

Identifying the Challenges of Artificial Intelligence in Developing the Entrepreneurial Ecosystem of Lean Startups: A Qualitative Study

Bijan Rezaee^{✉1} | Hoda Najafpour² | Zohreh Kahrizi³

1. Department of Management and Entrepreneurship, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran.
(Corresponding Author). E-mail: b.rezaee@razi.ac.ir
2. Department of Management and Entrepreneurship, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran.
E-mail: h.najafpour@razi.ac.ir
3. Department of Management and Entrepreneurship, Faculty of Economics and Accounting, Razi University, Kermanshah, Iran.
E-mail: z.kahrizi@stu.razi.ac.ir

Article Info

ABSTRACT

Article type:
Research Article

Article history:

Received: 21 Jun 2025

Received in revised form:
21 Aug 2025

Accepted: 31 Oct 2025

Available online: 21 Mar 2026

Keywords:

Lean Startup;
Entrepreneurial Ecosystem;
Entrepreneurial
Management;
Artificial Intelligence.

The growing role of Artificial Intelligence (AI) in enhancing efficiency and accelerating the growth of lean startups has heightened the necessity of identifying the barriers affecting this process. Conducted as an applied study, this research employed a qualitative approach and thematic analysis to identify AI-related challenges within the entrepreneurial ecosystem of lean startups. The study population comprised 12 AI professionals and university faculty members in Kermanshah Province. Purposive and snowball sampling techniques were utilized to select the experts. The required data was gathered through expert interviews and subsequently analyzed using a thematic analysis coding procedure. The reliability of the data was confirmed by inter-coder agreement, yielding a Cohen's Kappa coefficient of 0.75. Furthermore, the validity of the findings was ensured through researcher sensitivity, expert validation, and a triangulation approach in data collection and evaluation. The findings revealed that AI challenges in the decision-making processes of startups can be categorized into 43 basic themes, 8 organizing themes, and 3 global themes. These challenges encompass deficiencies in technological and data-driven infrastructures, structural inefficiencies, a shortage of specialized talent, alongside legal and financial barriers within the startup ecosystem. By identifying the key AI challenges in the development of the lean startup ecosystem, this study fosters a deeper understanding of the existing barriers. Consequently, it can play a pivotal role in offering practical solutions and formulating effective policies to overcome these hurdles and optimally leverage AI capabilities.

Education and Management of Entrepreneurship, 2026, Vol. 5, No. 1, pp 45-68

Cite this article: Rezaee, B., Najafpour, H., & Kahrizi, Z. (2026). Identifying the Challenges of Artificial Intelligence in Developing the Entrepreneurial Ecosystem of Lean Startups: A Qualitative Study. *Education and Management of Entrepreneurship*, 5(1), 45-68. doi: 10.22126/eme.2025.12346.1187 (in Persian).



© The Author(s).

DOI: <https://doi.org/10.22126/eme.2025.12346.1187>

Publisher: Razi University

Extended Abstract

Introduction

In today's dynamic business landscape, startups play an indispensable role in economic development, job creation, and the advancement of innovation. Meanwhile, the "Lean Startup" approach—emphasizing rapid learning cycles, building a minimum viable product (MVP), and continuously evaluating customer feedback—has become a dominant paradigm for mitigating risk and accelerating growth. With the emergence of breakthrough technologies, the growing role of artificial intelligence (AI) in enhancing efficiency, expediting development processes, and improving strategic decision-making in these startups has garnered unprecedented attention. AI possesses the capacity to ensure the sustainable development of lean startups by optimizing processes, increasing efficiency, and bolstering competitiveness. However, integrating this advanced technology into the startup ecosystem is not without its challenges. A review of the research literature indicates that while numerous studies have focused on the benefits of AI, the obstacles and challenges along this trajectory have been less deeply explored. For instance, studies show that risks such as the replacement of human interactions, challenges related to algorithmic decision-making, and a heavy reliance on big data and advanced technologies can disrupt the growth trajectory of startups. Prasanth et al. (2023) introduced AI as a strategic tool to reduce market risk and enhance innovation in digital startups but emphasized the need to investigate its long-term effects on sustainability. Similarly, Singh et al. (2024), while highlighting the role of data science and machine learning in value creation, warned against overlooking the limited access that small startups have to these technologies. In this vein, Roundy (2022) warns that replacing traditional and human interactions with AI might disrupt the process of pursuing and identifying entrepreneurial opportunities, and Boudini (2020) emphasizes the risk of undermining human skills in creative processes. Given the existing research gap, which has predominantly focused on the positive aspects and innovative functions of AI (such as the study by Casero and Coelho in 2018), the current study was designed to bridge this scientific void. The primary objective of this research is "the qualitative identification and analysis of AI challenges in the development of the lean startup ecosystem," based on the premise that the accurate recognition and control of these challenges can lead to the effective, responsible, and transparent utilization of AI within the entrepreneurial ecosystem.

Research Method

In terms of purpose, this study falls into the category of applied research, as its findings can be directly utilized by science and technology policymakers, venture capitalists, and startup founders to eliminate existing barriers. Regarding data collection and analysis, this research is based on a qualitative approach and employs a thematic analysis strategy. The qualitative approach allows the researcher to profoundly explore complex and multifaceted phenomena, such as the challenges of implementing emerging technologies, within their real-world context. The study population comprised experts, prominent specialists in the field of AI, and faculty members of universities in Kermanshah province who possessed profound theoretical knowledge and practical experience in the region's startup ecosystem. Given the specialized nature of the topic, purposive sampling, followed by the snowball technique, was utilized to select participants. This process continued until theoretical saturation was achieved. Ultimately, the required data were collected through in-depth interviews with 12 experts. The primary data collection instrument was semi-structured expert interviews, which enabled the exploration of the hidden dimensions of AI challenges. Following the transcription of the interviews, the data were coded and analyzed using thematic analysis. To ensure the quality of the qualitative findings, validity and reliability indices were meticulously examined. To measure the reliability (dependability) of the research instrument, the inter-coder agreement method was employed, yielding a Cohen's Kappa coefficient of 0.75; this value indicates a high and acceptable level of agreement among the coders. Furthermore, to confirm the validity of the research, a tripartite strategy comprising "researcher's sensitivity and precision in the analysis process," "expert validation and member checking," and "a pluralistic approach (triangulation) in data collection and evaluation" was used to ensure the robustness and scientific credibility of the findings.

Results and Discussion

The analysis of data extracted from the expert interviews led to the identification and extraction of a comprehensive network of themes related to the challenges of developing an AI-driven lean startup ecosystem. The coding process revealed that the existing challenges could be categorized into 43 basic themes (initial codes), 8 organizing themes (intermediate categories), and ultimately 3 overarching themes (main themes). The three overarching themes constituting the main barriers are as follows:

A) Weakness in Technological and Data-Driven Infrastructures

This overarching theme was identified as one of the most fundamental challenges. The nature of AI is such that it has an absolute dependence on massive datasets and powerful processing infrastructures. The findings indicate that lean startups face severe inefficiencies in data analysis and utilization. A shortage of technical resources, a lack of advanced hardware and software infrastructures, inaccessibility to powerful servers and cloud computing systems, alongside low internet speed and quality, are considered major obstacles in this domain. Developing an AI-based lean business model requires rapid data processing cycles; the weakness of these infrastructures practically brings the execution of innovative projects to a standstill.

B) Structural Inefficiency and Shortage of Specialized Personnel

The second major category of challenges pertains to human and organizational issues. AI is not merely a technological tool; rather, its implementation necessitates a shift in mental paradigms and organizational structures. The findings revealed that cognitive and managerial challenges in confronting emerging technologies, resistance to change, and structural and organizational deficiencies in the startup ecosystem are deemed serious barriers. Furthermore, the severe shortage of a skilled workforce simultaneously proficient in AI concepts and lean business models, coupled with the lack of coherent training programs and poor technological acculturation, has hindered the absorption and localization of this technology within startups.

C) Legal and Financial Barriers in the Startup Ecosystem

The development and deployment of intelligent algorithms require massive investments and transparent legal frameworks. The research results indicate that security and legal barriers, such as ambiguities in data intellectual property, issues related to user privacy, and the absence of clear regulations regarding AI accountability, severely restrict innovation. Additionally, financial constraints in covering the high costs of developing and maintaining AI-based systems exert double pressure on startups operating with limited financial resources.

Conclusion and Recommendations

This research was conducted with the aim of deeply exploring and identifying the challenges of integrating AI into the lean startup ecosystem. The results demonstrated that to leverage AI, startups face an intertwined network of infrastructural, structural-human, and legal-financial barriers. The primary innovation of this study, compared to prior literature, is shifting the perspective from "solely focusing on the benefits of AI" to "a critical analysis of its challenges and obstacles," which provides a more realistic understanding for policymaking. From a theoretical explanation standpoint, the findings of this study elegantly align with the concept of "absorptive capacity" in Cohen and Levinthal's (1990) theory. Based on this theoretical framework, startups can only succeed in utilizing disruptive technologies like AI when they possess the ability to recognize, assimilate, and commercially exploit new knowledge. However, as our findings indicated, the severe weakness in data infrastructures (such as the absence of comprehensive databases and advanced cloud computing systems) and the shortage of specialized personnel have severely limited this absorptive capacity within the startup ecosystem. In comparative discussion with global literature, the findings of this research are consistent with the study by Singh et al. (2024) regarding the profound dependence of startup performance on advanced technologies such as data science and machine learning. Furthermore, the experts' emphasis on security and data challenges corroborates the concerns raised by Dinh and Thai (2018), who stressed the necessity of valid data and secure data infrastructures; in this regard, utilizing technologies such as decentralized ledgers could serve as a solution to enhance

transparency and trust in AI outputs. It should be noted that restricted access to big data, analytical tools, specialized software, and high-speed internet exacerbates the implementation status of AI projects in countries like Iran, which face broader challenges such as international sanctions, foreign exchange and financial limitations, and fundamental infrastructural problems.

شناسایی چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب: یک مطالعه کیفی

بیژن رضایی^۱ | هدا نجف‌پور^۲ | زهره کهریزی^۳

۱. گروه مدیریت و کارآفرینی، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

(نویسنده مسئول). رایانامه: b.rezaee@razi.ac.ir

۲. گروه مدیریت و کارآفرینی، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

رایانامه: h.najafpour@razi.ac.ir

۳. گروه مدیریت و کارآفرینی، دانشکده اقتصاد و حسابداری، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران.

رایانامه: z.kahrizi@stu.razi.ac.ir

چکیده

اطلاعات مقاله

نوع مقاله:

مقاله علمی- پژوهشی

تاریخچه مقاله:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۳۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۵/۳۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۸/۰۹

دسترسی آنلاین: ۱۴۰۵/۰۱/۰۱

کلیدواژه‌ها:

استارت‌آپ ناب؛

زیست‌بوم کارآفرینانه؛

مدیریت کارآفرینانه؛

هوش مصنوعی.

نقش روزافزون هوش مصنوعی در ارتقای کارایی و سرعت رشد استارت‌آپ‌های ناب، ضرورت شناسایی موانع مؤثر بر این فرایند را دوچندان کرده است. نوشتار پیش رو به‌منظور شناسایی چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب و با هدف کاربردی، رویکرد کیفی و روش تحلیل مضمون انجام شده است. جامعه آماری پژوهش حاضر عبارت‌اند از ۱۲ نفر از متخصصین در حوزه هوش مصنوعی و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌های استان کرمانشاه. به‌منظور شناسایی خبرگان و صاحب‌نظران از روش نمونه‌گیری هدفمند و گلوله‌برفی بهره گرفته شده است. داده‌های مورد نیاز نیز از طریق مصاحبه با خبرگان گردآوری گردید. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، از کدگذاری با روش تحلیل مضمون استفاده شد. همچنین، پایایی داده‌ها با استفاده از ضریب کاپای کوهن (۰/۷۵) در توافق دو کدگذار تأیید شد و روایی نتایج نیز از طریق استراتژی حساسیت پژوهشگر، تأیید خبرگان و رویکرد کثرت‌گرایی در گردآوری و ارزیابی داده‌ها تضمین گردید. یافته‌های پژوهش نشان داد، چالش‌های هوش مصنوعی در فرایندهای تصمیم‌گیری استارت‌آپ‌ها در قالب ۴۳ مضمون پایه، ۸ مضمون سازمان‌دهنده و ۳ مضمون فراگیر قابل دسته‌بندی است. این چالش‌ها شامل ضعف در زیرساخت‌های فناوریانه و داده‌محور، ناکارآمدی ساختاری، کمبود نیروی متخصص و موانع حقوقی و مالی در زیست‌بوم استارت‌آپی می‌شود. پژوهش حاضر با شناسایی چالش‌های کلیدی هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم استارت‌آپ‌های ناب، زمینه فهم عمیق‌تری از موانع پیش رو را فراهم آورده و می‌تواند در ارائه راهکارهای عملی و تدوین سیاست‌های مؤثر جهت غلبه بر این چالش‌ها و بهره‌برداری بهینه از قابلیت‌های هوش مصنوعی نقش مهمی ایفا کند.

آموزش و مدیریت کارآفرینی، دوره ۵، شماره ۱، سال ۱۴۰۵، صفحات ۶۸-۴۵

استناد: رضایی، بیژن؛ نجف‌پور، هدا؛ کهریزی، زهره (۱۴۰۵). شناسایی چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب:

یک مطالعه کیفی. *آموزش و مدیریت کارآفرینی*، ۵(۱)، ۶۸-۴۵. doi: 10.22126/eme.2025.12346.1187



© نویسندگان

DOI: <https://doi.org/10.22126/eme.2025.12346.1187>

ناشر: دانشگاه رازی

مقدمه

استارت‌آپ‌های ناب^۱ به‌عنوان یکی از نوآورانه‌ترین شکل‌های کسب‌وکار در دنیای امروز، با ویژگی‌هایی چون انعطاف‌پذیری، سرعت عمل و تمرکز بر نیازهای واقعی مشتریان، به‌سرعت در حال تغییر ساختار اقتصاد جهانی هستند. این نوع استارت‌آپ‌ها که بر پایه مدل کسب‌وکار ناب شکل گرفته‌اند، با تأکید بر تولید محصول اولیه، دریافت بازخورد سریع از مشتریان و بهبود مستمر بر اساس داده‌های واقعی عمل می‌کنند (مک‌کارتی^۲، ۲۰۲۳). هدف اصلی این رویکرد، کاهش هزینه‌های اولیه و به حداقل رساندن ریسک‌های مرتبط با توسعه کسب‌وکارهای جدید است. برای مثال، برخلاف کسب‌وکارهای سنتی که ممکن است منابع را سال‌ها صرف توسعه محصولی کامل کنند، استارت‌آپ‌های ناب با ارائه نسخه‌ای ساده و کاربردی از محصول خود در کوتاه‌ترین زمان ممکن، امکان آزمایش فرضیه‌های خود را در بازار فراهم می‌کنند. این روش نه تنها زمان ورود به بازار را کوتاه‌تر می‌کند، بلکه از هدررفت منابع در مسیرهای نادرست نیز جلوگیری می‌کند (شهرکی مقدم و فارسیجانی، ۱۴۰۱).

زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب، به‌عنوان بستری پویا و چندوجهی که روحیه خلق ارزش و خطرپذیری را در خود جای داده است، از تعاملات پیچیده بین استارت‌آپ‌ها، سرمایه‌گذاران، نهادهای دولتی، دانشگاه‌ها و سایر بازیگران کلیدی تشکیل شده است. این زیست‌بوم که ریشه در نظریه‌های نوآوری و همکاری بین سازمانی دارد، فضایی را فراهم می‌کند که در آن استارت‌آپ‌ها می‌توانند به منابع مالی، دانش فنی و شبکه‌های حرفه‌ای دسترسی پیدا کنند (اسماخیلو و همکاران^۳، ۲۰۲۴).

یک زیست‌بوم کارآفرینانه کارآمد، نه تنها به رشد سریع‌تر کسب‌وکارهای نوپا کمک می‌کند، بلکه با تقویت همکاری و تبادل دانش، به انطباق‌پذیری آن‌ها در برابر تغییرات محیطی نیز یاری می‌رساند (منون و جیمز^۴، ۲۰۲۲). با این حال، در بسیاری از مناطق جهان، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، زیست‌بوم‌های استارت‌آپی با چالش‌های متعددی روبه‌رو هستند. نبود داده‌های قابل اعتماد برای تحلیل بازار، ضعف در هماهنگی بین سیاست‌های دولتی و نیازهای کارآفرینان و کمبود ارتباطات مؤثر بین ذینفعان، از جمله موانعی هستند که توسعه پایدار این زیست‌بوم‌های کارآفرینانه را تهدید می‌کنند (محمد کاظمی و همکاران، ۱۴۰۰). این مشکلات، نه تنها کارایی استارت‌آپ‌ها را کاهش می‌دهند، بلکه اعتماد سرمایه‌گذاران به این زیست‌بوم‌ها را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهند. در چنین شرایطی، مدل‌های سنتی مدیریت زیست‌بوم‌ها دیگر پاسخگوی نیازهای پیچیده عصر دیجیتال نیستند و ضرورت بازنگری در این رویکردها بیش از هر زمان دیگری احساس می‌شود (کوتلا و همکاران^۵، ۲۰۱۹).

هوش مصنوعی^۶، به‌عنوان یکی از پیشروترین فناوری‌های قرن بیست‌ویکم، در این میان نقشی تحول‌آفرین ایفا می‌کند و فرصتی بی‌نظیر برای بازطراحی و تقویت زیست‌بوم‌های کارآفرینانه ارائه می‌دهد. این فناوری، با قابلیت تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها در کمترین زمان، شناسایی الگوهای پنهان و ارائه پیش‌بینی‌های دقیق، می‌تواند به‌عنوان یک زیرساخت دیجیتال قدرتمند عمل کند (فنوئیک و همکاران^۷، ۲۰۲۴). برای مثال، الگوریتم‌های یادگیری ماشین قادرند با بررسی داده‌های تاریخی بازار، احتمال موفقیت یک استارت‌آپ در حوزه‌ای خاص را با دقت بالایی پیش‌بینی کنند. همچنین، سیستم‌های توصیه‌گر هوشمند می‌توانند با تحلیل نیازهای استارت‌آپ‌ها، منابع

1. Lean startups
2. McCarthy
3. Smachylo et al.
4. Menon & James
5. Cautela et al.
6. Artificial Intelligence (AI)
7. Fenwick et al.

مالی و انسانی را به شکلی هدفمند و بهینه تخصیص دهند (پراسانت و همکاران^۱، ۲۰۲۳). پژوهش‌های اخیر در ایران نشان داده‌اند که استفاده از ابزارهای هوش مصنوعی در زیست‌بوم‌های استارت‌آپی، زمان مورد نیاز برای تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران را تا ۳۰ درصد کاهش داده و دقت پیش‌بینی موفقیت محصولات جدید را تا ۲۵ درصد افزایش داده است (نیازی و همکاران، ۱۴۰۳). این قابلیت‌ها، هوش مصنوعی را از یک ابزار کمکی به یک همکار استراتژیک در زیست‌بوم‌های استارت‌آپی تبدیل کرده است. برای نمونه، استارت‌آپ‌هایی که از هوش مصنوعی برای تحلیل رفتار مشتریان استفاده می‌کنند (اصلانی و همکاران، ۱۴۰۳)، می‌توانند محصولات خود را با سرعت بیشتری با نیازهای بازار تطبیق دهند و در نتیجه، شانس بقای خود را در محیط رقابتی افزایش دهند (طیب‌زاده و همکاران، ۱۴۰۳). گزارش مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۲۴) نیز این دیدگاه را تأیید می‌کند که آینده توسعه کارآفرینی و زیست‌بوم‌های استارت‌آپی به همکاری نزدیک بین هوش انسانی و ماشینی وابسته است.

با وجود این پتانسیل عظیم، ادغام هوش مصنوعی در زیست‌بوم‌های استارت‌آپی بدون چالش نیست. یکی از بزرگ‌ترین موانع، دسترسی به داده‌های باکیفیت و ساختاریافته است که برای آموزش مدل‌های هوش مصنوعی ضروری هستند. در بسیاری از زیست‌بوم‌ها، داده‌های مربوط به عملکرد استارت‌آپ‌ها پراکنده، ناقص یا حتی مغرضانه هستند که می‌تواند دقت پیش‌بینی‌ها و کارایی سیستم‌های هوشمند را به خطر بیندازد (ریودین^۲، ۲۰۲۲). برای مثال، اگر داده‌های مورد استفاده برای آموزش یک مدل هوش مصنوعی تنها از استارت‌آپ‌های موفق یک منطقه خاص جمع‌آوری شده باشند، این مدل ممکن است به اشتباه استارت‌آپ‌های نوپا در مناطق دیگر را نادیده بگیرد یا شانس موفقیت آن‌ها را دست‌کم بگیرد (خنه و خانگ^۳، ۲۰۲۱). افزون بر این، مسائل اخلاقی مانند حریم خصوصی داده‌ها، شفافیت در عملکرد الگوریتم‌ها و سوگیری‌های ناخواسته نیز چالش‌هایی جدی به همراه دارند (راندی و اصلانی^۴، ۲۰۲۴). این مسائل، نیازمند رویکردی چندجانبه است که نه تنها به راه‌حل‌های فنی، بلکه به همکاری بین‌رشته‌ای با حوزه‌هایی مانند حقوق، اخلاق و علوم اجتماعی وابسته است (پرادیت و پیریاسوراونگ^۵، ۲۰۲۴).

برای استفاده حداکثری از قابلیت‌های هوش مصنوعی و رفع این موانع، باید به اقداماتی چون استانداردسازی داده‌ها، آموزش فعالان این حوزه و وضع قوانین روشن توجه ویژه کرد (اصلانی و همکاران، ۱۴۰۳). ریودین (۲۰۲۲) تأکید دارند که استانداردسازی داده‌ها و افزایش ظرفیت دیجیتال در میان استارت‌آپ‌ها، پیش‌شرط موفقیت در استفاده از هوش مصنوعی است. برای مثال، ایجاد پایگاه‌های داده مشترک و قابل اعتماد می‌تواند به استارت‌آپ‌ها کمک کند تا از تحلیل‌های دقیق‌تری بهره‌مند شوند و در عین حال، خطرات مرتبط با سوگیری داده‌ها را کاهش دهد. این پژوهش با هدف بررسی عمیق چالش‌های کلیدی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب و ارائه یک الگوی یکپارچه با بهره‌گیری از ظرفیت‌های هوش مصنوعی انجام شده است. پرسش محوری پژوهش حاضر این است که چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب کدام‌اند؟ با پاسخ به این پرسش و ارائه راهکارهای مبتنی بر شواهد، این پژوهش تلاش دارد تا شکاف‌های موجود در ادبیات نظری را پر کرده و به تحقق زیست‌بوم‌های کارآفرینانه پویا، پایدار و نوآور کمک کند.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

استارت‌آپ‌های ناب و نقش اقتصادی آن‌ها

استارت‌آپ‌های ناب به‌عنوان بازیگران مهمی در اقتصادهای معاصر، با تمرکز بر بهره‌وری و بهینه‌سازی مصرف منابع،

1. Prasanth et al.
2. Rudin
3. Khanh & Khang
4. Roundy & asllani
5. Pradit & Piriyaawong

نقش قابل توجهی در ایجاد اشتغال و تحریک رشد اقتصادی در سطوح مختلف ایفا می‌کنند (خسروی‌پور و همکاران، ۱۴۰۰). هسته اصلی این رویکرد که توسط اریک ریس^۱ در سال ۲۰۱۱ مطرح شد، بر مدل کسب‌وکار ناب استوار است (حقیقتی کفاش و همکاران، ۱۴۰۴). مدل کسب‌وکار ناب یک چارچوب مدیریتی برای استارت‌آپ‌ها است که بر آزمون سریع فرضیه‌ها (معمولاً از طریق ساخت محصولات حداقلی قابل قبول، دریافت بازخورد مستقیم و مستمر از مشتریان و انطباق سریع محصول یا خدمت بر اساس این بازخوردها و تغییرات بازار) تأکید دارد. هدف نهایی این مدل، کشف ارزش واقعی برای مشتری با حداقل اتلاف منابع و حداکثر کارایی است (حقیقتی کفاش و همکاران، ۱۴۰۴). این رویکرد به‌طور قابل توجهی سرعت یادگیری، نوآوری و تطبیق‌پذیری کسب‌وکارهای نوپا را افزایش می‌دهد.

هوش مصنوعی و تحول در تصمیم‌گیری کسب‌وکار

به موازات تحولات فناورانه، هوش مصنوعی با شبیه‌سازی برخی توانایی‌های شناختی انسان (مانند یادگیری و حل مسئله)، کاربردهای گسترده‌ای در صنایع مختلف یافته است. یکی از حوزه‌های تأثیرگذار، تحول در فرایندهای تصمیم‌گیری است (اصلانی و همکاران، ۱۴۰۳). سیستم‌های هوش مصنوعی قادر به پردازش حجم عظیمی از داده‌ها، شناسایی الگوهای پیچیده و ارائه تحلیل‌های پیش‌بینانه هستند. این قابلیت‌ها منجر به تصمیم‌گیری خودکار^۲ یا تصمیم‌گیری با کمک هوش مصنوعی شده است، جایی که الگوریتم‌ها بر اساس داده‌های ورودی و مدل‌های آموزش‌دیده، تصمیمات یا توصیه‌هایی را تولید می‌کنند (بالبا و عبدالرشیدو^۳، ۲۰۲۴). ادغام هوش مصنوعی در فرایندهای تصمیم‌گیری مزایای بالقوه‌ای مانند افزایش سرعت، بهبود دقت در برخی وظایف (مثل ارزیابی ریسک یا شناسایی تقلب) و امکان انجام تحلیل‌های پیچیده‌تر را به همراه دارد (ساحا و همکاران^۴، ۲۰۲۳؛ داوالاس و همکاران^۵، ۲۰۲۲).

همگرایی استارت‌آپ ناب و هوش مصنوعی: ضرورت شفافیت و اخلاق:

بهره‌مندی استارت‌آپ‌های ناب از قابلیت‌های تحلیلی و تصمیم‌سازی هوش مصنوعی، پتانسیل بالایی برای افزایش بهره‌وری و کارایی این شرکت‌ها دارد. با این حال، این ادغام، چالش‌ها و ملاحظات مهمی را به همراه می‌آورد. یک نیاز حیاتی، توسعه و استفاده از سیستم‌های هوش مصنوعی شفاف است. شفافیت در هوش مصنوعی به قابلیت درک و تبیین چگونگی رسیدن سیستم به یک تصمیم یا نتیجه خاص اشاره دارد (عبدالرشیدو و همکاران^۶، ۲۰۲۳). اصول استارت‌آپ ناب، با تأکیدش بر یادگیری سریع از طریق آزمایش و بازخورد، می‌تواند چارچوبی ارزشمند برای ارزیابی مستمر و بهبود شفافیت سیستم‌های هوش مصنوعی به کار رفته باشد. افزایش شفافیت نه تنها به کاهش نگرانی‌های مربوط به پاسخگویی کمک می‌کند، بلکه اعتماد کاربران را جلب کرده و امکان نقد و بهبود سیستم را فراهم می‌سازد (آستانه‌اکولوف و بالبا^۷، ۲۰۲۳).

چالش‌های اخلاقی و نقش انسان:

استفاده از هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری‌های کلیدی، به‌ویژه در استارت‌آپ‌هایی که ممکن است منابع محدودی

1. Irek Ric
2. Automated Decision-Making
3. Balbaa & Abdurashidova
4. Saha et al.
5. Davalas et al.
6. Abdurashidova et al.
7. Astanakulov & Balbaa

برای نظارت دقیق داشته باشند، ملاحظات اخلاقی مهمی را برجسته می‌سازد. علاوه بر شفافیت، مسائلی مانند انصاف (جلوگیری از تبعیض الگوریتمی)، مسئولیت‌پذیری (مشخص کردن پاسخگو در قبال تصمیمات نادرست) و حریم خصوصی داده‌ها نیازمند توجه جدی هستند (عبدالرشید و همکاران، ۲۰۲۳؛ جوبین و همکاران^۱، ۲۰۱۹). تعیین دقیق نقش‌ها و مسئولیت‌های انسان و هوش مصنوعی در فرایند تصمیم‌گیری ضروری است. به‌طور کلی، انسان باید اختیار نهایی در اتخاذ تصمیمات حیاتی را حفظ کند و مسئولیت نهایی پیامدهای اخلاقی و عملیاتی تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی بر عهده عوامل انسانی باشد (جوبین و همکاران، ۲۰۱۹). سازمان‌ها باید تعادلی بین استفاده از داده‌ها برای کسب بینش‌های ارزشمند و رعایت حریم خصوصی و امنیت اطلاعات کاربران ایجاد کنند (ساها و همکاران، ۲۰۲۳).

با توجه به پتانسیل بالای همگرایی اصول استارت‌آپ ناب و فناوری هوش مصنوعی و همچنین چالش‌های مهم اخلاقی و عملیاتی پیش‌رو، این پژوهش به تحلیل کیفی شناسایی چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب می‌پردازد. هدف اصلی، شناسایی چالش‌هایی است که بتواند با کنترل آن‌ها به بهره‌گیری مؤثر، مسئولانه و شفاف از هوش مصنوعی در جهت بهینه‌سازی فرایندها، افزایش کارایی و درنهایت تقویت رقابت‌پذیری و توسعه پایدار استارت‌آپ‌های ناب منجر شود.

در بررسی ادبیات مرتبط با نقش هوش مصنوعی در زیست‌بوم‌های استارت‌آپی ناب، مطالعات خارجی نشان‌دهنده تحولات بنیادین در بهره‌گیری از فناوری‌های هوشمند برای تقویت نوآوری و رشد پایدار هستند، هرچند برخی جنبه‌های جایگزینی تعاملات انسانی و چالش‌های تصمیم‌گیری را برجسته می‌کنند. پژوهش پراسانت و همکاران (۲۰۲۳) با تمرکز بر پیش‌بینی‌های مبتنی بر هوش مصنوعی در شرایط عدم قطعیت، تأکید می‌کند که هوش مصنوعی به‌عنوان یک ابزار استراتژیک، مسیر شکوفایی استارت‌آپ‌های دیجیتال را هموار می‌سازد و نوآوری را در زیست‌بوم‌های ناب تقویت می‌کند که این یافته می‌تواند در تفسیر تأثیر هوش مصنوعی بر کاهش ریسک‌های بازار مفید باشد، هرچند نیاز به بررسی بیشتر اثرات بلندمدت آن بر پایداری رشد احساس می‌شود.

سینگ و همکاران^۲ (۲۰۲۴) با بررسی نوآوری‌های تکنولوژیکی مانند علم داده و یادگیری ماشین، استدلال می‌کنند که این فناوری‌ها فرایندهای تصمیم‌گیری را بهینه کرده و ارزش افزوده پایدار ایجاد می‌کنند، اما این رویکرد ممکن است وابستگی بیش از حد به داده‌های پیشرفته را نادیده بگیرد و در تفسیر نتایج، باید به محدودیت‌های دسترسی به چنین فناوری‌هایی در استارت‌آپ‌های کوچک توجه کرد.

پژوهش راندی^۳ (۲۰۲۲) با تحلیل تأثیر هوش مصنوعی بر هماهنگی زیست‌بوم‌های کارآفرینی محلی، هشدار می‌دهد که جایگزینی هوش مصنوعی با تعاملات سنتی می‌تواند تعقیب فرصت‌ها را مختل کند که این انتقاد در تفسیر یافته‌ها می‌تواند به توضیح چالش‌های ادغام هوش مصنوعی در محیط‌های محلی کمک کند، بدون اینکه مزایای اتوماسیون را انکار کند.

سینگ و همکاران (۲۰۲۴) بر نقش هوش مصنوعی در تقویت تفکر طراحی از طریق اتوماسیون فعالیت‌ها و تسهیل آزمایش سریع تأکید دارد که این قابلیت می‌تواند نوآوری پایدار را در استارت‌آپ‌های ناب پیش ببرد، اما باید به خطر تضعیف مهارت‌های انسانی در فرایندهای خلاقانه توجه کرد تا در تفسیر نتایج، تعادل بین فناوری و عامل انسانی حفظ شود.

1. Jobin et al.

2. Singh et al.

3. Roundy

کاسیرو و کولهو^۱ (۲۰۱۸) اجزای کلیدی مدل کسب‌وکار ناب مانند یادگیری و نوآوری را شناسایی کرده و تأثیر آن‌ها بر عملکرد را برجسته می‌کنند که این یافته‌ها می‌توانند در تفسیر اثرات هوش مصنوعی بر مدل‌های کسب‌وکار مفید باشند، هرچند عدم تمرکز بر چالش‌های پیاده‌سازی عملی ممکن است محدودیت‌هایی ایجاد کند. دینه و سای^۲ (۲۰۱۸) بر وابستگی هوش مصنوعی به داده‌های معتبر و امن در دفتر کل غیر متمرکز تأکید دارند تا نتایج قابل اعتمادی حاصل شود که این رویکرد انتقادی می‌تواند در تفسیر یافته‌ها به توضیح نیاز به زیرساخت‌های داده‌ای امن برای تصمیم‌گیری‌های استراتژی کمک کند، اما ریسک‌های امنیتی مرتبط با فناوری‌های غیر متمرکز را نادیده نگیرد.

در مطالعات داخلی که عمدتاً بر زمینه‌های محلی و فرهنگی تمرکز دارند، نقش هوش مصنوعی در عملکرد استارت‌آپ‌های ناب با تأکید بر عوامل تعدیل‌کننده مانند عدم اطمینان بازار بررسی شده، هرچند برخی پژوهش‌ها تأثیر ساختار سازمانی را کم‌اهمیت جلوه می‌دهند. پژوهش طیب‌زاده و همکاران (۱۴۰۳) نشان می‌دهد که رویکرد استارت‌آپ ناب هوشمند بر عملکرد پروژه‌های زیست‌فناوری تأثیرگذار است و عوامل عدم اطمینان بازار و فناوری این رابطه را تعدیل می‌کنند که این یافته می‌تواند در تفسیر نتایج به توضیح چگونگی ادغام هوش مصنوعی در صنایع خاص کمک کند، اما نیاز به بررسی گسترده‌تر اثرات در حوزه‌های غیر زیستی احساس می‌شود.

نتایج پژوهش نیازی و همکاران (۱۴۰۳) نشان‌دهنده تأثیر مثبت و معنادار برنامه‌های آموزشی مبتنی بر دستیاری هوش مصنوعی بر هوش فرهنگی و رفتار نوآورانه کارکنان در زیست‌بوم‌های استارت‌آپی ناب است. رحیمی کلور و اکبری آرباطان (۱۴۰۲) چالش‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی در توسعه کارآفرینی را واکاوی کرده و بر نیاز به مدیریت مؤثر در شرایط رقابتی پیچیده تأکید دارند که این انتقاد در تفسیر یافته‌ها می‌تواند به برجسته‌سازی اهمیت بینش مدیریتی در برابر فناوری کمک کند، بدون اینکه پتانسیل رشد را انکار کند. کردستانی و رضایی (۱۳۹۹) رابطه عوامل درون‌سازمانی مانند هوش مصنوعی، فرهنگ و منابع انسانی با موفقیت استارت‌آپ ناب را تأیید می‌کنند اما ساختار سازمانی را بی‌تأثیر می‌دانند که این دیدگاه می‌تواند در تفسیر نتایج به تمرکز بر عوامل نرم کمک کند، هرچند نادیده گرفتن ساختار ممکن است در سازمان‌های بزرگ‌تر محدودیت ایجاد کند.

محمدکاظمی و همکاران (۱۴۰۰) رویکرد استارت‌آپ ناب را برای راه‌اندازی شرکت‌های نوپا مطلوب دانسته و عوامل فناوری و فرهنگی را مؤثر برمی‌شمارند که این یافته‌ها در تفسیر می‌توانند به توضیح پایه‌های فرهنگی ادغام هوش مصنوعی کمک کنند، اما عدم تمرکز بر چالش‌های عملی ممکن است جامعیت را کاهش دهد.

احمدی و همکاران (۱۳۹۲) تأثیر هوش مصنوعی بر برنامه‌ریزی و مدیریت تولید را به‌عنوان مزیت رقابتی کلیدی شناسایی کرده‌اند که این رویکرد می‌تواند در تفسیر یافته‌ها به برجسته‌سازی فرصت‌های کسب‌وکاری کمک کند، هرچند نیاز به به‌روزرسانی با پیشرفت‌های اخیر هوش مصنوعی برای اعتبار بیشتر احساس می‌شود.

مطالعات بررسی‌شده نشان‌دهنده پتانسیل تحول‌آفرین هوش مصنوعی در کارآفرینی دیجیتال و استارت‌آپ‌های ناب است. پژوهش‌ها بر نقش هوش مصنوعی در تقویت نوآوری، تصمیم‌گیری و کارایی عملیاتی از طریق فناوری‌های پیشرفته مانند یادگیری ماشین و تحلیل داده تأکید دارند (پراسانت و همکاران، ۲۰۲۳؛ سینگ و همکاران، ۲۰۲۴). همچنین، هوش مصنوعی با خودکارسازی تعاملات و تسهیل بازخورد سریع، زیست‌بوم‌های استارت‌آپی را بازتعریف می‌کند (راندی، ۲۰۲۲).

1. Caseiro & Coelho

2. Dinh & Thai

با این حال، شکاف پژوهشی مشخصی در درک چگونگی مشارکت خاص هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم‌های کارآفرینانه استارت‌آپ ناب، به‌ویژه در بهینه‌سازی فرایندهای تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت، وجود دارد. درمجموع مرور پژوهش‌های داخلی و خارجی نشان می‌دهد که هوش مصنوعی در بهبود توان تصمیم‌گیری، خودکارسازی فرایندها و تقویت نوآوری استارت‌آپ‌های ناب نقش برجسته‌ای ایفا می‌کند. این مطالعات عمدتاً با روش‌های کمی به بررسی تأثیر فناوری‌های هوش مصنوعی بر متغیرهای نوآوری و عملکرد زیست‌بوم پرداخته‌اند. برخی تحقیقات نیز به مدد روش‌های کیفی محدود (مطالعه موردی منفرد) به نقش فرهنگ سازمانی و مهارت‌های انسانی در ادغام هوش مصنوعی اشاره کرده‌اند. با این حال، شناسایی و اولویت‌بندی چالش‌های کلیدی توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب در بستر هوش مصنوعی همچنان فاقد یک چارچوب مفهومی منسجم است و خلأیی عمیق در مطالعات کیفی فراگیر احساس می‌شود. پژوهش حاضر با بهره‌گیری از روش تحلیل مضمون و مصاحبه‌های نیمه‌ساختارمند با ذی‌نفعان زیست‌بوم، این خلأ را پر می‌کند و تلاش می‌کند با نگاهی سیستمی، چالش‌های کلیدی و نحوه تعامل آن‌ها را در فرایندهای تصمیم‌سازی و خلق ارزش استارت‌آپ‌های ناب تبیین نماید.

روش پژوهش

در این پژوهش از رویکرد کیفی استفاده شده است تا تجارب، دیدگاه‌ها و معانی نهفته در داده‌ها به‌طور عمیق مورد بررسی قرار بگیرند. روش مورد استفاده در این پژوهش تحلیل مضمون بوده است؛ دلیل استفاده از روش مورد نظر این است که این رویکرد به پژوهشگر اجازه می‌دهد بدون پیش‌فرض‌های نظری قوی، ساختارهای معنایی را درون متون کشف و کدگذاری کند و با گردآوری تدریجی مفاهیم، به مضمون‌های اصلی دست یابد. مشارکت‌کنندگان پژوهش شامل اعضای هیئت‌علمی یا مدیریت ارشد استارت‌آپ‌ها بودند که در زمینه هوش مصنوعی و استارت‌آپ تجربه یا دانشی مرتبط داشتند. بدین منظور در ابتدا با استفاده از نمونه‌گیری هدفمند و سپس روش گلوله‌برفی تعداد ۱۲ نفر به‌عنوان نمونه مورد پژوهش انتخاب شدند. معیارهای ورود شامل حداقل ۳ سال تجربه تحقیق، آموزش یا مدیریت پروژه‌های هوش مصنوعی و عضویت در هیئت‌علمی یا مدیریت ارشد شرکت‌های مرتبط بود. فرایند نمونه‌گیری تا آنجا ادامه یافت که در دو مصاحبه پایانی (۱۱ و ۱۲) هیچ کد یا مضمون جدیدی ظاهر نشد و اشباع نظری حاصل شد. مشخصات دموگرافیک ۱۲ مشارکت‌کننده به تفکیک در جدول زیر ارائه شده است:

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی مشارکت‌کنندگان در پژوهش (یافته‌های پژوهش)

کد مصاحبه‌شونده	رتبه شغلی	رشته تحصیلی	مدت مصاحبه
M 1	مدیر اجرایی مرکز نوآوری	کارشناسی ارشد کسب‌وکار جدید	۳۸ دقیقه
M 2	دانشیار	دکتری معماری کامپیوتر	۳۳ دقیقه
M 3	دانشیار	دکتری مهندسی کامپیوتر	۴۵ دقیقه
M 4	استادیار	دکتری مهندسی کامپیوتر و فناوری اطلاعات و مدیرعامل شرکت استارت‌آپ	۵۸ دقیقه
M 5	مدیر شتاب‌دهنده نیروی غرب	کارشناسی ارشد نرم‌افزار	۷۵ دقیقه
M 6	برنامه‌نویس استارت‌آپ	کارشناسی ارشد هوش مصنوعی	۴۵ دقیقه
M 7	کارشناس هوش مصنوعی و پردازش داده	دکتری فیزیک	۶۰ دقیقه
M 8	کارشناس کسب‌وکار	کارشناسی ارشد مدیریت	۴۰ دقیقه
M 9	کارشناس فناوری در اقتصاد	دکتری هوش مصنوعی	۳۶ دقیقه
M 10	مدیرعامل شرکت فناوری	دکتری الکترونیک دیجیتال	۵۵ دقیقه
M 11	دانشیار	دکتری مدیریت آموزش	۴۵ دقیقه
M 12	مدرس	دکتری سیاست‌گذاری علم و فناوری	۴۰ دقیقه

به منظور گردآوری داده‌ها از مصاحبه نیمه ساختاریافته استفاده شد. سؤالات مصاحبه نیمه ساختاریافته بر اساس بازبینی ادبیات تخصصی و مطالعات سعادت و همکاران (۱۴۰۱) طراحی شد و برای تضمین روایی صوری و محتوایی، پنل پنج نفره‌ای از خبرگان هوش مصنوعی و کارآفرینی ناب سؤالات را ارزیابی و اصلاح کرد. دو مصاحبه پایلوت خارج از نمونه اصلی نیز با هدف سنجش وضوح سؤالات انجام شد و بازخوردهای آن به پرسش‌نامه‌ها افزوده گردید. جدول زیر نمونه‌ای از محورهای مصاحبه و سؤالات اصلی و فرعی را نشان می‌دهد:

جدول ۲: محورها و سؤالات مصاحبه‌ها (یافته‌های پژوهش)

محور مصاحبه	سؤالات اصلی	سؤالات فرعی
دیدگاه نسبت به استارت‌آپ‌های ناب	در تجربه شما، مفهوم استارت‌آپ ناب چه ویژگی‌هایی دارد و چه تفاوتی با استارت‌آپ‌های مرسوم دارد؟	آیا می‌توانید مثال عملی ذکر کنید؟
نقش هوش مصنوعی	چگونه هوش مصنوعی می‌تواند فرایندهای حیاتی یک استارت‌آپ ناب را بهبود دهد؟	یک چالش فنی یا انسانی در کاربرد هوش مصنوعی را توضیح دهید.
موانع و زیرساخت‌ها	به نظر شما اصلی‌ترین موانع پیاده‌سازی هوش مصنوعی در استارت‌آپ‌های ناب چیست؟	چه راهکاری برای رفع این موانع پیشنهاد می‌کنید؟

مصاحبه‌ها بین ۴۵ تا ۶۰ دقیقه ضبط و با نرم‌افزار Word پیاده‌سازی شد. تحلیل داده‌ها به صورت دستی و بر اساس شش مرحله براون و کلارک انجام گرفت:

✓ آشنایی با داده‌ها و خوانش مکرر متن‌ها

✓ تولید کدهای اولیه

✓ جست‌وجوی مضامین بالقوه

✓ بازبینی و ترکیب مضامین

✓ تعریف و نام‌گذاری نهایی مضامین

✓ تهیه گزارش تحلیلی نهایی

در انتها، کدها بر اساس شبکه مضامین سعادت و همکاران (۱۴۰۱) در سه سطح پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر ساختاربندی شدند. برای تضمین پایایی، دو کدگذار مستقل به توافق رسیدند و ضریب کاپا (۰/۷۵) در SPSS نسخه ۲۶ محاسبه شد. روایی صوری و محتوایی با بازنگری سه خبره دانشگاهی و روایی ساختاری با بازخورد سه خبره عملی تأیید گردید. همچنین از استراتژی حساسیت پژوهشگر و رویکرد کثرت‌گرایی در انتخاب نمونه و ارزیابی یافته‌ها بهره گرفته شد تا قابلیت اعتبار، انتقال، اتکا و تأیید نتایج تقویت گردد. ملاحظات اخلاقی در تمام مراحل رعایت شد؛ از اخذ رضایت آگاهانه تا تضمین محرمانگی اطلاعات و امکان خروج داوطلبانه در هر نقطه از پژوهش. داده‌های ضبط‌شده و یادداشت‌ها تنها برای اهداف تحقیق ذخیره و پس از پایان تحلیل به صورت رمزگذاری‌شده نگهداری شدند. پژوهشگر با بازتاب مداوم نسبت به نقش و تأثیرات فردی خود سعی کرد سوگیری‌ها را شناسایی و مدیریت کند.

نتایج

با توجه به هدف پژوهش و نیاز به شناسایی چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب، با استفاده از ابزار مصاحبه به گردآوری داده‌ها پرداخته شد که نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها در قالب مضامین پایه، سازمان‌دهنده و فراگیر دسته‌بندی شدند که در ادامه به فرایند تحلیل داده‌ها پرداخته شده است.

مضامین پایه

مضمون پایه نزدیک‌ترین مضمون به داده‌ها می‌باشد و به همین دلیل کمترین سطح انتزاع را دارند. در این راستا ابتدا نمونه‌هایی از بیانات مصاحبه‌شوندگان ارائه شد که مجموع کدهای اولیه مستخرج شده از تحلیل ۱۲ مصاحبه ۱۳۲ کد شناسایی شد که پس از ترکیب مضامین شبیه به هم در نهایت ۴۳ مضمون پایه استخراج گردید. مقوله‌بندی یافته‌ها در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. تقسیم و کدگذاری مضامین پایه چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب (یافته‌های پژوهش)

منبع	کدها (مضامین پایه)	نمونه متن
M1, M2, M4	پیچیدگی تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت و منابع محدود استارت‌آپ‌های ناب	- تصمیم‌گیری در استارت‌آپ‌های ناب، تحت شرایط عدم قطعیت شدید و با منابع بسیار محدود، ذاتاً فرایندی پیچیده و پر چالش است. - هوش مصنوعی می‌تواند داده‌های ارزشمندی ارائه دهد، اما خود پیچیدگی مدل‌ها و نیاز به تفسیر نتایج، می‌تواند بار شناختی تیم‌های استارت‌آپی را افزایش داده و فرایند تصمیم‌گیری ناب را کند یا پیچیده کند
M1, M4, M5, M2, M6, M7	عدم شفافیت و دشواری دسترسی به داده‌های سازمانی در زیست‌بوم ناب	- فقدان شفافیت در گزارش‌ها و داده‌های سازمانی در ایران، دسترسی استارت‌آپ‌های ناب به اطلاعات مورد نیاز برای توسعه مدل‌های هوش مصنوعی را دشوار می‌کند. نیاز به ایجاد زیرساخت‌های داده‌ای منسجم و شفاف در ایران برای تسهیل دسترسی استارت‌آپ‌های ناب به اطلاعات سازمانی و بهبود کارایی ابزارهای هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری‌ها حیاتی است.
M1, M8, M7, M11	عدم یکپارچگی در شناخت و بهره‌برداری از مهارت‌های تیم در استارت‌آپ‌های ناب با استفاده از هوش مصنوعی	- درک دقیق از توانایی‌ها و تخصص‌های اعضای تیم در استارت‌آپ‌های ناب، به‌ویژه در محیط‌های پویا و منابع محدود، برای تخصیص بهینه نقش‌ها و بهبود عملکرد هوش مصنوعی در مدیریت منابع انسانی ضروری است.
M7, M1	تحلیل نامناسب داده‌ها در زیست‌بوم استارت‌آپ‌های ناب	- چالش اصلی این است که استارت‌آپ‌های ناب اغلب فاقد توانایی یا ابزارهای لازم برای تحلیل دقیق داده‌های مرتبط با مشتریان، بازار و عملکرد محصول هستند. این کمبود باعث می‌شود که تصمیم‌گیری‌های استراتژیک، مانند شناسایی نیازهای بازار یا تخصیص بهینه منابع، با دقت کافی انجام نشود و توسعه زیست‌بوم استارت‌آپی با موانعی مواجه شود.
M1, M4, M7, M12	محدودیت‌های حقوقی بازدارنده نوآوری در زیست‌بوم استارت‌آپی ناب	- دستورالعمل‌های متناقض و دست‌وپاگیر نهادهای قانون‌گذار، مسیر نوآوری استارت‌آپ‌ها را میان هفت‌خوان کاغذبازی و مجوزهای متعدد گم می‌کند. اوج خلاقیت تیم‌های فناور، زیر سایه محدودیت‌های حقوقی خشک و طولانی‌مدت، به‌راحتی در نطفه خفه‌شده و از عرضه راه‌حل‌های نوین به بازار عاجز می‌ماند.
M1, M3, M5, M11	تضاد فرهنگ سازمانی و تفکر نوآورانه	- در فرهنگ سازمانی قدیم، افراد از کودکی با فناوری و نوآوری آشنا نشده‌اند. این فقدان دانش در موضوعات خاص باعث ترس از تغییر و همسو نبودن با تفکرات سازمانی می‌شود.
M1, M4	بی‌ثباتی اقتصادی و فشار تحریم‌ها بر رشد استارت‌آپ‌ها	- نوسانات اقتصادی بر استارت‌آپ‌ها مؤثرند و استارت‌آپ‌هایی که به بودجه مشخصی جهت پیاده‌سازی ایده‌های فناورانه وابسته‌اند، با ریسک توقف یا عدم موفقیت مواجه می‌شوند.
M1, M4, M5, M6, M7, M9, M8	فقدان سرمایه‌گذاری پایدار در زیرساخت‌های فناورانه	- پیاده‌سازی فناوری نیازمند زیرساخت‌های تکنولوژیکی پرهزینه است که با بودجه محدود استارت‌آپ‌ها ممکن نیست.
M7, M1, M2, M6, M7	محدودیت دسترسی به داده‌ها در شرایط تحریم	- با توجه به تحریم‌ها دسترسی به داده‌ها و سرویس‌های بین‌المللی در ایران، استفاده از هوش مصنوعی در حوزه‌هایی مانند رباتیک، پردازش تصاویر و تحلیل اپلیکیشن‌های موبایل با چالش‌های جدی مواجه است.
M1, M11 M3,	شکاف‌های حیاتی در زیرساخت‌های سخت‌افزاری	- عملکرد درست مدیران در تمام سطوح موجب ایجاد فرهنگ سازمانی درست، درک نگرش‌ها و در نهایت درک اهداف مشترک در سازمان است.

ادامه جدول ۳. تقسیم و کدگذاری مضامین پایه چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب

منبع	کدها (مضامین پایه)	نمونه متن
M2, M4, M5, M7, M6	کمبود شدید نیروی متخصص در توسعه هوش مصنوعی	- هر پروژه بزرگی نیازمند زیرساخت‌های پرهزینه است. مثلاً، پرتاب ماهواره نیازمند موشک، سوخت و پایگاه پرتاب است. پس هزینه‌های سخت‌افزاری و سیستم‌های کامپیوتری برای آماده‌سازی مدل تجهیزات بسیار بالا و گزاف هستند.
M3, M7, M2, M8, M9, M10, M4, M5	ناتوانی مدیران در درک و مواجهه با فناوری‌های نوپهور	- در اکثر موارد سرویس سیستم از افراد حرفه‌ای دشوار است و معمولاً در همه مواقع در دسترس نیستند. - بسیاری از شرکت‌ها با کمبود عظیم استعدادها و حرفه‌ای و متخصص روبه‌رو هستند.
M2, M3, M4, M11	ناکافی بودن دانش و مهارت برای مدیریت انتظارات فناوری	- استارت‌آپ‌ها به دلیل عدم تجربه و دانش کافی، در برآورده ساختن انتظارات کاربران با چالش مواجه‌اند.
M2, M5, M1, M11	فقدان دانش راهبردی برای ارتقای شایستگی‌های مدیریتی	- نبود آموزش‌های تخصصی در حوزه مدیریت راهبردی و عدم دسترسی به مشاوران خبره باعث تصمیم‌گیری‌های مقطعی و ناکارآمد شده است.
M2, M3, M5, M10, M1, M4, M6	ناکارآمدی رسانه‌ها و سازمان‌ها در فرهنگ‌سازی استفاده از هوش مصنوعی	- پوشش رسانه‌ای بیشتر در حد خبررسانی سطحی است و برنامه‌های آموزشی سازمان‌ها فاقد محتوای عملی و پیگیری مستمر برای نهادینه‌سازی مهارت‌هاست.
M2, M8, M4, M1, M5	تعطل دولت در تخصیص سرمایه‌گذاری لازم برای استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی	- عدم شفافیت در سیاست‌گذاری، بوروکراسی مزمن و ترس از ریسک فناوری‌های نوپهور مانع تخصیص به‌موقع منابع شده است.
M2, M4, M5, M7, M3, M6	ضعف بحرانی زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری	- کمبود سرور و شبکه قابل اتکا همراه با نرم‌افزارهای قدیمی و بدون به‌روزرسانی، پایداری و مقیاس‌پذیری را به خطر انداخته است.
M2, M10, M6, M12, M4	بار سنگین دستورالعمل‌ها و مصوبات دست‌وپاگیر بر سر راه استارت‌آپ‌ها	- فرایندهای پیچیده و موازی نظارتی باعث کندی در اخذ مجوزها و اتلاف منابع زمانی و مالی شده است.
M3, M12	فقدان هماهنگی و استانداردسازی منسجم در اجرای فرایندها متجر به دوباره‌کاری، افزایش خطا و کندی پیشرفت پروژه‌ها می‌شود.	
M3, M5, M8, M7, M2	هزینه نگهداری سرسام‌آور و سرویس‌دهی ناپایدار	- در استارت‌آپ‌ها، به‌ویژه در حوزه‌های تخصصی، نگهداری و توسعه می‌تواند هزینه‌بر باشد و گاه تا ۱۵٪ بودجه را به خود اختصاص دهد. پیچیدگی حوزه این چالش را تشدید می‌کند.
M3, M4, M5, M6, M8	ضعف جدی در پالایش داده‌ها و انباشت داده‌های بی‌فایده	- تهیه داده‌ها مستلزم پالایش، تحلیل و آنالیز دقیق است که نیازمند دانش تخصصی و صرف هزینه قابل توجه می‌باشد. در غیر این صورت، با داده‌های نامناسب مواجه خواهیم شد.
M3, M4, M5, M6, M8	بی‌اعتمادی گسترده به کیفیت و یکپارچگی داده‌ها	- به علت کمبود داده، به دلیل گسترده‌تر بودن ساختار شبکه، احتمال خطا افزایش یافته و نمی‌توان به نتایج حاصله اعتماد کامل داشت.
M3, M6, M12	اتلاف بودجه‌های کلان در فرهنگ‌سازی ناکارآمد	- ترس از تغییر ناشی از کمبود دانش، با پیاده‌سازی فرهنگ فناوری در کشور و آشناسازی افراد با کاربردهای آن، قابل رفع است که متحمل هزینه بالایی در این امر است.
M4, M7, M11	فقدان بستر آموزشی پردازشی استاندارد و تهدید مداوم حریم خصوصی استارت‌آپ‌های بزرگ	- نبود بستر آموزشی پردازشی استاندارد مانع از تسلط تیم‌ها به ابزارها و روش‌های عملی در شرایط واقعی شده است و تهدید مداوم به حریم خصوصی و نشت داده‌ها اعتماد کاربران و شرکای تجاری را به سرعت از بین می‌برد.
M5, M7, M11	فقدان انسجام در طراحی دوره‌های آموزشی و تکیه بر منابع نامعتبر	- دوره‌ها به جای ارائه مسیر یادگیری منسجم، از مباحث پراکنده تشکیل شده که هیچ نظم منطقی ندارد، از طرفی منابع آموزشی مورد استفاده اغلب قدیمی و بی‌اعتبارند و هیچ تضمینی برای کاربرد عملی مفاهیم وجود ندارد.
M5, M7, M4	فقدان تیم‌های متخصص و شورای تخصصی	- در اجرا و پیاده‌سازی هوش مصنوعی متأسفانه ما با نبود و کمبود افراد متخصص و شورای تخصصی مواجه هستیم.
M, M8	عدم وجود سازوکارهای دقیق ارزیابی کیفیت کد و تشدید مشکلات فنی مستمر	- داده‌ها مرتب در حال به‌روز شدن هستند و عدم نظارت کافی بر کدها موجب عدم بررسی کیفیت کدها، تأخیر در پروژه‌ها و افزایش پیچیدگی می‌شود.

ادامه جدول ۳. تقسیم و کدگذاری مضامین پایه چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب

منبع	کدها (مضامین پایه)	نمونه متن
M7, M3	اتکای افسارگسیخته به پهنای باند خارجی و هدررفت گسترده منابع فناورانه	- در ایران، عدم دسترسی به سرورهای خارجی با حداقل پهنای باند در بسیاری از بحث‌های هوش مصنوعی مواجه خواهیم بود.
M7, M4, M6	توسعه ناکارآمد هوش مصنوعی داخلی با پشتیبانی چندزبانه ضعیف و نتایج غیر قابل اتکا	- پیاده‌سازی سطحی زبان‌های مختلف بدون داده‌های تمرینی کافی و الگوریتم‌های بهینه موجب خطاهای مکرر و عدم اعتماد کاربران شده است.
M7	نفوذپذیری بالا و تهدیدهای امنیتی در حساب‌های اشتراکی هوش مصنوعی	- در خیلی از شرکت‌هایی که با ایمیل ارتباط دارند، استفاده از هوش مصنوعی ممکن است ایمیل افراد هک شود، مخصوصاً سرویس‌های ایرانی و داخلی احتمال درز اطلاعات وجود دارد.
M7, M6, M1	هزینه‌های سنگین در یادگیری ماشین بدون بازده ملموس	- پیاده‌سازی هوش مصنوعی، به‌ویژه در حوزه یادگیری ماشین، با هزینه‌های اقتصادی و ریسک‌های مالی قابل توجهی همراه است که آموزش و توسعه آن را پُر هزینه می‌سازد.
M7, M2, M3	هزینه‌های هنگفت و ناکارآمد در تأمین امنیت شبکه	- حفظ امنیت شبکه، به کارشناسان متخصص با دانش هوش مصنوعی نیاز است که مستلزم هزینه قابل توجهی است.
M7	برگزاری جلسات آموزشی منظم اما بی‌اثر برای اقشار مختلف کاربران	- با وجود برگزاری جلسات آموزشی منظم برای اقشار مختلف کاربران، محتوا کلیشه‌ای و بی‌ارتباط با نیازهای واقعی شرکت‌کنندگان است و پس از کلاس هیچ پیگیری عملی برای تسهیل به‌کارگیری آموخته‌ها صورت نمی‌گیرد.
M7, M3, M5, M6, M12	فقدان انسجام و کارایی در سامانه‌های یکپارچه پشتیبانی داده	- نبود سامانه یکپارچه داده‌ای، منجر به استفاده از داده‌های مصنوعی غیر قابل اعتماد و فاقد کیفیت می‌شود.
M7, M4, M1, M4, M5	آشفته‌گی قوانین یکپارچه و اختلال در عملیات	- ازجمله چالش‌هایی که در حوزه فنی وجود دارد عدم یکپارچگی دیتاها از مراکز مختلف است که این مراکز هر کدام به‌صورت جداگانه دیتاها را دریافت می‌کنند و موجب چالش‌هایی در تیم‌ها می‌شود.
M7, M12	آسیب‌پذیری امنیت اطلاعات و ریسک نشت داده‌ها	- نبود مکانیزم‌های دقیق کنترل دسترسی و مانیتورینگ مستمر باعث افزایش احتمال نشت داده‌های حساس شده است.
M8, M9, M1, M5, M8, M2, M4	کشمکش استراتژیک بین هوش مصنوعی و اهداف سازمانی	- وقتی استارت‌آپی ایده‌ای را در سازمانی پیاده می‌کند، فرایندها بسته به شرایط سازمان متفاوت است. اگر کل کار به هوش مصنوعی سپرده شود، ممکن است به دلیل عدم انطباق با فرایندهای سازمان، مشکلاتی پیش آید.
M8, M2, M4, M6, M7	بار مالی سنگین و هدررفت سرمایه در زیرساخت‌ها و تأمین نیروی انسانی متخصص	- پیاده‌سازی‌های هوش مصنوعی نیازمند سرمایه‌گذاری‌های کلان در زیرساخت، ابزارها و نیروهای انسانی است که می‌تواند مانعی برای بسیاری از سازمان‌ها باشد.
M9, M1, M8, M12	بحران در حاکمیت داده و تشدید سوگیری‌های الگوریتمی	- در بعضی از شرکت‌هایی که مدیریت داده‌ها به‌درستی انجام نمی‌شود موجب سوگیری در مجموعه داده‌ها خواهد شد.
M10, M4, M5, M6, M7, M8	کمبود پایگاه‌های داده بومی و ناکارآمدی بهره‌برداری از هوش مصنوعی	- متأسفانه بسیاری مواقع با نبود پایگاه داده محلی مواجه هستیم که پایگاه داده‌ای در دسترس نیست که ما بتوانیم مدل هوش مصنوعی را توسعه دهیم.
M4, M10, M7, M12	خلأهای قانونی در دسترسی به داده و ایجاد موانع حقوقی	- داده یکی از مهم‌ترین بخش‌های هوش مصنوعی است و باید از کیفیت بالا و حجم بالایی برخوردار باشد که نتایج بهتری را از آن دریافت کنیم.
M3, M12	آسیب‌پذیری امنیتی و خطر افشای ایده‌های استارت‌آپی	- حفظ حریم خصوصی برای شرکت‌های بزرگ به دلیل مقیاس و تکنولوژی‌های پیشرفته‌ای که استفاده می‌کنند، اهمیت بیشتری دارد. پیاده‌سازی هوش مصنوعی در این شرکت‌ها می‌تواند خطر افشای ایده‌های استارت‌آپی را افزایش دهد.
M5, M6, M10, M11	تهدید اشتغال از طریق جایگزینی نادرست نیروی انسانی	- یکی از موانع سازمانی که در هوش مصنوعی وجود دارد این است که استخدام نیرو کمتر شود و یا فرد در جایگاه درست قرار نگرفته و بازار کار برای افراد ایجاد نشود.

مضامین سازمان‌دهنده

در گام بعدی برای طی کردن مسیر استقرایی تکنیک تحلیل مضمون و دست یافتن به فهم بهتری از ۴۳ مضمون

به دست آمده، نیاز بود که این مضامین در دسته‌های قابل فهم‌تر تقسیم شوند. به این ترتیب در گام بعدی، مضامین سازمان دهنده به تعداد ۸ مضمون استخراج شدند. جدول ۴ مضامین سازمان دهنده را نشان می‌دهد.

جدول ۴. مضامین سازمان دهنده چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب (یافته‌های پژوهش)

مضمون سازمان دهنده	مضمون پایه
چالش‌های شناختی و مدیریتی در مواجهه با فناوری‌های نوپهور	ناتوانی مدیران در درک و مواجهه با فناوری‌های نوپهور ناکافی بودن دانش و مهارت برای مدیریت انتظارات فناوری فقدان دانش راهبردی برای ارتقای شایستگی‌های مدیریتی کشمکش استراتژیک بین هوش مصنوعی و اهداف سازمانی
ضعف در تحلیل و بهره‌برداری مناسب از داده‌ها	تحلیل نامناسب داده‌ها در زیست‌بوم ناب ضعف جدی در پالایش داده‌ها و انباشت داده‌های بی‌فایده محدودیت دسترسی به داده‌ها در شرایط تحریم فقدان انسجام و کارایی در سامانه‌های یکپارچه پشتیبانی داده بی‌اعتمادی گسترده به کیفیت و یکپارچگی داده‌ها بحران در حاکمیت داده و تشدید سوگیری‌های الگوریتمی
ضعف در زیرساخت‌های فناورانه و منابع فنی	شکاف‌های حیاتی در زیرساخت‌های سخت‌افزاری ضعف بحرانی زیرساخت‌های نرم‌افزاری و سخت‌افزاری اتکای افسارگسیخته به پهنای باند خارجی و هدررفت منابع کمبود پایگاه‌های داده بومی و ناکارآمدی بهره‌برداری از هوش مصنوعی عدم وجود سازوکارهای دقیق ارزیابی کیفیت کد و تشدید مشکلات فنی مستمر توسعه ناکارآمد هوش مصنوعی داخلی با پشتیبانی چندزبانه ضعیف و نتایج غیر قابل اتکا هزینه نگهداری سرسام‌آور و سرویس‌دهی ناپایدار هزینه‌های سنگین در یادگیری ماشین و تأمین امنیت شبکه
مسائل امنیتی و حقوقی مانع‌ساز نوآوری	محدودیت‌های حقوقی بازدارنده نوآوری در زیست‌بوم استارت‌آپی ناب خلأهای قانونی در دسترسی به داده و موانع حقوقی عدم شفافیت و دشواری دسترسی به داده‌های سازمانی در زیست‌بوم ناب بار سنگین دستورالعمل‌ها و مصوبات دست‌وپاگیر بر سر راه استارت‌آپ‌ها آسیب‌پذیری امنیتی و خطر افشای ایده‌های استارت‌آپی نفوذپذیری و تهدیدهای امنیتی در حساب‌های اشتراکی
مشکلات اقتصادی و چالش‌های سرمایه‌گذاری	بی‌ثباتی اقتصادی و فشار تحریم‌ها بر رشد استارت‌آپ‌ها فقدان سرمایه‌گذاری پایدار در زیرساخت‌ها هزینه‌های هنگفت و ناکارآمد در تأمین امنیت شبکه اتلاف بودجه‌های کلان در فرهنگ‌سازی ناکارآمد بار مالی سنگین و هدررفت سرمایه در تأمین نیروی متخصص تعطل دولت در تخصیص سرمایه‌گذاری لازم هزینه نگهداری سرسام‌آور و سرویس‌دهی ناپایدار
ضعف‌های ساختاری و سازمانی در زیست‌بوم استارت‌آپی	پیچیدگی تصمیم‌گیری در شرایط عدم قطعیت و منابع محدود استارت‌آپ‌های ناب فقدان هماهنگی و استانداردسازی منسجم در اجرای فرایندها آشفته‌گی قوانین یکپارچه و اختلال در عملیات فقدان تیم‌های متخصص و شورای تخصصی
نارسایی‌های آموزش و فرهنگ‌سازی فناوری	ناکارآمدی رسانه‌ها و سازمان‌ها در فرهنگ‌سازی اتلاف بودجه‌های کلان در آموزش ناکارآمد فقدان انسجام در طراحی دوره‌ها و تکیه بر منابع نامعتبر فقدان بستر آموزشی پردازشی استاندارد و تهدید مداوم حریم خصوصی استارت‌آپ‌ها برگزاری جلسات آموزشی منظم اما بی‌اثر برای اقشار مختلف کاربران
چالش‌های انسانی و منابع انسانی تخصصی	کمبود شدید نیروی متخصص در توسعه هوش مصنوعی عدم یکپارچگی در بهره‌برداری از مهارت‌های تیمی تهدید اشتغال از طریق جایگزینی نادرست نیروی انسانی

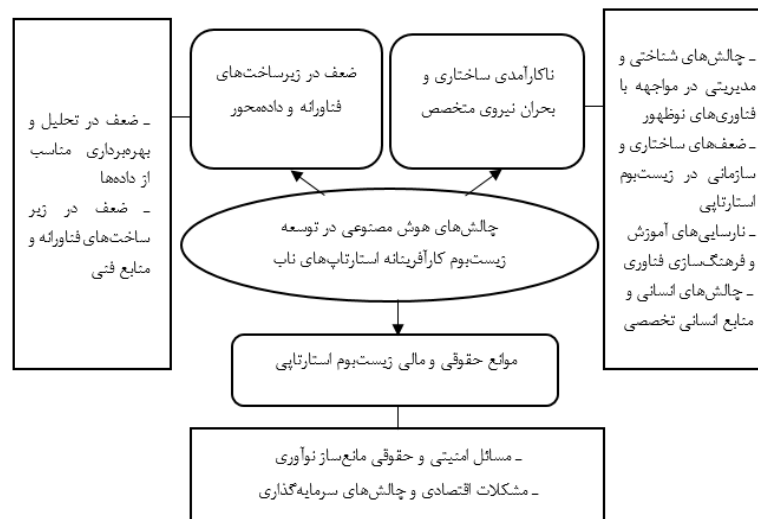
مضامین فراگیر

پس از بررسی مجدد تمام مضامین پایه و سازمان‌دهنده مشخص شد که می‌توان مضامین را در ۳ دسته عمده تقسیم‌بندی کرد: ضعف در زیرساخت‌های فناورانه و داده‌محور، ناکارآمدی ساختاری و بحران نیروی متخصص و موانع حقوقی و مالی زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپی. بر این اساس در ابتدا مضامین فراگیر طبق جدول ۵ به وجود آمدند.

جدول ۵. مضامین فراگیر چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب (یافته‌های پژوهش)

مضمون سازمان‌دهنده	مضمون فراگیر
ضعف در تحلیل و بهره‌برداری مناسب از داده‌ها ضعف در زیرساخت‌های فناورانه و منابع فنی	ضعف در زیرساخت‌های فناورانه و داده‌محور
چالش‌های شناختی و مدیریتی در مواجهه با فناوری‌های نوظهور ضعف‌های ساختاری و سازمانی در زیست‌بوم استارت‌آپی نارسایی‌های آموزش و فرهنگ‌سازی فناوری چالش‌های انسانی و منابع انسانی تخصصی	ناکارآمدی ساختاری و بحران نیروی متخصص
مسائل امنیتی و حقوقی مانع‌ساز نوآوری مشکلات اقتصادی و چالش‌های سرمایه‌گذاری	موانع حقوقی و مالی زیست‌بوم استارت‌آپی

یافته‌های حاصل از این بخش از پژوهش به شناسایی برخی از چالش‌های هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب پرداخته شد و این روند توسعه زیست‌بوم استارت‌آپ‌های کشور در این بخش را کند و طولانی کرده پرداخته است. چالش‌های شناسایی شده پیرو وضعیت موجود به‌دست‌آمده‌اند و نشان می‌دهد که برخی عوامل همچون ضعف در زیرساخت‌های فناورانه و داده‌محور (ضعف در تحلیل و بهره‌برداری مناسب از داده‌ها، ضعف در زیرساخت‌های فناورانه و منابع فنی)، ناکارآمدی ساختاری و بحران نیروی متخصص (چالش‌های شناختی و مدیریتی در مواجهه با فناوری‌های نوظهور، ضعف‌های ساختاری و سازمانی در زیست‌بوم استارت‌آپی، نارسایی‌های آموزش و فرهنگ‌سازی فناوری و نارسایی‌های آموزش و فرهنگ‌سازی فناوری) و موانع حقوقی و مالی زیست‌بوم استارت‌آپی (مسائل امنیتی و حقوقی مانع‌ساز نوآوری، مسائل امنیتی و حقوقی مانع‌ساز نوآوری) وجود دارند که توسعه استارت‌آپ‌های ناب را با مشکل مواجه کرده‌اند. شکل ۲ بیانگر مدل پژوهش بر اساس نتایج مصاحبه‌ها است.



شکل ۲. مدل نهایی پژوهش (یافته‌های پژوهش)

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش، شناسایی چالش‌های پیش‌روی استفاده از هوش مصنوعی در توسعه زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب از طریق یک مطالعه کیفی بود. نتایج این مطالعه نشان داد که این چالش‌ها در سه دسته اصلی قابل طبقه‌بندی هستند: ضعف در زیرساخت‌های فناورانه و داده‌محور، ناکارآمدی ساختاری و کمبود نیروی متخصص و موانع حقوقی و مالی در زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپی. به‌طور مشخص، این پژوهش به مواردی چون ناکارآمدی در تحلیل و بهره‌برداری از داده‌ها، کمبود منابع فنی و زیرساخت‌های لازم، چالش‌های شناختی و مدیریتی در مواجهه با فناوری‌های نوظهور، نارسایی‌های ساختاری و سازمانی در زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپی، کمبود برنامه‌های آموزشی و فرهنگ‌سازی فناورانه و نهایتاً موانع امنیتی و حقوقی که مانع نوآوری می‌شوند، اشاره دارد. این یافته‌ها تا حدی با پژوهش‌های پیشین هم‌راستا هستند.

برای مثال، سینگ و همکاران (۲۰۲۴) بر نقش حیاتی فناوری‌های پیشرفته مانند علم داده و یادگیری ماشین در رشد استارت‌آپ‌های ناب تأکید کرده‌اند که با چالش‌های زیرساختی این مطالعه همسویی دارد. به همین ترتیب، دینه و سای (۲۰۱۸) بر اهمیت داده‌های امن و معتبر در عملکرد هوش مصنوعی تمرکز کرده‌اند که با ضعف‌های داده‌محور شناسایی‌شده در این پژوهش مرتبط است. با این حال، این مطالعه با تأکید خاص بر نارسایی‌های ساختاری و موانع حقوقی، از بسیاری از پژوهش‌های پیشین که بیشتر بر توانمندی‌ها و قابلیت‌های هوش مصنوعی متمرکز بوده‌اند تا موانع آن، متمایز می‌شود. این تمایز نشان‌دهنده پیچیدگی‌های چندوجهی ادغام هوش مصنوعی در زیست‌بوم‌های کارآفرینانه استارت‌آپی است و ضرورت بررسی عمیق‌تر این چالش‌ها را برجسته می‌کند.

نخستین دسته از چالش‌های شناسایی‌شده در این پژوهش به ضعف در زیرساخت‌های فناورانه و داده‌محور بازمی‌گردد که شامل مشکلاتی چون ناکارآمدی در تحلیل و بهره‌برداری از داده‌ها و کمبود منابع فنی است. این یافته‌ها با نتایج پژوهش سینگ و همکاران (۲۰۲۴) همسویی دارد که نشان داده‌اند استارت‌آپ‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به‌شدت به فناوری‌های پیشرفته مانند علم داده، الگوریتم‌های یادگیری ماشین و زیرساخت‌های پردازشی وابسته‌اند تا بتوانند فرایندهای تصمیم‌گیری خود را بهینه کنند و مزیت رقابتی به دست آورند. همچنین، دینه و سای (۲۰۱۸) در مطالعه خود بر اهمیت داده‌های امن و معتبر تأکید کرده‌اند و پیشنهاد داده‌اند که استفاده از فناوری‌هایی مانند دفاتر کل غیر متمرکز می‌تواند اعتماد به خروجی‌های هوش مصنوعی را افزایش دهد و از خطرات مرتبط با داده‌های ناکافی یا غیر قابل اعتماد بکاهد.

از منظر نظری، این چالش‌ها را می‌توان با استفاده از مفهوم ظرفیت جذب کوهن و لوینتال^۱ (۱۹۹۰) تبیین کرد. این نظریه بیان می‌کند که سازمان‌ها و استارت‌آپ‌هایی که توانایی شناسایی، جذب و بهره‌برداری از دانش و فناوری‌های جدید را دارند، در استفاده مؤثر از نوآوری‌هایی مانند هوش مصنوعی موفق‌ترند. با این حال، ضعف در زیرساخت‌های داده‌ای، مانند نبود پایگاه‌های داده جامع یا سیستم‌های پردازش ابری پیشرفته، می‌تواند این ظرفیت را به‌طور جدی محدود کند. برای مثال، استارت‌آپ‌هایی که به داده‌های بزرگ دسترسی ندارند یا ابزارهای تحلیل کافی در اختیار ندارند، نمی‌توانند مدل‌های هوش مصنوعی خود را به‌خوبی آموزش دهند یا از آن‌ها در مقیاس بزرگ بهره‌برداری کنند. علاوه بر این، کمبود منابع فنی مانند سرورهای قدرتمند، نرم‌افزارهای تخصصی، یا حتی دسترسی به اینترنت پرسرعت می‌تواند اجرای پروژه‌های هوش مصنوعی را با مشکل مواجه کند. این مسئله به‌ویژه در کشورهای مانند ایران که با محدودیت‌های مالی، تحریم‌های بین‌المللی و مشکلات زیرساختی

مواجه‌اند، به یک مانع اساسی تبدیل می‌شود؛ بنابراین، سرمایه‌گذاری هدفمند در توسعه زیرساخت‌های فناورانه و تقویت توان داده‌محوری استارت‌آپ‌ها، به‌عنوان یک راه‌حل کلیدی برای افزایش ظرفیت جذب و تسهیل استفاده از هوش مصنوعی در این زیست‌بوم مطرح می‌شود.

دسته دوم چالش‌ها به ناکارآمدی‌های ساختاری و کمبود نیروی متخصص اشاره دارد که در قالب ضعف‌های سازمانی، چالش‌های شناختی و مدیریتی در مواجهه با فناوری‌های نوظهور و نارسایی‌های آموزشی و فرهنگ‌سازی فناورانه بروز می‌کند. این یافته‌ها با پژوهش راندی (۲۰۲۲) هم‌راستاست که نشان داده است جایگزینی هوش مصنوعی با تعاملات انسانی می‌تواند هماهنگی و انسجام در زیست‌بوم‌های کارآفرینی را تحت تأثیر قرار دهد و به ایجاد شکاف‌های ساختاری منجر شود. به‌علاوه، کاسیرو و کولهو (۲۰۱۸) در مطالعه خود یادگیری و هوش تجاری را به‌عنوان اجزای حیاتی مدل‌های کسب‌وکار ناب معرفی کرده‌اند که لزوم سازگاری ساختاری و انسانی با فناوری‌های جدید را برجسته می‌کند.

از منظر نظری، نظریه یادگیری سازمانی آرگریس و شون^۱ (۱۹۷۸) چارچوبی مناسب برای تحلیل این چالش‌ها ارائه می‌دهد. این نظریه تأکید دارد که سازمان‌ها برای غلبه بر موانع نوآوری باید مکانیزم‌هایی برای یادگیری مداوم، انطباق‌پذیری و بازنگری فرایندها ایجاد کنند. در زیست‌بوم استارت‌آپی ایران، این چالش‌ها به‌دلیل کمبود برنامه‌های آموزشی تخصصی در حوزه هوش مصنوعی و ضعف در فرهنگ‌سازی فناورانه تشدید می‌شوند. برای مثال، نبود دوره‌های آموزشی جامع و کاربردی در زمینه هوش مصنوعی باعث شده است که نیروی انسانی متخصص و ماهر برای طراحی، پیاده‌سازی و مدیریت پروژه‌های هوش مصنوعی به تعداد کافی در دسترس نباشد. از سوی دیگر، چالش‌های شناختی و مدیریتی، مانند مقاومت مدیران در برابر پذیرش فناوری‌های جدید یا عدم درک کامل از قابلیت‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی، می‌تواند فرایند ادغام این فناوری را کند یا حتی متوقف کند. این ناکارآمدی‌ها در سطح سازمانی نیز دیده می‌شود؛ جایی که ساختارهای سنتی و بوروکراتیک مانع از انعطاف‌پذیری و چابکی مورد نیاز برای بهره‌برداری از هوش مصنوعی می‌شوند. برای رفع این موانع، توسعه برنامه‌های آموزشی هدفمند، ترویج فرهنگ پذیرش فناوری در میان کارآفرینان و مدیران و بازطراحی ساختارهای سازمانی به‌منظور افزایش انطباق‌پذیری پیشنهاد می‌شود.

سومین دسته از چالش‌ها به موانع حقوقی و مالی در زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپی مربوط می‌شود که به‌ویژه در مسائل امنیتی و حقوقی نمود پیدا می‌کند و نوآوری را محدود می‌سازد. این یافته‌ها تا حدی با پژوهش‌های طبیب‌زاده و همکاران (۱۴۰۳)، صفریان و همکاران (۱۴۰۲) و رحیمی کلور و اکبری آرباطان (۱۴۰۲) همسو است که به عدم قطعیت‌های بازار، چالش‌های رقابتی و مشکلات تأمین مالی در زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپی ایران پرداخته‌اند. با این حال، تأکید خاص این مطالعه بر مسائل امنیتی و حقوقی، مانند مقررات سخت‌گیرانه حفظ حریم خصوصی داده‌ها و مشکلات مالکیت فکری، آن را از سایر پژوهش‌ها متمایز می‌کند.

نظریه نهادی دی‌مگیو و پاول^۲ (۱۹۸۳) این موانع را به‌عنوان نتیجه فشارهای قانونی، هنجاری و ساختاری تبیین می‌کند که رفتار سازمان‌ها و استارت‌آپ‌ها را شکل می‌دهند و گاه آن‌ها را به سمت محافظه‌کاری سوق می‌دهند. برای مثال، نبود چارچوب‌های قانونی شفاف و منعطف برای استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند ریسک‌های حقوقی را افزایش دهد و سرمایه‌گذاران را از تأمین مالی پروژه‌های نوآورانه بازدارد. همچنین، مسائل

1. Argyris & Schön

2. DiMaggio & Powell

امنیتی مانند حفاظت از داده‌های کاربران یا جلوگیری از سوء استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند اعتماد عمومی و سازمانی به این فناوری را کاهش دهد. این مشکلات در کشورهایی که نظام حقوقی آن‌ها با سرعت پیشرفت فناوری همگام نیست، به مراتب شدیدتر است. از این رو، ایجاد چارچوب‌های حقوقی شفاف‌تر و منعطف‌تر، همراه با حمایت‌های مالی هدفمند مانند صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر یا مشوق‌های مالیاتی، می‌تواند به عنوان راه‌حلی برای کاهش این موانع و ترویج نوآوری در حوزه هوش مصنوعی مطرح شود.

این پژوهش با شناسایی و تحلیل سه دسته اصلی چالش‌های هوش مصنوعی در زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب - یعنی ضعف در زیرساخت‌های فناورانه و داده‌محور، ناکارآمدی ساختاری و کمبود نیروی متخصص و موانع حقوقی و مالی - درک جامع و چندوجهی از موانع پیش روی این حوزه ارائه می‌دهد. این یافته‌ها با بخش‌هایی از ادبیات موجود، از جمله آثار سینگ و همکاران (۲۰۲۴)، راندی (۲۰۲۲)، دینه و سای (۲۰۱۸) و اصغرپور سرشکه و همکاران (۱۴۰۳)، همسویی دارد، اما با تمرکز بر نارسایی‌های ساختاری و حقوقی خاص، دیدگاه تازه‌ای به این حوزه می‌افزاید. از منظر نظری، مفاهیمی چون ظرفیت جذب، یادگیری سازمانی و نظریه نهادی نشان می‌دهند که موفقیت استارت‌آپ‌ها در استفاده از هوش مصنوعی به تقویت زیرساخت‌ها، توسعه مهارت‌های انسانی و مدیریتی و اصلاح محیط نهادی وابسته است. راه‌حل‌های پیشنهادی شامل سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های فناورانه، توسعه برنامه‌های آموزشی تخصصی، ترویج فرهنگ‌سازی فناورانه و ایجاد چارچوب‌های حقوقی و مالی است. این مطالعه نه تنها زمینه را برای تحقیقات آینده در این حوزه هموار می‌کند، بلکه بر ضرورت رویکردی چندجانبه و هماهنگ برای غلبه بر این چالش‌ها تأکید دارد.

این پژوهش با وجود ارائه بینش‌های ارزشمند در مورد چالش‌های هوش مصنوعی در زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب، دارای محدودیت‌هایی است. نخست، به دلیل ماهیت کیفی مطالعه، قابلیت تعمیم نتایج به سایر زمینه‌ها یا صنایع محدود است، زیرا تمرکز صرفاً بر زیست‌بوم کارآفرینانه استارت‌آپ‌های ناب بوده و ممکن است نتایج در حوزه‌های دیگر قابل استفاده نباشند. علاوه بر این، روش کیفی می‌تواند با سوگیری‌های محقق یا شرکت‌کنندگان همراه باشد که بر دقت و عینیت نتایج تأثیر می‌گذارد. برای رفع این محدودیت‌ها، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده از روش‌های کمی برای اعتبارسنجی یافته‌ها بهره ببرند یا مطالعات تطبیقی بین کشورها و صنایع مختلف انجام دهند تا دید جامع‌تری ارائه شود.

از نظر کاربردی، سیاست‌گذاران و مدیران استارت‌آپ‌ها می‌توانند با تقویت زیرساخت‌های فناورانه، مانند دسترسی به سرورهای پیشرفته، توسعه برنامه‌های آموزشی تخصصی برای افزایش مهارت نیروی انسانی و ایجاد چارچوب‌های حقوقی و مالی حمایتی، نظیر تسهیلات مالیاتی یا قوانین شفاف مالکیت معنوی، موانع موجود را کاهش دهند. همچنین، پیشنهادات پژوهشی شامل بررسی تأثیر این مداخلات پیشنهادی بر عملکرد استارت‌آپ‌ها در بلندمدت است تا اثربخشی آن‌ها سنجیده شود. انجام پژوهش‌های تکمیلی با رویکرد ترکیبی (کیفی و کمی) یا تمرکز بر مقایسه زیست‌بوم‌های کارآفرینانه استارت‌آپی در مناطق جغرافیایی مختلف نیز می‌تواند به تعمیق درک چالش‌ها و راه‌حل‌های مرتبط با هوش مصنوعی در این حوزه کمک کند.

منابع

احمدی، سید علی اکبر؛ دارائی، محمدرضا؛ سلام‌زاده، آرش؛ جعفری، محمدرضا (۱۳۹۲). هوش مصنوعی و فرصت‌های کسب‌وکار: شناسایی کارکردهای هوش مصنوعی در ایجاد مزیت رقابتی برای کسب‌وکارهای فناور (مطالعه صنعت بازی‌های رایانه‌ای). توسعه کارآفرینی، ۶(۲)، ۷-۲۶. doi: 10.22059/jed.2013.36257

- اصغرپور سرشکه، محمدحسین؛ معصومی، سید سینا؛ سلیمانی، معین (۱۴۰۳). طراحی یک چارچوب ساختاری تفسیری برای کاربری موفق فناوری بلاکچین در زنجیره تأمین سازمان‌های کوچک و متوسط. *آموزش و مدیریت کارآفرینی*، ۲۲(۲)، ۱-۲۲. doi: 10.22126/eme.2024.10704.1102
- اصلانی، فرشید؛ صالحی، ساسان؛ سالمی، یاسمن (۱۴۰۳). تحلیل تأثیر رهبری کارآفرینانه بر رفتار نوآورانه با میانجی‌گری جو نوآوری و چابکی فکری. *آموزش و مدیریت کارآفرینی*، ۲۳(۳)، ۱-۲۴. doi: 10.22126/eme.2024.10985. 1111
- حقیقی کفاش، مهدی؛ خلیل‌نژاد، شهرام؛ ابراهیمی، مهدی؛ کاظمی موحد، مه‌زیار (۱۴۰۴). آگاهی استراتژیک در استارت‌آپ فناوری اطلاعات با رویکرد دینفغان: ارائه مدل پیشنهادی. *نشریه علمی پژوهشی مدیریت کسب‌وکارهای بین‌المللی*، ۸(۲)، ۱۷۰-۱۴۳. doi: 10.22034/jiba.2025.64971.2295
- خسروی‌پور، زهره؛ ریحانی، محمد؛ تسلیمی، زهرا (۱۴۰۰). بررسی تأمین مالی استارت‌آپ‌های ورزشی. *مطالعات مدیریت ورزشی*، ۱۳(۶۹)، ۱-۳۲. doi: 10.22089/smrj.2021.10184.3335
- رحیمی‌کلور، حسین؛ اکبری آرباطان، گلثوم (۱۴۰۲). واکاوی چالش‌ها و فرصت‌های هوش مصنوعی بر توسعه کارآفرینی و رشد کسب‌وکارهای نوپا. *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*، ۹(۴)، ۲۳۲-۲۰۵. doi: 10.22091/stim.2023.9411. 1952
- سعادت، وجیهه؛ قلیچ لی، بهروز؛ رضائیان، علی؛ طبرسا، غلامعلی (۱۴۰۱). به‌کارگیری رویکرد تحلیل مضمون در ارائه الگوی پیامدهای تحمل ابهام رهبران. *چشم‌انداز مدیریت دولتی*، ۱۳(۳)، ۳۴-۱۵. doi: 10.52547/jpap.2022.226090. 1164
- شهرکی مقدم، شایان؛ فارسیجانی، حسن (۱۴۰۱). شناسایی عوامل تأثیرگذار در ارتقا و رشد استارت‌آپ‌ها. *رویکردهای پژوهشی نوین در مدیریت و حسابداری*، ۱۵(۲)، ۶۰-۴۵.
- صفریان، شیوا؛ نسیمی، محمدعلی؛ رحمتی، مریم (۱۴۰۲). ارائه مدل پارادایمیک بازاریابی محتوایی کسب‌وکارهای الکترونیکی (مورد مطالعه: کارآفرینان خبره حوزه بازاریابی محتوایی دیجیتالی). *آموزش و مدیریت کارآفرینی*، ۲۳(۳)، ۷۴-۵۵. doi: 10.22126/eme.2023.9798.1053
- طیب‌زاده، فیروزه؛ حجازی، سیدرضا؛ موسی‌خانی، مرتضی (۱۴۰۳). نقش گرایش به رویکرد استارت‌آپ ناب بر عملکرد پروژه توسعه محصول جدید در حوزه زیست‌فناوری. *توسعه کارآفرینی*، ۱۷(۳)، ۵۳-۲۲. doi: 10.22059/jed.2024. 376137.65436
- کردستانی، نسیم؛ رضایی، نکیسا (۱۳۹۹). بررسی رابطه عوامل درون‌سازمانی بر موفقیت استارت‌آپ ناب. *رهیافتی در مدیریت بازرگانی*، ۳۳(۱)، ۵۱۲-۵۳۷. doi: 10.22089/smrj.2021.10184.3335
- مجمع جهانی اقتصاد (۲۰۲۴). *گزارش آینده استارت‌آپ‌ها*. داووس: مجمع جهانی اقتصاد.
- محمدکاظمی، رضا؛ طالبی، کامبیز؛ داوری، علی؛ دهقان نجم‌آبادی، عامر (۱۴۰۰). طراحی مدل توانمندسازی کسب‌وکارهای کوچک و متوسط دانش بنیان با رویکرد دیمتل. *انجمن علوم مدیریت ایران*، ۱۶(۶۱)، ۱۶-۱.
- نیازی، عیسی؛ باقری، رامین؛ مشهدی، آرزو (۱۴۰۳). بررسی تأثیر برنامه‌های آموزشی مبتنی بر دستیاری هوش مصنوعی بر رفتار نوآورانه و تاب‌آورانه کارکنان. *آموزش و مدیریت کارآفرینی*، ۲۳(۴)، ۱۳۳-۱۱۵. doi: 10.22126/eme. 2025.11385.1123

References

- Abdurashidova, M., Balbaa, M., Nematov, S., Mukhiddinov, Z., & Nasriddinov, I. (2023). The impact of innovation and digitalization on the quality of higher education: A study of selected universities in Uzbekistan. *Journal of Intelligent Systems*, 32(1), 68-85. doi:10.1515/jisys-2023-0070.
- Ahmadi, S. A. A., Daraei, M. R., Salamzadeh, A., & Jafari, M. R. (2013). Artificial Intelligence and Business Opportunities: Identifying the Applications of Artificial Intelligence in Creating Competitive Advantages for Technological Firms (Case of Game Industries).

- Journal of Entrepreneurship Development*, 6(2), 7-26. doi: 10.22059/jed.2013.36257 (in Persian).
- Argyris, C., & Schön, D. A. (1978). Organizational learning: A theory of action perspective. Addison-Wesley.
- Asgharpour Sareshkeh, M. H., Masoumi, S. S., & Soleimani, M. (2024). Designing an Interpretive Structural Framework for the Successful Use of Blockchain Technology in the Supply Chain of Small and Medium Enterprises. *Education and Management of Entrepreneurship*, 3(2), 1-22. doi: 10.22126/eme.2024.10704.1102 (in Persian).
- Aslani, F., Salehi, S., & Salemei, Y. (2024). An Analysis of The Entrepreneurial Leadership Effect on Innovative Behaviors: The Role of Innovation Climate and Cognitive Agility as Mediators. *Education and Management of Entrepreneurship*, 3(3), 1-24. doi: 10.22126/eme.2024.10985.1111 (in Persian).
- Astanakulov, O., & Balbaa, M. E. (2023). The Use of the Internet of Things to Ensure the Smooth Operation of Network Functions in Fintech. (eds) *Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networks and Systems. NEW2AN 2022. Lecture Notes in Computer Science*, 13772. Springer, Cham. 452-462. doi: 10.1007/978-3-031-30258-9_40.
- Balbaa, M., & Abdurashidova, M. (2024). The impact of artificial intelligence in decision making: A comprehensive review. *EPRA International Journal of Economics, Business and Management Studies*, 11, 27-38. doi: 10.36713/epra15747.
- Caseiro, N., & Coelho, A. (2018). The influence of Business Intelligence capacity, network learning and innovativeness on startups performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 4. doi: 10.1016/j.jik.2018.03.009.
- Cautela, C., Mortati, M., Dell'Era, C., & Gastaldi, L. (2019). The impact of artificial intelligence on design thinking practice: Insights from the ecosystem of startups. *Strategic Design Research Journal*, 12(1), 114-134. doi: 10.4013/sdrj.2019.121.08.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Davalas, A., Charalabidis, Y., & Fenekoy, P. (2022). Startup Valuation with Artificial Intelligence: A SWOT Analysis. *European Journal of Economics*, 2(13), 1-20. doi:10.33422/eje.v2i2.154.
- DiMaggio, P. J., & Powell, W. W. (1983). The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields. *American Sociological Review*, 48(2), 147-160.
- Dinh, T., & Thai, M. (2018). AI and Blockchain: A Disruptive Integration. *Computer*, 51(9), 48-53. doi: 10.1109/MC.2018.3620971.
- Fenwick, M., Vermeulen, E. P., & Corrales, M. (2024). Business and regulatory responses to artificial intelligence: Dynamic regulation, innovation ecosystems and the strategic management of disruptive technology. *Robotics, AI and the Future of Law*, 81-103. doi: 10.48550/arXiv.2407.19439.
- Haghighi kafash, M., Khalil Nezhad, S., Ebrahimi, M., & Kazemi Movahed, M. (2025). Strategic Awareness in Information Technology Startups from a Stakeholder Perspective: a Proposed Model. *Journal of International Business Administration*, 8(2), 143-170. doi: 10.22034/jiba.2025.64971.2295 (in Persian).
- Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). The global landscape of AI ethics guidelines. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389-399. doi:10.1038/s42256-019-0088-2.
- Khanh, H. H., & Khang, A. (2021). The role of artificial intelligence in blockchain applications. *In Reinventing Manufacturing and Business Processes through Artificial Intelligence*, 19-38. doi:10.1201/9781003145011-2.
- Khosravipoor, Z., Reihani, M., & Taslimi, Z. (2021). Survey the Financing of Sports Startups. *Sport Management Studies*, 13(69), 1-32. doi: 10.22089/smrj.2021.10184.3335 (in Persian).
- Kordestani, N., & Rezaei, N. (2020). Investigating the Relationship of Intra-Organizational Factors on the Success of Lean Startups. *Rahyafti Journal in Business Management*, 33(1), 512-537. doi: 10.22089/smrj.2021.10184.3335 (in Persian).

- McCarthy, J. (2023). Global Entrepreneurship Report 2023. London: Global Entrepreneurship Institute.
- Menon, R., & James, L. (2022). Understanding startup valuation and its impact on startup ecosystem. *Journal of Business Valuation and Economic Loss Analysis*, 17(1), 101-114. doi: 10.1515/jbvela-2022-0020.
- Mohammadkazemi, R., Talebi, K., Davari, A., & Dehghan, A. (2021). Designing a Model of Empowerment for Small and Medium-Sized Businesses Knowledge-Based with a DEMATEL Approach. *Iranian journal of management sciences*, 16(61), 1-16. (in Persian).
- Niazi, E., Bagheri, R., & Mashhadi, A. (2025). Investigating the Impact of Artificial Intelligence Assistant-Based Training Programs on Employees' Innovative and Resilient Behavior. *Education and Management of Entrepreneurship*, 3(4), 115-133. doi: 10.22126/eme.2025.11385.1123 (in Persian).
- Pradit, K., & Piriyaawong, P. (2024). Architecture of Artificial Intelligence Entrepreneurship on Digital Ecosystem for Higher Education Institutions. In *2024 9th International STEM Education Conference (iSTEM-Ed)*, 1-6. doi:10.1109/iSTEM-Ed62750.2024.10663150.
- Prasanth, A., Anupama, V., Vadakkan, D., Surendran, P., & Thomas, B. (2023). Role of artificial intelligence in business decision making. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 14(6), 10-15. doi: 10.14569/IJACSA.2023.01406103.
- Rahimi Klour, H., & AkbariArbatan, G. (2023). Analyzing the Challenges and Opportunities of Artificial Intelligence on the Development of Entrepreneurship and the Growth of Start-Up Businesses. *Sciences and Techniques of Information Management*, 9(4), 205-232. doi: 10.22091/stim.2023.9411.1952 (in Persian).
- Roundy, P. T. (2022). Artificial intelligence and entrepreneurial ecosystems: understanding the implications of algorithmic decision-making for startup communities. *Journal of Ethics in Entrepreneurship and Technology*, 2(1), 23-38. doi: 10.1108/JEET-07-2022-0011.
- Roundy, P. T., & Asllani, A. (2024). Understanding AI innovation contexts: a review and content analysis of artificial intelligence and entrepreneurial ecosystems research. *Industrial Management & Data Systems*, 124(7), 2333-2363. doi:10.1108/IMDS-08-2023-0551.
- Rudin, C. (2019). Stop Explaining Black Box Machine Learning Models for High Stakes Decisions and Use Interpretable Models Instead. *Nature Machine Intelligence*, 1(5), 206-215. doi: 10.1038/s42256-019-0048-x.
- Saadat, V., Ghlichlee, B., Rezaian, A., & Tabarsa, G. (2022). Applying the Content Analysis Approach in Presenting a Model for Consequences of Leaders' Ambiguity Tolerance. *Public Administration Perspective*, 13(3), 15-34. doi: 10.52547/jpap.2022.226090.1164 (in Persian).
- Safarian, S., Nasimi, M. A., & Rahmaty, M. (2023). Presenting a Paradigmatic Model of Content Marketing for Electronic Businesses (Study Case: Expert Entrepreneurs in Digital Content Marketing Field). *Education and Management of Entrepreneurship*, 2(3), 55-74. doi: 10.22126/eme.2023.9798.1053 (in Persian).
- Saha, G. C., Menon, R., Paulin, M. S., Yerasuri, S., Saha, H., & Dongol, P. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Business Strategy and Decision-Making Processes. *European Economic Letters (EEL)*, 13(3), 926-934. doi:10.52783/eel.v13i3.386.
- Shahraki Moghadam, S., & Farsijani, H. (2022). Identifying factors affecting the promotion and growth of startups. *Journal of New research approaches in management and accounting*, 6(84), 2234-2249. (in Persian).
- Singh, D., Shukla, B., & Joshi, M. (2024). Artificial intelligence and technopreneurship innovation as key enablers for lean start-ups growth. *International Journal of Business and Globalisation*, 38(3), 382-404.
- Smachylo, V., Dymchenko, O., Rudachenko, O., Bozhydai, I., & Khailo, Y. (2024). Formation of Strategies for the Development of Startup Ecosystems as a Prerequisite for Sustainable Entrepreneurship. In *Data-Centric Business and Applications: Modern Trends in Financial and Innovation Data Processes 2023*, 2, 1-19. doi: 10.1007/978-3-031-53984-81.
- Tabibzadeh, F., Hejazi, S. R., & Mousakhani, M. (2024). The role of lean start-up approach on

new product development project performance in biotechnology. *Journal of Entrepreneurship Development*, 17(3), 22-53. doi: 10.22059/jed.2024.376137.65436 (in Persian).