

# Designing a Strategic Model of Human–Autonomous Intelligent Agent Synergy for Developing Entrepreneurial Capabilities and Organizational Innovation in Knowledge-Based Businesses

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

<sup>1</sup> Master's Degree, Department of Executive Management, Faculty of Economics and Administrative Sciences, University of Mazandaran, Babolsar, Iran

\* Corresponding author email address: mhkhodabakhshi@outlook.com

### Article Info

#### Article type:

Original Research

#### How to cite this article:

Khodabakhshi, M. H. (2026). Designing a Strategic Model of Human–Autonomous Intelligent Agent Synergy for Developing Entrepreneurial Capabilities and Organizational Innovation in Knowledge-Based Businesses. *Journal of Technology in Entrepreneurship and Strategic Management*, 5(4), 1-27.



© 2026 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 design and validate a strategic model of human–autonomous intelligent agent synergy for developing entrepreneurial capabilities and organizational innovation in knowledge-based businesses. This applied-developmental study employed an exploratory sequential mixed-methods design. In the qualitative phase, 18 academic and professional experts from Tehran with expertise in strategic management, artificial intelligence, digital transformation, entrepreneurship, innovation, and knowledge-based business management were selected through purposive sampling. Data were collected through semi-structured interviews until theoretical saturation and analyzed using MAXQDA. In the quantitative phase, a researcher-developed questionnaire derived from the qualitative findings was administered to 384 managers and experts working in knowledge-based businesses in Tehran. Data were analyzed using SPSS and partial least squares structural equation modeling in SmartPLS. Strategic AI orientation ( $\beta=0.24$ ,  $t=5.31$ ,  $p<0.001$ ), data and infrastructure readiness ( $\beta=0.21$ ,  $t=4.78$ ,  $p<0.001$ ), human and cognitive capabilities ( $\beta=0.27$ ,  $t=5.94$ ,  $p<0.001$ ), and trust, transparency, and control ( $\beta=0.23$ ,  $t=5.17$ ,  $p<0.001$ ) had significant positive effects on human-autonomous intelligent agent synergy. Synergy significantly predicted entrepreneurial capabilities ( $\beta=0.61$ ,  $t=15.42$ ,  $p<0.001$ ) and organizational innovation ( $\beta=0.46$ ,  $t=10.87$ ,  $p<0.001$ ). Entrepreneurial capabilities also significantly predicted organizational innovation ( $\beta=0.34$ ,  $t=7.91$ ,  $p<0.001$ ). The indirect effect of synergy on organizational innovation through entrepreneurial capabilities was significant ( $\beta=0.21$ ,  $t=6.38$ ,  $p<0.001$ ). Human-autonomous intelligent agent synergy can strengthen entrepreneurial capabilities and organizational innovation when it is supported by strategic AI orientation, adequate technological and data infrastructure, strong human capabilities, and effective mechanisms of trust, transparency, and human control.

**Keywords:** Human-AI synergy, autonomous intelligent agents, entrepreneurial capabilities, organizational innovation, knowledge-based businesses, artificial intelligence.

## Extended Abstract

### Introduction

The rapid advancement of artificial intelligence (AI) is fundamentally transforming organizational structures, decision-making processes, innovation systems, and the mechanisms through which firms recognize and exploit entrepreneurial opportunities. In knowledge-based businesses, where competitive advantage depends heavily on intellectual capital, technological knowledge, learning capacity, and rapid adaptation, AI is increasingly moving beyond its traditional role as a decision-support tool toward more autonomous forms of organizational participation. From a resource-based perspective, competitive advantage does not arise merely from possessing valuable technological resources; rather, it depends on the organizational ability to combine, deploy, and leverage those resources in ways that produce superior outcomes (Newbert, 2008). Similarly, the strategic human capital perspective emphasizes that the value of human resources is contingent on how effectively knowledge, skills, and capabilities are integrated with organizational objectives and performance processes (Ployhart, 2021). Therefore, the strategic significance of autonomous intelligent agents lies not simply in their technological sophistication, but in how effectively their computational capabilities can be combined with human judgment, creativity, contextual understanding, and strategic decision-making.

Dynamic capabilities provide a particularly relevant theoretical foundation for understanding this transformation. Organizations operating in volatile and technology-intensive environments need to sense emerging opportunities and threats, seize valuable opportunities, and continuously reconfigure their resource base (Teece, 2007). Resource orchestration further suggests that competitive advantage depends on the deliberate structuring, bundling, and leveraging of organizational resources rather than on their mere availability (Sirmon et al., 2011). In technology-oriented firms and startups, dynamic capabilities such as organizational learning, adaptability, innovation, and resource reconfiguration have similarly been identified as critical foundations for sustained development (Daryani et al., 2020). Autonomous intelligent agents can potentially strengthen these processes by continuously scanning environments, analyzing large volumes of data, generating alternatives, learning from feedback, and performing complex multistep tasks. However, such benefits depend on organizational mechanisms that enable human and machine capabilities to complement rather than substitute for one another.

The concept of human-AI synergy is increasingly central to this discussion. Hybrid intelligence proposes that superior performance can emerge when human and artificial intelligence are deliberately combined so that the strengths of one compensate for the limitations of the other (Dellermann et al., 2019). In organizational decision-making, AI can contribute speed, scalability, pattern recognition, and analytical consistency, while humans remain particularly important for contextual interpretation, ethical judgment, intuition, creativity, and dealing with ambiguity (Jarrahi, 2018). This relationship is also reflected in the automation-augmentation paradox, according to which AI simultaneously creates possibilities for replacing human activities and enhancing human capabilities (Raisch & Krakowski, 2021). Effective AI integration therefore requires organizations to determine which tasks should be delegated, which should remain under direct human control, and which should be performed collaboratively. Recent research on human-AI teaming further indicates that value creation depends on dynamic organizational capabilities that support role configuration, coordination, continuous learning, and adaptive interaction between humans and AI systems (Simón et al., 2024).

The relevance of such synergy is especially pronounced for entrepreneurship and innovation. Autonomous agents can enhance creative semantic discovery in human groups by expanding search spaces and exposing individuals to novel combinations of information (Ueshima et al., 2024). AI may also strengthen opportunity recognition through environmental scanning, rapid information processing, trend detection, and the identification of previously unnoticed patterns (Schöneseiffen et al., 2024). The adoption of generative AI technologies has likewise been associated with increased digital entrepreneurial activity by supporting knowledge acquisition, ideation, and opportunity exploration (Duong & Nguyen, 2024). Nevertheless, close collaboration with AI does not automatically lead to greater innovation. Excessive reliance on AI may constrain originality under certain conditions, particularly when users become cognitively dependent on machine-generated alternatives (Mascareño et al., 2026). Consequently, the strategic value of AI depends on calibrated trust, human oversight, explainability, complementary task allocation, and the preservation of independent human judgment.

Human capabilities are therefore indispensable to successful AI-enabled innovation. Human-AI skills have been shown to positively influence organizational innovation, while a supportive digital organizational culture can further strengthen this relationship (An et al., 2024). At the same time, technological capabilities, resilient infrastructures, high-quality data, and integrated information systems provide the structural foundations necessary for reliable AI deployment (Bustinza et al., 2019; Toorajipour et al., 2021). Strategic alignment between business and information technology is also essential because technology investments that are disconnected from organizational priorities are unlikely to generate sustainable value (Khaleghi & Zarandi, 2021; Mechman Slima et al., 2021).

These developments are directly related to strategic entrepreneurship, which integrates opportunity-seeking and advantage-seeking behaviors in order to create competitive value (Hitt et al., 2011; Ireland & Webb, 2007). Strategic entrepreneurship requires firms to recognize emerging opportunities, mobilize resources, develop innovative responses, and simultaneously protect or enhance competitive advantage (Ketchen et al., 2007; Kraus et al., 2011). AI-supported technology intelligence can improve environmental monitoring and technological learning (Ranjbar et al., 2017; Tahaian & Ghasim, 2013), while AI-enabled innovation capabilities can facilitate new products, services, processes, and business models (Akter et al., 2023; Haefner et al., 2021; Parida et al., 2019; Sjödin et al., 2023). Organizational innovation itself is multidimensional and includes product, process, managerial, and structural innovations (Crossan & Apaydin, 2010). Moreover, digital technologies increasingly facilitate shared and co-created value across organizational ecosystems (El Manouar & El Hilali, 2020; Hossein-Nia et al., 2016; Kajouri et al., 2021; Minerbo et al., 2021), while intellectual capital can strengthen organizational resilience and adaptive capacity (Mubarik et al., 2022). Despite these advances, the literature remains fragmented across AI integration, dynamic capabilities, human-AI collaboration, entrepreneurship, and organizational innovation. Accordingly, the present study aimed to design and validate a strategic model of human-autonomous intelligent agent synergy for developing entrepreneurial capabilities and organizational innovation in knowledge-based businesses.

## Methods and Materials

This applied-developmental study employed an exploratory sequential mixed-methods design consisting of qualitative and quantitative phases. In the qualitative phase, 18 academic and professional experts from Tehran were selected through purposive sampling. Participants had expertise in strategic

management, artificial intelligence, digital transformation, entrepreneurship, organizational innovation, research and development, technology management, or knowledge-based business management. Eligibility required at least a master's degree, a minimum of five years of relevant professional or academic experience, and sufficient familiarity with AI applications or innovation processes. Semi-structured in-depth interviews were conducted until theoretical saturation was achieved. Interviews were recorded with participants' consent, transcribed verbatim, and analyzed through iterative coding and constant comparison using MAXQDA. Initial codes were progressively condensed into concepts, components, and higher-order dimensions.

The qualitative findings were subsequently used to construct a researcher-developed questionnaire for the quantitative phase. The instrument measured strategic AI orientation, data and infrastructure readiness, human and cognitive capabilities, trust, transparency and control, human-autonomous intelligent agent synergy, entrepreneurial capabilities, and organizational innovation. Items were rated on a five-point Likert scale ranging from strongly disagree to strongly agree. Face and content validity were evaluated by experts, and the instrument was pilot-tested before final administration. The quantitative population consisted of senior and middle managers, R&D and innovation personnel, digital transformation and technology specialists, and entrepreneurship and business development experts working in knowledge-based businesses in Tehran. Complete responses from 384 participants were analyzed. SPSS was used for descriptive analyses, while SmartPLS was used to evaluate the measurement and structural models through partial least squares structural equation modeling. Reliability, convergent validity, discriminant validity, path coefficients, coefficients of determination, predictive relevance, indirect effects, and overall model fit were assessed. Statistical significance was evaluated at the 0.05 level using bootstrapping.

### **Findings**

The qualitative analysis generated 426 initial codes. Following the elimination of redundancies, conceptual integration, and continuous comparison, 118 concepts were retained and organized into 23 components and seven major dimensions. These dimensions were strategic AI orientation, data and infrastructure readiness, human and cognitive capabilities, trust, transparency and control, human-autonomous intelligent agent synergy, entrepreneurial capabilities, and organizational innovation. Human-autonomous intelligent agent synergy emerged as the central mechanism of the model and consisted of capability complementarity, dynamic task allocation, joint decision-making, and mutual learning. Entrepreneurial capabilities comprised opportunity recognition, opportunity exploitation, and entrepreneurial agility, while organizational innovation included product and service innovation, process innovation, business model innovation, and managerial innovation.

In the quantitative phase, the mean scores of all major constructs were above the midpoint of the five-point scale. Strategic AI orientation had the highest mean score ( $M=3.86$ ,  $SD=0.64$ ), followed by human-autonomous intelligent agent synergy ( $M=3.82$ ,  $SD=0.63$ ), human and cognitive capabilities ( $M=3.79$ ,  $SD=0.61$ ), entrepreneurial capabilities ( $M=3.76$ ,  $SD=0.67$ ), organizational innovation ( $M=3.73$ ,  $SD=0.65$ ), data and infrastructure readiness ( $M=3.71$ ,  $SD=0.69$ ), and trust, transparency and control ( $M=3.68$ ,  $SD=0.66$ ).

The measurement model demonstrated satisfactory reliability and validity. Factor loadings ranged from 0.70 to 0.90. Cronbach's alpha coefficients ranged from 0.86 to 0.93, composite reliability values

ranged from 0.90 to 0.94, and average variance extracted values ranged from 0.60 to 0.67. The Fornell-Larcker criterion also supported discriminant validity.

Structural model results showed that strategic AI orientation had a significant positive effect on human-autonomous intelligent agent synergy ( $\beta=0.24$ ,  $t=5.31$ ,  $p<0.001$ ). Data and infrastructure readiness also positively predicted synergy ( $\beta=0.21$ ,  $t=4.78$ ,  $p<0.001$ ), as did human and cognitive capabilities ( $\beta=0.27$ ,  $t=5.94$ ,  $p<0.001$ ) and trust, transparency and control ( $\beta=0.23$ ,  $t=5.17$ ,  $p<0.001$ ). Human and cognitive capabilities represented the strongest direct antecedent of synergy.

Human-autonomous intelligent agent synergy had a strong positive effect on entrepreneurial capabilities ( $\beta=0.61$ ,  $t=15.42$ ,  $p<0.001$ ) and a significant direct effect on organizational innovation ( $\beta=0.46$ ,  $t=10.87$ ,  $p<0.001$ ). Entrepreneurial capabilities also positively predicted organizational innovation ( $\beta=0.34$ ,  $t=7.91$ ,  $p<0.001$ ). The indirect effect of synergy on organizational innovation through entrepreneurial capabilities was significant ( $\beta=0.21$ ,  $t=6.38$ ,  $p<0.001$ ), indicating partial mediation. The indirect effects of strategic AI orientation, data and infrastructure readiness, human and cognitive capabilities, and trust, transparency and control on entrepreneurial capabilities through synergy were likewise significant.

The model explained 67% of the variance in human-autonomous intelligent agent synergy, 48% of the variance in entrepreneurial capabilities, and 59% of the variance in organizational innovation. Predictive relevance values were positive for synergy ( $Q^2=0.43$ ), entrepreneurial capabilities ( $Q^2=0.31$ ), and organizational innovation ( $Q^2=0.39$ ). Overall model fit was also acceptable, with SRMR=0.061 and NFI=0.91.

### Discussion and Conclusion

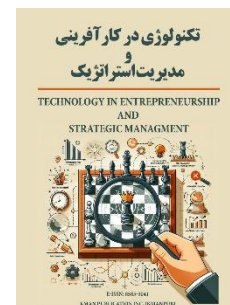
The findings indicate that human-autonomous intelligent agent synergy should be understood as an organizational capability rather than merely as the adoption of an advanced technological tool. Effective synergy emerges when strategic direction, technological infrastructure, human competence, and governance mechanisms operate together. Among these antecedents, human and cognitive capabilities had the strongest direct effect, emphasizing that technological sophistication alone cannot ensure productive collaboration with autonomous agents. Employees must be able to understand AI-generated outputs, assess their reliability, exercise contextual judgment, and adapt their roles as task boundaries between humans and intelligent systems evolve.

The strong effect of human-AI synergy on entrepreneurial capabilities suggests that autonomous intelligent agents can substantially improve the organization's ability to identify and exploit emerging opportunities when their analytical strengths are combined with human creativity and strategic judgment. Autonomous agents can continuously monitor markets, identify patterns, generate alternatives, and accelerate information processing, while humans can evaluate contextual relevance, assess strategic desirability, and make decisions under uncertainty. This complementary configuration appears particularly valuable for knowledge-based businesses, in which entrepreneurial competitiveness depends on rapid sensing and exploitation of technological and market opportunities.

The significant direct and indirect effects on organizational innovation further show that synergy contributes to innovation through two mechanisms. First, it directly improves innovation by increasing analytical capacity, accelerating experimentation, supporting idea generation, and enabling more flexible organizational processes. Second, it strengthens entrepreneurial capabilities, which subsequently facilitate

the conversion of technological and market opportunities into new products, services, processes, business models, and managerial arrangements. The partial mediating role of entrepreneurial capabilities therefore indicates that opportunity-oriented organizational action is an important mechanism through which human-AI collaboration becomes tangible innovation.

Overall, the validated model demonstrates that sustainable value from autonomous intelligent agents does not arise from replacing humans but from deliberately designing complementary human-agent systems. Knowledge-based businesses should therefore approach autonomous AI as a strategic partner whose contribution depends on appropriate task allocation, joint decision-making, mutual learning, calibrated trust, explainability, and continued human oversight. The study concludes that organizations capable of strategically integrating human judgment and creativity with the speed, scalability, analytical power, and adaptive capacity of autonomous intelligent agents can develop stronger entrepreneurial capabilities and achieve higher levels of organizational innovation.



## طراحی مدل استراتژیک هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار برای توسعه قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان

محمدحسین خدابخشی<sup>\*۱</sup>

۱. کارشناسی ارشد، گروه مدیریت اجرایی، دانشکده علوم اقتصادی و اداری، دانشگاه مازندران، بابلسر، ایران

\*ایمیل نویسنده مسئول: mhhkhodabakhshi@outlook.com

اطلاعات مقاله

چکیده

نوع مقاله

پژوهشی اصیل

نحوه استناد به این مقاله:

خدابخشی، محمدحسین. (۱۴۰۵). طراحی مدل استراتژیک هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار برای توسعه قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان. *تکنولوژی در کارآفرینی و مدیریت استراتژیک*، ۵(۴)، ۲۷-۱.



© ۱۴۰۵ 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 پژوهش حاضر طراحی و اعتبارسنجی مدل استراتژیک هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار برای توسعه قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان بود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی - توسعه‌ای و از نظر روش، آمیخته با طرح اکتشافی متوالی بود. در بخش کیفی، ۱۸ نفر از خبرگان دانشگاهی و حرفه‌ای شهر تهران در حوزه‌های مدیریت استراتژیک، هوش مصنوعی، تحول دیجیتال، کارآفرینی، نوآوری و مدیریت کسب‌وکارهای دانش‌بنیان با روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و داده‌ها از طریق مصاحبه نیمه‌ساختاریافته تا دستیابی به اشباع نظری گردآوری و با استفاده از MAXQDA تحلیل شدند. در بخش کمی، پرسشنامه محقق‌ساخته مبتنی بر یافته‌های کیفی در میان ۳۸۴ نفر از مدیران و کارشناسان کسب‌وکارهای دانش‌بنیان شهر تهران اجرا شد. تحلیل داده‌ها با SPSS و مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی در SmartPLS انجام گرفت. نتایج نشان داد جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی ( $\beta=0.24$ ,  $t=5.31$ ,  $p<0.001$ )، آمادگی زیرساختی و داده‌ای ( $\beta=0.21$ ,  $t=4.78$ ,  $p<0.001$ )، قابلیت‌های انسانی و شناختی ( $\beta=0.27$ ,  $t=5.94$ ,  $p<0.001$ ) و اعتماد، شفافیت و کنترل ( $\beta=0.23$ ,  $t=5.17$ ,  $p<0.001$ ) اثر مثبت و معناداری بر هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند داشتند. هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند بر قابلیت‌های کارآفرینی ( $\beta=0.61$ ,  $t=15.42$ ,  $p<0.001$ ) و نوآوری سازمانی ( $\beta=0.46$ ,  $t=10.87$ ,  $p<0.001$ ) اثر مثبت و معنادار داشت و قابلیت‌های کارآفرینی نیز نوآوری سازمانی را پیش‌بینی کرد ( $\beta=0.34$ ,  $t=7.91$ ,  $p<0.001$ ). اثر غیرمستقیم هم‌افزایی بر نوآوری سازمانی از طریق قابلیت‌های کارآفرینی نیز معنادار بود ( $\beta=0.21$ ,  $t=6.38$ ,  $p<0.001$ ). هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار زمانی به توسعه قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی منجر می‌شود که در بستری از جهت‌گیری استراتژیک، زیرساخت داده‌ای و فناوری مناسب، قابلیت‌های انسانی و سازوکارهای اعتماد، شفافیت و کنترل شکل گیرد.

**کلیدواژگان:** هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی، عامل‌های هوشمند خودمختار، قابلیت‌های کارآفرینی، نوآوری سازمانی، کسب‌وکارهای دانش‌بنیان، هوش مصنوعی.

## مقدمه

تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال و گسترش هوش مصنوعی در سال‌های اخیر، منطق رقابت، شیوه سازمان‌دهی منابع، الگوهای تصمیم‌گیری و سازوکارهای خلق ارزش در سازمان‌ها را به‌صورت بنیادین دگرگون کرده است. در اقتصاد دانش‌بنیان، مزیت رقابتی بیش از آنکه متکی بر دارایی‌های فیزیکی و منابع ملموس باشد، به ظرفیت سازمان برای شناسایی، ترکیب، بازآرایی و بهره‌برداری از منابع دانشی، فناورانه و انسانی وابسته است. از منظر مبتنی بر منابع، برخورداری صرف از منابع ارزشمند برای ایجاد عملکرد برتر کافی نیست و مزیت رقابتی زمانی شکل می‌گیرد که سازمان بتواند منابع ارزشمند و کمیاب خود را به شیوه‌ای مؤثر به قابلیت‌های قابل بهره‌برداری تبدیل کند (Newbert, 2008). در همین راستا، ادبیات سرمایه انسانی استراتژیک نیز تأکید می‌کند که ارزش منابع انسانی نه در موجودیت منفرد آنها، بلکه در نحوه پیوندشان با اهداف عملکردی و قابلیت‌های سازمانی معنا پیدا می‌کند (Ployhart, 2021). بر این اساس، ورود هوش مصنوعی و به‌ویژه عامل‌های هوشمند خودمختار به سازمان را نمی‌توان صرفاً یک تغییر فناورانه تلقی کرد؛ بلکه این تحول مستلزم بازاندیشی درباره نحوه ترکیب منابع انسانی و دیجیتال، توزیع نقش‌ها و سازمان‌دهی مجدد قابلیت‌ها برای ایجاد ارزش و مزیت رقابتی است.

در چنین بستری، نظریه قابلیت‌های پویا چارچوب مهمی برای تبیین نحوه مواجهه سازمان‌ها با محیط‌های متغیر فراهم می‌کند. قابلیت‌های پویا به توان سازمان در حس کردن فرصت‌ها و تهدیدها، بهره‌برداری از فرصت‌های شناسایی شده و بازپیکربندی منابع و شایستگی‌ها در واکنش به تغییرات محیطی اشاره دارند (Teece, 2007). از این دیدگاه، فناوری هوش مصنوعی زمانی می‌تواند به منبع ارزش‌آفرین تبدیل شود که سازمان بتواند آن را در فرایندهای حس کردن، تصمیم‌گیری، یادگیری و بازآرایی منابع ادغام کند. مفهوم هماهنگ‌سازی منابع نیز بر این نکته تأکید دارد که کسب مزیت رقابتی مستلزم ساختاربندی، ترکیب و اهرم‌سازی منابع به شیوه‌ای هماهنگ و متناسب با مراحل مختلف تحول سازمان است (Sirmon et al., 2011). مطالعات داخلی نیز نشان داده‌اند که توسعه قابلیت‌های پویا در کسب‌وکارهای نوپا و فناورانه از طریق تقویت ظرفیت یادگیری، انطباق، نوآوری و بازآرایی منابع امکان‌پذیر است (Daryani et al., 2020). بنابراین، برای کسب‌وکارهای دانش‌بنیان، مسئله اساسی صرفاً دسترسی به فناوری هوش مصنوعی نیست، بلکه توانایی سازمان برای ترکیب این فناوری با دانش انسانی و تبدیل آن به یک قابلیت سازمانی پویا اهمیت بیشتری دارد.

عامل‌های هوشمند خودمختار، مرحله پیشرفته‌تری از تحول هوش مصنوعی سازمانی را نمایندگی می‌کنند. این عامل‌ها می‌توانند محیط را ادراک کنند، اهداف مشخصی را دنبال کنند، داده‌ها را پردازش نمایند، گزینه‌های اقدام را ارزیابی کنند، تصمیم‌های چندمرحله‌ای بگیرند و در محدوده‌ای از پیش تعریف‌شده با سطحی از استقلال عمل کنند. گسترش این نوع فناوری، رابطه انسان و ماشین را از الگوی سنتی «کاربر - ابزار» به سمت الگوی «همکار - همکار» سوق داده است. مفهوم هوش ترکیبی نیز بر همین تحول تأکید می‌کند و هوشمندی سازمانی را حاصل ترکیب قابلیت‌های مکمل انسان و هوش مصنوعی می‌داند؛ به‌گونه‌ای که نقاط قوت هر طرف ضعف‌های طرف دیگر را جبران کند (Dellermann et al., 2019). در محیط‌های تصمیم‌گیری سازمانی، این هم‌زیستی می‌تواند از طریق ترکیب توان پردازش سریع، تحلیل داده و تشخیص الگوی هوش مصنوعی با قضاوت زمینه‌ای، شهود، خلاقیت و حساسیت اخلاقی انسان شکل گیرد (Jarrahi, 2018). بر این اساس، مسئله راهبردی سازمان‌های آینده نه جایگزینی کامل انسان با فناوری، بلکه طراحی نظام‌های تعاملی است که بتوانند ارزش ناشی از همکاری انسان و هوش مصنوعی را به حداکثر برسانند.

این دیدگاه با مفهوم پارادوکس خودکارسازی - تقویت نیز همخوان است. هوش مصنوعی از یک سو می‌تواند وظایف انسانی را خودکار کند و از سوی دیگر، قابلیت‌های شناختی و تصمیم‌گیری انسان را تقویت نماید؛ اما تأکید افراطی بر یکی از این دو منطق می‌تواند مانع

بهره‌برداری کامل از ظرفیت فناوری شود (Raisch & Krakowski, 2021). در واقع، عملکرد مطلوب زمانی حاصل می‌شود که سازمان بتواند میان خودکارسازی فعالیت‌های قابل واگذاری و تقویت فعالیت‌هایی که نیازمند قضاوت انسانی هستند، توازن برقرار کند. پژوهش‌های جدیدتر در زمینه تیم‌های انسان - هوش مصنوعی نیز نشان داده‌اند که خلق ارزش حاصل از ادغام هوش مصنوعی در سازمان به وجود قابلیت‌های پویا برای طراحی نقش‌ها، هماهنگی میان انسان و فناوری و یادگیری مداوم از تعاملات وابسته است (Simón et al., 2024). از این منظر، هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند صرفاً یک تعامل عملیاتی نیست، بلکه قابلیت استراتژیک است که باید از طریق ساختارهای سازمانی، سازوکارهای یادگیری، الگوهای حاکمیتی و سیاست‌های منابع انسانی توسعه یابد.

اهمیت این هم‌افزایی زمانی آشکارتر می‌شود که نقش آن در خلاقیت و کشف فرصت‌های جدید مورد توجه قرار گیرد. شواهد تجربی نشان داده‌اند که حتی عامل‌های خودمختار نسبتاً ساده نیز می‌توانند با ایجاد مسیرهای جدید تعامل و جست‌وجوی معنایی، ظرفیت گروه‌های انسانی را برای کشف ارتباطات خلاقانه افزایش دهند (Ueshima et al., 2024). همچنین، استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند فرایند تشخیص فرصت را با تحلیل سریع حجم وسیعی از اطلاعات، کشف الگوهای ضعیف، شناسایی تغییرات بازار و تولید گزینه‌های بدیل تقویت کند (Schöneseiffen et al., 2024). در حوزه کارآفرینی دیجیتال نیز پذیرش ابزارهایی مانند ChatGPT می‌تواند از طریق تحریک شناختی، افزایش دسترسی به دانش و حمایت از شکل‌دهی ایده‌های جدید، گرایش به فعالیت‌های کارآفرینانه دیجیتال را افزایش دهد (Duong & Nguyen, 2024). با این حال، رابطه میان نزدیکی همکاری با هوش مصنوعی و نوآوری لزوماً خطی و همواره مثبت نیست. پژوهش‌های جدید نشان داده‌اند که وابستگی زیاد به هوش مصنوعی، به‌ویژه در شرایطی که اصالت ایده‌ها اهمیت بالایی دارد، ممکن است خلاقیت و نوآوری انسانی را محدود کند و تنوع ایده‌ها را کاهش دهد (Mascareño et al., 2026). از این‌رو، کیفیت طراحی تعامل انسان و عامل هوشمند، سطح اتکا، حدود استقلال و نقش قضاوت انسانی از عوامل تعیین‌کننده در تبدیل ظرفیت فناوری به پیامدهای خلاقانه هستند.

از سوی دیگر، قابلیت‌های انسانی نقش محوری در موفقیت این تحول دارند. برخورداری کارکنان از مهارت‌های لازم برای درک عملکرد هوش مصنوعی، تعریف مسئله، تفسیر خروجی‌ها، ارزیابی محدودیت‌های الگوریتمی و همکاری مؤثر با سیستم‌های هوشمند می‌تواند میزان اثرگذاری فناوری بر نوآوری سازمانی را تعیین کند. شواهد نشان می‌دهد مهارت‌های انسان - هوش مصنوعی تأثیر مستقیمی بر نوآوری سازمانی دارند و فرهنگ سازمانی دیجیتال می‌تواند شدت این رابطه را تقویت کند (An et al., 2024). بنابراین، استفاده اثربخش از عامل‌های هوشمند خودمختار به توسعه نوع جدیدی از سرمایه انسانی نیاز دارد که در آن سواد داده‌ای و هوش مصنوعی با تفکر انتقادی، قضاوت، خلاقیت، یادگیری مستمر و قابلیت سازگاری ترکیب شود. اهمیت سرمایه فکری نیز در این زمینه برجسته است، زیرا دانش انسانی، سرمایه ساختاری و روابط سازمانی می‌توانند انعطاف‌پذیری و تاب‌آوری سازمان را در مواجهه با اختلالات محیطی تقویت کنند (Mubarik et al., 2022). در نتیجه، توسعه هم‌افزایی انسان و هوش مصنوعی باید هم‌زمان به تحول فناوری و تحول قابلیت‌های انسانی توجه داشته باشد.

عامل دیگری که در این زمینه اهمیت دارد، آمادگی فناوری و داده‌ای سازمان است. مطالعات نشان داده‌اند که قابلیت‌های فناوری می‌توانند با افزایش تاب‌آوری و اثربخشی سازمان، زمینه بهره‌گیری مؤثرتر از فناوری‌های نوظهور را فراهم کنند (Bustanza et al., 2019). هوش مصنوعی نیز در حوزه‌هایی مانند مدیریت زنجیره تأمین، تحلیل تقاضا، برنامه‌ریزی، پیش‌بینی و تصمیم‌گیری عملیاتی توانسته است قابلیت‌های جدیدی برای سازمان‌ها ایجاد کند؛ باین‌حال، تحقق این مزایا نیازمند کیفیت داده، یکپارچگی سامانه‌ها و هم‌راستایی کاربردهای هوش مصنوعی با فرایندهای کسب‌وکار است (Toorajipour et al., 2021). مسئله هم‌راستایی فناوری اطلاعات و راهبرد کسب‌وکار نیز از دیرباز یکی از عوامل کلیدی در عملکرد سازمانی محسوب شده و نبود هماهنگی میان نیازهای راهبردی و زیرساخت فناوری می‌تواند سرمایه‌گذاری‌های فناوری‌های فناورانه را از اهداف واقعی سازمان جدا سازد (Khaleghi & Zarandi, 2021). شواهد مرتبط با بنگاه‌های کوچک و متوسط

نیز نشان می‌دهد عوامل هم‌راستایی کسب‌وکار و فناوری اطلاعات بر عملکرد سازمانی تأثیر گذارند (Mechman Slima et al., 2021). بنابراین، استقرار عامل‌های هوشمند باید در قالب یک جهت‌گیری استراتژیک روشن و نه به‌صورت پروژه‌های منفرد و فاقد پیوند با اهداف کلان سازمان صورت گیرد.

در محیط کسب‌وکارهای دانش‌بنیان، ارتباط میان فناوری، کارآفرینی و نوآوری اهمیت دوچندانی دارد. کارآفرینی استراتژیک بر ادغام رفتار فرصت‌جویانه با رفتار مزیت‌جویانه تأکید دارد و هدف آن ایجاد ارزش از طریق شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های جدید در عین توسعه مزیت رقابتی پایدار است (Ireland & Webb, 2007). در این چارچوب، سازمان باید هم‌زمان قابلیت کشف فرصت و قابلیت بهره‌برداری مؤثر از منابع را توسعه دهد. کارآفرینی استراتژیک می‌تواند از طریق ترکیب نوآوری، مدیریت منابع، یادگیری و توسعه قابلیت‌های رقابتی، برای سازمان و سایر ذی‌نفعان ارزش‌آفرینی کند (Hitt et al., 2011). مطالعات مبتنی بر رویکرد پیکربندی نیز نشان داده‌اند که کارآفرینی استراتژیک ماهیتی چندبعدی دارد و از تعامل حوزه‌هایی مانند فرصت‌جویی، نوآوری، منابع و ساختار سازمانی شکل می‌گیرد (Kraus et al., 2011). همچنین، ارتباط میان کارآفرینی استراتژیک و نوآوری مشارکتی می‌تواند به خلق ثروت و توسعه مزیت‌های رقابتی جدید منجر شود (Ketchen et al., 2007). در چنین چارچوبی، عامل‌های هوشمند خودمختار می‌توانند به‌عنوان منابع شناختی و عملیاتی جدید، فرایند شناسایی فرصت و بهره‌برداری از آن را تسریع کنند.

قابلیت‌های کارآفرینی در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان به‌شدت به توان سازمان در جمع‌آوری و تفسیر اطلاعات فناوری، یادگیری سریع و تبدیل دانش به اقدام وابسته‌اند. مفهوم هوشمندی فناوری بر فرایند نظام‌مند شناسایی، گردآوری، تحلیل و انتشار اطلاعات مربوط به تحولات فناوری برای حمایت از تصمیم‌های راهبردی تأکید دارد (Ranjbar et al., 2017). ارتباط میان هوشمندی فناوری، یادگیری و عملکرد فناورانه نیز نشان می‌دهد که سازمان‌هایی که توان بیشتری در پایش و تفسیر تحولات فناوری دارند، بهتر می‌توانند دانش جدید را به عملکرد فناورانه تبدیل کنند (Tahaian & Ghasim, 2013). عامل‌های هوشمند خودمختار می‌توانند این فرایند را با پایش مستمر محیط، پردازش سریع داده‌های ناهمگون و شناسایی تغییرات نوظهور تقویت کنند، اما ارزش نهایی اطلاعات همچنان به توان انسان در معناپردازی، ارزیابی زمینه‌ای و تبدیل بینش حاصل به تصمیم راهبردی وابسته است. این موضوع بار دیگر بر ماهیت مکمل همکاری انسان و عامل هوشمند تأکید می‌کند. در سوی دیگر این رابطه، نوآوری سازمانی قرار دارد که پیامدی چندبعدی محسوب می‌شود. نوآوری صرفاً به معرفی محصول یا خدمت جدید محدود نیست، بلکه می‌تواند شامل نوآوری در فرایندها، ساختارهای مدیریتی، شیوه‌های سازمان‌دهی و مدل کسب‌وکار باشد (Crossan & Apaydin, 2010). گسترش دیجیتالی‌شدن نیز نشان داده است که فناوری‌های دیجیتال می‌توانند زمینه بازطراحی مدل‌های کسب‌وکار، ایجاد جریان‌های درآمدی جدید و توسعه الگوهای نوین خلق و ارائه ارزش را فراهم کنند (Parida et al., 2019). در صنایع مبتنی بر فناوری، قابلیت‌های پویا می‌توانند امکان استفاده از هوش مصنوعی برای توسعه مدل‌های کسب‌وکار جدید و حتی شکل‌دهی الگوهای چرخشی و پایدار خلق ارزش را فراهم سازند (Sjödin et al., 2023). در حوزه مدیریت نوآوری نیز هوش مصنوعی می‌تواند مراحل مختلف فرایند نوآوری، از تولید ایده و جست‌وجوی دانش تا انتخاب، توسعه و تجاری‌سازی را تحت تأثیر قرار دهد، اما این تأثیر به نحوه ادغام هوش مصنوعی با فرایندهای مدیریتی بستگی دارد (Haefner et al., 2021). همچنین، شکل‌گیری قابلیت نوآوری خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی مستلزم ترکیب منابع داده‌ای، قابلیت‌های تکنولوژیک، سازوکارهای سازمانی و دانش انسانی است (Akter et al., 2023).

خلق ارزش در چنین نظامی ماهیتی تعاملی دارد. فناوری اطلاعات می‌تواند از طریق تسهیل ارتباطات، اشتراک اطلاعات و هماهنگی میان بازیگران، بستر ایجاد ارزش مشترک را فراهم کند (El Manouar & El Hilali, 2020). مطالعات روابط کسب‌وکار به کسب‌وکار نیز نشان می‌دهند که خلق ارزش و تصاحب ارزش دو فرایند مرتبط اما متمایزند و سازمان باید علاوه بر ایجاد مزایا برای شبکه و مشتریان،

سازوکارهایی برای تبدیل این ارزش به منافع اقتصادی خود داشته باشد (Minerbo et al., 2021). در شرکت‌های دانش‌بنیان نیز هم‌آفرینی ارزش می‌تواند نقش مهمی در توسعه محصولات جدید ایفا کند، زیرا تعامل سازمان با مشتریان، متخصصان و سایر ذی‌نفعان موجب افزایش دسترسی به دانش و بهبود فرایند طراحی و توسعه محصول می‌شود (Hossein-Nia et al., 2016). مطالعات انجام‌شده در زمینه هم‌آفرینی ارزش برند نیز بر اهمیت مشارکت ذی‌نفعان و سازوکارهای مشترک خلق ارزش در شکل‌دهی تجربه و ارزش ادراک‌شده تأکید کرده‌اند (Kajouri et al., 2021). در این میان، عامل‌های هوشمند می‌توانند به‌عنوان بازیگرانی جدید در شبکه خلق ارزش عمل کنند و از طریق تحلیل بازخوردها، شخصی‌سازی پیشنهادهای و تسهیل تعاملات، مرزهای سنتی خلق مشترک ارزش را گسترش دهند.

با وجود ظرفیت‌های یادشده، ادغام عامل‌های هوشمند خودمختار در فعالیت‌های سازمانی با چالش‌های مهمی نیز همراه است. افزایش استقلال عامل‌ها پرسش‌هایی درباره اعتماد، تبیین‌پذیری، پاسخ‌گویی، تعیین مسئولیت و مرزهای کنترل انسانی ایجاد می‌کند. اگر کارکنان به خروجی‌های هوش مصنوعی اعتماد کافی نداشته باشند، ظرفیت فناوری مورد استفاده قرار نمی‌گیرد و اگر اعتماد آنها بیش‌ازحد باشد، خطر اتکای ناموجه به توصیه‌های الگوریتمی و کاهش ارزیابی انتقادی افزایش می‌یابد. همچنین، نوآوری حاصل از همکاری انسان و هوش مصنوعی می‌تواند تحت تأثیر نوع وظیفه، سطح اتکای کاربر و میزان اصالت مورد انتظار از ایده قرار گیرد؛ به‌گونه‌ای که همکاری نزدیک در برخی شرایط به جای افزایش، موجب محدود شدن نوآوری شود (Mascareño et al., 2026). بنابراین، مفهوم هم‌افزایی باید فراتر از میزان استفاده از هوش مصنوعی تعریف شود و مؤلفه‌هایی نظیر مکمل‌بودن قابلیت‌ها، تقسیم‌پویای وظایف، تصمیم‌گیری مشترک، یادگیری متقابل، اعتماد کالیبره‌شده و نظارت انسانی را دربر گیرد.

در مجموع، مرور ادبیات نشان می‌دهد جریان‌های پژوهشی موجود هر یک بخشی از مسئله را بررسی کرده‌اند. بخشی از مطالعات بر قابلیت‌های پویا و سازمان‌دهی منابع تمرکز داشته‌اند (Sirmon et al., 2011; Teece, 2007)، برخی رابطه هوش مصنوعی و نوآوری را بررسی کرده‌اند (Akter et al., 2023; Haefner et al., 2021)، گروهی بر همکاری و هم‌زیستی انسان و هوش مصنوعی تأکید کرده‌اند (Dellermann et al., 2019; Jarrahi, 2018; Simón et al., 2024) و جریان دیگری نیز کارآفرینی استراتژیک و قابلیت شناسایی و بهره‌برداری از فرصت را مورد توجه قرار داده است (Hitt et al., 2011; Ireland & Webb, 2007). با این حال، هنوز چارچوب جامعی که این جریان‌ها را در قالب یک مدل واحد به یکدیگر پیوند دهد و نشان دهد چگونه پیش‌نیازهای راهبردی، زیرساختی، انسانی و حاکمیتی به شکل‌گیری هم‌افزایی میان انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار منجر می‌شوند و این هم‌افزایی چگونه قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی را در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان توسعه می‌دهد، به اندازه کافی مورد تبیین قرار نگرفته است. این خلأ به‌ویژه در محیط کسب‌وکارهای دانش‌بنیان اهمیت دارد، زیرا این سازمان‌ها از یک سو وابستگی زیادی به دانش، نوآوری و سرعت تصمیم‌گیری دارند و از سوی دیگر، به دلیل محدودیت منابع و فشار رقابتی، باید بتوانند فناوری‌های هوشمند را نه صرفاً به‌عنوان ابزارهای خودکارسازی، بلکه به‌عنوان منابع مکمل توان انسانی به کار گیرند.

بر این اساس، هدف پژوهش حاضر طراحی و اعتبارسنجی مدل استراتژیک هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار برای توسعه قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان است.

## روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی - توسعه‌ای و از نظر رویکرد روش‌شناختی، پژوهشی آمیخته با طرح اکتشافی متوالی بود که در دو مرحله کیفی و کمی انجام شد. انتخاب رویکرد آمیخته با توجه به ماهیت چندبعدی و نسبتاً نوظهور مفهوم هم‌افزایی میان انسان و عامل‌های

هوشمند خودمختار و ضرورت شناسایی هم‌زمان ابعاد فناورانه، انسانی، سازمانی و راهبردی این پدیده صورت گرفت. در مرحله نخست، از رویکرد کیفی به‌منظور کشف مؤلفه‌ها، ابعاد و روابط میان عناصر تشکیل‌دهنده مدل استراتژیک هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار و تبیین نقش این هم‌افزایی در توسعه قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی استفاده شد. در مرحله دوم، یافته‌های حاصل از بخش کیفی مبنای تدوین ابزار کمی قرار گرفت و مدل مفهومی استخراج‌شده در میان جامعه آماری گسترده‌تر مورد آزمون و اعتبارسنجی قرار گرفت. جامعه مشارکت‌کنندگان بخش کیفی شامل خبرگان دانشگاهی و حرفه‌ای شهر تهران بود که در حوزه‌های مدیریت استراتژیک، مدیریت فناوری، هوش مصنوعی، تحول دیجیتال، کارآفرینی، نوآوری سازمانی و مدیریت کسب‌وکارهای دانش‌بنیان دارای دانش و تجربه تخصصی بودند. مشارکت‌کنندگان این مرحله با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند و با رویکرد انتخاب افراد دارای حداکثر اطلاعات مرتبط با موضوع پژوهش انتخاب شدند. معیارهای ورود به بخش کیفی شامل داشتن حداقل مدرک کارشناسی ارشد در یکی از حوزه‌های مرتبط، برخورداری از حداقل پنج سال سابقه علمی، مدیریتی یا حرفه‌ای در زمینه فعالیت شرکت‌های دانش‌بنیان، فناوری‌های هوشمند، کارآفرینی یا نوآوری و آشنایی عملی یا پژوهشی با کاربردهای هوش مصنوعی در سازمان‌ها بود. فرایند مصاحبه‌ها تا دستیابی به اشباع نظری ادامه یافت؛ به‌گونه‌ای که در مصاحبه‌های پایانی، داده جدیدی که موجب شکل‌گیری مقوله یا مفهوم اساسی تازه‌ای شود، مشاهده نشد. در مجموع، ۱۸ نفر در بخش کیفی پژوهش مشارکت کردند. جامعه آماری بخش کمی شامل مدیران ارشد و میانی، مدیران تحقیق و توسعه، مدیران فناوری و تحول دیجیتال، مدیران کارشناسان نوآوری، کارآفرینی و توسعه کسب‌وکار و سایر کارشناسان مرتبط شاغل در کسب‌وکارها و شرکت‌های دانش‌بنیان مستقر در شهر تهران بود. نمونه‌گیری در این مرحله با روش نمونه‌گیری در دسترس هدفمند و با لحاظ تناسب افراد با موضوع پژوهش انجام گرفت و در نهایت، داده‌های ۳۸۴ نفر که پرسشنامه‌های آنان به‌صورت کامل و قابل تحلیل تکمیل شده بود، وارد تحلیل نهایی شد. معیارهای ورود به بخش کمی شامل اشتغال در یک شرکت یا کسب‌وکار دانش‌بنیان در شهر تهران، برخورداری از حداقل سه سال سابقه فعالیت حرفه‌ای و داشتن آشنایی با فرایندهای نوآوری، تحول دیجیتال، کاربرد هوش مصنوعی یا توسعه کسب‌وکار بود. در هر دو مرحله پژوهش، مشارکت افراد داوطلبانه بود و پیش از جمع‌آوری داده‌ها، هدف پژوهش، نحوه استفاده از اطلاعات و محرمانه بودن پاسخ‌ها برای آنان توضیح داده شد. همچنین به مشارکت‌کنندگان اطمینان داده شد که اطلاعات به‌دست‌آمده صرفاً در قالب نتایج کلی پژوهش گزارش شده و از هرگونه اطلاعات هویتی در فرایند تحلیل و انتشار یافته‌ها استفاده نخواهد شد.

در بخش کیفی، ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها مصاحبه نیمه‌ساختاریافته عمیق بود. راهنمای اولیه مصاحبه با توجه به هدف پژوهش، مبانی نظری مرتبط با همکاری انسان و هوش مصنوعی، عامل‌های هوشمند خودمختار، قابلیت‌های کارآفرینی، نوآوری سازمانی و الزامات راهبردی کسب‌وکارهای دانش‌بنیان تدوین شد. سؤالات مصاحبه ماهیتی باز و اکتشافی داشتند و به‌گونه‌ای طراحی شدند که مشارکت‌کنندگان بتوانند برداشته‌ها و تجربیات خود را درباره ماهیت و الزامات هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار، ظرفیت‌های این عامل‌ها در تصمیم‌گیری و اجرای فعالیت‌های سازمانی، نحوه تقسیم وظایف و اختیار میان انسان و عامل هوشمند، الزامات اعتماد، شفافیت و کنترل انسانی، زیرساخت‌های فناورانه و داده‌ای، آمادگی منابع انسانی و فرهنگ سازمانی، ساختارهای مدیریتی و حاکمیتی، قابلیت‌های کارآفرینی ناشی از همکاری انسان و عامل هوشمند، تأثیر این همکاری بر شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌ها و سازوکارهای اثرگذاری آن بر نوآوری سازمانی به‌تفصیل بیان کنند. در جریان مصاحبه‌ها، متناسب با پاسخ مشارکت‌کنندگان، سؤالات پیگیری و کاوشی برای روشن‌سازی مفاهیم، کشف روابط میان مقوله‌ها و دستیابی به درک عمیق‌تر از تجارب افراد مطرح شد. هر مصاحبه پس از کسب رضایت مشارکت‌کننده ضبط و سپس به‌صورت کامل و کلمه‌به‌کلمه پیاده‌سازی شد. برای افزایش اعتبار داده‌های کیفی، از راهبردهایی نظیر بازبینی یافته‌ها توسط مشارکت‌کنندگان، مرور کدها و مقوله‌ها توسط صاحب‌نظران، مقایسه مستمر داده‌ها، ثبت روند تصمیم‌گیری پژوهشگر و بازبینی مکرر متن مصاحبه‌ها استفاده

شد. پس از تحلیل مصاحبه‌ها و استخراج مفاهیم، مقوله‌ها و ابعاد اصلی مدل، پرسشنامه محقق ساخته بخش کمی بر مبنای یافته‌های بخش کیفی تدوین شد. گویه‌های پرسشنامه به گونه‌ای تنظیم شدند که تمامی ابعاد و مؤلفه‌های شناسایی شده در مدل اولیه، از جمله پیش‌نیازهای راهبردی و سازمانی، زیرساخت‌های فناورانه و داده‌ای، قابلیت‌های انسانی، سازوکارهای تعامل و تقسیم نقش میان انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار، اعتماد و حاکمیت هوش مصنوعی، قابلیت‌های کارآفرینی و پیامدهای مرتبط با نوآوری سازمانی را پوشش دهند. پاسخ‌دهی به گویه‌ها بر اساس مقیاس پنج‌درجه‌ای لیکرت از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم» انجام شد. به منظور بررسی روایی صوری، نسخه اولیه ابزار در اختیار تعدادی از خبرگان حوزه مدیریت، کارآفرینی، نوآوری و هوش مصنوعی قرار گرفت و وضوح، تناسب، قابل فهم بودن و نحوه نگارش گویه‌ها ارزیابی شد. پس از اعمال اصلاحات پیشنهادی، روایی محتوایی پرسشنامه با استفاده از نظر خبرگان و شاخص‌های نسبت روایی محتوا و شاخص روایی محتوا مورد بررسی قرار گرفت و گویه‌هایی که از کفایت محتوایی لازم برخوردار نبودند، حذف یا اصلاح شدند. همچنین روایی سازه ابزار در مرحله تحلیل مدل اندازه‌گیری از طریق بررسی بارهای عاملی، روایی همگرا و روایی واگرا ارزیابی شد. برای ارزیابی پایایی ابزار نیز از ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی استفاده شد و مقادیر بالاتر از ۰.۷۰ به عنوان سطح قابل قبول پایایی در نظر گرفته شد. افزون بر این، پیش از اجرای نهایی، پرسشنامه به صورت آزمایشی در میان گروهی از افراد واجد شرایط اجرا شد تا مشکلات احتمالی مربوط به فهم گویه‌ها، ترتیب سؤالات و کیفیت اندازه‌گیری شناسایی و برطرف شود.

تحلیل داده‌ها متناسب با ماهیت دو مرحله‌ای پژوهش در دو سطح کیفی و کمی انجام شد. در مرحله کیفی، پس از پیاده‌سازی کامل مصاحبه‌ها، متن داده‌ها چندین بار مطالعه شد تا پژوهشگر با کلیت محتوای مصاحبه‌ها آشنا شود و درک جامعی از دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان به دست آورد. سپس واحدهای معنایی مرتبط با سؤال پژوهش شناسایی و کدگذاری اولیه شدند. کدهای مشابه و دارای اشتراک مفهومی از طریق فرایند مقایسه مستمر در قالب مفاهیم و زیرمقوله‌های سطح بالاتر سازمان‌دهی شدند و در ادامه، با بررسی روابط مفهومی میان آن‌ها، مقوله‌های اصلی و ابعاد بنیادین مدل شکل گرفتند. در تمامی مراحل تحلیل، کدها به طور مستمر با داده‌های خام مقایسه شدند تا پیوند میان تفسیرهای پژوهشگر و محتوای واقعی مصاحبه‌ها حفظ شود. همچنین موارد مشابه، متفاوت و متناقض میان دیدگاه‌های مشارکت‌کنندگان مورد بررسی قرار گرفت تا از تقلیل داده‌ها به برداشت‌های از پیش تعیین شده جلوگیری شود. فرایند تحلیل تا مرحله‌ای ادامه یافت که ساختار مفهومی منسجمی از شرایط و الزامات شکل‌گیری هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار، سازوکارهای ایجاد این هم‌افزایی و پیامدهای آن برای قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی حاصل شد. برای مدیریت، سازمان‌دهی و بازایی داده‌های کیفی و تسهیل فرایند کدگذاری از نرم‌افزار MAXQDA استفاده شد. در بخش کمی، ابتدا داده‌های حاصل از پرسشنامه از نظر کامل بودن، داده‌های پرت، الگوی داده‌های مفقود و کیفیت ورود داده‌ها بررسی شدند. سپس برای توصیف ویژگی‌های نمونه و متغیرهای پژوهش از شاخص‌های آمار توصیفی شامل فراوانی، درصد، میانگین و انحراف معیار استفاده شد. تحلیل مدل اندازه‌گیری و آزمون روابط ساختاری میان متغیرهای مدل با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی انجام شد. در ارزیابی مدل اندازه‌گیری، بارهای عاملی گویه‌ها، ضریب آلفای کرونباخ، پایایی ترکیبی و میانگین واریانس استخراج شده بررسی شد. بار عاملی مناسب گویه‌ها، مقادیر بیش از ۰.۷۰ برای آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی و مقدار بیش از ۰.۵۰ برای میانگین واریانس استخراج شده به عنوان شواهد مطلوب پایایی و روایی همگرایی سازه‌ها در نظر گرفته شد. روایی واگرا نیز بر اساس معیارهای متعارف مقایسه تمایز سازه‌ها و میزان اشتراک واریانس میان آن‌ها ارزیابی شد. پس از تأیید کفایت مدل اندازه‌گیری، مدل ساختاری از طریق بررسی ضرایب مسیر، آماره‌های معناداری، ضرایب تعیین و شاخص‌های قدرت پیش‌بینی ارزیابی شد. برای بررسی معناداری روابط مستقیم و غیرمستقیم میان سازه‌ها از روش باز نمونه‌گیری بوت‌استرپ استفاده شد. بر این اساس، نقش هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار در شکل‌گیری و تقویت قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی و نیز روابط میان پیش‌نیازها، سازوکارهای

تعاملی و پیامدهای مدل مورد آزمون قرار گرفت. در نهایت، مدل حاصل از مرحله کیفی با نتایج آزمون تجربی مرحله کمی تلفیق شد و مدل استراتژیک نهایی پژوهش بر اساس مؤلفه‌هایی که از اعتبار کیفی و حمایت تجربی کافی برخوردار بودند، تدوین شد. تحلیل‌های توصیفی و بررسی اولیه داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون مدل اندازه‌گیری و مدل ساختاری با استفاده از نرم‌افزار SmartPLS انجام گرفت و سطح معناداری آماری برای آزمون روابط مدل ۰.۰۵ در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در مرحله کیفی پژوهش، ۱۸ نفر از خبرگان دانشگاهی و حرفه‌ای شهر تهران مشارکت داشتند. از این تعداد، ۱۳ نفر مرد و ۵ نفر زن بودند. میانگین سنی مشارکت‌کنندگان ۴۴.۷۲ سال با انحراف معیار ۶.۸۱ سال بود و دامنه سنی آنان از ۳۴ تا ۵۸ سال متغیر بود. از نظر سطح تحصیلات، ۱۳ نفر دارای مدرک دکتری و ۵ نفر دارای مدرک کارشناسی ارشد بودند. میانگین سابقه حرفه‌ای و تخصصی مشارکت‌کنندگان ۱۵.۳۹ سال با انحراف معیار ۵.۷۶ سال بود. از نظر حوزه تخصصی، ۴ نفر در حوزه مدیریت استراتژیک و سیاست‌گذاری فناوری، ۳ نفر در حوزه هوش مصنوعی و تحول دیجیتال، ۳ نفر در حوزه کارآفرینی و توسعه کسب‌وکار، ۳ نفر در حوزه مدیریت نوآوری و تحقیق و توسعه، ۳ نفر از مدیران ارشد شرکت‌های دانش‌بنیان و ۲ نفر دارای تجربه ترکیبی در حوزه مدیریت منابع انسانی و سیستم‌های هوشمند سازمانی بودند. تنوع تخصصی مشارکت‌کنندگان موجب شد ابعاد انسانی، فناورانه، مدیریتی، راهبردی و کارآفرینانه موضوع از زوایای مختلف مورد بررسی قرار گیرد. در مرحله کمی نیز داده‌های ۳۸۴ نفر از مدیران و کارشناسان فعال در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان شهر تهران مورد تحلیل قرار گرفت. از مجموع پاسخ‌دهندگان، ۲۵۲ نفر معادل ۶۵.۶۳ درصد مرد و ۱۳۲ نفر معادل ۳۴.۳۸ درصد زن بودند. میانگین سنی پاسخ‌دهندگان ۳۹.۸۴ سال با انحراف معیار ۷.۴۶ سال بود. ۹۶ نفر معادل ۲۵.۰۰ درصد دارای مدرک کارشناسی، ۲۰۱ نفر معادل ۵۲.۳۴ درصد دارای مدرک کارشناسی ارشد و ۸۷ نفر معادل ۲۲.۶۶ درصد دارای مدرک دکتری بودند. از نظر سابقه فعالیت حرفه‌ای، ۸۲ نفر معادل ۲۱.۳۵ درصد بین ۳ تا ۵ سال، ۱۳۷ نفر معادل ۳۵.۶۸ درصد بین ۶ تا ۱۰ سال، ۱۰۴ نفر معادل ۲۷.۰۸ درصد بین ۱۱ تا ۱۵ سال و ۶۱ نفر معادل ۱۵.۸۹ درصد بیش از ۱۵ سال سابقه فعالیت داشتند. همچنین ۷۲ نفر معادل ۱۸.۷۵ درصد مدیر ارشد، ۱۰۶ نفر معادل ۲۷.۶۰ درصد مدیر میانی، ۸۳ نفر معادل ۲۱.۶۱ درصد مدیر یا کارشناس تحقیق و توسعه و نوآوری، ۶۹ نفر معادل ۱۷.۹۷ درصد متخصص فناوری و تحول دیجیتال و ۵۴ نفر معادل ۱۴.۰۶ درصد کارشناس توسعه کسب‌وکار و کارآفرینی بودند. این ترکیب نشان داد که نمونه کمی پژوهش از تنوع قابل‌قبولی از نظر جایگاه سازمانی، سطح تحصیلات و تجربه حرفه‌ای برخوردار بوده و می‌تواند دیدگاه بخش‌های مختلف درگیر با فرایندهای هوشمندسازی، نوآوری و کارآفرینی در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان را بازنمایی کند.

## جدول ۱

ابعاد، مؤلفه‌ها و مفاهیم نهایی استخراج‌شده از تحلیل کیفی مصاحبه‌ها

| بعد اصلی                      | مؤلفه                    | مفاهیم و شاخص‌های استخراج‌شده                                                                                                                             |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی | هم‌راستایی راهبردی       | پیوند کاربرد عامل‌های هوشمند با اهداف کلان سازمان، تعریف اولویت‌های هوشمندسازی، انطباق سرمایه‌گذاری فناورانه با راهبرد رقابتی، تمرکز بر ارزش‌آفرینی تجاری |
| جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی | حمایت و تعهد مدیریت ارشد | حمایت مدیران از پروژه‌های هوشمندسازی، تخصیص منابع، پذیرش ریسک فناورانه، ایجاد مشروعیت سازمانی برای استفاده از عامل‌های خودمختار                           |
| جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی | حکمرانی هوش مصنوعی       | تعیین حدود اختیار عامل‌ها، سیاست‌های نظارتی، تعیین مسئولیت تصمیم‌ها، تدوین استانداردهای اخلاقی و کنترلی                                                   |

|                                       |                                  |                                                                                                               |
|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| آمادگی زیرساختی و داده‌ای             | بلوغ داده                        | کیفیت داده، یکپارچگی داده‌ها، دسترسی‌پذیری، به‌روزرودن و استانداردهای داده‌های سازمانی                        |
| آمادگی زیرساختی و داده‌ای             | معماری فناوریانه                 | زیرساخت پردازش، اتصال سامانه‌ها، قابلیت تعامل‌پذیری، امنیت سایبری و مقیاس‌پذیری سیستم‌ها                      |
| آمادگی زیرساختی و داده‌ای             | قابلیت استقرار عامل‌های خودمختار | توانایی یکپارچه‌سازی عامل‌ها با فرایندهای کاری، قابلیت یادگیری، سازگاری با محیط و اجرای وظایف چندمرحله‌ای     |
| قابلیت‌های انسانی و شناختی            | سواد هوش مصنوعی                  | درک ظرفیت‌ها و محدودیت‌های عامل‌های هوشمند، توانایی تعریف مسئله، ارزیابی خروجی و استفاده آگاهانه از پیشنهادها |
| قابلیت‌های انسانی و شناختی            | قضاوت انسانی                     | تفسیر زمینه‌ای، تشخیص ابهام، قضاوت اخلاقی، تصمیم‌گیری در شرایط پیچیده و کنترل موقعیت‌های استثنایی             |
| قابلیت‌های انسانی و شناختی            | یادگیری و سازگاری                | آمادگی برای بازآموزی، یادگیری مستمر، پذیرش نقش‌های جدید و انطباق با تغییر تقسیم کار انسان و ماشین             |
| سازوکار هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند | مکمل‌بودن قابلیت‌ها              | واگذاری پردازش، جست‌وجو و پایش به عامل و تمرکز انسان بر خلاقیت، معناپردازی، مذاکره و قضاوت                    |
| سازوکار هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند | تقسیم پویای وظایف                | تخصیص کار متناسب با توانمندی انسان و عامل، بازتخصیص وظایف بر اساس شرایط، سطح ریسک و پیچیدگی مسئله             |
| سازوکار هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند | تصمیم‌گیری مشترک                 | تولید گزینه توسط عامل، ارزیابی انسانی، بازخورد دوسویه، اصلاح پیشنهادها و تصمیم نهایی مشارکتی                  |
| سازوکار هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند | یادگیری متقابل                   | یادگیری عامل از بازخورد انسانی، یادگیری انسان از الگوهای شناسایی‌شده توسط عامل و انباشت دانش مشترک            |
| اعتماد، شفافیت و کنترل                | اعتماد کالیبره‌شده               | اعتماد متناسب با عملکرد واقعی، اجتناب از اعتماد افراطی، تشخیص موقعیت‌های نیازمند مداخله انسانی                |
| اعتماد، شفافیت و کنترل                | تبیین‌پذیری                      | قابلیت درک منطق توصیه‌های عامل، شفافیت داده‌های مورد استفاده و امکان ردیابی فرایند تصمیم‌گیری                 |
| اعتماد، شفافیت و کنترل                | نظارت انسانی                     | امکان توقف، اصلاح و بازبینی تصمیم عامل، تعیین سطوح اختیار و حفظ انسان در حلقه تصمیم                           |
| قابلیت‌های کارآفرینی                  | شناسایی فرصت                     | رصد روندهای بازار، تشخیص نیازهای پنهان، کشف الگوهای نوظهور، شناسایی فرصت‌های فناوریانه و تجاری                |
| قابلیت‌های کارآفرینی                  | بهره‌برداری از فرصت              | ارزیابی سریع گزینه‌ها، آزمایش ایده، تخصیص منابع، توسعه مدل کسب‌وکار و تسریع ورود به بازار                     |
| قابلیت‌های کارآفرینی                  | چابکی کارآفرینانه                | سرعت واکنش، انعطاف در بازاریابی منابع، تصمیم‌گیری سریع و اقدام در شرایط عدم قطعیت                             |
| نوآوری سازمانی                        | نوآوری محصول و خدمت              | طراحی محصولات جدید، شخصی‌سازی خدمات، توسعه ارزش پیشنهادی و کوتاه‌شدن چرخه توسعه                               |
| نوآوری سازمانی                        | نوآوری فرایندی                   | خودکارسازی هوشمند، بازطراحی فرایندها، کاهش خطا و افزایش سرعت و بهره‌وری عملیاتی                               |
| نوآوری سازمانی                        | نوآوری مدل کسب‌وکار              | ایجاد جریان‌های درآمدی جدید، تغییر معماری ارزش، توسعه اکوسیستم‌های هوشمند و شکل‌گیری خدمات داده‌محور          |
| نوآوری سازمانی                        | نوآوری مدیریتی                   | تصمیم‌گیری داده‌محور، ساختارهای منعطف، تیم‌های انسان - عامل و الگوهای جدید هماهنگی سازمانی                    |

تحلیل مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته در مجموع به استخراج ۴۲۶ کد اولیه منجر شد که پس از حذف موارد تکراری، ادغام کدهای مشابه و انجام مقایسه مستمر میان داده‌ها، ۱۱۸ مفهوم اولیه تثبیت شد. این مفاهیم در مراحل بعدی تحلیل در قالب ۲۳ مؤلفه و هفت بعد اصلی سازمان‌دهی شدند. همان‌گونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، سه بعد نخست یعنی «جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی»، «آمادگی زیرساختی و داده‌ای» و «قابلیت‌های انسانی و شناختی» به‌عنوان پیش‌نیازهای شکل‌گیری همکاری اثربخش میان انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار شناسایی شدند. مشارکت‌کنندگان تأکید داشتند که صرف دسترسی سازمان به فناوری هوش مصنوعی برای دستیابی به پیامدهای نوآورانه کافی نیست، بلکه استفاده از عامل‌های خودمختار باید در راستای اهداف استراتژیک سازمان تعریف شده و توسط زیرساخت مناسب داده‌ای، معماری فناوریانه قابل اتکا و نیروی انسانی دارای سواد هوش مصنوعی پشتیبانی شود. بعد «سازوکار هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند» به‌عنوان هسته مرکزی مدل ظاهر شد و چهار مؤلفه مکمل‌بودن قابلیت‌ها، تقسیم پویای وظایف، تصمیم‌گیری مشترک و یادگیری متقابل را دربر گرفت. یافته‌های کیفی نشان دادند که بیشترین ارزش‌آفرینی زمانی ایجاد می‌شود که عامل‌های هوشمند وظایفی مانند تحلیل حجم بالای

داده‌ها، پایش مستمر، شناسایی الگو، تولید گزینه و اجرای فعالیت‌های تکرارشونده را بر عهده گیرند و انسان بر وظایفی همچون تفسیر زمینه، قضاوت اخلاقی، خلاقیت، مذاکره، تعیین هدف و تصمیم‌گیری در شرایط مبهم تمرکز کند. بعد «اعتماد، شفافیت و کنترل» نیز نقش تنظیم‌کننده مهمی در این هم‌افزایی داشت؛ به‌طوری‌که اعتماد بیش‌ازحد به عامل‌ها می‌توانست موجب کاهش نظارت انسانی شود و اعتماد ناکافی نیز مانع استفاده مؤثر از ظرفیت آن‌ها گردد. در نهایت، «قابلیت‌های کارآفرینی» و «نوآوری سازمانی» به‌عنوان مهم‌ترین پیامدهای راهبردی مدل شناسایی شدند. بر مبنای دیدگاه مشارکت‌کنندگان، ترکیب توان تحلیل و سرعت عامل‌های خودمختار با قضاوت، خلاقیت و شناخت زمینه‌ای انسان می‌تواند توان سازمان را در شناسایی فرصت‌های جدید، ارزیابی گزینه‌ها، آزمون ایده‌ها، بازآرایی منابع و توسعه نوآوری در محصول، فرایند، مدل کسب‌وکار و شیوه‌های مدیریتی به شکل معناداری ارتقا دهد.

## جدول ۲

شاخص‌های توصیفی سازه‌های اصلی پژوهش در بخش کمی

| سازه                          | تعداد گویه | میانگین | انحراف معیار | چولگی | کشدگی |
|-------------------------------|------------|---------|--------------|-------|-------|
| جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی | ۶          | ۳.۸۶    | ۰.۶۴         | -۰.۴۲ | ۰.۱۸  |
| آمادگی زیرساختی و داده‌ای     | ۷          | ۳.۷۱    | ۰.۶۹         | -۰.۳۱ | -۰.۰۷ |
| قابلیت‌های انسانی و شناختی    | ۶          | ۳.۷۹    | ۰.۶۱         | -۰.۳۶ | ۰.۲۴  |
| اعتماد، شفافیت و کنترل        | ۶          | ۳.۶۸    | ۰.۶۶         | -۰.۲۷ | ۰.۰۹  |
| هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند | ۸          | ۳.۸۲    | ۰.۶۳         | -۰.۳۹ | ۰.۱۶  |
| قابلیت‌های کارآفرینی          | ۷          | ۳.۷۶    | ۰.۶۷         | -۰.۳۴ | -۰.۱۱ |
| نوآوری سازمانی                | ۸          | ۳.۷۳    | ۰.۶۵         | -۰.۲۹ | ۰.۱۳  |

نتایج آمار توصیفی جدول ۲ نشان داد میانگین تمامی سازه‌های اصلی پژوهش بالاتر از نقطه میانی مقیاس پنج‌درجه‌ای قرار داشت و بنابراین پاسخ‌دهندگان در مجموع وضعیت مؤلفه‌های مورد مطالعه را در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان مورد بررسی در سطحی بالاتر از متوسط ارزیابی کرده بودند. بیشترین میانگین مربوط به سازه جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی با میانگین ۳.۸۶ و انحراف معیار ۰.۶۴ بود که نشان می‌دهد توجه مدیریتی به استفاده راهبردی از فناوری‌های هوشمند در سازمان‌های مورد بررسی نسبتاً مطلوب بوده است. سازه هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند نیز با میانگین ۳.۸۲ و انحراف معیار ۰.۶۳ در سطح نسبتاً بالایی قرار داشت و نشان داد پاسخ‌دهندگان وجود زمینه‌هایی برای همکاری مکمل انسان و سیستم‌های هوشمند را تأیید کرده‌اند. پس از آن، قابلیت‌های انسانی و شناختی با میانگین ۳.۷۹، قابلیت‌های کارآفرینی با میانگین ۳.۷۶ و نوآوری سازمانی با میانگین ۳.۷۳ قرار داشتند. پایین‌ترین میانگین به اعتماد، شفافیت و کنترل با مقدار ۳.۶۸ تعلق داشت. این یافته بیانگر آن است که اگرچه استفاده از عامل‌های هوشمند در سازمان‌ها رو به گسترش بوده، اما موضوعاتی مانند شفافیت تصمیم، تبیین‌پذیری خروجی، تعیین مرز مسئولیت، نظارت انسانی و سطح مناسب اعتماد همچنان از حوزه‌های نیازمند تقویت به شمار می‌روند. همچنین مقادیر چولگی بین -۰.۴۲ و -۰.۲۷ و مقادیر کشیدگی بین -۰.۱۱ و ۰.۲۴ قرار داشتند که نشان‌دهنده فقدان انحراف شدید در توزیع داده‌ها بود. هرچند در روش حداقل مربعات جزئی الزام سخت‌گیرانه‌ای برای نرمال بودن داده‌ها وجود ندارد، این مقادیر نشان دادند توزیع پاسخ‌ها از وضعیت قابل‌قبولی برخوردار بوده و مشکل جدی از نظر تمرکز شدید پاسخ‌ها یا پراکندگی نامتعارف مشاهده نشده است.

### جدول ۳

شاخص‌های پایایی و روایی همگرایی سازه‌های مدل اندازه‌گیری

| سازه                          | دامنه بارهای عاملی | آلفای کرونباخ | rho_A | پایایی ترکیبی | میانگین واریانس استخراج‌شده |
|-------------------------------|--------------------|---------------|-------|---------------|-----------------------------|
| جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی | ۰.۷۲-۰.۸۶          | ۰.۸۸          | ۰.۸۹  | ۰.۹۱          | ۰.۶۳                        |
| آمادگی زیرساختی و داده‌ای     | ۰.۷۰-۰.۸۵          | ۰.۸۹          | ۰.۹۰  | ۰.۹۲          | ۰.۶۱                        |
| قابلیت‌های انسانی و شناختی    | ۰.۷۳-۰.۸۷          | ۰.۸۷          | ۰.۸۸  | ۰.۹۱          | ۰.۶۳                        |
| اعتماد، شفافیت و کنترل        | ۰.۷۱-۰.۸۶          | ۰.۸۶          | ۰.۸۷  | ۰.۹۰          | ۰.۶۰                        |
| هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند | ۰.۷۴-۰.۸۹          | ۰.۹۲          | ۰.۹۳  | ۰.۹۴          | ۰.۶۶                        |
| قابلیت‌های کارآفرینی          | ۰.۷۲-۰.۸۸          | ۰.۹۰          | ۰.۹۱  | ۰.۹۳          | ۰.۶۵                        |
| نوآوری سازمانی                | ۰.۷۳-۰.۹۰          | ۰.۹۳          | ۰.۹۳  | ۰.۹۴          | ۰.۶۷                        |

مطابق نتایج جدول ۳، مدل اندازه‌گیری پژوهش از پایایی و روایی همگرایی مطلوبی برخوردار بود. بارهای عاملی گویه‌ها در تمام سازه‌ها بالاتر از ۰.۷۰ قرار داشتند و دامنه آن‌ها از ۰.۷۰ تا ۰.۹۰ متغیر بود؛ بنابراین سهم هر گویه در تبیین سازه مربوط به خود در سطح مناسبی ارزیابی شد. بالاترین بارهای عاملی در سازه نوآوری سازمانی و هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند مشاهده شد که نشان می‌دهد گویه‌های طراحی‌شده برای سنجش این دو سازه با ساختار مفهومی استخراج‌شده از مرحله کیفی هماهنگی بالایی داشتند. ضرایب آلفای کرونباخ تمامی سازه‌ها بین ۰.۸۶ تا ۰.۹۳ به دست آمد که همگی بالاتر از مقدار معیار ۰.۷۰ بودند و از همسانی درونی مطلوب گویه‌های هر سازه حکایت داشتند. مقادیر rho\_A نیز بین ۰.۸۷ تا ۰.۹۳ قرار گرفت و تأیید دیگری بر ثبات درونی ابزار اندازه‌گیری بود. همچنین پایایی ترکیبی سازه‌ها در دامنه ۰.۹۰ تا ۰.۹۴ قرار داشت و بنابراین تمام سازه‌ها از سطح بالای قابلیت اعتماد برخوردار بودند. میانگین واریانس استخراج‌شده نیز برای همه سازه‌ها بیشتر از ۰.۵۰ بود و از ۰.۶۰ برای سازه اعتماد، شفافیت و کنترل تا ۰.۶۷ برای سازه نوآوری سازمانی متغیر بود. بدین ترتیب، بیش از نیمی از واریانس شاخص‌های هر سازه توسط همان سازه تبیین شد و شرط روایی همگرا محقق گردید. در مجموع، یافته‌های مدل اندازه‌گیری نشان داد که پرسشنامه محقق‌ساخته توانسته است ابعاد استخراج‌شده در مرحله کیفی را با پایایی و روایی قابل قبول در نمونه کمی اندازه‌گیری کند و امکان ورود به مرحله ارزیابی روایی واگرا و مدل ساختاری فراهم بوده است.

### جدول ۴

ماتریس روایی واگرا بر اساس معیار فورنل و لارکر

| سازه                          | ۱    | ۲    | ۳    | ۴    | ۵    | ۶    | ۷    |
|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
| جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی | ۰.۷۹ |      |      |      |      |      |      |
| آمادگی زیرساختی و داده‌ای     | ۰.۵۸ | ۰.۷۸ |      |      |      |      |      |
| قابلیت‌های انسانی و شناختی    | ۰.۵۴ | ۰.۵۱ | ۰.۷۹ |      |      |      |      |
| اعتماد، شفافیت و کنترل        | ۰.۴۹ | ۰.۵۳ | ۰.۵۷ | ۰.۷۷ |      |      |      |
| هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند | ۰.۶۲ | ۰.۶۰ | ۰.۶۴ | ۰.۶۱ | ۰.۸۱ |      |      |
| قابلیت‌های کارآفرینی          | ۰.۵۵ | ۰.۵۲ | ۰.۶۰ | ۰.۵۰ | ۰.۶۸ | ۰.۸۱ |      |
| نوآوری سازمانی                | ۰.۵۷ | ۰.۵۵ | ۰.۵۸ | ۰.۵۲ | ۰.۷۰ | ۰.۶۶ | ۰.۸۲ |

نتایج جدول ۴ نشان داد شرط روایی و اگرایی مدل نیز برقرار است. مقادیر قرارگرفته روی قطر اصلی جدول، جذر میانگین واریانس استخراج‌شده هر سازه را نشان می‌دهند و در تمامی موارد از ضرایب همبستگی آن سازه با سایر سازه‌های مدل بزرگ‌تر بودند. برای مثال، جذر میانگین واریانس استخراج‌شده سازه هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند برابر با ۰.۸۱ بود، در حالی که بیشترین همبستگی این سازه با نوآوری سازمانی برابر با ۰.۷۰ و با قابلیت‌های کارآفرینی برابر با ۰.۶۸ بود. همچنین جذر میانگین واریانس استخراج‌شده سازه نوآوری سازمانی ۰.۸۲ به دست آمد که از همبستگی آن با تمام سازه‌های دیگر بیشتر بود. بیشترین ضریب همبستگی مشاهده‌شده در ماتریس بین هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند و نوآوری سازمانی با مقدار ۰.۷۰ قرار داشت که با توجه به ماهیت نظری مدل، رابطه نسبتاً قوی و قابل انتظار محسوب می‌شود، اما این همبستگی به اندازه‌ای نبود که نشان‌دهنده هم‌پوشانی مفهومی نامطلوب میان دو سازه باشد. رابطه میان هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند و قابلیت‌های کارآفرینی نیز با ضریب ۰.۶۸ نسبتاً قوی بود و فرض نظری مبنی بر نقش این هم‌افزایی در توسعه ظرفیت‌های کارآفرینانه سازمان را تقویت کرد. در مجموع، مقایسه مقادیر قطر اصلی با ضرایب خارج از قطر نشان داد هر یک از سازه‌های مدل، مفهوم متمایزی را اندازه‌گیری کرده و در عین حال از روابط نظری معناداری با سایر سازه‌ها برخوردار بوده است؛ بنابراین روایی و اگرایی مدل اندازه‌گیری مورد تأیید قرار گرفت.

## جدول ۵

نتایج ارزیابی مدل ساختاری و آزمون روابط میان سازه‌های پژوهش

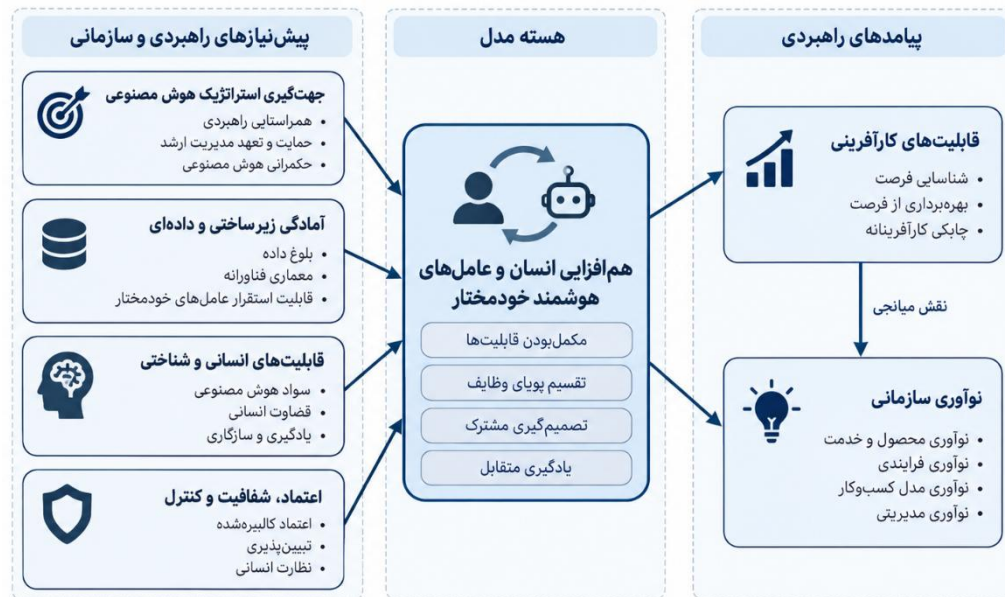
| مسیر ساختاری                                                                                 | ضریب مسیر $\beta$ | آماره t | مقدار p | نتیجه |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|---------|-------|
| جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی $\leftarrow$ هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند                     | ۰.۲۴              | ۵.۳۱    | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| آمادگی زیرساختی و داده‌ای $\leftarrow$ هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند                         | ۰.۲۱              | ۴.۷۸    | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| قابلیت‌های انسانی و شناختی $\leftarrow$ هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند                        | ۰.۲۷              | ۵.۹۴    | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| اعتماد، شفافیت و کنترل $\leftarrow$ هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند                            | ۰.۲۳              | ۵.۱۷    | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند $\leftarrow$ قابلیت‌های کارآفرینی                              | ۰.۶۱              | ۱۵.۴۲   | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند $\leftarrow$ نوآوری سازمانی                                    | ۰.۴۶              | ۱۰.۸۷   | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| قابلیت‌های کارآفرینی $\leftarrow$ نوآوری سازمانی                                             | ۰.۳۴              | ۷.۹۱    | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی $\leftarrow$ قابلیت‌های کارآفرینی با میانجی‌گری هم‌افزایی      | ۰.۱۵              | ۴.۳۶    | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| آمادگی زیرساختی و داده‌ای $\leftarrow$ قابلیت‌های کارآفرینی با میانجی‌گری هم‌افزایی          | ۰.۱۳              | ۳.۹۸    | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| قابلیت‌های انسانی و شناختی $\leftarrow$ قابلیت‌های کارآفرینی با میانجی‌گری هم‌افزایی         | ۰.۱۶              | ۴.۷۱    | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| اعتماد، شفافیت و کنترل $\leftarrow$ قابلیت‌های کارآفرینی با میانجی‌گری هم‌افزایی             | ۰.۱۴              | ۴.۱۹    | <۰.۰۰۱  | تأیید |
| هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند $\leftarrow$ نوآوری سازمانی با میانجی‌گری قابلیت‌های کارآفرینی | ۰.۲۱              | ۶.۳۸    | <۰.۰۰۱  | تأیید |

نتایج مدل ساختاری در جدول ۵ نشان داد تمامی روابط اصلی پیش‌بینی‌شده در مدل از نظر آماری معنادار بودند. جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی اثر مثبت و معناداری بر هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند داشت و ضریب مسیر آن برابر با  $\beta=0.24$  به دست آمد. این یافته نشان داد هرچه استفاده از هوش مصنوعی با اهداف کلان، اولویت‌های رقابتی و سیاست‌های مدیریتی سازمان هماهنگ‌تر باشد، امکان ایجاد همکاری مؤثر میان انسان و عامل‌های خودمختار افزایش می‌یابد. آمادگی زیرساختی و داده‌ای نیز با ضریب  $\beta=0.21$  اثر مثبت و معناداری بر هم‌افزایی داشت و نشان داد کیفیت داده، یکپارچگی سیستم‌ها، امنیت و قابلیت استقرار فناورانه، از پیش‌نیازهای تحقق همکاری مؤثر انسان و عامل هوشمند هستند. در میان پیشایندهای مستقیم هم‌افزایی، قابلیت‌های انسانی و شناختی با ضریب  $\beta=0.27$  قوی‌ترین اثر را نشان داد. این نتیجه حاکی از آن است که حتی در محیط‌های برخوردار از زیرساخت فناورانه مناسب، مهارت کارکنان در تفسیر خروجی عامل‌ها، ارزیابی انتقادی پیشنهادها، یادگیری مستمر و بازتعریف نقش خود در تعامل با هوش مصنوعی، نقش تعیین‌کننده‌ای در کیفیت هم‌افزایی دارد. اعتماد،

شفافیت و کنترل نیز با ضریب  $\beta=0.23$  اثر مثبت و معناداری بر هم‌افزایی داشت و تأکید کرد که تبیین‌پذیری، قابلیت نظارت انسانی و تعریف روشن حدود اختیار عامل‌ها برای شکل‌گیری تعامل پایدار ضروری است. از سوی دیگر، هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند اثر بسیار قوی و معناداری بر قابلیت‌های کارآفرینی داشت و ضریب مسیر آن برابر با  $\beta=0.61$  بود. این رابطه، قوی‌ترین مسیر مدل نهایی بود و نشان داد همکاری مکمل انسان و عامل‌های خودمختار می‌تواند توان سازمان در شناسایی فرصت، تحلیل سریع محیط، ارزیابی گزینه‌های کسب‌وکار، آزمایش ایده‌ها و بهره‌برداری از فرصت‌های جدید را به میزان چشمگیری افزایش دهد. اثر مستقیم هم‌افزایی بر نوآوری سازمانی نیز با ضریب  $\beta=0.46$  معنادار بود. علاوه بر این، قابلیت‌های کارآفرینی با ضریب  $\beta=0.34$  اثر مثبت و معناداری بر نوآوری سازمانی داشت که بیانگر آن است بخشی از اثر هم‌افزایی انسان و عامل بر نوآوری از مسیر ارتقای توانمندی سازمان در شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌های جدید منتقل می‌شود. اثر غیرمستقیم هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند بر نوآوری سازمانی از طریق قابلیت‌های کارآفرینی نیز برابر با  $\beta=0.21$  و از نظر آماری معنادار بود. بنابراین قابلیت‌های کارآفرینی نقش میانجی جزئی در رابطه میان هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند و نوآوری سازمانی ایفا کرد. همچنین اثرهای غیرمستقیم جهت‌گیری استراتژیک، آمادگی زیرساختی، قابلیت‌های انسانی و اعتماد و کنترل بر قابلیت‌های کارآفرینی از طریق هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند همگی معنادار بودند و این یافته موقعیت مرکزی سازه هم‌افزایی در مدل استراتژیک پیشنهادی را تأیید کرد.

علاوه بر ضرایب مسیر، توان تبیینی مدل ساختاری نیز مورد بررسی قرار گرفت. مقدار ضریب تعیین برای سازه هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند برابر با  $R^2=0.67$  به دست آمد؛ بنابراین ۶۷ درصد از واریانس این سازه توسط جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی، آمادگی زیرساختی و داده‌ای، قابلیت‌های انسانی و شناختی و اعتماد، شفافیت و کنترل تبیین شد. این مقدار نشان‌دهنده قدرت تبیینی مطلوب مدل در توضیح شرایط شکل‌گیری هم‌افزایی بود. مقدار  $R^2$  برای قابلیت‌های کارآفرینی برابر با ۰.۴۸ بود که نشان می‌دهد ۴۸ درصد از واریانس قابلیت‌های کارآفرینی توسط هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند و اثرهای مرتبط با پیشایندهای مدل توضیح داده شده است. همچنین مقدار  $R^2$  نوآوری سازمانی برابر با ۰.۵۹ به دست آمد؛ به این معنا که ۵۹ درصد از تغییرات نوآوری سازمانی توسط هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند و قابلیت‌های کارآفرینی تبیین شده است. مقادیر  $Q^2$  برای هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند، قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی به ترتیب ۰.۴۳، ۰.۳۱ و ۰.۳۹ به دست آمد که همگی بزرگ‌تر از صفر بودند و نشان‌دهنده برخورداری مدل از قدرت پیش‌بینی مناسب برای سازه‌های درون‌زای پژوهش بود. همچنین شاخص SRMR برابر با ۰.۰۶۱ به دست آمد که پایین‌تر از مقدار معیار ۰.۰۸ بود و برازش مناسب مدل کلی را تأیید کرد. مقدار NFI نیز برابر با ۰.۹۱ بود که نشان‌دهنده برازش قابل قبول ساختار پیشنهادی با داده‌های تجربی بود. بررسی اندازه اثر نشان داد قابلیت‌های انسانی و شناختی، جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی، اعتماد و کنترل و آمادگی زیرساختی به ترتیب دارای اندازه اثر معناداری بر هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند بودند و اندازه اثر هم‌افزایی بر قابلیت‌های کارآفرینی در سطح قوی و بر نوآوری سازمانی در سطح متوسط تا قوی قرار داشت. در مجموع، نتایج مدل ساختاری نشان داد چارچوب نظری استخراج‌شده از مرحله کیفی نه تنها از اعتبار مفهومی برخوردار است، بلکه روابط پیشنهادی آن نیز در نمونه ۳۸۴ نفری کسب‌وکارهای دانش‌بنیان شهر تهران از حمایت تجربی کافی برخوردار است.

مدل نهایی استراتژیک هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار برای توسعه قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان



برآیند یافته‌های کیفی و کمی نشان داد مدل نهایی پژوهش دارای یک منطق چندسطحی است که در آن، جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی، آمادگی زیرساختی و داده‌ای، قابلیت‌های انسانی و شناختی و سازوکارهای اعتماد، شفافیت و کنترل به‌عنوان مهم‌ترین پیش‌نیازهای شکل‌گیری هم‌افزایی عمل می‌کنند. این عوامل به‌طور مستقیم کیفیت تعامل میان انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار را تحت تأثیر قرار می‌دهند و زمینه را برای شکل‌گیری تقسیم کار مکمل، تصمیم‌گیری مشترک، یادگیری متقابل و بازتخصیص پویای وظایف فراهم می‌سازند. هم‌افزایی شکل گرفته در سطح عملیاتی و شناختی، به نوبه خود موجب افزایش سرعت و کیفیت شناسایی فرصت‌های بازار، ارزیابی گزینه‌های فناورانه و تجاری، کاهش زمان مورد نیاز برای تحلیل اطلاعات، افزایش انعطاف‌پذیری در بازآرایی منابع و بهبود توان سازمان در بهره‌برداری از فرصت‌ها می‌شود. این قابلیت‌های کارآفرینانه علاوه بر آنکه خود یکی از پیامدهای کلیدی هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند محسوب می‌شوند، سازوکاری واسطه‌ای برای تبدیل ظرفیت فناورانه و شناختی این همکاری به نوآوری‌های عینی در محصولات، خدمات، فرایندها، مدل‌های کسب‌وکار و رویه‌های مدیریتی فراهم می‌کنند. بنابراین مدل نهایی نشان می‌دهد توسعه نوآوری در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان نه حاصل جایگزینی انسان با عامل هوشمند، بلکه نتیجه طراحی آگاهانه نوعی معماری همکاری است که در آن توان محاسباتی، سرعت، مقیاس‌پذیری و قابلیت یادگیری عامل‌های خودمختار با خلاقیت، تجربه، قضاوت زمینه‌ای، مسئولیت‌پذیری و توان تصمیم‌گیری راهبردی انسان ترکیب می‌شود. چنین ترکیبی می‌تواند سازمان را از استفاده ابزاری و محدود از هوش مصنوعی به سطحی از هم‌آفرینی انسان و فناوری ارتقا دهد که در آن عامل هوشمند به‌عنوان شریک شناختی و عملیاتی در فرایندهای کارآفرینی و نوآوری ایفای نقش می‌کند، در حالی که کنترل نهایی، جهت‌گیری ارزشی و مسئولیت تصمیم‌های حساس همچنان در چارچوب حکمرانی انسانی حفظ می‌شود.

## بحث و نتیجه‌گیری

هدف پژوهش حاضر طراحی و اعتبارسنجی مدل استراتژیک هم‌افزایی انسان و عامل‌های هوشمند خودمختار برای توسعه قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان بود. نتایج مرحله کیفی نشان داد که این مدل از هفت بعد اصلی شامل جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی، آمادگی زیرساختی و داده‌ای، قابلیت‌های انسانی و شناختی، اعتماد، شفافیت و کنترل، هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند، قابلیت‌های کارآفرینی و نوآوری سازمانی تشکیل شده است. همچنین در مرحله کمی، نتایج مدل‌سازی معادلات ساختاری نشان داد که جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی، آمادگی زیرساختی و داده‌ای، قابلیت‌های انسانی و شناختی و اعتماد، شفافیت و کنترل، همگی اثر مثبت و معناداری بر هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند دارند. در میان این متغیرها، قابلیت‌های انسانی و شناختی با ضریب مسیر ۰.۲۷ بیشترین اثر مستقیم را بر هم‌افزایی نشان داد. افزون بر این، هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند اثر مثبت و نسبتاً قوی بر قابلیت‌های کارآفرینی با ضریب ۰.۶۱ و بر نوآوری سازمانی با ضریب ۰.۴۶ داشت. همچنین قابلیت‌های کارآفرینی با ضریب ۰.۳۴ بر نوآوری سازمانی اثرگذار بود و نقش میانجی آن در ارتباط میان هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند و نوآوری سازمانی نیز تأیید شد. این مجموعه یافته‌ها نشان می‌دهد که استفاده موفق از عامل‌های هوشمند خودمختار در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان نه از طریق جایگزینی منابع انسانی، بلکه از مسیر طراحی نوعی معماری مکمل میان توانایی‌های انسانی و قابلیت‌های محاسباتی و خودمختار هوش مصنوعی تحقق می‌یابد.

نخستین یافته مهم پژوهش مربوط به اثر مثبت جهت‌گیری استراتژیک هوش مصنوعی بر هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند بود. این نتیجه نشان می‌دهد که ادغام فناوری‌های هوشمند زمانی می‌تواند به یک قابلیت سازمانی تبدیل شود که کاربرد آنها با اهداف کلان، راهبرد رقابتی و اولویت‌های توسعه‌ای سازمان هم‌راستا باشد. در غیر این صورت، هوش مصنوعی ممکن است به مجموعه‌ای از ابزارها و پروژه‌های پراکنده تبدیل شود که ارتباط روشنی با خلق ارزش سازمانی ندارند. این یافته با دیدگاه قابلیت‌های پویا همسو است؛ زیرا در این دیدگاه، سازمان باید بتواند منابع و فناوری‌های جدید را در راستای فرصت‌ها و تغییرات محیطی شناسایی، جذب و بازپیکربندی کند (Teece, 2007). همچنین مفهوم هماهنگ‌سازی منابع تأکید دارد که منابع زمانی به مزیت رقابتی منجر می‌شوند که به‌صورت هدفمند و متناسب با چرخه تحول سازمان سازمان‌دهی و اهرم‌سازی شوند (Sirmon et al., 2011). یافته حاضر همچنین با مطالعات مرتبط با هم‌راستایی کسب‌وکار و فناوری اطلاعات سازگار است که نشان داده‌اند نبود هم‌راستایی راهبردی می‌تواند اثربخشی سرمایه‌گذاری‌های فناورانه را کاهش دهد (Khaleghi & Zarandi, 2021; Mechman Slima et al., 2021). بنابراین، عامل هوشمند خودمختار زمانی به «همکار» سازمانی تبدیل می‌شود که جایگاه آن در راهبرد، فرایندها، حدود مسئولیت و منطق خلق ارزش از پیش تعریف شده باشد.

اثر مثبت آمادگی زیرساختی و داده‌ای بر هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند نیز یکی دیگر از یافته‌های کلیدی بود. این نتیجه نشان داد که کیفیت داده، قابلیت اتصال سامانه‌ها، معماری فناورانه، امنیت و امکان استقرار عامل‌های هوشمند، زیربنای همکاری مؤثر میان انسان و سیستم‌های خودمختار را تشکیل می‌دهند. عامل هوشمند برای تصمیم‌گیری و اجرای وظایف به داده‌های دقیق، به‌روز و قابل دسترس نیاز دارد و در صورت وجود داده‌های ناقص، پراکنده یا ناسازگار، حتی مدل‌های پیشرفته هوش مصنوعی نیز نمی‌توانند عملکرد قابل اتکایی ارائه دهند. این یافته با نتایج مطالعاتی که نقش قابلیت‌های فناورانه را در افزایش اثربخشی و تاب‌آوری سازمانی نشان داده‌اند، هماهنگ است (Bustinza et al., 2019). همچنین مرور کاربردهای هوش مصنوعی در مدیریت زنجیره تأمین نشان داده است که ارزش‌آفرینی از هوش مصنوعی به شدت به یکپارچگی داده‌ها، معماری مناسب و قابلیت ادغام فناوری در فرایندهای واقعی کسب‌وکار وابسته است (Toorajipour et al., 2021). در ادبیات تحول دیجیتال نیز بازطراحی مدل کسب‌وکار بر پایه فناوری بدون ایجاد زیرساخت دیجیتال و داده‌ای مناسب دشوار خواهد بود.

(Parida et al., 2019). بنابراین، هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند را باید نتیجه یک زیرساخت سازمانی آماده دانست و نه صرفاً پیامد خرید یا دسترسی به فناوری.

نتیجه مهم دیگر این بود که قابلیت‌های انسانی و شناختی قوی‌ترین پیش‌بین مستقیم هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند محسوب شد. این یافته از نظر نظری اهمیت زیادی دارد، زیرا نشان می‌دهد حتی در سازمان‌هایی که از فناوری پیشرفته و داده مناسب برخوردارند، کیفیت تعامل انسان با عامل هوشمند تا حد زیادی به مهارت، قضاوت، سواد هوش مصنوعی و قابلیت یادگیری کارکنان وابسته است. این نتیجه با پژوهشی همسو است که نشان داد مهارت‌های انسان - هوش مصنوعی نقش قابل توجهی در تقویت نوآوری سازمانی دارند و فرهنگ دیجیتال می‌تواند این اثر را تشدید کند (An et al., 2024). همچنین از منظر هم‌زیستی انسان و هوش مصنوعی، ارزش اصلی زمانی ایجاد می‌شود که قابلیت‌های تحلیلی ماشین با قضاوت زمینه‌ای، شهود و درک انسانی ترکیب شوند (Jarrahi, 2018). مفهوم هوش ترکیبی نیز دقیقاً بر همین مکتب بودن تأکید دارد و نشان می‌دهد هوش مصنوعی زمانی بیشترین ارزش را ایجاد می‌کند که برای تقویت ظرفیت‌های انسانی به کار گرفته شود، نه برای حذف کامل نقش انسان (Dellermann et al., 2019). بنابراین، توسعه سواد هوش مصنوعی، توان تفسیر خروجی الگوریتم‌ها، تشخیص خطا و حفظ قضاوت مستقل باید یکی از محورهای اصلی برنامه‌های توسعه منابع انسانی در کسب‌وکارهای دانش‌بنیان باشد.

اثر مثبت اعتماد، شفافیت و کنترل بر هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند نیز تأیید شد. این نتیجه نشان می‌دهد که همکاری مؤثر با عامل‌های خودمختار به نوعی اعتماد متعادل و کالیبره‌شده نیاز دارد. اگر کارکنان به سیستم اعتماد نداشته باشند، از ظرفیت‌های آن استفاده نخواهند کرد و اگر اعتماد بیش از حد باشد، احتمال اتکای کورکورانه به خروجی‌ها و کاهش کنترل انسانی افزایش می‌یابد. این یافته با پارادوکس خودکارسازی - تقویت همخوان است که تأکید می‌کند مدیریت باید میان واگذاری وظایف به هوش مصنوعی و حفظ قابلیت قضاوت و کنترل انسانی تعادل برقرار کند (Raisch & Krakowski, 2021). همچنین در چارچوب تیم‌سازی انسان و هوش مصنوعی، ارزش‌آفرینی مستلزم تعریف روشن نقش‌ها، سازوکارهای هماهنگی و قابلیت بازنگری تصمیم‌هاست (Simón et al., 2024). نتیجه حاضر با یافته‌های جدید درباره مخاطرات اتکای بیش از حد به هوش مصنوعی نیز سازگار است؛ زیرا همکاری نزدیک با هوش مصنوعی در برخی شرایط می‌تواند اصالت ایده و خلاقیت را محدود کند، به‌ویژه زمانی که انسان نقش ارزیابی انتقادی خود را تضعیف کند (Mascareño et al., 2026). از این رو، شفافیت و قابلیت تبیین تصمیم‌های عامل، امکان مداخله انسانی و تعریف حدود اختیار باید به‌عنوان اجزای بنیادین معماری هم‌افزایی در نظر گرفته شوند.

مهم‌ترین یافته مدل ساختاری، اثر قوی هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند بر قابلیت‌های کارآفرینی بود. ضریب مسیر ۰.۶۱ نشان می‌دهد که هرچه تعامل میان انسان و عامل هوشمند مکمل‌تر، پویاتر و مبتنی بر یادگیری متقابل باشد، توان سازمان در شناسایی و بهره‌برداری از فرصت‌ها افزایش می‌یابد. این یافته با ادبیات کارآفرینی استراتژیک هم‌راستا است که تأکید می‌کند سازمان‌ها باید هم‌زمان فرصت‌های جدید را کشف و منابع خود را برای بهره‌برداری از آنها بسیج کنند (Hitt et al., 2011; Ireland & Webb, 2007). همچنین چارچوب‌های کارآفرینی استراتژیک نشان می‌دهند که فرصت‌جویی، نوآوری و مدیریت منابع باید به‌صورت یک نظام منسجم عمل کنند (Kraus et al., 2011). در مدل حاضر، عامل هوشمند می‌تواند با پایش محیط، تحلیل داده‌های بازار، کشف الگوها و تولید سناریوها ظرفیت فرصت‌یابی را افزایش دهد، در حالی که انسان وظایفی نظیر ارزیابی ارزش تجاری، تفسیر زمینه‌ای، تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت و تخصیص منابع را انجام می‌دهد. این تبیین با یافته‌های مرتبط با کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص فرصت‌های کارآفرینانه و توسعه کارآفرینی دیجیتال نیز همخوان است (Duong & Nguyen, 2024; Schönesseiffen et al., 2024). همچنین افزایش ظرفیت جست‌وجوی معنایی و کشف

ارتباطات جدید در گروه‌های انسانی به کمک عامل‌های خودمختار می‌تواند یکی از سازوکارهای توسعه فرصت‌جویی باشد (Ueshima et al., 2024).

ارتباط میان هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند و قابلیت‌های کارآفرینی را می‌توان از منظر هوشمندی فناوری نیز تبیین کرد. کسب‌وکار دانش‌بنیان برای شناسایی فرصت‌های جدید باید بتواند تحولات بازار، فناوری و رقبا را به‌صورت مستمر رصد و تفسیر کند. هوشمندی فناوری ظرفیت سازمان برای جمع‌آوری، پردازش و استفاده از اطلاعات فناورانه در تصمیم‌گیری استراتژیک را افزایش می‌دهد (Ranjbar et al., 2017). همچنین رابطه میان هوشمندی فناوری، یادگیری و عملکرد فناورانه نشان می‌دهد که اطلاعات تنها زمانی ارزشمند است که به فرایند یادگیری و اقدام سازمانی تبدیل شود (Tahaian & Ghasim, 2013). در این چارچوب، عامل هوشمند خودمختار می‌تواند حجم وسیعی از اطلاعات را تحلیل و سیگنال‌های ضعیف بازار را شناسایی کند، اما تبدیل این سیگنال‌ها به فرصت کارآفرینانه همچنان به قضاوت و تصمیم انسانی نیاز دارد. بنابراین، یافته پژوهش حاضر نشان می‌دهد قابلیت کارآفرینی حاصل نوعی توزیع شناختی میان انسان و عامل هوشمند است. هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند همچنین اثر مثبت و معناداری بر نوآوری سازمانی داشت. این یافته نشان می‌دهد که ترکیب قابلیت‌های انسانی و ماشین می‌تواند به نوآوری در محصول، خدمت، فرایند، مدل کسب‌وکار و شیوه‌های مدیریتی منجر شود. این نتیجه با چارچوب چندبعدی نوآوری سازمانی سازگار است که نوآوری را پدیده‌ای فراتر از توسعه محصول می‌داند و ابعاد فرایندی، مدیریتی و سازمانی را نیز دربر می‌گیرد (Crossan & Apaydin, 2010). همچنین مطالعات مدیریت نوآوری نشان داده‌اند که هوش مصنوعی می‌تواند فرایندهای تولید ایده، جست‌وجوی دانش، انتخاب گزینه‌ها و توسعه محصول را ارتقا دهد (Haefner et al., 2021). پژوهش‌های مرتبط با نوآوری خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی نیز تأکید کرده‌اند که قابلیت نوآوری زمانی شکل می‌گیرد که منابع داده‌ای، فناوری، دانش انسانی و سازوکارهای سازمانی به‌صورت یکپارچه با یکدیگر ترکیب شوند (Akter et al., 2023). بنابراین، اثر مستقیم هم‌افزایی بر نوآوری را می‌توان حاصل افزایش سرعت پردازش اطلاعات، تنوع گزینه‌های تصمیم‌گیری، توان آزمایش سریع ایده‌ها و ترکیب خلاقانه دانش انسانی و ماشینی دانست. تأیید اثر قابلیت‌های کارآفرینی بر نوآوری سازمانی و نقش میانجی آن نیز از دیگر نتایج مهم پژوهش بود. این یافته نشان می‌دهد که بخشی از تأثیر هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند بر نوآوری از طریق افزایش ظرفیت سازمان برای شناسایی، ارزیابی و بهره‌برداری از فرصت‌ها منتقل می‌شود. این نتیجه با ادبیات کارآفرینی استراتژیک و نوآوری مشارکتی همسو است که بر ارتباط میان فرصت‌جویی، نوآوری و خلق ارزش تأکید دارد (Ketchen et al., 2007). همچنین توسعه نوآوری مدل کسب‌وکار در محیط‌های دیجیتال به قابلیت سازمان برای تبدیل فرصت‌های فناورانه به منطق جدید خلق و کسب ارزش وابسته است (Parida et al., 2019). مطالعات جدید نیز نشان داده‌اند که قابلیت‌های پویا و هوش مصنوعی می‌توانند بازطراحی مدل‌های کسب‌وکار و توسعه الگوهای نوین ارزش‌آفرینی را تسهیل کنند (Sjödin et al., 2023). بنابراین، سازمانی که از هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند برخوردار است، ابتدا فرصت‌ها را سریع‌تر و دقیق‌تر تشخیص می‌دهد و سپس این قابلیت فرصت‌جویی را به نوآوری‌های ملموس تبدیل می‌کند.

نتایج پژوهش همچنین از منظر خلق و هم‌آفرینی ارزش قابل تبیین است. کسب‌وکارهای دانش‌بنیان اغلب در شبکه‌ای از مشتریان، شرکا، تأمین‌کنندگان و بازیگران فناورانه فعالیت می‌کنند و نوآوری آنها به کیفیت تعامل با این ذی‌نفعان وابسته است. فناوری اطلاعات می‌تواند زیرساخت خلق ارزش مشترک را تقویت کند (El Manouar & El Hilali, 2020) و ارزش‌آفرینی در روابط کسب‌وکار به کسب‌وکار نیز حاصل سازوکارهای پیچیده تعامل، خلق و تصاحب ارزش است (Minerbo et al., 2021). در شرکت‌های دانش‌بنیان، هم‌آفرینی ارزش می‌تواند توسعه محصول جدید را بهبود دهد (Hossein-Nia et al., 2016) و مشارکت ذی‌نفعان در خلق ارزش نیز می‌تواند به بهبود تجربه و ارزش ادراک‌شده منجر شود (Kajouri et al., 2021). در چنین محیطی، عامل‌های هوشمند می‌توانند با تحلیل بازخورد، شخصی‌سازی پیشنهادهای

هماهنگ‌سازی داده‌ها و تسهیل تعاملات شبکه‌ای، ظرفیت هم‌افزینی ارزش را افزایش دهند. با این حال، بخش انسانی همچنان نقش اصلی را در ایجاد اعتماد، تفسیر نیازهای ضمنی و مدیریت روابط پیچیده بازی می‌کند.

مقادیر ضریب تعیین نیز نشان داد مدل از قدرت تبیینی مناسبی برخوردار است. تبیین ۶۷ درصد از واریانس هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند توسط چهار پیشایند اصلی نشان می‌دهد که این هم‌افزایی پدیده‌ای چندبعدی است و نمی‌توان آن را صرفاً به فناوری یا رفتار کاربر تقلیل داد. همچنین تبیین ۴۸ درصد از واریانس قابلیت‌های کارآفرینی و ۵۹ درصد از واریانس نوآوری سازمانی نشان داد که ساختار پیشنهادی توان قابل قبولی در توضیح پیامدهای راهبردی همکاری انسان و هوش مصنوعی دارد. این نتیجه با دیدگاه مبتنی بر منابع نیز سازگار است، زیرا ارزش منابع فناورانه نه به‌صورت مستقل، بلکه از طریق نحوه ترکیب و بهره‌برداری از آنها ایجاد می‌شود (Newbert, 2008). در همین راستا، سرمایه انسانی استراتژیک زمانی به عملکرد تبدیل می‌شود که به قابلیت‌ها و فرایندهای سازمانی متصل شود (Ployhart, 2021). همچنین سرمایه فکری می‌تواند از طریق افزایش ظرفیت یادگیری و تاب‌آوری، امکان استفاده مؤثرتر از فناوری و تغییر را فراهم سازد (Mubarik et al., 2022). بنابراین، مدل حاضر نشان می‌دهد مزیت رقابتی در عصر عامل‌های هوشمند نه متعلق به سازمان‌هایی است که صرفاً فناوری پیشرفته‌تری خریداری می‌کنند، بلکه متعلق به سازمان‌هایی است که بتوانند رابطه میان فناوری، انسان، داده و راهبرد را به‌صورت نظام‌مند طراحی و مدیریت کنند.

از منظر قابلیت‌های پویا نیز نتایج پژوهش نشان می‌دهد هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند را می‌توان نوعی قابلیت سطح بالاتر در نظر گرفت که به سازمان کمک می‌کند فرایندهای حس‌کردن، بهره‌برداری و بازپیکربندی را بهبود دهد. عامل هوشمند می‌تواند سرعت حس‌کردن و تحلیل محیط را افزایش دهد، انسان می‌تواند معنای راهبردی اطلاعات را تفسیر کند و همکاری میان این دو می‌تواند امکان بازآرایی سریع‌تر منابع را فراهم سازد. این تفسیر با مطالعات توسعه قابلیت‌های پویا در کسب‌وکارهای فناورانه همسو است (Daryani et al., 2020). همچنین از آنجا که نوآوری و کارآفرینی نیازمند انعطاف‌پذیری، یادگیری و واکنش سریع هستند، ترکیب توان پردازشی عامل‌ها با قضاوت انسانی می‌تواند یک سازوکار مهم برای ایجاد مزیت رقابتی در محیط‌های پرتلاطم دانش‌بنیان باشد. در نتیجه، مدل نهایی پژوهش نشان می‌دهد که هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند باید به‌عنوان یک قابلیت استراتژیک سازمانی و نه صرفاً یک ویژگی فنی سامانه‌های هوش مصنوعی در نظر گرفته شود. این پژوهش با وجود ارائه یک چارچوب نسبتاً جامع، با محدودیت‌هایی همراه بود. نخست آنکه جامعه پژوهش به کسب‌وکارها و شرکت‌های دانش‌بنیان شهر تهران محدود بود و در نتیجه تعمیم نتایج به شرکت‌های مستقر در سایر استان‌ها، صنایع بزرگ، سازمان‌های دولتی یا کسب‌وکارهای سنتی باید با احتیاط انجام شود. دوم آنکه داده‌های بخش کمی بر اساس ادراک و خودگزارشی مدیران و کارشناسان گردآوری شد و امکان وجود سوگیری پاسخ‌دهی، ادراک مطلوب اجتماعی یا ارزیابی متفاوت افراد از میزان واقعی بلوغ هوش مصنوعی در سازمان وجود دارد. سوم آنکه پژوهش در یک مقطع زمانی مشخص انجام شد و بنابراین روابط علی و تغییرات تدریجی ناشی از یادگیری انسان و عامل هوشمند در طول زمان به‌طور مستقیم قابل مشاهده نبود. علاوه بر این، عامل‌های هوشمند خودمختار در بسیاری از شرکت‌های دانش‌بنیان هنوز در مراحل اولیه استقرار قرار دارند و میزان تجربه واقعی مشارکت‌کنندگان با سیستم‌های کاملاً خودمختار یکسان نبوده است. همچنین سرعت بسیار بالای تحول فناوری‌های هوش مصنوعی ممکن است باعث شود برخی مؤلفه‌های فنی مدل در آینده نیازمند بازتعریف یا به‌روزرسانی باشند.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده مدل حاضر را در صنایع، مناطق جغرافیایی و سطوح مختلف بلوغ دیجیتال مورد آزمون قرار دهند تا میزان پایداری و قابلیت تعمیم ساختار پیشنهادی مشخص شود. مطالعات طولی می‌توانند بررسی کنند که هم‌افزایی انسان و عامل هوشمند چگونه با افزایش تجربه کارکنان و تکامل قابلیت‌های عامل‌ها در طول زمان تغییر می‌کند. همچنین انجام پژوهش‌های آزمایشی یا شبه‌آزمایشی

می‌تواند امکان مقایسه مستقیم تیم‌های انسانی، تیم‌های انسان - عامل و سیستم‌های عمدتاً خودکار را از نظر خلاقیت، کیفیت تصمیم، سرعت شناسایی فرصت و میزان نوآوری فراهم سازد. پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی متغیرهایی مانند نوع صنعت، پیچیدگی وظیفه، عدم قطعیت محیطی، فرهنگ دیجیتال، سطح استقلال عامل، قابلیت توضیح‌پذیری و حساسیت اخلاقی به‌عنوان متغیرهای تعدیل‌کننده بررسی شوند. همچنین مطالعه پیامدهای منفی احتمالی هم‌افزایی، از جمله وابستگی شناختی، کاهش مهارت انسانی، همگرایی بیش از حد ایده‌ها، سوگیری الگوریتمی و ابهام در مسئولیت‌پذیری می‌تواند تصویر متوازن‌تری از این پدیده ارائه دهد.

از نظر کاربردی، پیشنهاد می‌شود مدیران کسب‌وکارهای دانش‌بنیان پیش از استقرار گسترده عامل‌های هوشمند، راهبرد مشخصی برای نحوه تقسیم نقش میان انسان و عامل تدوین کنند و سطوح اختیار، مسئولیت و نظارت را به‌صورت شفاف تعریف نمایند. توسعه زیرساخت داده یکپارچه، کیفیت داده، امنیت، قابلیت تعامل‌پذیری سامانه‌ها و معماری فنی مقیاس‌پذیر باید هم‌زمان با سرمایه‌گذاری در ابزارهای هوش مصنوعی دنبال شود. همچنین سازمان‌ها باید برنامه‌های آموزشی منظم برای ارتقای سواد هوش مصنوعی، قضاوت انتقادی، تفسیر خروجی‌ها و مهارت همکاری با عامل‌های خودمختار طراحی کنند. پیشنهاد می‌شود در فعالیتهای کارآفرینانه از عامل‌ها برای رصد محیط، تحلیل روندها، تولید سناریو و کشف فرصت استفاده شود، اما ارزیابی نهایی فرصت، تصمیم‌های دارای پیامد راهبردی و قضاوت‌های اخلاقی همچنان تحت مسئولیت انسانی باقی بماند. در حوزه نوآوری نیز تشکیل تیم‌های انسان - عامل، اجرای پروژه‌های آزمایشی محدود، تعریف شاخص‌های عملکرد مشخص و ارزیابی مستمر کیفیت همکاری می‌تواند به سازمان‌ها کمک کند تا از رویکرد صرفاً فناورانه فاصله گرفته و هوش مصنوعی را به یک قابلیت واقعی برای توسعه کارآفرینی و نوآوری سازمانی تبدیل کنند.

## 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.

## References

- Akter, S., Hossain, M. A., Sajib, S., Sultana, S., Rahman, M., Vrontis, D., & McCarthy, G. (2023). A Framework for AI-Powered Service Innovation Capability: Review and Agenda for Future Research. *Technovation*, 125, 102768. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102768>
- An, M., Lin, J., & Luo, X. R. (2024). The Impact of Human AI Skills on Organizational Innovation: The Moderating Role of Digital Organizational Culture. *Journal of Business Research*, 182, 114786. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114786>
- Bustanza, O. F., Vendrell-Herrero, F., Pérez-Arostegui, M. N., & Parry, G. (2019). Technological Capabilities, Resilience Capabilities and Organizational Effectiveness. *The International Journal of Human Resource Management*, 30(8), 1370-1392. <https://doi.org/10.1080/09585192.2016.1216878>
- Crossan, M. M., & Apaydin, M. (2010). A Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Management Studies*, 47(6), 1154-1191. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6486.2009.00880.x>
- Daryani, M. A., Mohammadabadi, T. A., & Samadkhodari, K. (2020). Designing a Model for the Development of Dynamic Capabilities in Startups: A Case Study of Information Technology Businesses. *Entrepreneurship Development*, 13(2), 161-180.
- Dellermann, D., Ebel, P., Söllner, M., & Leimeister, J. M. (2019). Hybrid Intelligence. *Business & Information Systems Engineering*, 61, 637-643. <https://doi.org/10.1007/s12599-019-00595-2>
- Duong, C. D., & Nguyen, T. H. (2024). How ChatGPT Adoption Stimulates Digital Entrepreneurship: A Stimulus-Organism-Response Perspective. *The International Journal of Management Education*, 22, 101019. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.101019>
- El Manouar, A., & El Hilali, W. (2020). Creating Shared Value Through Information Technologies. In: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-34269-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-34269-2_5)
- Haefner, N., Wincent, J., Parida, V., & Gassmann, O. (2021). Artificial Intelligence and Innovation Management: A Review, Framework, and Research Agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120392. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120392>
- Hitt, M. A., Ireland, R. D., Sirmon, D. G., & Trahms, C. A. (2011). Strategic Entrepreneurship: Creating Value for Individuals, Organizations, and Society. *Academy of Management Perspectives*, 25(4), 57-75. <https://doi.org/10.5465/amp.2011.63686422>
- Hossein-Nia, G., Yaghoubi-Farani, E., & Roustia, P. (2016). Investigating the Role of Value Co-Creation in New Product Development in Knowledge-Based Companies in Fars Province. *Business Reviews*, 14(79), 66-80.
- Ireland, R. D., & Webb, J. W. (2007). Strategic Entrepreneurship: Creating Competitive Advantage Through Streams of Innovation. *Business Horizons*, 50(1), 49-59. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2006.06.002>
- Jarrah, M. H. (2018). Artificial Intelligence and the Future of Work: Human-AI Symbiosis in Organizational Decision Making. *Business Horizons*, 61(4), 577-586. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>
- Kajouri, H. R., Mirabi, V. R., & Safarzadeh, H. (2021). Presenting a Customer Value Creation Model in Banks within the Brand Value Co-Creation Process: A Case Study of Shahr Bank. *Business Management Quarterly*, 13(49), 202-226.
- Ketchen, D. J., Ireland, R. D., & Snow, C. C. (2007). Strategic Entrepreneurship, Collaborative Innovation, and Wealth Creation. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 1(3-4), 371-385. <https://doi.org/10.1002/sej.20>
- Khaleghi, F., & Zarandi, M. A. M. (2021). Identifying and Ranking the Challenges of Business and Information Technology Alignment: A Solution for Strategic Alignment, A Case Study of South Steel Company. *Business Management Quarterly*, 13(49), 242-260.
- Kraus, S., Kauranen, I., & Reschke, C. H. (2011). Identification of Domains for a New Conceptual Model of Strategic Entrepreneurship Using the Configuration Approach. *Management Research Review*, 34(1), 58-74. <https://doi.org/10.1108/01409171111096478>
- Mascareño, J., Wörtler, B., Przeglasińska, A., & Ciechanowski, L. (2026). When Proximal Collaboration with AI Hinders Innovation: The Moderating Role of Idea Originality and Reliance on AI. *Computers in Human Behavior Reports*, 22, 101054. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2026.101054>
- Mechman Slima, A., Siti Sarah, O., Kadhim, K. G., Jamal Ali, B., Mohammed Hammooda, A., & Othman, B. (2021). The Effect of Information Technology Business Alignment Factors on Performance of SMEs. *Management Science Letters*, 11(3), 833-842. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2020.10.019>
- Minerbo, C., Kleinaltenkamp, M., & Ledur Brito, L. A. (2021). Unpacking Value Creation and Capture in B2B Relationships. *Industrial Marketing Management*, 92, 163-177. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2020.11.011>

- Mubarik, M. S., Bontis, N., Mubarik, M., & Mahmood, T. (2022). Intellectual Capital and Supply Chain Resilience. *Journal of Intellectual Capital*, 23(3), 713-738. <https://doi.org/10.1108/JIC-06-2020-0206>
- Newbert, S. L. (2008). Value, Rareness, Competitive Advantage, and Performance: A Conceptual-Level Empirical Investigation of the Resource-Based View of the Firm. *Strategic management journal*, 29(7), 745-768. <https://doi.org/10.1002/smj.686>
- Parida, V., Sjödin, D., & Reim, W. (2019). Reviewing Literature on Digitalization, Business Model Innovation, and Sustainable Industry: Past Achievements and Future Promises. *Sustainability*, 11(2), 391. <https://doi.org/10.3390/su11020391>
- Ployhart, R. E. (2021). Resources for What? Understanding Performance in the Resource-Based View and Strategic Human Capital Resource Literatures. *Journal of Management*, 47(7), 1771-1786. <https://doi.org/10.1177/01492063211003138>
- Raisch, S., & Krakowski, S. (2021). Artificial Intelligence and Management: The Automation-Augmentation Paradox. *Academy of Management Review*, 46(1), 192-210. <https://doi.org/10.5465/amr.2018.0072>
- Ranjbar, M. S., Elyasi, M., & Tavakoli, G. R. (2017). A Review of the Concept of Technology Intelligence: Definitions, Structures, Process, Actors, Methods, and Tools. *Industrial Technology Development*, 15(30), 47-58.
- Schöneseiffen, A., Aksoy, M., Bohnsack, R., & Schnellbacher, B. (2024). A New Opportunity for Opportunity Recognition? *Academy of Management Proceedings*,
- Simón, C., Revilla, E., & Sáenz, M. J. (2024). Integrating AI in Organizations for Value Creation Through Human-AI Teaming: A Dynamic-Capabilities Approach. *Journal of Business Research*, 182, 114783. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2024.114783>
- Sirmon, D. G., Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Gilbert, B. A. (2011). Resource Orchestration to Create Competitive Advantage: Breadth, Depth, and Life Cycle Effects. *Journal of Management*, 37(5), 1390-1412. <https://doi.org/10.1177/0149206310385695>
- Sjödin, D., Parida, V., Kohtamäki, M., & Wincent, J. (2023). An AI-Enabled Circular Business Model for Industrial Manufacturers: Dynamic Capabilities and Business Model Innovation. *Industrial Marketing Management*.
- Tahaian, S. K., & Ghasim, B. (2013). Technology Intelligence, Learning, and Technological Performance: A Case Study of a Defense Industrial Organization. *Scientific-Promotional Quarterly of Standard and Quality Management*, 3(9), 56-71.
- 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>
- Toorajipour, R., Sohrabpour, V., Nazarpour, A., Oghazi, P., & Fischl, M. (2021). Artificial Intelligence in Supply Chain Management: A Systematic Literature Review. *Journal of Business Research*, 122, 502-517. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.09.009>
- Ueshima, A., Jones, M. I., & Christakis, N. A. (2024). Simple Autonomous Agents Can Enhance Creative Semantic Discovery by Human Groups. *Nature Communications*, 15, 5212. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-49528-y>