Business Intelligence Management Studies
Vol. 13, No.49, Fall 2024; P 37-76
ims.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/ims.2024.77042.2414

ATU PRESS

ISSN: 2821-0964 eISSN: 2821-0816 Received: 10 December 2023 Revised: 28 January 2024 Accepted: 03 February 2024 Original Research

Analyzing the Factors Affecting the Technology Scouting Based on Artificial Intelligence in Technology-Oriented Companies

Shiva Sadat Ghasemi — Ph.D. Student, Department of Technology Management, Faculty of Management and Economics, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

Abbas Khamseh * — Associate Professor, Department of Industrial Management, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Sayed Javad Iranban — Assistant Professor, Department of Management, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz

Abstract

In the contemporary landscape of technology-driven industries, the integration of artificial intelligence into technology scouting is imperative for enhancing innovation and sustaining competitiveness. This research aims to forge a framework for technology scouting based on artificial intelligence, with a specific focus on technology-based companies. Employing a qualitative approach, data collection utilized the meta-synthesis method devised by Sandelowski and Barroso. This involved a systematic review of 28 articles relevant to the research goal out of a pool of 253 primary articles. The final selection of articles was based on predefined inclusion criteria. The research's validity was confirmed through adherence to criteria, team meetings, expert consultations, and an exhaustive audit for theoretical consensus, while reliability was ascertained through the Critical

* Corresponding Author: abbas.khamseh@kiau.ac.ir

How to Cite: Ghasemi, S. S., Khamseh, A., Iranban, S. J. (2024). Analyzing the Factors Affecting the Technology Scouting Based on Artificial Intelligence in Technology-Oriented Companies, *Journal of Business Intelligence Management Studies*, 13(49), 37-76. DOI: 10.22054/ims.2024.77042.2414

Evaluation Skills Programme. The framework spans five dimensions: technology scouting tools, technology life cycle, firm environment, firm's approach to the environment, and firm's absorptive capacity. The findings underscore the pivotal role of AI-based technology scouting tools, elucidate the nuanced dynamics of the technology life cycle, and reveal the multifaceted aspects of the enterprise environment. The research outlines strategic approaches for navigating the evolving technology landscape, underscoring the imperative of absorptive capacity for the effective utilization of artificial intelligence technologies. By delivering actionable insights and strategic counsel, this research serves to furnish technology-based companies with a robust underpinning for negotiating the intricate intersection of AI and technology surveillance. In doing so, it propels sustainable growth, fortifies competitive advantage, and fosters enduring innovation.

1. Introduction

In the dynamic world of technology-driven industry, the role of strategic technology management, particularly in the technology selection and acquisition phases, cannot be overemphasized if success is sought in innovation-driven companies. Focusing on technology-oriented companies that currently face a rapid industrial evolution, the present study highlights the indispensable role of technology scouting, equipped specifically with artificial intelligence (AI), in grappling with the imminent competitive environment. The study proposes a framework that anticipates a future where AI plays a central role in technology acquisition and that strives to enhance absorptive capacities by bridging the adaptation gap. Drawing upon AI, the propsoed framework not only ensures proper technology selection by firms but also drives them toward cutting-edge technological innovations. Serving as a guide for decision-makers, technology strategists, and specialists, the study is expected to contribute, both theoretically and practically, to the understanding and advancement of technology scouting in tech-driven companies. Moreover, it explores and identifies the needs of organizations navigating the intricate technology landscape to derive actionable insights that ensure sustainable innovation leadership.

What is the framework for technology scouting based on artificial intelligence in technology-oriented companies?

2. Literature Review

In today's rapidly evolving tech landscape, it is essential to cope with the changing business environment (Kujawa and Paetzold, 2019). Ahammad et al. (2021) linked strategic agility to search strategies. Wang and Quan (2021) studied the impact of technology selection uncertainty on firms' absorptive capacity. Vuorio et al. (2018) explored the significance of competitive edge in tech-driven enterprises. Kerr and Phall (2018) developed a scouting process model. Nasullaev et al. (2020) reiterated the alignment of strategy and tech scouting. Xu et al. (2021) advocated patent analysis in scouting. Sikandar et al. (2021) reiterated patents' innovation measure. Tabrizi et al. (2019) observed a shift to tech-centric business models. Stute et al. (2021) noted the importance of AI in supply chain enhancement. Mariani et al. (2023) classified the motivations underlying AI adoption. Stahl et al. (2023) addressed AI ethics while D'Almeida et al. (2022) categorized AI applications. Wang et al. (2020) identified AI algorithms. Despite these efforts, scant research has been reported on tech transformation, especially AI. This study adopts the meta-synthesis method to explore the digital transformation complexities, focusing on AI's transformative potential and bridging the gaps to derive a roadmap for navigating tech-driven industries.

3. Methodology

Employing a qualitative approach and the meta-synthesis method, a seven-step process (including goal setting, review, selection, extraction, analysis, quality control, and model development) was meticulously followed to develop an AI-based technological scouting model for advanced tech firms. A systematic search yielded 253 articles, 28 of which met the inclusion criteria and were validated through team meetings, software analysis, and expert consultation. Reliability was ensured since 89% of the articles received excellent scores via the Critical Evaluation Skills Program, indicating high quality.

4. Results

The research adopted a classified analysis perspective, utilizing inductive analysis based on Sandelowski and Barroso (2007). This involves extracting primary codes related to AI-based technology observation in high-tech companies, identifying patterns through open coding, and classifying concepts into sub-categories and main categories via axial coding.

Table 1. Factors Affecting AI-Based Technology Scouting

Category	Subcategory	Concepts
Technology Scouting Tool	Open Source Intelligence (OSINT) Tools	Web scraping tools, social media monitoring, online forums, patent databases, news aggregators, competitive intelligence tools, and data analytics platforms.
	Machine Learning and AI Tools	Natural Language Processing (NLP), predictive analytics, pattern recognition, chatbots, sentiment analysis, machine learning, and cognitive computing tools.
	Collaboration and Communication Platforms	Online collaboration tools, project management platforms, virtual team collaboration, idea management, crowdsourcing, communication apps, and workflow automation.
Technology Life Cycle	Innovation and Invention	Idea generation, R&D, concept testing, prototyping, patenting, technology transfer, proof of concept, funding, collaborative research, and feasibility studies.
	Technology Adoption and Diffusion	Technology readiness, market analysis, adoption theories, market penetration, standardization, compliance, user testing, and overcoming adoption barriers.
	Technology Evolution and Obsolescence	Continuous improvement, iterative development, versioning, obsolescence management, legacy systems, discontinuation planning, sustainability, disruptive tech, and sunset planning.
Company Environment	Competitive Landscape Analysis	Competitor mapping, SWOT analysis, industry benchmarking, market share analysis, competitive intelligence, PESTLE analysis, collaboration strategies, positioning, and sustainable advantage.
	Regulatory and Legal Environment	Intellectual property management, standards compliance, regulatory impact, patent landscape analysis, legal risk, data

Category	Subcategory	Concepts
		protection, ethics, antitrust, government policies, and international regulations.
	Internal Organizational Environment	Culture, cross-functional collaboration, governance, change management, talent, agile structures, infrastructure, decision-making, metrics, and employee engagement.
The Company's Approach in Facing the Environment	Innovation Strategy Formulation	Roadmapping, open innovation, blue ocean strategy, core competency analysis, innovation ecosystems, portfolio management, ambidextrous approach, horizon scanning, lean methodologies, and design thinking.
	Adaptive and Resilient Practices	Crisis management, scenario planning, risk management, agile project management, supply chain resilience, continuous learning, adaptive capabilities, technology portfolio flexibility, and fostering innovation culture.
	Strategic Alliances and Partnerships	Collaborative innovation, joint ventures, technology ecosystems, university-industry collaborations, innovation networks, open source, licensing, technology transfer, competition, and strategic partnerships.
Absorption Capacity of the Company	Learning and Knowledge Management	Organizational learning, knowledge creation, sharing platforms, communities of practice, intellectual capital, training programs, technology scouting, learning culture, and tacit knowledge transfer.
	Resource Allocation and Utilization	Technology budgeting, allocation models, ROI analysis, portfolio management, cross-functional sharing, resource efficiency, project prioritization, dynamic reallocation, innovation finance, and risk management.
	Adoption of Emerging Technologies	Scanning trends, piloting new tech, foresight methodologies, early adoption, readiness assessments, and collaborative ecosystems for adoption, mitigating risks, cross-functional teams, integration, and continuous monitoring.

5. Discussion

To address the crucial gap in technology scouting in technology-oriented companies involved in the joint AI and technology scouting, the study develops a framework of five dimensions. Open-source

smart tools and machine learning are explored as essential components of the "Technology Scouting Tool"dimension to contribute to the development of a cohesive strategy. The "Technology Life Cycle" dimension guides the firm through the innovation, adoption, and evolution stages. The "Company Environment" dimension adopts a multifaceted approach, considering competitive analysis, regulatory factors, and internal dynamics. The strategic components of the "Firm's Approach to the Environment" underline the contributions of innovation strategy, adaptability, and alliances while "Firm's Absorptive Capacity" offers practical insights by underscoring learning, resource allocation, and technology adoption.

6. Conclusion

The proposed framework provides a strategy tailored for tech-oriented firms incorporating AI into scouting and offers strategic insights across the five dimensions to tackle nuanced challenges in the technology landscape. Advocating advanced open-source tools and strategic approaches, it explores the technology life cycle, considers diverse aspects of firm environment, and launches an AI-driven future. Acknowledging limitations and emphasizing proper deployment of AI, the study lays the foundations for future studies to validate and expand the framework while ensuring responsive and sustainable application of AI-based surveillance technologies in corporate contexts.

Keywords: Artificial Intelligence, Technology Scouting, Technology-Oriented Companies, Digital Transformation.

مقاله پژوهشی تاریخ ارسال: ۱۴۰۲/۰۹/۱۹ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۱۴
ISSN: 2821-0964 eISSN: 2821-0816

مطالعات مدیریت کسب و کار هوشمند
سال سیزدهم، شماره ۴۹، پاییز ۱۴۰۳، ص ۳۷ تا ۷۶
ims.atu.ac.ir
DOI: 10.22054/ims.2024.77042.2414

واکاوی عوامل مؤثر بر رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور

شیوا سادات قاسمی — دانشجوی دکتری، گروه مدیریت تکنولوژی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

عباس خمسه * — دانشیار گروه مدیریت صنعتی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران

سید جواد ایرانبان — استادیار گروه مدیریت، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

چکیده

در چشم‌انداز معاصر صنایع فناوری محور، ادغام هوش مصنوعی در رصد فناوری برای تقویت نوآوری و حفظ رقابت ضروری است. هدف این پژوهش، توسعه چارچوبی برای رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی با تمرکز بر شرکت‌های فناوری محور است. این پژوهش با رویکرد کیفی به گردآوری داده‌ها از طریق روش فراترکیب سندلوسکی و بارسو پرداخت. این روش با بررسی نظام‌مند ۲۸ مقاله مرتبط با هدف پژوهش از بین ۲۵۳ مقاله اولیه انجام شد. مقاله‌های نهایی بر اساس معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند. روایی پژوهش بر طبق معیارها، برگزاری جلسات با اعضای تیم پژوهش، استفاده از کارشناس و ممیزی کل فرایند برای اجماع نظری تأیید شد و پایایی نیز از طریق برنامه مهارت‌های ارزیابی انتقادی مشخص شد. چارچوب رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور در پنج بعد ترسیم‌شده است: ابزارهای رصد فناوری، چرخه عمر فناوری، محیط شرکت، رویکرد شرکت در مواجهه با محیط و ظرفیت جذب شرکت. یافته‌ها بر نقش محوری ابزارهای رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی تأکید می‌کنند، پویایی‌های ظریف چرخه عمر فناوری را روشن می‌کنند، جنبه‌های چندوجهی محیط شرکت را آشکار می‌سازند، رویکردهای استراتژیک در مواجهه با چشم‌انداز فناوری در حال تحول را ترسیم می‌کنند و بر ضرورت ظرفیت جذب برای استفاده مؤثر از فناوری‌های هوش مصنوعی تأکید می‌کنند. این پژوهش با ارائه بینش‌های عملی و راهنمایی استراتژیک، شرکت‌های فناوری محور را با پایه‌ای قوی برای پیمایش در تقاطع پیچیده هوش مصنوعی و رصد فناوری مجهز می‌کند، درنتیجه رشد پایدار، افزایش مزیت رقابتی و نوآوری پایدار را تسریع می‌کند.

کلیدواژه‌ها: هوش‌مصنوعی، رصد فناوری، شرکت‌های فناوری‌محور، تحول دیجیتال.

* نویسنده مسئول : abbas.khamseh@kiau.ac.ir

مقدمه

در چشم‌انداز دائماً در حال تحول صنایع فناوری محور، حرکت بی‌امان فناوری به‌عنوان یک نیروی تعیین‌کننده عمل می‌کند که به‌طور پیچیده‌ای بر بهره‌وری، ساختار هزینه، فرصت‌های کسب‌وکار و مزیت رقابتی تأثیر می‌گذارد. ازآنجایی‌که مدیریت استراتژیک فناوری در تعیین موفقیت سازمانی در کانون توجه قرار می‌گیرد (Schuh et al., 2020) شرکت‌های فناوری محور نه‌تنها با پذیرش، بلکه با الزام به دست آوردن استراتژیک فناوری‌های پیشرفته روبرو هستند. این احساس فوریت به‌طور برجسته‌ای در مرحله اولیه فرآیند مدیریت فناوری - مرحله مهم گزینش و اکتساب فناوری - آشکار می‌شود.

شرکت‌های فناوری محور بر لبه‌های نوآوری فعالیت می‌کنند و موفقیت آن‌ها به‌طور پیچیده‌ای به توانایی آن‌ها نه‌تنها در همگام شدن با پیشرفت‌های فناوری، بلکه در شکل‌دهی و استفاده فعالانه از آن‌ها به نفع خود بستگی دارد. در این محیط پرشتاب، ضرورت دستیابی به فناوری استراتژیک به یک ضرورت استراتژیک تبدیل می‌شود. این موضوع صرفاً در موردپذیرش آخرین روندها نیست، بلکه در مورد موقعیت سازمان برای رهبری و نوآوری در یک چشم‌انداز همیشه در حال تغییر است. مرحله اول مدیریت فناوری که شامل انتخاب و دستیابی به فناوری است، به یک محور اصلی برای شرکت‌های فناوری محور تبدیل می‌شود که نه‌تنها به دنبال ارتباط، بلکه رهبری در صنایع خود هستند (Evangelista et al., 2020).

برای افزایش کارایی این مرحله حیاتی و حفظ مزیت رقابتی در چشم‌انداز پویای فناوری، شرکت‌ها به‌طور فزاینده‌ای به رصد فناوری با تمرکز ویژه بر استفاده از هوش مصنوعی روی آورده‌اند (Mariani et al., 2023). پتانسیل تحول‌آفرین هوش مصنوعی در رصد فناوری را نمی‌توان نادیده گرفت. رویکرد سنتی به رصد فناوری که اغلب به مشاهدات انسانی متکی بوده، در حال تغییر است و در برخی موارد با روش‌های مبتنی بر هوش مصنوعی جایگزین می‌شود. این تغییر، نشان‌دهنده یک حرکت استراتژیک به سمت نظارت فعال و ادغام یکپارچه فناوری‌های نوظهور در بخش سازمانی است که نتیجه آن،

فقط سازگاری نیست، بلکه یک موضع پیشگیرانه برای شکل دادن به آینده فناوری سازمان است.

در زمینه صنایع فناوری محور که با تغییرات سریع فناورانه و چرخه عمر کوتاه محصولات شناخته می‌شوند (Cascio & Montealegre, 2016)، سازگاری شرکت‌ها با تغییرات فناورانه عامل تعیین‌کننده‌ای برای موفقیت محسوب می‌شود. شرکت‌های با فناوری بالا، به‌ویژه، با چالش دوگانه‌ای روبرو هستند که نه‌تنها با نوآوری‌های فناورانه همگام می‌شوند، بلکه رهبری هزینه‌ها را نیز بر عهده دارند. مزیت رقابتی این شرکت‌ها، به این بستگی دارد که در خط مقدم تکامل فناوری قرار داشته باشند و وجود یک رویکرد استراتژیک و آگاهانه برای نظارت بر فناوری ضروری است (Wang & Quan, 2021).

شرکت‌های فناوری محور که با سهم قابل‌توجهی از دانش مدیریت، فرهنگ نوآوری و تأثیر قابل‌توجه بر زندگی مشخص شده‌اند، در حوزه‌ای متمایز از همتایان خود در فناوری‌های سطح پایین و متوسط فعالیت می‌کنند. به‌این‌ترتیب، رویکرد رصد فناوری نمی‌تواند رویکردی عمومی باشد و لازم است متناسب با نیازها و پویایی منحصربه‌فرد صنایع فناوری محور انتخاب شود. در واکنش به رشد تصاعدی فناوری و سازگاری نسبتاً آهسته افراد و سازمان‌ها، شرکت‌های فناوری محور مجهز به ظرفیت‌های جذب بالا می‌توانند شکاف سازگاری را برطرف کنند. این امر مستلزم یک رویکرد استراتژیک و آینده‌نگر برای رصد فناوری است که یک رابطه پویا بین فرصت‌های محیطی و قابلیت‌های سازمانی را تضمین می‌کند (Dzhengiz & Niesten, 2020).

با توجه به آنچه مطرح شد، هدف پژوهش حاضر، شناسایی عوامل مؤثر بر رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور است. برخلاف رویکردهای مرسوم، چارچوب این پژوهش دورانی را پیش‌بینی می‌کند که در آن فناوری‌های پیشرفته به‌ویژه هوش مصنوعی، در مرکز فرآیند رصد قرار می‌گیرند. این نوآوری نه‌تنها باعث افزایش دقت انتخاب فناوری می‌شود، بلکه تضمین می‌کند که شرکت‌های فناوری محور در خط مقدم نوآوری‌های فناوری باقی می‌مانند.

این پژوهش با ادغام بینش‌های دهه گذشته از طریق رویکرد فراترکیب، در تلاش برای ارائه یک رویکرد متناسب با عصر حاضر است که نه‌تنها به دانش نظری، بلکه در پیشرفت عملی رصد فناوری در شرکت‌های فناوری محور کمک کند. بر این اساس، سؤال اصلی پژوهش این است که عوامل مؤثر بر رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور چیست؟ در پی پاسخ به این سؤال، هدف پژوهش ارائه مدلی مبتنی بر هوش مصنوعی برای رصد فناوری است که چارچوب نوینی را برای اکتساب فناوری در اختیار شرکت‌های فناوری محور قرار می‌دهد. نتایج این پژوهش به‌ویژه برای تصمیم‌گیرندگان، استراتژیست‌های فناوری و متخصصان در شرکت‌های فناوری محور مناسب است. چارچوب پیشنهادی، بینش‌های عملی را برای حرکت در چشم‌انداز پیچیده فناوری‌ها به شرکت‌هایی که در لبه نوآوری فناوری فعالیت می‌کنند، ارائه می‌دهد. در اصل، این پژوهش تلاش می‌کند نه‌تنها به گفتمان آکادمیک کمک کند، بلکه به‌عنوان یک راهنمای عملی برای کسانی که در شرکت‌های فناوری محور، پیشروی فناوری را پیش می‌برند، خدمت کند. از طریق ترکیبی از بینش‌های معاصر و ادغام هوش مصنوعی در فرآیند رصد فناوری، این پژوهش می‌کوشد سازمان‌ها را توانمند سازد تا مسیری را برای آینده فناورانه خود ترسیم کنند.

پیشینه نظری

رصد فناوری

رصد فناوری فرایندی نظام‌مند است که در رویکرد سنتی آن، گروهی از کارکنان سازمان و یا در مواردی گروهی از مشاوران خارج از سازمان به‌عنوان رصدگر، درگیر جمع‌آوری اطلاعات در حوزه فناوری مرتبط با سازمان می‌شوند تا اکتساب فناوری و منبع‌یابی آن را تسهیل و اجرایی کنند (Rodriguez-Salvador & Castillo-Valdez, 2021). به عبارتی خواسته سازمان‌ها از رصد، هشدار اولیه، آگاهی از بازیگران کلیدی فناوری‌های جدید و تصمیم و اقدام به‌موقع است (Gonçalves & Almeida, 2018). رصد فناوری شامل فرآیند الف) شناسایی، ب) انتخاب، و ج) ارزیابی است و اهداف اصلی آن، شناسایی

زودهنگام روندهای فناوری و شناخت چالش‌ها و فرصت‌های فناوری است که اغلب به‌عنوان پاسخی منطقی به گسترش بازار دانش فنی ناشی از جهانی‌شدن تحقیق و توسعه در نظر گرفته می‌شود. رصد فناوری دارای نقشی دوگانه است: اولاً، پیشرفت‌هایی از علم و فناوری را که می‌تواند برای شرکت مفید باشد، شناسایی می‌کند؛ ثانیاً، منبع‌یابی فناوری را تسهیل می‌کند. رصد فناوری، یکی از مؤلفه‌های مهم در سیستم‌های مدیریت فناوری مدرن محسوب می‌شود که معمولاً در هنگام شناسایی فناوری‌های جدید، اطلاع از آخرین وضعیت فناوری‌های جدید و یافتن مناسب‌ترین فناوری، به کار می‌رود. از طرفی، دستیابی به منابع دانش خارجی از طریق مکانیزم جستجو، اغلب به‌عنوان رصد فناوری توصیف می‌شود (Abramov et al., 2019).

فناوری پیشرفته

فناوری پیشرفته نشان‌دهنده اوج نوآوری است و بیانگر نیروی دگرگون‌کننده‌ای است که به‌طور مداوم صنایع و جوامع را تغییر می‌دهد. در هسته خود، فناوری پیشرفته با مجموعه‌ای از ویژگی‌های متمایز مشخص می‌شود که درمجموع ماهیت و تأثیر آن را مشخص می‌کند و عبارت‌اند از: چرخه‌های نوآوری سریع، چرخه عمر کوتاه محصول، نفوذ اجتماعی فراگیر و سهم بالای دانش مدیریت. برخلاف فناوری‌های مرسوم که ممکن است زمان‌بندی توسعه طولانی‌تری داشته باشند، فناوری پیشرفته با تکرار سریع و استقرار ایده‌ها، راه‌حل‌ها و محصولات جدید رشد می‌کند. این چابکی به صنایع اجازه می‌دهد تا در خط مقدم پیشرفت باقی بمانند و به‌سرعت به چالش‌ها و فرصت‌های در حال ظهور پاسخ دهند (Wang & Quan, 2021). ویژگی بارز فناوری پیشرفته، کوتاه بودن چرخه عمر محصول است. نوآوری‌ها به‌سرعت تکامل می‌یابند و محصولات موجود را در یک بازه زمانی نسبتاً کوتاه منسوخ می‌کنند. این ویژگی، مستلزم انطباق و تجدید دائمی است و شرکت‌ها را وادار می‌کند تا در معرفی راه‌حل‌های جدید به بازار پویا و فعال بمانند. فناوری پیشرفته فراتر از محدوده‌های صنعتی گسترش می‌یابد و تأثیر عمیقی بر جنبه‌های مختلف جامعه دارد. چه از طریق تغییرات دگرگون‌کننده در ارتباطات، مراقبت‌های بهداشتی، حمل‌ونقل

یا سایر حوزه‌ها، فناوری پیشرفته به بخشی جدایی‌ناپذیر از زندگی روزمره تبدیل می‌شود. تأثیر آن نه‌تنها اقتصادی، بلکه فرهنگی است و به شیوه زندگی، کار و تعامل مردم شکل می‌دهد. شرکت‌هایی که در حوزه فناوری‌های پیشرفته فعالیت می‌کنند، سهم بالایی از دانش مدیریت را به نمایش می‌گذارند که شامل درک عمیق چشم‌انداز فناورانه، روندهای بازار و آینده‌نگری استراتژیک است. توانایی مدیریت مؤثر دانش به یک مزیت رقابتی تبدیل می‌شود و به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا پیچیدگی‌های فناوری‌های به‌سرعت در حال تحول را دنبال کنند (Vuorio et al., 2018).

هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به توسعه سیستم‌های رایانه‌ای اشاره دارد که قادر به انجام وظایفی هستند که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند و شامل یادگیری از تجربه (یادگیری ماشینی)، حل مسئله، درک زبان طبیعی و سازگاری با موقعیت‌های جدید است. در هسته خود، هوش مصنوعی به دنبال تقلید از عملکردهای شناختی انسان و اعمال آن‌ها در حوزه‌های مختلف است و انقلابی در نحوه اجرای وظایف و تصمیم‌گیری‌ها ایجاد می‌کند. هوش مصنوعی مفهومی چندوجهی است که رویکردهای مختلفی مانند یادگیری ماشینی، پردازش زبان طبیعی و بینایی کامپیوتری را دربرمی‌گیرد و نشان‌دهنده همگرایی داده‌ها، الگوریتم‌ها و قدرت محاسباتی برای ایجاد سیستم‌هایی است که می‌توانند مجموعه‌های داده گسترده را تجزیه‌وتحلیل کنند، الگوها را تشخیص دهند و با کمترین مداخله انسانی تصمیم‌گیری کنند (Mariani et al., 2023). هوش مصنوعی تنها یک ابزار فناورانه نیست، بلکه یک توانمندساز استراتژیک است که یک تغییر پارادایم در نحوه رویکرد شرکت‌های فناوری محور به رصد فناوری، حرکت از روش‌های سنتی به رویکردی فعال‌تر، هوشمندانه‌تر و تطبیقی‌تر را مفهوم‌سازی می‌کند. مفهوم‌سازی هوش مصنوعی مستلزم درک نقش آن به‌عنوان یک کاتالیزور برای نوآوری، کارایی و مزیت رقابتی در حوزه فناوری پیشرفته است (Stahl et al., 2023).

پیشینه تجربی

کوجاوا و پاتزلد[1] (۲۰۱۹) در پژوهش خود درباره ضرورت ایجاد تغییر در حین چرخه عمر یک سازمان می‌گویند و معتقدند این به‌روزرسانی فناوری‌ها، برای بهبود فرآیند هر سازمانی لازم است؛ لذا سازمان‌ها باید مداوم به دنبال فناوری‌های جدید باشند. احمد و همکاران[2] (۲۰۲۱) درباره نقش استراتژی‌های جستجو در شکل‌گیری چابکی استراتژیک و متعاقباً در عملکرد سازمان‌ها می‌گویند. مطابق نظر وانگ و کوآن (۲۰۲۱)، در شرکت‌های فناوری محور، عدم اطمینان فناورانه بر ظرفیت جذب فناوری اثرگذار است و هر دو به‌صورت تجمعی بر توانایی رصد فناوری تأثیر دارند و درمجموع هم‌افزایی این سه باهم، می‌تواند موجب نوآوری شود. از طرفی، مطابق پژوهش وورِیو و همکاران (۲۰۱۸)، سرعت روزافزون پیشرفت فناوری در کلیه عرصه‌ها –به‌ویژه در حوزه فناوری‌های پیشرفته– چشمگیر است و پیشرفت شرکت‌های مبتنی بر این فناوری‌ها به مزیت رقابتی، نوع فناوری و ارزش‌آفرینی آن‌ها بستگی دارد؛ بنابراین این شرکت‌ها به‌طور دائم به دنبال فناوری مناسب هستند. این جستجو در برهه‌های زمانی مختلف، مطابق پژوهش مدنی و خرمایی[3] (۲۰۱۳) نام‌های متفاوتی ازجمله پیش‌بینی فناوری، آینده‌نگاری فناوری، آگاهی فناوری، دیده‌بانی فناوری داشته است. همچنین مطابق مطالعات استات و همکاران[4] (۲۰۲۱) و کر و فال[5] (۲۰۱۸) به نام‌هایی نظیر هوشمندی فناوری، پویش فناوری، پایش فناوری و رصد فناوری نیز خوانده شده است.

طی دوره‌های مختلف، پیشنهاد الگوی فرایندی برای رصد فناوری توسط محققان و کارشناسان مختلف مطرح شده است. الگوی پیشنهادی کر و فال (۲۰۱۸) شامل شناسایی فناوری، کاربردها و منابع آن درکنار جمع‌آوری نیازهای سازمان است. میرشاه‌ولایتی و نظری‌زاده (۱۳۹۸) نیز چارچوب اولیه تطبیق الگوهای فرایندی برای رصد را شامل شناسایی

1. Kujawa & Paetzold
2. Ahammad et al.
3. Madani & Khormaei
4. Stute et al.
5. Kerr & Phaal

حوزه‌ها و اهداف، انتخاب منابع اطلاعاتی و روش‌های مورداستفاده، جمع‌آوری داده‌ها، پالایش و تحلیل داده‌ها، ارزیابی و تصمیم‌گیری و استفاده از اطلاعات دانسته‌اند. مطابق این پژوهش، در میان عناصر رصد فناوری شامل سبک رصد، زیرساخت رصد، اهداف رصد، هماهنگ‌کننده رصد، رابط رصد و عناصر جستجو، زیرساخت رصد، از اهمیت بسزایی برخوردار است. مطابق پژوهش بنخیدر و مزیانی[1] (۲۰۲۱) بهره‌مندی از رصدگرانی به‌روز ضروری است؛ چراکه این رصدگران می‌کوشند با روش‌های مختلف، فاصله زمانی بین پیشرفت‌های فناورانه و شناسایی فناوری‌های مرتبط با سازمان را کاهش دهند تا بدین ترتیب، متعاقباً مقدمات اکتساب و بهره‌مندی از فناوری مدنظر را در سازمان فراهم کرده و موفقیت سازمان را در بازار تضمین کنند. به گفته ناسولاو و همکاران[2] (۲۰۲۰) روش مشخص و منحصربه‌فردی برای رصد فناوری وجود ندارد؛ ولی آنچه واضح است این است که باید بین «استراتژی کسب‌وکار» و «اهداف رصد فناوری» همسویی وجود داشته باشد. مطابق مطالعه ژو و همکاران[3] (۲۰۲۱) از روش‌های پرکاربرد برای رصد، تحلیل پتنت و تحلیل کتابشناسی است که برای بررسی روندهای آینده و شناسایی مسیر اصلی تکامل فناوری استفاده می‌گردند. اوانگلیستا و همکاران (۲۰۲۰) پتنت را سنجه‌ای مهم برای نوآوری و فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌دانند که حتی شرکت را در زمره شرکت‌های فناوری محور قرار می‌دهد. سیکاندار و همکاران[4] (۲۰۲۱) نیز تحلیل کتابشناسی را برای بررسی نقشه علمی انقلاب صنعتی چهارم و شناسایی فعال‌ترین زمینه‌های پیشرفت فناورانه به کار بستند. روش‌ها و ابزارهای متداول رصد فناوری در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱: انواع روش‌های رصد فناوری

ابزار/روش	پژوهشگر و زمان ابداع	ابزار/روش	پژوهشگر و زمان ابداع
تحلیل پتنت	Halicka (2017)	پایگاه داده توپوگرافی	Cho & Daim (2013)
تحلیل کتاب‌شناسی	Cho & Daim (2013)	منحنی رشد	Schilling & Esmundo

1. Benkhider & Meziani
2. Nasullaev et al.
3. Xu et al.
4. Sikandar et al.

ابزار/روش	پژوهشگر و زمان ابداع	ابزار/روش	پژوهشگر و زمان ابداع
			(2009)
فناوری کاوی	Porter & Cunningham (2005)	متن‌کاوی	Porter & Cunningham (2005)
داده‌کاوی	Cho & Daim (2013)	نقشه‌های توسعه پتنت	Kim et al., (2016)

از سوی دیگر، آخرین روندهای صنعت اهمیت تغییر از هنجارهای سنتی به سمت مدل‌های تجاری مدرن و فناوری محور را نشان می‌دهد. همان‌طور که تبریزی و همکاران[1] (۲۰۱۹)، فناوری‌های تحول دیجیتال نظیر هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و ... را عامل ایجاد فرصت‌های جدید برای کسب‌وکارها می‌دانند که درنهایت موجب افزایش رضایت مصرف‌کننده نهایی می‌گردند. مطابق پژوهش استات و همکاران (۲۰۲۱) هیجده فناوری توانمندساز برای بهبود و تسریع زنجیره‌تأمین سازمان‌ها از منظر قابلیت کاربردی در صنعت و نتایج عملکرد در زنجیره‌تأمین شرکت، بررسی و در یک ماتریس دسته‌بندی شدند که هوش مصنوعی به‌عنوان یکی از این فناوری‌ها، از هر دو منظر در ماتریس مذکور رتبه بالایی به دست آورده است. ازنظر ماریانی و همکاران (۲۰۲۳)، محرک‌های سازمان‌ها برای پذیرش هوش مصنوعی در سه دسته اقتصادی، فناورانه، اجتماعی و نتایج حاصل از پذیرش هوش مصنوعی شامل ابعاد اقتصادی، رقابتی-سازمانی، نوآوری است. استال و همکاران (۲۰۲۳) نگرانی‌های اخلاقی استفاده از هوش مصنوعی شامل کنترل، امنیت، سوءاستفاده و حریم خصوصی دانسته‌اند. دآلمیدا و همکاران[2] (۲۰۲۲) کاربردهای مختلف هوش مصنوعی را در چهار خوشه شامل مرور و الگویابی، پیش‌بینی، مدل‌سازی و اثرگذاری، دسته‌بندی کرده‌اند. الگوریتم‌های مختلف هوش مصنوعی در حوزه فناوری‌های پیشرفته مطابق پژوهش وانگ و همکاران[3] (۲۰۲۰) شامل شبکه عصبی مصنوعی، ماشین بردار پشتیبان و الگوریتم بهینه‌سازی ازدحام ذرات است. لوزتو و همکاران[4] (۲۰۲۳) بیان داشتند دستگاه‌های اینترنت اشیا امکان ساخت شبکه‌های حسگر در

1. Tabrizi et al.
2. D'Almeida et al.
3. Wang et al.
4. Loseto et al.

مقیاس بزرگ را برای جمع‌آوری جریان‌های ناهمگن داده با حجم بالا فراهم می‌کنند و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی معمولاً آن‌ها را در زیرساخت‌های ابری متمرکز جمع‌آوری می‌کنند تا وظایف محاسباتی فشرده یادگیری ماشین را اجرا کنند. پنتانو و پیزی[1] (۲۰۲۰) چت‌بات‌ها را به‌عنوان اشکال نوظهور کمک به مشتری معرفی می‌کنند و به‌صورت جامع از پیشرفت‌های هوش مصنوعی با تأکید بر تحلیل پتنت می‌گویند. آن و همکاران[2] (۲۰۱۸) برای ایجاد الگوریتم تحلیل پتنت، یک تحلیل معنایی مبتنی بر حروف اضافه در رصد فناوری از طریق تحلیل پتنت انجام دادند. مطابق پژوهش ساندارراجان و همکاران[3] (۲۰۱۸)، تحلیل کلان داده‌ها، داده‌کاوی کلان و پیش‌بینی از کاربردهای مهم هوش مصنوعی است. گایدا و همکاران[4] (۲۰۲۳) با بررسی نقش هوش مصنوعی در پشتیبانی از فرآیند جستجوی تأمین‌کننده، دریافتند که ارائه‌دهندگان فناوری اطلاعات می‌توانند نیازهای خریداران را از طریق پردازش اطلاعاتی که توسط راه‌حل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی فعال می‌شوند، برآورده کنند و به‌این‌ترتیب به‌تناسب بین نیازها و قابلیت‌ها دست یابند. ساهو و همکاران[5] (۲۰۲۴) بیان داشتند فناوری‌های هوش مصنوعی دارای پتانسیل کمک به تجزیه‌وتحلیل حجم عظیمی از داده‌ها، ایجاد بینش‌های عملی و فرمول‌بندی ایده‌های انقلابی، بهبود همکاری و نوآوری هستند و قابلیت‌های هوش مصنوعی تأثیر مطلوبی بر شیوه‌های نوآوری باز دارد که متعاقباً منجر به بهبود عملکرد تجاری می‌شود. ارمنیا و همکاران[6] (۲۰۲۴) عنوان کردند که سازمان‌ها به‌طور فزاینده‌ای از توانایی هوش مصنوعی برای تجزیه‌وتحلیل و حل مشکلات پیچیده استفاده می‌کنند که این امر می‌تواند وابستگی‌های متقابل و تعاملات سیستم‌های پیچیده را تغییر دهد. در همگرایی نرم، هوش مصنوعی از تحلیل و مدل‌سازی پویایی سیستم پشتیبانی می‌کند که با تعامل اجتماعی مشخص می‌شود. در همگرایی سخت، هوش مصنوعی روش‌های خلاقانه‌ای برای

1. Pantano & Pizzi
2. An et al.
3. Sundhararajan et al.
4. Guida et al.
5. Sahoo et al.
6. Armenia et al.

بازاندیشی در طراحی، پویایی و وابستگی‌های متقابل سیستم شکل می‌دهد. تجزیه‌وتحلیل نشان می‌دهد درحالی‌که همگرایی نرم در چشم‌انداز کسب‌وکار و مدیریت بیشتر قابل‌مشاهده است، همگرایی سخت ممکن است مرز جدیدی را در مطالعه پویایی سیستم با پتانسیل تغییر شکل چشم‌انداز نشان دهد.

در سال‌های اخیر، تلاش‌هایی درباره پیاده‌سازی انواع فناوری‌های تحول دیجیتال ازجمله هوش مصنوعی در زمینه‌های مختلف صورت گرفته است. بااین‌حال، تحقیقات اکادمیک درباره پیاده‌سازی تحول دیجیتال هنوز کمیاب است و شکاف پژوهش در آن وجود دارد. این پژوهش باهدف بررسی پیچیدگی‌های تحول دیجیتال، با تمرکز ویژه بر توان تحول‌آفرینی هوش مصنوعی، انجام شده است. با استفاده از رویکرد ترکیب و تحلیل دقیق مطالعات کیفی، این پژوهش تلاش دارد تا بینش‌های عملی استخراج کند و نقشه راه مناسبی را برای سازمان‌ها به‌منظور درک پیچیدگی‌های تحول دیجیتال ارائه دهد.

روش پژوهش

این پژوهش ازلحاظ هدف کاربردی است و از رویکرد کیفی برای جمع‌آوری داده‌های پژوهش با استفاده از روش فراترکیب سندلوسکی و بارسو[1] (۲۰۰۷) بهره گرفته است. این روش شامل هفت مرحله است که ازجمله تنظیم سؤالات و اهداف پژوهش، بررسی نظام‌مند متون، جستجو و انتخاب مقالات مرتبط، استخراج اطلاعات و نتایج مقالات، تجزیه‌وتحلیل و ترکیب یافته‌های کیفی، کنترل کیفیت و درنهایت ارائه یافته‌ها به تدوین مدل فرآیندی رصد فناورانه مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های با فناورانه پیشرفته پرداخته است. در این پژوهش از جستجوی نظام‌مند در عناوین، چکیده و کلمات کلیدی مقالات منتشرشده با کلمات «رصد فناورانه»، «مدل رصد فناورانه»، «هوش مصنوعی» و «فناورانه پیشرفته» بهره گرفته شده است. انتخاب مقالات مرتبط و تعیین بازه زمانی آن‌ها بر اساس اهداف و مسائل اصلی پژوهش انجام شده است. معیارهای ورود به پژوهش شامل

1. Sandelowski & Barroso

مقالات کیفی غیرفارسی و مرتبط با سؤال پژوهش بوده‌اند که در پایگاه‌های داده معتبر شامل: الزویر، ویلی، اسپرینگر، تیلور اند فرانسیس و امرالد در طول دهه اخیر بین سال‌های ۲۰۱۴ تا ۲۰۲۳ چاپ‌شده و حتماً دارای نمایه ISI-WOS یا ISI-Listed یا اسکوپوس بودند. علاوه بر این، مقالات کیفی فارسی مرتبط با سؤال پژوهش که توسط نشریات دارای اعتبار علمی-پژوهشی بین سال‌های مذکور (معادل شمسی ۱۳۹۳ تا ۱۴۰۲) چاپ‌شده، دارای دسترسی آزاد بودند و توسط پایگاه‌های داده شامل سیویلیکا، سید و مگیران نمایه شده بودند، نیز به بررسی وارد شدند. فراوانی مقالات در پایگاه‌های فارسی و غیرفارسی در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به جدول ۲، ۲۵۳ مقاله بر اساس جستجوی نظام‌مند یافت شد که ۲۲۵ مقاله با توجه به معیارهای در نظر گرفته‌شده برای ورود به بررسی حذف شدند و ۲۸ مقاله مرتبط مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفتند. مراحل انتخاب مقالات نهایی در شکل ۱ نشان داده شده است.

جدول ۲: فراوانی مقالات در پایگاه‌های داده

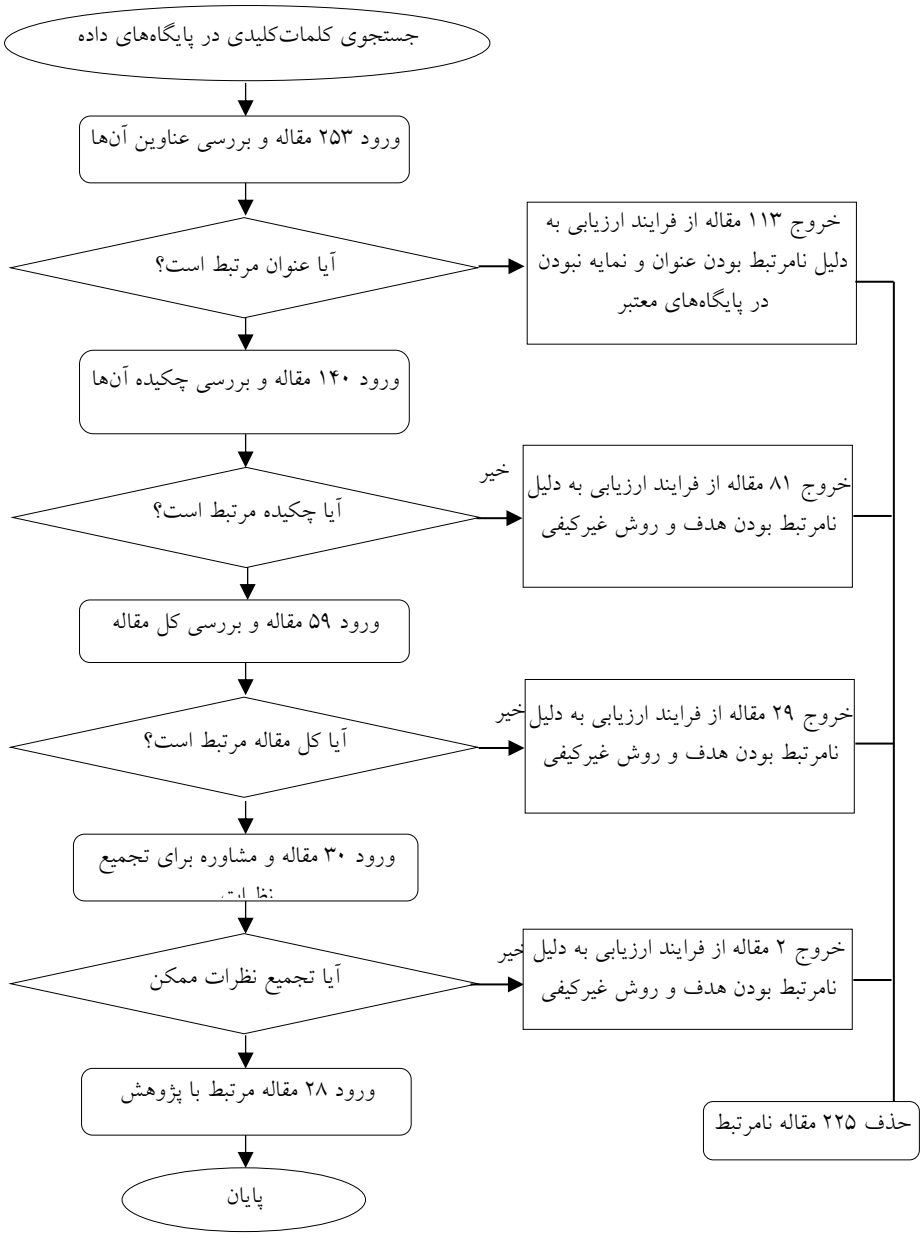
پایگاه داده	فراوانی	فراوانی نهایی
امرالد	۴۲	۶
الزویر	۹۲	۳
ویلی	۵	۲
اسپرینگر	۵۳	۱۱
تیلور اند فرانسیس	۲۴	۲
سید	۸	۱
مگیران	۱	۱
سیویلیکا	۲۸	۲
مجموع	۲۵۳	۲۸

اعتبار این پژوهش با استفاده از روش سندلوسکی و بارسو (۲۰۰۷) به‌صورت دقیق و جامع تأیید شده است. برای افزایش روایی توصیفی، از معیارهای ورود به بررسی استفاده‌شده که شامل برگزاری جلسات هفتگی برای گزارش جستجوی مقالات، استفاده از نرم‌افزار

اندنوت برای ذخیره و بررسی مقالات، برگزاری جلسات هفتگی و ارزیابی گزارش‌های اعضای تیم به‌منظور افزایش روایی تفسیری و همچنین استفاده از یک متخصص در زمینه پژوهش جهت افزایش روایی عملی بوده است. پایایی پژوهش نیز با استفاده از برنامه مهارت‌های ارزیابی انتقادی[1] (۲۰۱۸) توسط اعضای تیم و کارشناس خبره انجام شده است. این ارزیابی شامل ۱۰ سؤال که به جوانب مختلف مقالات (شامل وضوح اهداف پژوهش، منطق روش‌شناسی، سازگاری طرح برای دستیابی به اهداف، سازگاری روش نمونه‌گیری، سازگاری روش جمع‌آوری داده‌ها، کیفیت رابطه محقق و شرکت‌کنندگان، کیفیت ملاحظات اخلاقی، دقت تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، بیان شفاف یافته‌ها و ارزش پژوهش) می‌پردازد، باهدف ارزیابی کیفیت، دقت، اعتبار و اهمیت مقالات نهایی انجام شده است.

1. Critical Appraisal Skills Program

شکل ۱: الگوریتم انتخاب مقالات نهایی (Sandelowski & Barroso, 2007)



بر اساس ارزیابی مقایسه‌ای[1] (Sandelowski & Barroso, 2007)، مقالات نهایی بر اساس پارامترهای مختلفی ازجمله مشخصات نویسندگان، سال انتشار، عنوان مقاله، هدف، روش، تحلیل و یافته‌ها ارزیابی شده‌اند. همچنین، با استفاده از برنامه مهارت‌های ارزیابی انتقادی (۲۰۱۸)، کیفیت مقالات مورد ارزیابی و امتیازدهی قرار گرفته است. با توجه به حجم زیاد مقالات، تنها دو مورد از آن‌ها در Error! Not a valid bookmark self-reference. ارائه داده شده‌اند تا شیوه ارزیابی مقالات را نمایش دهند. نتیجه این ارزیابی نشان می‌دهد که ۸۹ درصد مقالات با امتیاز عالی (۴۱-۵۰) و ۱۱ درصد با امتیاز بسیار خوب (۳۱-۴۰) برخوردار از کیفیت بالا هستند.

جدول ۳: ارزیابی و مقایسه مقالات بازیابی شده

نویسنده	عنوان مقاله	هدف، روش و تحلیل	یافته‌ها	امتیاز
Mariani et al. (2023)	هوش مصنوعی در تحقیقات نوآوری: بررسی سیستماتیک، چارچوب مفهومی و جهت‌گیری‌های تحقیقاتی آینده	هدف: نشان دادن، ارزیابی و نقشه‌برداری از تحقیقات در تقاطع هوش مصنوعی و نوآوری. روش: مرور ادبیات سیستماتیک در پایگاه داده‌ها تجزیه‌وتحلیل: تجزیه‌وتحلیل کتاب‌سنجی با استفاده از هم‌زمانی کلمات کلیدی و تکنیک‌های کتابشناختی	شناسایی موضوعات غالب در تلاقی هوش مصنوعی و نوآوری/ تکامل موضوعات غالب در طول زمان/ بینش به الگوهای ادبیات از طریق تجزیه‌وتحلیل کتاب‌سنجی/ توسعه یک چارچوب تفسیری برای پذیرش هوش مصنوعی در نوآوری/ شناسایی عوامل اقتصادی، فناورانه و اجتماعی مؤثر بر پذیرش هوش مصنوعی	۴۲
Stute et al. (2021)	جستجوی فناوری برای تسریع نوآوری در زنجیره تأمین	هدف: شناسایی و ارزیابی مهم‌ترین فناوری‌های توانمند برای زنجیره‌های تأمین تا سال ۲۰۳۰. روش: رویکرد پیش‌بینی فناوری. تجزیه‌وتحلیل: ارزیابی پیامدها بر زنجیره تأمین آینده با استفاده از روش ارزیابی با معیارهای مختلف	شناسایی فناوری‌های دیجیتال کلیدی مؤثر بر زنجیره تأمین/ انتخاب و ارزیابی مهم‌ترین فناوری‌های توانمند برای زنجیره‌های تأمین تا سال ۲۰۳۰/ ارزیابی پیامدهای فناوری‌های شناسایی‌شده بر زنجیره‌های تأمین آینده/ ارزیابی بر اساس معیارهای مختلف برای درک اهمیت هر	۴۷

1. Comparative appraisals

نویسنده	عنوان مقاله	هدف، روش و تحلیل	یافته‌ها	امتیاز
			فناوری	

یافته‌ها

به‌منظور دستیابی به سؤال اصلی پژوهش، از دیدگاه تجزیه‌وتحلیل طبقه‌بندی‌شده[1] بهره گرفته شده است. این دیدگاه تحلیلی، یک تجزیه‌وتحلیل استقرایی می‌باشد که از طریق کدگذاری باز، محوری و انتخابی به ایجاد پایه و اساسی برای شناخت مفاهیم، مقوله‌ها و مدل منجر می‌شود (Sandelowski & Barroso, 2007). در این روش، عبارات مرتبط با رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری پیشرفته ابتدا به شکل کدهای اولیه استخراج شدند. سپس، با استفاده از کدهای اولیه، مفاهیمی که الگوهای موجود در یافته‌ها را بازتاب می‌دهند، از طریق کدگذاری باز شناسایی گردیدند. این مفاهیم نیز از طریق کدگذاری محوری به زیر مقوله‌ها و مقوله‌های اصلی طبقه‌بندی شدند. جدول ۴ کدگذاری باز و محوری داده‌های استخراج‌شده همراه با منابع آن‌ها را نمایش می‌دهد.

جدول ٤: کدگذاری باز و محوری داده‌های استخراج‌شده

مقوله اصلی	زیرمقوله‌ها	مفاهیم	منابع
ابزار رصد فناوری	ابزارهای هوشمند منبع باز (OSINT)	ابزارهای وب اسکرپینگ (جمع‌آوری اطلاعات از چند وب‌سایت مختلف و ذخیره در یک فرمت)، ابزارهای نظارت بر رسانه‌های اجتماعی، فروم‌ها و انجمن‌های آنلاین و ردیابی جامعه، پایگاه‌های اطلاعاتی ثبت اختراع، گردآورندگان اخبار، ابزارهای هوش رقابتی، پلتفرم‌های تجزیه‌وتحلیل داده‌ها، پلتفرم‌های جستجوی ویژه فناوری، شبکه‌های خبره	Pantano & Pizzi (2020), Schuh et al. (2020), Reez (2021), Mühlroth & Grottke (2022), Mariani et al. (2023), Stahl et al. (2023)
	ابزارهای یادگیری ماشین و هوش	الگوریتم‌های پردازش زبان طبیعی، ابزارهای تحلیل پیش‌بینی‌کننده، الگوریتم‌های تشخیص پترن، چت‌بات‌ها برای تعاملات خودکار، ابزارهای	Schuh et al. (2020), Mühlroth & Grottke (2022), Mariani et al. (2023), Stahl et al. (2023), An et al.

1. Taxonomic analysis approach

مقوله اصلی	زیرمقوله‌ها	مفاهیم	منابع
	مصنوعی	تجزیه‌وتحلیل تصویر و ویدیو، ابزارهای تجزیه‌وتحلیل احساسات، سیستم‌های توصیه مبتنی بر یادگیری ماشین، ابزارهای محاسبات شناختی، ابزارهای مدل‌سازی پیش‌بینی، ابزارهای شناسایی خودکار روند فناوری	(2018), Manzini & Nasullaev (2017)
	بسترهای همکاری و ارتباط	ابزارهای آنلاین همکاری، پلتفرم‌های مدیریت نوآوری، ابزارهای مدیریت پروژه، شبکه‌های اجتماعی سازمانی، ابزارهای همکاری تیم‌های مجازی، پلتفرم‌های مدیریت ایده، پلتفرم‌های جمع سپاری، اپلیکیشن‌های ارتباطی و پیام‌رسانی، ابزارهای اتوماسیون گردش کار، پلتفرم‌های اشتراک دانش	نظامی پور و همکاران (۱۳۹۵)، میرشاه ولایتی و نظری زاده (۱۳۹۸) Reez (2021), Brügmann et al. (2015)
چرخه عمر فناوری	نوآوری و اختراع	تولید ایده و طوفان فکری، فرآیندهای تحقیق و توسعه، آزمایش و اعتبارسنجی مفهوم، نمونه‌سازی و آزمایش، ثبت و حفاظت از پتنت، انتقال فناوری و صدور مجوز (لیسانس)، اثبات مفهوم، سرمایه‌گذاری در مراحل اولیه، طرح‌های تحقیقاتی مشترک، پروژه‌های آزمایشی و مطالعات امکان‌سنجی	Peter et al. (2019), Kim et al. (2016), Abramov et al. (2019), Wustmans et al. (2022), Stock et al. (2020)
	پذیرش و انتشار فناوری	سطوح آمادگی فناوری (TRL)، تجزیه‌وتحلیل و تقسیم‌بندی بازار، پذیرندگان اولیه و نوآوران، منحنی‌های پذیرش (منحنی S)، استراتژی‌های نفوذ در بازار، استانداردسازی فناوری، انطباق با مقررات و تأییدیه‌ها، آزمایش پذیرش کاربر، موانع و چالش‌های پذیرش	Abramov et al. (2019), Halicka (2017), Wang et al. (2022), Wang & Quan (2021), Stute et al. (2021), Evangelista et al. (2020)
	تکامل و منسوخ شدن فناوری	روش‌های بهبود مستمر، فرآیندهای توسعه تکراری، نسخه‌سازی و به‌روزرسانی، عوامل منسوخ شدن فناوری، مدیریت سیستم قدیمی، برنامه‌ریزی توقف، استراتژی‌های پایان عمر، شیوه‌های فناوری پایدار، فناوری‌های مخرب، برنامه‌ریزی پایان فناوری	Wustmans et al. (2022), Halicka (2017), Wang et al. (2022), Wang & Quan (2021), خمسه و بهروزی (۱۳۹۷)، حاجی غلام و همکاران (۱۳۹۹)
محیط شرکت	تحلیل منظر	نقشه‌برداری و پروفایل رقیب، تجزیه‌وتحلیل	Pantano & Pizzi (2020), An et al.

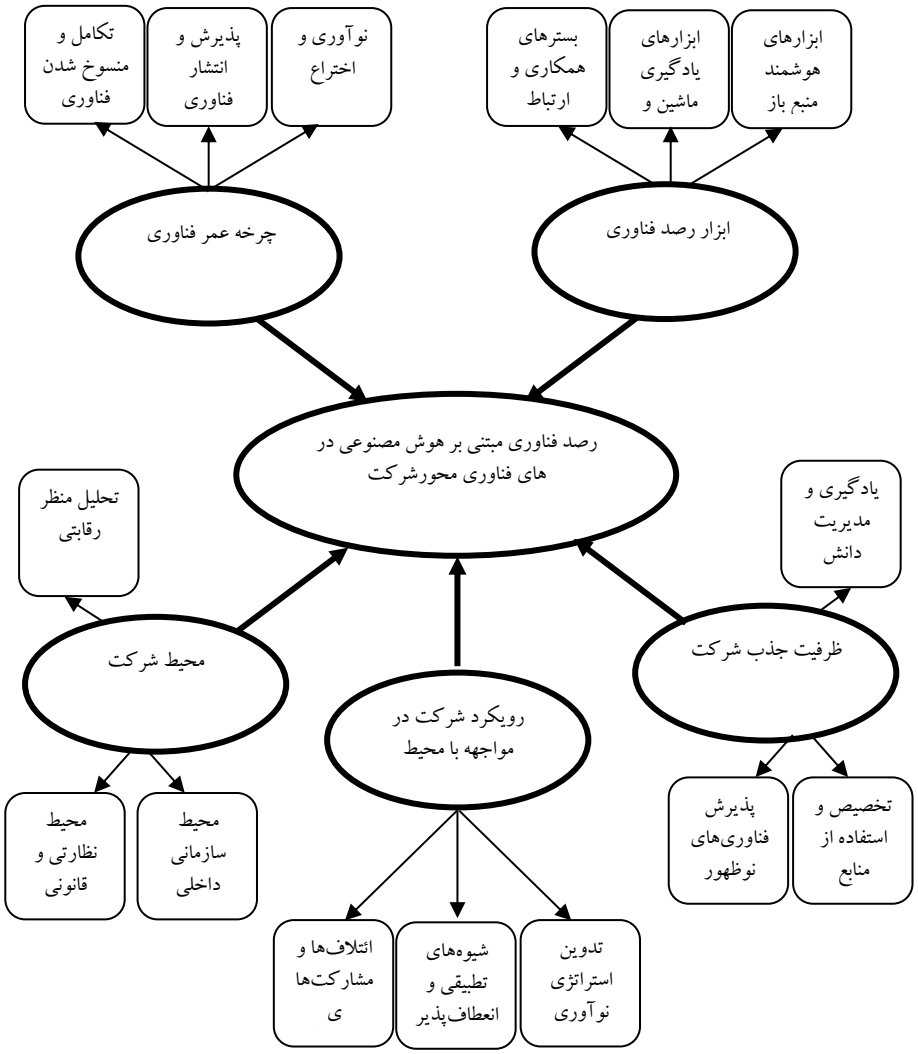
مقوله اصلی	زیرمقوله‌ها	مفاهیم	منابع
	رقابتی	SWOT، محک‌گذاری (بنچمارک) صنعت، تجزیه‌وتحلیل سهم بازار، جمع‌آوری اطلاعات رقابتی، تجزیه‌وتحلیل PESTLE، همکاری و مشارکت رقبا، موقعیت‌یابی رقابتی، پایداری مزیت رقابتی	(2018), Manzini & Nasullaev(2017), Leachu et al. (2022) Nasullaev et al. (2020)
	محیط نظارتی و قانونی	مدیریت حقوق مالکیت فکری، انطباق با استانداردهای صنعت، ارزیابی تأثیرات نظارتی، تجزیه‌وتحلیل منظر پتنت، مدیریت ریسک قانونی، حفاظت از داده‌ها و رعایت حریم خصوصی، ملاحظات اخلاقی در توسعه فناوری، مقررات ضد انحصار، سیاست‌ها و مشوق‌های دولتی، ملاحظات نظارتی بین‌المللی	حاجی غلام و همکاران (۱۳۹۹)، Schuh et al. (2020), Schuh et al. (2021), de Weck (2022), Kerr & Phaal (2018), Kujawa & Paetzold (2019)
	محیط سازمانی داخلی	فرهنگ و نوآوری سازمانی، همکاری بین بخشی، ساختارهای حاکمیت فناوری، استراتژی‌های مدیریت تغییر، مدیریت استعداد و توسعه مهارت‌ها، ساختار سازمانی چابک و انعطاف‌پذیر، زیرساخت‌ها و پشتیبانی فناوری، فرآیندهای تصمیم‌گیری، معیارهای نوآوری و شاخص‌های عملکرد، مشارکت کارکنان و فرهنگ نوآوری	Schuh et al. (2020), Schuh et al. (2021), Peter et al. (2019), Leachu et al. (2022), Gonçalves & Almeida (2018)
رویکرد شرکت در مواجهه با محیط	تدوین استراتژی نوآوری	نقشه راه فناوری، استراتژی‌های نوآوری باز، استراتژی اقیانوس آبی، تجزیه‌وتحلیل شایستگی اصلی، اکوسیستم‌های نوآوری، مدیریت پورتفولیو، رویکرد سازمانی دوسویه، اسکن افق و تحلیل روند، روش‌های نوآوری ناب، تفکر طراحی برای نوآوری	Schuh et al. (2020), Stock et al. (2020), Leachu et al. (2022), Nasullaev et al. (2020), de Weck (2022)
	شیوه‌های تطبیقی و انعطاف‌پذیر	مدیریت بحران و نوآوری، برنامه‌ریزی سناریو و تفکر آینده، مدیریت ریسک در پروژه‌های فناوری، مدیریت پروژه چابک، استراتژی‌های زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر، یادگیری و انطباق مستمر، تیم قرمز و تجزیه‌وتحلیل سناریو، قابلیت‌های پویا برای انطباق، انعطاف‌پذیری پورتفولیوی فناوری، فرهنگ نوآوری به‌عنوان یک عامل تاب‌آوری	Pantano & Pizzi (2020), Schuh et al. (2021), Stute et al. (2021), Evangelista et al. (2020), Leachu et al. (2022)

مقوله اصلی	زیرمقوله‌ها	مفاهیم	منابع
ظرفیت جذب شرکت	ائتلاف‌ها و مشارکت‌های استراتژیک	مدل‌های نوآوری مشترک، سرمایه‌گذاری‌های مشترک و اتحاد استراتژیک، اکوسیستم‌ها و خوشه‌های فناوری، مشارکت‌های تأمین‌کننده و فروشنده، همکاری‌های دانشگاه و صنعت، شبکه‌ها و کنسرسیوم‌های نوآوری، همکاری‌های منبع باز، لیسانس و انتقال فناوری، استراتژی‌های مشارکت استراتژیک برای دسترسی به بازار	Pantano & Pizzi (2020), Schuh et al. (2020), Schuh et al. (2021), Gonçalves & Almeida (2018), de Weck (2022), Kerr & Phaal (2018)
	یادگیری و مدیریت دانش	سیستم‌های یادگیری سازمانی، خلق و جذب دانش، پلتفرم‌های اشتراک‌گذاری دانش، جوامع عملی، مدیریت سرمایه فکری، برنامه‌های آموزشی و توسعه، رصد و محک زدن (بنچمارک) فناوری، فرهنگ و مشوق‌های یادگیری، استراتژی‌های انتقال دانش ضمنی، آموزش نوآوری و کارگاه‌های آموزشی	Kim et al. (2016), Abramov et al. (2019), Gonçalves & Almeida (2018), Kujawa & Paetzold (2019)
	تخصیص و استفاده از منابع	بودجه و سرمایه فناوری، مدل‌های تخصیص منابع، تجزیه‌وتحلیل بازگشت سرمایه (ROI)، مدیریت پورتفولیوی فناوری، به اشتراک‌گذاری منابع بین عملکردی، کارایی و بهینه‌سازی منابع، اولویت‌بندی پروژه‌های فناوری، تخصیص مجدد منابع پویا، استراتژی‌های مالی نوآوری، ریسک فناوری مدیریت در تخصیص منابع	Abramov et al. (2019), Halicka (2017), Wang et al. (2022), Stock et al. (2020), Nasullaev et al. (2020)
	پذیرش فناوری‌های نوظهور	پویش فناوری گرایش‌های نوظهور، پروژه‌های آزمایشی فناوری‌های جدید، روش‌های آینده‌نگری فناوری، چارچوب‌های پذیرش اولیه، ارزیابی‌های آمادگی فناوری، همکاری اکوسیستم برای پذیرش فناوری، کاهش ریسک پذیرش فناوری، تیم‌های بین عملکردی برای پذیرش، استراتژی‌های یکپارچه‌سازی فناوری، نظارت مستمر بر فناوری‌های نوظهور	Kim et al. (2016), Abramov et al. (2019), Stute et al. (2021), Evangelista et al. (2020), Halicka (2017)

بر اساس جدول ۴، یافته‌های این پژوهش در ۵ مقوله اصلی شامل «ابزار رصد فناوری»،

«چرخه عمر فناوری»، «محیط شرکت»، «رویکرد شرکت در مواجهه با محیط» و «ظرفیت جذب شرکت» طبقه‌بندی شدند. عوامل مؤثر بر رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور در شکل ۲ ارائه شده است.

شکل ۲: عوامل مؤثر بر رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور



بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر به یک خلأ آشکار در ادبیات موجود مربوط به روش‌های رصد فناوری در

شرکت‌های فناوری محور، با تمرکز خاص بر مفاهیم هوش مصنوعی پرداخته است. در چشم‌انداز فناورانه که به‌سرعت در حال تحول است، ضرورت یک چارچوب دقیق متناسب با چالش‌ها و چشم‌اندازهای متمایز که توسط نهادهای فناوری محور با آن مواجه می‌شوند، به‌طور فزاینده‌ای قابل‌تشخیص است. مجموعه دانش موجود، درحالی‌که قابل‌توجه است، فاقد دیدگاه یکپارچه و مبتنی بر هوش مصنوعی در مورد رصد فناوری است. این پژوهش تلاش کرده است تا با ارائه چارچوبی که در آن، قابلیت‌های هوش مصنوعی با پارادایم‌های رصد فناوری هم‌افزایی می‌کند، این کمبود را اصلاح کند. هدف این پژوهش از طریق یک کاوش عمیق در پنج بعد محوری -شامل یعنی ابزارهای رصد فناوری، چرخه عمر فناوری، محیط شرکت، رویکرد شرکت در مواجهه با محیط و ظرفیت جذب شرکت- ارائه بینش‌های عملی برای شرکت‌های فناوری محور است که در تلاقی پیچیده هوش مصنوعی و رصد فناوری حرکت می‌کنند.

مقوله «ابزار رصد فناوری» در این پژوهش بر ایجاد چارچوبی برای رصد فناوری در شرکت‌های فناوری محور بسیار مؤثر است. در این مقوله، سه زیرمقوله مهم پدید آمدند که هرکدام نقش مشخصی در افزایش قابلیت‌های رصد فناوری دارند. «ابزارهای اطلاعات منبع باز» که از داده‌ها و اطلاعات در دسترس عموم برای ارائه بینش در مورد روندها و پیشرفت‌های فناوری استفاده می‌کنند. این ابزارها با بهره‌برداری از ظرفیت‌های منبع باز، به درک جامعی از چشم‌انداز فناوری کمک می‌کند و به شرکت‌های فناوری محور کمک می‌کند تا در جریان نوآوری‌های در حال ظهور قرار بگیرند. مطالعات قبلی پنتانو و پیزی (۲۰۲۰)، شوه و همکاران (۲۰۲۰)، ریز (۲۰۲۱)، ماهروس و گراتک (۲۰۲۲)، ماریانی و همکاران (۲۰۲۳) و استال و همکاران (۲۰۲۳) این یافته‌ها را تکمیل می‌کنند و اهمیت ابزارهای هوشمند منبع باز را در روش‌های رصد فناوری تأیید می‌کنند. «ابزارهای یادگیری ماشین و هوش مصنوعی» که با ترکیب هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی، تشخیص، پیش‌بینی و تحلیل الگوی پیشرفته را امکان‌پذیر می‌سازند. شرکت‌های فناوری محور با خودکار کردن شناسایی فناوری‌های مربوطه، پیش‌بینی اختلالات احتمالی و افزایش

کارایی کلی فرآیند رصد از این ابزارها سود می‌برند. ارجاع مطالعات ماریانی و همکاران (۲۰۲۳)، استال و همکاران (۲۰۲۳)، شوه و همکاران (۲۰۲۰)، ماهروس و گراتک (۲۰۲۲)، آن و همکاران (۲۰۱۸) و منزینی و ناسولاو (۲۰۱۷) بر همسویی این مفاهیم با تحقیقات معاصر تأکید می‌کند و بر نقش محوری هوش مصنوعی در شکل‌دهی استراتژی‌های رصد فناوری مؤثر تأکید می‌کند. ازآنجاکه رصد فناوری مؤثر بر همکاری و ارتباطات یکپارچه متکی است، «بسترهای همکاری و ارتباط» به اشتراک‌گذاری اطلاعات، تبادل ایده و همکاری بین ذینفعان داخلی و خارجی را تسهیل می‌کند. این پلتفرم‌ها به ایجاد یک اکوسیستم مشترک، تقویت نوآوری و تصمیم‌گیری آگاهانه کمک می‌کنند. با همسویی با مطالعات بروگمان و همکاران (۲۰۱۵)، ریز (۲۰۲۱)، نظامی‌پور و همکاران (۱۳۹۵) و میرشاه ولایتی و نظری‌زاده (۱۳۹۸) این چارچوب پلتفرم‌های همکاری و ارتباط را به‌عنوان اجزای ضروری در افزایش چابکی و اثربخشی رصد فناوری در شرکت‌های فناوری محور قرار می‌دهد.

«چرخه عمر فناوری»، یک مقوله محوری در چارچوب این پژوهش، شامل سه زیرمقوله مجزا و درعین‌حال مرتبط به هم است: «نوآوری و اختراع»، «پذیرش و انتشار فناوری» و «تکامل و منسوخ شدن فناوری». نوآوری و اختراع، پیدایش فناوری را در برمی‌گیرد که بر ایده‌پردازی، فرآیندهای تحقیق و توسعه و مراحل حیاتی نمونه‌سازی و آزمایش تمرکز دارد. این موضوع بر اهمیت حفاظت از مالکیت معنوی از طریق ثبت اختراع و بر مراحل اولیه نوآوری فناوری تأکید می‌کند. آثار قبلی پیتر و همکاران (۲۰۱۹)، کیم و همکاران (۲۰۱۶)، آبراموف و همکاران (۲۰۱۹)، ووستمنز و همکاران (۲۰۲۲)، ناسولاو و همکاران (۲۰۲۰) و استاک و همکاران (۲۰۲۰) با این یافته‌ها همسو می‌شوند و نقش مهم این مفاهیم را در شکل دادن به چشم‌انداز نوآوری تأیید می‌کنند. پذیرش و انتشار فناوری، سفر فناوری را از مفهوم‌سازی آن تا استفاده گسترده هدایت می‌کند و به سطوح آمادگی فناوری، استراتژی‌های تجزیه‌وتحلیل و بخش‌بندی بازار و تئوری انتشار نوآوری‌ها می‌پردازد و در این بخش، توجه به چالش‌های پذیرش کاربر و انطباق با

مقررات معطوف شده است. بینش‌های استخراج‌شده از مطالعات هالیکا (۲۰۱۷)، آبراموف و همکاران (۲۰۱۹)، وانگ و همکاران (۲۰۲۲)، وانگ و کوآن (۲۰۲۱)، اوانگلیستا و همکاران (۲۰۲۰) و استات و همکاران (۲۰۲۱) بر اهمیت این مفاهیم تأکید می‌کند و استراتژیک استراتژی‌های اتخاذ و انتشار مؤثر را روشن می‌سازد. در مرحله تکامل و منسوخ شدن، فناوری دستخوش پالایش و انطباق مداوم می‌شود. فرآیندهای توسعه مکرر، شیوه‌های فناوری پایدار و مدیریت سیستم‌های قدیمی هسته اصلی را تشکیل می‌دهند. این زیرمقوله به اجتناب‌ناپذیر بودن منسوخ شدن فناوری و استراتژی‌های مدیریت فناوری‌های مخرب می‌پردازد. این مفاهیم با مطالعات انجام‌شده توسط هالیکا (۲۰۱۷)، وانگ و همکاران (۲۰۲۲)، ووستمنز و همکاران (۲۰۲۲)، خمسه و بهروزی (۱۳۹۷)، حاجی‌غلام و همکاران (۱۳۹۹) و وانگ و کوآن (۲۰۲۱) یک رویکرد کل‌نگر برای مدیریت چرخه عمر فناوری را نشان می‌دهد.

«محیط شرکت» به‌عنوان یک بُعد محوری شامل سه زیرمقوله به‌هم‌پیوسته است که برای درک پویایی رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور ضروری است. «تحلیل منظر رقابتی» شامل بررسی جامع از زمین رقابتی است که شرکت در آن فعالیت می‌کند و شامل ارزیابی نقاط قوت و ضعف رقبا، شناسایی روندهای بازار و سنجش تهدیدها و فرصت‌های بالقوه است. تجزیه‌وتحلیل کامل چشم‌انداز رقابتی برای رصد فناوری، ارائه بینش در مورد فناوری‌های نوظهور و همکاری‌های بالقوه ضروری است. مزیت رقابتی پایدار، همان‌طور که توسط پنتانو و پیزی (۲۰۲۰)، لیچو و همکاران (۲۰۲۲)، شوه و همکاران (۲۰۲۱)، منزینی و ناسولاو (۲۰۱۷)، آن و همکاران (۲۰۱۸) و ناسولا و همکاران (۲۰۲۰) به‌عنوان یک نقطه کانونی ظاهر می‌شود که با ادبیات همسو است و اهمیت استراتژیک تحلیل چشم‌انداز رقابتی را تقویت می‌کند. زیرمقوله «محیط مقرراتی و قانونی» به شبکه پیچیده مقررات و چارچوب‌های قانونی که بر فعالیت‌های رصد فناوری تأثیر می‌گذارد، می‌پردازد. شرکت‌های فناوری محور باید قوانین مالکیت معنوی، مقررات حفاظت از داده‌ها و استانداردهای انطباق خاص صنعت را دنبال کنند. با توجه به

مطالعات شوه و همکاران (۲۰۲۰)، شوه و همکاران (۲۰۲۱)، د وک (۲۰۲۲)، حاجی غلام و همکاران (۱۳۹۹)، کر و فال (۲۰۱۸) و کوجاوا و پاتزلد (۲۰۱۹) این چارچوب با مطالعات موجود مطابقت دارد و بر نقش حیاتی یک محیط نظارتی و قانونی به‌خوبی تعریف‌شده در زمینه رصد فناوری تأکید دارد. «محیط سازمانی داخلی» با تمرکز بر عملکرد داخلی شرکت، به عوامل سازمانی مؤثر در رصد فناوری می‌پردازد و شامل جنبه‌هایی مانند فرهنگ شرکت، پشتیبانی رهبری و در دسترس بودن منابع برای فعالیت‌های رصد است و نقشی محوری در پرورش فرهنگ نوآوری و حصول اطمینان از همسویی رصد فناوری با اهداف کسب‌وکار ایفا می‌کند. مفاهیم استخراج‌شده با آثار پیتر و همکاران (۲۰۱۹)، شوه و همکاران (۲۰۲۰)، لیچو و همکاران (۲۰۲۲)، شوه و همکاران (۲۰۲۱) و گنزالس و آلمیدا (۲۰۱۸) با تأکید بر نقش عوامل داخلی سازمانی در شکل‌دهی به تلاش‌های پیشاهنگی فناوری همسو است.

بُعد «رویکرد شرکت در مواجهه با محیط» روشن می‌کند که چگونه شرکت‌های فناوری محور به‌طور استراتژیک در چشم‌انداز پیچیده جستجوی فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی حرکت می‌کنند. سه زیرمقوله به‌هم‌پیوسته رویکرد شرکت را تعریف می‌کنند که عبارت‌اند از: «تدوین استراتژی نوآوری»، «شیوه‌های تطبیقی و انعطاف‌پذیر» و «ائتلاف‌ها و مشارکت‌های استراتژیک». تدوین استراتژی نوآوری، حول محور برنامه‌ریزی استراتژیک و تدوین رویکردهای نوآورانه می‌چرخد. شرکت‌های فناوری محور از استراتژی‌های نوآوری متنوعی استفاده می‌کنند تا در بازار رقابتی پیشتاز باشند که شامل تعیین اهداف روشن، تخصیص منابع و تعریف نقشه راه برای ادغام هوش مصنوعی در رصد فناوری است. چارچوب، با مطالعات ناسولا و همکاران (۲۰۲۰)، استاک و همکاران (۲۰۲۰)، شوه و همکاران (۲۰۲۰)، لیچو و همکاران (۲۰۲۲)، شوه و همکاران (۲۰۲۱) و د وک (۲۰۲۲) همسو است و بر نقش یک استراتژی نوآوری تعریف‌شده در جهت‌یابی چشم‌انداز پیچیده فناوری تأکید می‌کنند. یک استراتژی نوآوری که به‌خوبی ساخته شده است، همسویی ابتکارات فناوری را با اهداف کلی شرکت تضمین می‌کند. با پرداختن به ماهیت پویای

چشم‌انداز فناوری، شیوه‌های تطبیقی و انعطاف‌پذیر بر توانایی شرکت در سازگاری و انعطاف‌پذیری در برابر تغییرات محیطی تمرکز دارد. شرکت‌های فناوری محور باید شیوه‌های تطبیقی را پرورش دهند تا بتوانند به‌سرعت به فناوری‌های نوظهور و تغییرات بازار واکنش نشان دهند. انعطاف‌پذیری شامل ساختن سیستم‌ها و فرآیندهای قوی است که می‌توانند در برابر اختلالات مقاومت کنند و از تداوم تلاش‌های رصد فناوری اطمینان حاصل کنند. ادغام استراتژی‌های زنجیره تأمین انعطاف‌پذیر و شیوه‌های یادگیری مستمر با یافته‌های اوانگلیستا و همکاران (۲۰۲۰) و استات و همکاران (۲۰۲۱) همسو است. مطالعات پنتانو و پیزی (۲۰۲۰)، لیچو و همکاران (۲۰۲۲) و شوه و همکاران (۲۰۲۱) نیز بر اهمیت شیوه‌های انطباقی و انعطاف‌پذیر در رصد فناوری تأکید می‌کنند. همکاری برای رویارویی با محیط در حال تحول ضروری است و ائتلاف‌ها و مشارکت‌های استراتژیک، اهمیت شکل‌گیری اتحادها و مشارکت‌های استراتژیک را برجسته می‌کند. شرکت‌های فناوری محور اغلب با سایر نهادها ازجمله استارتاپ‌ها، مؤسسات تحقیقاتی یا ارائه‌دهندگان فناوری همکاری می‌کنند. این مشارکت‌ها دسترسی به فناوری‌های جدید، تخصص مشترک و یک اکوسیستم مشترک را تسهیل می‌کنند که اثربخشی طرح‌های رصد فناوری را افزایش می‌دهد. با ترسیم بینش‌هایی از پنتانو و پیزی (۲۰۲۰)، شوه و همکاران (۲۰۲۰)، شوه و همکاران (۲۰۲۱)، د وک (۲۰۲۲)، گنزالس و آلمیدا (۲۰۱۸) و کر و فال (۲۰۱۸)، این چارچوب با ادبیات موجود مطابقت دارد و ارزش استراتژیک مشارکت‌ها را در افزایش قابلیت‌های رصد فناوری برجسته می‌کند.

«ظرفیت جذب شرکت» به‌عنوان یک جنبه حیاتی که بر توانایی شرکت برای یکپارچه‌سازی و استفاده مؤثر از فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی تمرکز دارد، شامل سه زیرمقوله کلیدی است: «یادگیری و مدیریت دانش»، «تخصیص و استفاده از منابع» و «پذیرش فناوری‌های نوظهور». محوریت ظرفیت جذب، تعهد شرکت به یادگیری مستمر و مدیریت دانش است. شرکت‌های فناوری محور به مکانیسم‌های قوی برای کسب، جذب و انتشار دانش مرتبط با هوش مصنوعی نیاز دارند. ابتکارات یادگیری شامل برنامه‌های

آموزشی، کارگاه‌های آموزشی و پلتفرم‌های اشتراک‌گذاری دانش برای ارتقای مهارت کارکنان و پرورش فرهنگ یادگیری مستمر است. ادغام رصد فناوری و محک زدن با آثار کیم و همکاران (۲۰۱۶)، آبراموف و همکاران (۲۰۱۹)، وانگ و همکاران (۲۰۲۲)، کوجاوا و پاتزلد (۲۰۱۹) و گنزالس و آلمیدا (۲۰۱۸) مطابقت دارد و همسویی چارچوب را با ادبیات رایج در تأکید بر اهمیت فرهنگ‌های یادگیری برای افزایش ظرفیت جذب نشان می‌دهد. تخصیص و استفاده کارآمد از منابع نقش محوری در جذب فناوری‌های هوش مصنوعی دارد که شامل برنامه‌ریزی استراتژیک برای تخصیص مؤثر منابع انسانی، مالی و فناوری است. شرکت‌های فناوری محور باید تخصیص منابع را برای حمایت از ابتکارات مبتنی بر هوش مصنوعی بهینه کنند و اطمینان حاصل کنند که تخصص، زیرساخت‌ها و پشتیبانی مالی لازم وجود دارد. نتایج پژوهش با مطالعات هالیکا (۲۰۱۷)، آبراموف و همکاران (۲۰۱۹)، وانگ و همکاران (۲۰۲۲)، ناسولا و همکاران (۲۰۲۰) و استاک و همکاران (۲۰۲۰) مطابقت دارد و بر ضرورت تخصیص منابع استراتژیک در ابتکارات رصد فناوری تأکید دارد. پذیرش فناوری‌های نوظهور برای ظرفیت جذب ضروری است و بر پذیرش فناوری‌های پیشرفته با تمرکز بر هوش مصنوعی تأکید دارد. شرکت‌ها باید در جریان پیشرفت‌های فناورانه قرار بگیرند، راه‌حل‌های جدید هوش مصنوعی را آزمایش کنند و نوآوری‌های موفق را در فرآیندهای موجود خود ادغام کنند. پذیرش به‌موقع فناوری‌های نوظهور ظرفیت جذب کلی شرکت را افزایش می‌دهد. مطالعات کیم و همکاران (۲۰۱۶)، هالیکا (۲۰۱۷)، آبراموف و همکاران (۲۰۱۹)، اوانگلیستا و همکاران (۲۰۲۰)، استات و همکاران (۲۰۲۱) همسویی چارچوب پژوهش را با ادبیات معاصر اثبات می‌کنند و بر نیاز به نظارت مستمر و کاهش خطر در پذیرش فناوری تأکید می‌کنند.

با توجه به چارچوب رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور به رصدگران فناوری، تحلیل‌گران و مدیران نوآوری که مسئول نظارت و تفسیر روندهای فناوری هستند، پیشنهاد می‌شود که شرکت‌های فناوری محور باید ادغام ابزارهای

پیشرفته هوشمند منبع باز، استفاده از وب اسکرپینگ، نظارت بر رسانه‌های اجتماعی و ابزارهای هوش رقابتی را در اولویت قرار دهند. این امر درک مناسبی از چشم‌انداز فناوری را تضمین می‌کند و امکان شناسایی به‌موقع نوآوری‌های در حال ظهور را فراهم می‌کند. همچنین استراتژیست‌های فناوری، تیم‌های تحقیق و توسعه و رهبران نوآوری که مسئول هدایت شرکت‌های فناوری محور در مراحل مختلف توسعه و استقرار فناوری هستند، باید یک رویکرد استراتژیک در طول چرخه حیات فناوری اتخاذ کنند که بر فرآیندهای نوآوری و اختراع قوی، استراتژی‌های پذیرش و انتشار فناوری کارآمد و مدیریت مؤثر تکامل و منسوخ شدن فناوری تأکید کند. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود مدیران اجرایی، تیم‌های حقوقی و متخصصان منابع انسانی در شرکت‌های فناوری محور که مسئول ایجاد محیطی مناسب برای رصد فناوری هستند، در تجزیه‌وتحلیل چشم‌انداز رقابتی، انطباق با مقررات و ایجاد یک محیط داخلی سازمانی مناسب سرمایه‌گذاری کنند. این موضوع شامل نقشه‌برداری مستمر رقبا، رعایت مقررات مالکیت معنوی و پرورش فرهنگ نوآورانه است. شرکت‌های فناوری محور باید بر توسعه یک استراتژی نوآوری قوی، اجرای شیوه‌های تطبیقی و تشکیل اتحادها و مشارکت‌های استراتژیک تمرکز کنند که شامل تعیین اهداف روشن، تقویت سازگاری و ایجاد همکاری با استارتاپ‌ها، مؤسسات تحقیقاتی و سایر بازیگران صنعت است. برای افزایش ظرفیت جذب، شرکت‌ها باید یادگیری و مدیریت دانش، تخصیص منابع استراتژیک و پذیرش فعال فناوری‌های نوظهور را در اولویت قرار دهند که شامل اجرای برنامه‌های آموزشی، بهینه‌سازی مدل‌های تخصیص منابع و پرورش فرهنگ یادگیری مستمر است.

درحالی‌که این پژوهش بینش‌های ارزشمندی را برای توسعه چارچوبی برای رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور ارائه می‌کند، با محدودیت‌هایی نیز مواجه بوده است. اول این‌که تمرکز بر شرکت‌های فناوری محور ممکن است تعمیم‌یافته‌ها را به سایر صنایع با چشم‌اندازهای فناوری متفاوت محدود کند. علاوه بر این، ماهیت پویای فناوری و پیشرفت‌های سریع در هوش مصنوعی می‌تواند به این

معنی باشد که برخی از ابزارها یا مفاهیم نوظهور به‌طور کامل در اختیار گرفته نشده است. تلاش‌های تحقیقاتی آینده باید گسترش دامنه را برای شامل صنایع متنوع، انجام مطالعات طولی برای ردیابی تکامل شیوه‌های رصد فناوری و مشارکت در تحقیقات تجربی برای اعتبار بخشیدن به چارچوب پیشنهادی در نظر بگیرند. علاوه بر این، بررسی تغییرات بالقوه فرهنگی و زمینه‌ای در رصد فناوری در مناطق مختلف می‌تواند به درک جامع‌تری کمک کند. درنهایت، تحقیقات در مورد پیامدهای اخلاقی و تأثیرات اجتماعی رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند یک راه امیدوارکننده برای تحقیقات آینده باشد که به استقرار مسئولانه و پایدار این فناوری‌ها در محیط‌های شرکتی می‌پردازد.

سپاسگزاری

این پژوهش فارغ از حمایت مادی و معنوی نهادها انجام شده است.

تعارض منافع

این پژوهش فاقد تعارض منافع است.

ORCID
Shiva Sadat Ghasemi **http://orcid.org/0000-0001-6565-3254**
Abbas Khamseh **http://orcid.org/0000-0002-1263-919X**
Sayedjavad Iranban **https://orcid.org/0000-0003-2067-4371**

منابع

۱. حاجی غلام سریزدی، علی. (۱۳۹۹). پویایی تغییرات سطح فناوری شرکت‌های فناور در پارک علم و فناوری یزد. *مدیریت نوآوری*، ۹(۲)، ۶۳ – ۹۴. https://dorl.net/dor/20.1001.1.23225386.1399.9.2.3.3

۲. خمسه، عباس و بهروزی، علیرضا. (۱۳۹۶). شناسایی و بررسی عوامل کلیدی مؤثر بر رصد تکنولوژی‌های پیشرفته آینده در مراکز طراحی هوافضا. *آینده‌پژوهی دفاعی*، ۲(۷)، ۱۲۹ – ۱۵۲. http://www.dfsr.ir/article_33784.html

۳. میرشاه ولایتی، فرزانه و نظری زاده، فرهاد. (۱۳۹۸). الگوی دیدبانی فناوری: فرایند و ساختاری برای رصد تحول‌های فناورانه. *آینده‌پژوهی دفاعی*، ۴(۱۳)، ۴۱–۶۸. doi:10.22034/dfsr.2019.36542

۴. نظامی‌پور، قدیر، طبائیان، سیدکمال، الهی، سیدمجید، ناظمی، امیر و میرشاه ولایتی، فرزانه. (۱۳۹۵). معرفی معیارهای دیدبانی فناوری به‌عنوان ابزار آینده‌پژوهی. *راهبرد دفاعی*، ۱۴(۱)، ۱۳۷ – ۱۷۱. https://ds.sndu.ac.ir/article_231.html?lang

References

5. Abramov, O., Fimin, P., & Smirnova, E. (2019). *Technology scouting in chemistry: roadmap and case studies*. Proceedings of MATRIZ TRIZfest-2019 International Conference. September 11-14, 2019. Heilbronn, Germany. 319-326.
6. Ahammad, M.F., Basu, S., Munjal, S., Clegg, J., & Shoham, O.B. (2021). Strategic agility, environmental uncertainties and international performance: The perspective of Indian firms. *Journal of World Business*, 56(4), 101218. https://doi.org/10.1016/j.jwb.2021.101218
7. Armenia, S., Franco, E., Iandolo, F., Maielli, G., & Vito, P. (2024). Zooming in and out the landscape: Artificial intelligence and system dynamics in business and management. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123131. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123131
8. Benkhider, N., & Meziani, M. (2021). Digital transformation process based-technology infrastructure and employee training evidence from World Bank. *Recherchers Economiques Manageriales*, 15(1): 537-552. https://www.asjp.cerist.dz/en/article/153140
9. Brügmann, S., Bouayad-Agha, N., Burga, A., Carrascosa, S., Ciaramella, A., Ciaramella, M., Codina-Filba, J., Escorsa, E., Judea, A., Mille, S., Müller, A., Saggion, H., Ziering, P., Schütze, H., & Leo, W. (2015).

Towards content-oriented patent document processing: Intelligent patent analysis and summarization. *World Patent Information*, 40: 30-42. https://doi.org/10.1016/j.wpi.2014.10.003

10. Cascio, W.F., & Montealegre, R. (2016). *How technology is changing work and organizations.* Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 3: 349-375. https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-041015-062352
11. Cho, Y., & Daim, T. (2013) .*Technology Forecasting Methods. Research and Technology Management in the Electricity Industry: Methods, Tools and Case Studies* (pp.67-112), Edition: 2013, Publisher: Springer.
12. D'Almeida, A.L., Bergiante, N.C.R., Ferreira, G.S., Leta, F.R., Campos Lima, C.B., Alves Lima, G.B. (2022). Digital transformation: a review on artificial intelligence techniques in drilling and production applications. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 119: 5553–5582. https://doi.org/10.1007/s00170-021-08631-w
13. de Weck, O.L. (2022). *Technology Scouting*. In: Technology Roadmapping and Development. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-88346-1_14
14. Dzhengiz, T., & Niesten, E. (2020). Competences for environmental sustainability: A systematic review on the impact of absorptive capacity and capabilities. *Journal of Business Ethics*, 162: 881–906. DOI: 10.1007/s10551-019-04360-z
15. Evangelista, A., Ardito, L., Boccaccio, A., Fiorentino, M., Petruzzelli, A.M., Uva, A.E. (2020). Unveiling the technological trends of augmented reality: A patent analysis. *Computers in Industry*, 118, 103221. http://dx.doi.org/10.1016/j.compind.2020.103221
16. Gonçalves, L.R., & Almeida, F.C. (2018). How technology intelligence is applied in different contexts? *International Journal of Innovation*, 7(1): 104-118. http://dx.doi.org/10.5585/iji.v7i1.393
17. Guida, M., Caniato, F., Moretto, A., & Ronchi, S. (2023). Artificial intelligence for supplier scouting: an information processing theory approach. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 53(4): 387-423. https://doi.org/10.1108/IJPDLM-12-2021-0536
18. Halicka, K. (2017). Main concepts of technology analysis in the light of the literature on the subject. *Procedia Engineering*, 182: 291–298. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.196
19. Jaehyeong, A., Kim, K., Mortara, L., & Lee, S. (2018). Deriving technology intelligence from patents: Preposition-based semantic analysis. *Journal of Informetrics*, 12: 217-236. DOI:

10.1016/j.joi.2018.01.001

20.Kerr, C., & Phaal, R. (2018). Directing the technology intelligence activity: An 'information needs' template for initiating the search. *Technological Forecasting & Social Change*, 134: 265-276. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.06.033

21.Kim, M., Park, Y., & Yoon, J. (2016). Generating patent development maps for technology monitoring using semantic patent-topic analysis. *Computers & Industrial Engineering*, 98: 289–299. https://doi.cir-mcs.e.corpintra.net/10.1016/j.cie.2016.06.006

22.Kujawa, K.A., Paetzold, K. (2019). *External technology searching methods: A literature review*. International Conference on Engineering Design, ICED19, 5-8 AUGUST 2019, Delft, Netherlands. https://doi.org/10.1017/dsi.2019.232

23.Leachu, S., Clemens, F., Stich, V. (2022). *Development of a pre-competitive business model for AI-Based autonomous technology scouting*. In: Herberger, D.; Hübner, M. (Eds.): Proceedings of the Conference on Production Systems and Logistics: CPSL 2022. Hannover: publish-Ing., 2022, S. 612-621. DOI: https://doi.org/ 10.15488/12163

24.Loseto, G., Scioscia, F., Ruta, M., Gramegna, F. et al. (2023). *A Cloud-Edge Artificial Intelligence Framework for Sensor Networks*. 2023 9th International Workshop on Advances in Sensors and Interfaces (IWASI), Monopoli (Bari), Italy, 149-154, doi: 10.1109/IWASI58316.2023.10164335.

25.Madani, F., & Khormaei, R. (2013). *Overview of evolution in study of external technology search*. In 2013 Proceedings of PICMET'13: Technology Management in the IT-Driven Services (PICMET) (pp. 2058-2060). IEEE.

26.Manzini, R., & Nasullaev, A. (2017). *Technology intelligence in practice: A systematic literature review of empirical studies and agenda for further research*. http://dx.doi.org/10.25428/2532-554X/2

27.Mariani, M.M., Machado, I., Magrelli, V., Dwivedi, Y.K. (2023). Artificial intelligence in innovation research: A systematic review, conceptual framework, and future research directions. *Technovation*, 122: 102623. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102623

28.Mühlroth, C., & Grottke, M. (2022). Artificial intelligence in innovation: How to spot emerging trends and technologies, in IEEE Transactions on *Engineering Management*, 69(2), 493-510, doi: 10.1109/TEM.2020.2989214.

29.Nasullaev, A., Manzini R., & Kalvet, B. (2020). Technology intelligence practices in SMEs: Evidence from Estonia. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 10(1): 6-22. https://doi.org/10.37380/jisib.

v1i1.560

30. Pantano, E., & Pizzi, G. (2020). Forecasting artificial intelligence on online customer assistance: Evidence from chatbot patents analysis. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102096. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102096
31. Peter, M., Grivas, S., Horn, D., Rüegg, F., Barba, R., & Graf, M. (2019). *The technology matrix – A tool-based method for technology scouting*. 131-138. http://dx.doi.org/10.33965/is2019_201905L017
32. Porter, A.L., & Cunningham, S.W. (2005), *Tech Mining: Exploiting New Technologies for Competitive Advantage*. John Wiley & Sons, Inc, Hoboken, NJ, USA. https://doi.org/10.1002/0471698466.ch10
33. Reez, N. (2021). *Foresight-based leadership. Decision-making in a growing AI environment*. In: Jacobs, G., Suojanen, I., Horton, K., Bayerl, P. (eds) International Security Management. Advanced Sciences and Technologies for Security Applications. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-42523-4_22
34. Rodriguez-Salvador, M., & Castillo-Valdez, P.F. (2021). Integrating science and technology metrics into a competitive technology intelligence methodology. *Journal of Intelligence Studies in Business*, 11(1): 69-77. https://doi.org/10.37380/jisib.v1i1.696
35. Sahoo, S., Kumar, S., Donthu, N., Kumar Singh, A. (2024). Artificial intelligence capabilities, open innovation, and business performance – Empirical insights from multinational B2B companies. *Industrial Marketing Management*, 117: 28-41. https://doi.org/10.1016/ j.indmarman.2023.12.008
36. Sandelowski, M., & Barroso, J. (2007). *Handbook for Synthesizing Qualitative Research*. New York: Springer Publishing Company. https://doi.org/10.4236/crcm.2022.118046
37. Schilling, M.A., & Esmundo, M. (2009). Technology S-curves in renewable energy alternatives: Analysis and implications for industry and government. *Energy Policy*, 37(5): 1767–1781. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.01.004
38. Schuh, G., Hicking, J., Stroh, M.F., & Benning J (2020). *Using AI to Facilitate Technology Management – Designing an Automated Technology Radar*. In 53rd CIRP Conference on Manufacturing Systems, Procedia CIRP 93 (2020): 419–424. Science Direct. http://dx.doi.org/10.1016/j.procir.2020.04.089
39. Schuh, G., Boßmeyer, H.J., & Bräkling, A. (2021). Data-driven technology management supported by artificial intelligence solutions. *Journal of Production Systems and Logistics,* 1(4). DOI: https://doi.org/10.15488/10528
40. Sikandar, H., Vaicondam, Y., Khan, N., Qureshi, M.I., & Ullah A (2021).

Scientific mapping of industry 4.0 research: A bibliometric analysis. *International Journal of Interactive Mobile Technologies* (iJIM), 15(18): 129-147. https://doi.org/10.3991/ijim.v15i18.25535

41. Stahl, B. C., Brooks, L., Hatzakis, T., Santiago, N., Wright, D. (2023). Exploring ethics and human rights in artificial intelligence – A Delphi study. *Technological Forecasting & Social Change*, 191, 122502. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122502
42. Stock, A., Stein, F., & Brecht, L. (2020). *Usage of bibliometric tools in foresight and technology scouting*. Paper presented at the ISPIM Connects Global 2020, Virtual.
43. Stute, M., Sardesai, S., Parlings, M., Senna, P.P., Fornasiero, R., & Balech, S. (2021). *Technology scouting to accelerate innovation in supply chain*. Lecture Notes in Management and Industrial Engineering (Springer), 129-145. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-63505-3_6
44. Sundhararajan, M., Gao, X.Z., & Vahdatnejad, H. (2018). Artificial intelligent techniques and its applications. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 34: 755-760. DOI: 10.3233/JIFS-169369.
45. Tabrizi, B., Lam, E., Girard, K., & Irvin, V. (2019). Digital transformation is not about technology. *Harvard Business Review*, 13, 1-6.
46. Vuorio, A.M., Puumalainen, K., & Fellnhofer, K. (2018). Drivers of entrepreneurial intentions in sustainable entrepreneurship. International *Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 24(2): 359-381. http://dx.doi.org/10.1108/IJEBR-03-2016-0097
47. Wang, C.H. & Quan, X.I. (2021). The role of external technology scouting in inbound open innovation generation: evidence from high-technology industries. In IEEE transactions on *Engineering Management*, 68(6): 1558-1569. http://dx.doi.org/10.1109/TEM.2019.2956069
48. Wang, Y., Yu, Y., Cao, S., Zhang, X., & Gao, S. (2020). A review of applications of artificial intelligent algorithms in wind farms. *Artificial Intelligence Review*, 53: 3447–3500. https://doi.org/10.1007/s10462-019-09768-7
49. Wang, X., Daim, T., Huang, L., Li, Z., Shaikh, R., & Francois Kassi, D. (2022). Monitoring the development trend and competition status of high technologies using patent analysis and bibliographic coupling: The case of electronic design automation technology. *Technology in Society*, 71, 102076. DOI: 10.1016/j.techsoc.2022.102076
50. Wustmans, M., Haubold, T., & Bruens, B. (2022). Bridging trends and patents: Combining different data sources for the evaluation of innovation fields in blockchain technology, in IEEE Transactions on

Engineering Management, 69(3), 825-837, doi: 10.1109/TEM.2020.3043478.

51. Xu, Z., Ge Z., Wang W., Skare M. (2021). Bibliometric analysis of technology adoption literature published from 1997 to 2020. *Technological Forecasting and Social Change*, 170. 120896. http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120896

References [In Persian]

1. Hajigholamsaryazdi, A. (2020). Dynamics of technology changes in technology-based firms in Yazd Science and Technology Park. *Innovation Management Journal*, *9*(2), 63-94. https://dorl.net/dor/20.1001.1.23225386.1399.9.2.3.3
2. Khamseh, A., & Behroozi, A. (2018). Identifying and studying the key factors affecting scouting the future high technologies in aerospace design centers. *Defensive Future Studies*, *2*(7), 129-152. http://www.dfsr.ir/article_33784.html
3. Mir Shahvelayati, F., & Nazarizadeh, F. (2019). Technology scouting model: A process & structure for monitoring technological changes. *Defensive Future Studies*, *4*(13), 41-68. doi:10.22034/dfsr.2019.36542
4. Nezamipour, G., Tabaeian, S.K., Elahi, S.M., Nazemi, A., & Mirshahvelayati, F. (2016). Introduce of surveillance measures technology as a tool for future study. *Defence Studies*, *14*(1), 137-171. https://ds.sndu.ac.ir/article_231.html?lang

استناد به این مقاله: قاسمی شیوا، سادات.، خمسه، عباس.، ایرانبان، سید جواد. (۱۴۰۳). واکاوی عوامل مؤثر بر رصد فناوری مبتنی بر هوش مصنوعی در شرکت‌های فناوری محور، *مطالعات مدیریت کسب وکار هوشمند*، ۱۳(۴۹)، ۳۷-۷۶. DOI: 10.22054/ims.2024.77042.2414

Journal of Business Intelligence Management Studies is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License..