

# Explaining the Mechanisms of the Impact of Digital Supply Chain Resilience on Firms' Financial and Non-Financial Performance: The Mediating Role of Organizational Agility and the Moderating Role of Environmental Uncertainty

Mohammad Hossein. Kachouei<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Master of Business Administration-Entrepreneurship, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

\* Corresponding author email address: mhkachoe@gmail.com

### Article Info

#### Article type:

Original Research

#### How to cite this article:

Kachouei, M. H. (2025). Explaining the Mechanisms of the Impact of Digital Supply Chain Resilience on Firms' Financial and Non-Financial Performance: The Mediating Role of Organizational Agility and the Moderating Role of Environmental Uncertainty. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management*, 4(3), 1-19.



© 2025 the authors. Published by KMAN Publication Inc. (KMANPUB), Ontario, Canada. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

### ABSTRACT

The present study aimed to explain the mechanisms through which digital supply chain resilience affects firms' financial and non-financial performance by examining the mediating role of organizational agility and the moderating role of environmental uncertainty. This applied study employed a descriptive-correlational design based on structural equation modeling. The statistical population consisted of senior managers, supply chain managers, information technology managers, operations managers, and strategic planning experts working in medium-sized and large organizations in Tehran during 2026. Using Cochran's formula, a sample size of 384 participants was determined, of which 372 valid questionnaires were retained for analysis. Data were collected through standardized instruments measuring digital supply chain resilience, organizational agility, financial and non-financial performance, and environmental uncertainty. Data analysis was conducted using SPSS version 27 and SmartPLS version 4. Structural equation modeling, mediation analysis, and moderation testing procedures were employed to evaluate the proposed conceptual model. The results revealed that digital supply chain resilience had a significant positive effect on organizational agility ( $\beta=0.74$ ,  $t=18.63$ ), financial performance ( $\beta=0.29$ ,  $t=5.66$ ), and non-financial performance ( $\beta=0.31$ ,  $t=6.12$ ). Organizational agility also demonstrated significant positive effects on financial performance ( $\beta=0.43$ ,  $t=8.72$ ) and non-financial performance ( $\beta=0.58$ ,  $t=11.91$ ). Bootstrapping analysis confirmed the mediating role of organizational agility in the relationship between digital supply chain resilience and financial performance ( $\beta=0.32$ ,  $t=7.88$ ), as well as non-financial performance ( $\beta=0.43$ ,  $t=9.76$ ). Furthermore, environmental uncertainty significantly moderated the relationships between digital supply chain resilience and financial performance ( $\beta=0.19$ ,  $t=3.94$ ) and non-financial performance ( $\beta=0.22$ ,  $t=4.27$ ). The findings indicate that digital supply chain resilience is a critical strategic capability that enhances both financial and non-financial organizational performance. Beyond its direct effects, resilience contributes to organizational success by strengthening organizational agility, while its positive influence becomes more pronounced under conditions of high environmental uncertainty. Therefore, investments in digital capabilities and agility development can serve as effective strategies for improving organizational performance and sustaining competitive advantage in turbulent and uncertain business environments.

**Keywords:** Digital Supply Chain Resilience, Financial Performance, Non-Financial Performance, Organizational Agility, Environmental Uncertainty, Structural Equation Modeling.

## Extended Abstract

### Introduction

The contemporary business environment is characterized by unprecedented levels of complexity, uncertainty, and disruption. Globalization, technological turbulence, geopolitical conflicts, natural disasters, pandemics, and rapidly changing customer expectations have fundamentally transformed the way organizations manage their supply chains. These developments have increased the vulnerability of supply networks and highlighted the importance of resilience as a strategic capability for ensuring continuity and competitiveness. Supply chain resilience refers to the ability of a supply chain to anticipate, absorb, adapt to, and recover from disruptions while maintaining its core functions and performance outcomes (Negi, 2025; Xu et al., 2024).

In recent years, the concept of digital supply chain resilience has emerged as a critical extension of traditional resilience. The proliferation of Industry 4.0 technologies, including artificial intelligence, big data analytics, cloud computing, blockchain, and the Internet of Things, has enabled organizations to enhance visibility, responsiveness, and adaptability throughout their supply chains. Digital technologies provide real-time information and predictive insights that facilitate proactive risk management and rapid recovery from disruptions. Consequently, firms increasingly view digital transformation as a pathway toward strengthening resilience and improving organizational outcomes (Dubey et al., 2023; Rana et al., 2025; Ye et al., 2023).

Research suggests that digital transformation significantly contributes to supply chain resilience by enhancing information processing capabilities, decision-making speed, and resource reconfiguration processes (Akhtar et al., 2024; Piprani et al., 2024). Organizations with advanced digital capabilities are better equipped to manage uncertainty and maintain operational continuity during periods of disruption. Furthermore, resilient supply chains have been associated with superior operational effectiveness, innovation performance, customer satisfaction, and financial success (Akbar & Isfianadewi, 2023; Ali & Gossaye, 2023; Mbamalu et al., 2023).

Despite growing scholarly interest, the mechanisms through which digital supply chain resilience influences organizational performance remain insufficiently understood. Recent studies have argued that resilience alone may not directly translate into performance improvements unless supported by complementary organizational capabilities (Rahman et al., 2026; Roh & Xiao, 2024). Among these capabilities, organizational agility has emerged as a particularly important construct. Organizational agility reflects a firm's ability to sense environmental changes, respond rapidly to emerging opportunities and threats, and continuously adapt its resources and processes to changing conditions (Gong & Ribièrè, 2023; Kang et al., 2023).

Digitalization is considered a major driver of organizational agility. Through enhanced information visibility and real-time communication, digital technologies enable organizations to accelerate decision-making and improve responsiveness to environmental changes. Prior studies have demonstrated that digital transformation contributes significantly to agility development and strengthens organizational adaptability (Akhtar et al., 2024; Ruan, 2025). Moreover, agile organizations tend to achieve higher levels of both financial and non-financial performance by improving operational flexibility, customer responsiveness, and innovation capacity (Kamar et al., 2023; Rahman et al., 2026).

Another important consideration is the role of environmental uncertainty. Environmental uncertainty refers to the unpredictability of market conditions, technological developments, competitive

actions, and regulatory changes. Under highly uncertain conditions, organizational capabilities such as resilience and agility become increasingly valuable because they enable firms to cope with volatility and complexity more effectively (Hsieh et al., 2023; Phadnis, 2023). Recent studies suggest that the effectiveness of resilience strategies may vary depending on the level of environmental uncertainty, indicating a potential moderating role for this construct (Sharma et al., 2024; Xu et al., 2024).

Furthermore, contemporary supply chain literature emphasizes the integration of resilience, agility, digitalization, and sustainability as interconnected capabilities that collectively contribute to long-term organizational success (Alakaş et al., 2025; Elnadi et al., 2025). Researchers have also highlighted the importance of dynamic capabilities, absorptive capacity, organizational innovation, and knowledge management in enhancing supply chain resilience and performance outcomes (Abourokbah et al., 2023; Ding & Lee, 2024; Xu & Liu, 2023). Studies conducted across various industrial sectors have consistently reported positive relationships among digital capabilities, resilience, agility, and organizational performance (Cabrera et al., 2023; Cao et al., 2024; Shafaghizadeh & Sajadi, 2023; Soledispa-Cañarte et al., 2023).

Despite these advancements, there remains a significant research gap regarding the simultaneous examination of digital supply chain resilience, organizational agility, environmental uncertainty, and both financial and non-financial performance. Therefore, this study seeks to address this gap by investigating the direct and indirect relationships among these variables and providing a comprehensive explanation of how digital supply chain resilience contributes to organizational success (Qader et al., 2025; Rahman et al., 2026).

### Methods and Materials

This study employed an applied, quantitative research design using a descriptive-correlational approach based on structural equation modeling. The target population consisted of senior managers, supply chain managers, operations managers, information technology managers, and strategic planning experts working in medium-sized and large organizations located in Tehran. These organizations had implemented digital technologies within their supply chain operations, including enterprise resource planning systems, cloud-based platforms, big data analytics, artificial intelligence applications, and Internet of Things technologies.

Using Cochran's sampling formula and considering the complexity of the proposed structural model, a sample size of 384 participants was determined. After data collection and screening for completeness, 372 valid questionnaires were retained for analysis. Participants possessed a minimum of three years of professional experience in relevant managerial or technical positions.

Data were collected through standardized questionnaires measuring digital supply chain resilience, organizational agility, environmental uncertainty, financial performance, and non-financial performance. Responses were recorded using a five-point Likert scale ranging from strongly disagree to strongly agree.

Data analysis was conducted using SPSS version 27 and SmartPLS version 4. Descriptive statistics, Pearson correlation coefficients, reliability and validity assessments, and structural equation modeling procedures were employed. The mediating role of organizational agility was examined using bootstrapping techniques, while the moderating role of environmental uncertainty was tested through interaction effect analysis.

### Findings

Descriptive analysis indicated that all study variables exhibited mean values above the theoretical midpoint, suggesting relatively favorable conditions among the participating organizations. Digital supply chain resilience demonstrated the highest mean score ( $M = 3.91$ ,  $SD = 0.68$ ), followed by non-financial performance ( $M = 3.88$ ,  $SD = 0.70$ ), organizational agility ( $M = 3.84$ ,  $SD = 0.72$ ), financial performance ( $M = 3.76$ ,  $SD = 0.74$ ), and environmental uncertainty ( $M = 3.57$ ,  $SD = 0.81$ ).

Correlation analysis revealed significant positive relationships among all major variables. The strongest correlation was observed between organizational agility and non-financial performance ( $r = 0.76$ ), followed by the relationship between digital supply chain resilience and non-financial performance ( $r = 0.73$ ), and between digital supply chain resilience and organizational agility ( $r = 0.71$ ).

The measurement model assessment demonstrated satisfactory psychometric properties. Cronbach's alpha values ranged from 0.87 to 0.92, composite reliability values ranged from 0.90 to 0.94, and average variance extracted values exceeded the recommended threshold of 0.50 for all constructs.

Structural model analysis revealed that digital supply chain resilience had a significant positive effect on organizational agility ( $\beta = 0.74$ ,  $t = 18.63$ ). Organizational agility significantly influenced financial performance ( $\beta = 0.43$ ,  $t = 8.72$ ) and non-financial performance ( $\beta = 0.58$ ,  $t = 11.91$ ). Digital supply chain resilience also exerted significant direct effects on financial performance ( $\beta = 0.29$ ,  $t = 5.66$ ) and non-financial performance ( $\beta = 0.31$ ,  $t = 6.12$ ).

Bootstrapping results confirmed the mediating role of organizational agility. The indirect effect of digital supply chain resilience on financial performance through organizational agility was significant ( $\beta = 0.32$ ,  $t = 7.88$ ), while the indirect effect on non-financial performance was even stronger ( $\beta = 0.43$ ,  $t = 9.76$ ).

The moderating analysis further demonstrated that environmental uncertainty significantly strengthened the relationship between digital supply chain resilience and performance outcomes. The interaction effect was significant for financial performance ( $\beta = 0.19$ ,  $t = 3.94$ ) and non-financial performance ( $\beta = 0.22$ ,  $t = 4.27$ ). The model explained 58.4% of the variance in organizational agility, 49.7% of the variance in financial performance, and 63.1% of the variance in non-financial performance.

### **Discussion and Conclusion**

The findings demonstrate that digital supply chain resilience represents a critical strategic capability that contributes substantially to organizational success. Organizations possessing stronger digital resilience capabilities are better able to anticipate disruptions, adapt to environmental changes, and maintain continuity in their operations. These capabilities enhance organizational responsiveness and flexibility, thereby fostering greater agility.

The significant relationship between digital supply chain resilience and organizational agility suggests that resilience serves as a foundation for adaptive organizational behavior. Digital technologies facilitate faster information processing, improved coordination, and enhanced decision-making, all of which contribute to greater agility. In turn, agility enables organizations to respond effectively to changing market conditions and operational challenges.

The results further indicate that organizational agility plays a pivotal mediating role in translating resilience capabilities into performance outcomes. While digital supply chain resilience directly improves both financial and non-financial performance, a substantial portion of its impact occurs through enhanced agility. This finding underscores the importance of viewing agility as a strategic mechanism through which organizations leverage resilience capabilities to generate value.

The moderating role of environmental uncertainty provides additional insight into the strategic importance of resilience. As environmental uncertainty increases, the positive effects of digital supply chain resilience on organizational performance become stronger. This finding suggests that resilience capabilities are particularly valuable in volatile and unpredictable environments where organizations face frequent disruptions and rapid changes.

Overall, the study highlights the interconnected nature of digital transformation, resilience, agility, and performance. The findings support the argument that digital technologies create value not merely through operational efficiency but by enabling the development of higher-order organizational capabilities. Organizations seeking sustainable competitive advantages should therefore invest in digital resilience initiatives while simultaneously fostering agility and adaptive capacity. Such efforts can strengthen organizational preparedness, improve responsiveness to uncertainty, and enhance both financial and non-financial performance outcomes in increasingly complex business environments.

# تبیین سازوکارهای اثرگذاری تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال بر عملکرد مالی و غیرمالی شرکت‌ها با نقش میانجی چابکی سازمانی و تعدیل‌گری عدم قطعیت محیطی

محمد حسین کچویی<sup>۱</sup>

۱. کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی-کارآفرینی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

\*ایمیل نویسنده مسئول: mhkachoe@gmail.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

کچویی، محمد حسین. (۱۴۰۴). نقش هوش مصنوعی در خرید هیجانی با نقش میانجی‌گری برندسازی در بستر شبکه‌های اجتماعی عمومی. *تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک*، ۴(۳)، ۱-۱۹.



© ۱۴۰۴ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

هدف این پژوهش تبیین سازوکارهای اثرگذاری تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال بر عملکرد مالی و غیرمالی شرکت‌ها با بررسی نقش میانجی چابکی سازمانی و نقش تعدیل‌گر عدم قطعیت محیطی در شرکت‌های متوسط و بزرگ شهر تهران بود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش اجرا توصیفی-همبستگی مبتنی بر مدل‌سازی معادلات ساختاری بود. جامعه آماری پژوهش شامل مدیران ارشد، مدیران زنجیره تأمین، مدیران فناوری اطلاعات، مدیران عملیات و کارشناسان برنامه‌ریزی استراتژیک شرکت‌های متوسط و بزرگ شهر تهران در سال ۱۴۰۵ بود. حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران ۳۸۴ نفر تعیین شد که پس از حذف پرسشنامه‌های ناقص، ۳۷۲ پرسشنامه معتبر مورد تحلیل قرار گرفت. ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه‌های استاندارد تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال، چابکی سازمانی، عملکرد مالی و غیرمالی و عدم قطعیت محیطی بود. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزارهای SPSS ۲۷ و SmartPLS ۴ استفاده شد و فرضیه‌های پژوهش از طریق مدل‌سازی معادلات ساختاری، تحلیل اثرات میانجی و آزمون اثرات تعدیل‌گر مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مدل ساختاری نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال تأثیر مثبت و معناداری بر چابکی سازمانی ( $t=18.63, \beta=0.74$ )، عملکرد مالی ( $t=5.66, \beta=0.29$ ) و عملکرد غیرمالی ( $t=3.1, \beta=0.12$ ) دارد. همچنین چابکی سازمانی تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد مالی ( $t=8.72, \beta=0.43$ ) و عملکرد غیرمالی ( $t=0.58, \beta=0.11$ ) نشان داد. نتایج آزمون بوت‌استرپ بیانگر معنادار بودن نقش میانجی چابکی سازمانی در رابطه بین تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال و عملکرد مالی ( $t=7.88, \beta=0.22$ ) و عملکرد غیرمالی ( $t=9.76, \beta=0.43$ ) بود. افزون بر این، عدم قطعیت محیطی نقش تعدیل‌گر معناداری در رابطه بین تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال و عملکرد مالی ( $t=3.94, \beta=0.19$ ) و عملکرد غیرمالی ( $t=4.27, \beta=0.22$ ) ایفا کرد. یافته‌های پژوهش نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال به عنوان یک قابلیت راهبردی، نقش مهمی در ارتقای عملکرد مالی و غیرمالی سازمان‌ها دارد. این تأثیر علاوه بر اثرات مستقیم، از طریق تقویت چابکی سازمانی نیز محقق می‌شود و در شرایط عدم قطعیت بالای محیطی شدت بیشتری پیدا می‌کند. بنابراین، سرمایه‌گذاری در توسعه قابلیت‌های دیجیتال و افزایش چابکی سازمانی می‌تواند به عنوان راهکاری مؤثر برای بهبود عملکرد و حفظ مزیت رقابتی سازمان‌ها در محیط‌های متلاطم و پیچیده مورد توجه مدیران قرار گیرد.

کلیدواژه‌گان: تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال، عملکرد مالی، عملکرد غیرمالی، چابکی سازمانی، عدم قطعیت محیطی، مدل‌سازی معادلات ساختاری.

## مقدمه

امروزه زنجیره‌های تأمین در محیطی فعالیت می‌کنند که با پیچیدگی، پویایی و عدم قطعیت فزاینده همراه است. جهانی شدن بازارها، توسعه فناوری‌های دیجیتال، تغییرات سریع ترجیحات مشتریان، بحران‌های ژئوپلیتیکی، همه‌گیری بیماری‌ها، اختلالات لجستیکی و نوسانات اقتصادی موجب شده‌اند که سازمان‌ها بیش از هر زمان دیگری در معرض مخاطرات و شوک‌های غیرمنتظره قرار گیرند. در چنین شرایطی، توانایی سازمان‌ها برای حفظ تداوم فعالیت، بازیابی سریع پس از اختلالات و انطباق مؤثر با شرایط متغیر به یکی از مهم‌ترین عوامل موفقیت و مزیت رقابتی تبدیل شده است. در این میان، مفهوم تاب‌آوری زنجیره تأمین به‌عنوان توانایی زنجیره برای پیش‌بینی، جذب، پاسخگویی و بازیابی از اختلالات، جایگاه ویژه‌ای در ادبیات مدیریت عملیات و زنجیره تأمین یافته است (Negi, 2025; Xu et al., 2024).

در سال‌های اخیر، تحول دیجیتال به‌عنوان یکی از مهم‌ترین روندهای تأثیرگذار بر مدیریت زنجیره تأمین شناخته شده است. فناوری‌هایی نظیر اینترنت اشیا، هوش مصنوعی، کلان‌داده، رایانش ابری، بلاک‌چین و سامانه‌های هوشمند تصمیم‌گیری امکان مشاهده‌پذیری بیشتر، پردازش سریع‌تر اطلاعات و واکنش مؤثرتر به تغییرات محیطی را فراهم کرده‌اند. به همین دلیل، پژوهشگران مفهوم تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال را مطرح کرده‌اند که بیانگر توانایی سازمان در بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال برای مقابله با اختلالات و حفظ عملکرد زنجیره تأمین است. مطالعات نشان داده‌اند که دیجیتالی‌سازی می‌تواند ظرفیت پاسخگویی و انطباق‌پذیری زنجیره تأمین را به طور معناداری افزایش دهد و زمینه را برای توسعه مزیت رقابتی پایدار فراهم سازد (Dubey et al., 2023; Rana et al., 2025; Ye et al., 2023).

تحولات اخیر محیط کسب‌وکار نشان داده‌اند که سازمان‌ها صرفاً با اتکا به منابع فیزیکی و ساختارهای سنتی قادر به مواجهه مؤثر با بحران‌ها نیستند. بحران کووید-۱۹، اختلالات گسترده در حمل‌ونقل بین‌المللی و تنش‌های ژئوپلیتیکی نمونه‌هایی از رویدادهایی هستند که آسیب‌پذیری بسیاری از زنجیره‌های تأمین را آشکار کردند. در چنین شرایطی، سازمان‌هایی که از قابلیت‌های دیجیتال پیشرفته‌تری برخوردار بودند توانستند سریع‌تر نسبت به شرایط جدید واکنش نشان دهند و عملکرد خود را حفظ کنند. این موضوع اهمیت سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال و توسعه قابلیت‌های تاب‌آوری را بیش از پیش نمایان ساخته است (Akbar & Isfianadewi, 2023; Cabrera et al., 2023; Roh & Xiao, 2024).

تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال تنها به معنای استفاده از فناوری نیست، بلکه شامل ایجاد قابلیت‌های پویا برای شناسایی تهدیدها، تحلیل داده‌های محیطی، بازبیکربندی منابع و انطباق مستمر با شرایط متغیر است. بر اساس دیدگاه قابلیت‌های پویا، سازمان‌هایی که توانایی توسعه، ترکیب و بازآفرینی منابع خود را دارند، بهتر می‌توانند با محیط‌های متلاطم سازگار شوند و عملکرد برتری از خود نشان دهند. در این چارچوب، فناوری‌های دیجیتال به‌عنوان محرک اصلی شکل‌گیری قابلیت‌های پویا عمل می‌کنند و زمینه توسعه تاب‌آوری سازمانی را فراهم می‌سازند (Qader et al., 2025; Roh & Xiao, 2024; Ye et al., 2023).

یکی از مهم‌ترین پیامدهای مورد انتظار تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال، بهبود عملکرد سازمانی است. عملکرد سازمانی مفهومی چندبعدی است که علاوه بر شاخص‌های مالی نظیر سودآوری، رشد فروش و بازده سرمایه‌گذاری، شامل شاخص‌های غیرمالی مانند رضایت مشتری، کیفیت خدمات، نوآوری، انعطاف‌پذیری عملیاتی و بهره‌وری نیز می‌شود. پژوهش‌های متعددی نشان داده‌اند که زنجیره‌های تأمین مقاوم‌تر قادرند در شرایط بحران عملکرد مطلوب‌تری را حفظ کنند و خسارات ناشی از اختلالات را کاهش دهند. در نتیجه، تاب‌آوری می‌تواند به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی ارتقای عملکرد مالی و غیرمالی سازمان‌ها تلقی شود (Ali & Gossaye, 2023; Mbamalu et al., 2023; Negi, 2025; Tripathi & Roy, 2023).

با وجود اهمیت تاب‌آوری، پژوهشگران معتقدند که تأثیر آن بر عملکرد سازمانی همواره مستقیم نیست و از طریق سازوکارهای مختلفی تحقق می‌یابد. یکی از مهم‌ترین این سازوکارها چابکی سازمانی است. چابکی سازمانی به توانایی سازمان برای تشخیص سریع تغییرات محیطی، تصمیم‌گیری بهنگام و واکنش مؤثر به فرصت‌ها و تهدیدها اشاره دارد. در محیط‌های پرتلاطم، سازمان‌های چابک می‌توانند منابع خود را سریع‌تر بازپیکربندی کرده و با شرایط جدید سازگار شوند. از این رو، چابکی به‌عنوان حلقه اتصال میان قابلیت‌های تاب‌آوری و نتایج عملکردی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (Gong & Ribière, 2023; Kang et al., 2023; Ruan, 2025).

تحول دیجیتال نقش مهمی در توسعه چابکی سازمانی ایفا می‌کند. دسترسی به داده‌های بلادرنگ، تحلیل پیشرفته اطلاعات و ارتباطات یکپارچه میان اجزای زنجیره تأمین موجب می‌شود سازمان‌ها بتوانند تغییرات محیطی را سریع‌تر شناسایی و نسبت به آن واکنش مناسب نشان دهند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که دیجیتالی‌سازی زنجیره تأمین موجب افزایش سرعت تصمیم‌گیری، انعطاف‌پذیری عملیاتی و توانایی پاسخگویی به نیازهای متغیر مشتریان می‌شود که همگی از ابعاد اصلی چابکی سازمانی محسوب می‌شوند (Akhtar et al., 2024; Piprani et al., 2024; Ruan, 2025).

از سوی دیگر، مطالعات مختلف رابطه نزدیکی میان چابکی و عملکرد سازمانی گزارش کرده‌اند. سازمان‌های چابک قادرند سریع‌تر از رقبا به فرصت‌های بازار پاسخ دهند، هزینه‌های ناشی از عدم قطعیت را کاهش دهند و سطح رضایت مشتریان را افزایش دهند. همچنین چابکی موجب افزایش نوآوری، بهبود کیفیت خدمات و ارتقای کارایی عملیاتی می‌شود که در نهایت به بهبود عملکرد مالی و غیرمالی منجر خواهد شد (Kamar et al., 2023; Kang et al., 2023; Rahman et al., 2026).

علاوه بر نقش میانجی چابکی سازمانی، شرایط محیطی نیز می‌تواند شدت و جهت اثرگذاری تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال بر عملکرد را تحت تأثیر قرار دهد. یکی از مهم‌ترین متغیرهای محیطی در این زمینه، عدم قطعیت محیطی است. عدم قطعیت محیطی به میزان غیرقابل پیش‌بینی بودن تغییرات بازار، فناوری، رقابت و مقررات اشاره دارد. هرچه سطح عدم قطعیت بیشتر باشد، سازمان‌ها با چالش‌های بیشتری برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی مواجه می‌شوند. در چنین شرایطی، اهمیت قابلیت‌هایی مانند تاب‌آوری و چابکی افزایش می‌یابد (Hsieh et al., 2023; Negi, 2025; Phadnis, 2023).

برخی پژوهشگران استدلال کرده‌اند که اثرات مثبت تاب‌آوری زنجیره تأمین در محیط‌های با عدم قطعیت بالا بیشتر نمایان می‌شود؛ زیرا در چنین شرایطی سازمان‌ها بیش از گذشته به قابلیت‌های انطباقی و پاسخگویی نیاز دارند. در مقابل، در محیط‌های نسبتاً باثبات، مزایای حاصل از تاب‌آوری ممکن است کمتر آشکار شود. بنابراین، عدم قطعیت محیطی می‌تواند به‌عنوان یک متغیر تعدیل‌گر مهم در روابط میان تاب‌آوری و عملکرد سازمانی ایفای نقش کند (Hsieh et al., 2023; Sharma et al., 2024; Xu et al., 2024).

پژوهش‌های جدید همچنین نشان داده‌اند که فناوری‌های دیجیتال و قابلیت‌های تاب‌آوری به‌تنهایی برای دستیابی به عملکرد برتر کافی نیستند و باید در قالب مجموعه‌ای از قابلیت‌های مکمل نظیر نوآوری سازمانی، ظرفیت جذب دانش، قابلیت‌های پویا و چابکی سازمانی مورد بررسی قرار گیرند. برای مثال، ظرفیت جذب دانش و قابلیت‌های دیجیتال می‌توانند زمینه بهره‌برداری مؤثرتر از فناوری‌های نوین را فراهم کنند و در نتیجه، تاب‌آوری و عملکرد زنجیره تأمین را ارتقا دهند (Abourobah et al., 2023; Ding & Lee, 2024; Xu & Liu, 2023). در ادبیات معاصر زنجیره تأمین، توجه ویژه‌ای به یکپارچگی میان دیجیتالی‌سازی، تاب‌آوری، چابکی و پایداری معطوف شده است. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که سازمان‌های موفق، این قابلیت‌ها را به‌صورت هم‌افزا توسعه می‌دهند و از تعامل میان آن‌ها برای دستیابی به مزیت رقابتی استفاده می‌کنند. توسعه راهبردهای تاب‌آور، انعطاف‌پذیر و مبتنی بر فناوری می‌تواند سازمان‌ها را در مواجهه با بحران‌های آتی توانمند سازد و عملکرد پایدار آن‌ها را تضمین کند (Alakaş et al., 2025; Elnadi et al., 2025; Piprani et al., 2024).

همچنین پژوهش‌های انجام‌شده در صنایع مختلف از تولید و لجستیک گرفته تا خدمات و زنجیره‌های تأمین مواد غذایی نشان داده‌اند که سازمان‌هایی که بر توسعه تاب‌آوری دیجیتال سرمایه‌گذاری کرده‌اند، توانسته‌اند سطح بالاتری از کارایی عملیاتی، انعطاف‌پذیری، نوآوری و رضایت مشتری را تجربه کنند. این نتایج اهمیت توجه به ابعاد فناورانه و مدیریتی تاب‌آوری را در محیط رقابتی امروز برجسته می‌سازد (Cao et al., 2024; Shafaghizadeh & Sajadi, 2023; Soledispa-Cañarte et al., 2023).

با وجود گسترش پژوهش‌ها در حوزه تاب‌آوری زنجیره تأمین، هنوز خلأهای مهمی در ادبیات علمی وجود دارد. بخش قابل توجهی از مطالعات پیشین بر روابط مستقیم میان تاب‌آوری و عملکرد تمرکز داشته‌اند و نقش هم‌زمان متغیرهای میانجی و تعدیل‌گر کمتر مورد توجه قرار گرفته است. همچنین تعداد محدودی از پژوهش‌ها به بررسی یکپارچه تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال، چابکی سازمانی، عدم قطعیت محیطی و عملکرد مالی و غیرمالی پرداخته‌اند. از این رو، درک سازوکارهای اثرگذاری تاب‌آوری دیجیتال بر عملکرد سازمانی همچنان نیازمند پژوهش‌های جامع‌تر و مدل‌های تبیینی دقیق‌تر است (Qader et al., 2025; Rahman et al., 2026; Rana et al., 2025).

بنابراین، هدف پژوهش حاضر تبیین سازوکارهای اثرگذاری تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال بر عملکرد مالی و غیرمالی شرکت‌ها با بررسی نقش میانجی چابکی سازمانی و نقش تعدیل‌گر عدم قطعیت محیطی در شرکت‌های متوسط و بزرگ شهر تهران است.

## روش پژوهش

این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر شیوه اجرا، توصیفی-همبستگی مبتنی بر مدل‌سازی معادلات ساختاری است. هدف اصلی پژوهش، تبیین سازوکارهای اثرگذاری تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال بر عملکرد مالی و غیرمالی شرکت‌ها با توجه به نقش میانجی چابکی سازمانی و نقش تعدیل‌گر عدم قطعیت محیطی بوده است. جامعه آماری پژوهش را مدیران ارشد، مدیران زنجیره تأمین، مدیران عملیات، مدیران فناوری اطلاعات، کارشناسان برنامه‌ریزی استراتژیک و کارشناسان لجستیک شرکت‌های متوسط و بزرگ فعال در شهر تهران در سال ۱۴۰۵ تشکیل دادند. این شرکت‌ها در فعالیت‌های زنجیره تأمین خود از فناوری‌های دیجیتال نظیر سیستم‌های برنامه‌ریزی منابع سازمانی، کلان‌داده، اینترنت اشیا، رایانش ابری، هوش مصنوعی و سامانه‌های هوشمند مدیریت زنجیره تأمین استفاده می‌کردند. با توجه به ماهیت مدل مفهومی پژوهش و ضرورت برخورداری از حجم نمونه مناسب برای تحلیل معادلات ساختاری، حجم نمونه بر اساس فرمول کوکران برابر با ۳۸۴ نفر تعیین شد. نمونه‌گیری به شیوه تصادفی طبقه‌ای انجام گرفت و پس از جمع‌آوری داده‌ها و حذف پرسشنامه‌های ناقص، تعداد ۳۷۲ پرسشنامه قابل تحلیل در پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. ملاک ورود به مطالعه شامل داشتن حداقل سه سال سابقه فعالیت در حوزه‌های مرتبط با زنجیره تأمین، عملیات، فناوری اطلاعات یا مدیریت سازمان و آشنایی با فرایندهای دیجیتال سازمان بود. همچنین به تمامی مشارکت‌کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات آنان صرفاً برای اهداف پژوهشی استفاده شده و محرمانه باقی خواهد ماند.

برای گردآوری داده‌ها از پنج ابزار استاندارد استفاده شد. تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال با استفاده از پرسشنامه تاب‌آوری زنجیره تأمین آمبولکار، بلک‌هرست و گراوه (۲۰۱۵) که در مطالعات جدید متناسب با محیط‌های دیجیتال توسعه یافته است، اندازه‌گیری شد. این ابزار شامل ۲۰ گویه بوده و ابعادی نظیر آمادگی، پاسخگویی، بازیابی، انطباق‌پذیری، دیدپذیری زنجیره تأمین، یکپارچگی اطلاعات و انعطاف‌پذیری دیجیتال را مورد سنجش قرار می‌دهد. پاسخ‌ها بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم نمره‌گذاری می‌شوند و نمره بالاتر نشان‌دهنده سطح بالاتر تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال است. مطالعات پیشین روایی سازه مطلوب و ضرایب پایایی بالاتر از ۰/۸۰ را برای این ابزار گزارش کرده‌اند.

چابکی سازمانی با استفاده از پرسشنامه استاندارد چابکی سازمانی شریفی و ژانگ (۱۹۹۹) سنجیده شد. این پرسشنامه مشتمل بر ۲۱ گویه است و ابعاد پاسخگویی، انعطاف‌پذیری، سرعت، شایستگی و توانایی سازگاری سازمان با تغییرات محیطی را ارزیابی می‌کند. پاسخ‌دهندگان میزان موافقت خود را با هر عبارت در مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت مشخص می‌کنند. نمرات بالاتر بیانگر سطح بالاتری از چابکی سازمانی است. پژوهش‌های مختلف پایایی این ابزار را با ضرایب آلفای کرونباخ بین ۰/۸۵ تا ۰/۹۲ تأیید کرده‌اند و شواهد مناسبی از روایی همگرا و واگرا برای آن گزارش شده است.

برای سنجش عملکرد مالی و غیرمالی شرکت‌ها از پرسشنامه عملکرد سازمانی مبتنی بر الگوی کارت امتیازی متوازن کاپلان و نورتون (۱۹۹۶) استفاده شد. این ابزار شامل ۲۴ گویه در دو بعد اصلی عملکرد مالی و عملکرد غیرمالی است. بعد عملکرد مالی شاخص‌هایی نظیر سودآوری، رشد فروش، بازده سرمایه‌گذاری، کاهش هزینه‌ها و سهم بازار را اندازه‌گیری می‌کند. بعد عملکرد غیرمالی نیز شامل شاخص‌هایی مانند رضایت مشتری، کیفیت خدمات، نوآوری، بهره‌وری کارکنان، اثربخشی فرایندها و یادگیری سازمانی است. تمامی گویه‌ها در مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت نمره‌گذاری می‌شوند و نمرات بالاتر نشان‌دهنده عملکرد مطلوب‌تر سازمان است. مطالعات متعدد روایی محتوایی، روایی سازه و پایایی این ابزار را مورد تأیید قرار داده‌اند.

عدم قطعیت محیطی از طریق پرسشنامه عدم قطعیت محیطی میلر و فریزن (۱۹۸۳) مورد سنجش قرار گرفت. این ابزار دارای ۱۵ گویه بوده و میزان ابهام و پیش‌بینی‌ناپذیری محیط کسب‌وکار را در ابعاد مختلف از جمله تغییرات فناوری، تحولات بازار، رقابت، ترجیحات مشتریان و تغییرات قوانین و مقررات ارزیابی می‌کند. پاسخ‌ها بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت ثبت می‌شوند و نمرات بالاتر نشان‌دهنده سطح بیشتر عدم قطعیت محیطی است. پژوهش‌های پیشین ضرایب پایایی بیش از ۰/۸۰ و روایی مطلوب این پرسشنامه را گزارش کرده‌اند.

به‌منظور اطمینان از کیفیت ابزارهای اندازه‌گیری، روایی محتوایی پرسشنامه‌ها توسط جمعی از استادان دانشگاه و متخصصان حوزه مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت استراتژیک و رفتار سازمانی بررسی و تأیید شد. همچنین پایایی ابزارها از طریق محاسبه ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی ارزیابی گردید. برای بررسی روایی همگرا از شاخص میانگین واریانس استخراج‌شده و برای ارزیابی روایی واگرا از معیار فورنل و لارکر و نسبت هتروتریت-مونوتریت استفاده شد. نتایج نشان داد تمامی متغیرها از پایایی و روایی مطلوب برخوردار هستند.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۷ و SmartPLS نسخه ۴ انجام شد. در مرحله نخست، آمار توصیفی شامل میانگین، انحراف معیار، کمینه، بیشینه، چولگی و کشیدگی متغیرها محاسبه شد. سپس از ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی روابط اولیه میان متغیرها استفاده گردید. در ادامه، مدل اندازه‌گیری از طریق بررسی بارهای عاملی، پایایی ترکیبی، آلفای کرونباخ، میانگین واریانس استخراج‌شده و شاخص‌های روایی مورد ارزیابی قرار گرفت. پس از تأیید مدل اندازه‌گیری، مدل ساختاری پژوهش با استفاده از روش حداقل مربعات جزئی مورد آزمون قرار گرفت. برای ارزیابی قدرت پیش‌بینی مدل از ضرایب تعیین، اندازه اثر و شاخص برازش پیش‌بین استفاده شد. همچنین نقش میانجی چابکی سازمانی از طریق روش بوت‌استرپ و بررسی اثرات غیرمستقیم مورد آزمون قرار گرفت. نقش تعدیل‌گر عدم قطعیت محیطی نیز با ایجاد متغیر تعاملی و تحلیل اثرات تعدیلی در چارچوب مدل‌سازی معادلات ساختاری بررسی شد. تمامی فرضیه‌های پژوهش در سطح معناداری ۰/۰۵ آزمون شدند.

## یافته‌ها

در این پژوهش تعداد ۳۷۲ پرسشنامه معتبر از مدیران ارشد، مدیران زنجیره تأمین، مدیران فناوری اطلاعات، مدیران عملیات و کارشناسان برنامه‌ریزی استراتژیک شرکت‌های متوسط و بزرگ شهر تهران جمع‌آوری و مورد تحلیل قرار گرفت. از مجموع پاسخ‌دهندگان، ۲۳۸

نفر (۶۳.۹۸ درصد) مرد و ۱۳۴ نفر (۳۶.۰۲ درصد) زن بودند. از نظر سطح تحصیلات، ۷۸ نفر (۲۰.۹۷ درصد) دارای مدرک کارشناسی، ۲۲۱ نفر (۵۹.۴۱ درصد) دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۷۳ نفر (۱۹.۶۲ درصد) دارای مدرک دکتری بودند. همچنین ۹۱ نفر (۲۴.۴۶ درصد) دارای سابقه کاری کمتر از ۱۰ سال، ۱۷۳ نفر (۴۶.۵۱ درصد) دارای سابقه کاری بین ۱۰ تا ۲۰ سال و ۱۰۸ نفر (۲۹.۰۳ درصد) دارای بیش از ۲۰ سال سابقه کاری بودند. از نظر نوع فعالیت سازمانی نیز ۲۱۳ نفر (۵۷.۲۶ درصد) در شرکت‌های تولیدی و ۱۵۹ نفر (۴۲.۷۴ درصد) در شرکت‌های خدماتی و دانش‌بنیان مشغول به فعالیت بودند. بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناختی نمونه نشان داد که مشارکت‌کنندگان از تجربه و تخصص کافی در حوزه‌های مرتبط با زنجیره تأمین و تحول دیجیتال برخوردار بوده‌اند و از این رو، داده‌های گردآوری‌شده از اعتبار مناسبی برای آزمون مدل پژوهش برخوردار است.

## جدول ۱

شاخص‌های توصیفی، نرمال بودن داده‌ها و ویژگی‌های متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف معیار	حداقل	حداکثر	چولگی	کشدگی
تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال	۳.۹۱	۰.۶۸	۱.۸۴	۵.۰۰	-۰.۳۴	-۰.۲۸
چابکی سازمانی	۳.۸۴	۰.۷۲	۱.۷۶	۵.۰۰	-۰.۴۱	-۰.۳۶
عملکرد مالی	۳.۷۶	۰.۷۴	۱.۵۸	۵.۰۰	-۰.۲۷	-۰.۴۴
عملکرد غیرمالی	۳.۸۸	۰.۷۰	۱.۷۱	۵.۰۰	-۰.۳۸	-۰.۳۱
عدم قطعیت محیطی	۳.۵۷	۰.۸۱	۱.۴۰	۵.۰۰	۰.۱۹	-۰.۲۲

نتایج جدول ۱ نشان می‌دهد که میانگین تمامی متغیرهای پژوهش بالاتر از مقدار متوسط نظری (۳.۰۰) قرار دارد. در میان متغیرهای مورد بررسی، تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال با میانگین ۳.۹۱ بالاترین مقدار را به خود اختصاص داده است که نشان‌دهنده وضعیت نسبتاً مطلوب شرکت‌های مورد مطالعه در زمینه بهره‌گیری از قابلیت‌های دیجیتال برای افزایش مقاومت و پایداری زنجیره تأمین است. پس از آن، عملکرد غیرمالی با میانگین ۳.۸۸ و چابکی سازمانی با میانگین ۳.۸۴ قرار دارند. همچنین عملکرد مالی دارای میانگین ۳.۷۶ و عدم قطعیت محیطی دارای میانگین ۳.۵۷ بوده است. مقادیر چولگی و کشیدگی تمامی متغیرها در بازه  $2 \pm$  قرار دارند که بیانگر نرمال بودن توزیع داده‌ها است. بنابراین، شرایط لازم برای انجام تحلیل‌های همبستگی و مدل‌سازی معادلات ساختاری فراهم بوده و داده‌ها از کیفیت آماری مطلوبی برخوردار هستند.

## جدول ۲

ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش

متغیر	۱	۲	۳	۴	۵
۱. تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال	۱.۰۰				
۲. چابکی سازمانی	۰.۷۱**	۱.۰۰			
۳. عملکرد مالی	۰.۶۸**	۰.۶۵**	۱.۰۰		
۴. عملکرد غیرمالی	۰.۷۳**	۰.۷۶**	۰.۶۹**	۱.۰۰	
۵. عدم قطعیت محیطی	۰.۲۹**	۰.۲۴**	۰.۱۸*	۰.۲۱**	۱.۰۰

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که تمامی روابط بین متغیرهای اصلی پژوهش مثبت و از نظر آماری معنادار هستند. بیشترین همبستگی مشاهده شده مربوط به رابطه بین چابکی سازمانی و عملکرد غیرمالی با ضریب ۰.۷۶ است که بیانگر ارتباط بسیار قوی میان توانایی سازمان در واکنش سریع به تغییرات محیطی و بهبود شاخص‌هایی همچون رضایت مشتری، کیفیت خدمات، نوآوری و بهره‌وری سازمانی است. همچنین رابطه بین تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال و عملکرد غیرمالی با ضریب ۰.۷۳ و رابطه بین تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال و چابکی سازمانی با ضریب ۰.۷۱ در سطح بالایی قرار دارد. این یافته‌ها نشان می‌دهد سازمان‌هایی که از زیرساخت‌های دیجیتال مقاوم‌تر و انعطاف‌پذیرتر برخوردار هستند، توانایی بیشتری برای افزایش چابکی و بهبود عملکرد خود دارند. همچنین هر چند روابط عدم قطعیت محیطی با سایر متغیرها در سطح متوسط قرار دارد، اما تمامی ضرایب به صورت مثبت و معنادار به دست آمده‌اند که حاکی از نقش بالقوه این متغیر در مدل پژوهش است.

### جدول ۳

شاخص‌های ارزیابی مدل اندازه‌گیری

سازه	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی	میانگین واریانس استخراج شده (AVE)
تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال	۰.۹۲	۰.۹۴	۰.۶۷
چابکی سازمانی	۰.۹۰	۰.۹۳	۰.۶۴
عملکرد مالی	۰.۸۸	۰.۹۱	۰.۶۲
عملکرد غیرمالی	۰.۹۱	۰.۹۴	۰.۶۹
عدم قطعیت محیطی	۰.۸۷	۰.۹۰	۰.۶۰

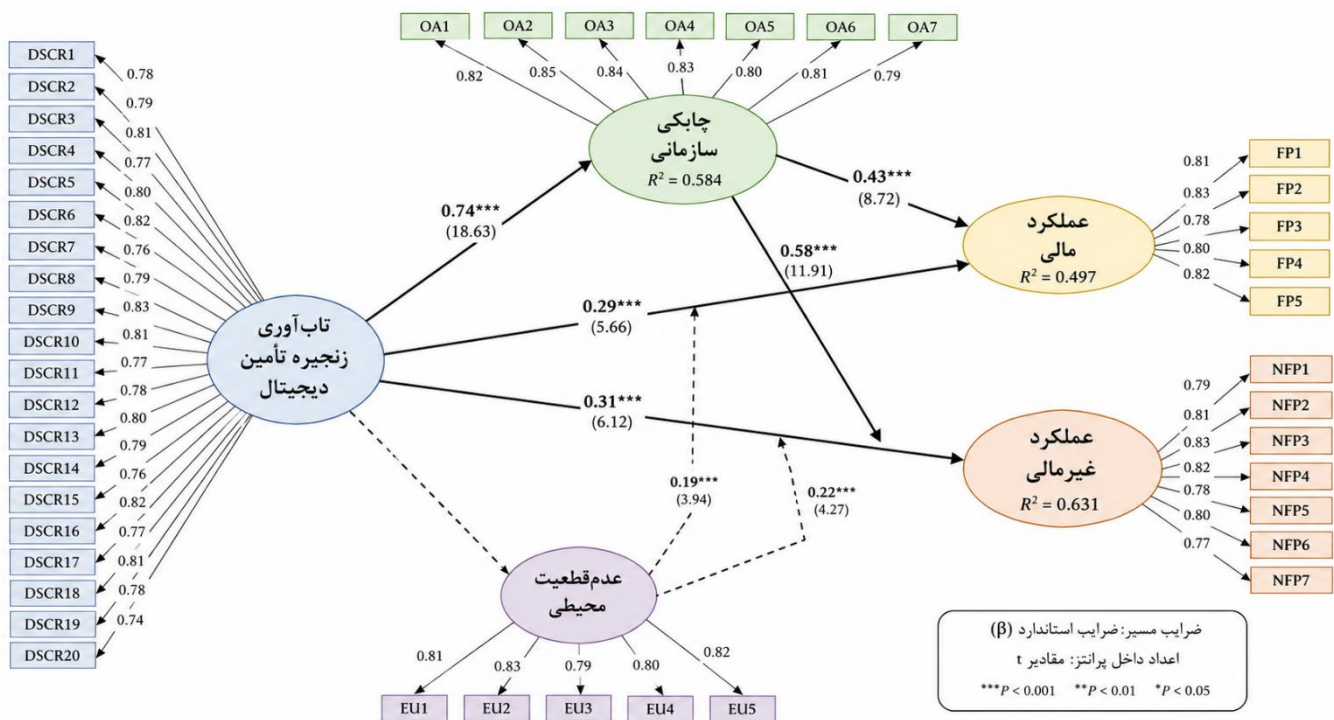
بر اساس نتایج جدول ۳، تمامی سازه‌های پژوهش از پایایی و روایی مطلوب برخوردار هستند. مقادیر آلفای کرونباخ بین ۰.۸۷ تا ۰.۹۲ و مقادیر پایایی ترکیبی بین ۰.۹۰ تا ۰.۹۴ قرار دارند که به مراتب بالاتر از حداقل مقدار قابل قبول ۰.۷۰ هستند. علاوه بر این، مقادیر میانگین واریانس استخراج شده برای تمامی متغیرها بیش از ۰.۵۰ گزارش شده است که نشان‌دهنده روایی همگرای مناسب سازه‌ها است. این نتایج تأیید می‌کند که گویه‌های هر سازه توانایی کافی برای اندازه‌گیری مفهوم موردنظر را داشته و مدل اندازه‌گیری از کیفیت بسیار مطلوبی برخوردار است. بنابراین، امکان ورود به مرحله آزمون مدل ساختاری و بررسی فرضیه‌های پژوهش فراهم شد.

### جدول ۴

نتایج آزمون فرضیه‌های پژوهش در مدل ساختاری

مسیر فرضیه	ضریب مسیر ( $\beta$ )	آماره t	مقدار p	نتیجه
تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال ← چابکی سازمانی	۰.۷۴	۱۸.۶۳	<۰.۰۰۱	تأیید
چابکی سازمانی ← عملکرد مالی	۰.۴۳	۸.۷۲	<۰.۰۰۱	تأیید
چابکی سازمانی ← عملکرد غیرمالی	۰.۵۸	۱۱.۹۱	<۰.۰۰۱	تأیید
تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال ← عملکرد مالی	۰.۲۹	۵.۶۶	<۰.۰۰۱	تأیید
تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال ← عملکرد غیرمالی	۰.۳۱	۶.۱۲	<۰.۰۰۱	تأیید
اثر تعاملی تاب‌آوری × عدم قطعیت محیطی ← عملکرد مالی	۰.۱۹	۳.۹۴	<۰.۰۰۱	تأیید
اثر تعاملی تاب‌آوری × عدم قطعیت محیطی ← عملکرد غیرمالی	۰.۲۲	۴.۲۷	<۰.۰۰۱	تأیید
اثر غیرمستقیم تاب‌آوری ← چابکی ← عملکرد مالی	۰.۳۲	۷.۸۸	<۰.۰۰۱	تأیید
اثر غیرمستقیم تاب‌آوری ← چابکی ← عملکرد غیرمالی	۰.۴۳	۹.۷۶	<۰.۰۰۱	تأیید

## شکل ۱

 مدل نهایی پژوهش همراه با ضرایب مسیر استاندارد، مقادیر  $t$  و ضرایب تعیین ( $R^2$ )


نتایج جدول ۴ نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال دارای اثر مستقیم، مثبت و بسیار معنادار بر چابکی سازمانی است ( $t=18.63, \beta=0.74$ ). این نتیجه بیان می‌کند که با افزایش سطح تاب‌آوری دیجیتال در زنجیره تأمین، توانایی سازمان برای پاسخگویی سریع، انعطاف‌پذیری و سازگاری با تغییرات محیطی به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد. همچنین چابکی سازمانی تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد مالی ( $\beta=0.43$ ) و عملکرد غیرمالی ( $\beta=0.58$ ) داشته است که نشان می‌دهد سازمان‌های چابک از مزیت بیشتری در دستیابی به اهداف اقتصادی و عملیاتی برخوردار هستند.

نتایج همچنین نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال به صورت مستقیم بر عملکرد مالی ( $\beta=0.29$ ) و عملکرد غیرمالی ( $\beta=0.31$ ) اثر مثبت و معنادار دارد. از سوی دیگر، اثرات غیرمستقیم حاصل از میانجی‌گری چابکی سازمانی نیز در هر دو مسیر مالی و غیرمالی معنادار بوده است. اندازه اثر غیرمستقیم بر عملکرد غیرمالی ( $\beta=0.43$ ) از عملکرد مالی ( $\beta=0.32$ ) بیشتر بوده که نشان می‌دهد چابکی سازمانی نقش مهم‌تری در انتقال آثار تاب‌آوری دیجیتال به پیامدهای غیرمالی نظیر رضایت مشتری، کیفیت خدمات، نوآوری و بهره‌وری ایفا می‌کند.

علاوه بر این، نتایج مربوط به متغیر تعدیل‌گر نشان داد که عدم قطعیت محیطی رابطه بین تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال و عملکرد سازمانی را به طور معناداری تقویت می‌کند. ضرایب مسیر مربوط به اثرات تعاملی در هر دو بعد مالی و غیرمالی مثبت و معنادار بودند. این یافته نشان می‌دهد هرچه سطح عدم قطعیت محیطی، تغییرات فناوری، نوسانات بازار و پیچیدگی محیط کسب‌وکار افزایش یابد، اهمیت تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال در حفظ و ارتقای عملکرد سازمان بیشتر خواهد شد. در مجموع، نتایج مدل ساختاری نشان داد که تاب‌آوری

زنجیره تأمین دیجیتال نه تنها به طور مستقیم عملکرد مالی و غیرمالی شرکت‌ها را ارتقا می‌دهد، بلکه از طریق افزایش چابکی سازمانی و در شرایط محیطی نامطمئن، اثرگذاری بیشتری بر موفقیت و مزیت رقابتی سازمان‌ها خواهد داشت. همچنین ضرایب تعیین مدل نشان دادند که متغیرهای پژوهش توانسته‌اند ۵۸.۴ درصد از واریانس چابکی سازمانی، ۴۹.۷ درصد از واریانس عملکرد مالی و ۶۳.۱ درصد از واریانس عملکرد غیرمالی را تبیین کنند که بیانگر قدرت تبیین مطلوب مدل پیشنهادی پژوهش است.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف اصلی این پژوهش تبیین سازوکارهای اثرگذاری تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال بر عملکرد مالی و غیرمالی شرکت‌ها با نقش میانجی چابکی سازمانی و نقش تعدیل‌گر عدم قطعیت محیطی بود. نتایج نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال تأثیر مثبت و معناداری بر چابکی سازمانی دارد. این یافته بیانگر آن است که هرچه سازمان‌ها از قابلیت‌های دیجیتال پیشرفته‌تری برای پیش‌بینی، تحلیل و مدیریت اختلالات زنجیره تأمین برخوردار باشند، توانایی آن‌ها برای واکنش سریع به تغییرات محیطی، بازیکربندی منابع و انطباق با شرایط جدید افزایش می‌یابد. در واقع، فناوری‌های دیجیتال از طریق فراهم کردن اطلاعات بلادرنگ، افزایش شفافیت زنجیره تأمین و تسهیل هماهنگی میان بازیگران زنجیره، ظرفیت سازمان را برای پاسخگویی سریع و مؤثر ارتقا می‌دهند. از منظر نظریه قابلیت‌های پویا، تاب‌آوری دیجیتال موجب تقویت قابلیت‌های سازمان در حس کردن تغییرات محیطی، بهره‌برداری از فرصت‌ها و بازآفرینی منابع می‌شود و در نتیجه سطح چابکی سازمان را افزایش می‌دهد. این یافته با نتایج مطالعاتی که نقش دیجیتالی‌سازی در توسعه انعطاف‌پذیری و پاسخگویی سازمان‌ها را تأیید کرده‌اند همسو است (Abourobah et al., 2023; Akhtar et al., 2024; Gong & Ribière, 2023; Ruan, 2025).

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که چابکی سازمانی تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد مالی شرکت‌ها دارد. این یافته نشان می‌دهد که سازمان‌های چابک قادرند سریع‌تر از رقبا به تغییرات بازار پاسخ دهند، هزینه‌های ناشی از تأخیر در تصمیم‌گیری را کاهش دهند و منابع خود را به شکل کارآمدتری تخصیص دهند. چابکی موجب می‌شود سازمان بتواند فرصت‌های جدید را سریع‌تر شناسایی کرده و در برابر تهدیدهای محیطی واکنش مؤثرتری نشان دهد. در نتیجه، افزایش درآمد، بهبود سودآوری، کاهش هزینه‌های عملیاتی و ارتقای بهره‌وری مالی از پیامدهای طبیعی افزایش چابکی سازمانی خواهد بود. این نتیجه با دیدگاه‌های مطرح‌شده در ادبیات مدیریت استراتژیک مبنی بر نقش چابکی در خلق ارزش اقتصادی برای سازمان‌ها همخوانی دارد. مطالعات پیشین نیز گزارش کرده‌اند که سازمان‌های برخوردار از چابکی بیشتر، عملکرد مالی بالاتری را تجربه می‌کنند و توانایی بیشتری برای حفظ مزیت رقابتی دارند (Kamar et al., 2023; Kang et al., 2023; Rahman et al., 2026).

از دیگر یافته‌های مهم پژوهش، تأثیر مثبت و معنادار چابکی سازمانی بر عملکرد غیرمالی بود. این نتیجه نشان می‌دهد که چابکی نه تنها پیامدهای اقتصادی به همراه دارد، بلکه موجب ارتقای کیفیت خدمات، افزایش رضایت مشتریان، بهبود نوآوری، تقویت یادگیری سازمانی و افزایش بهره‌وری فرایندها نیز می‌شود. سازمان‌های چابک به دلیل توانایی بالا در سازگاری با نیازهای متغیر مشتریان و شرایط محیطی، قادرند خدمات مناسب‌تر و محصولات باکیفیت‌تری ارائه دهند. همچنین، چابکی بستر لازم برای توسعه فرهنگ نوآوری و یادگیری مستمر را فراهم می‌سازد. این نتیجه با مطالعاتی که چابکی را یکی از مهم‌ترین پیش‌بینی‌کننده‌های عملکرد غیرمالی و مزیت رقابتی پایدار معرفی کرده‌اند، همسو است (Gong & Ribière, 2023; Rahman et al., 2026; Shafaghizadeh & Sajadi, 2023).

نتایج پژوهش نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال به طور مستقیم بر عملکرد مالی شرکت‌ها اثر مثبت و معناداری دارد. این یافته بیان می‌کند که سازمان‌هایی که از زیرساخت‌های دیجیتال مقاوم‌تر و قابلیت‌های بالاتری برای مقابله با اختلالات برخوردار هستند،

می‌توانند آثار منفی بحران‌ها را کاهش داده و تداوم جریان‌های درآمدی خود را حفظ کنند. فناوری‌های دیجیتال موجب بهبود پیش‌بینی تقاضا، مدیریت موجودی، کاهش زمان پاسخگویی و افزایش کارایی عملیاتی می‌شوند که همگی در نهایت به بهبود شاخص‌های مالی منجر خواهند شد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌هایی که ارتباط مستقیم میان تاب‌آوری زنجیره تأمین و عملکرد اقتصادی را گزارش کرده‌اند، مطابقت دارد (Akbar & Isfianadewi, 2023; Ali & Gossaye, 2023; Negi, 2025).

یافته دیگر پژوهش نشان داد که تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال اثر مثبت و معناداری بر عملکرد غیرمالی دارد. این نتیجه بیانگر آن است که تاب‌آوری صرفاً به حفظ جریان عملیات محدود نمی‌شود، بلکه موجب ارتقای کیفیت خدمات، رضایت مشتریان، انعطاف‌پذیری سازمانی و ظرفیت نوآوری نیز می‌شود. سازمان‌های تاب‌آور قادرند در شرایط بحران سطح خدمات خود را حفظ کرده و اعتماد مشتریان را تقویت کنند. همچنین این سازمان‌ها از ظرفیت بیشتری برای یادگیری از بحران‌ها و بهبود فرایندهای خود برخوردار هستند. این یافته با نتایج مطالعات مختلف که نقش تاب‌آوری را در بهبود شاخص‌های عملکرد غیرمالی تأیید کرده‌اند، همخوانی دارد (Mbamalu et al., 2023; Pertheban et al., 2023; Tripathi & Roy, 2023).

یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر تأیید نقش میانجی چابکی سازمانی در رابطه میان تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال و عملکرد مالی بود. این نتیجه نشان می‌دهد که بخشی از اثر تاب‌آوری بر عملکرد مالی از طریق افزایش چابکی سازمان منتقل می‌شود. به بیان دیگر، تاب‌آوری دیجیتال به تنهایی منجر به بهبود عملکرد نمی‌شود، بلکه ابتدا توانایی سازمان برای واکنش سریع و انطباق با شرایط محیطی را افزایش می‌دهد و سپس این چابکی به بهبود شاخص‌های مالی منجر می‌شود. این یافته از منظر نظریه قابلیت‌های پویا حائز اهمیت است؛ زیرا نشان می‌دهد قابلیت‌های فناورانه زمانی ارزش‌آفرین خواهند بود که بتوانند به قابلیت‌های سازمانی تبدیل شوند. این نتیجه با پژوهش‌های اخیر در حوزه تحول دیجیتال و مدیریت زنجیره تأمین همسو است (Abourobah et al., 2023; Rahman et al., 2026; Rana et al., 2025).

علاوه بر این، نقش میانجی چابکی سازمانی در رابطه میان تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال و عملکرد غیرمالی نیز تأیید شد. نتایج نشان داد که اثر غیرمستقیم تاب‌آوری بر عملکرد غیرمالی حتی از اثر غیرمستقیم آن بر عملکرد مالی قوی‌تر است. این یافته بیانگر آن است که بسیاری از دستاوردهای غیرمالی حاصل از تاب‌آوری، از طریق توسعه قابلیت‌های چابکی تحقق می‌یابد. هنگامی که سازمان از انعطاف‌پذیری و سرعت واکنش بیشتری برخوردار باشد، بهتر می‌تواند نیازهای مشتریان را پاسخ دهد، نوآوری ایجاد کند و کیفیت خدمات را ارتقا بخشد. بنابراین، چابکی سازمانی به‌عنوان پلی میان تاب‌آوری دیجیتال و عملکرد غیرمالی عمل می‌کند. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های مربوط به نقش چابکی در انتقال اثرات قابلیت‌های دیجیتال بر نتایج عملکردی همخوانی دارد (Akhtar et al., 2024; Gong & Ribière, 2023; Ruan, 2025).

یافته مهم دیگر پژوهش، تأیید نقش تعدیل‌گر عدم قطعیت محیطی در رابطه میان تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال و عملکرد مالی بود. نتایج نشان داد که با افزایش سطح عدم قطعیت محیطی، شدت اثر مثبت تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال بر عملکرد مالی افزایش می‌یابد. این نتیجه نشان می‌دهد که در محیط‌های پرتلاطم، متغیر و غیرقابل پیش‌بینی، ارزش راهبردی تاب‌آوری بیشتر آشکار می‌شود. در چنین شرایطی، سازمان‌های تاب‌آور بهتر می‌توانند اختلالات را مدیریت کرده و از پیامدهای منفی آن‌ها جلوگیری کنند. این یافته با دیدگاه‌های مطرح‌شده در ادبیات مدیریت ریسک و تاب‌آوری که بر اهمیت قابلیت‌های انطباقی در شرایط عدم قطعیت تأکید دارند، همسو است (Hsieh et al., 2023; Phadnis, 2023; Sharma et al., 2024).

همچنین نقش تعدیل‌گر عدم قطعیت محیطی در رابطه میان تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال و عملکرد غیرمالی نیز تأیید شد. این یافته بیان می‌کند که در شرایطی که سازمان‌ها با تغییرات سریع فناوری، نوسانات بازار و رفتارهای غیرقابل پیش‌بینی مشتریان مواجه هستند، تاب‌آوری دیجیتال تأثیر بیشتری بر شاخص‌هایی نظیر رضایت مشتری، کیفیت خدمات و نوآوری خواهد داشت. در واقع، هرچه محیط پیچیده‌تر و نامطمئن‌تر باشد، سازمان‌ها برای حفظ اثربخشی و کیفیت عملکرد خود به تاب‌آوری بیشتری نیاز خواهند داشت. این نتیجه با مطالعاتی که نقش محیط را در تقویت ارزش قابلیت‌های تاب‌آوری مورد تأکید قرار داده‌اند، سازگار است (Negi, 2025; Roh & Xiao, 2024; Xu et al., 2024).

به طور کلی، یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که تاب‌آوری زنجیره تأمین دیجیتال یکی از مهم‌ترین قابلیت‌های راهبردی سازمان‌ها در عصر تحول دیجیتال است. این قابلیت نه تنها به طور مستقیم عملکرد مالی و غیرمالی را ارتقا می‌دهد، بلکه از طریق توسعه چابکی سازمانی و در تعامل با شرایط محیطی بر موفقیت سازمان اثر می‌گذارد. نتایج پژوهش همچنین از چارچوب نظری قابلیت‌های پویا حمایت می‌کند و نشان می‌دهد که فناوری‌های دیجیتال زمانی می‌توانند منبع مزیت رقابتی باشند که به قابلیت‌های سازمانی نظیر تاب‌آوری و چابکی تبدیل شوند. افزون بر این، یافته‌ها بیانگر آن است که در محیط‌های پرتلاطم و غیرقابل پیش‌بینی، سرمایه‌گذاری در توسعه تاب‌آوری دیجیتال می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در حفظ عملکرد و تداوم فعالیت سازمان‌ها ایفا کند (Alakaş et al., 2025; Dubey et al., 2023; Elnadi et al., 2025; Qader et al., 2025).

این پژوهش همانند سایر تحقیقات با محدودیت‌هایی همراه بود. نخست، داده‌های پژوهش بر اساس پرسشنامه‌های خودگزارشی گردآوری شد که احتمال سوگیری پاسخ‌دهندگان و تأثیر ادراکات فردی را افزایش می‌دهد. دوم، پژوهش به صورت مقطعی انجام شد و بنابراین امکان بررسی تغییرات متغیرها در طول زمان وجود نداشت. سوم، جامعه آماری پژوهش محدود به شرکت‌های متوسط و بزرگ شهر تهران بود؛ از این رو تعمیم نتایج به سایر مناطق جغرافیایی یا سازمان‌های کوچک باید با احتیاط صورت گیرد. همچنین امکان تأثیر عوامل بیرونی نظیر شرایط اقتصادی، سیاسی و صنعتی بر پاسخ‌های مشارکت‌کنندگان وجود داشت که کنترل کامل آن‌ها امکان‌پذیر نبود.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از طرح‌های طولی به بررسی تغییرات تاب‌آوری، چابکی و عملکرد در دوره‌های زمانی مختلف بپردازند تا روابط علی میان متغیرها با دقت بیشتری تبیین شود. همچنین بررسی نقش سایر متغیرهای میانجی و تعدیل‌گر نظیر نوآوری سازمانی، فرهنگ دیجیتال، ظرفیت جذب دانش، هوش تجاری، رهبری تحول‌آفرین و قابلیت‌های یادگیری سازمانی می‌تواند به توسعه مدل‌های جامع‌تر کمک کند. اجرای پژوهش در صنایع مختلف و مقایسه نتایج میان بخش‌های تولیدی، خدماتی و دانش‌بنیان نیز می‌تواند درک دقیق‌تری از شرایط اثرگذاری تاب‌آوری دیجیتال فراهم سازد.

مدیران سازمان‌ها باید توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و سامانه‌های هوشمند مدیریت زنجیره تأمین را به عنوان یک اولویت راهبردی در نظر بگیرند. سرمایه‌گذاری در فناوری‌های تحلیل داده، اینترنت اشیا، هوش مصنوعی و سامانه‌های پیش‌بینی می‌تواند ظرفیت تاب‌آوری سازمان را به طور قابل توجهی افزایش دهد. همچنین ایجاد ساختارهای منعطف، کاهش بوروکراسی سازمانی، توسعه تیم‌های چندوظیفه‌ای و افزایش سرعت تصمیم‌گیری می‌تواند به تقویت چابکی سازمانی کمک کند. از سوی دیگر، سازمان‌ها باید برنامه‌های منظم مدیریت ریسک و سناریوپردازی برای شرایط بحرانی تدوین کنند تا آمادگی بیشتری برای مواجهه با عدم قطعیت‌های محیطی داشته باشند. در نهایت، توسعه فرهنگ یادگیری مستمر، نوآوری و همکاری میان اعضای زنجیره تأمین می‌تواند زمینه دستیابی به عملکرد پایدار و مزیت رقابتی بلندمدت را فراهم سازد.

## تقدیر و تشکر

از تمامی کسانی که در انجام این مطالعه همراهی نمودند تشکر و قدردانی می‌گردد.

## تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

## مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

## موازین اخلاقی

در پژوهش حاضر تمامی موازین اخلاقی رعایت گردیده است.

## شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسنده مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

## حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

## References

- Abourokbah, S. H., Mashat, R. M., & Salam, M. A. (2023). Role of Absorptive Capacity, Digital Capability, Agility, and Resilience in Supply Chain Innovation Performance. *Sustainability*, 15(4), 3636. <https://doi.org/10.3390/su15043636>
- Akbar, H. M., & Isfianadewi, D. (2023). The Role of Supply Chain Resilience to Relationships Supply Chain Risk Management Culture and Firm Performance During Disruption. *International Journal of Research in Business and Social Science* (2147-4478), 12(2), 643-652. <https://doi.org/10.20525/ijrbs.v12i2.2392>
- Akhtar, P., Ghouri, A. M., Saha, M., Khan, M. R., Shamim, S., & Nallaluthan, K. (2024). Industrial Digitization, the Use of Real-Time Information, and Operational Agility: Digital and Information Perspectives for Supply Chain Resilience. *Ieee Transactions on Engineering Management*, 71, 10387-10397. <https://doi.org/10.1109/tem.2022.3182479>
- Alakaş, E. Ö., Bölük, A. A., & Karadoğan, D. (2025). Resilient Logistics in Strategic Management: Going Beyond Low Cost and Sustainability. *Business Strategy & Development*, 8(3). <https://doi.org/10.1002/bsd2.70197>
- Ali, E., & Gossaye, W. (2023). The Effects of Supply Chain Viability on Supply Chain Performance and Marketing Performance in Case of Large Manufacturing Firm in Ethiopia. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 20(2), 1535. <https://doi.org/10.14488/bjopm.1535.2023>
- Cabrera, B. D., Santa, R., Tegethoff, T., Morante, D., & Ferrer, M. (2023). Supply Chain Resilience in the Colombian Defense Sector Before and During the COVID-19 Pandemic: A Comparative Study. *PLoS One*, 18(3), e0282793. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282793>
- Cao, Q., Trimi, S., & Schniederjans, D. G. (2024). Ambidextrous Supply Chain Strategy: Roles and Consequences With Agile Manufacturing and Resilience. *The International Journal of Logistics Management*, 35(6), 1981-2011. <https://doi.org/10.1108/ijlm-10-2023-0429>
- Ding, J., & Lee, E.-S. (2024). Improving the Maritime Supply Chain Resilience: The Role of Firms' Dynamic Knowledge Management and Organizational Innovation. *Journal of Organizational Change Management*, 37(6), 1322-1339. <https://doi.org/10.1108/jocm-01-2024-0006>

- Dubey, R., Bryde, D., Dwivedi, Y. K., Graham, G., Foropon, C., & Παπαδόπουλος, Θ. (2023). Dynamic Digital Capabilities and Supply Chain Resilience: The Role of Government Effectiveness. *International Journal of Production Economics*, 258, 108790. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108790>
- Elnadi, M., Gheith, M. H., Troise, C., Abdallah, Y. O., & Abdelaziz, M. A. A. (2025). Digital Transformation and Sustainable Supply Chain Performance for Sustainable Development: The Mediating Role of Supply Chain Capabilities. *Sustainable Development*, 34(S1), 611-637. <https://doi.org/10.1002/sd.70191>
- Gong, C., & Ribière, V. (2023). Understanding the Role of Organizational Agility in the Context of Digital Transformation: An Integrative Literature Review. *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems*, 55(2), 351-378. <https://doi.org/10.1108/vjikms-09-2022-0312>
- Hsieh, C. C., Chen, S.-L., & Huang, C.-C. (2023). Investigating the Role of Supply Chain Environmental Risk in Shaping the Nexus of Supply Chain Agility, Resilience, and Performance. *Sustainability*, 15(20), 15003. <https://doi.org/10.3390/su152015003>
- Kamar, M. A., Albadry, O. M., Sheikhsouk, S., Al-Abyadh, M. H. A., & Alsetoohy, O. (2023). Dynamic Capabilities Influence on the Operational Performance of Hotel Food Supply Chains: A Mediation-Moderation Model. *Sustainability*, 15(18), 13562. <https://doi.org/10.3390/su151813562>
- Kang, T., Taylor, M., & Park, M. (2023). Agility Prevalence Across Industry Type: A Proposed Model. *International Journal of Economics Business and Management Research*, 07(09), 54-67. <https://doi.org/10.51505/ijebmr.2023.7905>
- Mbamalu, E. I., Chike, N. K., Oguanobi, C. A., & Egbunike, C. F. (2023). Sustainable Supply Chain Management and Organisational Performance: Perception of Academics and Practitioners. *Annals of Management and Organization Research*, 5(1), 13-30. <https://doi.org/10.35912/amor.v5i1.1758>
- Negi, P. (2025). Supply Chain Resilience, Organizational Effectiveness, and Firm Performance: A Systematic Review and Future Research Agenda. *Sage Open*, 15(4). <https://doi.org/10.1177/21582440251393994>
- Pertheban, T. R., Marimuthu, A., Venkatachalam, K. R., Annamalah, S., Paraman, P., & Hoo, W. C. (2023). The Impact of Proactive Resilience Strategies on Organizational Performance: Role of Ambidextrous and Dynamic Capabilities of SMEs in Manufacturing Sector. *Sustainability*, 15(16), 12665. <https://doi.org/10.3390/su151612665>
- Phadnis, S. S. (2023). A Review of Research on Supply Chain Adaptability: Opening the Black Box. *Journal of Business Logistics*, 45(1). <https://doi.org/10.1111/jbl.12370>
- Piprani, A. Z., Khan, S. A. R., & Yu, Z. (2024). Driving Success Through Digital Transformation: Influence of Industry 4.0 on Lean, Agile, Resilient, Green Supply Chain Practices. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 35(6), 1175-1198. <https://doi.org/10.1108/jmtm-05-2023-0179>
- Qader, G., Rehman, J., Shamsi, M., & Abro, S. (2025). Examining the Impact of Dynamic Capabilities and Industry 4.0 Technologies in Pharmaceutical Manufacturing Firms: A Sustainable Supply Chain Performance Framework. *Business Strategy & Development*, 8(3). <https://doi.org/10.1002/bsd2.70205>
- Rahman, M. K., Piprani, A. Z., Mohiuddin, S., Nazir, S., & Shah, A. A. (2026). Unraveling the Impact of Organizational Ambidexterity: The Role of Integration and Agility in Enhancing Performance Amidst Supply Chain Disruptions. *Global Business and Organizational Excellence*. <https://doi.org/10.1002/joe.70028>
- Rana, J., Daultani, Y., Goswami, M., & Kumar, S. (2025). Exploring the Impact of Supply Chain Digital Transformation on Supply Chain Performance: An Empirical Investigation. *Business Strategy and the Environment*, 34(3), 3497-3521. <https://doi.org/10.1002/bse.4157>
- Roh, T., & Xiao, S. (2024). Extending the Research Agenda for Supply Chain Management in the Age of Disruption: The Multifaceted Role and Implications of Dynamic Capabilities. *Journal of General Management*, 50(1), 5-15. <https://doi.org/10.1177/03063070241272373>
- Ruan, Z. (2025). Driving Supply Chain Agility Through Digitalization. *Journal of Global Information Management*, 33(1), 1-28. <https://doi.org/10.4018/jgim.395354>
- Shafaghizadeh, S., & Sajadi, S. M. (2023). Ranking Agility Factors to Reliably Sustain a Green Industrial Supply Chain Using the Fuzzy Analytic Network Process and Ordinal Priority Approach. *Sustainability*, 15(22), 16005. <https://doi.org/10.3390/su152216005>
- Sharma, M., Antony, R., Sharma, A., & Daim, T. (2024). Can Smart Supply Chain Bring Agility and Resilience for Enhanced Sustainable Business Performance? *The International Journal of Logistics Management*, 36(2), 501-555. <https://doi.org/10.1108/ijlm-09-2023-0381>
- Soledispa-Cañarte, B. J., Pionce, M. S. P., Merchán-Ponce, N. P., Alvarez, D. M., Tovar-Quintero, J., Escobar-Molina, D., Cedeño-Ramírez, J. D., & Rincón-Guio, C. (2023). The Role of Logistics 4.0 in Agribusiness Sustainability and Competitiveness, a Bibliometric and Systematic Literature Review. *Operations and Supply Chain Management an International Journal*, 109-120. <https://doi.org/10.31387/oscm0520376>
- Tripathi, S., & Roy, S. S. (2023). Linking Supply Chain Performance with Organizational Strategic Performance – A Review and Research Agenda. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 73(7), 2037-2067. <https://doi.org/10.1108/ijppm-09-2022-0461>
- Xu, H., Zheng, H., Sun, D., Wang, M., & Ye, C. (2024). An Integrated Framework for Enablers in Supply Chain Resilience: Model Development and Analysis. *IEEE Access*, 12, 42490-42508. <https://doi.org/10.1109/access.2024.3379212>

- Xu, T., & Liu, X. (2023). Achieving Manufacturing Supply Chain Resilience: The Role of Paradoxical Leadership and Big Data Analytics Capability. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 35(2), 205-225. <https://doi.org/10.1108/jmtm-05-2023-0206>
- Ye, F., Ke, M., Ouyang, Y., Li, Y., Li, L., Zhan, Y., & Zhang, M. (2023). Impact of Digital Technology Usage on Firm Resilience: A Dynamic Capability Perspective. *Supply Chain Management an International Journal*, 29(1), 162-175. <https://doi.org/10.1108/scm-12-2022-0480>