی به چه پیش‌شرط‌هایی نیاز دارند؟» و «چه موانعی در شرکت‌های ایرانی برای پیاده‌سازی آن وجود دارد؟«

مصاحبه‌ها به‌صورت حضوری یا آنلاین انجام شد و مدت هر مصاحبه بین ۴۵ تا ۷۵ دقیقه بود. پیش از شروع مصاحبه، هدف پژوهش برای مشارکت‌کنندگان توضیح داده شد و رضایت آگاهانه آنان اخذ گردید. با اجازه مشارکت‌کنندگان، مصاحبه‌ها ضبط و سپس به‌صورت کامل پیاده‌سازی شد. برای حفظ محرمانگی، نام افراد و شرکت‌ها حذف و به هر مشارکت‌کننده یک کد اختصاص داده شد.

تحلیل داده‌ها همزمان با گردآوری داده‌ها آغاز شد. پس از پیاده‌سازی مصاحبه‌ها، متن‌ها چندین بار خوانده شد تا پژوهشگر با فضای کلی داده‌ها آشنا شود. سپس کدگذاری اولیه انجام شد و گزاره‌های معنادار مرتبط با هدف پژوهش مشخص گردید. در مرحله بعد، کدهای مشابه در قالب

زیرمقوله‌ها و سپس مقوله‌های اصلی سازمان‌دهی شدند. برای مدیریت، بازیابی و سازمان‌دهی داده‌ها از نرم‌افزار NVivo استفاده شد. فرایند تحلیل شامل کدگذاری باز، مقایسه مستمر، ادغام کدهای مشابه، بازبینی مضامین، نام‌گذاری مقوله‌ها و تدوین روایت تحلیلی بود.

برای افزایش اعتبار و اعتمادپذیری یافته‌ها، از چند راهبرد استفاده شد. نخست، بخشی از یافته‌های اولیه در اختیار چند مشارکت‌کننده قرار گرفت تا میزان انطباق برداشت پژوهشگر با تجربه آنان بررسی شود. دوم، کدها و مضامین با یک همکار پژوهشی آشنا با روش‌های کیفی مرور شد. سوم، مسیر تصمیم‌های تحلیلی، تغییرات کدها و شکل‌گیری مقوله‌ها ثبت شد تا امکان ممیزی فرایند پژوهش فراهم گردد. چهارم، پژوهشگر تلاش کرد پیش‌فرض‌های خود درباره فناوری‌های مالی و هوش مصنوعی را در یادداشت‌های تأملی ثبت کند تا از تحمیل برداشت‌های شخصی بر داده‌ها کاسته شود.

یافته‌ها

در این پژوهش ۱۸ نفر از مدیران و خبرگان شرکت‌های مستقر در تهران مشارکت داشتند. از نظر جنسیت، ۱۲ نفر مرد و ۶ نفر زن بودند. دامنه سنی مشارکت‌کنندگان بین ۳۲ تا ۵۴ سال قرار داشت؛ ۵ نفر در گروه سنی ۳۰ تا ۳۹ سال، ۹ نفر در گروه سنی ۴۰ تا ۴۹ سال و ۴ نفر در گروه سنی ۵۰ سال و بالاتر بودند. از نظر سطح تحصیلات، ۴ نفر دارای مدرک کارشناسی، ۱۱ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۳ نفر دارای مدرک دکتری بودند. از نظر سابقه کاری، ۶ نفر بین ۵ تا ۱۰ سال، ۸ نفر بین ۱۱ تا ۲۰ سال و ۴ نفر بیش از ۲۰ سال سابقه فعالیت حرفه‌ای داشتند. همچنین از نظر نقش سازمانی، ۶ نفر مدیر مالی، ۴ نفر مدیر یا کارشناس ارشد ریسک، ۳ نفر مدیر راهبرد یا برنامه‌ریزی، ۳ نفر متخصص داده و هوش تجاری و ۲ نفر مدیر فناوری اطلاعات بودند.

تحلیل مصاحبه‌ها به استخراج ۵ مقوله اصلی، ۱۵ زیرمقوله و ۸۴ کد اولیه منجر شد. مقوله‌های اصلی عبارت بودند از: یکپارچگی داده و معماری هوشمند مالی، شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی و پیش‌بینی پیامدها، مدیریت ریسک پویا و هشدار زودهنگام، پشتیبانی از تصمیم‌گیری راهبردی و تخصیص منابع، و حکمرانی داده، اعتمادپذیری مدل و آمادگی سازمانی.

نخستین مقوله نشان داد که از دیدگاه مشارکت‌کنندگان، دوقلوی دیجیتال مالی پیش از هر چیز به یک معماری داده‌ای یکپارچه نیاز دارد. آنان تأکید کردند که بسیاری از شرکت‌ها دارای سامانه‌های متعدد حسابداری، فروش، تولید، انبار، منابع انسانی و خزانه‌داری هستند، اما این سامانه‌ها اغلب به‌صورت جزیره‌ای عمل می‌کنند. در چنین وضعیتی، تصویر مالی شرکت با تأخیر، ناهماهنگی و گاه تعارض اطلاعاتی همراه است. دوقلوی دیجیتال مالی زمانی معنا پیدا می‌کند که داده‌های مالی و عملیاتی در یک ساختار تحلیلی مشترک قرار گیرند و مدیران بتوانند اثر تغییرات عملیاتی را بر شاخص‌های مالی به‌صورت بلادرنگ مشاهده کنند. یکی از مشارکت‌کنندگان بیان کرد: «ما گزارش مالی داریم، اما دوقلوی مالی یعنی بتوانم همین امروز ببینم اگر فروش یک محصول افت کند، جریان نقدی، موجودی انبار و سود عملیاتی سه ماه بعد چه تغییری می‌کند» (مشارکت‌کننده ۴). مشارکت‌کننده دیگری گفت: «مشکل اصلی ما نبود مدل نیست؛ مشکل این است که داده‌ها با هم حرف

نمی‌زنند. تا وقتی داده فروش، تولید و مالی جدا باشد، دوقلوی دیجیتال فقط یک اسم جذاب است» (مشارکت‌کننده ۱۱). این یافته نشان می‌دهد که دوقلوی دیجیتال مالی بیش از آنکه صرفاً یک نرم‌افزار باشد، نوعی معماری یکپارچه داده و تصمیم است.

دومین مقوله به نقش دوقلوی دیجیتال مالی در شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی مربوط بود. مشارکت‌کنندگان معتقد بودند که شرکت‌ها در محیط اقتصادی ایران با تغییرات مکرر نرخ ارز، تورم، هزینه مواد اولیه، سیاست‌های مالیاتی، محدودیت‌های تأمین مالی و نوسان تقاضا مواجه‌اند. بنابراین، توانایی آزمون سناریوهای مختلف پیش از تصمیم‌گیری می‌تواند مزیت مهمی برای مدیران ایجاد کند. دوقلوی دیجیتال مالی از نظر آنان می‌تواند اثر سناریوهایی مانند افزایش ۲۰ درصدی نرخ ارز، کاهش فروش، تأخیر در وصول مطالبات، افزایش نرخ بهره یا تغییر قیمت مواد اولیه را بر سود، نقدینگی و سرمایه در گردش شبیه‌سازی کند. یکی از مدیران مالی اظهار داشت: «اگر قبل از تصمیم بدانیم سناریوی بدبینانه چه اثری روی نقدینگی دارد، تصمیم ما خیلی فرق می‌کند. دوقلوی مالی می‌تواند همان اتفاقی را که معمولاً بعد از بحران می‌فهمیم، قبل از بحران نشان دهد» (مشارکت‌کننده ۲). مشارکت‌کننده دیگری گفت: «بودجه ما معمولاً یک عدد ثابت است، اما واقعیت اقتصاد ثابت نیست. ما به بودجه‌ای نیاز داریم که با سناریو حرکت کند» (مشارکت‌کننده ۸). این مقوله نشان می‌دهد که دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند برنامه‌ریزی مالی را از حالت خطی و ثابت به حالت پویا و سناریومحور تبدیل کند.

سومین مقوله نشان داد که دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند مدیریت ریسک شرکت را از حالت واکنشی به حالت پیش‌دستانه تغییر دهد. مشارکت‌کنندگان اشاره کردند که در بسیاری از شرکت‌ها، ریسک‌ها پس از وقوع یا در گزارش‌های دوره‌ای شناسایی می‌شوند؛ درحالی‌که دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند با پایش مداوم شاخص‌هایی مانند جریان نقدی، نسبت بدهی، دوره وصول مطالبات، موجودی انبار، حاشیه سود، نوسان نرخ ارز و هزینه تأمین مالی، علائم هشدار اولیه را آشکار سازد. یکی از مدیران ریسک بیان کرد: «ریسک فقط این نیست که بدانیم چه چیزی ممکن است خراب شود؛ مهم این است که زودتر از بقیه بفهمیم کدام شاخص دارد از محدوده امن خارج می‌شود» (مشارکت‌کننده ۶). مشارکت‌کننده دیگری توضیح داد: «وقتی دوقلوی مالی داشته باشید، می‌توانید ببینید فشار روی نقدینگی از کجا شروع می‌شود؛ از فروش، از مطالبات، از خرید مواد اولیه یا از بدهی بانکی» (مشارکت‌کننده ۱۳). بر اساس داده‌ها، دوقلوی دیجیتال مالی نه‌تنها ریسک‌های منفرد را تحلیل می‌کند، بلکه ارتباط میان ریسک‌ها و اثرات زنجیره‌ای آنها را نیز قابل مشاهده می‌سازد.

چهارمین مقوله به نقش دوقلوی دیجیتال مالی در تصمیم‌گیری راهبردی و تخصیص منابع مربوط بود. مشارکت‌کنندگان تأکید کردند که بسیاری از تصمیم‌های راهبردی شرکت‌ها مانند توسعه بازار، سرمایه‌گذاری در فناوری، تغییر ساختار هزینه، افزایش ظرفیت، ورود به محصول جدید یا انتخاب پروژه‌های سرمایه‌ای، بدون تصویر جامع از پیامدهای مالی و ریسکی اتخاذ می‌شود. دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند گزینه‌های مختلف را بر اساس معیارهایی مانند بازده سرمایه‌گذاری، ریسک نقدینگی، دوره بازگشت سرمایه، اثر بر سودآوری، نیاز به منابع مالی و سازگاری با اهداف بلندمدت مقایسه کند. یکی از مدیران راهبرد گفت: «برای ما مهم است بدانیم کدام پروژه فقط سود حسابداری دارد و کدام پروژه واقعاً در سناریوهای مختلف تاب‌آور است» (مشارکت‌کننده ۹). مشارکت‌کننده دیگری بیان کرد: «دوقلوی مالی می‌تواند جلسه هیئت‌مدیره را

از بحث‌های شهودی به بحث‌های مبتنی بر سناریو تبدیل کند» (مشارکت‌کننده ۱۵). این یافته نشان می‌دهد که دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند زبان مشترکی میان مدیران مالی، عملیاتی و راهبردی ایجاد کند و کیفیت تصمیم‌های کلان شرکت را ارتقا دهد.

پنجمین مقوله بیانگر آن بود که موفقیت دوقلوی دیجیتال مالی وابسته به الزامات حکمرانی و آمادگی سازمانی است. مشارکت‌کنندگان تأکید کردند که بدون داده‌های دقیق، استاندارد، به‌روز و قابل اعتماد، خروجی مدل نیز قابل اتکا نخواهد بود. همچنین، مدیران باید بدانند مدل بر چه مفروضاتی کار می‌کند و چرا یک سناریو را پرریسک یا مطلوب ارزیابی می‌کند. بنابراین، توضیح‌پذیری مدل، اعتبارسنجی مستمر، تعیین مالکیت داده، امنیت اطلاعات و حمایت مدیران ارشد از پیش‌شرط‌های اصلی پیاده‌سازی است. یکی از متخصصان داده گفت: «مدیران وقتی به مدل اعتماد می‌کنند که بفهمند مدل چطور فکر می‌کند. اگر خروجی فقط یک عدد باشد و توضیح نداشته باشد، در تصمیم‌های بزرگ از آن استفاده نمی‌کنند» (مشارکت‌کننده ۱۷). مشارکت‌کننده دیگری افزود: «دوقلوی مالی پروژه واحد IT نیست؛ اگر مالی، ریسک و استراتژی در طراحی آن نباشند، خروجی‌اش در عمل استفاده نمی‌شود» (مشارکت‌کننده ۱۰). این یافته نشان می‌دهد که دوقلوی دیجیتال مالی بیش از آنکه صرفاً به فناوری وابسته باشد، به حکمرانی داده، همکاری بین‌بخشی و فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور نیاز دارد.

بحث

یافته نخست پژوهش نشان داد که یکپارچگی داده و معماری هوشمند مالی، بنیان شکل‌گیری دوقلوی دیجیتال مالی است. این نتیجه با ادبیات دوقلوی دیجیتال همسو است؛ زیرا دوقلوی دیجیتال زمانی از یک مدل تحلیلی ساده متمایز می‌شود که میان سیستم واقعی و مدل مجازی جریان داده برقرار باشد و مدل بتواند با داده‌های جدید به‌روزرسانی شود (Fuller et al., ۲۰۲۰; Tao et al., ۲۰۱۹). در شرکت‌ها، این منطق به معنای اتصال داده‌های حسابداری، فروش، تولید، خزانه‌داری، منابع انسانی، زنجیره تأمین و متغیرهای محیطی است. اگر داده‌ها در سامانه‌های جداگانه باقی بمانند، تصویر مالی شرکت ناقص، دیرهنگام و ناهماهنگ خواهد بود. بنابراین، دوقلوی دیجیتال مالی نیازمند معماری داده‌ای است که بتواند رابطه میان رویدادهای عملیاتی و پیامدهای مالی را آشکار کند. این یافته همچنین با دیدگاه Fornari et al. (۲۰۲۵) درباره دوقلوی دیجیتال فرایندهای کسب‌وکار همخوان است؛ زیرا آنان تأکید می‌کنند که ترکیب مدل‌های فرایندی، داده‌های واقعی و قابلیت شبیه‌سازی می‌تواند شیوه مدیریت فعالیت‌های سازمان را دگرگون سازد. در زمینه مالی، این امر به معنای عبور از گزارش‌دهی دوره‌ای به پایش بلادرنگ و تصمیم‌سازی مبتنی بر داده‌های یکپارچه است. از منظر تحول دیجیتال نیز این نتیجه قابل توضیح است؛ زیرا فناوری دیجیتال زمانی ارزش راهبردی ایجاد می‌کند که فرایندهای سازمانی، ساختار تصمیم‌گیری و جریان‌های اطلاعاتی را بازآرایی کند (Vial, ۲۰۱۹). بنابراین، دوقلوی دیجیتال مالی نه یک ابزار منفرد، بلکه بخشی از تحول معماری تصمیم در سازمان است.

یافته دوم نشان داد که دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی و پیش‌بینی پیامدهای تصمیم‌ها را تقویت کند. این یافته با پژوهش‌های مربوط به دوقلوی دیجیتال و تحلیل پیش‌بینانه همسو است که نشان می‌دهند دوقلوهای دیجیتال با ترکیب داده‌های لحظه‌ای، الگوریتم‌های تحلیلی و مدل‌های شبیه‌سازی، امکان آزمون شرایط مختلف را فراهم می‌کنند (Attaran & Celik, ۲۰۲۳;

.(Rasheed et al., ۲۰۲۰در محیط‌های اقتصادی پرنوسان، مدیران با عدم‌قطعیت‌های متعددی مانند تغییر نرخ ارز، تورم، تغییر تقاضا، نوسان هزینه‌ها و سیاست‌های اعتباری مواجه‌اند. مدل‌های سنتی بودجه‌ریزی و پیش‌بینی معمولاً خطی، دوره‌ای و مبتنی بر مفروضات ثابت هستند؛ درحالی‌که دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند مفروضات را به‌صورت پویا تغییر دهد و پیامدهای هر سناریو را بر سودآوری، نقدینگی، سرمایه در گردش و ریسک مالی نشان دهد. این نتیجه با دیدگاه Passas (۲۰۲۵) نیز سازگار است؛ زیرا وی نشان می‌دهد که تحول دوقلوهای دیجیتال به دوقلوهای پیش‌بین و اکوسیستم‌های پیش‌بین می‌تواند در تصمیم‌گیری اقتصادی و مالی نقش مهمی ایفا کند. در سطح کاربردی، این یافته بیانگر آن است که شرکت‌ها می‌توانند دوقلوی دیجیتال مالی را به‌عنوان آزمایشگاه مجازی سناریوها به کار گیرند؛ به‌گونه‌ای که تصمیم‌ها پیش از اجرا، تحت شرایط خوش‌بینانه، محتمل و بدبینانه آزمون شوند. چنین رویکردی کیفیت تصمیم‌گیری را افزایش می‌دهد و از غافلگیری سازمان در برابر شوک‌های اقتصادی می‌کاهد.

یافته سوم نشان داد که دوقلوی دیجیتال مالی مدیریت ریسک را از حالت واکنشی به حالت پویا و پیش‌دستانه منتقل می‌کند. این نتیجه با چارچوب‌های مدیریت ریسک سازمانی همخوان است که بر ارتباط ریسک با راهبرد، عملکرد و تصمیم‌گیری تأکید دارند (COSO, ۲۰۱۷; ISO, ۲۰۱۸). بااین‌حال، نوآوری دوقلوی دیجیتال مالی در آن است که می‌تواند ریسک را نه‌فقط به‌صورت فهرست تهدیدها، بلکه به‌صورت رفتار پویای شاخص‌ها و ارتباط میان متغیرها تحلیل کند. برای مثال، کاهش فروش ممکن است به افزایش دوره وصول مطالبات، فشار بر نقدینگی، افزایش نیاز به تسهیلات، رشد هزینه مالی و کاهش سود خالص منجر شود. مدل‌های سنتی ممکن است هر یک از این شاخص‌ها را جداگانه نشان دهند، اما دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند اثر زنجیره‌ای آنها را در یک محیط شبیه‌سازی‌شده آشکار کند. این یافته با ادبیات دوقلوی دیجیتال در مدیریت ریسک مالی نیز همسو است؛ زیرا پژوهش‌های جدید نشان داده‌اند که دوقلوهای دیجیتال می‌توانند با شبیه‌سازی وضعیت‌های مختلف، تحلیل آسیب‌پذیری و تولید هشدارهای زودهنگام، مدیریت ریسک را دقیق‌تر و آینده‌نگرتر سازند (Anshari et al., ۲۰۲۲; Passas, ۲۰۲۵). همچنین، مطالعات مربوط به دوقلوی دیجیتال مالی در مراکز خدمات مالی نشان می‌دهد که ترکیب داده‌های مالی، یادگیری عمیق و استدلال نمادین می‌تواند شفافیت فرایندها، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری داده‌بنیان را تقویت کند. (Wei, ۲۰۲۵) بنابراین، دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند به‌عنوان سازوکاری برای تبدیل مدیریت ریسک از گزارش‌دهی پسینی به پایش، پیش‌بینی و مداخله زودهنگام عمل کند.

یافته چهارم نشان داد که دوقلوی دیجیتال مالی از تصمیم‌گیری راهبردی و تخصیص منابع پشتیبانی می‌کند. این یافته با نظریه قابلیت‌های پویا سازگار است؛ زیرا شرکت‌ها برای بقا و عملکرد پایدار در محیط‌های متغیر باید فرصت‌ها و تهدیدها را شناسایی، منابع را به‌موقع بسیج و ساختارهای خود را بازپیکربندی کنند. (Teece, ۲۰۰۷) دوقلوی دیجیتال مالی با فراهم‌کردن تصویری آینده‌نگر از پیامدهای مالی و ریسکی تصمیم‌ها، به مدیران کمک می‌کند گزینه‌های راهبردی را نه‌تنها بر اساس سود کوتاه‌مدت، بلکه بر اساس تاب‌آوری، انعطاف‌پذیری و پایداری ارزیابی کنند. این موضوع در تصمیم‌هایی مانند انتخاب پروژه‌های سرمایه‌گذاری، توسعه بازار، اصلاح ساختار هزینه، تغییر سیاست قیمت‌گذاری

و برنامه‌ریزی تأمین مالی اهمیت زیادی دارد. یافته حاضر با ادبیات تحول دیجیتال نیز همسو است؛ زیرا فناوری‌های دیجیتال می‌توانند مسیرهای ارزش‌آفرینی شرکت را تغییر دهند و پاسخ‌های راهبردی جدیدی در برابر اختلال‌های محیطی ایجاد کنند (Vial, ۲۰۱۹). از نظر مدیریتی، دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند زبان مشترکی میان واحدهای مالی، عملیاتی، ریسک و راهبرد ایجاد کند؛ زیرا همه واحدها پیامدهای تصمیم‌ها را در قالب شاخص‌های قابل مقایسه مشاهده می‌کنند. در نتیجه، تصمیم‌گیری از سطح قضاوت‌های پراکنده و تجربه‌محور به سطح گفت‌وگوی تحلیلی و سناریومحور ارتقا می‌یابد.

یافته پنجم نشان داد که حکمرانی داده، اعتمادپذیری مدل و آمادگی سازمانی از شروط اصلی موفقیت دوقلوی دیجیتال مالی هستند. این نتیجه با پژوهش‌های پیشین درباره چالش‌های دوقلوی دیجیتال همخوان است که بر کیفیت داده، امنیت، قابلیت تعامل سامانه‌ها، پیچیدگی مدل‌سازی و نیاز به مهارت‌های تخصصی تأکید کرده‌اند (Fuller et al., ۲۰۲۰; Rasheed et al., ۲۰۲۰; Semeraro et al., ۲۰۲۱). در حوزه مالی، این چالش‌ها حساس‌تر می‌شوند؛ زیرا خروجی مدل‌ها می‌تواند مبنای تصمیم‌های پرهزینه و راهبردی قرار گیرد. اگر داده‌های ورودی ناقص یا نادرست باشند، مدل نه‌تنها کمکی به تصمیم‌گیری نمی‌کند، بلکه ممکن است مدیران را به سمت تصمیم‌های اشتباه سوق دهد. از سوی دیگر، اگر مدل بسیار پیچیده و غیرقابل توضیح باشد، مدیران ارشد ممکن است به خروجی آن اعتماد نکنند. بنابراین، توضیح‌پذیری، اعتبارسنجی، مستندسازی مفروضات، تعیین مالکیت داده، کنترل دسترسی و ممیزی مدل از عناصر ضروری حکمرانی دوقلوی دیجیتال مالی است. این یافته نشان می‌دهد که پیاده‌سازی موفق این فناوری نیازمند همکاری واحدهای مالی، فناوری اطلاعات، ریسک، راهبرد و مدیریت ارشد است. درواقع، دوقلوی دیجیتال مالی زمانی به ابزار راهبردی تبدیل می‌شود که هم در سطح فناوری و هم در سطح فرهنگ تصمیم‌گیری پذیرفته شود.

این پژوهش با وجود ارائه بینش‌های عمیق درباره نقش دوقلوی دیجیتال مالی، دارای محدودیت‌هایی است. نخست، مطالعه با رویکرد کیفی انجام شد و داده‌ها از ۱۸ نفر از خبرگان مستقر در تهران گردآوری شد؛ بنابراین، تعمیم آماری یافته‌ها به همه شرکت‌های ایرانی یا صنایع مختلف امکان‌پذیر نیست. دوم، داده‌ها فقط از طریق مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته گردآوری شد و از روش‌هایی مانند مشاهده، تحلیل اسناد داخلی شرکت‌ها یا مطالعه موردی عمیق استفاده نشد. سوم، به دلیل حساسیت اطلاعات مالی و راهبردی، برخی مشارکت‌کنندگان ممکن است از ارائه جزئیات دقیق درباره داده‌ها، سامانه‌ها یا ریسک‌های واقعی شرکت خود خودداری کرده باشند. چهارم، از آنجا که دوقلوی دیجیتال مالی در بسیاری از شرکت‌ها هنوز در مرحله مفهومی یا اولیه قرار دارد، بخشی از پاسخ‌ها مبتنی بر برداشت تخصصی و تجربه مرتبط بود، نه تجربه کامل پیاده‌سازی.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از روش مطالعه موردی، فرایند طراحی و پیاده‌سازی دوقلوی دیجیتال مالی را در یک یا چند شرکت به‌صورت عمیق بررسی کنند. همچنین، انجام پژوهش‌های آمیخته می‌تواند به سنجش کمی روابط میان بلوغ داده‌ای، آمادگی دیجیتال، اعتماد به مدل، کیفیت تصمیم‌گیری و عملکرد مالی کمک کند. مقایسه صنایع مختلف مانند بانکداری، تولید، خرده‌فروشی، انرژی و شرکت‌های

دانش‌بنیان نیز می‌تواند نشان دهد که الزامات و کارکردهای دوقلوی دیجیتال مالی در هر صنعت چگونه تفاوت دارد. افزون بر این، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده بر موضوعاتی مانند توضیح‌پذیری مدل‌های مالی، حکمرانی الگوریتمی، امنیت داده‌های مالی، اخلاق استفاده از هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری مالی و طراحی شاخص‌های ارزیابی اثربخشی دوقلوی دیجیتال مالی تمرکز کنند.

شرکت‌ها برای بهره‌گیری از دوقلوی دیجیتال مالی باید پیش از خرید یا توسعه ابزارهای فناورانه، بلوغ داده‌ای و معماری اطلاعاتی خود را ارزیابی کنند. ایجاد انبار داده مالی-عملیاتی، استانداردسازی داده‌ها، اتصال سامانه‌های حسابداری، فروش، تولید، خزانه‌داری و بودجه‌ریزی، و تعریف شاخص‌های کلیدی عملکرد از گام‌های اولیه ضروری است. همچنین، توصیه می‌شود پیاده‌سازی دوقلوی دیجیتال مالی به‌صورت تدریجی و با یک مسئله مشخص مانند پیش‌بینی جریان نقدی، تحلیل ریسک نقدینگی یا شبیه‌سازی اثر نرخ ارز آغاز شود. مشارکت فعال مدیران مالی، مدیران ریسک، مدیران راهبرد و متخصصان فناوری اطلاعات در طراحی مدل ضروری است. افزون بر این، شرکت‌ها باید چارچوبی برای حکمرانی مدل شامل مالکیت داده، کنترل کیفیت، اعتبارسنجی، توضیح‌پذیری، امنیت اطلاعات و بازبینی دوره‌ای خروجی‌ها تدوین کنند تا اعتماد مدیریتی به دوقلوی دیجیتال مالی افزایش یابد.

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف تبیین نقش دوقلوی دیجیتال مالی در شبیه‌سازی سناریوهای اقتصادی، مدیریت ریسک و تصمیم‌گیری راهبردی شرکت‌ها انجام شد. یافته‌ها نشان داد که دوقلوی دیجیتال مالی می‌تواند با یکپارچه‌سازی داده‌های مالی، عملیاتی و محیطی، تصویری پویا از وضعیت شرکت ارائه دهد و امکان آزمون سناریوهای مختلف اقتصادی را پیش از اجرای تصمیم‌های واقعی فراهم کند. این فناوری می‌تواند مدیریت ریسک را از حالت واکنشی و گزارش‌محور به حالت پیش‌دستانه، پویا و هشدارمحور ارتقا دهد و از طریق مقایسه پیامدهای مالی و ریسکی گزینه‌های مختلف، کیفیت تصمیم‌گیری راهبردی و تخصیص منابع را بهبود بخشد. بااین‌حال، پیاده‌سازی موفق آن به پیش‌شرط‌هایی مانند کیفیت و یکپارچگی داده، حکمرانی مدل، توضیح‌پذیری، امنیت اطلاعات، حمایت مدیران ارشد و فرهنگ تصمیم‌گیری داده‌محور وابسته است. بر این اساس، دوقلوی دیجیتال مالی را می‌توان نه صرفاً یک ابزار فناورانه، بلکه زیرساختی راهبردی برای افزایش تاب‌آوری، چابکی مالی و آینده‌نگری شرکت‌ها در محیط‌های اقتصادی پرنوسان دانست.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

موازین اخلاقی

در این پژوهش اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

بر اساس اظهار نویسندگان، در این مقاله هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

فهرست منابع

Anshari, M., Almunawar, M. N., Masri, M., & Hamdan, M. (2022). Digital twin: Financial technology's next frontier of robo-advisor. *Journal of Risk and Financial Management, 15*(4), 163. https://doi.org/10.3390/jrfm15040163

Attaran, M., & Celik, B. G. (2023). Digital twin: Benefits, use cases, challenges, and opportunities. *Decision Analytics Journal, 6*, 100165. https://doi.org/10.1016/j.dajour.2023.100165

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

COSO. (2017). *Enterprise risk management—Integrating with strategy and performance*. Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission.

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). Sage.

Fornari, F., Compagnucci, I., De Donato, M. C., Bertrand, Y., Beyel, H. H., Carrión, E., Franceschetti, M., Groher, W., Grüger, J., Kilic, E., Koschmider, A., Leotta, F., Li, C.-Y., Lugaresi, G., Malburg, L., Mangler, J., Mecella, M., Pastor, O., Riss, U., Seiger, R., & Valderas, P. (2025). Digital twins of business processes: A research manifesto. *Internet of Things, 30*, 101477. https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101477

Fuller, A., Fan, Z., Day, C., & Barlow, C. (2020). Digital twin: Enabling technologies, challenges and open research. *IEEE Access, 8*, 108952–108971. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2998358

Grieves, M., & Vickers, J. (2017). Digital twin: Mitigating unpredictable, undesirable emergent behavior in complex systems. In F.-J. Kahlen, S. Flumerfelt, & A. Alves (Eds.), *Transdisciplinary perspectives on complex systems* (pp. 85–113). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-38756-7_4

Guest, G., Bunce, A., & Johnson, L. (2006). How many interviews are enough? An experiment with data saturation and variability. *Field Methods, 18*(1), 59–82. https://doi.org/10.1177/1525822X05279903

Hennink, M. M., Kaiser, B. N., & Marconi, V. C. (2017). Code saturation versus meaning saturation: How many interviews are enough? *Qualitative Health Research, 27*(4), 591–608. https://doi.org/10.1177/1049732316665344

International Organization for Standardization. (2018). *ISO 31000:2018 Risk management—Guidelines*. ISO.

Kritzinger, W., Karner, M., Traar, G., Henjes, J., & Sihn, W. (2018). Digital twin in manufacturing: A categorical literature review and classification. *IFAC-PapersOnLine, 51*(11), 1016–1022. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.08.474

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Sage.

Passas, I. (2025). From digital twins to digital triplets in economics and financial decision-making. *Encyclopedia, 5*(3), 87. https://doi.org/10.3390/encyclopedia5030087

Rasheed, A., San, O., & Kvamsdal, T. (2020). Digital twin: Values, challenges and enablers from a modeling perspective. *IEEE Access, 8*, 21980–22012. https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2970143

Semeraro, C., Lezoche, M., Panetto, H., & Dassisti, M. (2021). Digital twin paradigm: A systematic literature review. *Computers in Industry, 130*, 103469. https://doi.org/10.1016/j.compind.2021.103469

Tao, F., Zhang, H., Liu, A., & Nee, A. Y. C. (2019). Digital twin in industry: State-of-the-art. *IEEE Transactions on Industrial Informatics, 15*(4), 2405–2415. https://doi.org/10.1109/TII.2018.2873186

Teece, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of sustainable enterprise performance. *Strategic Management Journal, 28*(13), 1319–1350. https://doi.org/10.1002/smj.640

Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems, 28*(2), 118–144. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003

Wei, Y. (2025). A digital twin model for grain enterprise financial shared service centers based on distributed deep learning and neural symbolic reasoning. *Scientific Reports, 15*, Article 24350. https://doi.org/10.1038/s41598-025-24350-8