



Investigating the impact of artificial intelligence capabilities on business performance in the automotive industry: The mediating role of process-based dynamic capabilities and open innovation

Hamid Reza Talaie¹  | Amir Ehsan Zahedi² 

Article Info

Article type:

Research Article

Article history:

Received 18 March

2022

Received in revised

form 10 June 2022

Accepted 16 June

2022

Published online 25

June 2022

Keywords:

Artificial Intelligence
Capabilities, Business
Performance, Open
Innovation, Process-
Based Dynamic
Capabilities.

Abstract

Background and Objective: Given the rapid technological developments and increasing competition in the automotive industry, the use of artificial intelligence is one of the most important drivers of innovation and improving business performance. The aim of the study was to investigate the impact of AI capabilities on the business performance in the automotive industry with the role of mediating open innovation and dynamic process-based capabilities.

Methodology: The study is applied in terms of purpose and descriptive-survey in terms of methodology. The population included employees of automotive companies, 130 of whom selected through purposive sampling. The data collection tool was a standard questionnaire, the validity of which confirmed using convergent and divergent validity. The reliability of the questionnaire was also measured through Cronbach's alpha and composite reliability and assessed as appropriate. Smart PLS 3.0 software and structural equation modeling used to analyze the data.

Findings: AI capabilities have a positive and significant effect on open innovation and dynamic process-based capabilities. open innovation and dynamic process-based capabilities both play a significant impact on business performance in the automotive industry. The results showed that open innovation and dynamic process-based capabilities play an effective mediating role in the relationship between AI capabilities and business performance.

Conclusion: Exploiting AI capabilities not only directly but also through strengthening open innovation mechanisms and dynamic process capabilities leads to improved business performance of automotive companies. This research shows that developing AI-based strategies can provide a new path to improve productivity, increase flexibility, and gain sustainable competitive advantage.

Cite this article: Talaie, H. R., & Zahedi, A. A. (year). Investigating the impact of artificial intelligence capabilities on business performance in the automotive industry: The mediating role of process-based dynamic capabilities and open innovation. *Intelligent Management of Human Capital*, 3 (9), 1-20.

 DOI: <http://doi.org/10.22034/imhr.2026.580133.1084>

Publisher: Human Capital institute, Command and Staff University of I.R.I Army, <https://www.imhr.ir>

© "Authors retain the copyright and full publishing rights."

DOI: 10.22034/imhr.2026.580133.1084



1. Corresponding Author, Associate Professor. Management department. Administration sciences and economy faculty. Arak university. Arak. Iran. E-mail: h-talaie@araku.ac.ir

2. Assistant Professor. Management department. Administration sciences and economy faculty. Arak university. Arak. Iran. E-mail: a-zahedimoghdam@araku.ac.ir



Investigating the impact of artificial intelligence capabilities on business performance in the automotive industry: The mediating role of process-based dynamic capabilities and open innovation

Extended Abstract

Background and Objective: Given the rapid technological developments and increasing competition in the automotive industry, the use of artificial intelligence is one of the most important drivers of innovation and improving business performance. The aim of the study was to investigate the impact of AI capabilities on the business performance in the automotive industry with the role of mediating open innovation and dynamic process-based capabilities. The main issue of this research is to deeply understand how AI capabilities, dynamic process-based capabilities, and open innovation interact to improve the performance of automotive companies. This knowledge gap is evident not only at the theoretical level, but also at the operational and managerial levels. Managers often do not know how to balance investment in technology, process redesign, and shaping innovative partnerships. As a result, technological resources are not properly utilized and the expected effects on business performance are not observed. This issue is of greater importance when the automotive industry is facing increasing pressure to move towards sustainable development, emission reduction, and digital transformation. In this direction, AI can play a key role in supply chain management, production optimization, predictive market demand analysis, and service personalization; provided that it is accompanied by complementary organizational capabilities. The present study seeks to provide a conceptual and practical solution to improve the performance of companies operating in the automotive industry by analyzing the relationship between three key variables: artificial intelligence capabilities, dynamic process-based capabilities, and open innovation.

Methodology: The study is applied in terms of purpose and descriptive-survey in terms of methodology. The population included employees of automotive companies, ۱۳۰ of whom selected through purposive sampling. The data collection tool was a standard questionnaire, the validity of which confirmed using convergent and divergent validity. The reliability of the questionnaire was also measured through Cronbach's alpha and composite reliability and assessed as appropriate. Smart PLS ۳.۰ software and structural equation modeling used to analyze the data.

Findings: AI capabilities have a positive and significant effect on open innovation and dynamic process-based capabilities. open innovation and dynamic process-based capabilities both play a significant impact on business performance in the automotive industry. The results showed that open innovation and dynamic process-based capabilities play an effective mediating role in the relationship between AI capabilities and business performance.

Conclusion: Creating digital platforms to collaborate with startups and universities to develop open innovations based on AI data; Designing accelerator programs focused on AI technologies to accelerate the introduction of innovations into the automotive industry; Applying customer and market data analysis algorithms to identify open innovation opportunities and enter new markets.

Developing AI systems for real-time monitoring of the supply chain and optimizing production processes; Using machine learning to predict machinery failures and improve preventive maintenance; Redesigning business processes based on smart data analysis to increase flexibility and speed of response to market changes.

Increasing collaboration with global suppliers to access new technologies and improve product quality; Setting up joint innovation centers with technology companies to develop green and



smart products; Using co-creation methods with customers to design vehicles and increase customer satisfaction.

Designing agile systems to manage changes in production processes and supply chain; Implementing process reengineering projects with the help of AI data to reduce costs and increase productivity; using smart management dashboards to monitor process performance and make faster decisions in critical situations.

Deploying AI systems to identify process weaknesses and provide corrective solutions automatically; using AI technologies to optimize workflows in production lines; training managers and employees in the use of AI-based analytical tools to enhance dynamic capabilities in process management.

Designing AI-centric open innovation projects, such as self-driving cars or energy-saving systems; creating an AI-based idea bank to collect suggestions from employees and external partners to improve performance; developing joint R&D collaboration models using AI to improve products and processes.

Keywords: *Artificial Intelligence Capabilities, Business Performance, Open Innovation, Process-Based Dynamic Capabilities.*

انتشار غیر قابل انشمار



بررسی تأثیر قابلیت‌های هوش مصنوعی بر عملکرد کسب‌وکار در صنعت خودرو: نقش

میانجی قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند و نوآوری باز

حمیدرضا طلائی^۱ | امیراحسان زاهدی^۲

چکیده

زمینه و هدف: باتوجه به تحولات سریع فناوری و افزایش رقابت در صنعت خودرو، استفاده از هوش مصنوعی به عنوان یکی از مهم‌ترین محرک‌های نوآوری و ارتقاء عملکرد کسب‌وکار مطرح است. هدف پژوهش بررسی تأثیر قابلیت‌های هوش مصنوعی بر عملکرد کسب‌وکار در صنعت خودروسازی با نقش میانجی نوآوری باز و قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند بود.

روش پژوهش: پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر روش‌شناسی، توصیفی-پیمایشی است. جامعه آماری شامل کارمندان شرکت‌های خودروسازی بود که به روش نمونه‌گیری هدفمند ۱۳۰ نفر انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها پرسش‌نامه استاندارد بود که روایی آن با استفاده از روایی همگرا و واگرا بررسی و تأیید شد. پایایی پرسش‌نامه نیز از طریق آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی مورد سنجش قرار گرفت و مناسب ارزیابی گردید. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار Smart PLS 3.0 و مدل‌سازی معادلات ساختاری استفاده شد.

یافته‌ها: قابلیت‌های هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر نوآوری باز و قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند دارد. همچنین نوآوری باز و قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند هر دو تأثیر معناداری بر عملکرد کسب‌وکار در صنعت خودرو دارند. علاوه بر این، نتایج نشان داد که نوآوری باز و قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند نقش میانجی مؤثری در رابطه میان قابلیت‌های هوش مصنوعی و عملکرد کسب‌وکار دارند.

نتیجه‌گیری: بهره‌برداری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی نه تنها به صورت مستقیم، بلکه از طریق تقویت سازوکارهای نوآوری باز و قابلیت‌های پویای فرایندی، به بهبود عملکرد کسب‌وکار شرکت‌های خودروسازی منجر می‌شود. این پژوهش نشان می‌دهد که توسعه راهبردهای مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند مسیر جدیدی برای ارتقاء بهره‌وری، افزایش انعطاف‌پذیری و کسب مزیت رقابتی پایدار فراهم آورد.

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت:

۱۴۰۰/۱۰/۲۰

تاریخ بازنگری:

۱۴۰۰/۱۱/۲۵

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۰/۱۱/۲۸

تاریخ انتشار:

۱۴۰۱/۱۱/۲۵

کلیدواژه‌ها:

عملکرد کسب‌وکار،

قابلیت‌های پویای

مبتنی بر فرایند،

نوآوری باز، قابلیت-

های هوش مصنوعی.

استناد: طلائی، حمیدرضا؛ و زاهدی، امیراحسان؛ (سال). بررسی تأثیر قابلیت‌های هوش مصنوعی بر عملکرد کسب‌وکار در صنعت خودرو: نقش میانجی

قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند و نوآوری باز. مدیریت هوشمند سرمایه انسانی، ۳(۹)، ۱-۲۰.

DOI: http://doi.org/10.22034/imhr.2026.580133.1084

ناشر: پژوهشکده سرمایه انسانی دانشگاه فرماندهی و ستاد آجا، <https://www.imhr.ir>

© «حق نشر (کپی رایت) و کلیه حقوق انتشار برای نویسندگان محفوظ است.»



DOI: 10.22034/imhr.2026.580133.1084

۱. نویسنده مسئول، دانشیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اراک، اراک، ایران. رایانامه: h-talaie@araku.ac.ir

۲. استادیار گروه مدیریت، دانشکده علوم اداری و اقتصاد، دانشگاه اراک، اراک، ایران. رایانامه: a-zahedimoghdam@araku.ac.ir

مقدمه

در دهه‌های اخیر، صنعت خودرو به‌عنوان یکی از صنایع راهبردی و پیشران توسعه اقتصادی، با چالش‌های پیچیده‌ای در سطح جهانی مواجه بوده است. عواملی چون شدت رقابت، افزایش انتظارات مشتریان، الزامات زیست‌محیطی، ظهور فناوری‌های نوین و فشارهای فزاینده برای نوآوری و کاهش هزینه، شرکت‌های فعال در این صنعت را ملزم به بازنگری اساسی در مدل‌های عملیاتی و تصمیم‌گیری خود کرده‌اند (Gupta et al, 2021). در چنین بستری، فناوری‌های تحول‌آفرین مانند هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از مؤثرترین ابزارهای نوین مدیریتی مطرح شده‌اند که می‌توانند قابلیت‌های تحلیل، پیش‌بینی و تصمیم‌سازی سازمان‌ها را به‌طرز چشم‌گیری افزایش دهند (Morales Matamoros et al, 2025).

هوش مصنوعی به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد که با تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها، بینش‌هایی عمیق‌تر نسبت به محیط رقابتی، رفتار مشتریان، وضعیت زنجیره تأمین و فرآیندهای داخلی خود به‌دست آورند و تصمیماتی مبتنی بر شواهد اتخاذ کنند (Hossain et al, 2025). درعین حال، استفاده موفق از این فناوری مستلزم توسعه نوع خاصی از توانمندی سازمانی است که در ادبیات علمی باعنوان قابلیت‌های هوش مصنوعی شناخته می‌شود (Almheiri et al, 2025). قابلیت‌های هوش مصنوعی نه تنها به زیرساخت‌های فناورانه مرتبط هستند، بلکه نیازمند مهارت‌های انسانی، فرهنگ داده‌محور و سازوکارهای سازمانی منسجم هستند که به‌صورت هدف‌مند در جهت خلق ارزش از داده‌ها به‌کار گرفته شوند (Neiroukh et al, 2024).

پژوهش‌های پیشین تأیید کرده‌اند که قابلیت‌های هوش مصنوعی می‌توانند عملکرد سازمانی را از طریق بهبود تصمیم‌گیری، چابک‌سازی فرآیندها، افزایش کارایی عملیاتی و خلق محصولات و خدمات نوآورانه بهبود دهند (Mikalef & Gupta, 2021). بااین حال، نحوه اثرگذاری قابلیت‌های هوش مصنوعی بر عملکرد شرکت‌ها، به‌ویژه در صنایع پیچیده و فناوری‌محور مانند صنعت خودرو، همچنان مبهم است. بخشی از این ابهام به این واقعیت باز می‌گردد که تأثیر فناوری صرفاً از طریق دارا بودن آن محقق نمی‌شود، بلکه چگونگی به‌کارگیری آن در بستر سازمانی و پیوند آن با دیگر توانمندی‌های پویا نیز نقش تعیین‌کننده‌ای دارد. در همین راستا، مفهوم قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند به‌عنوان حلقه واسط بین فناوری و عملکرد، در ادبیات مطرح شده است. این قابلیت‌ها توانایی سازمان در حس کردن فرصت‌ها و تهدیدها، جذب دانش جدید، و بازپیکربندی منابع و فرآیندها برای سازگاری با تغییرات محیطی است (Ravat et al, 2024). درواقع، اگر هوش مصنوعی به‌مثابه

یک ابزار قدرتمند تصور شود، قابلیت‌های پویا، سیستم عصبی سازمانی هستند که این ابزار را به نحوی انعطاف‌پذیر و سازگار در بستر عملیاتی سازمان به کار می‌گیرند (Wamba-Taguimdje et al, 2020).

از سوی دیگر، بسیاری از شرکت‌های موفق در صنایع نوآورانه، به جای تکیه صرف بر منابع درونی، به سوی بهره‌گیری از نوآوری باز حرکت کرده‌اند. نوآوری باز به معنای ورود ایده‌ها، فناوری‌ها و دانش از خارج به درون سازمان^۱ و همچنین صدور نوآوری‌ها و تخصص داخلی به شرکای بیرونی^۲ است (Gao et al, 2025). نوآوری باز به‌ویژه در صنعت خودرو که با پیچیدگی‌های زنجیره تأمین، وابستگی متقابل بین بازیگران مختلف، و فشارهای زمانی برای عرضه محصول نوین مواجه است، اهمیتی دوچندان پیدا می‌کند. استفاده مؤثر از هوش مصنوعی در فرآیند نوآوری باز می‌تواند توان سازمان را در شناسایی فرصت‌های فناورانه، ارزیابی گزینه‌های همکاری، و تسریع توسعه محصول به میزان چشمگیری افزایش دهد (Kuzior et al, 2023).

قابلیت‌های هوش مصنوعی تأثیر مثبت معناداری بر نوآوری باز دارند و از این مسیر می‌توانند به بهبود عملکرد شرکت منجر شوند (Sahoo et al, 2024). اما نکته قابل توجه این است که اثر هوش مصنوعی بر عملکرد شرکت‌ها، الزاماً مستقیم و ساده نیست، بلکه ممکن است از طریق سازوکارهای میانجی مانند نوآوری باز و توانمندی‌های پویای فرایندی تحقق یابد. به بیان دیگر، شرکت‌هایی که صرفاً به سرمایه‌گذاری در ابزارهای هوش مصنوعی بسنده می‌کنند، لزوماً به مزیت رقابتی پایدار دست نمی‌یابند، مگر آن‌که این قابلیت‌ها را با سازوکارهای سازمانی و بین‌سازمانی مناسب ترکیب کنند. این موضوع در صنعت خودروسازی که با تحولات پی‌درپی در فناوری‌های خودروهای برقی، خودران، الزامات محیط‌زیستی، و تغییر رفتار مصرف‌کننده مواجه است، از اهمیت بالایی برخوردار است. بسیاری از شرکت‌های خودروساز، علی‌رغم سرمایه‌گذاری در فناوری‌های دیجیتال، نتوانسته‌اند شاهد بهبود قابل‌توجهی در عملکرد خود باشند. این شکاف می‌تواند ناشی از ضعف در پیوند بین قابلیت‌های فناورانه و سازوکارهای نوآورانه سازمان باشد.

در سال‌های اخیر، کاربردهای هوش مصنوعی در صنعت خودروسازی به‌طور چشمگیری گسترش یافته است. شرکت‌های خودروسازی از فناوری‌های هوش مصنوعی برای ارتقاء کیفیت محصولات، افزایش بهره‌وری عملیاتی، کاهش هزینه‌ها و بهبود تجربه مشتری استفاده

¹ Inbound

² Outbound

می‌کنند. یکی از مهم‌ترین کاربردها، کنترل کیفیت مبتنی بر بینایی ماشین است که امکان شناسایی خودکار عیوب قطعات و محصولات را با دقت بالا فراهم می‌سازد. همچنین الگوریتم‌های یادگیری ماشین در نگهداری و تعمیرات پیش‌بینانه به کار گرفته می‌شوند تا خرابی تجهیزات تولید پیش از وقوع شناسایی شده و از توقف خطوط تولید جلوگیری شود. علاوه بر این، قابلیت‌های هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی و زمان‌بندی تولید، مدیریت موجودی، پیش‌بینی تقاضای بازار و بهینه‌سازی زنجیره تأمین نقش مهمی ایفا می‌کنند. در حوزه توسعه محصول نیز استفاده از الگوریتم‌های مولد و تحلیل داده‌های مهندسی، امکان طراحی سریع‌تر و بهینه‌تر قطعات و محصولات جدید را فراهم می‌سازد. از سوی دیگر، تحلیل داده‌های مشتریان و بازخوردهای دریافتی از بازار به شرکت‌های خودروسازی کمک می‌کند تا خدمات پس از فروش را شخصی‌سازی کرده و رضایت مشتریان را افزایش دهند. این کاربردها نشان می‌دهد که قابلیت‌های هوش مصنوعی می‌توانند به عنوان یک منبع راهبردی برای ایجاد نوآوری، ارتقاء چابکی سازمانی و بهبود عملکرد کسب‌وکار در شرکت‌های خودروسازی عمل کنند.

مسئله اصلی این تحقیق، درک عمیق از نحوه تعامل بین قابلیت‌های هوش مصنوعی، توانمندی‌های پویای مبتنی بر فرایند، و نوآوری باز در مسیر ارتقاء عملکرد شرکت‌های خودروساز است. این شکاف دانشی نه تنها در سطح تئوریک، بلکه در سطح عملیاتی و مدیریتی نیز مشهود است. مدیران اغلب نمی‌دانند چگونه بین سرمایه‌گذاری در فناوری، بازطراحی فرایندها، و شکل‌دهی به همکاری‌های نوآورانه تعادل برقرار کنند. در نتیجه، منابع فناورانه به درستی بهره‌برداری نمی‌شوند و اثرات مورد انتظار در عملکرد کسب‌وکار مشاهده نمی‌گردد. اهمیت این موضوع زمانی بیشتر می‌شود که صنعت خودرو با فشار فزاینده برای حرکت به سوی توسعه پایدار، کاهش آلاینده‌گی، و تحول دیجیتال روبرو است. در این مسیر، هوش مصنوعی می‌تواند نقشی کلیدی در مدیریت زنجیره تأمین، بهینه‌سازی تولید، تحلیل پیش‌بینی‌کننده نیاز بازار و شخصی‌سازی خدمات ایفا کند؛ مشروط بر آن که با قابلیت‌های سازمانی مکمل همراه باشد (Kamran et al, 2022).

پژوهش حاضر در پی آن است تا با تحلیل یکپارچه رابطه بین سه متغیر کلیدی قابلیت‌های هوش مصنوعی، قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند، و نوآوری باز، راهکاری مفهومی و کاربردی برای بهبود عملکرد شرکت‌های فعال در صنعت خودرو ارائه دهد.

پیشینه پژوهش

پیشینه نظری

قابلیت‌های هوش مصنوعی: اصطلاح قابلیت‌های هوش مصنوعی به توانایی‌های سازمان در توسعه، به‌کارگیری و بهره‌برداری اثربخش از فناوری‌های هوش مصنوعی برای پشتیبانی از فرآیندهای تصمیم‌گیری، یادگیری، تحلیل داده، و خلق ارزش اطلاق می‌شود. درواقع، این مفهوم برخلاف نگاه ابزارمحور به هوش مصنوعی، بر بعد استراتژیک، انسانی و سیستمی آن تأکید دارد (Fosso Wamba et al, 2024). مطالعات مختلف، ابعاد گوناگون قابلیت‌های هوش مصنوعی عبارت‌اند از:

۱. زیرساخت‌های فنی: این بعد شامل سخت‌افزارهای پردازش قوی، پایگاه‌های داده بزرگ، پلتفرم‌های محاسبات ابری، ابزارهای تحلیل داده و الگوریتم‌های یادگیری ماشین است (Abadie et al, 2023).

۲. سرمایه انسانی تخصصی: توسعه قابلیت‌های هوش مصنوعی بدون حضور متخصصانی در حوزه‌هایی مانند علم داده، برنامه‌نویسی، یادگیری ماشین و تحلیل کسب‌وکار امکان‌پذیر نیست. این بعد شامل جذب، آموزش و نگهداشت نیروی انسانی متخصص است (Bahoo et al, 2023).

۳. فرهنگ داده‌محور: فرهنگ داده‌محور به‌معنای پذیرش تصمیمات تحلیلی، شفافیت اطلاعات، و تقویت ذهنیت یادگیری از داده‌ها در سطح سازمان است (Abedin, 2022).

۴. فرآیندهای یکپارچه: یعنی سازمان بتواند خروجی‌های مدل‌های هوش مصنوعی را در فرآیندهای عملیاتی، زنجیره تأمین، بازاریابی، منابع انسانی و سایر بخش‌ها ادغام کند (Abrokwah-Larbi & Awuku-Larbi, 2024).

۵. قابلیت جذب و توسعه دانش: سازمان باید توانایی جذب دانش نوین فناورانه، تطبیق با فناوری‌های جدید و یادگیری از شکست‌ها و موفقیت‌ها را داشته باشد. این مؤلفه پیوند نزدیکی با مفهوم قابلیت‌های پویای سازمانی دارد (Dubey et al, 2021).

قابلیت‌های هوش مصنوعی فراتر از صرف استفاده از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی بوده و به مجموعه‌ای از توانمندی‌های سازمانی اطلاق می‌شود که امکان توسعه، استقرار، یکپارچه‌سازی و بهره‌برداری اثربخش از فناوری‌های هوش مصنوعی را فراهم می‌سازند. در ادبیات نوین، قابلیت‌های هوش مصنوعی به‌عنوان یک قابلیت سازمانی سطح بالا در نظر گرفته می‌شوند که از ترکیب منابع فناورانه، داده‌ای، انسانی و مدیریتی شکل می‌گیرد. از این منظر، قابلیت‌های هوش مصنوعی را می‌توان در چهار بعد مکمل تبیین کرد. نخست، قابلیت‌های فناورانه که شامل زیرساخت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری، ابزارهای هوش مصنوعی و

توانمندی‌های الگوریتمی سازمان است. دوم، قابلیت‌های داده‌ای و تحلیلی که به کیفیت داده‌ها، حکمرانی داده، دسترسی به داده‌های قابل اعتماد و توانایی استخراج بینش‌های ارزشمند از داده‌ها اشاره دارد. سوم، قابلیت‌های انسانی و دانشی که شامل تخصص کارکنان، مهارت‌های تحلیلی، دانش فنی و توانایی تفسیر و استفاده از خروجی‌های هوش مصنوعی است. چهارم، قابلیت‌های مدیریتی و راهبردی که عواملی نظیر حمایت مدیریت ارشد، هم‌سویی راهبردی هوش مصنوعی با اهداف کسب‌وکار، فرهنگ داده‌محور و یادگیری سازمانی را در بر می‌گیرد.

قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند: قابلیت‌های پویا، به توانایی سازمان در یکپارچه‌سازی، بازپیکربندی و تطبیق منابع و توانمندی‌های خود با الزامات متغیر محیطی اشاره دارد (Ravat et al, 2024). در این میان، نوعی خاص از قابلیت‌های پویا که به قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند شناخته می‌شوند، تأکید بیشتری بر فرآیندهای درون‌سازمانی به‌منظور یادگیری، انطباق و نوآوری دارند. قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند به مجموعه‌ای از رویه‌ها، قواعد و ساختارهای عملیاتی اطلاق می‌شود که سازمان را قادر می‌سازد در مواجهه با تغییرات محیطی، به‌صورت مداوم، فرآیندها و منابع خود را بازپیکربندی، هم‌راستا و نوآوری کند (Thon et al, 2021). ابعاد قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند عبارت‌اند از:

۱. یادگیری سازمانی: توانایی کسب و بهره‌برداری از دانش داخلی و خارجی، یادگیری از تجربیات گذشته، و بازاندیشی فرآیندهای موجود.
۲. جذب دانش: قابلیت شناسایی، جذب و تلفیق دانش بیرونی، به‌ویژه دانش فناورانه، در ساختارهای تصمیم‌گیری داخلی. این مؤلفه تأثیر مستقیمی بر نوآوری و تغییرات فرآیندی دارد.
۳. انعطاف‌پذیری عملیاتی: توان سازمان برای بازطراحی سریع فرآیندها، تغییر تخصیص منابع و تطبیق ساختارها با نیازهای جدید محیط.
۴. چابکی تصمیم‌گیری: توان تحلیل سریع داده‌ها، ارزیابی گزینه‌ها و اتخاذ تصمیمات مؤثر در زمان مناسب.

۵. پاسخگویی سیستمی: قابلیت هدایت سازمان به‌گونه‌ای که اجزای مختلف آن بتوانند به‌شکل هماهنگ به تغییرات محیطی واکنش نشان دهند (Abbasi et al, 2025).

مفهوم قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند ریشه در نظریه قابلیت‌های پویا دارد که بر توانایی سازمان برای انطباق مستمر با محیط متغیر از طریق حس کردن فرصت‌ها و تهدیدها، بهره‌برداری از فرصت‌های شناسایی‌شده و بازپیکربندی منابع و قابلیت‌ها تأکید می‌کند. با این حال، از منظر مدیریت فرایندهای کسب‌وکار، این قابلیت‌ها زمانی ارزش‌آفرین می‌شوند که در فرایندهای عملیاتی و مدیریتی سازمان تجلی یابند. در صنعت خودروسازی، قابلیت‌های

پویای مبتنی بر فرایند می‌توانند در قالب بهبود فرایندهای توسعه محصول، تولید، کنترل کیفیت، مدیریت زنجیره تأمین، مدیریت دانش، نوآوری، تصمیم‌گیری مدیریتی و پاسخ‌گویی به مشتریان ظاهر شوند. به عنوان مثال، اطلاعات حاصل از سامانه‌های هوش مصنوعی می‌تواند به بازرراحی فرایندهای تولید، بهینه‌سازی جریان مواد در زنجیره تأمین، تسریع توسعه محصولات جدید و افزایش سرعت تصمیم‌گیری مدیریتی منجر شود. بنابراین، قابلیت‌های هوش مصنوعی به تنهایی تضمین‌کننده بهبود عملکرد نیستند؛ بلکه ارزش واقعی آن‌ها زمانی آشکار می‌شود که سازمان بتواند از این فناوری‌ها برای بازپیکربندی و ارتقاء فرایندهای کلیدی خود استفاده کند.

نوآوری باز: برخلاف رویکرد نوآوری بسته که نوآوری را تنها در درون سازمان طراحی و اجرا می‌کرد، نوآوری باز به سازمان‌ها اجازه می‌دهد با استفاده از ظرفیت‌ها، ایده‌ها و منابع خارجی (نظیر دانشگاه‌ها، استارت‌آپ‌ها، مشتریان، تأمین‌کنندگان و حتی رقبا)، مسیر توسعه محصولات، خدمات و فناوری‌ها را تسریع کرده و هزینه‌ها را کاهش دهند (Bahoo et al, 2023). این رویکرد، به‌ویژه در صنایع پیچیده و فناوری‌محور که نوآوری مستلزم تعاملات گسترده با زنجیره تأمین و بازیگران مختلف است، اهمیتی دوچندان دارد. مهم‌ترین ویژگی‌ها و ارکان کلیدی نوآوری باز عبارت‌اند از:

۱. تعامل مستمر با بازیگران اکوسیستم نوآوری: یکی از ارکان اصلی نوآوری باز، برقراری تعاملات پایدار و هدفمند با ذی‌نفعان متنوع درون و بیرون سازمان است. این بازیگران می‌توانند شامل دانشگاه‌ها، مراکز پژوهشی، شرکت‌های نوپا، تأمین‌کنندگان، مشتریان، رقبای راهبردی، شتاب‌دهنده‌ها و حتی نهادهای دولتی باشند (Mooi et al, 2022).

۲. انتقال هدفمند دانش و فناوری: در نوآوری باز، دانش به عنوان مهم‌ترین سرمایه سازمانی تلقی می‌شود که باید نه تنها جذب شود، بلکه در صورت نیاز به صورت هدفمند منتقل نیز گردد. انتقال هدفمند دانش تنها به معنای دریافت اطلاعات نیست؛ بلکه باید با تحلیل، پالایش، تطبیق با شرایط سازمانی، و بومی‌سازی همراه باشد (Adams et al, 2023).

۳. شفافیت در فرایندها و مالکیت فکری: برای آن‌که همکاری‌ها سازنده و پایدار باشد، باید از ابتدا سیاست‌ها و فرایندهای مشخصی برای حفاظت از دارایی‌های فکری، محرمانگی اطلاعات، و حقوق مالکیت معنوی تدوین شود (Ferrarini & Curzi, 2023).

۴. اعتماد و همکاری بلندمدت: اعتماد، شالوده روابط در نوآوری باز است. بدون سطح بالایی از اعتماد میان شرکا، امکان اشتراک‌گذاری آزادانه اطلاعات، هم‌راستاسازی اهداف، و تصمیم‌گیری مشترک فراهم نمی‌شود (Xi et al, 2025).

۵. فرهنگ باز و پذیرای ایده‌های بیرونی: فرهنگ سازمانی یکی از زیرساخت‌های نرم و در

عین حال تعیین‌کننده در اجرای موفق نوآوری باز است. سازمانی که دارای فرهنگ باز است، بر مبنای ارزش‌هایی چون یادگیری مستمر، کنجکاوی فکری، پذیرش شکست، و عدم تمرکزگرایی در تصمیم‌گیری بنا شده است (Arias-Pérez & Huynh, 2023).

۶. زیرساخت‌های فناوری و ارتباطات برای همکاری: این زیرساخت‌ها شامل پلتفرم‌های دیجیتال، پایگاه‌های دانش مشترک، فضای ابری برای تبادل اسناد، ابزارهای مدیریت پروژه، سیستم‌های مدیریت نوآوری و ابزارهای ارتباط مجازی هستند (Toroslu et al, 2023).

از منظر نوآوری باز، سازمان‌ها برای حفظ مزیت رقابتی ناگزیراند علاوه بر بهره‌گیری از دانش داخلی، از دانش، فناوری‌ها و ایده‌های موجود در محیط بیرونی نیز استفاده کنند. در این میان، قابلیت‌های هوش مصنوعی می‌توانند نقش مهمی در تسهیل فرایندهای نوآوری باز ایفا کنند. هوش مصنوعی با توانایی پردازش حجم عظیمی از داده‌ها و استخراج الگوهای پنهان، ظرفیت سازمان را برای شناسایی فرصت‌های نوآورانه و منابع دانش خارجی افزایش می‌دهد. یکی از مهم‌ترین کارکردهای هوش مصنوعی در نوآوری باز، شناسایی و ارزیابی شرکای بالقوه نوآوری شامل دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، استارت‌آپ‌ها و تأمین‌کنندگان فناوری است. همچنین الگوریتم‌های تحلیل داده و یادگیری ماشین می‌توانند داده‌های حاصل از تعاملات مشتریان، شبکه‌های اجتماعی و بازار را تحلیل کرده و ایده‌های نوآورانه و نیازهای جدید مشتریان را شناسایی کنند. علاوه بر این، هوش مصنوعی امکان رصد مستمر فناوری‌های نوظهور، تحلیل پتنت‌ها، پایش فعالیت رقبا و پیش‌بینی روندهای فناوری و بازار را فراهم می‌کند. این قابلیت‌ها به سازمان کمک می‌کنند تا دانش بیرونی را سریع‌تر جذب کرده و در فرایند توسعه محصولات و خدمات جدید به کار گیرد. همچنین استفاده از سامانه‌های هوشمند می‌تواند همکاری میان شرکت‌ها، تأمین‌کنندگان، استارت‌آپ‌ها و سایر بازیگران اکوسیستم نوآوری را تسهیل کرده و هزینه‌ها و زمان توسعه نوآوری را کاهش دهد. از این رو انتظار می‌رود سازمان‌هایی که از قابلیت‌های هوش مصنوعی بالاتری برخوردارند، توان بیشتری در پیاده‌سازی راهبردهای نوآوری باز داشته باشند.

عملکرد سازمانی: در فضای رقابتی و پیچیده امروزی، عملکرد سازمانی نه تنها به عنوان یک شاخص ارزیابی درونی، بلکه به عنوان مزیت رقابتی و عامل بقای سازمان‌ها تلقی می‌شود (Mikalef & Gupta, 2021). در صنایع فناوری‌محوری، که نرخ تغییرات فناوری و انتظارات بازار بسیار بالاست، عملکرد سازمانی معیاری تعیین‌کننده در سنجش موفقیت و پایداری شرکت‌ها است (Mishra et al, 2022). مهم‌ترین ابعاد عملکرد به شرح زیر است:

۱. عملکرد مالی: این بعد شامل شاخص‌هایی مانند سودآوری، بازده دارایی‌ها (ROA)، بازده

سرمایه (ROI)، نرخ رشد فروش، درآمد خالص، و ارزش بازار است (Fosso Wamba et al, 2024).

۲. عملکرد عملیاتی: عملکرد عملیاتی ناظر بر کارایی در استفاده از منابع، بهبود فرآیندها، کاهش ضایعات، بهبود کیفیت محصولات، سرعت پاسخ‌گویی به سفارشات، و بهره‌وری نیروی کار است (Dubey et al, 2021).

۳. عملکرد رفتاری و انسانی: عملکرد رفتاری و انسانی شامل عواملی مانند رضایت کارکنان، انگیزش، نرخ ترک خدمت، یادگیری سازمانی، تعهد سازمانی و مشارکت کارکنان در بهبود فرآیندها است (Mishra et al, 2022).

۴. عملکرد بازار: مربوط به جایگاه رقابتی، سهم بازار، نرخ جذب مشتری جدید، وفاداری مشتریان، و تصویر برند است (Fosso Wamba et al, 2024).

پیشینه تجربی

(Almheiri et al, 2025) پژوهشی با عنوان «بررسی تأثیر قابلیت هوش مصنوعی بر قابلیت‌های پویا، خلاقیت سازمانی و عملکرد سازمان در نهادهای دولتی» انجام داده‌اند. نتایج نشان داد قابلیت هوش مصنوعی به‌طور مثبت و معناداری موجب ارتقاء قابلیت‌های پویا می‌شود، و این ارتقاء در ادامه منجر به افزایش خلاقیت سازمانی و بهبود عملکرد سازمان خواهد شد. (Gao et al, 2025) پژوهشی با عنوان «هوش مصنوعی و قابلیت نوآوری از منظر قابلیت‌های پویا» انجام داده‌اند. نتایج نشان داد که استفاده از هوش مصنوعی در شرکت‌ها رابطه مثبت و معناداری با قابلیت نوآوری آن‌ها دارد. همچنین، این اثرگذاری از مسیر سازگاری دیجیتال شامل سه بعد سازگاری ادراکی، سازگاری اجتماعی و سازگاری تولیدی منتقل می‌شود. (Xi et al, 2025) پژوهشی با عنوان «چگونه جهت‌گیری فناورانه می‌تواند نوآوری فرآیند سبز را ارتقاء دهد؟» انجام داده‌اند. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که جهت‌گیری فناورانه اثر مثبت مستقیمی بر نوآوری فرآیند سبز دارد و همچنین از طریق قابلیت دیجیتال، تأثیر غیر مستقیم نیز اعمال می‌کند. (Sahoo et al, 2024) پژوهشی با عنوان «قابلیت‌های هوش مصنوعی، نوآوری باز و عملکرد کسب‌وکار در شرکت‌های چندملیتی B2B» انجام داده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند که قابلیت‌های هوش مصنوعی تأثیر مثبتی بر رویه‌های نوآوری باز دارند که به نوبه خود منجر به بهبود عملکرد کسب‌وکار می‌شود. (Neiroukh et al, 2024) پژوهشی با عنوان «قابلیت هوش مصنوعی و عملکرد سازمانی: واکاوی سازوکارهای میانجی فرایندهای تصمیم‌گیری» انجام داده‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهند که قابلیت‌های هوش مصنوعی نقش محوری در شکل‌دهی به فرایندهای تصمیم‌گیری سازمانی و بهبود عملکرد سازمان ایفا

می‌کنند. این قابلیت‌ها تأثیر مثبت و معناداری بر سرعت تصمیم‌گیری، کیفیت تصمیم‌گیری و عملکرد کلی سازمان دارند. (Wamba-Taguimdje et al, 2020) پژوهشی با عنوان «تأثیر هوش مصنوعی بر عملکرد شرکت: بررسی نقش میانجی قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند» انجام داده‌اند. یافته‌های این پژوهش بر ارزش افزوده قابلیت‌های هوش مصنوعی در ارتقاء عملکرد سازمانی تأکید دارند، به‌ویژه در ابعاد مالی، بازاریابی و اداری.

(Kousheshi et al, 2025) پژوهشی با عنوان «بررسی اثر شایستگی‌های هوش مصنوعی بر عملکرد سازمانی از طریق قابلیت‌های بازاریابی صنعتی» انجام داده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که شایستگی‌های هوش مصنوعی تأثیر مثبت و معناداری بر عملکرد سازمانی دارند و این اثر از طریق قابلیت‌های بازاریابی صنعتی به‌عنوان یک میانجی تقویت می‌شود. (Nasr Esfahani et al, 2026) پژوهشی با عنوان «جایگاه قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در افزایش عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران» انجام داده‌اند. طبق نتایج، بانکداری مبتنی بر توکن، در مقایسه با سایر بانکداری‌ها، اهمیت بیشتری دارد. (Partovi Khaghan, 2025) در پژوهش «ارزیابی کاربردهای هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی توسعه منابع انسانی» نشان داد مؤلفه پیش‌بینی و مدیریت ترک خدمت، حفظ و نگهداری استعدادها دارای بیشترین تطابق با عملکرد هوش مصنوعی بوده و آسان‌ترین انتخاب برای توسعه به وسیله این فناوری است. (Pedrami & Vaezi, 2025) پژوهشی با عنوان: «فرا ترکیب مدیریت چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در منابع انسانی: ارائه یک چارچوب جامع» انجام دادند. تحلیل مضمون منجر به شناسایی سه مضمون اصلی گردید: زیرساخت‌های نظام‌مند اخلاق دیجیتال، سازوکارهای توسعه توانمندی‌های انسان-محور و مکانیزم‌های تضمین عدالت و پاسخگویی سیستمی. (Noori et al, 2024) در پژوهش «شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در سلامت و ایمنی کارکنان» نشان دادند استفاده از هوش مصنوعی در محیط‌های کار باعث افزایش دقت، سرعت و بهینه‌سازی انجام فرآیندها، کاهش خطاهای انسانی، بهبود سلامت کارکنان و معاینات شغلی، بهبود سیستم‌های امنیتی محیط کار، شناسایی مناطق خطرآفرین و ویروس‌ها و هرگونه پاندمی جدید در محیط کار می‌شود.

مدل مفهومی

با جمع‌بندی مبانی نظری مطرح شده، فرضیه‌های زیر طرح می‌شود:

۱. قابلیت‌های هوش مصنوعی بر نوآوری باز در صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد.

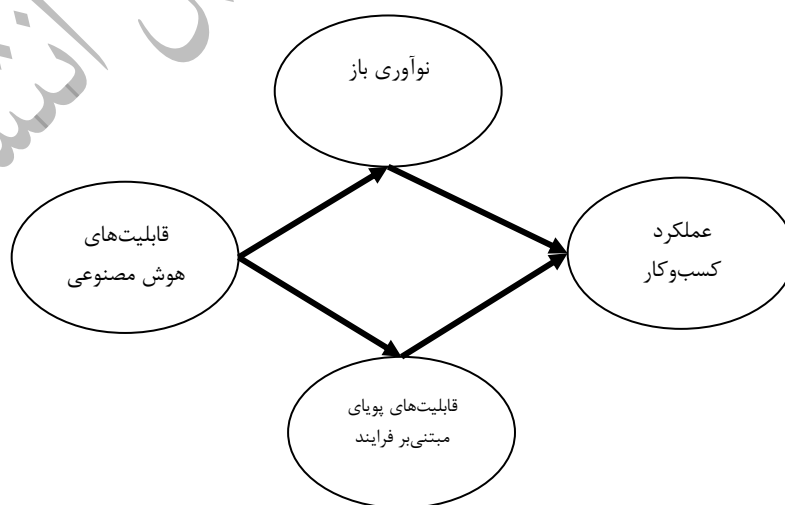
۲. قابلیت های هوش مصنوعی بر قابلیت های پویای مبتنی بر فرایند در صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد.

۳. نوآوری باز بر عملکرد کسب و کار صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد.

۴. قابلیت های پویای مبتنی بر فرایند بر عملکرد کسب و کار در صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد.

۵. قابلیت های هوش مصنوعی بر عملکرد کسب و کار از طریق نقش میانجی نوآوری باز در صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد.

براساس فرضیه های مطرح شده، مدل مفهومی پژوهش در شکل ۱ نمایش داده شده است. این مدل بر پایه پژوهش (Sahoo et al, 2024) بنا شده که رابطه بین قابلیت های هوش مصنوعی، نوآوری باز و عملکرد شرکت را تحلیل کرده اند. در پژوهش حاضر، متغیر قابلیت های پویای مبتنی بر فرایند، با الهام از مطالعه (Wamba-Taguimdje et al, 2020)، به مدل اصلی افزوده شده است. همچنین، عملکرد به عنوان یک سازه ادراک شده سازمانی اندازه گیری شده است. بدین معنا که ارزیابی عملکرد بر مبنای برداشت و ارزیابی پاسخ دهندگان از میزان موفقیت سازمان در دستیابی به اهداف مالی، عملیاتی و بازار محور صورت گرفته است. بنابراین نتایج پژوهش بیانگر عملکرد ادراک شده سازمانی بوده و نباید به عنوان سنجش مستقیم شاخص های عینی عملکرد مالی یا عملیاتی تفسیر شود. مطابق ادبیات مدیریت و سیستم های اطلاعاتی، عملکرد ادراک شده یکی از رویکردهای پذیرفته شده در مطالعات سازمانی است، به ویژه در شرایطی که دسترسی به داده های مالی و عملیاتی محرمانه یا مقایسه پذیر سازمان ها امکان پذیر نباشد.



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی؛ از منظر روش، کمی و از نظر ماهیت توصیفی-همبستگی است. به دلیل ماهیت مسأله، از روش پیمایشی استفاده گردید. در این پژوهش، ابتدا با مطالعه ادبیات، به تدوین طرح پژوهش پرداخته شده است و مبنای نظری در حوزه‌های قابلیت‌های هوش مصنوعی، قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند، نوآوری باز و عملکرد کسب‌وکار تدوین شد. سپس پرسش‌نامه سنجش متغیرهای پژوهش طراحی شد. در ادامه به جمع‌آوری داده‌های پژوهش پرداخته و پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها با روش مدل‌سازی معادلات ساختاری، تدوین گزارش نهایی پژوهش انجام شد. مدل‌سازی معادلات ساختاری یک روش پیشرفته در تحلیل داده است که برای بررسی روابط میان متغیرها و بررسی ساختارهای پنهان در یک مدل مفهومی استفاده می‌شود. این روش اجازه می‌دهد تا روابط بین متغیرها را مورد بررسی قرار داده و مدل‌های پیش‌بینی و توصیفی را برای پدیده‌های پژوهشی ارائه کرد (Kline, 2023).

قلمرو زمانی این پژوهش بهار و تابستان ۱۴۰۴ است. جامعه آماری پژوهش کارکنان شرکت‌های خودروسازی ایران خودرو، سایپا و بهمن موتور هستند. جامعه آماری پژوهش شامل مدیران، کارشناسان و کارکنان آشنا با فناوری‌های هوش مصنوعی و فرآیندهای نوآوری در شرکت‌های خودروسازی منتخب بوده است. بنابراین دامنه پژوهش محدود به شرکت‌های خودروسازی بوده و سایر اجزای اکوسیستم صنعت خودرو از جمله شرکت‌های قطعه‌سازی، تأمین‌کنندگان، شبکه‌های توزیع و خدمات پس از فروش در این مطالعه مورد بررسی قرار نگرفته‌اند. با توجه به استفاده از روش حداقل مربعات جزئی (PLS-SEM)، کفایت حجم نمونه بر اساس معیارهای توصیه‌شده در این رویکرد مورد بررسی قرار گرفت. در مدل‌سازی معادلات ساختاری برای محاسبه حجم نمونه معمولاً از رابطه $5q < n < 15q$ استفاده می‌شود که در فرمول فوق q تعداد سوالات پرسش‌نامه و n اندازه نمونه است (Hair Jr et al, 2014). تعداد سوالات پرسش‌نامه پژوهش ۱۷ سوال بوده است و حداقل حجم نمونه کافی ۸۵ نفر می‌باشد. در این پژوهش ۱۳۰ نفر به عنوان نمونه آماری مطابق روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند. بنابراین، شرط مذکور به طور کامل رعایت شد و حجم نمونه برای برآورد مدل مناسب ارزیابی گردید. همچنین تعداد گویه‌های پژوهش و نسبت نمونه به گویه‌ها بررسی شد که نتایج نشان‌دهنده کفایت حجم نمونه برای انجام تحلیل مدل معادلات ساختاری مبتنی بر حداقل مربعات جزئی بود. به منظور افزایش اعتبار پاسخ‌ها، نمونه‌گیری به صورت هدفمند از میان کارکنان و کارشناسانی انجام شد که دارای آشنایی و تجربه کافی در حوزه فناوری‌های

دیجیتال، هوش مصنوعی، نوآوری سازمانی و فرآیندهای عملیاتی شرکت‌های خودروسازی بودند. از این رو، معیار اصلی ورود به مطالعه، علاوه بر اشتغال در شرکت‌های خودروسازی، برخورداری از دانش و تجربه مرتبط با موضوع پژوهش بود. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی شرکت‌کنندگان در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان

سن	فراوانی	وضعیت تحصیلات	فراوانی	جنسیت	فراوانی
بیشتر تا سی سال	۲۱	زیر دیپلم و دیپلم	۹	زن	۱۸
سی و یک تا چهل	۶۴	کارشناسی	۶۵	مرد	۱۱۲
چهل و یک تا پنجاه	۴۵	کارشناسی ارشد و بالاتر	۵۶	مجموع	۱۳۰
مجموع	۱۳۰	مجموع	۱۳۰		

برای جمع‌آوری اطلاعات به منظور آزمون فرضیه‌ها، از ابزار پرسش‌نامه استفاده شد. در این پژوهش، ۴ متغیر مورد بررسی قرار گرفته‌اند که همگی از نوع کیفی بوده و از طریق ابزار پرسش‌نامه و با مقیاس پنج‌درجه لیکرت مورد سنجش قرار گرفتند. متغیر قابلیت‌های هوش مصنوعی به‌عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شد. نوآوری باز و قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند، نقش متغیرهای میانجی را ایفا نموده و متغیر عملکرد کسب‌وکار نیز به‌عنوان متغیر وابسته مطرح شد. ابزار جمع‌آوری داده‌ها، پرسش‌نامه استاندارد براساس مطالعات (Sahoo et al, 2024) و (Wamba-Taguimdje et al, 2020) با مقیاس پنج ارزشی لیکرت است که ساختار آن در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲. ساختار پرسش‌نامه

ابعاد	سوالات	منابع
قابلیت‌های هوش مصنوعی	۱-۴	(Sahoo et al, 2024) (Wamba-Taguimdje et al, 2020)
نوآوری باز	۵-۹	(Sahoo et al, 2024)

ابعاد	سوالات	منابع
قابلیت های پویای مبتنی بر فرایند	۱۰-۱۴	(Wamba-Taguimdje et al, 2020)
عملکرد کسب‌وکار	۱۵-۱۷	(Sahoo et al, 2024)

یافته‌های پژوهش

برازش مدل مفهومی

روایی همگرا در سطح متغیر آشکار: مقادیر بارهای عاملی مربوط به گویه‌های پرسش‌نامه در جدول ۳ ارائه شده‌اند. همان‌گونه که مشاهده می‌گردد تمامی سوالات ضرایب بالاتر از ۰/۴ دارند که نشان از روایی مناسب پرسش‌نامه این پژوهش دارد.

روایی همگرا در سطح متغیر پنهان: باتوجه به مقادیر به دست آمده برای معیار AVE^1 که در جدول ۳ نشان داده شده است، تمامی متغیرها مقدار بیشتر از ۰/۵ دارند که نشان از تأیید روایی همگرا پرسش‌نامه در سطح متغیرهای پنهان را دارد.

روایی واگرا در سطح متغیرهای آشکار: بارهای عاملی متقابل در جدول ۳ ارائه شده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود بار عاملی هر متغیر آشکار با متغیر پنهان خودش بالاتر از بار عاملی آن متغیر آشکار با سایر متغیرهای پنهان است.

جدول ۳. ضرایب بار عاملی و بار عاملی متقابل

سؤالا ت	بارعاملی				بارعاملی متقابل			
	عملکرد کسب‌وکار	قابلیت‌ها ی هوش مصنوعی	قابلیت‌ها ی پویای مبتنی بر فرایند	نوآور ی باز	عملکرد کسب‌وکار	قابلیت‌ها ی هوش مصنوعی	قابلیت‌ها ی پویای مبتنی بر فرایند	نوآور ی باز
Q1		۰/۸۱۸			۰/۵۳۸	۰/۸۱۸	۰/۵۸۲	۰/۶۸۸
Q2		۰/۷۹۸			۰/۵۳۸	۰/۷۹۸	۰/۵۵۵	۰/۶۶۳
Q3		۰/۷۷۸			۰/۵۰۳	۰/۷۷۸	۰/۶۱۱	۰/۶۲۷
Q4		۰/۷۹۵			۰/۴۹۳	۰/۷۹۵	۰/۵۹۵	۰/۶۶۱
Q5				۰/۷۲۹	۰/۴۴۸	۰/۵۴۲	۰/۴۶۳	۰/۷۲۹
Q6				۰/۷۷۶	۰/۵۷۳	۰/۷۱۹	۰/۶۹۸	۰/۷۷۶

¹ Average Variance Extracted

سؤالا ت	بارعاملی				بارعاملی متقابل			
	عملکرد کسب و کار	قابلیت‌ها ی هوش مصنوعی	قابلیت‌ها ی پویای مبتنی بر فرایند	نوآوری باز	عملکرد کسب و کار	قابلیت‌ها ی هوش مصنوعی	قابلیت‌ها ی پویای مبتنی بر فرایند	نوآوری باز
Q7				۰/۷۲۲	۰/۴۴۱	۰/۶۲۶	۰/۵۹۱	۰/۷۲۲
Q8				۰/۷۹۳	۰/۵۱۶	۰/۶۳۸	۰/۶۹۴	۰/۷۹۳
Q9				۰/۸۱۴	۰/۸۸۶	۰/۶۶۹	۰/۵۷۸	۰/۸۱۴
Q10			۰/۷۸۰		۰/۵۰۶	۰/۵۵۶	۰/۷۸۰	۰/۶۶۳
Q11			۰/۶۷۹		۰/۴۶۹	۰/۶۱۴	۰/۶۷۹	۰/۶۳۷
Q12			۰/۸۷۰		۰/۶۲۸	۰/۶۳۲	۰/۸۷۰	۰/۶۵۲
Q13			۰/۸۱۹		۰/۵۶۴	۰/۵۷۶	۰/۸۱۹	۰/۶۴۱
Q14			۰/۷۷۵		۰/۷۰۸	۰/۵۱۵	۰/۷۷۵	۰/۵۳۰
Q15	۰/۸۱۴				۰/۸۱۴	۰/۵۰۱	۰/۶۴۲	۰/۵۱۸
Q16	۰/۸۸۶				۰/۸۸۶	۰/۵۹۱	۰/۶۵۰	۰/۶۴۶
Q17	۰/۸۰۹				۰/۸۰۹	۰/۵۳۸	۰/۵۵۰	۰/۴۴۸
AVE	۰/۷۰۰	۰/۶۳۶	۰/۶۲۰	۰/۵۸۹				

روایی واگرا در سطح متغیرهای پنهان: براساس مقادیر ماتریس فورنل-لارکر^۱ که در جدول ۴ نشان داده شده است، همبستگی یک متغیر با خود (قطر اصلی) در مقایسه با سایر متغیرها (زیر قطر اصلی) بیشتر است که نشان از روایی واگرا قابل قبول پرسش‌نامه پژوهش دارد. به‌منظور ارزیابی روایی واگرا، علاوه بر معیار فورنل و لارکر، شاخص HTMT نیز محاسبه شد. نتایج نشان داد که تمامی مقادیر HTMT کمتر از مقدار آستانه ۰/۹۰ بوده و بنابراین روایی واگرای سازه‌ها مورد تأیید قرار گرفت.

جدول ۴. جدول فورنل-لارکر

متغیرها	عملکرد کسب و کار	قابلیت‌های هوش مصنوعی	قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند	نوآوری باز
---------	------------------	-----------------------	----------------------------------	------------

¹ Fornell-Larcker

متغیرها	عملکرد کسب‌وکار	قابلیت‌های هوش مصنوعی	قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند	نوآوری باز
عملکرد کسب‌وکار	۰/۸۳۷			
قابلیت‌های هوش مصنوعی	۰/۶۴۹	۰/۷۹۷		
قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند	۰/۷۳۷	۰/۷۳۵	۰/۷۹۸	
نوآوری باز	۰/۶۴۸	۰/۶۸۹	۰/۷۹۱	۰/۷۶۸

آلفای کرونباخ: مقادیر آلفای کرونباخ در جدول ۵ قابل مشاهده است. بر این اساس، تمامی متغیرها آلفای کرونباخ بالاتر از ۰/۷ دارند که نشان از پایایی پرسش‌نامه پژوهش دارد.

پایایی ترکیبی: مقادیر پایایی ترکیبی در جدول ۵ نشان داده شده است. بر این اساس، تمامی متغیرهای این پژوهش از پایایی ترکیبی بالاتر از ۰/۷ برخوردارند که نشان از پایایی مناسب پرسش‌نامه پژوهش دارد.

جدول ۵. مقادیر آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی

متغیرها	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی
عملکرد کسب‌وکار	۰/۷۸۶	۰/۸۷۵
قابلیت‌های هوش مصنوعی	۰/۸۰۹	۰/۸۷۵
قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند	۰/۸۴۴	۰/۸۹۰
نوآوری باز	۰/۸۲۵	۰/۸۷۷

معیار R^2 : مقادیر R^2 در جدول ۶ قابل مشاهده است. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، متغیرهای درون‌زا مدل مفهومی پژوهش از مقدار R^2 مطلوبی برخوردارند که نشان از این موضوع دارد که متغیرهای وابسته به خوبی توسط متغیرهای مستقل تبیین شده‌اند.

معیار Q^2 : مقادیر Q^2 در جدول ۶ ارائه شده است. بر این اساس، تمام مقادیر Q^2 بزرگ‌تر از صفر است که نشان از قدرت پیش‌بینی مناسب مدل پژوهش دارد.

جدول ۶. مقادیر R^2 و Q^2

متغیر	R^2	Q^2
-------	-------	-------

متغیر	R ²	Q ²
عملکرد کسب و کار	۰/۵۵۴	۰/۳۶۶
قابلیت های پویای مبتنی بر فرایند	۰/۵۴۰	۰/۳۱۳
نوآوری باز	۰/۶۸۵	۰/۳۷۶

اندازه اثر F²: مقادیر اندازه اثر در جدول ۷ نشان داده شده است. همان گونه که مشاهده می شود، اندازه اثر متغیرهای مستقل بر متغیرهای وابسته قابل قبول است.

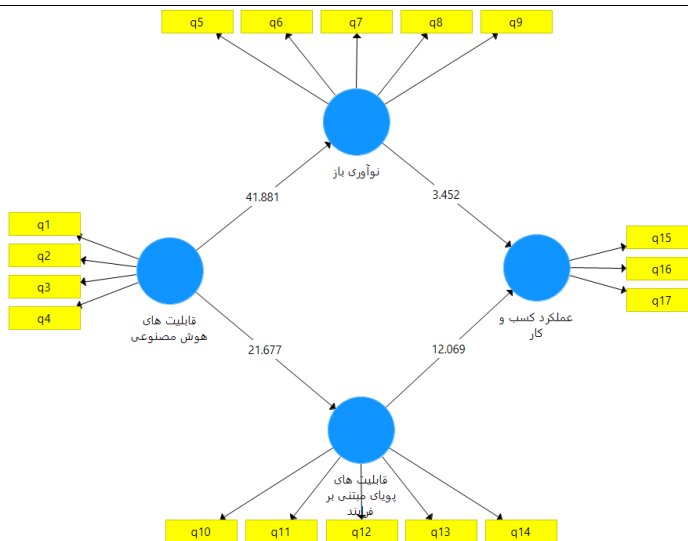
جدول ۷. اندازه اثر F²

متغیرها	عملکرد کسب و کار	قابلیت های هوش مصنوعی	قابلیت های پویای مبتنی بر فرایند	نوآوری باز
عملکرد کسب و کار			۱/۱۷۴	۲/۱۷۲
قابلیت های هوش مصنوعی				
قابلیت های پویای مبتنی بر فرایند	۰/۳۰۱			
نوآوری باز	۰/۰۲۶			

برازش کلی مدل: شاخص SRMR به دست آمده در این پژوهش ۰/۰۶۸ است که نشان از برازش کلی قابل قبول مدل پژوهش دارد.

ضریب مسیر: مقادیر ضریب مسیر در جدول ۸ ارائه شده است.

آماره تی: مقادیر آماره تی در جدول ۸ نشان داده شده است. بر این اساس، تمامی روابط پژوهش مورد تأیید قرار گرفته است. نمودار آماره تی در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲. آماره تی

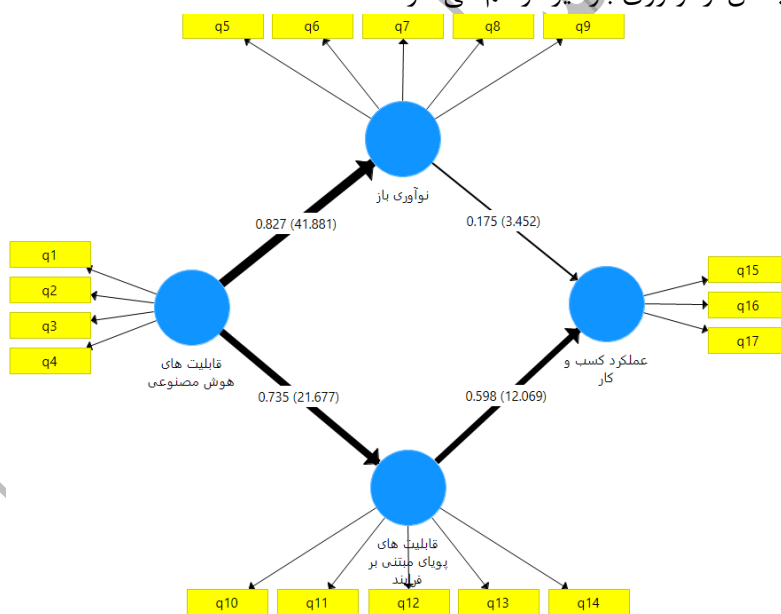
نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌های پژوهش: در جدول ۸ نتایج حاصل از آزمون فرضیه-های پژوهش در سطح معناداری ۰/۹۵ بیان شده است. تمام فرضیه‌ها معنادار بوده و تأیید شده‌اند.

جدول ۸. مقادیر ضریب مسیر، آماره تی و نتایج حاصل از آزمون فرضیه‌ها

مسیر	آماره تی	ضریب مسیر	نتیجه
قابلیت‌های هوش مصنوعی بر نوآوری باز در صنایع خودروسازی	۴۱/۸۸۱	۰/۸۲۷	تأیید
قابلیت‌های هوش مصنوعی بر قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند در صنایع خودروسازی	۲۱/۶۷۷	۰/۷۳۵	تأیید
نوآوری باز بر عملکرد کسب‌وکار صنایع خودروسازی	۳/۴۵۲	۰/۱۷۵	تأیید
قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرایند بر عملکرد کسب‌وکار در صنایع خودروسازی	۱۲/۰۶۹	۰/۵۹۸	تأیید
قابلیت‌های هوش مصنوعی بر عملکرد کسب‌وکار از طریق نقش میانجی نوآوری باز در صنایع خودروسازی	۳/۴۶۳	۰/۱۴۵	تأیید
قابلیت‌های هوش مصنوعی بر عملکرد کسب‌وکار از طریق نقش میانجی قابلیت‌های پویای مبتنی بر	۱۰/۹۳۹	۰/۴۴۰	تأیید

مسیر	آماره تی	ضریب مسیر	نتیجه
فرایند در صنایع خودروسازی			

در شکل ۳، مدل ساختاری پژوهش نمایش داده شده است. قابلیت‌های هوش مصنوعی به‌طور مستقیم اثر معنادار و مثبتی بر نوآوری باز (ضریب مسیر ۰.۸۲۷) و بر قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند (۰.۷۳۵) دارد. همچنین مشخص شد که نوآوری باز (۰.۱۷۵) و قابلیت‌های پویای فرآیند (۰.۵۹۸) هر دو تأثیر معناداری بر عملکرد کسب‌وکار دارند. اثر غیر مستقیم هوش مصنوعی نیز از طریق نوآوری باز (۰.۱۴۵) و از طریق قابلیت‌های پویای فرآیند (۰.۴۴۰) معنادار بود. در مجموع، نتایج بیانگر آن است که هوش مصنوعی بیشترین اثرگذاری بر عملکرد سازمانی را زمانی دارد که در تعامل با قابلیت‌های پویای فرآیند به‌کار گرفته شود، زیرا این سازوکار توانایی سازمان در یادگیری، انطباق و بازپیکربندی منابع را تقویت می‌کند و شرایط را برای بهره‌گیری اثربخش از نوآوری باز نیز فراهم می‌سازد.



شکل ۳. مدل ساختاری پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتایج نشان داد که قابلیت‌های هوش مصنوعی اثر مثبت و بسیار قوی بر نوآوری باز دارد. این بدان معناست که هرچه شرکت‌های خودروسازی در استفاده از الگوریتم‌ها، داده‌های کلان، و

ابزارهای یادگیری ماشینی توانمندتر شوند، آمادگی بیشتری برای جذب ایده‌ها، فناوری‌ها و همکاری‌های بیرونی خواهند داشت. در صنعت خودرو که پیچیدگی زنجیره تأمین و سرعت تغییر فناوری بالاست، هوش مصنوعی می‌تواند در تحلیل رفتار مشتریان، شناسایی روندهای فناوری و انتخاب شرکای نوآور نقش حیاتی ایفا کند. بنابراین، توانمندی در حوزه هوش مصنوعی عملاً دروازه‌ای برای گسترش تعاملات باز نوآورانه است. این نتیجه با یافته‌های (Sahoo et al, 2024) همسو است که نشان دادند قابلیت‌های هوش مصنوعی به‌طور مستقیم بر رویه‌های نوآوری باز تأثیرگذار است. همچنین با پژوهش (Gao et al, 2025) مشابَهت دارد؛ آن‌ها تأکید کردند که هوش مصنوعی با تسهیل سازگاری دیجیتال، مسیر نوآوری سازمان‌ها را هموار می‌کند.

یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش حاضر، تأثیر بسیار قوی قابلیت‌های هوش مصنوعی بر نوآوری باز بود. این یافته نشان می‌دهد که نقش هوش مصنوعی در سازمان‌ها فراتر از بهبود کارایی عملیاتی یا خودکارسازی فعالیت‌ها بوده و به یک توانمندی راهبردی برای توسعه شبکه‌های دانشی و نوآورانه تبدیل شده است. از منظر نظری، قابلیت‌های هوش مصنوعی ظرفیت سازمان را برای شناسایی، جذب و بهره‌برداری از دانش بیرونی افزایش می‌دهند. سازمان‌هایی که از زیرساخت‌های داده‌ای مناسب، ابزارهای تحلیلی پیشرفته و توانمندی‌های هوش مصنوعی برخوردارند، بهتر می‌توانند اطلاعات محیطی، نیازهای مشتریان، روندهای فناوری و فرصت‌های بازار را پایش و تحلیل کنند. این توانایی موجب می‌شود سازمان سریع‌تر از رقبا منابع دانش و ایده‌های نوآورانه خارج از مرزهای سازمان را شناسایی و جذب کند. در صنعت خودروسازی، این قابلیت‌ها می‌توانند از طریق تحلیل داده‌های بازار، رصد فناوری‌های نوظهور، شناسایی استارت‌آپ‌های فناور، همکاری مؤثرتر با تأمین‌کنندگان، بهره‌گیری از دانش دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی و تحلیل بازخورد مشتریان، به توسعه نوآوری باز کمک کنند. همچنین هوش مصنوعی می‌تواند فرآیند ارزیابی و انتخاب ایده‌های نوآورانه را تسریع کرده و هزینه‌ها و ریسک‌های مرتبط با توسعه محصولات جدید را کاهش دهد. بنابراین، ضریب بالای رابطه میان قابلیت‌های هوش مصنوعی و نوآوری باز را می‌توان ناشی از نقش این قابلیت‌ها در گسترش ظرفیت جذب دانش، افزایش هوشمندی محیطی سازمان و تسهیل تعاملات دانشی با بازیگران مختلف اکوسیستم نوآوری دانست. این نتیجه نشان می‌دهد که سازمان‌های خودروسازی برای بهره‌گیری مؤثر از رویکرد نوآوری باز، باید توسعه قابلیت‌های هوش مصنوعی را به‌عنوان یک سرمایه‌گذاری راهبردی در نظر بگیرند.

نتایج نشان دادند که قابلیت‌های هوش مصنوعی به شکل معنادار و مثبت بر قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند تأثیر دارد. در صنعت خودرو، این امر می‌تواند به معنای بازطراحی خطوط تولید، استفاده از تحلیل‌های پیش‌بینانه برای مدیریت تقاضا و افزایش سرعت واکنش به نوسانات بازار باشد. این یافته همسو با پژوهش (Almheiri et al, 2025) است که نشان دادند قابلیت‌های هوش مصنوعی موجب ارتقاء قابلیت‌های پویا و در نهایت بهبود عملکرد کسب‌وکار می‌شود. همچنین با نتایج (Wamba-Taguimdje et al, 2020) مطابقت دارد که تأکید کردند هوش مصنوعی زمانی بیشترین ارزش را خلق می‌کند که به بازپیکربندی فرآیندها منجر شود.

یافته‌ها نشان دادند که نوآوری باز بر عملکرد کسب‌وکار تأثیر مثبت دارد اما شدت این اثر نسبتاً ضعیف‌تر است. این نتیجه نشان می‌دهد که تعامل با بازیگران بیرونی، همکاری فناورانه و ورود ایده‌های نو می‌تواند عملکرد مالی و عملیاتی خودروسازان را بهبود بخشد، اما این اثرگذاری در ایران هنوز به اندازه کافی قوی نیست. دلیل آن را می‌توان در ضعف اکوسیستم نوآوری، محدودیت ارتباط صنعت با دانشگاه، و چالش‌های نهادی در پذیرش ایده‌های بیرونی جست‌وجو کرد. این یافته با پژوهش (Sahoo et al, 2024) مشابه است که نشان دادند نوآوری باز نقش میانجی در اثرگذاری هوش مصنوعی بر عملکرد دارد، هرچند این اثر به‌طور کامل جایگزین اثر مستقیم نمی‌شود. همچنین با پژوهش (Xi et al, 2025) مرتبط است که بیان کردند جهت‌گیری فناورانه از مسیر قابلیت‌های دیجیتال نوآوری فرایند را ارتقا می‌دهد.

نتایج نشان دادند که قابلیت‌های پویای فرآیندمحور تأثیر قوی و معناداری بر عملکرد کسب‌وکار دارند. برای خودروسازان ایرانی، این به معنای توانایی در مدیریت بحران‌هایی مانند کمبود قطعات، نوسان نرخ ارز یا تغییر ناگهانی تقاضا است؛ سازمان‌هایی که فرایندهای انعطاف‌پذیر دارند می‌توانند این شوک‌ها را بهتر مدیریت کنند و عملکرد پایدارتری ارائه دهند. این نتیجه با پژوهش (Almheiri et al, 2025) همسو است که تأکید کردند قابلیت‌های پویا حلقه واسط میان هوش مصنوعی و عملکرد هستند. همچنین با یافته‌های (Wamba-Taguimdje et al, 2020) همخوان است که نشان دادند بازپیکربندی فرآیندها توسط هوش مصنوعی بهبود عملکرد کسب‌وکار را تسهیل می‌کند.

یافته‌ها نشان دادند که هوش مصنوعی از طریق نوآوری باز بر عملکرد اثر مثبت دارد، اما شدت این اثر ضعیف است. در صنعت خودرو ایران، به دلیل محدودیت‌های نهادی و ضعف در همکاری‌های فناورانه، این مسیر هنوز قدرت اثرگذاری بالایی ندارد. این نتیجه با پژوهش (Sahoo et al, 2024) همسو است که تأکید کردند نوآوری باز تنها بخشی از اثر هوش مصنوعی بر عملکرد را منتقل می‌کند. همچنین با پژوهش (Gao et al, 2025) متفاوت است،

چرا که در بستر چین سازوکار نوآوری باز و سازگاری دیجیتال نقش پررنگ‌تری داشته است. بنابراین،

نتایج نشان دادند که اثر غیرمستقیم هوش مصنوعی بر عملکرد از طریق قابلیت‌های پویای فرآیند قوی و معنادار است. در خودروسازی ایران، این می‌تواند به معنای توانایی در استفاده از الگوریتم‌های پیش‌بین برای برنامه‌ریزی تولید، بازطراحی زنجیره تأمین در مواجهه با تحریم‌ها یا سازگاری سریع با فناوری خودروهای برقی باشد. این یافته با پژوهش و (Wamba-Taguimdje et al, 2020) همسو است که بر نقش حیاتی قابلیت‌های پویا به عنوان حلقه واسط بین فناوری و عملکرد تأکید کردند. همچنین مشابه با یافته‌های (Neiroukh et al, 2024) است که نشان دادند فرایندهای تصمیم‌گیری (سرعت و کیفیت) مسیر اصلی اثرگذاری هوش مصنوعی بر عملکرد هستند.

به تفکیک یافته‌های پژوهش پیشنهادهای کاربردی زیر ارائه می‌شود:

۱. قابلیت‌های هوش مصنوعی بر نوآوری باز در صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد؛ ایجاد پلتفرم‌های دیجیتال برای همکاری با استارت‌آپ‌ها و دانشگاه‌ها در جهت توسعه نوآوری‌های باز مبتنی بر داده‌های هوش مصنوعی؛ طراحی برنامه‌های شتاب‌دهنده^۱ با تمرکز بر فناوری‌های هوش مصنوعی جهت تسریع در ورود نوآوری‌ها به صنعت خودرو؛ به کارگیری الگوریتم‌های تحلیل داده مشتریان و بازار برای شناسایی فرصت‌های نوآوری باز و ورود به بازارهای جدید.

۲. قابلیت‌های هوش مصنوعی بر قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند در صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد؛ توسعه سیستم‌های هوش مصنوعی برای پایش بلادرنگ زنجیره تأمین و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید؛ استفاده از یادگیری ماشین برای پیش‌بینی خرابی ماشین‌آلات و بهبود نگهداری پیشگیرانه؛ بازطراحی فرآیندهای کسب‌وکار براساس تحلیل داده‌های هوشمند برای افزایش انعطاف‌پذیری و سرعت پاسخ‌گویی به تغییرات بازار.

۳. نوآوری باز بر عملکرد کسب‌وکار صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد؛ افزایش همکاری با تأمین‌کنندگان جهانی برای دسترسی به فناوری‌های نوین و بهبود کیفیت محصولات؛ راه‌اندازی مراکز نوآوری مشترک با شرکت‌های فناوری جهت توسعه محصولات سبز و هوشمند؛ استفاده از روش‌های هم‌آفرینی^۲ با مشتریان برای طراحی خودروها و افزایش

¹ Accelerator Programs

² Co-Creation

رضایت مشتری.

۴. قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند بر عملکرد کسب‌وکار در صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد: طراحی سیستم‌های چابک برای مدیریت تغییرات در فرآیندهای تولید و زنجیره تأمین؛ اجرای پروژه‌های بازمهندسی فرآیند^۱ با کمک داده‌های هوش مصنوعی جهت کاهش هزینه‌ها و افزایش بهره‌وری؛ استفاده از داشبوردهای مدیریتی هوشمند برای رصد عملکرد فرآیندها و تصمیم‌گیری سریع‌تر در شرایط بحرانی.

۵. قابلیت‌های هوش مصنوعی بر عملکرد کسب‌وکار از طریق نقش میانجی نوآوری باز در صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد: طراحی پروژه‌های نوآوری باز با محوریت هوش مصنوعی، مانند خودروهای خودران یا سیستم‌های کاهش مصرف انرژی؛ ایجاد بانک ایده مبتنی بر هوش مصنوعی برای جمع‌آوری پیشنهادات کارکنان و شرکای بیرونی در راستای بهبود عملکرد کسب‌وکار؛ توسعه مدل‌های همکاری تحقیق و توسعه مشترک^۲ با بهره‌گیری از هوش مصنوعی جهت ارتقای محصولات و فرآیندها.

۶. قابلیت‌های هوش مصنوعی بر عملکرد کسب‌وکار از طریق نقش میانجی قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند در صنایع خودروسازی تأثیر مثبت و معناداری دارد: استقرار سیستم‌های هوش مصنوعی برای شناسایی نقاط ضعف فرآیندها و ارائه راهکارهای اصلاحی به‌صورت خودکار؛ به‌کارگیری فناوری‌های هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی جریان کار^۳ در خطوط تولید؛ آموزش مدیران و کارکنان در زمینه استفاده از ابزارهای تحلیلی مبتنی بر هوش مصنوعی برای تقویت توانایی‌های پویا در مدیریت فرآیندها.

برخی از محدودیت‌های این پژوهش عبارت‌اند از: از آن‌جاکه در این پژوهش از روش نمونه‌گیری هدفمند استفاده شده است، تعمیم نتایج به تمامی شرکت‌های فعال در صنعت خودرو و سایر صنایع باید با احتیاط صورت گیرد. همچنین امکان وجود سوگیری ناشی از انتخاب پاسخ‌دهندگان دارای آشنایی بیشتر با فناوری‌های هوش مصنوعی وجود دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آینده از روش‌های نمونه‌گیری احتمالی و نمونه‌های بزرگ‌تر و متنوع‌تر شامل سطوح مختلف مدیریتی، واحدهای سازمانی و شرکت‌های متعدد استفاده شود. یکی دیگر از محدودیت‌های پژوهش حاضر، عدم کنترل برخی متغیرهای سازمانی و محیطی مؤثر بر عملکرد کسب‌وکار است. عواملی نظیر اندازه شرکت، سطح بلوغ دیجیتال، میزان

^۱ BPR

^۲ R&D Alliances

^۳ Workflow Optimization

سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، فرهنگ سازمانی، حمایت مدیریت ارشد، شدت رقابت بازار، جایگاه سازمانی پاسخ‌دهندگان و تجربه استفاده از فناوری‌های هوشمند می‌توانند بر عملکرد سازمانی و حتی شدت روابط میان متغیرهای مدل تأثیرگذار باشند. از آن‌جا که تمرکز پژوهش حاضر بر آزمون روابط اصلی مدل نظری بوده است، این متغیرها در مدل وارد نشدند. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی با بهره‌گیری از متغیرهای کنترلی یادشده، به بررسی دقیق‌تر و مقایسه‌ای روابط میان قابلیت‌های هوش مصنوعی، نوآوری باز، قابلیت‌های پویای مبتنی بر فرآیند و عملکرد کسب‌وکار بپردازند. باتوجه‌به اینکه داده‌های پژوهش صرفاً از شرکت‌های خودروسازی گردآوری شده‌اند، نتایج حاصل لزوماً قابل تعمیم به سایر بازیگران اکوسیستم صنعت خودرو از جمله قطعه‌سازان، تأمین‌کنندگان، شرکت‌های لجستیکی و شبکه‌های خدمات پس از فروش نیست. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با پوشش طیف گسترده‌تری از بازیگران زنجیره ارزش خودرو، به بررسی جامع‌تر نقش قابلیت‌های هوش مصنوعی در کل اکوسیستم خودرویی بپردازند. یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر آن است که متغیر عملکرد بر اساس ادراک پاسخ‌دهندگان اندازه‌گیری شده و از شاخص‌های عینی عملکردی استفاده نشده است. اگرچه سنجه‌های ادراک‌شده در مطالعات مدیریت و رفتار سازمانی کاربرد گسترده‌ای دارند، اما ممکن است تحت تأثیر برداشت‌های فردی پاسخ‌دهندگان قرار گیرند. بنابراین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از شاخص‌های عینی نظیر بهره‌وری تولید، نرخ خطا، کاهش هزینه‌ها، زمان توسعه محصول، سودآوری و سهم بازار، به اعتبارسنجی و تکمیل نتایج پژوهش حاضر بپردازند. با وجود کفایت حجم نمونه برای اجرای روش PLS-SEM، تعداد پاسخ‌دهندگان و محدود بودن نمونه به شرکت‌های مورد مطالعه، دامنه تعمیم‌پذیری نتایج را محدود می‌کند. از این رو، نتایج پژوهش باید در چارچوب جامعه آماری مورد بررسی تفسیر شوند. پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با استفاده از نمونه‌های بزرگ‌تر، پوشش گسترده‌تر شرکت‌های فعال در صنعت خودرو و بهره‌گیری از طرح‌های نمونه‌گیری احتمالی، نسبت به آزمون مجدد مدل پژوهش اقدام کنند.

قدردانی

نویسندگان مراتب تشکر و قدردانی خود را از کلیه مشارکت کنندگان در پژوهش ابراز می نمایند.

Acknowledgments

The authors express their gratitude to all participants in the research.

تعارض منافع

نویسندگان اظهار می دارند که هیچ گونه تعارض منافع بالقوه‌ای در رابطه با انتشار این اثر وجود ندارد. علاوه بر این، مسائل اخلاقی از جمله سرقت ادبی، رضایت آگاهانه، سوء رفتار علمی، جعل و یا تحریف داده‌ها، انتشار و یا ارسال تکراری و افزونگی، به طور کامل توسط نویسندگان مورد نظارت قرار گرفته است.

Conflict of interest

The authors declare no potential conflict of interest regarding the publication of this work. In addition, the ethical issues including plagiarism, informed consent, misconduct, data fabrication and, or falsification, double publication and, or submission, and redundancy have been completely witnessed by the authors.

حمایت مالی

نویسندگان هیچ گونه حمایت مالی برای انجام این پژوهش، نگارش و یا انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

Funding

The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

منابع

- پدرامی، محمد. و واعظی، سید کمال. (۱۴۰۳). فراترکیب مدیریت چالش‌های اخلاقی هوش مصنوعی در منابع انسانی: ارائه یک چارچوب جامع. *مدیریت هوشمند سرمایه انسانی*، ۱(۳)، ۲۹-۵۶.
<https://doi.org/10.22034/imhr.2025.527039.1029>
- پرتوی خاقان، بهزاد. (۱۴۰۴). ارزیابی کاربردهای هوش مصنوعی در برنامه‌ریزی توسعه منابع انسانی. *مدیریت هوشمند سرمایه انسانی*، ۲(۶)، ۱۴۷-۱۷۶.
<https://doi.org/10.22034/imhr.2026.565732.1053>
- کوششی، محمدرضا؛ فرویزی، لیلا. و اسدی، کوثر. (۱۴۰۴). بررسی اثر شایستگی‌های هوش مصنوعی بر عملکرد سازمانی از طریق قابلیت‌های بازاریابی صنعتی: مطالعه موردی شرکت‌های تولیدی شهید سلیمی تبریز. *مدیریت بازاریابی هوشمند*، ۶(۲)، ۶۵-۸۷.
<https://doi.org/JABM.3.2.15564.351256.32512547>
- نصر اصفهانی، محمد؛ قائمی اصل، مهدی؛ منتظر، راحله. و اسماعیلی، ملیکا. (۱۴۰۴). جایگاه قابلیت‌های توانمندساز هوش مصنوعی در افزایش عملکرد نظارتی نظام بانکداری ایران. *مطالعات کشورها*، ۳(۴)، ۷۱۳-۷۵۳.
<https://doi.org/10.22059/jcountst.2025.388154.1218>
- نوری، روح اله؛ خواستار، حمزه؛ یگانه فرد، کمیل. و رازقی، علی محمد. (۱۴۰۳). شناسایی کاربردهای هوش مصنوعی در سلامت و ایمنی کارکنان. *مدیریت هوشمند سرمایه انسانی*، ۱(۲)، ۱-۲۸.
<https://doi.org/10.22034/imhr.2025.479050.1010>
- Abadie, A., Roux, M., Chowdhury, S., & Dey, P. (2023). Interlinking organisational resources, AI adoption and omnichannel integration quality in Ghana's healthcare supply chain. *Journal of Business Research*, 162, 113866.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.113866>
- Abbasi, M., Nishat, R. I., Bond, C., Graham-Knight, J. B., Lasserre, P., Lucet, Y., & Najjaran, H. (2025). A review of AI and machine learning contribution in business process management (process enhancement and process improvement approaches). *Business Process Management Journal*, 31(4), 1414-1452.
<https://doi.org/10.1108/BPMJ-07-2024-0555>
- Abedin, B. (2022). Managing the tension between opposing effects of explainability of artificial intelligence: a contingency theory perspective. *Internet Research*, 32(2), 425-453. <https://doi.org/10.1108/INTR-05-2020-0300>
- Abrokwah-Larbi, K., & Awuku-Larbi, Y. (2024). The impact of artificial intelligence in marketing on the performance of business organizations: evidence from SMEs in an emerging economy. *Journal of Entrepreneurship in Emerging Economies*, 16(4), 1090-1117. <https://doi.org/10.1108/JEEE-07-2022-0207>
- Adams, K., Attah-Boakye, R., Yu, H., Johansson, J., & Njoya, E. T. (2023). Female board representation and coupled open innovation: Evidence from emerging market multinational enterprises. *Technovation*, 124, 102749.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102749>

Almheiri, H. M., Ahmad, S. Z., Khalid, K., & Ngah, A. H. (2025). Examining the impact of artificial intelligence capability on dynamic capabilities, organizational creativity and organization performance in public organizations. *Journal of Systems and Information Technology*, 27(1), 1-20. <https://doi.org/10.1108/JSIT-10-2022-0239>

Arias-Pérez, J., & Huynh, T. (2023). Flipping the odds of AI-driven open innovation: The effectiveness of partner trustworthiness in counteracting interorganizational knowledge hiding. *Industrial Marketing Management*, 111, 30-40. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.03.005>

Bahoo, S., Cucculelli, M., & Qamar, D. (2023). Artificial intelligence and corporate innovation: A review and research agenda. *Technological Forecasting and Social Change*, 188, 122264. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122264>

Dubey, R., Bryde, D. J., Blome, C., Roubaud, D., & Giannakis, M. (2021). Facilitating artificial intelligence powered supply chain analytics through alliance management during the pandemic crises in the B2B context. *Industrial Marketing Management*, 96, 135-146. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2021.05.003>

Ferrarini, F., & Curzi, Y. (2023). AMO-enhancing practices, open innovation and organizations' innovation in the European context: testing a mediation model. *European Journal of Innovation Management*, 26(6), 1697-1720. <https://doi.org/10.1108/EJIM-01-2022-0005>

Fosso Wamba, S., Queiroz, M. M., Pappas, I. O., & Sullivan, Y. (2024). Artificial intelligence capability and firm performance: a sustainable development perspective by the mediating role of data-driven culture. *Information Systems Frontiers*, 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10796-023-10460-z>

Gao, Y., Liu, S., & Yang, L. (2025). Artificial intelligence and innovation capability: A dynamic capabilities perspective. *International Review of Economics & Finance*, 103923. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.103923>

Gupta, S., Amaba, B., McMahon, M., & Gupta, K. (2021). The evolution of artificial intelligence in the automotive industry. In *2021 Annual Reliability and Maintainability Symposium (RAMS)* (pp. 1-7). IEEE. <https://doi.org/10.1109/RAMS48097.2021.9605795>

Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., Ray, S., ... & Ray, S. (2021). An introduction to structural equation modeling. *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: a workbook*, 1-29. https://doi.org/10.1007/978-3-030-80519-7_1

Hossain, M. N., Rahim, M. A., Rahman, M. M., & Ramasamy, D. (2025). Artificial Intelligence Revolutionising the Automotive Sector: A Comprehensive Review of Current Insights, Challenges, and Future Scope. *Computers, Materials & Continua*, 82(3). <https://doi.org/10.32604/cmc.2025.061749>

Kamran, S. S., Haleem, A., Bahl, S., Javaid, M., Prakash, C., & Budhhi, D. (2022). Artificial intelligence and advanced materials in automotive industry: Potential applications and perspectives. *Materials Today: Proceedings*, 62, 4207-4214. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.727>

Khan, S., Mehmood, S., & Khan, S. U. (2025). Navigating innovation in the age

of AI: how generative AI and innovation influence organizational performance in the manufacturing sector. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 36(3), 597-620. <https://doi.org/10.1108/JMTM-06-2024-0302>

Kline, R. B. (2023). Principles and practice of structural equation modeling. Guilford publications.

Kousheshi, M.R., Farvizi, L. and Asadi, K. (2025). Investigating the Impact of Artificial Intelligence Competencies on Organizational Performance Through Industrial Marketing Capabilities: A Case Study of Manufacturing Companies in Shahid Salimi Industrial Park, Tabriz. *Journal of Intelligent Marketing Management*, 6(2), 65-87. <https://doi.org/JABM.3.2.15564.351256.32512547> [In Persian]

Kuzior, A., Sira, M., & Brożek, P. (2023). Use of artificial intelligence in terms of open innovation process and management. *Sustainability*, 15(9), 7205. <https://doi.org/10.3390/su15097205>

Mikalef, P., & Gupta, M. (2021). Artificial intelligence capability: Conceptualization, measurement calibration, and empirical study on its impact on organizational creativity and firm performance. *Information & management*, 58(3), 103434. <https://doi.org/10.1016/j.im.2021.103434>

Mishra, S., Ewing, M. T., & Cooper, H. B. (2022). Artificial intelligence focus and firm performance. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 50(6), 1176-1197. <https://doi.org/10.1007/s11747-022-00876-5>

Mooi, E., Osinga, E. C., & Santos, C. D. (2022). Collaboration scope and product innovation in B2B markets: are there too many cooks or is it the customer who spoils the broth?. *European Journal of Marketing*, 56(3), 899-921. <https://doi.org/10.1108/EJM-12-2020-0889>

Morales Matamoros, O., Takeo Naya, J. G., Moreno Escobar, J. J., & Ceballos Chávez, B. A. (2025). Artificial Intelligence for Quality Defects in the Automotive Industry: A Systemic Review. *Sensors*, 25(5), 1288. <https://doi.org/10.3390/s25051288>

Nasr Esfahani, M., Ghaemi Asl, M., Montazer, R. and Esmaili, M. (2026). The enabling capabilities of artificial intelligence in improving the supervisory performance of Iran's banking system. *Journal of Countries Studies*, 3(4), 739-779. <https://doi.org/10.22059/jcountst.2025.388154.1218> [In Persian]

Neiroukh, S., Emeagwali, O. L., & Aljuhani, H. Y. (2024). Artificial intelligence capability and organizational performance: unraveling the mediating mechanisms of decision-making processes. *Management Decision*. <https://doi.org/10.1108/MD-10-2023-1946>

Noori, R., Khastar, H., Yeganehfard, K. and Razeghi, A. (2024). Identifying the Applications of Artificial Intelligence in the Health and Safety of Employees. *Intelligent Management of Human Capital*, 1(2), 28-1. <https://doi.org/10.22034/imhr.2025.479050.1010> [In Persian]

Partovi Khaghan, B. (2025). Evaluating the applications of artificial intelligence in human resource development planning. *Intelligent Management of Human*

Capital, 2(6), 176-147. [In Persian]
<https://doi.org/10.22034/imhr.2026.565732.1053>

Pedrami, M. and Vaezi, S.K. (2025). Managing Ethical Dilemmas of AI in HRM: A Meta-Synthesis Toward an Integrative Framework. *Intelligent Management of Human Capital*, 1(3), 56-29.
<https://doi.org/10.22034/imhr.2025.527039.1029> [In Persian]

Ravat, L., Hemonnet-Goujot, A., & Hollet-Haudebert, S. (2024). Exploring how to develop data-driven innovation capability of marketing within B2B firms: Toward a capability model and process-oriented approach. *Industrial Marketing Management*, 118, 110-125. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.12.015>

Sahoo, S., Kumar, S., Donthu, N., & Singh, A. K. (2024). Artificial intelligence capabilities, open innovation, and business performance-Empirical insights from multinational B2B companies. *Industrial marketing management*, 117, 28-41.
<https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2023.12.008>

Thon, C., Finke, B., Kwade, A., & Schilde, C. (2021). Artificial intelligence in process engineering. *Advanced Intelligent Systems*, 3(6), <https://doi.org/2000261.10.1016/B978-0-12-480575-0.X5001-1>

Toroslu, A., Herrmann, A. M., Chappin, M. M., Schemmann, B., & Castaldi, C. (2023). Open innovation in nascent ventures: Does openness influence the speed of reaching critical milestones? *Technovation*, 124, 102732.
<https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102732>

Wamba-Taguimdje, S. L., Wamba, S. F., Kamdjoug, J. R. K., & Wanko, C. E. T. (2020). Impact of artificial intelligence on firm performance: exploring the mediating effect of process-oriented dynamic capabilities. In *Digital business transformation: Organizing, managing and controlling in the information age* (pp. 3-18). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-47355-6_1

Xi, Q., Li, Z., Zhao, J., & Ding, J. (2025). How Can Technology Orientation Promote Green Process Innovation? The Mediating Effect of Digital Capability and the Moderating Role of Innovation-Oriented Leadership. *Sustainability*, 17(9), 4071. <https://doi.org/10.3390/su17094071>