



A Functional Model of an Entrepreneurial Ecosystem Based on AI Adoption: From Technological Infrastructure to Networking and Institutional Support

Valiollah Alimohammadi^{ID}

Entrepreneurship Department, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.

Email: V.alimohammadi@iau.ac.ir

Sadegh Abedi*^{ID}

Department, of Industrial Management Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.

(Corresponding Author). Email: abedi.sadegh@iau.ac.ir

Mohammad Reza Sanaei^{ID}

Information Management Department, Qazvin Branch, Islamic Azad University, Qazvin, Iran.

Email: MR.Sanaei@iau.ac.ir

ABSTRACT

Objective: The rapid acceleration of technological advancements in recent decades—particularly in the field of artificial intelligence (AI)—has fundamentally transformed the structure, functioning, and dynamics of entrepreneurial ecosystems. Intelligent technologies have not only reshaped decision-making models, value-creation processes, and innovation patterns, but have also redefined the interactions among key ecosystem actors, including government, universities, industry, startups, policy-making institutions, and support organizations. Despite the widespread integration of AI in various industries, a comprehensive understanding of how this technology influences the functional components of entrepreneurial ecosystems—and the multi-dimensional mechanisms that shape its adoption—remains limited. Previous studies have predominantly focused on technological or organizational dimensions while overlooking critical aspects such as digital infrastructure, cultural and social mechanisms, institutional policy-making, multi-level interactions, and ecosystem support networks. Accordingly, the present study aims to develop a comprehensive functional model of the entrepreneurial ecosystem based on AI adoption, one that identifies, explains, and structures the key components to provide an integrated and multi-layered perspective on the process of AI adoption in digital entrepreneurship contexts. This research seeks to address the existing gap in the literature, which largely stems from the absence of a systemic and functional approach to the infrastructural, cultural, policy, institutional, and network dimensions of AI adoption, and offers a scientific and practical guideline for managers, policymakers, and entrepreneurs.

Method: This study is applied in purpose and descriptive-analytical in nature, employing a qualitative research approach. To accurately identify the functional dimensions of an entrepreneurial ecosystem based on AI adoption, data were collected through semi-structured interviews with 15 experts in the fields of management, innovation, digital technologies, entrepreneurship, policy-making, and technology development in Iran. Purposive and snowball sampling methods were used to select participants with substantial practical experience and deep familiarity with technology-driven entrepreneurial ecosystems. All interviews were recorded, transcribed verbatim, and coded using MAXQDA software. Data analysis followed the thematic analysis method in three stages: open coding, axial coding, and selective coding. To enhance the accuracy and validity of the findings, several reliability and validity assessments were conducted, including Cohen's Kappa (0.78) to evaluate inter-coder agreement, Krippendorff's Alpha (0.74) to assess coding reliability, all of which confirmed the appropriate fit of the thematic structure. To enrich the conceptual analysis, more than 50 domestic and international academic articles were reviewed and incorporated into the theoretical comparison process. All stages of data collection followed research ethics principles, and informed consent was obtained from all participants.

Results: The qualitative analysis led to the extraction of 270 initial codes, which were refined and integrated into 41 conceptual indicators, 14 sub-themes, and ultimately 5 core categories. These main categories include: Technological Infrastructure (digital infrastructure capacity, data infrastructure, cloud computing, access to digital platforms),

Technological Adoption (cultural readiness for AI, technological knowledge management, technological learning, and analysis of failure),

Technological Innovation (technological leadership, data-driven value creation, business model scalability, personalization, and digital market development),

Policy-Making and Institutional Support (facilitating policies, ethical standards, regulatory frameworks, and university–industry–government interactions),

Ecosystem Networking and Support (support networks, accelerators, angel investors, enabling institutions, and access to financial resources).

The findings show that successful AI adoption is a multi-dimensional and systemic phenomenon, in which digital and data infrastructures form the foundational layer. Factors such as cultural readiness, societal attitudes toward AI, human capability, technological learning, analysis of failure, and digital skill development are essential for sustainable adoption. At the institutional level, facilitating policies, transparent ethical standards, data governance mechanisms, and regulatory structures play a vital role in reducing risks and enabling adoption. The results further reveal that multi-level interactions and network-based collaborations among government, universities, industry, startups, and innovation institutions constitute one of the most influential drivers of AI adoption and institutionalization. Indicators such as inter-ecosystem collaboration, venture capital investment, development of international digital markets, and active support networks contribute significantly to the resilience and sustainability of AI-driven entrepreneurial ecosystems.

Conclusion: The final model demonstrates that AI adoption within entrepreneurial ecosystems is not merely a technological or organizational decision but rather an integrated phenomenon requiring synergy among digital infrastructures, human capacities, cultural readiness, effective policy-making, and strong ecosystem support networks. The model provides a comprehensive framework for analyzing and strengthening AI-driven entrepreneurial ecosystems and can serve as a foundation for designing technology development strategies, support programs, national policies, and practical action plans. Furthermore, the findings enrich the theoretical foundations of technology management and entrepreneurial ecosystems and pave the way for future research on systemic interactions, data governance, and dynamic modeling within AI-based entrepreneurial systems.

Keywords: *Entrepreneurship ecosystem, technology adoption, artificial intelligence, technological innovation, policymaking, networking*

Cite this article: Alimohammadi, V., Abedi, S., & Sanaei, M. R. (2026). A Functional Model of an Entrepreneurial Ecosystem Based on AI Adoption: From Technological Infrastructure to Networking and Institutional Support. *Journal of Entrepreneurship Development*, 19 (2) 186-214. DOI: 10.22059/ 10.22059/jed.2026.405119.654600 (in Persian)

Received: 2025-12-31;

Revised: 2026-01-25;

Accepted: 2026-5-5;

Published online: 2026-07-19

© The Author (s).

Article type: Research

Publisher: University of Tehran Press.

DOI: 10.22059/ 10.22059/jed.2026.405119.654600

Ethical Considerations

The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.



مدل کارکردی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش هوش مصنوعی: از زیرساخت فناوریانه تا شبکه سازی و حمایت نهادی

 ولی اله علی محمدی

گروه کارآفرینی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

رایانامه: V.alimohammadi@iau.ac.ir

 صادق عابدی *

نویسنده مسئول، گروه مدیریت صنعتی، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

رایانامه: abedi.sadegh@iau.ac.ir

 محمدرضا ثنائی

گروه مدیریت فناوری اطلاعات، واحد قزوین، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران.

رایانامه: MR.Sanaei@iau.ac.ir

چکیده

هدف: تحولات پرشتاب فناوری در دهه های اخیر، به ویژه در حوزه هوش مصنوعی (AI)، موجب تغییرات بنیادین در ساختار، کارکرد و پویایی اکوسیستم های کارآفرینی شده است. فناوری های هوشمند نه تنها مدل های تصمیم گیری، فرایندهای خلق ارزش و الگوهای نوآوری را متحول کرده اند، بلکه تعاملات میان بازیگران اصلی اکوسیستم—از جمله دولت، دانشگاه، صنعت، استارت آپ ها، نهادهای سیاست گذار و مراکز توانمندسازی—را نیز بازتعریف نموده اند. با وجود گسترش کاربردهای AI در صنایع مختلف، همچنان درک جامعی از نحوه اثرگذاری این فناوری بر کارکردهای اکوسیستم کارآفرینی و نیز سازوکارهای چندوجهی مؤثر بر پذیرش آن وجود ندارد. بسیاری از پژوهش های پیشین تنها بر جنبه های فناوریانه یا سازمانی تمرکز داشته اند و ابعاد کلیدی همچون زیرساخت های دیجیتال، سازوکارهای فرهنگی و اجتماعی، سیاست گذاری نهادی، تعاملات بین سطوحی و شبکه های حمایتی را نادیده گرفته اند. از این رو، پژوهش حاضر با هدف طراحی یک مدل کارکردی جامع از اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش هوش مصنوعی انجام شده است؛ مدلی که بتواند از طریق شناسایی، تبیین و سطح بندی مؤلفه های کلیدی، تصویری یکپارچه و چندبعدی از فرآیند پذیرش AI در بسترهای کارآفرینی دیجیتال ارائه دهد. این پژوهش در پی آن است که شکاف موجود در ادبیات را که ناشی از فقدان یک رویکرد سیستمی و کارکردی نسبت به ابعاد زیرساختی، فرهنگی، سیاستی، نهادی و شبکه ای پذیرش AI است، برطرف سازد و راهنمایی علمی و عملی برای مدیران، سیاست گذاران و کارآفرینان فراهم آورد.

روش: این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی با رویکرد کیفی است. به منظور شناسایی دقیق ابعاد کارکردی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش AI، داده ها از طریق مصاحبه های نیمه ساختاریافته با ۱۵ نفر از خبرگان حوزه های مدیریت، نوآوری، فناوری های دیجیتال، کارآفرینی، سیاست گذاری و توسعه فناوری در ایران گردآوری شد. نمونه گیری به روش هدفمند و گلوله برفی انجام گرفت تا افرادی انتخاب شوند که تجربه عملی و شناخت عمیقی نسبت به اکوسیستم های فناوریانه و کارآفرینی داشته باشند. مصاحبه ها پس از ضبط، با دقت بالا پیاده سازی شده و با بهره گیری از نرم افزار MAXQDA کدگذاری شدند. تحلیل داده ها بر اساس روش تحلیل مضمون در سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی صورت گرفت. به منظور افزایش دقت و اعتبار نتایج، مجموعه ای از آزمون های روایی و پایایی مورد استفاده قرار گرفت؛ از جمله ضریب کاپای کوهن (۰.۷۸) برای سنجش توافق بین کدگذاران، آلفای کربندورف (۰.۷۴) که برازش مناسب ساختار مضامین را تأیید می کنند. برای تقویت غنای مفهومی تحلیل، بیش از ۵۰ مقاله داخلی و خارجی نیز مرور و در فرایند مقایسه نظری در نظر گرفته شد. تمامی مراحل گردآوری داده ها با رعایت اصول اخلاق پژوهش انجام شد و مشارکت کنندگان رضایت آگاهانه ارائه دادند.

یافته ها: تحلیل داده های کیفی منجر به استخراج ۲۷۰ کد اولیه گردید که پس از پالایش و ادغام، به ۴۱ شاخص مفهومی، ۱۴ مضمون فرعی و در نهایت ۵ مقوله محوری تقلیل یافت. این مقوله های محوری شامل:

– زیرساخت فناوریانه (ظرفیت زیرساختی دیجیتال، زیرساخت داده، پردازش ابری، دسترسی به پلتفرم های دیجیتال)،

- پذیرش فناوریانه (آمادگی فرهنگی برای AI، مدیریت دانش فناوریانه، یادگیری فناوریانه و تحلیل شکست)،
 - نوآوری فناوریانه (رهبری فناوریانه، ارزش آفرینی داده‌محور، مقیاس‌پذیری مدل کسب‌وکار، شخصی‌سازی و توسعه بازار دیجیتال)،
 - سیاست‌گذاری و حمایت نهادی (سیاست‌های تسهیل‌گر، استانداردهای اخلاقی، مقررات، تعامل دانشگاه-صنعت-دولت)،
 - شبکه‌سازی و حمایت اکوسیستم (شبکه‌های حمایتی، شتاب‌دهنده‌ها، سرمایه‌گذاران فرشته، نهادهای تسهیل‌گر و دسترسی به منابع مالی).
 یافته‌ها نشان دادند که پذیرش موفق هوش مصنوعی یک پدیده چندبعدی و سیستمی است که در آن، زیرساخت‌های دیجیتال و داده‌محور نقش زیربنایی دارند. عواملی همچون آمادگی فرهنگی، نگرش مثبت به AI، توانمندی نیروی انسانی، یادگیری فناوریانه، تحلیل شکست، و توسعه مهارت‌های دیجیتال برای پذیرش پایدار فناوری ضروری‌اند. در سطح نهادی، سیاست‌های تسهیل‌گر، استانداردهای اخلاقی شفاف، حکمرانی داده و سازوکارهای نظارتی نقش کلیدی در تسهیل پذیرش و کاهش ریسک‌ها دارند. همچنین مشخص شد که تعاملات چندسطحی و شبکه‌ای میان دولت، دانشگاه، صنعت، استارت‌آپ‌ها و نهادهای نوآور، یکی از مهم‌ترین محرک‌های پذیرش و نهادینه‌سازی AI است. شاخص‌هایی مانند همکاری بین‌اکوسیستمی، سرمایه‌گذاری جسورانه، توسعه بازارهای دیجیتال بین‌المللی و حضور فعال شبکه‌های حمایتی، نقشی اساسی در تاب‌آوری و پایداری اکوسیستم‌های کارآفرینی هوش‌محور ایفا می‌کنند.

نتیجه: مدل نهایی پژوهش نشان می‌دهد که پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی تنها یک اقدام فناوریانه یا سازمانی نیست، بلکه پدیده‌ای یکپارچه است که نیازمند هم‌افزایی میان زیرساخت‌های دیجیتال، ظرفیت‌های انسانی، فرهنگ‌سازی فناوریانه، سیاست‌گذاری اثرگذار و شبکه‌های حمایتی قدرتمند می‌باشد. این مدل چارچوبی جامع برای تحلیل و تقویت اکوسیستم‌های کارآفرینی هوش‌محور ارائه می‌دهد و می‌تواند مبنایی برای طراحی راهبردهای توسعه فناوری، برنامه‌های حمایتی، سیاست‌های کلان و اقدامات اجرایی در کشور باشد. علاوه بر آن، یافته‌ها با غنی‌سازی مبانی نظری در حوزه مدیریت فناوری و اکوسیستم‌های نوآوری، مسیر تحقیقات آینده را برای بررسی دقیق‌تر تعاملات سیستمی، نقش حکمرانی داده، و مدل‌سازی پویا در اکوسیستم‌های مبتنی بر AI هموار می‌سازد.

کلیدواژه‌ها: اکوسیستم کارآفرینی، پذیرش فناوری، هوش مصنوعی، نوآوری فناوریانه، سیاست‌گذاری، شبکه‌سازی

استناد به این مقاله: علی محمدی، و.، عابدی، ص. و ثنائی، م. ر. (۱۴۰۵). الگوی کارکردی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش هوش مصنوعی: از زیرساخت فناوریانه تا شبکه‌سازی و حمایت نهادی. توسعه کارآفرینی، ۱۹ (۲)، ۱۸۶-۲۱۴.
<http://doi.org/10.22059/10.22059/jed.2026.405119.654600>

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۰/۱۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۵/۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۲/۱۵ تاریخ انتشار: ۱۴۰۵/۴/۲۸



ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

نوع مقاله: پژوهشی

© نویسندگان.

۱. مقدمه

در دهه‌های اخیر، اکوسیستم‌های کارآفرینی به‌عنوان بسترهای پویا برای ایجاد نوآوری، رشد اقتصادی و توسعه پایدار مورد توجه گسترده محققان و سیاست‌گذاران قرار گرفته‌اند. ظهور فناوری‌های نوین، به‌ویژه هوش مصنوعی (AI)، چشم‌انداز جدیدی از فرصت‌ها و چالش‌ها را در این اکوسیستم‌ها به وجود آورده است (توراجی‌پور و همکاران^۱، ۲۰۲۴). هوش مصنوعی نه تنها ابزارهای تحلیلی و تصمیم‌گیری کارآمدتری را در اختیار کارآفرینان قرار می‌دهد، بلکه موجب بازطراحی فرآیندهای نوآوری، ایجاد مدل‌های کسب‌وکار داده‌محور و تحول در شیوه‌های ارزش‌آفرینی شده است. در عین حال، سرعت بالای توسعه این فناوری، فشارهای رقابتی و الزامات نهادی موجب شده است که پذیرش و به‌کارگیری آن در اکوسیستم‌های کارآفرینی به مسأله‌ای پیچیده و چندبعدی تبدیل شود (نیلند و همکاران^۲، ۲۰۲۲). بخش عمده‌ای از مطالعات پیشین بر جنبه‌های فناورانه یا تکنیکی تمرکز داشته و کمتر به سازوکارهای نهادی، فرهنگی و شبکه‌ای پرداخته‌اند که نقش حیاتی در شکل‌گیری، پویایی و موفقیت اکوسیستم‌های کارآفرینی ایفا می‌کنند (ستیان و همکاران^۳، ۲۰۲۵). امروزه اهمیت هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی بیش از هر زمان دیگری آشکار شده است (آگاروال و برم^۴، ۲۰۲۲). رقابت شدید در بازارهای دیجیتال، نیاز به تصمیم‌گیری سریع در شرایط عدم قطعیت، و ضرورت بهره‌گیری از داده‌های گسترده، پذیرش این فناوری را به یک مزیت رقابتی حیاتی برای استارت‌آپ‌ها و کارآفرینان تبدیل کرده است (قوش^۵، ۲۰۲۵). در چنین فضایی، اکوسیستم‌هایی که قادر به ایجاد زیرساخت فناورانه مناسب، شبکه‌سازی کارآمد و حمایت نهادی مؤثر باشند، شانس بیشتری برای بقا و رشد خواهند داشت. مطالعات اخیر در زمینه هوش مصنوعی و کارآفرینی بیشتر بر ابعاد فناورانه و فنی این فناوری تمرکز داشته‌اند. به عنوان مثال، برخی پژوهش‌ها به نقش هوش مصنوعی در بهبود تصمیم‌گیری سازمانی و تحلیل داده‌ها اشاره کرده‌اند، در حالی که گروهی دیگر آن را به‌عنوان محرکی برای نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار بررسی کرده‌اند (میا و همکاران^۶، ۲۰۲۵؛ توراجی‌پور و همکاران^۷، ۲۰۲۴). همچنین تحقیقات متعددی بر چالش‌های پذیرش فناوری‌های نوین در استارت‌آپ‌ها و سازمان‌های کوچک و متوسط تأکید داشته‌اند (هنتیگان و همکاران^۸، ۲۰۲۲). با وجود رشد چشمگیر مطالعات پیرامون پذیرش فناوری‌های نوین، همچنان یک خلأ اساسی در ادبیات مشاهده می‌شود. بسیاری از پژوهش‌های پیشین یا صرفاً بر قابلیت‌های فناورانه و مزایای تکنیکی تمرکز کرده‌اند، یا تنها به جنبه‌های سیاستی و نهادی پرداخته‌اند، بدون آنکه به تعاملات میان این حوزه‌ها توجه کافی شود. این وضعیت موجب نوعی تناقض در ادبیات شده است. از یک سو، پژوهشگران بر اهمیت پذیرش هوش مصنوعی برای ارتقای نوآوری و رقابت‌پذیری کارآفرینان تأکید می‌کنند؛ از سوی دیگر، نبود مدلی جامع که نقش کارکردهای کلیدی همچون زیرساخت دیجیتال، شبکه‌سازی و حمایت نهادی را هم‌زمان در نظر گیرد، باعث شده است مسیرهای عملی پذیرش این فناوری برای استارت‌آپ‌ها و بازیگران اکوسیستم روشن نباشد. بنابراین، پرسش اصلی این پژوهش آن است که چگونه می‌توان مدلی کارکردی ارائه داد که ابعاد مختلف اکوسیستم کارآفرینی را در پذیرش هوش مصنوعی به صورت یکپارچه تبیین کند. هدف اصلی این پژوهش ارائه یک مدل کارکردی برای تبیین پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی است؛ مدلی که بتواند ابعاد متنوع زیرساختی، فناورانه، سیاستی، نهادی و شبکه‌ای را در چارچوبی یکپارچه نشان دهد و مسیرهای عملی پذیرش این فناوری را برای

1. Toorajipour et al.
2. Nylund et al.
3. Setiawan et al.
4. Battisti, Agarwal & Brem
5. Ghosh
6. Miah et al.
7. Toorajipour et al.
8. Hannigan et al.

کارآفرینان و سیاست‌گذاران روشن سازد. این پژوهش از چند جهت دارای نوآوری و ارزش افزوده است. نخست، به جای تمرکز صرف بر جنبه‌های فناورانه یا نهادی، مدلی کارکردی و یکپارچه ارائه می‌دهد که هم‌زمان ابعاد زیرساختی، فرهنگی، سیاستی و شبکه‌ای پذیرش هوش مصنوعی را در اکوسیستم‌های کارآفرینی تبیین می‌کند. این رویکرد امکان درک عمیق‌تری از تعاملات چندبعدی در اکوسیستم‌های نوآوری را فراهم می‌سازد و به توسعه دانش نظری در حوزه مدیریت فناوری و کارآفرینی کمک می‌کند. دوم، از منظر علمی، این پژوهش با ترکیب داده‌های کیفی حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان و تحلیل مضمون نظام‌مند، چارچوبی نظری ارائه می‌دهد که می‌تواند مبنای تحقیقات آتی در زمینه پذیرش فناوری‌های پیشرفته در بسترهای کارآفرینی قرار گیرد. سوم، از نظر عملی، یافته‌های این تحقیق ابزاری ارزشمند برای سیاست‌گذاران، سرمایه‌گذاران و کارآفرینان فراهم می‌آورد تا بتوانند بر اساس کارکردهای کلیدی شناسایی شده، راهبردهای مؤثرتری را برای توسعه و تقویت اکوسیستم‌های کارآفرینی هوش‌محور طراحی کنند. در ادامه در بخش دوم، ادبیات پژوهش و چارچوب‌های نظری مرتبط با پذیرش هوش مصنوعی و اکوسیستم‌های کارآفرینی مرور می‌شود. بخش سوم به روش پژوهش اختصاص دارد و شامل طراحی پژوهش، جامعه آماری، گردآوری داده‌ها و روش‌های تحلیل است. در بخش چهارم، یافته‌های پژوهش و مدل کارکردی پیشنهادی ارائه می‌گردد. بخش پنجم به بحث و تفسیر نتایج اختصاص یافته و سیاست‌های کاربردی پژوهش بیان می‌شود.

۲. مروری بر مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲.۱. چارچوب‌های نظری و مدل‌های پیشین

- کارآفرینی دیجیتال^۱

کارآفرینی دیجیتال به فرآیند ایجاد و توسعه کسب‌وکارهایی اطلاق می‌شود که محور اصلی آن‌ها بر پایه فناوری‌های دیجیتال و داده‌های نوین بنا شده است. این نوع کارآفرینی، برخلاف رویکردهای سنتی، بر استفاده از پلتفرم‌های دیجیتال، هوش مصنوعی، اینترنت اشیاء و کلان‌داده‌ها برای خلق ارزش تمرکز دارد. در کارآفرینی دیجیتال، امکان دسترسی سریع‌تر به بازارهای جهانی، کاهش هزینه‌های عملیاتی و بهبود تجربه مشتری فراهم می‌شود. علاوه بر این، ماهیت انعطاف‌پذیر و مقیاس‌پذیر فناوری‌های دیجیتال سبب شده است که استارت‌آپ‌ها بتوانند با منابع محدود وارد بازار شوند و مدل‌های کسب‌وکار نوآورانه طراحی کنند. این مفهوم همچنین بعد اجتماعی دارد، زیرا به توانمندسازی جوامع، ارتقای مهارت‌های دیجیتال و تقویت فرهنگ نوآوری کمک می‌کند (وانگ و ژانگ^۲، ۲۰۲۴).

- اکوسیستم کارآفرینی^۳

اکوسیستم کارآفرینی به شبکه‌ای پویا از بازیگران (کارآفرینان، سرمایه‌گذاران، دانشگاه‌ها، شتاب‌دهنده‌ها)، نهادها، سیاست‌ها و منابع اشاره دارد که در تعامل با یکدیگر بستر شکل‌گیری و رشد کسب‌وکارهای نوآورانه را فراهم می‌سازند. این اکوسیستم از چند مؤلفه اصلی تشکیل شده است: زیرساخت فناورانه، سیاست‌گذاری و حمایت نهادی، سرمایه انسانی، فرهنگ کارآفرینی، و شبکه‌های اجتماعی و مالی. وجود تعامل میان این اجزا باعث می‌شود که محیطی تسهیل‌گر برای نوآوری، یادگیری و رقابت‌پذیری شکل گیرد. اکوسیستم کارآفرینی نه تنها در سطح ملی و منطقه‌ای قابل بررسی است، بلکه در سطح بین‌المللی نیز اهمیت دارد زیرا پیوندهای فراملی می‌توانند به تبادل دانش، سرمایه و

1. Digital Entrepreneurship
2. Wang & Zhang
3. Entrepreneurial Ecosystem

فناوری کمک کنند. ضعف یا نبود هر یک از مؤلفه‌ها (مثلاً کمبود حمایت مالی یا خلأ قانونی) می‌تواند تعادل کل اکوسیستم را بر هم بزند و مانع پذیرش فناوری‌های نوین شود. (آگاروال و برم^۱، ۲۰۲۲).

-پذیرش فناوری^۲

پذیرش فناوری فرایندی است که طی آن افراد، سازمان‌ها یا اکوسیستم‌ها تصمیم می‌گیرند یک فناوری جدید را بپذیرند، آن را به کارگیرند و در فعالیتهای روزمره خود نهادینه کنند. این فرآیند شامل مراحل آگاهی، ارزیابی، آزمایش و استفاده گسترده است که تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد. در سطح خرد، نگرش فردی، قابلیت استفاده‌پذیری و ادراک از سودمندی فناوری تعیین‌کننده است. در سطح سازمانی، زیرساخت‌های فناورانه، منابع مالی، آمادگی فرهنگی و مهارت‌های انسانی نقش حیاتی ایفا می‌کنند. در سطح کلان نیز سیاست‌ها، مقررات، حمایت‌های نهادی و شرایط محیطی بر پذیرش فناوری اثرگذارند. پذیرش موفقیت‌آمیز فناوری به‌ویژه در حوزه‌هایی چون هوش مصنوعی نیازمند هم‌افزایی این سطوح است؛ به گونه‌ای که نه تنها به کارایی و نوآوری منجر شود، بلکه اعتماد اجتماعی، ملاحظات اخلاقی و ارزش‌آفرینی پایدار را نیز تضمین کند. (ملو و همکاران^۳، ۲۰۲۳). با عباراتی دیگر، پذیرش فناورانه به تمایل و اقدام نهایی کاربران یا سازمان‌ها برای استفاده از یک فناوری اشاره دارد (دیویس، ۱۹۸۹). این مفهوم بر جنبه‌های رفتاری و کاربردی تمرکز دارد. اما یادگیری فناورانه در مقابل، یادگیری فناورانه بر فرایند کسب دانش، مهارت و توانمندی‌های لازم برای استفاده و انطباق با فناوری تأکید دارد. این شامل آموزش، تجربه و تحلیل شکست‌ها می‌شود (تورناتسکی و فلیشر، ۱۹۹۰). از سویی دیگر نوآوری فناورانه، فراتر از پذیرش، به کاربرد خلاقانه فناوری برای خلق ارزش جدید (محصول، خدمت، مدل کسب‌وکار) اشاره دارد. این مفهوم بر خلاقیت و ارزش‌آفرینی تأکید دارد (الیا و همکاران، ۱۹۹۰). و نهایتاً رهبری فناورانه، جنبه پیشرو و استراتژیک استفاده از فناوری را پوشش می‌دهد، جایی که سازمان یا بازیگران اکوسیستم، پیشگام در بهره‌برداری از قابلیت‌های پیشرفته فناوری برای کسب مزیت رقابتی هستند (قوش، ۲۰۲۵). مطالعات پیشین در حوزه پذیرش فناوری و کارآفرینی از چارچوب‌های نظری گوناگونی بهره گرفته‌اند که هر یک تلاش کرده‌اند بخشی از این پدیده چندبعدی را توضیح دهند. مدل TOE^۴ یکی از رایج‌ترین چارچوب‌هاست که سه بعد فناورانه، سازمانی و محیطی را هم‌زمان در نظر می‌گیرد (موریرا و همکاران^۵، ۲۰۲۵). به‌ویژه در مطالعات مربوط به بنگاه‌های کوچک و متوسط کاربرد گسترده‌ای دارد، نقطه قوت آن توجه به عوامل داخلی و بیرونی سازمان است اما ضعف آن در نادیده گرفتن تعاملات شبکه‌ای و حمایت‌های نهادی مشاهده می‌شود. همچنین در زمینه پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی، این مدل در تبیین تعاملات پیچیده شبکه‌ای، نقش سیاست‌گذاری نهادی فراتر از سطح سازمانی، و جنبه‌های نوآوری فناورانه مبتنی بر AI (مانند ارزش‌آفرینی داده‌محور) محدودیت‌هایی دارد. نظریه انتشار نوآوری^۶ بر فرآیند تدریجی پذیرش فناوری در میان گروه‌های مختلف کاربران تأکید دارد (ماتکایر و سیریرام^۷، ۲۰۲۵). عواملی مانند مزیت نسبی، سازگاری، پیچیدگی، قابلیت مشاهده و قابلیت آزمایش‌پذیری را در پذیرش فناوری تبیین می‌کند، این چارچوب در توضیح سرعت و الگوهای پذیرش مؤثر است. اما بیشتر بر سطح فردی و سازمانی متمرکز بوده و کمتر به ساختارهای نهادی و اکوسیستمی توجه

1. Battisti, Agarwal & Brem

2. Technology Adoption

3. Melo et al.

4. Technology–Organization–Environment

5. Moreira et al.

6. Diffusion of Innovation – DOI

7. Matekaire & Siriram

می‌کند. مدل پذیرش فناوری^۱ و نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری^۲ نیز در بسیاری از پژوهش‌ها به کار گرفته شده‌اند. مدل پذیرش فناوری بر دو عامل «ادراک از سودمندی» و «ادراک از سهولت استفاده» تمرکز دارد و در پیش‌بینی رفتار کاربران نسبت به فناوری‌ها کارآمد است (باتیستی، آگاروال و برم^۳، ۲۰۲۲). نظریه یکپارچه پذیرش و استفاده از فناوری نیز با ترکیب مدل‌های پیشین عوامل گسترده‌تری همچون نفوذ اجتماعی، شرایط تسهیل‌گر و انتظار عملکرد را لحاظ می‌کند (خورانا و همکاران^۴، ۲۰۲۲). هرچند این مدل‌ها برای تحلیل رفتار فردی در برابر فناوری مناسب‌اند اما برای تبیین پیچیدگی‌های اکوسیستم‌های کارآفرینی که شامل تعاملات چندبازیگری و نهادی هستند کفایت ندارند. نظریه اکوسیستم کارآفرینی^۵ چارچوبی کلان فراهم می‌آورد که بر نقش شبکه‌های حمایتی، زیرساخت‌های فناورانه، سیاست‌گذاری نهادی و یادگیری فناورانه در موفقیت کارآفرینان تأکید می‌کند و نقطه قوت آن نگاه سیستمی و کل‌نگر است که امکان بررسی تعاملات پیچیده میان بازیگران مختلف را فراهم می‌سازد (اولیویرا و روا^۶، ۲۰۲۵). با این حال ضعف اصلی آن فقدان شاخص‌های عملیاتی مشخص برای فناوری‌های پیشرفته‌ای همچون هوش مصنوعی است. افزون بر این، مدل قابلیت‌های پویا^۷ نیز در برخی پژوهش‌ها برای توضیح توانایی سازمان‌ها در انطباق با تغییرات فناورانه به کار رفته و بر ظرفیت یادگیری، نوآوری و بازپیکربندی منابع در شرایط محیطی پویا تمرکز دارد، نقطه قوت آن توجه به انعطاف‌پذیری و نوآوری سازمانی است اما ضعف آن بی‌توجهی به عوامل بیرونی و نهادی در سطح کلان اکوسیستم است (هننیکان و همکاران^۸، ۲۰۲۲). برآیند این مرور نشان می‌دهد که هیچ‌یک از این چارچوب‌ها به‌تنهایی قادر به ارائه تصویری جامع از پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی دیجیتال نیستند و از این رو نیاز به توسعه مدلی کارکردی احساس می‌شود که بتواند ابعاد فناورانه، نهادی، فرهنگی و شبکه‌ای را به‌طور یکپارچه در نظر گیرد و خلأهای موجود در مدل‌های پیشین را برطرف سازد.

۲.۲. پیشینه پژوهش

مرور مطالعات داخلی و خارجی نشان می‌دهد که پژوهشگران ابعاد گوناگونی از پذیرش فناوری و توسعه اکوسیستم‌های کارآفرینی را بررسی کرده‌اند. در ادبیات بین‌المللی، پژوهش‌هایی مانند قوش (۲۰۲۵) به نقش رهبری و سازگاری سازمانی در نوآوری داده‌محور پرداخته‌اند، فریرا و همکاران^۹ (۲۰۲۳) و میاه و همکاران^{۱۰} (۲۰۲۵) اهمیت سرمایه اجتماعی و شبکه‌ها را در بین‌المللی‌سازی استارت‌آپ‌ها برجسته کرده‌اند و هننیکان و همکاران^{۱۱} (۲۰۲۲) و توراجی‌پور و همکاران^{۱۲} (۲۰۲۴) ساختارهای فرهنگی اثرگذار بر کارآفرینی مبتنی بر AI را تحلیل نموده‌اند. همچنین، رادیچیچ و پتکوویچ^{۱۳} (۲۰۲۳) به تأثیر دیجیتالی‌سازی بر نوآوری در SMEها پرداخته و ژنگ و همکاران^{۱۴} (۲۰۲۴) تحول دیجیتال پایدار را در SMEها بررسی کرده‌اند. در ایران نیز، پژوهش‌هایی مانند جامه‌بزرگی و میگون‌پوری (۱۴۰۲) بر نقش فرهنگ و زیرساخت‌ها در توسعه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی، کیخا و پورکریمی (۱۴۰۰) بر

1. TAM

2. UTAUT

3. Battisti, Agarwal & Brem

4. Khurana et al.

5. Entrepreneurial Ecosystem Theory

6. Oliveira & Rua

7. Dynamic Capabilities Framework

8. Hannigan et al.

9. Ferreira et al.

10. Miah et al.

11. Hannigan et al.

12. Toorajipour et al.

13. Radicic & Petković

14. Zheng et al.

بازآفرینی الگوی اکوسیستم کارآفرینی دانشگاه نسل سوم، و سعیدی اقدم و همکاران (۱۳۹۸) بر شبیه‌سازی سرمایه‌گذاری جمعی در اکوسیستم فناورانه تأکید داشته‌اند. همچنین، داوری و همکاران (۱۳۹۶) نقش سیاست‌ها و حمایت‌های نهادی را در اکوسیستم کارآفرینی ایران بررسی کرده‌اند.

جدول ۱. دسته‌بندی مطالعات پیشین
Table 1. Classification of previous studies

حوزه پژوهش	ابعاد و مؤلفه‌ها	منابع
ابعاد فرهنگی و اجتماعی	سیاست‌های فرهنگی، ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی، نگرش به فناوری‌های نوین، ویژگی‌های شخصیتی کارآفرینان دیجیتال	ناتویما و همکاران (۲۰۲۵)؛ هنینگان و همکاران (۲۰۲۲)؛ چه و گوه (۲۰۲۰)؛ آگاستی و همکاران (۲۰۲۳)؛ جامه‌بزرگی و میگون‌پوری (۱۴۰۰)؛ جامه‌بزرگی و میگون‌پوری (۱۴۰۲)؛ حسینی‌نیا، علی‌آبادی (۱۳۹۸)
زیرساخت‌ها و سرمایه‌های حیاتی	زیرساخت داده و پردازش ابری، دسترسی به اینترنت پرسرعت، ظرفیت دیجیتال SMEها، فناوری‌های سبز و دیجیتال	اولیویرا و روا (۲۰۲۵)؛ خورانا و همکاران (۲۰۲۲)؛ ماتکایر و سیریرام (۲۰۲۵)؛ موریرا و همکاران (۲۰۲۵)؛ ملو و همکاران (۲۰۲۳)؛ کینخا و پورکریمی (۱۴۰۰)
سیاست‌گذاری و حمایت نهادی	سیاست‌های عمومی، حمایت‌های دولتی، استانداردهای اخلاقی، چارچوب‌های حکمرانی در اکوسیستم‌ها	یانگ و همکاران (۲۰۲۳)؛ مادی و همکاران (۲۰۲۵)؛ کامپوس و همکاران (۲۰۲۴)؛ ناواس و همکاران (۲۰۲۵)؛ باتیستی، آگاروال و برم (۲۰۲۲)؛ داوری و همکاران (۱۳۹۶)؛ رضایی، نادری، سلیمانی (۱۳۹۹)؛ کریمی، سلطانی، کاشف‌آذر (۱۳۹۹)؛ موسوی، صالحی‌عمران، فراست‌خواه (۱۳۹۸)
فناوری‌های نوظهور و تحول دیجیتال	نوآوری باز، قابلیت‌های پلتفرمی، دیجیتالی‌سازی فرآیندها، نقش AI در نوآوری مدل‌های کسب‌وکار	وانگ و ژانگ (۲۰۲۴)؛ ستیوان و همکاران (۲۰۲۵)؛ نیلند و همکاران (۲۰۲۲)؛ باتیستی، آگاروال و برم (۲۰۲۲)؛ رادیچیچ و پتکوویچ (۲۰۲۳)؛ قوش (۲۰۲۵)؛ سعیدی اقدم و همکاران (۱۳۹۸)
ابعاد شبکه‌ای و بین‌المللی‌سازی	سرمایه اجتماعی، شبکه‌های حمایتی، روابط بوم‌شناختی، دسترسی به بازارهای بین‌المللی	میه و همکاران (۲۰۲۵)؛ توراجی‌پور و همکاران (۲۰۲۴)؛ فریرا و همکاران (۲۰۲۳)؛ سن‌امور و همکاران (۲۰۱۹)؛ ژنگ و همکاران (۲۰۲۴)؛ فرهمندمهر و همکاران (۱۳۹۸)؛ حسین‌پور، رضایی، خدایی (۱۴۰۰)؛ سایه‌وند، اعلامی، شمس‌مورکانی (۱۳۹۹)؛ علی‌آبادی و همکاران (۱۳۹۹)

در مرور مطالعات داخلی و خارجی، ابعاد مختلفی از اکوسیستم‌های کارآفرینی و پذیرش فناوری مورد بررسی قرار گرفته است. در حوزه ابعاد فرهنگی و اجتماعی، پژوهش‌های متعددی بر اهمیت سیاست‌های فرهنگی، ارزش‌ها و هنجارهای اجتماعی، نگرش به فناوری‌های نوین و ویژگی‌های شخصیتی کارآفرینان دیجیتال تأکید دارند (ناتویما و همکاران، ۲۰۲۵؛ هنینگان و همکاران، ۲۰۲۲؛ چه و گوه، ۲۰۲۰؛ آگاستی و همکاران، ۲۰۲۳). به عنوان مثال، هنینگان و همکاران (۲۰۲۲) در مطالعه خود به نقش حیاتی فرهنگ در شکل‌دهی به اکوسیستم‌های نوظهور هوش مصنوعی اشاره کرده‌اند، و یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که چالش‌های فرهنگی مانند مقاومت در برابر تغییر و نگرانی‌های مربوط به اتوماسیون، می‌توانند پذیرش فناوری را کند نمایند. همچنین، مطالعات داخلی نیز بر اهمیت فرهنگ در توسعه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی و اجتماعی تأکید داشته‌اند (جامه‌بزرگی و میگون‌پوری، ۱۴۰۰؛ جامه‌بزرگی و میگون‌پوری، ۱۴۰۲؛ حسینی‌نیا و علی‌آبادی، ۱۳۹۸). این پژوهش‌ها به طور کلی نشان می‌دهند که نگرش مثبت جامعه به فناوری‌های نوین، همراه با ویژگی‌های شخصیتی کارآفرینان دیجیتال مانند ریسک‌پذیری و انطباق‌پذیری، عوامل مهمی در پویایی اکوسیستم‌های کارآفرینی محسوب می‌شوند. در حوزه زیرساخت‌ها و سرمایه‌های حیاتی، مطالعات متعددی بر اهمیت زیرساخت داده و پردازش ابری، دسترسی به اینترنت پرسرعت، ظرفیت دیجیتال شرکت‌های کوچک و متوسط (SMEs) و همچنین فناوری‌های سبز و دیجیتال تأکید کرده‌اند (اولیویرا و روا، ۲۰۲۵؛ خورانا و همکاران، ۲۰۲۲؛ ماتکایر و سیریرام، ۲۰۲۵؛ موریرا و همکاران، ۲۰۲۵). اولیویرا و روا (۲۰۲۵) استدلال می‌کنند که زیرساخت‌های

دیجیتال قوی، زمینه‌ساز نوآوری باز و همکاری‌های اثربخش در اکوسیستم کارآفرینی است. خورانا و همکاران (۲۰۲۲) نیز به نقش کلیدی ظرفیت دیجیتال SME ها در تاب‌آوری و انطباق‌پذیری آن‌ها با چالش‌های اقتصادی، به ویژه در دوران بحران، اشاره کرده‌اند. به طور خاص، پژوهش‌هایی که به بررسی شکاف دیجیتالی در مناطق کمتر توسعه‌یافته یا ظرفیت دیجیتال SME ها پرداخته‌اند، اهمیت دسترسی به اینترنت پرسرعت و پلتفرم‌های دیجیتال را برای کارآفرینان برجسته می‌سازند (ماتکایر و سیریرام، ۲۰۲۵؛ ملو و همکاران، ۲۰۲۳). این مطالعات نشان می‌دهند که توسعه و تقویت زیرساخت‌های فناورانه، از جمله زیرساخت داده و پردازش ابری، نه تنها برای رشد فردی کسب‌وکارها، بلکه برای سلامت کلی اکوسیستم کارآفرینی و توانایی آن در جذب و به‌کارگیری فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، امری حیاتی است. همچنین، اشاره به فناوری‌های سبز و دیجیتال (موریرا و همکاران، ۲۰۲۵) نشان‌دهنده لزوم توجه به جنبه‌های پایدار و همزمان توسعه فناورانه در اکوسیستم است. در رابطه با سیاست‌گذاری و حمایت نهادی، مطالعات متعددی به بررسی نقش سیاست‌های عمومی، حمایت‌های دولتی، استانداردهای اخلاقی و چارچوب‌های حکمرانی در اکوسیستم‌های کارآفرینی پرداخته‌اند (یانگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ مادی و همکاران، ۲۰۲۵؛ کامپوس و همکاران، ۲۰۲۴؛ ناواس و همکاران، ۲۰۲۵). یانگ و همکاران (۲۰۲۳) و کامپوس و همکاران (۲۰۲۴) بر اهمیت سیاست‌های حمایتی نوآوری باز و تأثیر مستقیم آن‌ها بر شکل‌گیری اکوسیستم‌های کارآفرینی تأکید دارند. باتیستی، آگاروال و برم (۲۰۲۲) نیز نقش سیاست‌های دولتی را در ایجاد زیرساخت‌های دیجیتال و تسهیل پذیرش فناوری‌های نوین، از جمله هوش مصنوعی، حیاتی دانسته‌اند. مطالعات داخلی نیز بر اهمیت عوامل نهادی در اکوسیستم کارآفرینی ایران تأکید دارند؛ به عنوان مثال، داوری و همکاران (۱۳۹۶) به عوامل مؤثر اکوسیستم کارآفرینی ایران بر اساس مدل آیزنبرگ پرداخته‌اند، و پژوهش‌های دیگری بر راهبردها و موانع توسعه اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی و روستایی از منظر نهادی و حمایتی تمرکز کرده‌اند (رضایی، نادری، سلیمانی، ۱۳۹۹؛ کریمی، سلطانی، کاشف‌آذر، ۱۳۹۹؛ موسوی، صالحی‌عمران، فراست‌خواه، ۱۳۹۸). این مطالعات نشان می‌دهند که وجود چارچوب‌های قانونی حمایتی، استانداردهای اخلاقی شفاف و تعاملات مؤثر بین دولت، دانشگاه و صنعت، برای کاهش ریسک‌ها و تسهیل پذیرش فناوری‌های پیشرفته در اکوسیستم کارآفرینی ضروری است. در راستای بررسی فناوری‌های نوظهور و تحول دیجیتال، پژوهش‌های متعددی به مفاهیمی چون نوآوری باز، قابلیت‌های پلتفرمی، دیجیتالی‌سازی فرایندها و نقش هوش مصنوعی (AI) در نوآوری مدل‌های کسب‌وکار پرداخته‌اند (وانگ و ژانگ، ۲۰۲۴؛ ستیوان و همکاران، ۲۰۲۵؛ نیلند و همکاران، ۲۰۲۲). وانگ و ژانگ (۲۰۲۴) بر نقش قابلیت‌های دیجیتال در عملکرد کارآفرینانه، به ویژه در زمینه متاورس، تأکید دارند و نشان می‌دهند که چگونه این قابلیت‌ها می‌توانند به نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار کمک کنند. ستیوان و همکاران (۲۰۲۵) نیز به نقش استراتژیک تحول دیجیتال و قابلیت‌های چابک در عملکرد SME ها اشاره کرده و این تحول را عاملی کلیدی برای موفقیت در محیط‌های رقابتی امروز می‌دانند. همچنین، مطالعاتی مانند نیلند و همکاران (۲۰۲۲) به ظهور اکوسیستم‌های کارآفرینی مبتنی بر فناوری‌های توانمندساز پرداخته‌اند و بر اهمیت زیرساخت‌های فناوری در شکل‌گیری این اکوسیستم‌ها تأکید دارند. در همین راستا، باتیستی، آگاروال و برم (۲۰۲۲) و رادیچیچ و پتکوویچ (۲۰۲۳) به نقش هوش مصنوعی در نوآوری کسب‌وکار و دیجیتالی‌سازی فرایندها در SME ها پرداخته و مزایای رقابتی ناشی از آن را بررسی کرده‌اند. قوش (۲۰۲۵) نیز بر اهمیت رهبری سازمانی در نوآوری داده‌محور، که از قابلیت‌های کلیدی AI محسوب می‌شود، تأکید کرده است. از سوی دیگر، پژوهش داخلی سعیدی‌اقدم و همکاران (۱۳۹۸) به شبیه‌سازی سرمایه‌گذاری جمعی در اکوسیستم کارآفرینی فناورانه پرداخته که به طور غیرمستقیم به اهمیت حمایت‌های

اکوسیستمی برای پذیرش و بهره‌برداری از نوآوری‌های فناورانه اشاره دارد. این مطالعات در مجموع نشان می‌دهند که پذیرش و بهره‌گیری مؤثر از فناوری‌های نوظهور، نیازمند درک عمیق از قابلیت‌های پلتفرمی، دیجیتالی‌سازی فرآیندها و توانایی ایجاد نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار با استفاده از ابزارهایی مانند هوش مصنوعی است. در حوزه ابعاد شبکه‌ای و بین‌المللی‌سازی، تحقیقات بر اهمیت سرمایه اجتماعی، شبکه‌های حمایتی، روابط بوم‌شناختی و دسترسی به بازارهای بین‌المللی تأکید دارند (میاه و همکاران، ۲۰۲۵؛ توراجی‌پور و همکاران، ۲۰۲۴؛ فریرا و همکاران، ۲۰۲۳). فریرا و همکاران (۲۰۲۳) نقش اکوسیستم‌های کارآفرینی را در فرآیند بین‌المللی‌سازی SMEها مورد بررسی قرار داده و استدلال می‌کنند که شبکه‌های حمایتی و سرمایه اجتماعی، دسترسی به بازارهای خارجی را تسهیل می‌کنند. میاه و همکاران (۲۰۲۵) نیز به اهمیت اکوسیستم‌های کارآفرینی دیجیتال در رشد و گسترش بین‌المللی استارت‌آپ‌ها اشاره کرده‌اند. توراجی‌پور و همکاران (۲۰۲۴) بر ارتباط میان اکوسیستم‌های داده‌محور و توسعه بازارهای بین‌المللی تأکید دارند. همچنین، مطالعاتی چون سنامور و همکاران (۲۰۱۹) به تحلیل نقش سرمایه اجتماعی و شبکه‌سازی در موفقیت استارت‌آپ‌ها پرداخته‌اند. پژوهش‌های داخلی نیز بر اهمیت این ابعاد در اکوسیستم کارآفرینی تأکید دارند؛ به عنوان مثال، فرهنگد مهر و همکاران (۱۳۹۸) به طراحی چارچوب اکوسیستم کارآفرینی در ورزش پرداخته‌اند که به طور غیرمستقیم به اهمیت شبکه و روابط اشاره دارد. همچنین، مطالعاتی که به شناسایی اکوسیستم کارآفرینی آموزشی، فرصت‌ها و تهدیدهای آن (سایه‌وند، اعلامی، شمس‌مورکانی، ۱۳۹۹) و یا ارائه الگوی مفهومی اکوسیستم کارآفرینی دانشگاهی (علی‌آبادی و همکاران، ۱۳۹۹) پرداخته‌اند، اهمیت روابط بین بازیگران مختلف را برجسته می‌سازند. حسین‌پور، رضایی و خدایی (۱۴۰۰) نیز به نقش همسران در اکوسیستم کارآفرینی زنان با رویکردی فراترکیب اشاره کرده‌اند که جنبه‌ای از شبکه حمایتی غیررسمی را پوشش می‌دهد. این یافته‌ها نشان می‌دهند که وجود شبکه‌های حمایتی قوی، سرمایه اجتماعی بالا و دسترسی به بازارهای بین‌المللی، از عوامل کلیدی در پویایی و موفقیت اکوسیستم‌های کارآفرینی، به ویژه در پذیرش و توسعه فناوری‌های نوین، محسوب می‌شوند. مرور مطالعات داخلی و خارجی در حوزه اکوسیستم‌های کارآفرینی و پذیرش فناوری نشان می‌دهد که هرچند ابعاد مختلفی از این اکوسیستم‌ها، از جمله ابعاد فرهنگی-اجتماعی، زیرساختی، نهادی، شبکه‌ای و همچنین فناوری‌های نوظهور و تحول دیجیتال، به طور جداگانه یا در ترکیب‌های محدود مورد توجه قرار گرفته‌اند، اما شکاف پژوهشی قابل توجهی در خصوص تبیین جامع و یکپارچه فرآیند پذیرش هوش مصنوعی (AI) در اکوسیستم‌های کارآفرینی دیجیتال وجود دارد. بسیاری از مطالعات پیشین یا بر جنبه‌های فناورانه یا صرفاً سازمانی تمرکز داشته‌اند (همانطور که در بخش مرور مدل‌های پیشین اشاره شد) یا به طور جزیره‌ای به برخی از ابعاد اکوسیستم پرداخته‌اند، بدون آنکه به تعاملات سیستمی و پویا میان آن‌ها در بستر فناوری‌های پیشرفته‌ای چون AI توجه کافی شود. به طور خاص، در حالی که تحقیقاتی به بررسی نقش زیرساخت‌ها، سیاست‌گذاری، شبکه‌سازی و یا جنبه‌های فرهنگی در کارآفرینی پرداخته‌اند، فقدان یک چارچوب نظری منسجم که بتواند تمامی این ابعاد را به صورت یکپارچه در فرآیند پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی تبیین کند، مشهود است. شکاف اصلی در ادبیات، نحوه اثرگذاری هم‌افزای این عوامل (زیرساخت، پذیرش، نوآوری، سیاست‌گذاری و شبکه‌سازی) بر یکدیگر و سازوکارهای مشخصی است که منجر به پذیرش موفقیت‌آمیز AI در این اکوسیستم‌ها می‌شود. مطالعات موجود عمدتاً فاقد مدلی کارکردی هستند که بتواند نقش نوآوری فناورانه مبتنی بر AI (مانند ارزش‌آفرینی داده‌محور و رهبری فناورانه) را در کنار آمادگی فرهنگی و حمایت نهادی، به صورت یکپارچه نشان دهد. در پاسخ به این شکاف پژوهشی، این مقاله با هدف ارائه یک مدل کارکردی جامع و یکپارچه از اکوسیستم

کارآفرینی مبتنی بر پذیرش هوش مصنوعی، به دنبال نوآوری نظری در این حوزه است. نوآوری مدل حاضر در تلفیق نظام‌مند و جامع ابعاد کلیدی (زیرساخت، پذیرش، نوآوری، سیاست‌گذاری و شبکه‌سازی) با تمرکز ویژه بر پویایی‌های خاص پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم کارآفرینی نهفته است. این مدل تلاش می‌کند تا با تبیین روابط علی، سازوکارها و مسیرهای تحلیلی میان این اجزاء، درک عمیق‌تری از فرآیند پذیرش AI ارائه دهد و شکاف موجود در ادبیات را با رویکردی سیستمی و تحلیلی پر کند.

۳. روش‌شناسی پژوهش

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی تحلیلی با رویکرد کیفی است و برای شناسایی و تبیین ابعاد کارکردی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش هوش مصنوعی از روش تحلیل مضمون استفاده شده است. دلیل انتخاب این روش، توانایی آن در شناسایی دقیق، استخراج و طبقه‌بندی مفاهیم پنهان در داده‌های متنی حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با خبرگان است. از آنجایی که موضوع پژوهش ماهیتی اکتشافی دارد و نیازمند درک عمیق از تجربیات، دیدگاه‌ها و ادراک بازیگران کلیدی اکوسیستم‌های کارآفرینی فناورانه می‌باشد، تحلیل مضمون امکان ساختاربخشی به داده‌های غیرعددی را فراهم کرده و پایه‌ای نظری برای توسعه مدل‌های تصمیم‌گیری ایجاد می‌کند. از این‌رو، تحلیل مضمون به‌عنوان روش‌شناسی پژوهش، نقش محوری در شناسایی متغیرهای کلیدی و تدوین چارچوب مفهومی ایفا می‌نماید. جامعه آماری پژوهش شامل کارآفرینان، مدیران استارت‌آپ‌ها، فعالان شتاب‌دهنده‌ها، مشاوران و متخصصان حوزه فناوری و هوش مصنوعی در ایران است. نمونه‌گیری به روش هدفمند و گلوله‌برفی انجام شد و ۱۵ نفر از خبرگان حوزه‌های مدیریت، نوآوری و فناوری انتخاب شدند. ملاک انتخاب این افراد شامل داشتن سابقه پژوهشی مرتبط، تجربه مشاوره یا مدیریت در حوزه‌های مورد نظر، و یا فعالیت اجرایی در نهادهای کارآفرین‌پرور است.

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت‌شناختی خبرگان شرکت‌کننده

Table 2. Demographic characteristics of experts participating

متغیر	دسته‌بندی	فراوانی	درصد فراوانی
جنسیت	مرد	10	66%
	زن	5	34%
مدرک تحصیلی	کارشناسی ارشد	5	33%
	دکتری	10	67%
زمینه تخصصی	مدیریت و کارآفرینی	6	40%
	فناوری‌های دیجیتال	5	33%
	سیاست‌گذاری، نوآوری، آینده‌پژوهی	4	27%
نوع سازمان	دانشگاه	6	40%
	شرکت دانش‌بنیان یا استارت‌آپ	5	33%
	مراکز رشد / شتاب‌دهنده / نهاد دولتی	4	27%
سابقه فعالیت	کمتر از ۱۰ سال	5	34%
	بین ۱۰ تا ۱۵ سال	7	46%
	بیش از ۱۵ سال	3	20%

داده‌های حاصل از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته پس از پیاده‌سازی کامل، به نرم‌افزار MAXQDA وارد و تحلیل مضمون گردیدند. فرایند تحلیل در سه مرحله صورت گرفت:

- کدگذاری باز: در این مرحله، تمامی داده‌ها به دقت مطالعه شده و مفاهیم و ایده‌های کلیدی شناسایی و به صورت کد ثبت گردیدند. این فرآیند به صورت تکرارشونده و بازبینانه انجام شد تا تمامی جنبه‌های مرتبط با موضوع پژوهش پوشش داده شود.
- کدگذاری محوری: کدهای اولیه مشابه یا مرتبط، گروه‌بندی شده و تحت مقوله‌های عام‌تر یا مضامین فرعی دسته‌بندی شدند. در این مرحله، به روابط میان کدها و مضامین توجه شد و تلاش گردید تا ارتباطات معنایی و مفهومی میان آن‌ها شناسایی و مستند گردد. این کار با بررسی فراوانی تکرار کدها، غنای معنایی و همچنین بازبینی مداوم توسط تیم پژوهشی انجام پذیرفت.
- کدگذاری انتخابی: در این مرحله، مضامین فرعی مرتبط با یکدیگر، در راستای تبیین یک مفهوم کلیدی و مرکزی، در مقوله محوری ادغام و سازماندهی شدند. مقوله مرکزی پژوهش، یعنی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش هوش مصنوعی، به عنوان هسته اصلی تحلیل در نظر گرفته شد و ارتباط میان سایر مقوله‌ها با این محور مرکزی مشخص گردید. برای اطمینان از دقت و اعتبار یافته‌های کیفی، از روش‌های مختلف استفاده گردید. پایایی کدگذاری توسط دو کدگذار مستقل با استفاده از ضریب کاپای کوهن مقدار ۰.۷۸ و آلفای کرپندورف مقدار ۰.۷۴ بدست آمد. مقادیر به دست آمده حاکی از توافق بالا و پایایی مناسب در فرایند کدگذاری بود. جهت روایی محتوایی، سوالات مصاحبه بر اساس مرور ادبیات و با مشورت خبرگان طراحی شده‌اند تا تمام ابعاد موضوع را پوشش دهند. همچنین جهت اعتبارسنجی در تمامی مراحل تحلیل، از بازخوردهای خبرگان استفاده شد. مدل نهایی و مضامین استخراج شده، به خبرگان شرکت‌کننده در پژوهش ارائه گردید. این خبرگان، مدل را از نظر پوشش جامع مفاهیم، ارتباط منطقی میان ابعاد و انطباق با تجربیات عملی مورد تأیید قرار دادند. بازخوردهای دریافتی در اصلاح و نهایی‌سازی مدل لحاظ شد.

۴. یافته‌های پژوهش

با توجه به ماهیت کیفی پژوهش و استفاده از روش تحلیل مضمون، داده‌های گردآوری شده از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته پس از پیاده‌سازی کامل مورد کدگذاری قرار گرفتند. فرایند تحلیل داده‌ها در سه مرحله کدگذاری باز، محوری و انتخابی انجام شد تا مضامین فرعی و مقوله‌های محوری شناسایی شوند. هدف از این تحلیل، دستیابی به درکی عمیق از ابعاد کارکردی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش هوش مصنوعی و تبیین ارتباط میان شاخص‌ها، مضامین و مؤلفه‌های کلان بود. یافته‌های حاصل در قالب جداول و مدل نهایی پژوهش ارائه می‌شوند.

۱.۴. آماده‌سازی داده‌ها و کدگذاری اولیه

کلیه ۱۵ مصاحبه نیمه‌ساختاریافته ضبط، پیاده‌سازی متنی و سپس در نرم‌افزار MAXQDA وارد گردید. برای اطمینان از دقت و قابلیت ردیابی، داده‌ها بازبینی و موارد تکراری یا نامرتب حذف شدند. مرور بیش از ۵۰ مقاله داخلی و بین‌المللی نیز به غنی‌سازی تحلیل و فراهم آوردن چارچوب نظری اولیه کمک نمود. در مرحله کدگذاری باز، بیش از ۲۷۰ کد اولیه از مصاحبه‌ها استخراج گردید. این کدها ابتدا به صورت مستقل ثبت و سپس با مقایسه موارد تکراری، ادغام مفاهیم مشابه و اصلاح معنایی، پالایش شدند. معیارهای اصلی انتخاب و نگهداری کدها عبارت بودند از: فراوانی تکرار کدها (به عنوان شاخص اهمیت از دید خبرگان)، غنای معنایی کدها (به عنوان شاخص عمق مفهومی)، و ارتباط مستقیم با موضوع پژوهش (پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم کارآفرینی). در نهایت، مجموعه‌ای از کدهای پالایش شده و قابل طبقه‌بندی به دست آمد که مبنای مراحل بعدی تحلیل قرار گرفتند. جدول زیر، نمونه‌ای از این کدهای اولیه را به همراه معیارهای انتخاب آن‌ها ارائه می‌دهد.

جدول ۳. برخی کدهای اولیه استخراج شده از مصاحبه‌ها

Table 3. Selected initial codes extracted from the interviews

شماره کد	واحد معنایی (عبارت کلیدی)	کد مفهومی اولیه	معیارهای انتخاب
N58	در مناطق دورافتاده، دسترسی به اینترنت پایدار وجود ندارد.	نبود زیرساخت مناسب دیجیتال	تکرار در ۳ مصاحبه؛ اشاره مستقیم به جنبه فنی زیرساخت؛ مرتبط با مقوله «زیرساخت فناوریانه».
N13	کارکنان دانش لازم برای کار با ابزارهای هوش مصنوعی را ندارند.	کمبود دانش تخصصی در هوش مصنوعی	تکرار در ۵ مصاحبه؛ اشاره به شکاف مهارتی؛ مرتبط با مقوله «پذیرش فناوریانه» (مدیریت دانش فناوریانه).
N141	بسیاری از استارت‌آپ‌ها با مشکل سرمایه‌گذاری اولیه مواجه‌اند.	عدم دسترسی به سرمایه‌گذار	تکرار در ۴ مصاحبه؛ اشاره مستقیم به منابع مالی؛ مرتبط با مقوله «شبکه‌سازی و حمایت اکوسیستم» (دسترسی به منابع مالی).
N126	نگرش منفی نسبت به تغییرات فناوریانه مانع پذیرش می‌شود.	مقاومت فرهنگی نسبت به فناوری‌های جدید	تکرار در ۶ مصاحبه؛ اشاره به موانع فرهنگی و اجتماعی؛ مرتبط با مقوله «پذیرش فناوریانه» (آمادگی فرهنگی).
N115	نبود حمایت‌های قانونی مانع گسترش نوآوری می‌شود.	نیاز به سیاست‌های حمایتی قوی	تکرار در ۴ مصاحبه؛ اشاره به نقش سیاست‌گذاری؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی».
N22	دانشگاه‌ها برنامه‌ای برای آموزش مهارت‌های AI ندارند.	ضعف برنامه‌های آموزشی دانشگاهی	تکرار در ۳ مصاحبه؛ اشاره به شکاف آموزشی؛ مرتبط با مقوله «پذیرش فناوریانه» (یادگیری فناوریانه / استعدادیابی ساختاری).
N79	مدیران نیازمند تحلیل داده جهت تصمیم‌گیری بهتر هستند.	نقش داده‌محور در تصمیم‌گیری	تکرار در ۵ مصاحبه؛ اشاره به کاربرد داده در تصمیم‌گیری؛ مرتبط با مقوله «نوآوری فناوریانه» (ارزش آفرینی داده‌محور).
N34	حقوق مالکیت فکری برای محصولات نوین مبهم است.	ابهام در قوانین مالکیت فکری	تکرار در ۲ مصاحبه؛ اشاره به جنبه قانونی و نظارتی؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی» (مقررات و اخلاق در AI).
N91	اتوماسیون می‌تواند هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهد.	مزایای اقتصادی هوش مصنوعی	تکرار در ۳ مصاحبه؛ اشاره به مزایای اقتصادی؛ مرتبط با مقوله «نوآوری فناوریانه» (مقیاس‌پذیری مدل کسب‌وکار).
N47	سیاست‌های دولتی باید تسهیل‌گر پذیرش فناوری باشند.	نقش دولت در پذیرش فناوری	تکرار در ۵ مصاحبه؛ تاکید بر نقش حمایتی دولت؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی» (سیاست‌های تسهیل‌گر).
N11	پلتفرم‌های آنلاین نقش مهمی در دیده‌شدن استارت‌آپ‌ها دارند.	اهمیت پلتفرم‌های دیجیتال	تکرار در ۴ مصاحبه؛ اشاره مستقیم به پلتفرم‌ها؛ مرتبط با مقوله «زیرساخت فناوریانه» (دسترسی به پلتفرم‌های دیجیتال).
N60	فقدان نیروی انسانی متخصص مانع رشد فناوریانه است.	کمبود نیروی انسانی ماهر	تکرار در ۵ مصاحبه؛ اشاره به کمبود متخصص؛ مرتبط با مقوله «پذیرش فناوریانه» (یادگیری فناوریانه / استعدادیابی ساختاری).
N18	نهادهای حمایتی پیوستگی لازم را ندارند.	ضعف هماهنگی نهادی	تکرار در ۳ مصاحبه؛ اشاره به ضعف ارتباط بین نهادها؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی» (تعاملات نهادی بین اکوسیستمی).
N88	تعدد سازمان‌ها موجب سردرگمی در خدمات حمایتی است.	تداخل نهادهای حمایتی	تکرار در ۲ مصاحبه؛ اشاره به تداخل وظایف؛ مرتبط با مقوله «شبکه‌سازی و حمایت اکوسیستم» (ارتباط با نهادهای تسهیل‌گر).
N151	رفتار مصرف‌کنندگان با ظهور فناوری تغییر یافته است.	تغییر رفتار مصرف‌کننده	تکرار در ۳ مصاحبه؛ اشاره به تغییر رفتار کاربران؛ مرتبط با مقوله «پذیرش فناوریانه» (تکامل ارزش و مأموریت سازمانی).
N161	دانشگاه‌ها باید نوآوری را در آموزش ترویج دهند.	ترویج نوآوری در آموزش عالی	تکرار در ۴ مصاحبه؛ تاکید بر نقش دانشگاه در نوآوری؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی» (همکاری با دانشگاه و صنعت).

N77	آموزش رسمی پاسخگوی نیاز بازار فناوری نیست.	شکاف بین آموزش و نیاز بازار	تکرار در ۳ مصاحبه؛ اشاره به عدم تطابق آموزش با نیاز بازار؛ مرتبط با مقوله «پذیرش فناوریانه» (یادگیری فناوریانه / استعدادیابی ساختاری).
N59	مشاوران تخصصی می‌توانند در پذیرش AI راهگشا باشند.	نقش مشاوران فناوری	تکرار در ۲ مصاحبه؛ اشاره به نقش مشاوران؛ مرتبط با مقوله «شبکه‌سازی و حمایت اکوسیستم» (ارتباط با نهادهای تسهیل‌گر).
N93	تحلیل داده‌ها موجب کشف فرصت‌های جدید می‌شود.	ارزش‌آفرینی تحلیل داده	تکرار در ۵ مصاحبه؛ تأکید بر کشف فرصت از طریق داده؛ مرتبط با مقوله «نوآوری فناوریانه» (ارزش‌آفرینی داده‌محور).
N45	مقررات فناوری‌ها پیچیدگی بالایی دارند.	پیچیدگی مقررات فناوری	تکرار در ۳ مصاحبه؛ اشاره به پیچیدگی قوانین؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی» (مقررات و اخلاق در AI).
N80	سرمایه‌گذاران تمایل کمی به پذیرش ریسک فناوری دارند.	ریسک‌گریزی سرمایه‌گذاران	تکرار در ۴ مصاحبه؛ اشاره به تمایل کم سرمایه‌گذاران به ریسک؛ مرتبط با مقوله «شبکه‌سازی و حمایت اکوسیستم» (سرمایه‌گذاران جسور).
N66	استراتژی جامع برای دیجیتالی‌سازی کشور وجود ندارد.	خلأ استراتژی دیجیتالی ملی	تکرار در ۳ مصاحبه؛ اشاره به نبود برنامه کلان؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی» (سیاست‌های تسهیل‌گر).
N153	نگرانی درباره حریم خصوصی مانع استفاده از AI است.	دغدغه‌های اخلاقی و حریم خصوصی	تکرار در ۴ مصاحبه؛ اشاره مستقیم به حریم خصوصی؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی» (اصول اخلاق دیجیتال).
N61	شفافیت مقررات می‌تواند اعتماد را افزایش دهد.	نیاز به شفاف‌سازی قوانین	تکرار در ۳ مصاحبه؛ تأکید بر شفافیت قوانین؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی» (مقررات و اخلاق در AI).
N101	آشنایی کاربران با AI هنوز بسیار پایین است.	کم‌آگاهی عمومی درباره AI	تکرار در ۵ مصاحبه؛ اشاره به سطح پایین آگاهی عمومی؛ مرتبط با مقوله «پذیرش فناوریانه» (نگاه مثبت جامعه به AI).
N132	همکاری بین نهادها برای موفقیت اکوسیستم ضروری است.	تعامل بین نهادی	تکرار در ۵ مصاحبه؛ تأکید بر ضرورت همکاری؛ مرتبط با مقوله «سیاست‌گذاری و حمایت نهادی» (تعاملات نهادی بین‌اکوسیستمی).
N142	استفاده از AI مزیت رقابتی ایجاد می‌کند.	مزیت رقابتی ناشی از AI	تکرار در ۴ مصاحبه؛ اشاره به مزیت رقابتی؛ مرتبط با مقوله «نوآوری فناوریانه» (رهبری فناوریانه).
N99	شبکه‌سازی مؤثر بین شرکت‌ها نیازمند تسهیل‌گری است.	نیاز به زیرساخت شبکه‌سازی	تکرار در ۳ مصاحبه؛ تأکید بر نیاز به تسهیل‌گری؛ مرتبط با مقوله «شبکه‌سازی و حمایت اکوسیستم» (ارتباط با نهادهای تسهیل‌گر).
N157	AI بازارهای جدیدی را برای شرکت‌ها ایجاد می‌کند.	گسترش بازار به واسطه AI	تکرار در ۴ مصاحبه؛ اشاره به خلق بازارهای جدید؛ مرتبط با مقوله «نوآوری فناوریانه» (توسعه بازار دیجیتال).
N109	تحلیل پیش‌بین می‌تواند تصمیم‌گیری را بهبود دهد.	قابلیت پیش‌بینی AI	تکرار در ۳ مصاحبه؛ اشاره به قابلیت پیش‌بینی؛ مرتبط با مقوله «نوآوری فناوریانه» (رهبری فناوریانه).

برای اطمینان از رسیدن به اشباع نظری، فرایند مصاحبه و تحلیل داده‌ها تا زمانی ادامه یافت که کدهای جدید، مضامین فرعی جدیدی را معرفی نمی‌کردند و یافته‌های جدید، دیدگاه‌های موجود را به طور قابل توجهی تغییر نمی‌دادند. در مصاحبه با ۱۵ خبره، پس از کدگذاری و تحلیل داده‌ها، مفهوم جدیدی به یافته‌ها اضافه نشد که منجر به توقف جمع‌آوری داده‌ها شد.

۲.۴. خوشه‌بندی و دسته‌بندی کدها

هدف اصلی از خوشه‌بندی و دسته‌بندی کدهای مفهومی، کاهش پراکندگی داده‌ها و ایجاد انسجام در تحلیل است. پس از کدگذاری باز، پژوهشگر با حجم زیادی از کدهای متنوع و پراکنده مواجه می‌شود که بدون سازمان‌دهی، تفسیر آن‌ها دشوار است. خوشه‌بندی کمک می‌کند کدهای مشابه یا هم‌معنا در یک گروه قرار گیرند، الگوهای معنایی مشترک آشکار شوند و مسیر دستیابی به مضامین فرعی و سپس مضامین اصلی هموار گردد. به این ترتیب، داده‌های خام به ساختاری منسجم تبدیل می‌شوند که قابلیت مقایسه، تحلیل و نتیجه‌گیری را فراهم می‌آورد. پس از استخراج بیش از ۲۷۰ کد اولیه در مرحله کدگذاری باز، فرآیند خوشه‌بندی و دسته‌بندی کدها برای کاهش پراکندگی داده‌ها و ایجاد انسجام معنایی آغاز شد. این مرحله، که بخشی از کدگذاری محوری است، به شناسایی الگوهای معنایی مشترک و هدایت به سمت مضامین فرعی کمک کرد. کدهای دارای شباهت معنایی یا واژگانی، با هدف دستیابی به ساختاری منسجم، در قالب خوشه‌های مفهومی گروه‌بندی شدند. برای هر خوشه، بر اساس مفهوم غالب، یک عنوان مناسب انتخاب گردید که به عنوان مضمون فرعی شناخته شد. به عنوان مثال، کدهای اولیه‌ای مانند نبود زیرساخت مناسب دیجیتال (کد N58)، دسترسی به اینترنت پایدار وجود ندارد (کد N58) و ظرفیت پایین شبکه ارتباطی در مناطق کمتر توسعه‌یافته (کد N62)، همگی به یک مفهوم کلیدی اشاره داشتند: کمبود یا ضعف زیرساخت‌های ارتباطی و پردازشی. این کدها با هم در یک خوشه قرار گرفته و مضمون فرعی ظرفیت زیرساختی دیجیتال را شکل دادند. این مضمون فرعی، که فراوانی مشاهده بالایی (۱۵ بار) در مصاحبه‌ها داشت، نشان‌دهنده اهمیت بنیادین زیرساخت‌ها از دیدگاه خبرگان بود. نمونه دیگر، کدهای نگرش منفی نسبت به تغییرات فناورانه مانع پذیرش می‌شود (کد N126)، مقاومت فرهنگی نسبت به فناوری‌های جدید (کد N126)، کم‌آگاهی عمومی درباره AI (کد N101) و ترس از جایگزینی شغل با اتوماسیون (کد N130) بود. این کدها، که در مجموع ۱۰ بار تکرار شده بودند، به موانع روانی و اجتماعی پذیرش فناوری اشاره داشتند و در نهایت منجر به تعریف مضمون فرعی آمادگی فرهنگی برای AI شدند. این فرآیند برای تمامی کدهای اولیه تکرار شد تا ۴۱ شاخص مفهومی و ۱۴ مضمون فرعی تعریف گردیدند. میزان تکرار هر مضمون فرعی در مصاحبه‌ها (که در جدول زیر ارائه شده است) نشان‌دهنده اهمیت نسبی آن از دیدگاه خبرگان است. برای مثال، ظرفیت زیرساختی دیجیتال با ۱۵ مشاهده و یادگیری فناورانه با ۱۳ مشاهده، از پرتکرارترین و کلیدی‌ترین مضامین فرعی می‌باشند.

در ادامه، چند نمونه از کدگذاری و ارتباط آن با مضامین فرعی که توسط خبرگان بیان گردید؛ ارائه می‌شود:

- کد مفهومی اولیه نبود زیرساخت مناسب دیجیتال (کد N58): یکی از خبرگان بیان داشت: «در شهرهای ما، اینترنت سرعت بالا و پایدار به سختی قابل دریافت است، چه برسه به سرویس‌های ابری یا پلتفرم‌های تخصصی برای استارت‌آپ‌های (نقل قول از مصاحبه). این دیدگاه، که به طور مستقیم به مشکلات فنی و دسترسی اشاره دارد، همراه با کدهای مشابه، به تشکیل مضمون فرعی ظرفیت زیرساختی دیجیتال کمک کرد.
- کد مفهومی اولیه: کمبود دانش تخصصی در هوش مصنوعی (کد N13): شواهد کیفی: یک مدیر استارت‌آپ گفت: «ما تیم فنی خوبی داریم، ولی هیچ‌کدامشون واقعاً نمی‌دونن چطور از الگوریتم‌های یادگیری عمیق استفاده کنن. آموزش‌ها هم خیلی کمه». (نقل قول از مصاحبه). این نوع مشاهدات، که بر شکاف مهارتی و نیاز به دانش تخصصی تأکید داشت، در شکل‌گیری مضمون فرعی «مدیریت دانش فناورانه نقش داشت».

- کد مفهومی اولیه، مقاومت فرهنگی نسبت به فناوری‌های جدید (کد N126): شواهد کیفی: یکی از کارشناسان نوآوری اشاره کرد: خیلی‌ها هنوز به ربات‌ها و برنامه‌های هوشمند اعتماد کامل ندارند و در برابر پذیرش اون‌ها مقاومت می‌کنن، چون فکر می‌کنن شغلشون رو از دست می‌دن. (نقل قول از مصاحبه). این دیدگاه، که به نگرانی‌های اجتماعی و فرهنگی اشاره داشت، در کنار کدهای دیگر، به تشکیل مضمون فرعی «آمادگی فرهنگی برای AI کمک کرد.
 - کد مفهومی اولیه، نقش دولت در پذیرش فناوری (کد N47): شواهد کیفی: یک سیاست‌گذار بیان کرد: بدون حمایت دولت، پرداختن به ریسک‌های پذیرش AI برای استارت‌آپ‌ها خیلی سخته. باید تسهیلات و قوانین حمایتی بهتری باشه. (نقل قول از مصاحبه). این نظر، که بر اهمیت سیاست‌گذاری و حمایت نهادی تأکید داشت، به ایجاد مضمون فرعی «سیاست‌های تسهیل‌گر» یاری رساند.
 - کد مفهومی اولیه، همکاری بین نهادها برای موفقیت اکوسیستم ضروری است. (کد N132): شواهد کیفی: یک فعال شتاب‌دهنده گفت: وقتی دانشگاه، صنعت و دولت دست به دست هم بدن، اون وقته که واقعاً می‌تونیم یه اکوسیستم قوی برای AI بسازیم. این همکاری‌ها خیلی کمه. (نقل قول از مصاحبه). این تأکید بر لزوم تعاملات بین‌نهادی، به غنی‌سازی مضمون فرعی تعاملات چندسطحی در اکوسیستم کمک کرد.
- این شواهد کیفی، نمایانگر ارتباط مستقیم میان نظرات خبرگان و مفاهیم نظری استخراج‌شده هستند و به شفافیت و اعتبار تحلیل کیفی این پژوهش می‌افزایند. در نهایت، این کدها و مضامین فرعی، مبنای استخراج مقوله‌های محوری در مراحل بعدی قرار گرفتند.

جدول ۴. فراوانی مشاهده کدهای مفهومی در مصاحبه‌ها

Table 4. Frequency of occurrence of conceptual codes in the interviews

ردیف	مضمون فرعی	کد مفهومی (شاخص)	تعداد مشاهده در مصاحبه‌ها
1	ظرفیت زیرساختی دیجیتال	زیرساخت داده‌ها	15
2	ظرفیت زیرساختی دیجیتال	زیرساخت پردازش ابری	14
3	ظرفیت زیرساختی دیجیتال	دسترسی به اینترنت پرسرعت	13
4	دسترسی به پلتفرم‌های دیجیتال	درگاه‌های فناورانه	12
5	دسترسی به پلتفرم‌های دیجیتال	پلتفرم‌های دیجیتال تخصصی	11
6	آمادگی فرهنگی برای AI	نگاه مثبت جامعه به AI	10
7	آمادگی فرهنگی برای AI	تغییر در هویت تخصصی	9
8	آمادگی فرهنگی برای AI	تکامل ارزش و مأموریت سازمانی	9
9	مدیریت دانش فناورانه	تحلیل شکست	10
10	مدیریت دانش فناورانه	خدمات فناورانه برای توانمندسازی	11
11	مدیریت دانش فناورانه	تصمیم‌گیری فناورانه تحت عدم قطعیت	11
12	رهبری فناورانه	AI محوریت در نوآوری‌های محصول	13
13	رهبری فناورانه	AI تحلیلگر داده‌ها	12
14	رهبری فناورانه	AI مدل‌سازی تخصصی	11
15	رهبری فناورانه	قابلیت‌های بالقوه	11
16	رهبری فناورانه	قابلیت‌های بالا	10
17	ارزش‌آفرینی داده‌محور	نوآوری باز	10
18	ارزش‌آفرینی داده‌محور	مقیاس‌پذیری مدل کسب‌وکار	9
19	ارزش‌آفرینی داده‌محور	شخصی‌سازی داده‌محور	10

20	ارزش آفرینی داده محور	بهینه سازی زنجیره ارزش	9
21	ارزش آفرینی داده محور	ارزش آفرینی دیجیتال برند	9
22	سیاست های تسهیل گر	برنامه های حمایتی دولتی	12
23	سیاست های تسهیل گر	تسهیل مجوز محدود یا خاص	11
24	مقررات و اخلاق در AI	اصول اخلاق دیجیتال	10
25	مقررات و اخلاق در AI	استانداردهای اخلاقی	10
26	تعاملات چندسطحی در اکوسیستم	همکاری با دانشگاه و صنعت	12
27	تعاملات چندسطحی در اکوسیستم	تعاملات نهادی بین اکوسیستمی	11
28	ریسک پذیری فناورانه	جاه طلبی فناورانه	10
29	ریسک پذیری فناورانه	سرمایه گذاری جسورانه	10
30	ریسک پذیری فناورانه	تصمیم گیری در مواجهه با ریسک	10
31	شبکه های حمایتی	مراکز رشد	11
32	شبکه های حمایتی	شتاب دهنده ها	11
33	شبکه های حمایتی	ارتباط با نهادهای تسهیل گر	10
34	دسترسی به منابع مالی	سرمایه گذاران فرشته	11
35	دسترسی به منابع مالی	سرمایه گذاران جسور	10
36	دسترسی به منابع مالی	سرمایه فکری فناورانه	10
37	دسترسی به منابع مالی	دسترسی به منابع مالی دیجیتال	11
38	توسعه بازار دیجیتال	توسعه بازار بین المللی	9
39	توسعه بازار دیجیتال	حضور در بازارهای بین المللی	8
40	یادگیری فناورانه	استعدادیابی ساختاری	12
41	یادگیری فناورانه	معرفی فناوری های نو	13

۳.۴. تدوین مضامین اصلی (محوری)

در این مرحله، هدف اصلی، تدوین مضامین اصلی (محوری) بود که نمایانگر محورهای بنیادین پژوهش در زمینه پذیرش فناوری های هوش مصنوعی در اکوسیستم های کارآفرینی باشند. مضامین اصلی، بالاترین سطح انتزاع در تحلیل کیفی محسوب شده و نتیجه تجمیع و خوشه بندی مضامین فرعی با اشتراک مفهومی و پیوند معنایی مشترک هستند. این مضامین، چارچوب مفهومی پژوهش را تشکیل داده و پایه ای برای مدل سازی کارکردی فراهم می آورند. فرایند تدوین مضامین محوری با بررسی عمیق ارتباطات و شباهت های معنایی میان ۱۴ مضمون فرعی شناسایی شده در مرحله قبل آغاز شد. مضامینی که از نظر کارکرد یا مفهوم دارای نزدیکی بودند، با هم در یک دسته قرار گرفتند. این ادغام، طی جلسات بازاندیشی و کدگذاری محوری (axial coding) میان پژوهشگران و با رجوع به داده های مصاحبه ها صورت گرفت تا به اجماع نهایی برسیم. در این فرایند، تلاش شد تا روابط علی-معلولی و یا همبستگی میان مضامین فرعی به روشنی تبیین گردد. به عنوان مثال، مضامین فرعی ظرفیت زیرساختی دیجیتال (شامل دسترسی به اینترنت، زیرساخت داده و پردازش ابری) و دسترسی به پلتفرم های دیجیتال (شامل درگاه های فناورانه و پلتفرم های تخصصی)، همگی به مؤلفه های فیزیکی و دیجیتالی اشاره داشتند که بستر فنی لازم برای پیاده سازی AI را فراهم می کنند. این دو مضمون فرعی، در کنار هم مقوله محوری "زیرساخت فناورانه" را تشکیل دادند. نمونه دیگر، مضامین فرعی برنامه های حمایتی دولتی، تسهیل مجوزهای خاص، اصول اخلاق دیجیتال، استانداردهای اخلاقی، همکاری با دانشگاه و صنعت، تعاملات نهادی بین اکوسیستمی و ریسک پذیری فناورانه (شامل جاه طلبی فناورانه، سرمایه گذاری جسورانه و

تصمیم‌گیری در مواجهه با ریسک) مورد بررسی قرار گرفتند. این مجموعه مضامین، ابعاد مختلف قانون‌گذاری، حمایت‌های سازمانی، و تعاملات بین‌بازیگری را پوشش می‌دادند که نهایتاً تحت مقوله محوری "سیاست‌گذاری و حمایت نهادی" سازماندهی شدند. در نهایت، پس از ادغام منطقی و مفهومی مضامین فرعی، پنج مقوله محوری شناسایی گردید که در جدول زیر، همراه با مضامین فرعی متناظرشان، ارائه شده‌اند. این پنج مقوله محوری، بر اساس فراوانی تکرار در مصاحبه‌ها، عمق معنایی کدها و مضامین زیرمجموعه، و ارتباط مستقیم با هدف اصلی پژوهش (تبیین مدل اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش AI) انتخاب و نهایی شدند.

جدول ۵. ساختار سه‌لایه مضامین محوری، مضامین فرعی و کدهای مفهومی

Table 5. Three-layer structure of core themes, subthemes, and conceptual codes

ردیف	مقوله محوری	مضمون فرعی	کد مفهومی (شاخص)
1	زیرساخت فناوریانه	ظرفیت زیرساختی دیجیتال	زیرساخت داده‌ها
2			زیرساخت پردازش ابری
3			دسترسی به اینترنت پرسرعت
4		دسترسی به پلتفرم‌های دیجیتال	درگاه‌های فناوریانه
5			پلتفرم‌های دیجیتال تخصصی
6	پذیرش فناوریانه	آمادگی فرهنگی برای AI	نگاه مثبت جامعه به AI
7			تغییر در هویت تخصصی
8			تکامل ارزش و مأموریت سازمانی
9		مدیریت دانش فناوریانه	تحلیل شکست
10			خدمات فناوریانه برای توانمندسازی
11			تصمیم‌گیری فناوریانه تحت عدم قطعیت
12	نوآوری فناوریانه	رهبری فناوریانه	AIمحوریت در نوآوری‌های محصول
13			AIتحلیلگر داده‌ها
14			AIمدل‌سازی تخصصی
15			قابلیت‌های بالقوه
16			قابلیت‌های بالا
17		ارزش‌آفرینی داده‌محور	نوآوری باز
18			مقیاس‌پذیری مدل کسب‌وکار
19			شخصی‌سازی داده‌محور
20			بهینه‌سازی زنجیره ارزش
21			ارزش‌آفرینی دیجیتال برند
22	سیاست‌گذاری و حمایت نهادی	سیاست‌های تسهیل‌گر	برنامه‌های حمایتی دولتی
23			تسهیل مجوز محدود یا خاص
24		مقررات و اخلاق در AI	اصول اخلاق دیجیتال
25			استانداردهای اخلاقی
26		تعاملات چندسطحی در اکوسیستم	همکاری با دانشگاه و صنعت
27			تعاملات نهادی بین‌اکوسیستمی
28			جاءطلبی فناوریانه
29		ریسک‌پذیری فناوریانه	سرمایه‌گذاری جسورانه
30			تصمیم‌گیری در مواجهه با ریسک
31		شبکه‌سازی و حمایت اکوسیستم	شبکه‌های حمایتی
32	شتاب‌دهنده‌ها		

ارتباط با نهادهای تسهیل‌گر	دسترسی به منابع مالی	33
سرمایه‌گذاران فرشته		34
سرمایه‌گذاران جسور		35
سرمایه فکری فناورانه		36
دسترسی به منابع مالی دیجیتال		37
توسعه بازار بین‌المللی	توسعه بازار دیجیتال	38
حضور در بازارهای بین‌المللی		39
استعدادیابی ساختاری	یادگیری فناورانه	40
معرفی فناوری‌های نو		41

در تدوین مضامین اصلی، تمایز دقیقی میان مفاهیم مرتبط برقرار شد. پذیرش فناورانه عمدتاً شامل جنبه‌های فرهنگی، آمادگی و مدیریت دانش است که زمینه‌ساز استفاده از AI می‌شود. یادگیری فناورانه بر فرایند کسب مهارت و تحلیل شکست‌ها تمرکز دارد. نوآوری فناورانه به کاربرد AI برای خلق ارزش (مانند ارزش‌آفرینی داده‌محور و توسعه بازار) می‌پردازد و رهبری فناورانه به جنبه پیشرو و استراتژیک بهره‌برداری از AI برای کسب مزیت رقابتی اشاره دارد. هرچند این مفاهیم در تعامل با هم هستند، اما هر یک جنبه منحصربه‌فردی از فرایند را تبیین می‌کنند. در گام پایانی تحلیل مضمون، مقوله مرکزی با هدف شناسایی یک مفهوم کلیدی که به‌عنوان هسته اصلی معنا و جهت‌دهنده سایر مفاهیم، مضامین فرعی و محوری عمل می‌کند، تعیین می‌شود. مقوله مرکزی باید بالاترین سطح اهمیت را از نظر فراوانی تکرار، بیشترین ارتباط علی-معلولی با سایر ابعاد، و گسترده‌ترین پوشش مفهومی در میان یافته‌های پژوهش داشته باشد. به بیان دیگر، مقوله مرکزی در حکم ستون فقرات مدل مفهومی پژوهش است که تمامی متغیرهای شناسایی‌شده به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم با آن در ارتباط قرار می‌گیرند. در این پژوهش، پس از استخراج ۲۷۰ کد اولیه و پالایش آن‌ها به ۴۱ شاخص مفهومی، همچنین خوشه‌بندی شاخص‌ها در قالب ۱۴ مضمون فرعی و ۷ مضمون محوری، نتایج تحلیل نشان داد که تمامی مؤلفه‌ها به شکلی هم‌گرا حول محور پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی دیجیتال متمرکز هستند. اجماع نظر خبرگان نیز این موضوع را تأیید کرد و در نهایت این مفهوم به‌عنوان مقوله مرکزی پژوهش انتخاب گردید.

جدول ۶. نمونه‌ای از کدهای مفهومی و ارتباط آن‌ها با مقوله مرکزی

Table 6. Examples of conceptual codes and their relationship with the central category

ردیف	کد مفهومی (شاخص)	مضمون فرعی	مقوله محوری	نحوه ارتباط با مقوله مرکزی
1	AI تحلیلگر داده‌ها	رهبری فناورانه	نوآوری فناورانه	به کارگیری هوش مصنوعی برای تحلیل داده‌های پیچیده موجب بهبود تصمیم‌گیری فناورانه می‌شود.
2	زیرساخت داده‌ها	ظرفیت زیرساختی دیجیتال	زیرساخت فناورانه	فراهم بودن زیرساخت داده‌ها شرط اساسی برای استقرار و کاربرد AI در کسب‌وکارها است.
3	نگاه مثبت جامعه به AI	آمادگی فرهنگی برای AI	پذیرش فناورانه	دیدگاه مثبت عمومی و پذیرش فرهنگی، زمینه‌ساز پذیرش فناورانه در سطح سازمانی و فردی است.
4	سرمایه‌گذاری جسورانه	ریسک‌پذیری فناورانه	سیاست‌گذاری و حمایت نهادی	بدون سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر، رشد فناوری‌های نوین مانند AI در اکوسیستم کارآفرینی ممکن نیست.
5	شخصی‌سازی داده‌محور	ارزش‌آفرینی داده‌محور	نوآوری فناورانه	قابلیت شخصی‌سازی خدمات با استفاده از AI ارزش رقابتی برای استارت‌آپ‌ها خلق می‌کند.

6	استانداردهای اخلاقی	مقررات و اخلاق در AI	سیاست گذاری و حمایت نهادی	تدوین استانداردهای اخلاقی در استفاده از AI، اعتماد و امنیت کاربران را افزایش می دهد.
7	نوآوری باز	نوآوری باز	نوآوری فناورانه	اکوسیستم های نوآور با رویکرد باز به راحتی فناوری های نوین نظیر AI را جذب و بومی سازی می کنند.
8	سرمایه گذاران فرشته	دسترسی به منابع مالی	شبکه سازی و حمایت	تأمین مالی هوشمندانه از طریق سرمایه گذاران فرشته، پیاده سازی AI را در مراحل اولیه ممکن می سازد.
9	همکاری با دانشگاه و صنعت	تعاملات چندسطحی در اکوسیستم	سیاست گذاری و حمایت نهادی	همکاری های نهادی می تواند به انتقال فناوری و توسعه ظرفیت های AI در کسب و کارها کمک کند.
10	تحلیل شکست.	یادگیری فناورانه و تخصصی	پذیرش فناورانه	یادگیری از شکست ها موجب کاهش مقاومت در برابر پذیرش فناوری های نوین نظیر AI می شود.
...	..	..	..	..

کدهای مفهومی منتخب که از میان ۴۱ کد استخراج شده در فرایند تحلیل مضمون به دست آمدند، ابعاد متنوعی از فناوری، سازمان، جامعه و محیط نهادی را پوشش می دهند و نشان می دهند که پذیرش فناوری های هوش مصنوعی تنها یک تصمیم فناورانه نیست، بلکه به طور هم زمان تحت تأثیر عوامل فرهنگی، اقتصادی، زیرساختی و نهادی قرار دارد. بر اساس این تحلیل، سه مقوله محوری عمده شناسایی شدند که به عنوان لایه های بنیادین اکوسیستم پذیرش فناوری هوش مصنوعی عمل می کنند: نوآوری فناورانه، سیاست گذاری و حمایت نهادی، و پذیرش فناورانه. مقوله نوآوری فناورانه بر ابعادی چون نوآوری محصول، شخصی سازی خدمات، توسعه زیرساخت های داده محور و بهره گیری فناورانه از AI تأکید دارد. مقوله سیاست گذاری و حمایت نهادی شامل چارچوب های قانونی، همکاری های میان سازمانی، تأمین منابع مالی و نقش نهادهای تسهیل گر است. در مقابل، مقوله پذیرش فناورانه بر جنبه های انسانی و اجتماعی پذیرش مانند آمادگی فرهنگی، مقاومت یا پذیرش اجتماعی، و یادگیری از تجارب پیشین تمرکز می کند. این سه مقوله در تعامل با یکدیگر شبکه ای پویا را شکل می دهند که در نهایت، به صورت مستقیم و غیرمستقیم با مقوله مرکزی یعنی پذیرش فناوری های هوش مصنوعی در اکوسیستم های کارآفرینی دیجیتال پیوند می خورند و چارچوب مفهومی پژوهش را شکل می دهند.

۴.۴. تدوین مدل نهایی

در این مرحله، فرایند تدوین مدل نهایی به عنوان آخرین گام از تحلیل مضمون انجام شد. این مدل در حقیقت جمع بندی کلیه مراحل تحلیل کیفی است و نمایی جامع از روابط میان شاخص ها، مضامین فرعی، مضامین محوری و مقوله مرکزی ارائه می دهد. ابتدا تمامی شاخص های مفهومی استخراج شده در جایگاه خود ذیل مضامین فرعی قرار گرفتند. سپس ارتباط میان مضامین فرعی و مضامین محوری مشخص شد تا سطوح مختلف اکوسیستم به طور نظام مند سازمان یابد. در ادامه، با تثبیت مقوله مرکزی پژوهش یعنی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش فناوری هوش مصنوعی، مدل نهایی به صورت یک شبکه مفهومی ترسیم شد. این مدل نشان می دهد که از زیرساخت های فناورانه تا سیاست گذاری، نوآوری و شبکه سازی همگی در تعامل با یکدیگر قرار دارند و به طور مستقیم یا غیرمستقیم به مقوله مرکزی متصل می شوند. در نتیجه، مدل نهایی پژوهش قابلیت آن را دارد که به عنوان چارچوبی کارآمد هم برای توسعه نظری ادبیات و هم برای طراحی سیاست ها و راهبردهای عملی در حوزه اکوسیستم های دیجیتال مورد استفاده قرار گیرد. جدول (۷)، تعاریف مفهومی و عملیاتی هر مقوله محوری و ارتباط آن ها را با مضامین فرعی مرتبط و نمونه شاخص های کلیدی روشن می سازد. این مدل، چارچوبی جامع برای تحلیل و تقویت اکوسیستم های کارآفرینی

هوش محور ارائه می دهد و می تواند مبنایی برای طراحی راهبردهای توسعه فناوری، برنامه های حمایتی، سیاست های کلان و اقدامات اجرایی قرار گیرد.

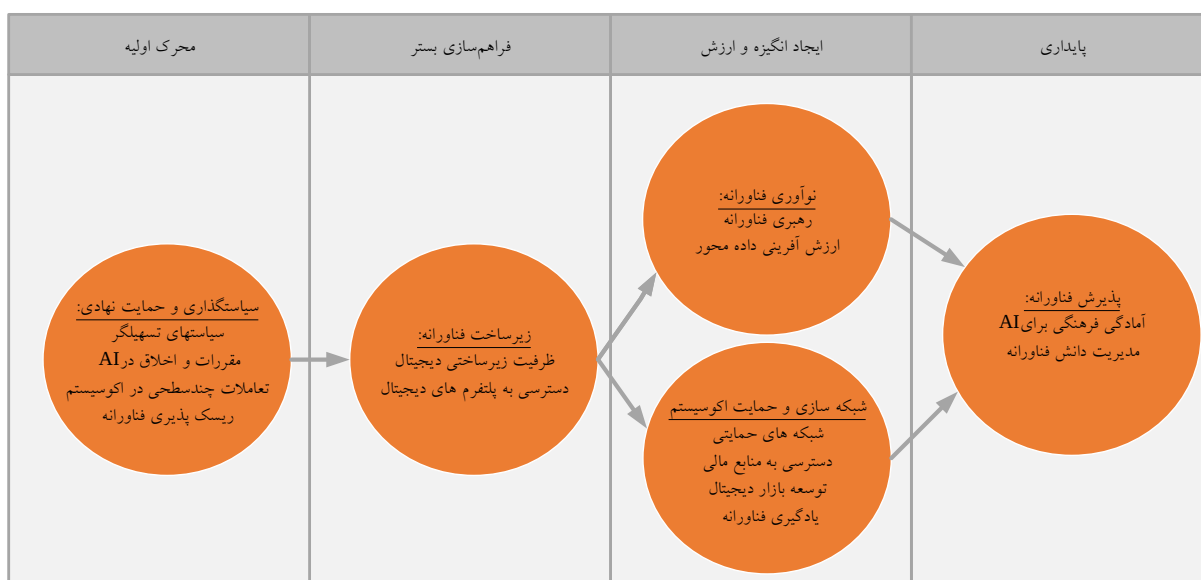
جدول ۷. تعریف مفهومی و عملیاتی هر مقوله و ارتباط آن با سایر مؤلفه ها

Table 7. Conceptual and operational definitions of each category and its relationship with other components

ردیف	مقوله محوری	تعریف مفهومی	تعریف عملیاتی	مضامین فرعی مرتبط	نمونه ای از شاخص های مفهومی
۱	زیرساخت فناوریانه	بسترهای سخت افزاری و نرم افزاری لازم برای توسعه و پیاده سازی فناوری های نوین به ویژه هوش مصنوعی در اکوسیستم کارآفرینی	وجود یا دسترسی به زیرساخت های داده، ارتباطی و پردازشی مورد نیاز برای استقرار و بهره برداری از AI	ظرفیت زیرساختی دیجیتال، دسترسی به پلتفرم ها	اینترنت پرسرعت، زیرساخت داده، پردازش ابری
۲	پذیرش فناوریانه	سطح آمادگی، آگاهی و تمایل به کارگیری فناوری های هوش مصنوعی در میان اعضای اکوسیستم کارآفرینی دیجیتال	نگرش مثبت، مهارت و تجربه قبلی کاربران نسبت به استفاده از فناوری های نوظهور	آمادگی فرهنگی، یادگیری فناوریانه، رهبری فناوریانه	نگاه مثبت به AI، استعدادیابی ساختاری، تحلیل شکست
۳	نوآوری فناوریانه	استفاده خلاقانه از فناوری های هوش مصنوعی برای خلق محصولات، خدمات یا مدل های جدید کسب و کار	به کارگیری AI برای توسعه نوآوری در زنجیره ارزش و بازارهای نوظهور	نوآوری باز، توسعه بازار دیجیتال، ارزش آفرینی داده محور	مدل سازی AI، توسعه بازار بین المللی، شخصی سازی داده محور
۴	سیاست گذاری و حمایت نهادی	نقش نهادها، سیاست ها و چارچوب های قانونی در هدایت و پشتیبانی از پذیرش فناوری های پیشرفته مانند AI	سیاست های حمایتی، تسهیلات قانونی، برنامه های دولتی برای حمایت از استقرار فناوری ها	سیاست های تسهیل گر، مقررات و اخلاق، تعاملات نهادی	برنامه های دولتی، استانداردهای اخلاقی، تعامل دانشگاه-صنعت
۵	شبکه سازی و حمایت اکوسیستم	ارتباطات نهادی، مالی و دانشی میان ذی نفعان مختلف اکوسیستم کارآفرینی برای تقویت پذیرش و گسترش فناوری های نوین	حضور فعال شبکه های حمایتی، سرمایه گذاران، نهادهای تسهیل گر و منابع مالی	شبکه های حمایتی، دسترسی به منابع مالی، سرمایه اجتماعی	شتاب دهنده ها، مراکز رشد، سرمایه گذاران فرشته

در این مرحله، مضامین فرعی مرتبط، در ۵ مقوله محوری ادغام شدند. در فرآیند ادغام، تمرکز اصلی بر شناسایی روابط میان این مضامین و مقوله ها بود. این پژوهش به دنبال پاسخ به این سوال بود که چگونه این مفاهیم به هم مرتبط می شوند، کدام یک پیش نیاز دیگری است، و چه سازوکاری باعث تقویت یا تضعیف پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم می شود. به عنوان مثال، در زمان تدوین مقوله "سیاست گذاری و حمایت نهادی"، مشاهده کردیم که نظرات خبرگان به طور مکرر بیان می کردند که حمایت های دولتی و مقررات شفاف (مضمون فرعی سیاست های تسهیل گر و مقررات و اخلاق)، زمینه را برای کاهش ریسک سرمایه گذاری (مضمون فرعی ریسک پذیری فناوریانه) فراهم می کند. این مشاهده مستقیم از مصاحبه ها، نشان دهنده یک رابطه علی بود که در مدل گنجانده شد. همچنین، در ارتباط میان "زیرساخت فناوریانه" و "نوآوری فناوریانه"، خبرگان مکرراً به این نکته اشاره داشتند که دسترسی آسان به پلتفرم های داده و پردازش ابری (زیرساخت)، امکان آزمون و توسعه مدل های کسب و کار مبتنی بر AI (نوآوری) را برای استارت آپ ها فراهم می کند. این مشاهده، سازوکار "فراهم سازی قابلیت های فنی" را مشخص ساخت. تمامی این

روابط و سازوکارها، پس از تدوین اولیه، مجدداً به خبرگان ارائه شد. آن‌ها با تأیید یا ارائه بازخوردهایی در مورد منطقی بودن این روابط و سازوکارها، به اعتبارسنجی تجربی یافته‌ها کمک کردند. بنابراین، مدل نهایی و روابط تبیین‌شده، نتیجه تفسیر عمیق و نظام‌مند داده‌های کیفی، و استخراج تدریجی مفاهیم از جز به کل (از کد به مضمون و سپس به مقوله) است، که با تأیید خبرگان اعتبار یافته است.



شکل ۱. مدل کارکردی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش هوش مصنوعی

Figure 1. Functional model of the entrepreneurial ecosystem based on AI adoption

مدل نهایی نشان می‌دهد که تمامی مقوله‌های محوری، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، بر پذیرش و توسعه اکوسیستم‌های کارآفرینی مبتنی بر هوش مصنوعی تأثیرگذارند. در مجموع، مدل نهایی نشان می‌دهد که این پنج مقوله به صورت یک سیستم پویا عمل می‌کنند.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

این پژوهش با هدف ارائه مدل کارکردی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی انجام شد. یافته‌ها نشان داد که پذیرش AI در اکوسیستم‌های کارآفرینی صرفاً یک تصمیم فناوریانه نیست، بلکه حاصل تعامل چندلایه میان زیرساخت‌های فناوریانه، سیاست‌گذاری و حمایت نهادی، نوآوری فناوریانه و آمادگی فرهنگی-اجتماعی است. تحلیل مضمون داده‌های حاصل از مصاحبه با ۱۵ خبره نشان داد که در نهایت ۴۱ شاخص، ۱۴ مضمون فرعی و ۵ مقوله محوری در شکل‌گیری این مدل نقش دارند. پرسش اصلی پژوهش مبنی بر این‌که چه ابعاد و مؤلفه‌هایی پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی دیجیتال را تبیین می‌کنند در چارچوب مدل نهایی پاسخ داده شد. نتایج بیانگر آن است که موفقیت در پذیرش AI نیازمند ایجاد پیوند میان نوآوری فناوریانه، سیاست‌گذاری و حمایت نهادی، و پذیرش فناوریانه است که همگی در ارتباط مستقیم یا غیرمستقیم با مقوله مرکزی یعنی اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر پذیرش هوش مصنوعی قرار می‌گیرند. این مدل می‌تواند هم در سطح نظری به غنای ادبیات پژوهش کمک کند و هم در سطح عملی، مبنای سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی برای توسعه اکوسیستم‌های کارآفرینی هوش‌محور قرار گیرد. یافته‌های پژوهش نشان داد که پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی دیجیتال صرفاً یک فرآیند فناوریانه نیست، بلکه

متأثر از ابعاد چندگانه زیرساختی، نهادی، شبکه‌ای و فرهنگی است. این نتیجه با بخشی از مطالعات پیشین هم‌راستا است؛ برای مثال، پژوهش‌های هنینگان و همکاران (۲۰۲۲) و قوش (۲۰۲۵) نیز بر اهمیت سیاست‌های حمایتی و آمادگی فرهنگی در پذیرش فناوری‌های نوین تأکید کرده‌اند. با این حال، یافته‌های این مطالعه فراتر از نتایج موجود، نشان می‌دهد که تعامل میان نوآوری فناورانه، سیاست‌گذاری و حمایت نهادی، و پذیرش فناورانه نقشی تعیین‌کننده در موفقیت اکوسیستم‌ها دارد و باید به صورت شبکه‌ای و هم‌زمان در نظر گرفته شود. افزون بر این، نتایج بیانگر آن است که نوآوری فناورانه در حوزه محصول و خدمات، تنها زمانی به پذیرش پایدار منجر می‌شود که از یک سو توسط سیاست‌های تسهیل‌گر و حمایت نهادی پشتیبانی شود و از سوی دیگر، جامعه و بازیگران اکوسیستم از نظر فرهنگی و دانشی آمادگی لازم را داشته باشند. این امر شکاف مهمی در ادبیات پیشین را پر می‌کند؛ چراکه بسیاری از پژوهش‌ها به‌طور جداگانه بر یکی از این ابعاد تمرکز کرده‌اند و کمتر مدلی ارائه شده که کارکردهای اکوسیستم را به شکل یکپارچه و پویا در پذیرش هوش مصنوعی توضیح دهد. در حالی که نظریه‌های پیشین (مانند مدل TOE یا نظریه انتشار نوآوری) به بخش‌هایی از فرآیند پذیرش فناوری پرداخته‌اند، اما فاقد جامعیت لازم برای تبیین پویایی‌های پیچیده اکوسیستم‌های کارآفرینی مبتنی بر هوش مصنوعی هستند. مدل ارائه‌شده در این پژوهش، با افزودن بعد نوآوری فناورانه (شامل ارزش‌آفرینی داده‌محور و توسعه بازار دیجیتال) به طور مشخص و با تأکید بر هم‌افزایی میان ابعاد مختلف، رویکردی نوین ارائه می‌دهد. به طور کلی، یافته‌ها نشان می‌دهند که چرایی پذیرش موفقیت‌آمیز فناوری در اکوسیستم‌های کارآفرینی را باید در هم‌افزایی چندبعدی جست‌وجو کرد: زیرساخت‌های فناورانه امکان فنی را فراهم می‌کنند، سیاست‌گذاری و حمایت نهادی محیطی تسهیل‌گر ایجاد می‌کنند، و پذیرش فناورانه با تغییر نگرش‌ها و یادگیری سازمانی، مسیر استفاده اثربخش از AI را هموار می‌سازد. این ترکیب، همان چیزی است که پژوهش حاضر به ادبیات موجود اضافه می‌کند و آن را از مطالعات تک‌بعدی متمایز می‌سازد. این پژوهش با ارائه مدلی کارکردی، نوآوری نظری خود را در تلفیق هدفمند و نظام‌مند چارچوب‌های کلیدی (مانند TOE، اکوسیستم کارآفرینی، قابلیت‌های پویا) با تمرکز ویژه بر پذیرش و نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی آشکار می‌سازد. در حالی که چارچوب‌های موجود به بخش‌هایی از این پدیده پرداخته‌اند، این رویکرد به طور هم‌زمان ابعاد زیرساختی، پذیرش فناورانه (شامل آمادگی فرهنگی و مدیریت دانش)، نوآوری فناورانه (با تأکید بر ارزش‌آفرینی داده‌محور و توسعه بازار AI)، سیاست‌گذاری نهادی یکپارچه، و شبکه‌سازی اکوسیستمی را در یک مدل جامع برای پذیرش هوش مصنوعی در نظر می‌گیرد. این تلفیق، مرزهای نظری جدیدی را در حوزه اکوسیستم‌های کارآفرینی دیجیتال ترسیم کرده و درک عمیق‌تری از پویایی‌های پذیرش AI در این بستر ارائه می‌دهد. تحلیل یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد که پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم کارآفرینی یک پدیده خطی یا تک‌بعدی نیست، بلکه حاصل تعاملات پیچیده و پویا میان پنج مقوله محوری است. روابط علی و سازوکارهای کلیدی که موجب این پذیرش می‌شوند، به شرح زیر تبیین می‌گردند:

- نقش محرک اولیه: سیاست‌گذاری و حمایت نهادی: یافته‌ها حاکی از آن است که سیاست‌گذاری و حمایت نهادی (مقوله ۴)، به ویژه سیاست‌های تسهیل‌گر و چارچوب‌های قانونی شفاف، اغلب نقش محرک اولیه را در اکوسیستم ایفا می‌کند. این مقوله با کاهش ریسک‌های ادراک‌شده (از طریق مقررات و استانداردهای اخلاقی) و تسهیل دسترسی به منابع مالی و شبکه‌ها (از طریق نهادهای حمایتی)، زمینه را برای سایر مقوله‌ها فراهم می‌سازد. به عبارت دیگر، سازوکار اصلی اینجا "کاهش موانع و ایجاد انگیزه اولیه" است.

- نقش زیرساخت و آمادگی: زیرساخت فناوریانه (مقوله ۱)، به ویژه زیرساخت‌های داده و پردازش ابری، به همراه آمادگی فرهنگی (به عنوان بخشی از پذیرش فناوریانه - مقوله ۲)، بستر لازم را برای پیاده‌سازی AI فراهم می‌کنند. این دو مقوله به صورت هم‌افزا عمل کرده و سازوکار "فراهم‌سازی قابلیت‌های فنی و ذهنی" را شکل می‌دهند. بدون این دو، نوآوری و پذیرش پایدار دشوار است.
- نقش توانمندساز: نوآوری و شبکه‌سازی: نوآوری فناوریانه (مقوله ۳) (از جمله رهبری فناوریانه و ارزش‌آفرینی داده‌محور) و شبکه‌سازی و حمایت اکوسیستم (مقوله ۵)، به طور مستقیم انگیزه پذیرش را افزایش داده و سازوکار "خلق مزیت رقابتی و ارائه فرصت‌های جدید" را فعال می‌کنند. این دو مقوله، نتایج مثبت حاصل از زیرساخت و سیاست‌گذاری را به ارزش ملموس برای کارآفرینان تبدیل می‌کنند.
- نقش حافظ و تقویت‌کننده: یادگیری و مدیریت دانش: یادگیری فناوریانه و مدیریت دانش (بخشی از پذیرش فناوریانه - مقوله ۲)، نقش "حافظ و تقویت‌کننده" را دارند. این عوامل با تحلیل شکست‌ها و بهبود مستمر دانش فنی و مدیریتی، به پایداری پذیرش و نوآوری کمک می‌کنند و سازوکار "انطباق و ارتقای مستمر" را فعال می‌سازند.

۱.۵. پیشنهادات کاربردی

یافته‌های این پژوهش، پیامدهای مهم و مستقیمی را برای سیاست‌گذاران، کارآفرینان، شتاب‌دهنده‌ها و سایر نهادهای حمایتی در اکوسیستم کارآفرینی مبتنی بر هوش مصنوعی به همراه دارد. نخست، تحلیل‌ها نشان دادند که سیاست‌گذاری و حمایت نهادی (مقوله ۴)، به ویژه سیاست‌های تسهیل‌گر، مقررات شفاف و استانداردهای اخلاقی، نقش محرک اولیه را در پذیرش AI ایفا می‌کند. همچنین، زیرساخت فناوریانه (مقوله ۱) به عنوان بستر فنی و آمادگی فرهنگی (ذیل پذیرش فناوریانه) به عنوان بستر اجتماعی، نقش حیاتی دارند. بر این اساس، سیاست‌گذاران باید تمرکز ویژه‌ای بر ایجاد یک چارچوب نظارتی حمایتی و شفاف داشته باشند. این امر مستلزم تدوین مقررات مشخص برای حکمرانی داده و مسائل اخلاقی AI است تا اعتماد عمومی و بازیگران اکوسیستم افزایش یابد (ارتباط با مضمون مقررات و اخلاق در AI). همچنین، طراحی برنامه‌های حمایتی هدفمند برای توسعه زیرساخت‌های دیجیتال و داده، به ویژه دسترسی استارت‌آپ‌ها به پردازش ابری و پلتفرم‌های داده، امکان نوآوری و آزمایش مدل‌های کسب‌وکار مبتنی بر AI را فراهم می‌آورد (ارتباط با مضامین ظرفیت زیرساختی دیجیتال و دسترسی به پلتفرم‌های دیجیتال). علاوه بر این، تقویت همکاری‌های بین دانشگاه، صنعت و دولت (مضمون تعاملات چندسطحی در اکوسیستم) می‌تواند به انتقال دانش و فناوری و رفع شکاف مهارتی (مرتبط با یادگیری فناوریانه) کمک شایانی نماید. برای کارآفرینان و استارت‌آپ‌ها، مدل پژوهش نشان می‌دهد که موفقیت در پذیرش AI تابعی از ترکیب ابعاد فناوریانه، فرهنگی و یادگیری است. بنابراین، کارآفرینان باید رویکردی چندبعدی را در پیش گیرند: سرمایه‌گذاری بر توسعه مهارت‌های داده‌محور و AI، از طریق آموزش تیم و جذب متخصصان، به همراه فرهنگ‌سازی درونی برای پذیرش فناوری، امری حیاتی است (ارتباط با مضامین مدیریت دانش فناوریانه و یادگیری فناوریانه). همچنین، لازم است فعالانه در پی استفاده از پلتفرم‌های دیجیتال تخصصی و تحلیل داده باشند تا به ارزش‌آفرینی داده‌محور و بهینه‌سازی فرآیندها دست یابند (ارتباط با مضامین دسترسی به پلتفرم‌های دیجیتال و ارزش‌آفرینی داده‌محور). درک و مدیریت مقاومت‌های احتمالی درونی و بیرونی نسبت به AI و تلاش برای ایجاد دیدگاه مثبت، برای پذیرش پایدار نیز ضروری است (ارتباط با مضمون آمادگی فرهنگی). شتاب‌دهنده‌ها و مراکز رشد، به عنوان نهادهای کلیدی در اکوسیستم، می‌توانند با بازطراحی خدمات حمایتی خود بر اساس مدل ارائه‌شده، نقش موثرتری ایفا کنند. این نهادها باید علاوه بر تأمین منابع مالی و مشاوره‌های سنتی،

بر توسعه شبکه‌های تخصصی AI تمرکز کنند تا ارتباط بین استارت‌آپ‌ها، سرمایه‌گذاران متخصص و مشاوران فنی را تقویت نمایند (ارتباط با مضامین شبکه‌های حمایتی و ارتباط با نهادهای تسهیل‌گر). همچنین، فراهم کردن دسترسی استارت‌آپ‌ها به داده‌های باکیفیت و زیرساخت‌های ابری، و ارائه آموزش‌های تخصصی در زمینه مهارت‌های داده‌محور و ملاحظات اخلاقی AI، می‌تواند به توانمندسازی بهتر اکوسیستم کمک کند (ارتباط با مضامین زیرساخت فناوری و مقررات و اخلاق در AI). در نهایت، نهادهای حمایتی کلان و سرمایه‌گذاران باید با رویکردی سیستمی، به تسهیل همکاری‌های بین‌بخشی و تأمین مالی هدفمند بپردازند. ایجاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری جسورانه تخصصی در حوزه AI، حمایت از پروژه‌های نوآوری و ریسک‌پذیر، و تشویق همکاری میان دانشگاه، صنعت و دولت، می‌تواند محرک‌های قوی برای توسعه پایدار اکوسیستم‌های کارآفرینی دیجیتال مبتنی بر AI باشد (ارتباط با مضامین ریسک‌پذیری فناوری، تعاملات چندسطحی و توسعه بازار دیجیتال). این اقدامات، هم‌افزایی لازم را برای حرکت اکوسیستم به سمت پذیرش و نهادینگی هوش مصنوعی فراهم می‌آورد. با توجه به یافته‌ها و محدودیت‌های این پژوهش، چند مسیر برای تحقیقات آینده پیشنهاد می‌شود. نخست، پژوهشگران می‌توانند با بهره‌گیری از روش‌های کمی و مدل‌سازی معادلات ساختاری، روابط میان ابعاد شناسایی‌شده در مدل کارکردی را به‌طور تجربی آزمون کنند و میزان تأثیر هر یک از مؤلفه‌ها را بر پذیرش هوش مصنوعی در اکوسیستم‌های کارآفرینی اندازه‌گیری نمایند. دوم، ترکیب رویکردهای داده‌کاوی و یادگیری ماشین با تحلیل‌های کیفی می‌تواند ابزارهای نوینی برای شناسایی الگوهای پنهان در پذیرش فناوری ارائه دهد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

بنا به اظهار نویسندگان، تمامی اصول اخلاقی در مقاله رعایت شده است.

تعارض منافع

تعارض منافعی در خصوص مقاله وجود ندارد.

حامی مالی

نویسنده در تدوین مقاله از هیچ شخص یا نهادی وجهی دریافت نکرده است.

References

- Agasty, S., Tarannum, F., & Narula, S. A. (2023). Sustainability innovation index for micro, small and medium enterprises and their support ecosystems based on an empirical study in India. *Journal of Cleaner Production*, 415, 137793. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137793>
- Aliabadi, V., Movahedi, R., Yaghoubi-Farani, A., and Papzan, A., (2020). Proposing a conceptual model of the academic entrepreneurial ecosystem in agricultural faculties of western Iran. *Agricultural Education Management Research*, 52: 3–26. <https://sid.ir/paper/956526/fa>. [in Persian].
- Autio, E., Nambisan, S., Thomas, L. D. W., & Wright, M. (2018). Digital affordances, spatial affordances, and the genesis of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12 (1), 72–95. <https://doi.org/10.1002/sej.1266>
- Baghersad, V., Davari, A., and Azizi, M., (2019). Fuzzy analysis of the relationship between entrepreneurial ecosystem dimensions and competitiveness. *Iranian Journal of Management Sciences*, 14 (55): 107–129. <https://sid.ir/paper/371385/fa>. [in Persian].
- Battisti, S., & Brem, A. (2020). Digital entrepreneurs in technology-based spinoffs: An analysis of hybrid value creation in retail public-private partnerships to tackle showrooming. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 36 (10), 1780–1792. <https://doi.org/10.1108/JBIM-01-2020-0051>

- Battisti, S., Agarwal, N., & Brem, A. (2022). Creating new tech entrepreneurs with digital platforms: Meta-organizations for shared value in data-driven retail ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 175, 121392. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121392>
- Big Agha, M., Shirvani, A., and Khazaei, M., (2015). Designing an ecosystem model for enhancing entrepreneurship in Iranian cinema. *Cultural Management*, 9 (29): 107–122. <https://sid.ir/paper/199658/fa>. [in Persian].
- Campos-Blázquez, J. R., Martín-García, S., & Cárdenas-Muñoz, M. (2024). Building an entrepreneurial ecosystem through Open Innovation fostered by public policies. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9 (4), 100587. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100587>
- Cenamor, J., Parida, V., & Wincent, J. (2019). How entrepreneurial SMEs compete through digital platforms: The roles of digital platform capability, network capability and ambidexterity. *Journal of Business Research*, 100, 196–206. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.03.035>
- Chae, B. K., & Goh, G. (2020). Digital entrepreneurs in artificial intelligence and data analytics: Who are they? *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6 (3), 56. <https://doi.org/10.3390/joitmc6030056>
- Davari, A., Seyyedbari, L., and Baghersad, V., (2017). Entrepreneurial ecosystem factors in Iran based on Eisenberg model. *Entrepreneurship Development*, 10 (1): 101–120. <https://sid.ir/paper/131280/fa>. [in Persian].
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13 (3), 319–340. <https://doi.org/10.2307/249008>
- Elia, G., Margherita, A., & Passiante, G. (2020). Digital entrepreneurship ecosystem: How digital technologies and collective intelligence are reshaping the entrepreneurial process. *Technological Forecasting and Social Change*, 150, 119791. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119791>
- Farahmandmehr, A., Sharififar, F., and Nikbakhsh, R., (2019). Designing and explaining the framework of the entrepreneurial ecosystem in sport. *Sport Management and Development*, 8 (1): 63–83. <https://sid.ir/paper/375224/fa>. [in Persian].
- Ferreira, J. J. M., Fernandes, C. I., & Veiga, P. M. (2023). The role of entrepreneurial ecosystems in the SME internationalization. *Journal of Business Research*, 157, 113603. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113603>
- Ghosh, S. (2025). Developing artificial intelligence (AI) capabilities for data-driven business model innovation: Roles of organizational adaptability and leadership. *Journal of Engineering and Technology Management*, 75, 101851. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2024.101851>
- Gutiérrez Navas, E. B., Sarmiento Suarez, J. E., Ramírez Montañez, J., & Rincón Quintero, Y. A. (2025). Determining factors for the digitization of micro, small, and medium-sized enterprises (MSMEs) in Ibero-America. *Journal of Innovation & Knowledge*, 10 (1), 100631. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100631>
- Hannigan, T. R., Briggs, A. R., Valadao, R., Seidel, M.-D. L., & Jennings, P. D. (2022). A new tool for policymakers: Mapping cultural possibilities in an emerging AI entrepreneurial ecosystem. *Research Policy*, 51 (9), 104315. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104315>
- Hosseini-Nia, Gh., and Aliabadi, V., (2019). Gap analysis of the current and desired status of entrepreneurial ecosystem dimensions in knowledge-based agricultural firms in Hamedan and Kermanshah provinces. *Cooperation and Agriculture*, 2 (12): 220–240. <https://sid.ir/paper/377044/fa>. [in Persian].
- Hosseinpour, M., Rezaei, B., and Khodaei, A., (2021). The role of spouses in the entrepreneurial ecosystem of women: A meta-synthesis approach. *Women in Development and Politics (Women's Studies)*, 19 (3): 351–377. <https://sid.ir/paper/403740/fa>. [in Persian].
- Isenberg, D. J. (2010). How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard Business Review*, 88 (6), 40–50.

- Jame-Bozorgey, M., and Meygun-Pouri, M.R., (2023). Designing a model for the development of the academic entrepreneurial ecosystem with a cultural environment approach in Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 54: 557–574.[in Persian].
- Jame-Bozorgey, M.J., and Meygun-Pouri, M.R., (2021). Culture of the academic entrepreneurial ecosystem as a driver of social entrepreneurship development. *Cultural Management*, 14 (51): 45–57. <https://sid.ir/paper/517616/fa>. [in Persian].
- Karimi, A., Soltani, M., and Kashaf-Azar, R., (2020). Designing a growth-generative entrepreneurial ecosystem for organic growth of airlines. *Innovation Management in Defense Organizations*, 3 (2): 1–24. <https://sid.ir/paper/405464/fa>. [in Persian].
- Keykha, A., and Pourkarimi, J., (2021). Recreating the entrepreneurial ecosystem model of third-generation universities. *Marine Science Education*, 8 (24): 125–144. <https://sid.ir/paper/964879/fa>. [in Persian].
- Khurana, I., Dutta, D. K., & Ghura, A. S. (2022). SMEs and digital transformation during a crisis: The emergence of resilience as a second-order dynamic capability in an entrepreneurial ecosystem. *Journal of Business Research*, 150, 623–641. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.06.048>
- Kuckertz, A. (2020). Startups in times of crisis – A rapid response to the COVID-19 pandemic. *Journal of Business Venturing Insights*, 13, e00169. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2020.e00169>
- Mady, K., Anwar, I., Aboelmaged, M., & Sulub, M. A. (2025). Digital entrepreneurial platform capability: Instrument development and validation, and its impact on entrepreneurial performance. *Technology in Society*, 82, 102886. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.102886>
- Mason, C., & Brown, R. (2014). Entrepreneurial ecosystems and growth-oriented entrepreneurship. *OECD LEED Paper Series*, No. 2014/01. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5jz6t4t2w1mr-en>
- Matekaire, K., & Siriram, R. (2025). An overview of factors influencing the adoption of IoT payment systems in South Africa's small and medium-sized retail enterprises. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11 (3), 100566. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2025.100566>
- Melo, I. C., Queiroz, G. A., Alves Junior, P. N., de Sousa, T. B., Yushimito, W. F., & Pereira, J. (2023). Sustainable digital transformation in small and medium enterprises (SMEs): A review on performance. *Heliyon*, 9 (3), e13908. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13908>
- Miah, M. T., Aiupova, N., Erdei-Gally, S., & Fekete-Farkas, M. (2025). Digital entrepreneurship ecosystems: Then vs. now – a future perspectives. *Digital Business*, 5 (1), 100110. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2025.100110>
- Moreira, L. L., Pinto, S. S., Costa, L., & Araújo, N. (2025). Evaluating digital transformation in small and medium enterprises using the Alkire-Foster method. *Heliyon*, 11 (2), e41838. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2025.e41838>
- Mousavi, S.H., Salehi-Imran, E., Mousavi, S.M., and Farasatkah, M., (2019). Identifying barriers to the development of the entrepreneurial university ecosystem. *Marine Science Education*, 6 (19): 35–51. <https://sid.ir/paper/261982/fa>. [in Persian].
- Nambisan, S. (2017). Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41 (6), 1029–1055. <https://doi.org/10.1111/etap.12254>
- Nautwima, J. P., Obrenovic, B., Asa, A. R., Johannes, H. N., & Abueva, N. (2025). Determinants of technology adoption in small and medium-sized enterprises. *Sustainable Futures*, 10, 100919. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.100919>
- Nylund, P. A., Ferràs-Hernández, X., Pareras, L., & Brem, A. (2022). The emergence of entrepreneurial ecosystems based on enabling technologies: Evidence from synthetic biology. *Journal of Business Research*, 149, 728–735. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.05.071>
- Oliveira, J. P., & Rua, O. L. (2025). Innovation ecosystems and open innovation on micro-enterprises. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 11 (1), 100443. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100443>

- Radicic, D., & Petković, S. (2023). Impact of digitalization on technological innovations in small and medium-sized enterprises (SMEs). *Technological Forecasting and Social Change*, 191, 122474. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122474>
- Rezaei, B., Naderi, N., and Soleimani, M., (2020). Strategies for developing the entrepreneurial ecosystem in rural areas of Kermanshah County. *Spatial Economics and Rural Development*, 9 (1): 67–94. <https://sid.ir/paper/524219/fa>. [in Persian].
- Saeedi-Aghdam, M., Alam-Tabriz, A., Sarrafizadeh Qazvini, A., and Zand-Hessami, H., (2019). Simulation of crowdfunding in the technological entrepreneurial ecosystem. *Strategic Management Studies*, 10 (37): 141–160. <https://sid.ir/paper/181549/fa>. [in Persian].
- Sayevand, Z., Elami, F., and Shams-Morakani, Gh., (2020). Identifying the educational entrepreneurial ecosystem, its opportunities and threats. *Management on Training Organizations*, 9 (1): 309–331. <https://sid.ir/paper/395962/fa>. [in Persian].
- Setiawan, B., Pamungkas, B., Mekaniwati, A., & Kusuma, P. M. (2025). The strategic role of digital transformation, dynamic and agile capabilities for the performance of micro, small, and medium enterprises (MSMEs). *The Bottom Line*, 38 (2), 130–153. <https://doi.org/10.1108/BL-08-2024-0120>
- Spigel, B. (2017). The relational nature of entrepreneurial ecosystems: Insights from regional entrepreneurial practices. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41 (1), 49–72. <https://doi.org/10.1111/etap.12167>
- Stam, E. (2015). Entrepreneurial ecosystems and regional policy: A sympathetic critique. *European Planning Studies*, 23 (9), 1759–1769. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1061484>
- Sussan, F., & Acs, Z. J. (2017). The digital entrepreneurial ecosystem. *Small Business Economics*, 49, 55–73. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9867-5>
- Toorajipour, R., Oghazi, P., & Palmié, M. (2024). Data ecosystem business models: Value propositions and value capture with Artificial Intelligence of Things. *International Journal of Information Management*, 78, 102804. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2024.102804>
- Tornatzky, L. G., & Fleischer, M. (1990). *The processes of technological innovation*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27 (3), 425–478. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28 (2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Wang, S., & Zhang, H. (2024). Digital capabilities and metaverse entrepreneurial performance: Role of entrepreneurial orientation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9 (4), 100617. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2024.100617>
- Yaghoubi, N.M., Dehghani, M., and Omidvar, M., (2018). Establishing green human resource management in the entrepreneurial ecosystem. *Organizational Resources Management Research*, 8 (4): 131–149. <https://sid.ir/paper/372818/fa>. [in Persian].
- Yang, Z., Chang, J., Huang, L., & Mardani, A. (2023). Digital transformation solutions of entrepreneurial SMEs based on an information error-driven T-spherical fuzzy cloud algorithm. *International Journal of Information Management*, 69, 102384. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102384>
- Zaheer, H., Breier, M., & Khan, S. (2019). Developing the platform business model: Reviewing diverse approaches and highlighting open issues. *Journal of Business Research*, 101, 254–263. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.04.011>
- Zheng, F., Sun, H., Ren, R., & Chang, W. (2024). Impact of the digital entrepreneurial ecosystem on startup performance: An empirical study from China. *International Review of Economics & Finance*, 96 (Part B), 103611. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2024.103611>