

Original Article (Mixed)

eISSN: 2980-8359

Analytical Study of Stakeholder Relationships in the Artificial Intelligence Ecosystem of Iran's Automotive Industry

Majid Darvish¹ , Seyed Hamid Khodadad Hosseini¹ ,
Fereshteh Mansourimoayyed¹ , Gholam Reza Goudarzi² 

1- Department of Business Management, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

2- Department of Decision Sciences and Complex Systems, Faculty of Islamic Studies and Management, Imam Sadiq University, Tehran, Iran.

Receive:

07 January 2026

Revise:

14 March 2026

Accept:

18 April 2026

Keywords:

Technology
Ecosystem;
Artificial Intelligence;
Stakeholders;
Automotive Industry;
Innovation;
AI Ecosystem

Abstract

The primary aim of this study is to provide a comprehensive and systematic analysis of the complex relationship patterns among stakeholders within the artificial intelligence ecosystem of Iran's automotive industry, and to precisely identify the loci of power concentration, interest misalignments, and potential capacities for strategic convergence. To this end, a mixed-method (qualitative–quantitative) research design grounded in futures studies was employed. In the first phase, through a systematic literature review and expert panel consultations with industry and academic specialists, 48 key stakeholders along with their core objectives were identified. In the second phase, the required quantitative data were collected through standardized impact–influence matrices and actor–objective position matrices, and subsequently analyzed by the mathematical model implemented in the MACTOR software. The findings from the internal analysis indicate that the network structure is highly unbalanced; specifically, 66.7% of stakeholders fall within the “strategic isolation” quadrant, while the only actor positioned in a state of “mutual dependence” is the automotive manufacturing sector. Conversely, the external analysis reveals the formation of a powerful coalition within the industrial–governmental bloc (including automakers; the Ministry of ICT; the Ministry of Industry, Mine and Trade; and the military sector), primarily aligned around hardware-driven objectives such as infrastructure development and data security. In contrast, actors such as media, universities, and civil society organizations exhibit minimal convergence with these strategic objectives.

Please cite this article as (APA): Darvish, M, Khodadad Hosseini, S H, Mansourimoayyed, F and Goudarzi, G R. (2026). Analytical Study of Stakeholder Relationships in the Artificial Intelligence Ecosystem of Iran's Automotive Industry. *Journal of value creating in Business Management*, 6(2), 157-180.



<https://doi.org/10.22034/jvcbm.2026.571128.1705>



Authors retain the copyright and full publishing rights.

Published by Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Publisher: Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business

Corresponding Author: Seyed Hamid Khodadad Hosseini

Email: khodadad@modares.ac.ir

Extended Abstract

Introduction

Today, artificial intelligence (AI) has emerged as a significant driving force across various industries (Soleymanpoor et al., 2025). This transformative technology plays a pivotal role, particularly in the automotive industry—a sector recognized as a leading economic engine in many nations. AI not only optimizes manufacturing processes and supply chains but also facilitates the design of innovative products such as autonomous vehicles and advanced driver-assistance systems (ADAS) (Tripathi et al., 2024). Furthermore, AI-driven smart after-sales services have enhanced customer satisfaction and operational efficiency (Mehta et al., 2024). Nevertheless, AI remains an emerging phenomenon within the automotive technological ecosystem; its sustainable development, involving diverse stakeholders with multifaceted objectives, necessitates rigorous investigation (Pourshahabi, 2023).

Stakeholder interactions within technological ecosystems are critical dimensions of their development and success. These ecosystems comprise complex networks of relationships among organizations, individuals, and resources involved in the creation, production, and commercialization of new technologies (Tripathi et al., 2024). Deciphering these relationships—including the identification of key stakeholders, their goals, and their interaction patterns—is a fundamental necessity for managers and policymakers. Through a meticulous analysis of these relations, more effective strategies can be formulated for resource allocation, collaboration facilitation, and risk management (Khizar et al., 2025). Moreover, examining the structures and dynamics governing these ecosystems can foster open innovation, improve organizational performance, and enhance global competitiveness (Iglesias-Sánchez et al., 2022). Ultimately, managing stakeholder relations in technological ecosystems contributes to sustainable development and value creation for all participants (Li et al., 2022).

Addressing stakeholder relations is essential because technological ecosystems represent interconnected clusters of agents collaborating to advance innovation and technological growth (Reiter et al., 2024). Understanding these relationships assists policymakers in leveraging the ecosystem's full potential by creating efficient and effective policy environments (Grimm & Walz, 2024). Identifying the mutual interests and objectives of diverse stakeholders—including technology firms, academia, investors, and the government—enables the formulation of strategies that encourage collaboration and innovation while mitigating dysfunctional competition (Hayatmehr et al., 2025).

In the contemporary era, the automotive industry has undergone a paradigm shift from a purely mechanical domain to a “software-centric” and “intelligent” industry. This transition is fraught with fundamental challenges and conflicts of interest among stakeholders. The current status quo reflects a “strategic rift” between the various layers of this ecosystem. On one hand, large automakers, characterized by traditional and bureaucratic structures, often resist the agile transformations necessitated by AI. On the other hand, the innovation landscape and AI firms face obstacles such as lack of access to automakers' operational data, absence of sustainable cash flow, and a void of transparent regulatory standards. Consequently, these challenges have prompted the researcher to address the following core question: What is the nature of stakeholder relations within the AI ecosystem of Iran's automotive industry?

Theoretical Foundations

Technology Ecosystem

A technology ecosystem is a complex and multidimensional concept referring to a network of activities, actors, and technologies that operate in a coordinated and interdependent manner to generate innovation and create value (Hayatmehr et al., 2025). The origin of this concept

dates back to the past two decades, coinciding with the growing attention of scholars and managers to the development and management of inter-organizational relationships and technology-driven activities. Specifically within the domain of digital technologies, the ecosystem concept is employed to facilitate innovation and entrepreneurship, benefiting from advanced developments such as blockchain and financial technologies (Hijriah et al., 2024; Kitsantas & Chytis, 2022).

Soleymanpoor et al. (2025) examined the development of a model for identifying factors influencing the socialization of artificial intelligence technologies. Their study, applied in purpose and quantitative in method, was conducted as a descriptive–survey research design. The results indicated that both independent and dependent variables had a direct, positive, and statistically significant relationship.

Rostam Zadeh Ganji et al. (2025) explored a model for developing cognitive trust among employees in the context of artificial intelligence. Their findings revealed that causal factors—including transparency, training and awareness-building, ethical alignment, and the definition of shared roles and objectives—alongside contextual factors such as organizational culture and resources, as well as intervening factors like employee resistance and system complexity, all contribute to shaping cognitive trust. Additionally, strategies such as employee training and empowerment were identified as key tools for enhancing human–machine interaction.

Research Methodology

This study is applicable in purpose, and qualitative-analytical in nature, employing a futures studies approach combined with stakeholder analysis. The core methodological framework is grounded in actor-based analysis and designed using the strategic MACTOR model. To this end, key stakeholders and the strategic objectives of the artificial intelligence ecosystem in Iran’s automotive industry were initially identified through a systematic review of policy documents and relevant literature.

Subsequently, the required data were collected by means of a specialized questionnaire and based on the insights of an expert panel comprising technical specialists, industrial managers, and policymakers selected through purposive sampling. The final analysis was conducted by constructing matrices of mutual influence and actor–objective positions (3MAO), enabling the extraction of levels of influence, dependency, and strategic coalitions among the actors.

Research Findings

The findings of this study indicate that the network structure is highly unbalanced, with most stakeholders positioned in isolation, while primary power and bilateral interactions are concentrated exclusively within the automotive manufacturing institutions. This configuration stems from a predominantly top-down managerial orientation and limited cross-sectoral collaboration. In fact, a strong coalition has formed among industrial, governmental, and defense-related sectors, whose central focus is confined to hardware-oriented and security-driven issues, whereas academic, media, and civil stakeholders possess minimal influence within this ecosystem.

Therefore, overcoming this condition requires governance mechanisms to be reformed through legal and economic incentives that would enable private-sector and academic actors to integrate more effectively into the core of power and decision-making.

Discussion and Conclusion

According to the findings of the influence matrix, although professional drivers operate within the operational layer, their direct impact on macro-level policymaking is estimated to be zero.

Nevertheless, their central objective is “reducing human error and increasing safety in long-distance driving.”

The analysis reveals that shareholders are among the most powerful economic actors. Their primary focus lies in “profit maximization” and “improving financial returns.” This result is fully consistent with the findings of Kanani et al. (2023) and Laskin & D’Agostino (2024), who argue that the main driver behind the adoption of artificial intelligence in the automotive industry in developing countries is not environmental concerns, but rather the reduction of operational costs and the enhancement of the financial attractiveness of automotive firms.

The public expresses a diverse set of concerns, including “improving safety” and “data security.” The results show that society views AI as a tool for promoting fairness in mobility and reducing accidents. This perspective aligns with Karimlou & Zakeri (2020), who emphasized the role of “public trust” derived from enhanced safety.

The findings also indicate that startups, due to their very low influence, have not yet secured their true position within the Iranian automotive industry. Their limited focus on “autonomous vehicle technologies” reflects the significant barriers to entering this highly exclusive market. This result corresponds with the concerns raised by Kolekar et al. (2021) regarding the “gap between innovative ideas and the production lines of large manufacturers”. Suppliers predominantly focus on “profit maximization” and “specialized human resources.”

Automakers, with the highest overall scores, serve as the principal compass of the industry. They occupy leading positions across all indicators, including “profit,” “competitiveness,” and even “data security.” This concentration of power is consistent with Castells’ Network Society theory (2010), which posits that the central nodes of a network control the greatest flow of data and resources. Banks constitute key players in financing large-scale AI projects. Their primary orientation toward “profit generation” and “infrastructure development” supports the premise presented by Kanani et al. (2023), who argued that without financial intermediary institutions, the transition from a traditional automotive industry to an intelligent one would face severe liquidity challenges. Technology companies, however, occupy a significantly lower-than-expected position within the ecosystem. Their limited emphasis on “infrastructure development” and “human resources” suggests that the technical sector has not yet been fully integrated into the value chain of large automakers. This finding markedly differs from the Karimlou & Zakeri (2020) model, in which technology companies (such as Tesla or NVIDIA) constitute the primary driving forces. Municipalities act as “urban infrastructure facilitators.” Their balanced focus on “supporting innovation” and “infrastructure development” illustrates the strong dependence of autonomous vehicle implementation on the progress of smart city initiatives. This result aligns with Kanani et al. (2023), who emphasized that without physical urban infrastructure—such as smart traffic lights—automotive AI alone cannot be effective. The Traffic Police (Law Enforcement) shows the highest level of concern regarding “safety” (and “human resources”). The findings suggest that this institution views AI as a tool for enhancing traffic discipline, which corresponds with the results reported by Kanani et al. (2023). The Environmental Protection Organization achieves the highest score on the “environmental protection” indicator. This is consistent with Murphy & Navani (2024), who argued that AI, through route optimization and reduced fuel consumption, represents one of the few viable solutions for alleviating pollution in large metropolitan areas. The Supreme Council of the Cultural Revolution primarily contributes to “foresight” and “cultural impact assessments”. Its emphasis on “human capital development” and “data security/privacy” reflects concerns about the ethical dimensions of advanced technologies. The Judiciary plays a vital role in “developing legal frameworks”, and is expected to become the primary stakeholder in addressing legal cases related to autonomous vehicles. This finding corresponds with the challenges discussed by Kanani et al.

تحلیلی بر روابط ذی‌نفعان اکوسیستم هوش مصنوعی در صنعت خودروسازی ایران

مجید درویش^۱ ID، سید حمید خداداد حسینی^۱ ID، فرشته منصوری موید^۱ ID، غلامرضا گودرزی^۲ ID

۱- گروه مدیریت بازرگانی، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲- گروه علوم تصمیم و سیستم‌های پیچیده، دانشکده معارف اسلامی و مدیریت، دانشگاه امام صادق علیه السلام، تهران، ایران.

چکیده

هدف اصلی این پژوهش، تحلیل جامع و نظام‌مند الگوهای پیچیده روابط ذی‌نفعان در اکوسیستم هوش مصنوعی صنعت خودروسازی ایران و شناسایی دقیق نقاط تمرکز قدرت، انحراف منافع و ظرفیت‌های همگرایی راهبردی میان آن‌هاست. در این راستا، از یک رویکرد روش‌شناختی ترکیبی (کیفی-کمی) بر پایه آینده‌پژوهی بهره گرفته شد. در فاز نخست، با مرور نظام‌مند ادبیات موضوعی و برگزاری جلسات مشورتی با پانل خبرگان حوزه‌های صنعت و دانشگاه، ۴۸ ذی‌نفع کلیدی به همراه لیست اهداف محوری هر یک شناسایی گردید. سپس در فاز دوم، داده‌های کمی لازم از طریق پرسش‌نامه‌های استاندارد ماتریس اثرگذاری-تأثیرپذیری و ماتریس مواضع بازیگران نسبت به اهداف، جمع‌آوری و با استفاده از مدل ریاضی نرم‌افزار مکتور مورد تحلیل قرار گرفت. یافته‌های پژوهش در بخش تحلیل درونی نشان داد که ساختار شبکه به شدت نامتوازن است؛ به‌طوری‌که ۶۶٫۷ درصد ذی‌نفعان در چارک "انزوای استراتژیک" قرار داشته و تنها بازیگر حاضر در وضعیت "وابستگی متقابل"، نهاد خودروسازان است. از سوی دیگر، تحلیل بیرونی نشان‌دهنده شکل‌گیری یک ائتلاف قدرتمند میان بلوک صنعتی-حاکمیتی (شامل خودروسازان، وزارت ارتباطات، وزارت صمت و بخش نظامی) حول محور اهداف سخت‌افزاری همچون توسعه زیرساخت و امنیت داده‌هاست. در مقابل، بازیگرانی نظیر رسانه‌ها، دانشگاه‌ها و نهادهای مدنی هم‌گرایی حداقلی با این اهداف راهبردی دارند.

تاریخ دریافت:

۱۷ دی ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری:

۲۳ اسفند ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش:

۲۹ فروردین ۱۴۰۵

کلید واژه‌ها:

اکوسیستم فناوری،
هوش مصنوعی،
ذی‌نفعان،
صنعت خودروسازی،
نوآوری،
اکوسیستم هوش مصنوعی.

لطفاً به این مقاله استناد کنید (APA): درویش، مجید، خداداد حسینی، سید حمید، منصوری موید، فرشته و گودرزی، غلامرضا. (۱۴۰۵). تحلیلی بر روابط ذی‌نفعان اکوسیستم هوش مصنوعی در صنعت خودروسازی ایران. فصل‌نامه ارزش آفرینی در مدیریت کسب و کار. ۶(۲). ۱۵۷-۱۸۰.



<https://doi.org/10.22034/jvcbm.2026.571128.1705>



Authors retain the copyright and full publishing rights.

Published by Research Center of Resource Management Studies and Knowledge-Based Business. This article is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

ناشر: مرکز پژوهشی مطالعات مدیریت منابع و کسب و کار دانش محور

نویسنده مسئول: سید حمید خداداد حسینی

ایمیل: khodadad@modares.ac.ir

مقدمه

امروزه هوش مصنوعی به عنوان نیروی محرکه مهم در صنایع گوناگون ظهور کرده است (Soleymanpoor et al., 2025). فناوری تحول آفرین، به ویژه در صنعت خودروسازی، نقش بسزایی ایفا می کند؛ صنعتی که به عنوان پیشرو و پیشران اقتصادی در بسیاری از کشورها شناخته می شود. هوش مصنوعی نه تنها فرایندهای تولید و زنجیره تأمین را بهینه سازی می کند، بلکه در طراحی محصولات نوآورانه مانند خودروهای خودران و سیستم های کمک راننده نیز مؤثر است (Tripathi et al., 2024). علاوه بر این، خدمات پس از فروش هوشمند نیز با بهره گیری از هوش مصنوعی بهبود یافته اند که به افزایش رضایت مشتریان و کارایی بیشتر منجر شده است (Mehta et al., 2024). به هر حال، هوش مصنوعی در اکوسیستم فناوری صنعت خودروسازی نوظهور است که توسعه پایدار آن با حضور ذی نفعان متنوعی که اهداف گوناگونی را دنبال می کنند، نیازمند بررسی دقیق است (pourshahabi, 2023).

تعاملات بین ذی نفعان در اکوسیستم های فناوری، یکی از جنبه های حیاتی در توسعه و موفقیت این اکوسیستم ها محسوب می شود. اکوسیستم های فناوری شامل شبکه ای پیچیده از روابط بین سازمان ها، افراد و منابع هستند که در خلق، تولید و تجاری سازی فناوری های جدید نقش دارند (Tripathi et al., 2024). درک این روابط، از جمله شناسایی ذی نفعان کلیدی، اهداف و منافع آن ها، و نحوه تعاملاتشان، یک ضرورت اساسی برای مدیران و سیاست گذاران است. با تحلیل دقیق این روابط، می توان استراتژی های مؤثرتری برای تخصیص منابع، تسهیل همکاری، و مدیریت ریسک ها تدوین کرد (Khizar et al., 2025). افزون بر این، بررسی ساختار و پویایی های حاکم بر این اکوسیستم ها می تواند منجر به ایجاد نوآوری های باز، بهبود عملکرد سازمانی، و افزایش رقابت پذیری در سطح جهانی شود (Iglesias-Sánchez et al., 2022). مدیریت روابط ذی نفعان در اکوسیستم های فناورانه، در نهایت به توسعه پایدار و ارزش آفرینی برای تمامی اعضای این اکوسیستم کمک خواهد کرد (Li et al., 2022).

پرداختن به روابط ذی نفعان در اکوسیستم فناوری از این جهت ضروری است که این اکوسیستم ها مجموعه ای به هم پیوسته از عوامل هستند که برای پیشبرد نوآوری و رشد فناوری با یکدیگر تعامل می کنند (Reiter et al., 2024). درک این روابط به سیاست گذاران کمک می کند تا با ایجاد محیط های سیاستی کارآمد و اثربخش، از پتانسیل کامل اکوسیستم استفاده کنند (Grimm & Walz, 2024). شناخت منافع متقابل و اهداف ذی نفعان مختلف، از جمله شرکت های فناوری، دانشگاه ها، سرمایه گذاران و دولت، موجب تدوین استراتژی هایی می شود که ضمن تشویق همکاری و نوآوری، از رقابت ناسالم جلوگیری می کند (Hayatmehr et al., 2025).

در دنیای معاصر، صنعت خودروسازی از یک صنعت صرفاً مکانیکی به یک صنعت «نرم افزارمحور» و «هوشمند» تغییر ماهیت داده است. هوش مصنوعی به عنوان موتور محرک انقلاب صنعتی چهارم، تمامی ارکان این صنعت را از طراحی و تولید رباتیک گرفته تا زنجیره تأمین هوشمند و خودروهای متصل، دگرگون ساخته است. در حالت آرمانی، انتظار می رود که اکوسیستم هوش مصنوعی در صنعت خودرو، فضایی تعاملی و هم افزا میان «تولیدکنندگان اصلی»، «شرکت های دانش بنیان و نوپا»، «نهادهای حاکمیتی» و «دانشگاه ها» باشد تا با اشتراک گذاری کلان داده ها و دانش فنی، بهره وری افزایش و هزینه های تولید کاهش یابد.

با این حال، در صنعت خودروسازی ایران، این گذار با چالش‌های بنیادین و تضاد منافع میان ذی‌نفعان روبروست. وضع موجود نشان‌دهنده یک «گسست استراتژیک» میان لایه‌های مختلف این اکوسیستم است. از یک سو، خودروسازان بزرگ با ساختاری سنتی و بوروکراتیک، در برابر تغییرات چابک ناشی از هوش مصنوعی مقاومت می‌کنند و از سوی دیگر، زیست‌بوم نوآوری و شرکت‌های هوش مصنوعی با مشکلاتی همچون عدم دسترسی به داده‌های عملیاتی خودروسازان، فقدان جریان نقدینگی پایدار و نبود استانداردهای رگولاتوری شفاف مواجه هستند. از این رو محقق را بر این سؤال واداشت که تحلیلی بر روابط ذی‌نفعان اکوسیستم هوش مصنوعی در صنعت خودروسازی ایران چگونه است؟

مبانی نظری

اکوسیستم فناوری

اکوسیستم فناوری، یک مفهوم پیچیده و چندبعدی است که به شبکه‌ای از فعالیت‌ها، بازیگران و فناوری‌ها اشاره دارد که به گونه‌ای هماهنگ و وابسته به یکدیگر عمل می‌کنند تا نوآوری و ارزش تولید کنند (Hayatmehr et al., 2025). تاریخچه این مفهوم به دو دهه اخیر برمی‌گردد که با افزایش توجه محققان و مدیران به ایجاد و مدیریت روابط بین سازمان‌ها و فعالیت‌های مبتنی بر فناوری شکل گرفته است. به طور خاص، در حیطه فناوری‌های دیجیتال، مفهوم اکوسیستم به منظور تسهیل نوآوری و کارآفرینی به کار می‌رود و از توسعه‌های پیشرفته‌ای مانند بلاکچین و فناوری‌های مالی بهره می‌برد (Hijriah et al., 2024; Kitsantas & Chytis, 2022). در سال‌های اخیر، دیدگاه‌های متنوعی نسبت به اکوسیستم فناوری مطرح شده است. برخی از پژوهشگران بر اهمیت ساختار اکوسیستم و تأثیرات آن بر نوآوری تأکید دارند، درحالی‌که دیگران به مطالعه روندهای ویژه اکوسیستم‌های دیجیتال و ارتباط آن‌ها با نوآوری باز می‌پردازند. به علاوه، بررسی‌های اخیر نشان داده است که فراهم‌آوری بسترهای فناورانه برای پروسه‌های نوآوری، چالش‌هایی از قبیل مدیریت همکاری و رقابت و مرزهای اکوسیستم را در پی دارد (Khizar et al., 2025; Marcos et al., 2024).

ارکان اصلی اکوسیستم‌های فناوری شامل ذینفعان، تعاملات و زیرساخت‌ها هستند که هرکدام نقش مهمی در شکل‌گیری و پویایی این اکوسیستم‌ها ایفا می‌کنند. ذینفعان، که شامل استارت‌آپ‌ها، شرکت‌ها و دانشگاه‌ها می‌شوند، زنجیره‌ای از روابط پیچیده و متنوع را ایجاد می‌کنند که بر مبنای همکاری، رقابت و اشتراک دانش شکل می‌گیرد. تعاملات درون اکوسیستم‌های فناوری جزئی جدایی‌ناپذیر از کل فرآیند نوآوری محسوب می‌شوند؛ این تعاملات می‌توانند شامل همکاری‌های راهبردی و رقابت‌های سالم باشند که به تبادل و اشتراک دانش میان اعضای اکوسیستم کمک کرده و بدین وسیله امکان به وجود آمدن دستاوردهای جدید را فراهم می‌کنند. از سوی دیگر، زیرساخت‌ها نیز به عنوان بسترهای فنی، قانونی و مالی نقش حیاتی در ایجاد و نگهداری اکوسیستم‌ها ایفا می‌کنند. زیرساخت‌های فنی شامل فناوری‌های مخابراتی و اینترنت هستند که تسهیل‌کننده ارتباطات و تعاملات درون اکوسیستم می‌باشند، درحالی‌که زیرساخت‌های قانونی و مالی محیط مناسبی برای ایجاد اطمینان و ثبات در سرمایه‌گذاری‌ها فراهم می‌کنند (Hijriah et al., 2024).

در اکوسیستم‌ها، الگوهای پویایی و همکاری به‌طور فزاینده‌ای به‌واسطه شبکه‌های نوآوری باز، هم‌تکاملی و مکانیسم‌های ارزش آفرینی جمعی شکل می‌گیرند. شبکه‌های نوآوری باز، که توسط دورموش اوغلو مطرح شده‌اند، بر این اساس استوارند که نوآوری نه تنها از درون سازمان‌ها، بلکه از طریق همکاری با ذینفعان داخلی و خارجی صورت می‌گیرد. این نوع نوآوری به توسعه فناوری‌های جدید کمک می‌کند که می‌تواند به بهبود فرآیندها و خدمات منجر شود (Khizar et al., 2025).

پیشینه تحقیق

Soleymanpoor et al., (2025) به بررسی ارائه الگوی عوامل مؤثر در جامعه پذیری فناوری‌های هوش مصنوعی پرداختند، به لحاظ هدف، کاربردی و از نظر اجرا کمی و از نظر ماهیت، از نوع تحقیق-های توصیفی-پیمایشی می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل نشان داد که متغیرهای مستقل و متغیرهای وابسته به طور مستقیم تأثیر مثبت و معناداری دارند.

Rostam zadeh ganji et al., (2025) به بررسی ارائه مدل توسعه اعتماد شناختی کارکنان در هوش مصنوعی پرداختند، نتایج نشان می‌دهند عوامل علی شامل شفافیت، آموزش و آگاهی‌بخشی، انطباق اخلاقی و تعریف نقش‌ها و اهداف مشترک، عوامل زمینه‌ای همچون فرهنگ سازمانی و منابع؛ عوامل مداخله‌گر مقاومت کارکنان و پیچیدگی سیستم و راهبردها شامل آموزش و توانمندسازی کارکنان به‌عنوان ابزارهای کلیدی در بهبود تعاملات انسان و ماشین شناخته می‌شوند.

Bagheri et al., (2024) به بررسی ارزیابی سطح دیجیتالی بودن فرایند نوآوری با رویکرد هوش مصنوعی در تحول دیجیتال شرکت‌های دانش بنیان پرداختند، نتایج نشان داد شاخص‌های مؤثر سطح دیجیتال بری فرایند نوآوری در شرکت‌های دانش بنیان تأثیر دارد.

Karampour et al., (2025) به بررسی طراحی مدل شایستگی‌های هوش مصنوعی بر عملکرد سازمانی با در نظر گرفتن قابلیت‌های بازاریابی تجارت به تجارت می‌باشد. نتایج نشان داد که مکانیزم‌های شایستگی‌های هوش مصنوعی بر قابلیت‌های بازاریابی تجارت به تجارت و عملکرد سازمانی، تأثیر گذار می‌باشند.

روش شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، در زمره تحقیقات کیفی-تحلیلی با رویکرد آینده‌پژوهی و تحلیل ذی‌نفعان قرار می‌گیرد. روش‌شناسی اصلی تحقیق بر مبنای منطق تحلیل بازیگران و با بهره‌گیری از مدل استراتژیک ماکتور طراحی شده است. بدین منظور، ابتدا ذی‌نفعان کلیدی و اهداف راهبردی اکوسیستم هوش مصنوعی در صنعت خودروی ایران از طریق مطالعه نظام‌مند اسناد بالادستی و ادبیات موضوعی شناسایی شدند. در ادامه، داده‌های مورد نیاز با استفاده از ابزار پرسشنامه تخصصی و بر اساس نظرات پنل خبرگان (شامل متخصصان فنی، مدیران صنعتی و سیاست‌گذاران) که به روش نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شده بودند، گردآوری گردید. تحلیل نهایی بر پایه تشکیل ماتریس‌های اثرگذاری متقابل و موقعیت بازیگران نسبت به اهداف (MAO۳) انجام گرفت تا میزان نفوذ، وابستگی و ائتلاف‌های استراتژیک میان بازیگران استخراج شود.

یافته‌های پژوهش

در این پژوهش از یک روش دومرحله‌ای برای شناسایی ذی‌نفعان و اهداف آنها بهره گرفته شد. در قدم اول مروری بر تحقیقات پیشین صورت گرفت که در نتیجه آن ۳۱ ذی‌نفع به همراه اهداف هر یک از آنها شناسایی گردید. در قدم بعدی، این فهرست از ذی‌نفعان و اهداف توسط کارشناسان موردبررسی قرار گرفت و از آنها خواسته شد که در صورت امکان ذی‌نفعان بیشتری را به آن اضافه نمایند یا اهداف هر ذی‌نفع را اصلاح نمایند. بدین صورت، کارشناسان حدود ۱۷ ذی‌نفع دیگر را اضافه نمودند. در نتیجه، فهرست پایانی ذی‌نفعان این مطالعه شامل ۴۸ ذی‌نفع گردید که در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: بازیگران کلیدی مرتبط با توسعه اکوسیستم هوش مصنوعی در صنعت خودروسازی

کد	منبع	هدف محوری	ذی‌نفع
Baz 1	Experts	کاهش خطای انسانی و افزایش ایمنی در رانندگی طولانی‌مدت	رانندگان حرفه‌ای
Baz 2	Kanani et al. (2023); Laskin & D'Agostino (2024)	بهینه‌سازی فرآیندهای تولید و افزایش بازدهی مالی	سهامداران
Baz 3	Kanani et al. (2023); Laskin & D'Agostino (2024); Karimlou & Zakeri (2020)	افزایش درک عمومی از مزایای هوش مصنوعی در خودروها و کاهش مقاومت در برابر فناوری‌های نوین	مردم
Baz 4	Karimlou & Zakeri (2020); Cho & Kim (2023)	کاهش خطای انسانی و افزایش ایمنی، راحتی، و کاهش هزینه‌ها	مصرف‌کنندگان
Indu 1	Karimlou & Zakeri (2020); Kolekar et al. (2021)	توسعه راهکارهای مبتکرانه در حوزه خودروهای هوشمند	استارت‌آپ‌ها
Indu 2	Experts	پیش‌بینی تقاضا، بهینه‌سازی موجودی، و کاهش هزینه‌های عملیاتی	تأمین‌کنندگان قطعات
Indu 3	Experts	بهبود لجستیک و گسترش بازارهای صادراتی	توزیع‌کنندگان محصولات
Indu 4	Experts	حفظ جایگاه رقابتی در صنعت	خودروسازان
Indu 5	Experts	افزایش ایمنی ناوگان حمل‌ونقل	شرکت تاکسی اینترنتی
Indu 6	Guðlaugsson et al. (2020)	بهینه‌سازی فرآیندهای استخراج و توزیع مواد اولیه	عرضه‌کنندگان مواد اولیه
Indu 7	Experts	ارائه خدمات دیجیتال و هوشمند مبتنی بر داده‌های عملیاتی خودروها برای بهبود تجربه مشتری.	مراکز خدمات پس از فروش
Capa 1	Experts	کاهش خطای انسانی و افزایش ایمنی؛ افزایش سود	بیمه
Capa 2	Kolekar et al. (2021); Karimlou & Zakeri (2020)	ارائه منابع مالی، آموزش، و شبکه‌سازی برای رشد سریع استارت‌آپ‌های فعال در این حوزه	شتاب‌دهنده‌ها
Capa	Kanani et al. (2023)	تأمین سرمایه برای پروژه‌های بزرگ هوش مصنوعی و	بانک و مؤسسات

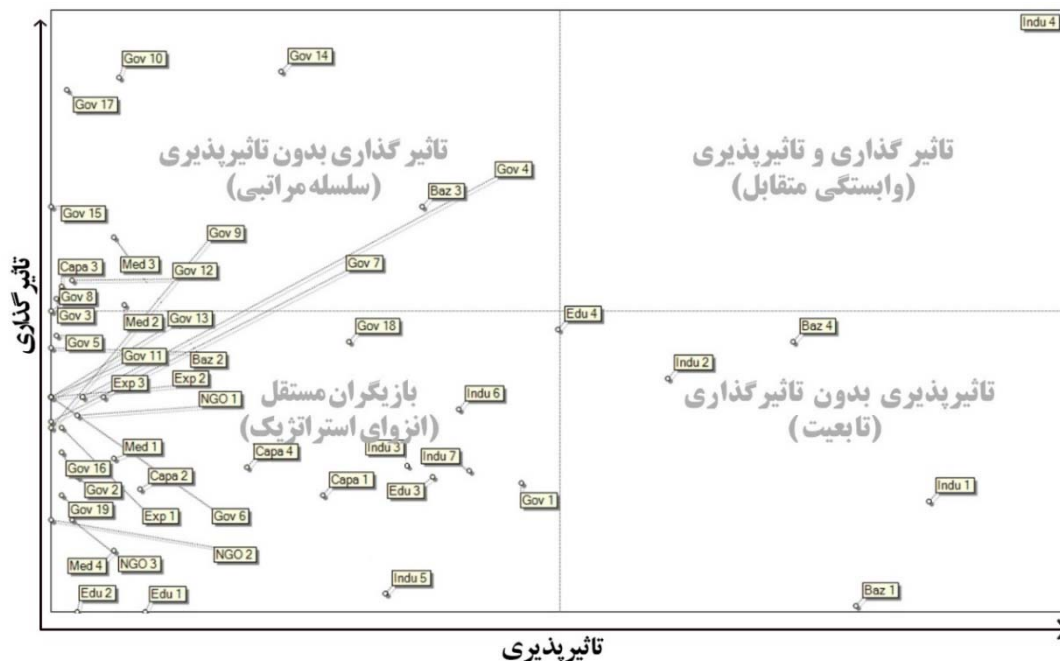
3		تسهیل همکاری بین المللی خودروسازان ایرانی	مالی
Capa 4	Karimlou & Zakeri (2020); Kolekar et al. (2021)	طراحی و تولید سخت افزارها و نرم افزارهای تخصصی برای خودروهای خودران و نیمه خودران	شرکت های فناوری
Gov 1	Kanani et al. (2023)	تعیین استانداردهای اخلاقی، فنی، و امنیتی برای استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی در صنعت خودرو	سازمان ملی هوش مصنوعی
Gov 2	Kanani et al. (2023)	حمایت از ثبت اختراعات مرتبط با هوش مصنوعی و تضمین حقوق مالکیت فکری برای تشویق نوآوری	اداره ثبت اختراع و مالکیت معنوی
Gov 3	Kanani et al. (2023)	نظارت بر امنیت سایبری سیستم های هوش مصنوعی در خودروهای نظامی و جلوگیری از نفوذپذیری	بخش نظامی
Gov 4	Experts	ایجاد زیرساخت های شهری سازگار با خودروهای خودران، مانند چراغ های هوشمند و سیستم های کنترل ترافیک	شهرداری
Gov 5	Experts	استفاده از داده های هوش مصنوعی برای پیش بینی نقاط حادثه خیز و آموزش رانندگان بر اساس الگوهای رفتاری	راهنمایی رانندگی
Gov 6	Experts	آموزش مصرف کنندگان درباره حقوق و مزایای استفاده از خودروهای مجهز به هوش مصنوعی و مقابله با تخلفات.	سازمان حمایت از مصرف کنندگان
Gov 7	Murphy & Navani (2024)	توسعه سیستم های هوش مصنوعی برای کاهش مصرف سوخت و انتشار گازهای گلخانه ای توسط خودروها.	سازمان محیط زیست
Gov 8	Kanani et al. (2023)	تعیین خط مشی های کلان فرهنگی برای پذیرش فناوری های نوین در جامعه و هماهنگی با ارزش های ملی.	شورای عالی انقلاب فرهنگی
Gov 9	Kanani et al. (2023)	حل و فصل چالش های حقوقی ناشی از استفاده از خودروهای خودران، مانند مسئولیت در تصادفات.	قوه قضائیه
Gov 10	Kanani et al. (2023)	تصویب قوانین حمایتی برای توسعه هوش مصنوعی در خودروسازی و رفع موانع قانونی مرتبط با فناوری های نوین	مجلس شورای اسلامی
Gov 11	Kanani et al. (2023)	هماهنگی بین بخشی برای ایجاد اکوسیستم یکپارچه فناوری در حوزه حمل و نقل هوشمند و خودروهای خودران	مرکز همکاری های تحول و پیشرفت
Gov 12	Kanani et al. (2023)	پیشنهاد تأمین بودجه و تسهیلات برای پروژه های تحقیقاتی و تجاری سازی فناوری های هوش مصنوعی در خودروسازی	معاونت علم و فناوری ریاست جمهوری
Gov 13	Kanani et al. (2023)	تعیین استانداردهای کیفیت و ایمنی برای خودروهای	مؤسسه استاندارد

		مجهز به هوش مصنوعی و صدور گواهی‌های لازم	
Gov 14	Kanani et al. (2023)	بهبود شبکه‌های ارتباطی و اینترنت پرسرعت برای پشتیبانی از خودروهای متصل و سیستم‌های ناوبری هوشمند	وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات
Gov 15	Kanani et al. (2023)	نظارت بر امنیت داده‌های حساس در خودروهای هوشمند و جلوگیری از دسترسی غیرمجاز به اطلاعات رانندگان	وزارت اطلاعات
Gov 16	Kanani et al. (2023)	طراحی جاده‌ها و بزرگراه‌های سازگار با خودروهای خودران و سیستم‌های مدیریت ترافیک مبتنی بر هوش مصنوعی.	وزارت راه و شهرسازی
Gov 17	Kanani et al. (2023)	تدوین سیاست‌های صنعتی برای ارتقای فناوری‌های داخلی و کاهش وابستگی به واردات در حوزه خودروهای هوشمند.	وزارت صنعت و معدن
Gov 18	Kanani et al. (2023)	توسعه دوره‌های آموزشی و پژوهش‌های دانشگاهی در حوزه هوش مصنوعی و مهندسی خودرو برای تأمین نیازهای صنعت.	وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
Gov 19	Kanani et al. (2023)	تأمین انرژی پایدار و زیرساخت‌های شارژ برای خودروهای الکتریکی و هوشمند مبتنی بر هوش مصنوعی.	وزارت نیرو
Med 1	Experts	انتشار مطالب آموزشی درباره کاربردهای هوش مصنوعی در خودروها و تأثیر آن بر زندگی روزمره.	رسانه‌های چاپی
Med 2	Experts	تولید محتواهای تعاملی و ویدیویی برای معرفی فناوری‌های نوین خودروهای هوشمند به عموم مردم.	رسانه‌های دیجیتال
Med 3	Experts	پوشش اخبار و گزارش‌های تخصصی درباره پیشرفت‌های صنعت خودروسازی ایران در حوزه هوش مصنوعی.	رسانه‌های تلویزیونی
Med 4	Experts	تحلیل تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی خودروهای مجهز به هوش مصنوعی و ارائه راهکارهای سیاستی.	رسانه‌های خبری و تحلیلی
Exp 1	Karimlou & Zakeri (2020); Laskin & D'Agostino (2024)	انتقال دانش فنی و تجربیات عملی به نسل جدید متخصصان برای تقویت اکوسیستم هوش مصنوعی در خودروسازی.	کارشناسان و خبرگان بخش فناوری
Exp 2	Karimlou & Zakeri (2020); Laskin & D'Agostino (2024)	طراحی و پیاده‌سازی سیستم‌های پیشرفته مانند بینایی ماشین و کنترل خودکار در خودروها.	متخصصان فنی و مهندسين خودرو

Exp 3	Karimlou & Zakeri (2020); Laskin & D'Agostino (2024)	توسعه الگوریتم‌های یادگیری عمیق و پردازش داده‌های حجیم برای بهبود عملکرد خودروهای خودران.	متخصصین هوش مصنوعی
Edu 1	Karimlou & Zakeri (2020); Laskin & D'Agostino (2024)	انجام تحقیقات بنیادی و کاربردی در حوزه هوش مصنوعی و همکاری با صنعت برای حل چالش‌های فنی.	پژوهشگاه‌ها، اندیشکده‌ها
Edu 2	Kanani et al. (2023)	شناسایی و حمایت از استعدادهای برتر در حوزه هوش مصنوعی و مهندسی خودرو برای پیشبرد اهداف ملی.	بنیاد ملی نخبگان
Edu 3	Karimlou & Zakeri (2020); Kanani et al. (2023)	ارائه پیشنهادات کارشناسی به مجلس برای تصویب قوانین همسو با توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی در خودروسازی.	مرکز پژوهش‌های مجلس
Edu 4	Kolekar et al. (2021); Guðlaugsson et al. (2020)	آموزش دانشجویان در رشته‌های مرتبط با هوش مصنوعی و خودروسازی و انجام پژوهش‌های مشترک با صنعت.	دانشگاه‌ها
NGO 1	Experts	تسهیل همکاری بین خودروسازان داخلی و شرکت‌های بین‌المللی برای دستیابی به فناوری‌های پیشرفته.	اتاق‌های بازرگانی
NGO 2	Experts	مشارکت در برنامه‌های آموزشی برای ارتقای مهارت‌های کارگران در مواجهه با فناوری‌های جدید و کاهش هزینه‌های نیروی انسانی.	اتحادیه‌های کارگری
NGO 3	Experts	ایجاد شبکه‌های تخصصی و برگزاری رویدادها برای تبادل دانش بین بازیگران اکوسیستم هوش مصنوعی در خودروسازی.	انجمن ملی هوش مصنوعی ایران

تحلیل اثرات متقابل ذی‌نفعان

جهت بررسی الگوی روابط ذی‌نفعان اکوسیستم هوش مصنوعی در صنعت خودروسازی ایران، ماتریس تأثیرات متقابل تکمیل گردید. به‌منظور ارائه این ماتریس از ۱۵ کارشناس صنعت خودرو و ۲۱ متخصص دانشگاهی بهره گرفته شد. ماتریس تأثیرات متقابل باهدف شناسایی میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری هر یک از ذی‌نفعان ایجاد می‌شود، و تعاملات میان آن‌ها را به تصویر می‌کشد. هر خانه از آن نمایانگر شدت تأثیر یک ذی‌نفع بر دیگری است. امتیاز بالاتر به معنای اثرگذاری بیشتر و جایگاه پررنگ‌تر در اکوسیستم می‌باشد.



شکل ۱: نقشه تأثیر گذاری و تأثیر پذیری بین بازیگران

تحلیل ماتریس اثرات متقابل نشان می‌دهد که "خودروسازان"، "مردم" و "مجلس" قدرتمندترین بازیگران با نفوذ بالا در هدایت تحولات اکوسیستم هستند. در مقابل، "مصرف کنندگان" و "جامعه" علی‌رغم اثرگذاری سیاسی، بالاترین سطح تبعیت و تأثیرپذیری از سایر نهادها را دارند که نشان‌دهنده وابستگی شدید آنها به سیاست‌های کلان است. همچنین شرکت‌های فناوری و مراکز دانشگاهی در ردیف بازیگران متأثر قرار گرفته‌اند که حاکی از حساسیت بالای این بخش‌های نوآور نسبت به تصمیمات لایه حاکمیتی و صنعتی است. در مجموع، تمرکز نفوذ در مثلث صنعت، قانون‌گذار و نهادهای مالی، تعیین‌کننده مسیر نهایی توسعه هوش مصنوعی در این حوزه است.

اثرات متقابل ذی‌نفعان و اهداف

ماتریس موقعیت بازیگران نسبت به اهداف (1MAO) ابزاری تحلیلی برای سنجش سطح مشارکت و هم‌راستایی بازیگران مختلف در تحقق اهداف کلیدی یک اکوسیستم فناوری است. در زمینه اکوسیستم هوش مصنوعی در صنعت خودروسازی ایران، این ماتریس با ثبت نمره‌های صفر و یک به بررسی میزان تمایل یا حمایت ضمنی هر بازیگر از اهداف مختلف مانند بهبود ایمنی خودروها، کاهش هزینه‌های تولیدی و عملیاتی، توسعه زیرساخت‌های فناوری، حمایت از نوآوری و استارت‌آپ‌ها، تربیت نیروی انسانی متخصص، تدوین چارچوب‌های قانونی و استانداردسازی، حفاظت از محیط زیست و کاهش آلاینده‌ها، توسعه فناوری‌های خودران، افزایش رقابت‌پذیری در بازارهای جهانی، افزایش سود، آگاهی بخشی به جامعه، تضمین امنیت داده‌ها و حریم خصوصی می‌پردازد. نمره ۱ نشانگر موضع‌گیری یا جهت‌گیری مثبت بازیگر نسبت به یک هدف خاص است، درحالی‌که نمره ۰ به معنای فقدان موضع‌گیری یا بی‌تفاوتی است. این ابزار از طریق تحلیل بصری و عددی، امکان شناخت شکاف‌ها، نقاط تمرکز و زمینه‌های هم‌افزایی یا تضاد میان ذی‌نفعان را فراهم می‌سازد.

جدول ۲: ماتریس موقعیت بازیگران نسبت به اهداف

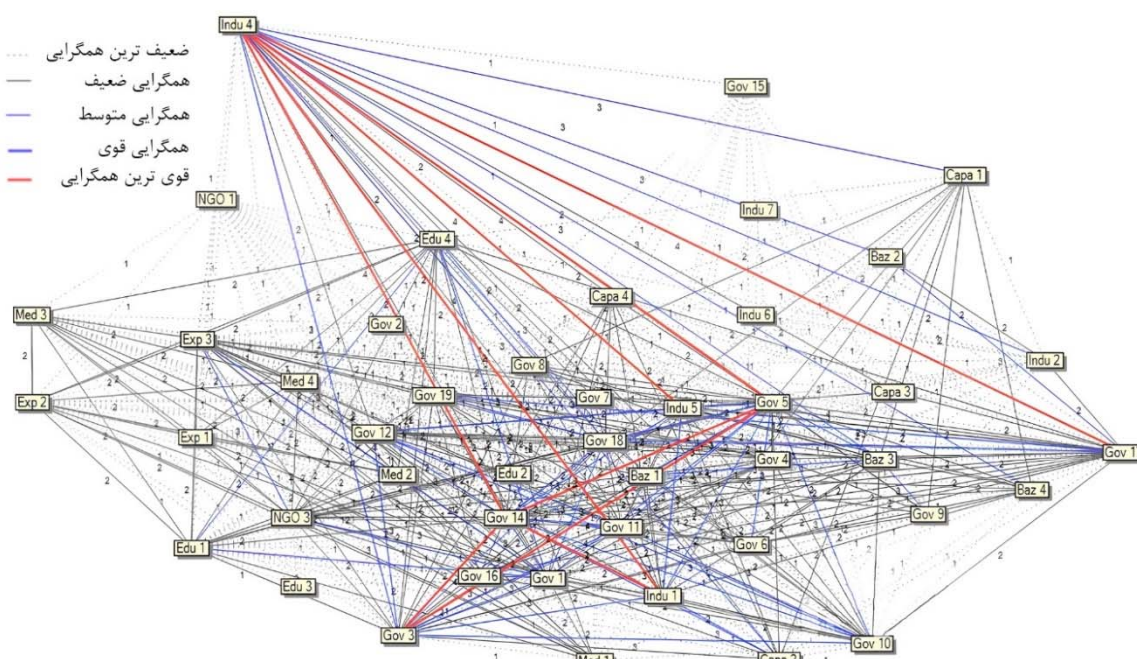
ایمنی	کاهش هزینه	توسعه زیرساخت	نوآوری	توسعه منابع انسانی	قانون گذاری	محیط زیست	توسعه خود ران	رقابت پذیری	سود	آگاهی بخشی	امنیّت داده	جمع
۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۴
۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۳
۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۵
۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۴
۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۴
۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۳
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۸
۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۴
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
۱	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۴
۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۳
۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲
۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۴
۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۴
۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
۰	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۴
۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲
۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۵
۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۳
۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۲
۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۳

فرهنگی												
قوه قضائیه	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰
مجلس شورای اسلامی	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳
مرکز همکاری پیشرفت	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳
معاونت علم و فناوری	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳
مؤسسه استاندارد	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
وزارت ارتباطات	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۵
وزارت اطلاعات	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
وزارت راه و شهرسازی	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲
وزارت صنعت و معدن	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۶
وزارت علوم	۰	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۴
وزارت نیرو	۰	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳
رسانه‌های چاپی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
رسانه‌های دیجیتال	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
رسانه‌های تلویزیونی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
رسانه‌های خبری و تحلیلی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
کارشناسان فناوری	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
متخصصان فنی خودرو	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۲
متخصصین هوش مصنوعی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۳
پژوهشگاه‌ها	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۳
بنیاد ملی نخبگان	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
مرکز پژوهش‌های مجلس	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱
دانشگاه‌ها	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۴
اتاق‌های بازرگانی	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۱
اتحادیه‌های کارگری	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
انجمن ملی هوش مصنوعی	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۰	۳
تعداد موافقت	۸	۴	۲۲	۲۷	۱۴	۴	۶	۷	۳	۸	۱۲	۱۶
تعداد مخالفت	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
تعداد موقعیت‌ها	۸	۴	۲۲	۲۷	۱۴	۴	۶	۷	۳	۸	۱۲	۱۶

نتایج استخراج شده از ماتریس موقعیت بازیگران (جدول ۲) نشان‌دهنده یک «توافق استراتژیک» اما «نامتوازن» میان بازیگران اکوسیستم هوش مصنوعی در صنعت خودروی ایران است. طبق داده‌های جدول، هدف «نوآوری» با ۲۷ مورد موافقت و «توسعه زیرساخت» با ۲۲ مورد، بالاترین اولویت جمعی را در میان تمامی ذی‌نفعان به خود اختصاص داده‌اند که نشان‌دهنده ماهیت تکنولوژی‌محور این اکوسیستم است. از سوی دیگر، متغیر «امنیت داده» با ۱۶ مورد موافقت، به عنوان یک دغدغه میانی رو به بالا شناسایی شده است که بر ضرورت ایجاد استانداردهای حفاظتی تأکید دارد. تحلیل ستونی جدول مشخص می‌کند که «خودروسازان» با کسب ۸ امتیاز موافقت در اهداف متنوع (از ایمنی و کاهش هزینه تا توسعه خودروهای خودران و رقابت‌پذیری)، فراگیرترین نقش را در بیشترین حوزه‌ها ایفا می‌کنند و به نوعی «ذی‌نفع محوری» محسوب می‌شوند. در مقابل، ذی‌نفعانی همچون «وزارت صمت» و «وزارت ارتباطات» با تمرکز بر اهداف حاکمیتی نظیر توسعه زیرساخت و قانون‌گذاری، نقش تسهیل‌گر را دارند.

الگوی بیرونی

تحلیل الگوی همگرایی در اکوسیستم هوش مصنوعی خودروی ایران، نشان‌دهنده شکل‌گیری یک «هسته مرکزی اقتدار» متشکل از ائتلاف قوی میان خودروسازان، بخش نظامی، وزارتخانه‌های صمت و ارتباطات، و پلتفرم‌های خدمات آنلاین (مانند تاکسی‌های اینترنتی و استارت‌آپ‌ها) است. این بازیگران به دلیل داشتن اهداف راهبردی مشترک، پتانسیل بالایی برای ایجاد شبکه‌های همکاری استراتژیک دارند. در این میان، دانشگاه‌ها به عنوان پل ارتباطی علمی، بیشترین همسویی را با سایر بازیگران ایفا می‌کنند. با این حال، یافته‌ها حاکی از وجود یک «انزوای ساختاری» در لایه‌های پیرامونی اکوسیستم است؛ جایی که رسانه‌ها، متخصصان فنی و سازمان‌های مردم‌نهاد، کمترین همگرایی را با بلوک قدرت دارند که این امر می‌تواند منجر به تضعیف ابعاد نظارتی و بدنه کارشناسی در توسعه این فناوری گردد.



شکل ۲: گراف همگرایی میان بازیگران

جدول ۳، ماتریس 3MAO را نشان می‌دهد. این ماتریس که بر پایه ترکیب مواضع بازیگران نسبت به اهداف سیاستی و وزن اهمیت این اهداف ترسیم شده است، تصویر دقیقی از ظرفیت هم‌راستایی و توان اثرگذاری و ایجاد اتحاد میان بازیگران کلیدی در اکوسیستم فناوری هوش مصنوعی در صنعت خودروسازی ارائه می‌دهد.

جدول ۳: ماتریس تحلیل بازیگران نسبت به اهداف (3MAO)

توان اثرگذاری	امنیت داده‌ها و حریم خصوصی	آگاهی بخشی به جامعه	افزایش سود	افزایش رقابت‌پذیری	توسعه فناوری‌های خودران	حفاظت از محیط زیست	تدوین چارچوب‌های قانونی	تربیت نیروی انسانی متخصص	حمایت از نوآوری	توسعه زیرساخت‌های فناوری	کاهش هزینه‌های تولید و عملیاتی	بهبود ایمنی خودروها	
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	رانندگان حرفه‌ای
۱۱.۶	۰	۰	۶.۷	۱.۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳.۳	۰	سهام‌داران
۸.۹	۲.۲	۰	۰	۰	۰	۱.۱	۱.۱	۰	۰	۱.۱	۰	۳.۴	مردم
۲.۵	۱.۱	۰	۰	۰	۰.۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۱	مصرف‌کنندگان
۰.۴	۰.۱	۰	۰	۰	۰.۱	۰	۰	۰.۱	۰	۰.۱	۰	۰	استارت‌آپ‌ها
۱.۳	۰	۰	۰.۷	۰	۰	۰	۰	۰.۳	۰	۰	۰.۳	۰	تأمین‌کنندگان قطعات
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	توزیع‌کنندگان محصولات
۲۱.۷	۳.۱	۰	۴.۱	۳.۱	۱	۰	۰	۲.۱	۰	۱	۴.۱	۳.۱	خودروسازان
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	شرکت تاکسی اینترنتی
۰.۴	۰	۰	۰.۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	عرضه‌کنندگان مواد اولیه
۰.۲	۰	۰	۰.۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	مراکز خدمات پس از فروش
۰.۹	۰	۰	۰	۰	۰.۲	۰	۰.۲	۰.۲	۰	۰	۰	۰.۴	بیمه
۱.۳	۰	۰	۰	۰	۰.۴	۰	۰	۰.۴	۰	۰.۴	۰	۰	شتاب‌دهنده‌ها
۷.۹	۰	۰	۵.۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲	۰	۰	بانک و مؤسسات مالی
۰.۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۴	۰	۰.۴	۰	۰	شرکت‌های

													فناوری
۰.۹	۰	۰.۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۳	۰.۳	۰.۱	۰	۰	سازمان ملی هوش مصنوعی
۲.۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲.۱	۰	۰	۰	اداره ثبت اختراع
۱۳.۵	۵.۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۹	۳.۹	۱.۹	۰	۰	بخش نظامی
۲.۳	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۲	۱.۲	۰	۰	شهرداری
۱۰.۲	۱.۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۷	۱.۷	۱.۷	۰	۳.۴	راهنمایی رانندگی
۶.۸	۲.۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۴	۰	۰	۲.۷	سازمان حمایت مصرف کننده
۶	۰	۰	۰	۰	۰	۴.۸	۰	۰	۱.۲	۰	۰	۰	سازمان محیط زیست
۵.۷	۱.۹	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۹	۱.۹	۰	۰	۰	۰	شورای عالی انقلاب فرهنگی
۷	۱.۲	۰	۰	۰	۰	۰	۴.۶	۰	۰	۰	۰	۱.۲	قوه قضائیه
۸.۸	۲.۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲.۹	۲.۹	۰	۰	مجلس شورای اسلامی
۵.۴	۱.۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲.۷	۱.۴	۰	۰	مرکز همکاری های تحول
۹.۷	۱.۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵.۸	۱.۹	۰	۰	معاونت علم و فناوری
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	مؤسسه استاندارد
۲۰.۲	۲.۲	۰	۰	۰	۲.۲	۰	۰	۲.۲	۴.۵	۹	۰	۰	وزارت ارتباطات
۱۰.۲	۱۰.۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	وزارت اطلاعات
۱.۹	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۹	۰.۹	۰	۰	وزارت راه و شهرسازی
۱۹.۱	۰	۰	۳.۲	۳.۲	۰	۳.۲	۰	۰	۳.۲	۳.۲	۳.۲	۰	وزارت صنعت و معدن
۵.۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۷	۰	۲.۲	۲.۲	۰.۷	۰	۰	وزارت علوم
۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۷	۰	۰	۰.۷	۰.۷	۰	۰	وزارت نیرو
۳.۱	۰	۲.۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۶	۰	۰	۰	رسانه های چاپی
۷.۳	۰	۵.۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۵	۰	۰	۰	رسانه های دیجیتال

۹.۷	۰	۷.۸	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۹	۰	۰	۰	رسانه های تلویزیونی
۰.۸	۰	۰.۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰.۲	۰	۰	۰	رسانه های خبری و تحلیلی
۵.۴	۰	۲.۲	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳.۳	۰	۰	۰	کارشناسان و خبرگان
۵.۴	۰	۲.۷	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۲.۷	۰	۰	۰	متخصصان فنی خودرو
۷.۴	۰	۲.۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۴.۲	۱.۱	۰	۰	متخصصین هوش مصنوعی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	پژوهشگاه ها، اندیشکده ها،
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	بنیاد ملی نخبگان
۰.۴	۰	۰.۴	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	مرکز پژوهش های مجلس
۶	۰	۱.۱	۰	۰	۰	۰.۵	۰	۲.۲	۲.۲	۰	۰	۰	دانشگاه ها
۱.۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۱	۰	۰	۰	اتاق های بازرگانی
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	اتحادیه های کارگری
۲.۷	۰	۰.۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱.۸	۰.۵	۰	۰	انجمن ملی هوش مصنوعی
	۳۸.۴	۲۵.۸	۲۱.۱	۷.۹	۴.۳	۱۱	۷.۸	۱۵.۹	۵۴	۳۲.۲	۱۱	۱۵.۲	تعداد موافقت
	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	تعداد مخالفت
	۳۸.۴	۲۵.۸	۲۱.۱	۷.۹	۴.۳	۱۱	۷.۸	۱۵.۹	۵۴	۳۲.۲	۱۱	۱۵.۲	درجه توان تأثیر گذاری

خروجی این تحلیل به روشنی نشان می دهد که برخی از اهداف نظیر حمایت از نوآوری و استارت آپ ها با اثرگذاری ۵۴، تضمین امنیت داده ها و حریم خصوصی با اثرگذاری ۳۸,۴ و آگاهی بخشی به جامعه با اثرگذاری ۲۵,۸ توانسته اند بیشترین همگرایی میان بازیگران متنوع را به خود جلب کنند. این موضوع نشان می دهد که از نظر ساختار انگیزشی و سیاست پذیری، مسیر تحقق این اهداف می تواند با مشارکت و همکاری بین نهادی به خوبی پیش رود.

بحث و نتیجه گیری

تحلیل نقش آفرینان نشان می‌دهد که قدرت در اکوسیستم هوش مصنوعی خودرو در انحصار "مثلث خودروسازان، نهادهای حاکمیتی و امنیتی" قرار دارد که با رویکردی از بالا به پایین، اولویت‌های اقتصادی و حفاظتی را بر کل سیستم حاکم کرده‌اند. در مقابل، متخصصان و نهادهای علمی علی‌رغم تولید دانش فنی، در لایه‌های تصمیم‌گیری قدرت اجرایی محدودی داشته و دچار یک گسست ساختاری با بدنه صنعت هستند. همچنین انفعال و حاشیه‌نشینی مصرف‌کنندگان نهایی به عنوان ذی‌نفعان کلیدی، ریسک عدم‌پذیرش اجتماعی فناوری‌های هوشمند را در آینده افزایش داده است. در نهایت، توازن قدرت در این اکوسیستم مستلزم گذار از انحصار دولتی-صنعتی به سمت مشارکت فعال‌تر بخش خصوصی دانش‌بنیان و نهادهای مدنی است.

بر اساس یافته‌های ماتریس اثرگذاری، رانندگان حرفه‌ای اگرچه در لایه عملیاتی قرار دارند، اما توان اثرگذاری مستقیم آن‌ها در سیاست‌گذاری کلان صفر برآورد شده است. با این حال، هدف محوری آن‌ها «کاهش خطای انسانی و افزایش ایمنی در رانندگی طولانی‌مدت» است. در مقایسه با مطالعات سایر پژوهشگران، این یافته با نتایج Karimlou & Zakeri, 2020 همسو است که معتقدند این گروه بیشترین تأثیرپذیری (و نه تأثیرگذاری) را از پیاده‌سازی هوش مصنوعی دارند. برخلاف کاربران عادی، رانندگان حرفه‌ای به هوش مصنوعی نه به عنوان یک ابزار لوکس، بلکه به عنوان یک سیستم کمکی برای کاهش خستگی نگریسته که این موضوع با رویکرد Karimlou & Zakeri, 2020 در زمینه «پذیرش فناوری در مشاغل حساس» قرابت دارد.

تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد سهام‌داران، یکی از بازیگران قدرتمند اقتصادی هستند. تمرکز اصلی این گروه بر «افزایش سود» و «بهبود بازدهی مالی» است. این یافته با پژوهش‌های Kanani et al., 2023 و Laskin & D'Agostino (2024) کاملاً همخوانی دارد؛ چرا که آن‌ها نیز معتقدند محرک اصلی ورود هوش مصنوعی به صنعت خودرو در کشورهای در حال توسعه، بیش از آنکه مسائل زیست‌محیطی باشد، کاهش هزینه‌های عملیاتی و افزایش جذابیت سهام شرکت‌های خودرویی است.

مردم، دغدغه‌های متنوعی از جمله «بهبود ایمنی» و «امنیت داده‌ها» دارند. نتایج تحقیق نشان می‌دهد که مردم به هوش مصنوعی به عنوان ابزاری برای عدالت در تردد و کاهش تصادفات می‌نگرند. این دیدگاه با یافته‌های Karimlou & Zakeri (2020) که بر «اعتماد عمومی» ناشی از ایمنی تأکید داشتند، همسو است. با این حال، در مقایسه با مطالعه Kanani et al., 2023، مردم در ایران نسبت به نقض حریم خصوصی در خودروهای متصل حساسیت کمتری نشان داده‌اند که این موضوع نیازمند فرهنگ‌سازی توسط رسانه‌هاست. برخلاف عامه مردم، مصرف‌کنندگان (خریداران خودرو)، نگاهی جزئی‌نگرتر به فناوری دارند. آن‌ها به دنبال «راحتی و کاهش هزینه‌های نگهداری» هستند. این یافته با نتایج Cho & Kim (2023) که معتقدند مصرف‌کننده نهایی به دنبال ارزش افزوده ملموس در ازای بهای پرداختی است، مطابقت دارد. در ایران، مصرف‌کننده هنوز هوش مصنوعی را یک آپشن ثانویه می‌بیند، در حالی که در بازارهای جهانی طبق مطالعه Van Dijck (2013)، هوش مصنوعی بخشی از هویت اجتماعی خودرو محسوب می‌شود.

یافته‌های جدول نشان می‌دهد استارت‌آپ‌ها، هنوز جایگاه واقعی خود را در صنعت خودروی ایران پیدا نکرده‌اند. تمرکز ناچیز آن‌ها بر «توسعه فناوری‌های خودران» نشان‌دهنده موانع ورود به این بازار انحصاری است. این نتیجه با هشدارهای

Kolekar et al., 2021 در مورد «شکاف بین ایده‌های نوآورانه و خط تولید کارخانجات بزرگ» همخوانی دارد. تأمین کنندگان، عمدتاً بر «افزایش سود» و «نیروی انسانی متخصص» تمرکز دارند. این یافته نشان می‌دهد که قطعه‌سازان ایرانی هنوز وارد فاز تولید سخت‌افزارهای پیچیده هوش مصنوعی نشده‌اند. این وضعیت با تحلیل Guðlaugsson et al., 2020 که معتقدند زنجیره تأمین ایران در حوزه الکترونیک خودرو ضعیف است، همخوانی دارد. برعکس، در مطالعات Guðlaugsson et al., 2020، تأمین کنندگان به عنوان بازوی اصلی تحقیق و توسعه (R&D) در هوش مصنوعی شناخته می‌شوند.

نتایج نشان داد خودروسازان، قطب نمای اصلی این صنعت هستند. آن‌ها در تمام شاخص‌ها از جمله «سود»، «رقابت‌پذیری» و حتی «امنیت داده‌ها» نمرات بالایی دارند. این تمرکز قدرت با نظریه Network Society اثر Castells (2010) هماهنگ است که در آن گره‌های اصلی شبکه، بیشترین جریان داده و منابع را کنترل می‌کنند.

نتایج نشان داد که صنعت بیمه بر «ایمنی» و «نیروی انسانی» متمرکز است. یافته پژوهش نشان می‌دهد بیمه‌ها هنوز مدلی برای «مسئولیت مدنی خودروهای هوشمند» طراحی نکرده‌اند. شتاب‌دهنده‌ها، نقشی مشابه استارت‌آپ‌ها دارند. تمرکز آن‌ها بر «توسعه زیرساخت» و «نیروی انسانی» است. طبق مطالعه Kolekar et al., 2021، شتاب‌دهنده‌ها باید پل ارتباطی باشند، اما یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که در ایران، این پل به دلیل ضعف بودجه‌های تحقیق و توسعه در بخش خصوصی، هنوز مستحکم نشده است.

بانک‌ها، یکی از بازیگران کلیدی در تأمین سرمایه پروژه‌های کلان هوش مصنوعی هستند. تمرکز اصلی این گروه بر «افزایش سود» و «توسعه زیرساخت‌ها» است. این یافته تأییدکننده پیش‌فرض Kanani et al., 2023 است که معتقدند بدون نهادهای واسطه مالی، انتقال از صنعت خودروی سنتی به هوشمند در ایران با بن‌بست نقدینگی مواجه خواهد شد. در واقع، بانک‌ها هوش مصنوعی را نه به عنوان یک تحول علمی، بلکه به عنوان یک فرصت سرمایه‌گذاری با بازدهی بالا می‌بینند.

شرکت‌های فناوری، جایگاهی بسیار پایین‌تر از انتظار در این اکوسیستم دارند. تمرکز اندک آن‌ها بر «توسعه زیرساخت» و «نیروی انسانی» نشان‌دهنده آن است که بدنه فنی کشور هنوز در زنجیره ارزش خودروسازان بزرگ ادغام نشده است. این یافته با مدل Karimlou & Zakeri (2020) تفاوت معناداری دارد؛ چرا که در مدل‌های جهانی، شرکت‌های فناوری (مانند تسلا یا انویدیا) پیشران اصلی هستند. سازمان ملی هوش مصنوعی به عنوان یک نهاد نوپا که عمدتاً بر «حمایت از نوآوری» و «تربیت نیروی انسانی» معطوف است. این یافته نشان می‌دهد که انتظار می‌رود این سازمان نقش «تسهیل‌گر» را ایفا کند. همسو با Kanani et al., 2023، این نهاد باید در آینده به عنوان مرجع «استانداردگذاری اخلاقی» عمل کند، اگرچه در حال حاضر توان اجرایی آن در برابر خودروسازان محدود به نظر می‌رسد.

شهرداری، نقش «تسهیل‌گر زیرساخت‌های شهری» را دارد. تمرکز برابر بر «حمایت از نوآوری» و «توسعه زیرساخت» نشان می‌دهد که پیاده‌سازی خودروهای خودران وابستگی شدیدی به «شهر هوشمند» دارد. این یافته با پژوهش Kanani et al., 2023 همسو است که معتقدند بدون زیرساخت‌های فیزیکی شهری (مانند چراغ‌های هوشمند)، هوش مصنوعی خودرو به تنهایی کارساز نخواهد بود.

راهنمایی و رانندگی، ذی نفعی است که بیشترین دغدغه را در حوزه «ایمنی» و «نیروی انسانی» دارد. یافته‌های جدول نشان می‌دهد که این نهاد هوش مصنوعی را ابزاری برای انضباط ترافیکی می‌بیند. این نتیجه با پژوهش Kanani et al., 2023 مطابقت دارد؛ با این تفاوت که در ایران، نقش نظارتی راهور بر نقش حمایتی آن پیشی گرفته است. سازمان حمایت مصرف‌کننده، تمرکز اصلی خود را بر «ایمنی» و «امنیت داده‌ها» قرار داده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که نقش این نهاد در اکوسیستم هوش مصنوعی ایران، نقش مدافع حقوقی است. این یافته با پژوهش Kanani et al., 2023 که بر «حمایت از کاربر در برابر خطاهای سیستمی» تاکید دارند، همخوانی دارد و نشان‌دهنده لزوم تدوین قوانین مسئولیت مدنی برای پلتفرم‌های خودرویی است.

سازمان محیط‌زیست در شاخص تخصصی «حفاظت از محیط‌زیست» به دست آورده است. این یافته با مطالعه Murphy & Navani (2024) کاملاً همسو است که معتقدند هوش مصنوعی از طریق بهینه‌سازی مسیر و کاهش مصرف سوخت، یکی از محدود راه‌های نجات کلان‌شهرها از آلودگی است. با این حال، اثرگذاری پایین این نهاد در سیاست‌های صنعتی نشان‌دهنده اولویت داشتن مسائل اقتصادی بر محیط‌زیستی در دولت است.

نقش شورای عالی انقلاب فرهنگی بیشتر در لایه‌های «آینده‌پژوهی و پیوست‌های فرهنگی» است. تمرکز بر «تربیت نیروی انسانی» و «امنیت داده‌ها-حریم خصوصی» نشان‌دهنده نگرانی از جنبه‌های اخلاقی فناوری است. این یافته با مقوله «اخلاق سایبری» در پژوهش Kanani et al., 2023 پیوند دارد و نشان می‌دهد که پذیرش هوش مصنوعی در ایران مستلزم رعایت ارزش‌های ملی و مذهبی است.

نتایج نشان داد قوه قضائیه، نقش حیاتی در «تدوین چارچوب‌های قانونی» دارد. این نهاد ذی‌نفع اصلی در پرونده‌های تصادفات خودروهای هوشمند خواهد بود. این یافته با چالش‌های مطرح شده توسط Kanani et al., 2023 در مورد «تعیین مقصر در حوادث با راننده خودکار» همخوانی دارد و نشان می‌دهد که تا زمانی که قوه قضائیه قوانین جدید را نپذیرد، خودروسازان ریسک استفاده از هوش مصنوعی را نخواهند پذیرفت. مجلس، موتور محرک «قانون‌گذاری و بودجه‌ریزی» است. تمرکز بالا بر «توسعه زیرساخت» و «امنیت داده‌ها» نشان می‌دهد که رویکرد مجلس، رویکردی صیانتی-توسعه‌ای است. این یافته با مطالعه Kanani et al., 2023 همسو است که بر نقش «قوانین حمایتی» در تسریع ورود فناوری به صنعت تاکید دارد.

بنابراین براساس نتایج پژوهش، پیشنهادهای کاربردی ذیل ارائه می‌شود:

سازمان ملی هوش مصنوعی باید بستری امن و ایزوله فراهم کند تا استارت‌آپ‌ها بتوانند بدون نقض حریم خصوصی و پروتکل‌های امنیتی، به داده‌های عملیاتی خودروهای تولید داخل برای آموزش الگوریتم‌های خود دسترسی داشته باشند. خودروسازان از طریق «کنسرسیوم‌های مشترک» با شرکت‌های دانش‌بنیان و شتاب‌دهنده‌ها، بخشی از سود حاصل از کاهش هزینه‌های تولید را صرف توسعه ماژول‌های هوشمند ایمنی مانند سیستم ترمز اضطراری مبتنی بر هوش مصنوعی کنند.

دولت باید برای خودروسازانی که از هوش مصنوعی جهت کاهش مصرف سوخت و انتشار آلاینده‌ها استفاده می‌کنند، معافیت‌های مالیاتی در نظر بگیرد تا امتیاز پایین هدف «حفاظت از محیط‌زیست» در اکوسیستم ارتقا یابد.

وزارت ارتباطات باید مناطق صنعتی و مسیرهای پرتردد بین شهری را به عنوان پایلوت «جاده‌های هوشمند» به شبکه ۵G مجهز کند تا امکان تست میدانی سیستم‌های (ارتباط خودرو با محیط) برای شرکت‌های فناوری فراهم شود. تأمین‌کنندگان قطعات باید تشویق شوند تا استانداردهای دیجیتال مشترکی را بپذیرند که امکان نصب سنسورهای هوشمند و پردازشگرهای AI را بر روی قطعات سستی فراهم کند.

Reference

- Abdeladim, N., Yahyaoui, T., & Agdal Faculty of Legal, Economic and Social Sciences Mohammed V University, Rabat. (2024). A New Perspective on Stakeholder Theory. *International Journal of Advanced Research*, 12, 1621–1636. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/19410>
- Ackermann, F., & Eden, C. (2011). Strategic Management of Stakeholders: Theory and Practice. *Long Range Planning*, 44, 179–196. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2010.08.001>
- Bagheri, a., radfar, r., ghazinoory, s. (2024), Evaluating the level of digitalization of the innovation process with artificial intelligence approach in the digital transformation of knowledge-based companies, *Journal of Value Creating in Business Management*, 14, 71-96, <https://doi.org/10.22034/jvcbm.2024.472784.1420> (in Persian).
- Cho, M., & Kim, Y.-L. (2023). Do inter-firm networks sustain the resilience of regional industrial ecosystems? A network-based analysis of the South Korean automotive industry. *Regional Studies, Regional Science*, 10, 569–580. <https://doi.org/10.1080/21681376.2023.2205919>
- Durmusoglu, S. S. (2004). Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. *European Journal of Innovation Management*, 7, 325–326. <https://doi.org/10.1108/14601060410565074>
- Grimm, A., & Walz, R. (2024). Current and future roles of the automotive and ICT sectoral systems in autonomous driving—Using the innovation system approach to assess value chain transformation. *Technological Forecasting and Social Change*, 198, 122990. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122990>
- Guðlaugsson, B., Fazeli, R., Gunnarsdóttir, I., Davidsdóttir, B., & Stefansson, G. (2020). Classification of stakeholders of sustainable energy development in Iceland: Utilizing a power-interest matrix and fuzzy logic theory. *Energy for Sustainable Development*, 57, 168–188. <https://doi.org/10.1016/j.esd.2020.06.006>
- Hijriah, H. Y., Rusgianto, S., Kholidah, H., Herianingrum, S., & Md Sahiq, A. N. (2024). Critical Development of Islamic Financial Technology Ecosystem: Lesson Learned From Financial Technology Literature. <https://doi.org/10.1108/jiabr-03-2024-0114>
- Hayatmehr, z., bairmzadeh, s., jalazadeh, r. (2025), The impact of artificial intelligence and smart learning on strategic thinking and performance with the moderating role of personal morality (Case study: Management students), *Journal of Management and educational perspective*, 27, 102-129, <https://doi.org/10.22034/jmep.2025.499739.1467> (in Persian).
- Iglesias-Sánchez, P. P., Fayolle, A., Jambrino-Maldonado, C., & De Las Heras-Pedrosa, C. (2022). Open innovation for entrepreneurial opportunities: How can stakeholder involvement foster new products in science and technology-based start-ups? *Heliyon*, 8(12), e11897. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11897>
- Jiang, H., Gao, S., Zhao, S., & Chen, H. (2020). Competition of technology standards in Industry 4.0: An innovation ecosystem perspective. *Systems Research and Behavioral Science*, 37, 772–783. <https://doi.org/10.1002/sres.2718>
- Karimloo, R., & Zakeri, A. (2020). Analysis of interactions among key stakeholders in a regional innovation system: A case study of Razi Rashidi Special Science and Technology Zone. *Management Improvement*, 14(4), 83–112. <https://doi.org/10.22034/jmi.2021.120056> (in Persian).
- Khizar, H. M. U., Kousar, S., & Adomako, S. (2025). Digital Technologies in Innovation Ecosystem: A Systematic Review of Current Trends and Future Perspective. <https://doi.org/10.1111/radm.12758>
- Kitsantas, T., & Chytis, E. (2022). Blockchain Technology as an Ecosystem: Trends and Perspectives in Accounting and Management. 17(3), 1143–1161. <https://doi.org/10.3390/jtaer17030058>

- Kolekar, S., Gite, S., Pradhan, B., & Kotecha, K. (2021). Behavior Prediction of Traffic Actors for Intelligent Vehicle Using Artificial Intelligence Techniques: A Review. *IEEE Access*, 9, 135034–135058. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3116303>
- Kumar, V., & Jain, P. K. (2002). Assessment of risks in new technologies: Some empirical evidence from India. *International Journal of Risk Assessment and Management*, 3, 135-149. <https://doi.org/10.1504/IJRAM.2002.002549>
- Karamipour, m(2025), Designing and explaining the model of artificial intelligence competencies on organizational performance considering B2B marketing capabilities, *Journal of Value Creating in Business Management* 2,20-41, <https://doi.org/10.22034/jvcbm.2023.389185.1069>(in Persian).
- Laskin, A. V., & D'Agostino, G. (2024). The Delphi Panel investigation of artificial intelligence in investor relations. *Public Relations Review*, 50(4), 102489. <https://doi.org/10.1016/j.pubrev.2024.102489>
- Li, Y., Wang, Y., Wang, L., & Xie, J. (2022). Investigating the effects of stakeholder collaboration strategies on risk prevention performance in a digital innovation ecosystem. *Industrial Management & Data Systems*, 122(9), 2045–2071. <https://doi.org/10.1108/IMDS-12-2021-0805>
- Makinen, S. J., & Dedeheyir, O. (2012). Business ecosystem evolution and strategic considerations: A literature review. 2012 18th International ICE Conference on Engineering, Technology and Innovation, 2, 1–10. <https://doi.org/10.1109/ICE.2012.6297653>
- Marcos, A., Navarro, J., Tejedor, L., & Tejero, M. (2024). Physical Activity Inequalities in Adolescents From Areas of Different Socioeconomic Status. *Journal of Physical Activity & Health*. <https://doi.org/10.1123/jpah.2024-0521>
- Mehta, A. A., Padaria, A. A., Bavisi, D. J., Ukani, V., Thakkar, P., Geddam, R., Kotecha, K., & Abraham, A. (2024). Securing the Future: A Comprehensive Review of Security Challenges and Solutions in Advanced Driver Assistance Systems. *IEEE ACCESS*, 12, 643–678. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3347200>
- Murpi, S., & Novani, S. (2024). Development of Low Carbon Cement Ecosystem in Indonesia Using Combine Stakeholder Analysis and Social Network Analysis: In a Perspective of Cement Company. *International Journal of Current Science Research and Review*, 07(07). <https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V7-i7-67>
- Pourshahabi, v(2023), Training Employees using Artificial Intelligence (Presenting a Systemic Model), *journal of mangment and educational perspective*, 3, 248-281, <https://doi.org/10.22034/jmep.2024.422828.1258>(in Persian)
- Reiter, A., Stonig, J., & Frankenberger, K. (2024). Managing multi-tiered innovation ecosystems. *Research Policy*, 53(1), 104905. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104905>
- Rostam zadeh ganji, e., jayevandi, s(2025), Presenting a model for developing employee cognitive trust in artificial intelligence, *Journal of Value Creating in Business Management* 2, 294-317, <https://doi.org/10.22034/jvcbm.2025.501861.1489>(in Persian).
- Soleymapoor, s., rezaei, f., biglar, k., kazemi, h(2025), Presenting a model of factors affecting the socialization of artificial technologies, *Journal of Value Creating in Business Management*, 16, 245-269, <https://doi.org/10.22034/jvcbm.2025.502962.1494>(in Persian),
- Tripathi, N., Hietala, H., Xu, Y., & Liyanage, R. (2024). Stakeholders collaborations, challenges and emerging concepts in digital twin ecosystems. *Information and Software Technology*, 169, 107424. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2024.107424>