

Analysis of the Artificial Intelligence Startup Ecosystem in Turkey and Assessment of Its Geopolitical Implications for Iran

Parham Pourramezan¹
Fereshteh Bahramipoor²

Abstract

In recent years, the artificial intelligence startup ecosystem in Turkey has become one of the main drivers of the country's technological development and innovation. This dynamic growth has emerged within the context of evolving national science and technology policies, increased domestic and foreign investments, and a growing demand for smart solutions in the fields of security, healthcare, transportation, and defense industries. The main research question is: How does the artificial intelligence startup ecosystem in Turkey affect the country's geopolitical standing, and what implications does it have for Iran? Accordingly, the research hypothesis states that the growth of this ecosystem, while enhancing Turkey's economic and geo-economic capacities and reducing its technological dependence on Western powers, provides new tools for increasing the country's geopolitical influence, which could impact Iran's technological and security calculations at the regional level. The research method is qualitative with a descriptive-analytical approach, and alongside content analysis of scholarly sources and official documents, quantitative data including investment statistics, startup growth rates, and innovation indices have been utilized. The findings indicate that targeted investments in defense, cybersecurity, and big data analytics have placed Turkey on a path toward enhancing its geopolitical position. However, challenges such as dependence on foreign capital, shortage of specialized human resources, deficiencies in data infrastructure, and legal gaps in data ownership persist. The country's success depends on striking a balance among three fundamental pillars: strengthening technological independence through the development of domestic infrastructure, targeted attraction of foreign investment, and the formulation of effective legal frameworks. This trend, given Iran's geopolitical position and regional technological competitions, could directly impact the opportunities and threats facing Iran in the areas of technology diplomacy and data security.

Keywords: Turkey, Startup Ecosystem, Artificial Intelligence, Geopolitics, Technology Diplomacy, Iran.

-
1. Researcher, Middle East Conflict and Cooperation Group, Middle East Strategic Studies Center, Tehran, Iran (Corresponding Author).
parhampourramezan@ut.ac.ir
 2. Ph.D in International Relations, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
bahramipoor1373@gmail.com

Mesopotamian Political Studies, 2025, Vol. 4, Issue 1, pp. 141-168.

Received: 10 August 2025, **Accepted:** 28 August 2025

Doi: 10.22126/mps.2025.12609.1080



Copyright © The Authors
Publisher: Razi University.

Extended Abstract

1. Introduction

Over the past decade, Türkiye has emerged as a significant player in advanced technologies, particularly artificial intelligence (AI). This growth stems from targeted government policies, private investments, and collaboration with research institutions. The "National Artificial Intelligence Strategy 2021–2025" and dedicated R&D budgets have fostered a thriving AI startup ecosystem. Reports indicate a rise from under 50 AI startups in 2015 to over 300 in 2024, with venture capital investments tripling in five years.

This trend carries significant geopolitical implications beyond economic dimensions. By leveraging technological capacities in foreign policy, Türkiye is redefining its international position. Domestically, AI serves not only to enhance industrial productivity and improve public services but also as a key component in increasing soft power and strengthening defense deterrence. A prominent example includes the development of armed intelligent drones like the "Bayraktar Akıncı" and military data analysis systems, designed by domestic innovative companies and tech startups.

The central research question examines how the rapid and planned growth of Türkiye's AI startup ecosystem transforms the country's geopolitical position at regional and global levels, and what implications this holds for Iran. The underlying assumption suggests that by reducing technological dependence on the West and expanding cooperation with the Global East and South, Türkiye has acquired new tools for geopolitical influence. This process is expected to impact the balance of technological power in the region, particularly within the context of growing competition over transformative technologies in the Middle East and peripheral regions.

2. Theoretical framework

Artificial Intelligence (AI) involves creating systems capable of human-like tasks such as learning and decision-making (K.L., 2024: 11). It raises questions about machine "thinking" and autonomy (Rooij, 2024: 620).

Startup Ecosystem refers to a network of entrepreneurs, investors, universities, and governments supporting innovation and entrepreneurship (Thuong, 2024: 150). It facilitates wealth creation and knowledge circulation (Babburoglu, 2025: 110).

Knowledge-Based Economy prioritizes knowledge production and use for growth, emphasizing R&D, education, and innovation (Astarani, 2024: 320). Intangible assets like skills and technology drive competitiveness (Grisales, 2022: 530).

These concepts underpin the analysis of Türkiye's AI ecosystem and its geopolitical impact.

3. Methodology

This qualitative study uses non-numerical data (texts, documents, reports) and a descriptive-analytical approach. It incorporates content analysis of scholarly and official sources, supplemented by quantitative data like investment statistics and innovation indices.

4. Discussion

Türkiye has undergone significant transformation in its technological landscape. This dynamic growth has evolved within the context of changing national science and technology policies, increased domestic and foreign investments, and growing demand for intelligent solutions across security, healthcare, transportation, and defense sectors. The research addresses how the artificial intelligence startup ecosystem in Turkey affects the country's geopolitical standing and what implications this development holds for Iran.

The research hypothesis proposes that ecosystem growth enhances Turkey's economic and geo-economic capacities while reducing technological dependence on Western powers, thereby providing new instruments for expanding geopolitical influence. This development could potentially impact Iran's technological and security calculations at the regional level, particularly given the geopolitical positioning and regional technological competitions.

Research findings indicate that targeted investments in defense, cybersecurity, and big data analytics have positioned Turkey on a trajectory toward enhanced geopolitical status. However, several challenges persist, including dependence on foreign capital, shortages in specialized human resources, deficiencies in data infrastructure, and legal gaps concerning data ownership and protection. The country's continued success depends on achieving balance among three fundamental pillars: strengthening technological autonomy through indigenous infrastructure development, targeted attraction of foreign investment, and formulation of effective legal frameworks and regulations.

This technological trajectory, considering Iran's geopolitical position and regional technological competitions, could generate direct impacts on opportunities and threats facing Iran in technology diplomacy and data security domains. The evolving landscape presents both collaborative possibilities and competitive challenges that require strategic consideration.

5. Conclusion and Suggestions

The expansion of Türkiye's artificial intelligence ecosystem has transformed economic, educational, and technological structures while evolving into a strategic component of foreign policy and economic diplomacy. Government policies focusing on digital

infrastructure investment, innovation center establishment, and tax incentives have created foundations for domestic tech company growth and foreign investment attraction. These measures enable Türkiye to assume an active role in regional competition for advanced technologies.

Human capital development presents dual challenges: increasing need for specialized workforce training in data science, machine learning, and cybersecurity, alongside intense global competition for talent acquisition. University curriculum reform and enhanced industry-academia collaboration represent key strategies for addressing skills gaps. Immigration law facilitation and foreign specialist recruitment could support knowledge transfer, though these policies require careful implementation considering cultural, social, and security aspects.

Regulatory and data governance domains require development of transparent, effective laws concerning personal data protection and responsible algorithm use. Strengthened legal frameworks can increase public trust in new technologies, while neglect in this area risks social resistance and algorithmic biases.

Economically, AI application in manufacturing, agriculture, healthcare, and transportation enhances Türkiye's international market competitiveness. The technology improves productivity and cost reduction while creating new avenues for technological service and product exports. Simultaneously, AI-induced structural changes may cause workforce displacement and increased structural unemployment, necessitating retraining programs and social support mechanisms.

Internationally, Türkiye leverages AI capabilities to expand South-South technological cooperation and reduce Western technology dependence. This approach strengthens technological independence while solidifying the country's role in shaping global standards and regional value chains.

For Iran, Türkiye's AI ecosystem evolution presents both opportunities and threats. Geographical and cultural proximity enables potential research collaboration, specialized human resource exchange, and experiential learning from Türkiye's startup ecosystem development. Türkiye's active regional technology market presence could provide Iran access to shared infrastructure and joint projects.

Conversely, direct competition for foreign investment, tech talent, and export markets constitutes significant challenges. Neglecting this trend risks widening the technological gap between the two countries. Iran must therefore formulate comprehensive AI policies, make targeted education and research investments, and establish frameworks for balanced technological cooperation with Türkiye to leverage these developments for national interests. Strategic responses should include development of indigenous capabilities while seeking appropriate international partnerships.

تحلیل اکوسیستم استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ترکیه و ارزیابی پیامدهای ژئوپلیتیکی آن برای ایران

پرهام پوررمضان^۱

فرشته بهرامی‌پور^۲

چکیده

در سال‌های اخیر، اکوسیستم استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ترکیه به یکی از محرک‌های اصلی توسعه فناوری و نوآوری این کشور تبدیل شده است. این رشد پویا در بستر تحول سیاست‌های ملی علم و فناوری، افزایش سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی و تقاضای رو به افزایش برای راه‌حل‌های هوشمند در حوزه‌های امنیت، سلامت، حمل‌ونقل و صنایع دفاعی شکل گرفته است. پرسش اصلی پژوهش این است که اکوسیستم استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ترکیه چگونه بر جایگاه ژئوپلیتیکی این کشور اثر می‌گذارد و چه پیامدهایی برای ایران به همراه دارد. بر این اساس، فرضیه پژوهش بیان می‌کند که رشد این اکوسیستم، ضمن ارتقای ظرفیت‌های اقتصادی و ژئوگنومیک ترکیه، با کاهش وابستگی فناورانه به قدرت‌های غربی، ابزارهای نوینی برای افزایش نفوذ ژئوپلیتیکی این کشور در اختیارش قرار می‌دهد و می‌تواند بر معادلات فناورانه و امنیتی ایران در سطح منطقه تأثیرگذار باشد. روش تحقیق به صورت کیفی با رویکرد توصیفی-تحلیلی انجام شده و در کنار تحلیل محتوای منابع علمی و اسناد رسمی، از داده‌های کمی شامل آمار سرمایه‌گذاری، نرخ رشد استارت‌آپ‌ها و شاخص‌های نوآوری بهره گرفته شده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری هدفمند در حوزه‌های دفاع، امنیت سایبری و تحلیل داده‌های کلان، ترکیه را در مسیر ارتقای موقعیت ژئوپلیتیکی قرار داده است. با این حال، چالش‌هایی نظیر وابستگی به سرمایه خارجی، کمبود نیروی انسانی متخصص، ضعف در زیرساخت‌های داده و خلأهای حقوقی در مالکیت داده‌ها همچنان پابرجاست. موفقیت این کشور مستلزم ایجاد توازن میان سه رکن اساسی است: تقویت استقلال فناورانه از طریق توسعه زیرساخت‌های بومی، جذب هدفمند سرمایه‌گذاری خارجی و تدوین چارچوب‌های حقوقی کارآمد. این روند، با توجه به موقعیت ژئوپلیتیکی ایران و رقابت‌های فناورانه منطقه‌ای، می‌تواند بر فرصت‌ها و تهدیدهای پیش‌روی ایران در حوزه دیپلماسی فناوری و امنیت داده اثر مستقیم بگذارد.

واژه‌های کلیدی: ترکیه، اکوسیستم استارت‌آپ، هوش مصنوعی، ژئوپلیتیک، دیپلماسی فناوری، ایران.

۱. پژوهشگر گروه کشمکش و همکاری در خاورمیانه، مرکز مطالعات استراتژیک خاورمیانه، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

parhampourramezan@ut.ac.ir

۲. دکتری روابط بین‌الملل، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

bahramipoor1373@gmail.com

۱. مقدمه

در دهه اخیر، ترکیه به عنوان یکی از بازیگران نوظهور در حوزه فناوری‌های پیشرفته، به ویژه هوش مصنوعی، رشد کم‌سابقه‌ای را تجربه کرده است. این پیشرفت حاصل ترکیب سیاست‌های حمایتی هدفمند دولت، سرمایه‌گذاری بخش خصوصی و هم‌افزایی با مراکز تحقیقاتی و دانشگاهی است. تدوین «استراتژی ملی هوش مصنوعی ۲۰۲۱-۲۰۲۵» و اختصاص بودجه‌های ویژه به بخش‌های تحقیق و توسعه بستری فراهم کرده تا اکوسیستم استارت‌آپ‌های فعال در زمینه هوش مصنوعی به یکی از ارکان اصلی نوآوری و تحول دیجیتال در این کشور تبدیل شود. بر اساس گزارش وزارت صنعت و فناوری ترکیه، تعداد استارت‌آپ‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی از کمتر از ۵۰ شرکت در سال ۲۰۱۵ به بیش از ۳۰۰ شرکت در سال ۲۰۲۴ رسیده و حجم سرمایه‌گذاری خطرپذیر در این بخش طی پنج سال گذشته بیش از سه برابر شده است. تأثیر این روند صرفاً به ابعاد اقتصادی محدود نبوده و پیامدهای ژئوپلیتیکی قابل توجهی را به همراه داشته است. ترکیه با بهره‌گیری از ظرفیت‌های فناورانه در سیاست خارجی، در حال بازتعریف جایگاه خود در نظام بین‌الملل است. هوش مصنوعی در ترکیه نه تنها ابزاری برای ارتقای بهره‌وری صنعتی و بهبود خدمات عمومی است، بلکه به عنوان مؤلفه‌ای کلیدی در افزایش قدرت نرم و تقویت بازدارندگی دفاعی ایفای نقش می‌کند. نمونه بارز این رویکرد را می‌توان در توسعه پهپادهای مسلح هوشمند مانند «بیرقدار آکینجی»^۱ و سامانه‌های تحلیل داده‌های نظامی مشاهده کرد که توسط شرکت‌های نوآور داخلی و استارت‌آپ‌های فناورانه طراحی شده‌اند.

مسئله محوری پژوهش حاضر بر این پرسش استوار است که رشد سریع و برنامه‌ریزی شده اکوسیستم استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ترکیه، چگونه می‌تواند موقعیت ژئوپلیتیکی این کشور را در سطح منطقه و جهان دگرگون سازد و چه پیامدهایی برای ایران به همراه دارد. فرض بر این است که ترکیه با کاهش وابستگی فناورانه به غرب و گسترش همکاری‌های فناورانه با شرق و جنوب جهانی، ابزارهای تازه‌ای برای نفوذ ژئوپلیتیکی به دست آورده و این روند بر توازن قدرت فناورانه در منطقه اثرگذار خواهد بود. این اهمیت زمانی آشکارتر می‌شود که تحولات مذکور را در چارچوب رقابت فزاینده بر سر فناوری‌های تحول‌آفرین، از جمله هوش مصنوعی، در خاورمیانه و مناطق پیرامونی بررسی کنیم. ترکیه به موازات توسعه بازار داخلی، تلاش کرده سهم خود را در

1. Bayraktar Akıncı

بازارهای منطقه‌ای و جهانی فناوری افزایش دهد. همکاری با اتحادیه اروپا در چارچوب «برنامه افق اروپا»، مشارکت در پروژه‌های دفاعی ناتو و عقد قراردادهای فناورانه با کشورهای آسیایی بخشی از راهبرد دیپلماسی فناوری این کشور است. این تعاملات نه تنها انتقال دانش و سرمایه را تسهیل می‌کند، بلکه جایگاه ترکیه را به عنوان یک گره راهبردی در شبکه جهانی نوآوری تثبیت می‌نماید.

از منظر ژئوپلیتیکی، بهره‌گیری ترکیه از استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در صنایع دفاعی، امنیت سایبری و پایش مرزها، توان بازدارندگی و انعطاف عملیاتی نیروهای مسلح این کشور را ارتقا داده است. ترکیب نوآوری بخش خصوصی با نیازهای امنیت ملی، مدلی از «نوآوری نظامی-مدنی» ایجاد کرده که سرعت توسعه و بومی‌سازی فناوری‌های پیشرفته را افزایش داده است. چنین مدلی می‌تواند برای کشورهایمانند ایران که در پی کاهش وابستگی به واردات فناوری و ارتقای ظرفیت‌های بومی هستند آموزنده باشد. برای ایران، بررسی تجربه ترکیه دست‌کم سه اهمیت اساسی دارد: نخست، آگاهی از مسیر رشد فناوری در کشورهای همسایه می‌تواند به طراحی سیاست‌های هوشمندانه در حوزه نوآوری کمک کند؛ دوم، تحلیل ابعاد ژئوپلیتیکی اکوسیستم‌های فناورانه منطقه امکان شناسایی فرصت‌ها و تهدیدهای پیش‌رو را فراهم می‌آورد؛ و سوم، مطالعه مدل‌های موفق حمایت از استارت‌آپ‌ها می‌تواند الگوهایی انطباق‌پذیر برای تقویت زیست‌بوم نوآوری ایران ارائه کند. ایران با برخورداری از سرمایه انسانی تحصیل‌کرده و زیرساخت‌های علمی معتبر، ظرفیت شکل‌دهی اکوسیستم استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی را دارد. با این حال، محدودیت‌های ناشی از سرمایه‌گذاری ناکافی، چارچوب‌های حقوقی ناکارآمد و موانع همکاری بین‌المللی روند توسعه این حوزه را با چالش مواجه کرده است. از این منظر، تجربه ترکیه می‌تواند چارچوبی تطبیقی برای سیاست‌گذاران ایرانی در جهت شناسایی نقاط ضعف، بهره‌برداری از فرصت‌ها و طراحی راهبردهای مؤثر باشد. در نهایت، توانایی ترکیه در صادرات فناوری و خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی به ابزاری برای نفوذ در بازارهای منطقه‌ای و تقویت روابط دوجانبه با کشورهای هدف تبدیل شده است. برای ایران که موقعیت جغرافیایی‌اش امکان دسترسی به بازارهای آسیای میانه، قفقاز و خاورمیانه را فراهم می‌کند، توسعه اکوسیستم مشابه می‌تواند مزیت رقابتی و ابزاری برای ارتقای نفوذ اقتصادی و فرهنگی باشد. تحقق این هدف مستلزم اتخاذ

سیاست‌های منسجم، حمایت مالی هدفمند و هماهنگی نهادی است، عواملی که در تجربه ترکیه نقش تعیین‌کننده‌ای داشته‌اند.

۲. پیشینه پژوهش

مطالعات پیشین در حوزه اکوسیستم استارت‌آپی ترکیه و کاربردهای راهبردی هوش مصنوعی، تصویری چندوجهی از روندهای فناورانه و پیامدهای ژئوپلیتیکی آن ترسیم می‌کنند. بخشی از این تحقیقات بر توسعه ساختاری و اقتصادی اکوسیستم استارت‌آپی تمرکز دارند. آلتوندال^۱ (۲۰۲۴) در بررسی خود از سرمایه‌گذاری‌های کلان استارت‌آپی در ترکیه نشان می‌دهد که این کشور با الگوبرداری از مدل‌های موفق ایالات متحده و اسرائیل، توانسته سرمایه‌گذاری‌ها را به حوزه‌های کلیدی چون کشاورزی هوشمند، صنایع تولیدی و فناوری‌های دفاعی هدایت کند و در این بخش‌ها به جایگاه پیشرو دست یابد. شاهین^۲ (۲۰۲۲) نیز در مطالعه‌ای کیفی بر اهمیت جهت‌گیری بازار، تلاش‌های بازاریابی، دستیابی به اهداف عملکرد تجاری و حمایت سرمایه‌گذاران بزرگ در موفقیت استارت‌آپ‌های ترکیه‌ای تأکید می‌کند. اوزدمیر^۳ (۲۰۲۴) علاوه بر این موارد، نقش نظارت حاکمیتی بر تعاملات بخش خصوصی و دولتی را در کاهش موانع توسعه و حل چالش‌های حکمرانی برجسته می‌سازد.

دسته دیگری از پژوهش‌ها به بررسی نقش هوش مصنوعی در ابعاد امنیتی و دفاعی ترکیه پرداخته‌اند. ییلماز^۴ (۲۰۲۳) با تحلیل پیامدهای نظامی هوش مصنوعی، به کارگیری این فناوری در جنگ‌های متعارف و ترکیبی را نقطه قوت ترکیه معرفی می‌کند و نشان می‌دهد که سامانه‌های آفندی و پدافندی بومی و غیربومی این کشور به شکل فزاینده‌ای از هوش مصنوعی بهره می‌برند. شاهین (۲۰۲۳) در مقایسه‌ای میان چین و ترکیه، تفاوت‌های رویکرد این دو کشور در استفاده از هوش مصنوعی در امنیت ملی را بررسی کرده و معتقد است که ترکیه هنوز در مرحله گذار فناورانه قرار دارد، در حالی که چین به‌سوی تجهیز کامل نیروهای نظامی به سامانه‌های هوشمند پیشرفته حرکت می‌کند. ساواش^۵ (۲۰۲۱) نیز بر این باور است که ارتش ترکیه دست کم به یک دهه زمان نیاز دارد تا بتواند از نظر فنی با قدرت‌های پیشرو در حوزه هوش مصنوعی نظامی برابری

1. Altundal

2. Şahin

3. Özdemir

4. Yilmaz

5. Savaş

کند؛ نکته‌ای که بیانگر تردید جامعه بین‌المللی در به رسمیت شناختن ترکیه به‌عنوان بازیگر تراز اول این حوزه است.

با وجود این یافته‌ها، اغلب مطالعات یادشده یا بر جنبه‌های اقتصادی- فنی اکوسیستم استارت‌آپی متمرکز بوده‌اند یا به تحلیل‌های مقطعی از کاربردهای دفاعی هوش مصنوعی پرداخته‌اند. پژوهش حاضر، شکافی را پر می‌کند که میان تحلیل فناوریانه و ارزیابی ژئوپلیتیکی وجود دارد. این تحقیق با رویکرد میان‌رشته‌ای، اکوسیستم نوآوری را به‌عنوان بخشی از ابزارهای سیاست خارجی و قدرت نرم ترکیه بررسی می‌کند و تعاملات بین استارت‌آپ‌ها، نهادهای دولتی، بازیگران بین‌المللی و محیط ژئوپلیتیکی را در چارچوب تحلیلی واحد قرار می‌دهد. این رویکرد امکان فهم چندبعدی از مسیر توسعه فناوری در ترکیه و ارزیابی پیامدهای آن بر موازنه قدرت منطقه‌ای را، به‌ویژه از منظر ایران، فراهم می‌سازد.

۳. چارچوب نظری: واقع‌گرایی فناوریانه

هوش مصنوعی، اکوسیستم استارت‌آپی و اقتصاد دانش‌بنیان سه مفهوم کلیدی در فهم تحولات فناوری و اقتصادی معاصر هستند که در این پژوهش به‌عنوان زیربنای نظری مورد توجه قرار گرفته‌اند. هوش مصنوعی شاخه‌ای از علوم کامپیوتر است که به ساخت ماشین‌ها یا برنامه‌هایی می‌پردازد که توانایی انجام وظایفی را دارند که معمولاً نیازمند هوش انسانی است؛ مانند یادگیری، حل مسئله، درک زبان طبیعی و تشخیص تصاویر و صداها (K. L, 2024: 11). علاوه بر این، برخی هوش مصنوعی را تلاش برای شبیه‌سازی فرایندهای شناختی انسان در ماشین می‌دانند و سؤال اساسی این است که آیا ماشین‌ها واقعاً می‌توانند «فکر» کنند و آیا این تفکر مشابه آگاهی انسانی است یا صرفاً تقلیدی از رفتار هوشمندانه (Van Rooij, 2024: 620). همچنین، هوش مصنوعی به فناوری‌هایی گفته می‌شود که دستگاه‌ها را قادر می‌سازد به‌طور خودکار تصمیم بگیرند، پیشنهاد دهند و تعامل کنند، بدون نیاز به تعریف دقیق همه جزئیات توسط انسان (Secco, 2025: 75).

از سوی دیگر، اکوسیستم استارت‌آپی مجموعه‌ای پویا از افراد، نهادها و منابع است که با تعاملات مستمر به رشد و موفقیت استارت‌آپ‌ها کمک می‌کنند. این اکوسیستم شامل کارآفرینان، سرمایه‌گذاران، شتاب‌دهنده‌ها، مراکز نوآوری، دانشگاه‌ها، دولت و بازار مصرف‌کننده است که هرکدام نقش کلیدی در حمایت و تسهیل فرایند نوآوری و کارآفرینی ایفا می‌کنند (Thuong, 2025: 75).

150: 2024). این اکوسیستم به‌عنوان بستری اقتصادی دیده می‌شود که تولید ثروت و اشتغال را از طریق حمایت از کسب و کارهای نوپا و گردش سرمایه و دانش در چرخه نوآوری تسهیل می‌کند (Babburoglu, 2025: 110). همچنین، اکوسیستم استارت‌آپی به‌عنوان یک سیستم پیچیده و پویا شناخته می‌شود که تعاملات بازخوردی میان اجزای آن می‌تواند بر پایداری و تحول کل اکوسیستم اثرگذار باشد (Aliyari, 2024: 17). این دیدگاه‌ها چارچوب مناسبی برای تحلیل استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در این پژوهش فراهم می‌آورند.

اقتصاد دانش‌بنیان نیز به‌عنوان اقتصادی تعریف می‌شود که در آن تولید، توزیع و استفاده از دانش و اطلاعات نقش اصلی را در رشد اقتصادی و افزایش بهره‌وری ایفا می‌کند. در چنین اقتصادی، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، آموزش، نوآوری و فناوری‌های نوین محور اصلی است (Astarani, 2024: 320). این اقتصاد بر پایه علم و فناوری به‌عنوان زیربنای اصلی تولید ثروت و توسعه پایدار استوار است و شرکت‌های دانش‌بنیان و نیروی انسانی متخصص محور تولید و ارزش‌آفرینی به شمار می‌روند (Ben Hassen, 2022: 3). همچنین، دارایی‌های نامشهود مانند دانش، مهارت، نوآوری و اطلاعات فنی در اقتصاد دانش‌بنیان اهمیت بیشتری نسبت به دارایی‌های فیزیکی دارند و مزیت رقابتی از طریق خلق دانش جدید و توسعه فناوری‌های پیشرفته حاصل می‌شود (Grisales, 2022: 530). پژوهش حاضر با بهره‌گیری از این تعاریف به بررسی نقش اقتصاد دانش‌بنیان در توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی و استارت‌آپ‌ها می‌پردازد.

در چارچوب نظری این پژوهش، نظریه واقع‌گرایی فناورانه به‌عنوان رویکردی تحلیلی انتخاب شده است که فناوری را به‌عنوان محصولی از تعاملات پیچیده میان عوامل عینی و ساختارهای اجتماعی می‌نگرد، نه پدیده‌ای مستقل و خودبسنده (Gaffar, 2024: 160). این نظریه با تمرکز بر زمینه‌های تاریخی، فرهنگی و نهادی، فناوری را ابزاری خنثی نمی‌داند بلکه بر نقش فعال آن در تحولات اجتماعی و اقتصادی تأکید می‌کند. واقع‌گرایی فناورانه به بررسی نظام‌مند عوامل چندگانه‌ای می‌پردازد که فرایند توسعه و انتشار فناوری را تحت تأثیر قرار می‌دهند؛ از جمله سیاست‌گذاری‌های عمومی، تحولات بازار، چارچوب‌های نهادی و الگوهای فرهنگی (Muzaffar, 2025: 33). برخلاف دیدگاه‌های جبرگرایانه که پیشرفت فناوری را خطی و خودکار می‌پندارند، این نظریه بر نقش کنشگران انسانی و شبکه‌های اجتماعی در شکل‌دهی مسیر فناوری تأکید دارد و فناوری را برابری برایند تعاملات پویا و گاه متناقض میان عوامل مختلف می‌داند. کاربست

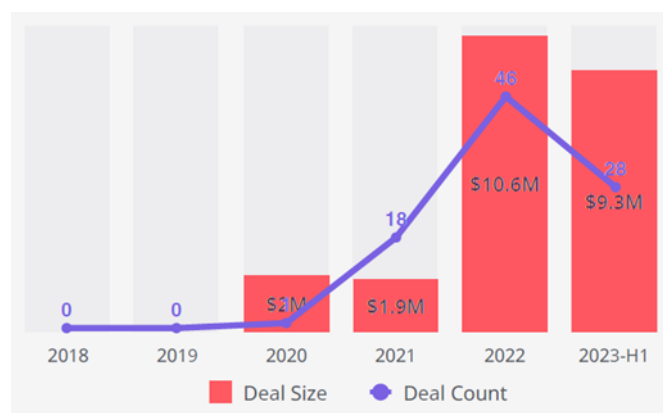
این نظریه در حوزه‌هایی مانند سیاست‌گذاری فناوری، مدیریت نوآوری و تحلیل نظام‌های فناورانه موجب شده تا ارزیابی‌های جامع‌تری از تأثیرات فناوری بر جوامع مختلف ارائه شود (Liu, 2022). از نقاط قوت نظریه واقع‌گرایی فناورانه می‌توان به پرهیز از تقلیل‌گرایی ساده‌انگارانه اشاره کرد؛ این نظریه فناوری را نه صرفاً منبعی از راه‌حل‌ها و نه تهدیدی صرف، بلکه فرایندی پیچیده و چندوجهی می‌داند که هم فرصت‌آفرین است و هم چالش‌برانگیز (Teräs, 2020: 635). علاوه بر این، این رویکرد میان‌رشته‌ای با تلفیق دانش‌های فنی و علوم اجتماعی و اقتصادی، درک عمیق‌تری از پویایی‌های فناورانه و پیامدهای آن فراهم می‌آورد و در بهبود سیاست‌های توسعه فناوری مؤثر است. واقع‌گرایی فناورانه همچنین به مسائل اخلاقی و مسئولیت‌پذیری در توسعه فناوری توجه دارد و تأکید می‌کند کارآمدی فنی باید همراه با انطباق اجتماعی و اخلاقی باشد. این موضوع به‌ویژه در فناوری‌های حساس مانند زیست‌فناوری و کلان‌داده‌ها اهمیت می‌یابد (Zaki, 2023: 1480). همچنین، نظریه به عدالت فناورانه می‌پردازد و بررسی می‌کند چگونه فناوری‌ها می‌توانند نابرابری‌های اجتماعی و اقتصادی را کاهش یا تشدید کنند و به دنبال راهکارهایی است تا فناوری به ابزاری برای تحقق عدالت و توسعه فراگیر تبدیل شود، موضوعی که در کشورهای در حال توسعه از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

با توجه به اهمیت تأثیر عوامل سیاسی، اقتصادی و فرهنگی بر توسعه فناوری، تحلیل رشد استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در کشورهایمانند ترکیه بدون در نظر گرفتن سیاست‌های دولتی، سرمایه‌گذاری‌های نظامی-امنیتی و رقابت‌های ژئوپلیتیکی ممکن نیست. این چارچوب نظری غنای کافی برای بررسی چنین پیچیدگی‌هایی دارد و بستر مناسبی برای پژوهش حاضر فراهم می‌کند.

۴. اکوسیستم استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ترکیه

اکوسیستم استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ترکیه در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته و به یکی از ارکان کلیدی تحول دیجیتال این کشور تبدیل شده است. دانشگاه‌های معتبر همچون دانشگاه فنی خاورمیانه و دانشگاه باغلیچی با تربیت نیروی انسانی متخصص و انجام پژوهش‌های کاربردی در حوزه یادگیری ماشین، نقش برجسته‌ای در توسعه این اکوسیستم ایفا کرده‌اند. تعامل مثبت میان نهادهای علمی و صنعتی بستر مناسبی برای ظهور استارت‌آپ‌های توانمند در حوزه‌هایی نظیر تحلیل داده، پردازش زبان طبیعی و بینایی ماشین فراهم ساخته است. این پویایی باعث

شکل‌گیری چرخه‌ای مستمر از نوآوری، جذب سرمایه و توسعه بازار شده که با بهره‌گیری از ظرفیت‌های بومی، امکان رقابت در عرصه‌های منطقه‌ای و بین‌المللی را برای استارت‌آپ‌ها فراهم می‌کند (Dündar, 2024: 410-413). برای مثال، در نیمه اول سال ۲۰۲۳، ۲۸ استارت‌آپ از طریق پلتفرم‌های تأمین مالی جمعی، مجموعاً ۹,۳ میلیون دلار جذب سرمایه کرده‌اند. این مبلغ نسبت به سال ۲۰۲۲ افزایش ۴۴ درصدی داشته است. همچنین، در همان دوره، سهم استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی از کل سرمایه‌گذاری‌های مرحله بذری به ۱۳,۶ درصد رسیده است (Turcorn, 2023: 12).

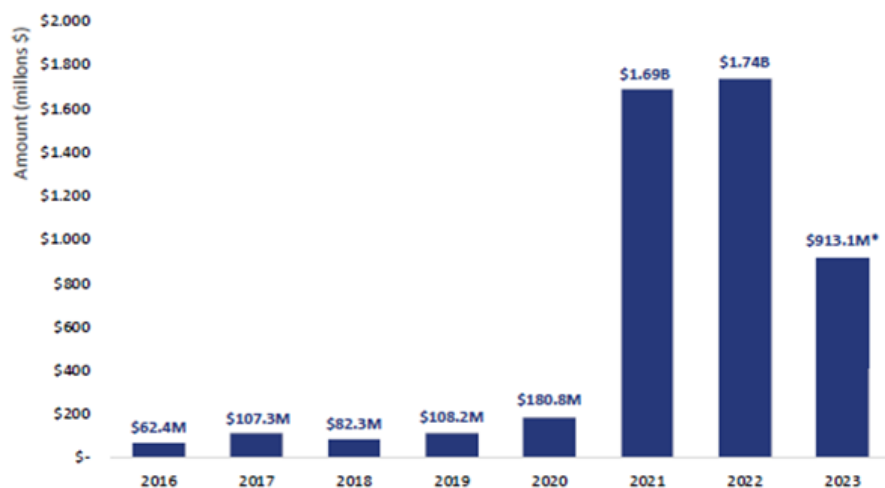


نمودار ۱. معاملات سالانه تأمین مالی جمعی مبتنی بر سهام ترکیه (Turcorn, 2023: 12)

در زمینه سرمایه‌گذاری، ترکیه طی سال‌های اخیر شاهد روندی رو به رشد در جذب منابع مالی برای استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی بوده است. صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر، شتاب‌دهنده‌های تخصصی و برنامه‌های حمایتی دولتی مانند توبیتاک^۱ و کوسگب^۲ با ارائه منابع مالی و پشتیبانی آموزشی، شرایط مطلوبی برای راه‌اندازی و توسعه کسب‌وکارهای نوپای فناورمحور فراهم آورده‌اند. همچنین مشارکت فعال سرمایه‌گذاران بین‌المللی به گسترش فعالیت‌ها در بازارهای اروپا و آسیای مرکزی کمک کرده است. این تلفیق هوشمندانه سرمایه‌های داخلی و خارجی، علاوه بر تقویت زیرساخت‌های مالی، ظرفیت رقابت‌پذیری این اکوسیستم را در سطح جهانی ارتقا داده است (Altundal, 2024: 114).

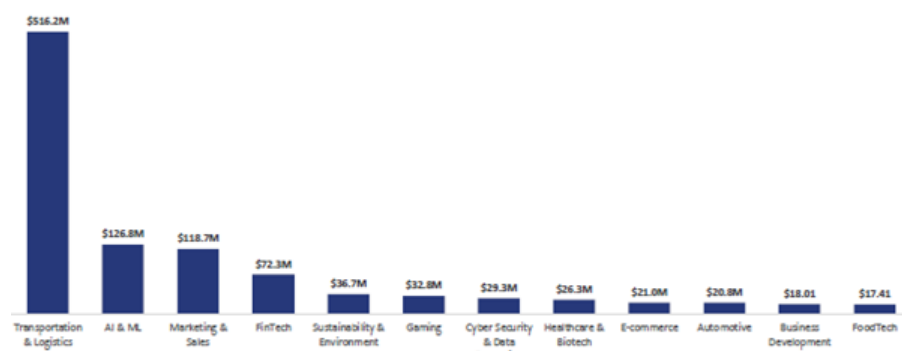
1. TUBITAK

2. Kosgeb



نمودار ۲. میزان سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های فناوری در ترکیه از ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۳ (Paroje, 2023)

به تفکیک بخش‌های گوناگون، حمل‌ونقل و لجستیک ۵۱۶٫۲ میلیون دلار، هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی ۱۲۶٫۸ میلیون دلار و بازاریابی و فروش ۱۱۸٫۷ میلیون دلار دریافت کردند.



نمودار ۳. میزان سرمایه‌گذاری در حوزه فناوری ترکیه به تفکیک بخش‌ها (Paroje, 2023)

استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی ترکیه عمدتاً در بخش‌های کلیدی اقتصاد مانند بهداشت و درمان، کشاورزی هوشمند، لجستیک و تجارت الکترونیک فعالیت می‌کنند. نمونه‌های موفقی از شرکت‌های نوپا دیده می‌شود که با استفاده از سیستم‌های یادگیری عمیق، راهکارهای نوین تشخیصی پزشکی ارائه داده‌اند و توجه سرمایه‌گذاران و مراکز درمانی را جلب کرده‌اند. در حوزه کشاورزی، توسعه الگوریتم‌های پیش‌بینی و سامانه‌های پردازش تصویر، امکان پایش دقیق

پارامترهایی مانند کیفیت خاک و رشد محصولات را فراهم آورده است. این راهکارهای تخصصی و هدفمند نه تنها بهره‌وری بخش‌های مختلف اقتصادی را افزایش داده‌اند، بلکه به تسریع تحول دیجیتال در این صنایع کمک کرده‌اند (Malhotra, 2025: 290).

برای پشتیبانی از این توسعه‌های کاربردی، اکوسیستم هوش مصنوعی ترکیه دارای ساختاری نظام‌مند متشکل از مراکز نوآوری، آزمایشگاه‌های تحقیقاتی کاربردی و نهادهای تخصصی مانند انجمن‌های حرفه‌ای است. این ساختار با تسهیل تعامل میان پژوهشگران، متخصصان فناوری، سرمایه‌گذاران و سیاست‌گذاران، زمینه همگرایی دانش نظری و کاربرد عملی را فراهم می‌کند. همچنین، برگزاری رویدادهای تخصصی نظیر کنفرانس‌های معتبر در حوزه هوش مصنوعی، ظرفیت‌های نوظهور را شناسایی و همکاری‌های میان‌رشته‌ای را تقویت می‌کند. این سازمان‌دهی نظام‌مند، پویایی درونی اکوسیستم را تضمین می‌کند و زمینه توسعه پایدار و تطابق با تحولات جهانی فناوری را فراهم می‌آورد.

با وجود این پیشرفت‌ها، اکوسیستم هوش مصنوعی ترکیه با چالش‌های ساختاری قابل‌توجهی مواجه است که توجه جدی می‌طلبد. از مهم‌ترین موانع باید به کمبود داده‌های باکیفیت و ساختاریافته به‌عنوان ماده خام توسعه الگوریتم‌های هوش مصنوعی اشاره کرد. علاوه بر این، محدودیت دسترسی به زیرساخت‌های محاسباتی پیشرفته و منابع ابری، توسعه مدل‌های پیچیده را دشوار کرده است. شکاف مهارتی بین نیازهای صنعت و توانمندی‌های نیروی کار نیز ناشی از عدم تطابق برنامه‌های آموزشی دانشگاهی با فناوری‌های نوظهور است. این مشکلات زیرساختی و آموزشی در صورت بی‌توجهی می‌تواند رشد کیفی و پایدار استارت‌آپ‌ها را مختل کنند. برای رفع این چالش‌ها، تقویت همکاری دانشگاه‌ها و صنعت، سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های محاسباتی و اصلاح برنامه‌های آموزشی توصیه می‌شود.

همزمان با توسعه فناوری هوش مصنوعی، ضرورت تدوین چارچوب‌های اخلاقی و نظارتی در ترکیه بیش از پیش احساس می‌شود. متخصصان این حوزه معتقدند برای توسعه مسئولانه سیستم‌های هوشمند، باید سیاست‌های دقیقی در زمینه حریم خصوصی داده‌ها، شفافیت عملکرد الگوریتم‌ها و پیشگیری از تبعیض‌های ناشی از فناوری‌های هوشمند تدوین شود. در پاسخ به این نیاز، مراکز تحقیقاتی و نهادهای حاکمیتی در حال طراحی استانداردها و دستورالعمل‌هایی هستند که استفاده ایمن و مبتنی بر اخلاق از هوش مصنوعی را تضمین می‌کنند. این اقدامات می‌تواند

اعتماد جامعه به فناوری‌های نوین را افزایش دهد و پذیرش اجتماعی آن‌ها را تسهیل کند (Necmi, 2025: 3).

یکی دیگر از عرصه‌های مهم در اکوسیستم هوش مصنوعی ترکیه توسعه آموزش و ارتقای سواد هوش مصنوعی در سطوح عمومی و تخصصی است. دانشگاه‌ها و پلتفرم‌های آموزشی آنلاین دوره‌های تخصصی متنوعی در حوزه‌هایی مانند برنامه‌نویسی، یادگیری ماشین، علوم داده و هوش مصنوعی ارائه می‌دهند و مخاطبان گسترده‌ای از دانشجویان تا متخصصان و علاقه‌مندان مستقل را تحت پوشش قرار می‌دهند. همچنین، برگزاری کارگاه‌های تخصصی، بوت‌کمپ‌های فشرده و مسابقات کدنویسی ملی، زمینه پرورش استعدادها و تربیت نیروی انسانی متخصص را فراهم کرده است (Fourrage, 2025). این اقدامات نقش کلیدی در تقویت سرمایه انسانی و افزایش توان رقابتی استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی دارند. به طور کلی، اکوسیستم استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ترکیه، با وجود فرصت‌ها و ظرفیت‌های قابل توجه، نیازمند توجه ویژه به چالش‌های زیرساختی، آموزشی و اخلاقی است تا بتواند رشد پایدار و رقابت‌پذیری جهانی خود را تضمین کند.

۵. اکوسیستم هوش مصنوعی ترکیه و نقش آن در ارتقای دیپلماسی اقتصادی

اکوسیستم هوش مصنوعی در ترکیه به عنوان یکی از محورهای کلیدی در استراتژی دیپلماسی اقتصادی این کشور مطرح است. دولت ترکیه با سیاست‌گذاری‌های هدفمند، سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی و ایجاد زیرساخت‌های فناورانه تلاش می‌کند جایگاه خود را در بازارهای منطقه‌ای و جهانی تثبیت کند. طبق گزارش استارت‌آپ ژنوم (۲۰۲۳)، ارزش کل سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌های فناوری ترکیه در سال ۲۰۲۲ بیش از ۵۰۰ میلیون دلار بوده که سهم قابل توجهی از آن به حوزه هوش مصنوعی اختصاص یافته است (Startup Genome, 2023: 34). این حجم سرمایه‌گذاری افزایش ۲۵ درصدی نسبت به سال ۲۰۲۱ را نشان می‌دهد که دال بر رشد چشمگیر اکوسیستم استارت‌آپی است.

دیپلماسی اقتصادی ترکیه از طریق فناوری‌های هوش مصنوعی به توسعه روابط تجاری و فناوری با کشورهای منطقه و فراتر از آن کمک کرده است. همکاری‌های فناورانه با کشورهای خاورمیانه و آسیای مرکزی نه تنها به انتقال دانش و فناوری منجر شده، بلکه باعث افزایش صادرات خدمات فناورانه به این مناطق شده است. بر اساس گزارش مرکز تجارت بین‌المللی (۲۰۲۳)، صادرات فناوری‌های مرتبط با هوش مصنوعی ترکیه به خاورمیانه در سال ۲۰۲۲ نسبت به سال

۲۰۱۹ حدود ۴۰ درصد رشد داشته است (ITC, 2023: 56). این امر به ترکیه کمک کرده تا نفوذ اقتصادی و فناوری خود را افزایش دهد و به یک شریک کلیدی در زنجیره ارزش منطقه‌ای تبدیل شود. سیاست‌های حمایتی دولت ترکیه شامل ایجاد پارک‌های فناوری، ارائه مشوق‌های مالیاتی و حمایت از سرمایه‌گذاران خارجی است که محیط مناسبی برای فعالیت شرکت‌های نوپا و بین‌المللی فراهم کرده است. گزارش سازمان همکاری و توسعه اقتصادی (۲۰۲۲) نشان می‌دهد که پارک‌های فناوری در ترکیه سهم قابل‌توجهی در جذب سرمایه‌گذاری خارجی و تسهیل انتقال فناوری داشته‌اند (OECD, 2022: 47). این اقدامات باعث ایجاد فرصت‌های شغلی با ارزش افزوده بالا و توسعه مهارت‌های فناورانه در کشور شده‌اند. همزمان با گسترش همکاری‌های بین‌المللی، ترکیه تأکید دارد که استقلال فناورانه خود را حفظ کند. به گفته مرکز سیاست اروپایی (۲۰۲۳)، ترکیه به دنبال راهکارهایی است که ضمن بهره‌مندی از فناوری‌های خارجی، کنترل و مالکیت داده‌ها و زیرساخت‌های حساس خود را حفظ نماید (EPC, 2023: 22). این رویکرد ترکیه را قادر می‌سازد تا در زمینه امنیت فناوری و مدیریت ریسک‌های مرتبط با وابستگی به فناوری‌های خارجی سیاست‌های مؤثری اتخاذ کند. علاوه بر این، هوش مصنوعی در بخش‌های کلیدی اقتصاد ترکیه مانند کشاورزی، تولید و خدمات مالی باعث افزایش بهره‌وری و بهبود کیفیت محصولات شده است. طبق گزارش بانک جهانی (۲۰۲۳)، بهره‌وری در بخش‌های بهره‌مند از هوش مصنوعی تا ۲۰ درصد افزایش یافته و این موضوع به بهبود رقابت‌پذیری صادراتی ترکیه کمک کرده است (World Bank, 2023: 40). این پیشرفت‌ها باعث شده ترکیه به عنوان یک قطب فناورانه منطقه‌ای مطرح شود و نقش کلیدی در پروژه‌های توسعه منطقه‌ای ایفا کند.

در نهایت، موفقیت ترکیه در حوزه دیپلماسی اقتصادی مبتنی بر هوش مصنوعی مستلزم هماهنگی میان سیاست‌گذاران، دانشگاه‌ها و بخش خصوصی است تا زیرساخت‌ها، آموزش و نوآوری به‌طور همزمان تقویت شوند. این همکاری میان‌بخشی، به ترکیه امکان می‌دهد که جایگاه خود را در نظم فناورانه جهانی تثبیت کند و به عنوان یک بازیگر فعال و مستقل در حوزه فناوری هوش مصنوعی شناخته شود.

۶. تحلیل پیامدهای ژئوپلیتیکی اکوسیستم هوش مصنوعی ترکیه برای ایران

در سال‌های اخیر، حوزه فناوری هوش مصنوعی به یکی از محورهای اصلی توسعه فناوری در جهان تبدیل شده است و کشورهایی مانند ایران و ترکیه نیز با توجه به موقعیت ژئوپلیتیکی خود،

تلاش دارند در این عرصه نقش پررنگی ایفا کنند. همکاری‌های فناورانه میان ایران و ترکیه در این حوزه نه تنها به توسعه زیرساخت‌های دیجیتال کمک می‌کند، بلکه پیامدهای ژئوپلیتیکی مهمی برای هر دو کشور در منطقه خاورمیانه دارد (Kayhan, 2019: 3). توافقات رسمی میان مقامات دو کشور در سال ۲۰۱۹، نقطه عطفی در توسعه همکاری‌های فناورانه بوده است. محمدجواد آذری جهرمی، وزیر وقت ارتباطات و فناوری اطلاعات ایران، و عمر فاتح سایان، معاون وزیر حمل و نقل و زیرساخت ترکیه، در دیداری مشترک بر ضرورت تشکیل کمیته‌های تخصصی و برگزاری نشست‌های منظم برای تقویت همکاری‌های حوزه هوش مصنوعی تأکید کردند (Ibid: 4). این توافقات زمینه‌ساز تبادل دانش، پروژه‌های تحقیقاتی مشترک و حمایت‌های متقابل در توسعه استارت‌آپ‌ها شده است.

از نظر ظرفیت اکوسیستم‌های استارت‌آپی، ایران با سرمایه‌گذاری حدود ۱۱۵ میلیون دلار در حوزه تحقیق و توسعه هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۵، توانسته است جایگاه خود را در منطقه تثبیت کند. دانشگاه‌های برجسته‌ای مانند دانشگاه صنعتی شریف و دانشگاه تهران به‌عنوان مراکز اصلی تربیت نیروی انسانی متخصص و بسترهای تحقیقاتی، نقش کلیدی در این موفقیت ایفا کرده‌اند (Specialeurasia, 2025: 12-15). این اکوسیستم به‌سرعت در حال رشد است و بسیاری از استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی ایرانی توانسته‌اند در زمینه‌هایی مانند پردازش زبان طبیعی، بینایی ماشین و سیستم‌های هوشمند خدمات‌رسانی کنند. در طرف مقابل، ترکیه نیز با وجود فاصله‌ای که با کشورهای پیشرفته در زمینه هوش مصنوعی دارد، پیشرفت‌های قابل توجهی به‌ویژه در بخش‌های صنعتی و رباتیک کسب کرده است. سرمایه‌گذاری‌های دولتی و خصوصی در ترکیه در سال‌های اخیر افزایش یافته و مراکز تحقیقاتی متعددی در شهرهای بزرگ مانند استانبول و آنکارا به توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی پرداخته‌اند (The Istanbul Chronicle, 2024: 8-10). ترکیه همچنین با ایجاد پارک‌های فناوری و حمایت از شتاب‌دهنده‌ها، بستری مناسب برای رشد استارت‌آپ‌ها فراهم کرده است.

یکی از ابعاد مهم همکاری‌های ایران و ترکیه مشارکت در قالب سازمان همکاری کشورهای در حال توسعه است. این سازمان با هدف انتقال فناوری و توسعه همکاری‌های علمی، بستری برای تبادل تجربیات و پروژه‌های مشترک فراهم کرده که شامل حوزه هوش مصنوعی نیز می‌شود. همکاری در قالب این سازمان، علاوه بر مزایای فناورانه، سبب تقویت جایگاه هر دو کشور در

عرصه‌های سیاسی و اقتصادی منطقه‌ای شده است. با وجود فرصت‌های متعدد، این همکاری‌ها با چالش‌هایی نیز روبه‌روست، از قبیل محدودیت‌های تحریمی، اختلافات سیاسی و چالش‌های مربوط به استانداردسازی فناوری (Kayhan, 2019: 7). همچنین، تفاوت در سطح توسعه اکوسیستم‌های استارت‌آپی و فرهنگ سرمایه‌گذاری در دو کشور گاهی مانع توسعه سریع‌تر همکاری‌ها می‌شود. با این حال، چشم‌انداز همکاری‌های ایران و ترکیه در حوزه هوش مصنوعی مثبت ارزیابی می‌شود. توسعه پروژه‌های مشترک تحقیقاتی، ایجاد شبکه‌های تبادل دانش و همکاری در زمینه آموزش نیروی متخصص، از گام‌های پیش‌رو هستند (Specialeurasia, 2025: 18). همچنین، با توجه به اهمیت امنیت سایبری و حفاظت از داده‌ها در فناوری‌های نوین، همکاری‌های مشترک در این زمینه نیز در دستور کار قرار دارد.

در نهایت، همکاری فناوریانه ایران و ترکیه در حوزه هوش مصنوعی می‌تواند به تقویت موقعیت ژئوپلیتیکی هر دو کشور در منطقه خاورمیانه منجر شود. بهره‌برداری از فناوری‌های نوین و ایجاد اکوسیستم‌های استارت‌آپی پویا نه تنها فرصت‌های اقتصادی را افزایش می‌دهد، بلکه در تحولات سیاسی و امنیتی منطقه نیز تأثیرگذار خواهد بود (The Istanbul Chronicle, 2024: 13). در این تحلیل، پیامدهای ژئوپلیتیکی رشد اکوسیستم هوش مصنوعی ترکیه بر ایران در پنج حوزه کلیدی بررسی می‌شود:

۶-۱-۱. رقابت فناوریانه منطقه‌ای

با توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی ترکیه و رشد استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های فناوری در حوزه‌هایی مانند سلامت دیجیتال، شهرهای هوشمند و امنیت سایبری، این کشور در موقعیتی استراتژیک برای رقابت مستقیم با ایران قرار گرفته است. طبق گزارش «چشم‌انداز علم، فناوری و نوآوری سازمان همکاری و توسعه اقتصادی ۲۰۲۳»^۱ ترکیه در حال افزایش قابل‌توجه سرمایه‌گذاری در حوزه‌های هوش مصنوعی و فناوری‌های مرتبط است که این موضوع توان رقابتی آن را در بازار منطقه‌ای تقویت می‌کند. از سوی دیگر، ایران با وجود داشتن نیروی انسانی متخصص و ظرفیت‌های فناوریانه، به دلیل تحریم‌ها و محدودیت‌های بین‌المللی، با چالش‌های توسعه زیرساختی مواجه است. در نتیجه، رشد ترکیه در حوزه هوش مصنوعی می‌تواند باعث شکل‌گیری قطبی فناوریانه در منطقه شود که ایران را به حاشیه می‌راند و سهم آن را در بازارهای فناوریانه منطقه

1. OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023

کاهش می‌دهد. این رقابت، علاوه بر بازار فناوری، در حوزه تعیین استانداردهای فنی و اخلاقی هوش مصنوعی نیز نمود پیدا می‌کند. ترکیه با حضور فعال در مجامع بین‌المللی و منطقه‌ای، مانند اتحادیه ترک‌زبانان و سازمان همکاری اسلامی، تلاش می‌کند چارچوب‌های فناوری را به نفع خود شکل دهد. ایران در صورت غفلت از این روند، ممکن است از این فرایندهای تعیین‌کننده کنار گذاشته شود. از سوی دیگر، ترکیه با راه‌اندازی «ویزای تکنولوژی» در سپتامبر ۲۰۲۴، مسیر قانونی برای کارآفرینان و متخصصان فناوری خارج از کشور فراهم کرده است تا برای مهاجرت ترغیب شوند (AGBI, 2024). همزمان، داده‌های رسانه‌ای و تحلیلی از تشدید مهاجرت علمی-دانشجویی ایرانیان و نقش پررنگ ترکیه به عنوان مقصد نزدیک خبر می‌دهد. این روند را می‌توان در چارچوب «ژئوپلیتیک انسانی» تحلیل کرد که ریسک خروج سرمایه انسانی هوش مصنوعی از ایران به ترکیه را افزایش می‌دهد و به تقویت قطب‌بندی فناورانه در منطقه منجر می‌شود (Financial Times, 2025). مهاجرت نخبگان صرفاً پدیده‌ای اجتماعی نیست، بلکه انتقال قدرت نرم و ظرفیت فناورانه است. ترکیه از این ابزار برای تقویت نفوذ نرم خود بر ایران بهره‌برداری می‌کند.

همچنین ادغام هوش مصنوعی در پهپادها و سامانه‌های فرماندهی و کنترل ترکیه، موجب ارتقای توان شناسایی، خودکارسازی تصمیم و عملیات دوربرد شده است (HAVELSAN, 2025). شرکت دفاعی ترکیه یک پهپاد رزمی نسل بعدی با ادغام هوش مصنوعی و یک موتور توربو را به نام Bayraktar TB2T-AI به‌طور رسمی معرفی کرد. این هواپیمای پیشرفته اولین پروازهای آزمایشی خود را با موفقیت در کشان ترکیه به پایان رساند و جهشی بزرگ در فناوری پهپاد را رقم زد. آگاهی موقعیتی پیشرفته و قابلیت‌های پیشرفته تشخیص تهدید این هواپیمای آن را به یک دارایی ارزشمند برای عملیات نظامی مدرن تبدیل می‌کند. این ویژگی‌ها انعطاف‌پذیری بیشتری را در انجام شناسایی، نظارت و حملات دقیق فراهم می‌کنند. این پهپاد پس از توافق با کرواسی در نوامبر ۲۰۲۴، رسماً وارد موجودی شش عضو ناتو و چهار کشور اتحادیه اروپا شده است و در ارزیابی‌های متعدد تدارکات دفاعی، از رقبای ایالات متحده، اروپا و چین پیشی گرفته است (Defence-Industry.eu, 2025). ارکام توزگن، مدیر کل بلیشیم وادیزی^۱، بیان می‌کند: «به عنوان یک کشور، ما در حوزه‌هایی که در سطح جهانی یک تغییر الگو در فناوری وجود دارد،

1. Turkey's Bilişim Vadisi

سخت‌تر تلاش می‌کنیم و خود را در این زمینه‌ها خوش‌شانس می‌دانیم. ورود به یک مسابقه هوانوردی صدساله تحت استانداردهای امروزی آسان نیست؛ اما وسایل نقلیه هوایی بدون سرنشین یک حوزه جدید در سراسر جهان است و ما به‌موقع به این مسابقه پیوستیم. امروز، ما یکی از کشورهای هستیم که می‌توانیم بهترین هواپیماهای جنگی بدون سرنشین را تولید کنیم. مانند توگک^۱ (شرکت خودروسازی)، ما در زمانی وارد صنعت خودرو شدیم که وسایل نقلیه الکتریکی در حال تسخیر هستند و هدف ما این است که یکی از کشورهای پیشرو در این گذار باشیم.» (Bilisim Vadisi, 2025).

با توجه به پیوندهای ترکیه با ناتو و روابط دفاعی منطقه‌ای، کاهش هزینه قدرت‌افکنی هوشمند و بهبود فرودگاه ترکیه بر اساس هوش مصنوعی می‌تواند توازن منطقه‌ای، از قفقاز تا شرق مدیترانه را به زیان فضای مانور ایران تغییر دهد. در واقع، این تحولات ترکیه را به یک «قدرت میانجی داده» در همسایگی ایران بدل می‌کند. هرگونه تعامل فناورانه ایران با بازارهای منطقه‌ای ممکن است نیازمند گذر از زیرساخت‌های واقع در ترکیه باشد. این موضوع عملاً مشابه وضعیتی است که در انرژی با خطوط لوله و ترانزیت مشاهده می‌شود؛ به عبارتی، کشوری که «مسیر» را در اختیار دارد به اهرم فشار دست می‌یابد.

۶-۱-۲. هم‌افزایی و همکاری منطقه‌ای

با وجود رقابت، زمینه‌های همکاری میان ایران و ترکیه در حوزه هوش مصنوعی قابل توجه است. هر دو کشور در زمینه‌هایی مانند کشاورزی هوشمند، مدیریت بحران‌های زیست‌محیطی و سلامت دیجیتال نیازهای مشابهی دارند که می‌تواند مبنای همکاری‌های فناورانه قرار گیرد. پایداری زیست‌محیطی همچنان تمرکز اصلی خزنه^۲، یک اپراتور مرکز داده عمده‌فروشی اماراتی، است. سایت آنکارا عناصر طراحی پیشرفته را برای بهینه‌سازی عملکرد انرژی و به حداقل رساندن انتشار کربن در خود جای خواهد داد. این مرکز در حال بررسی راه‌حل‌های حرارتی تجدیدپذیر مانند گرمایش آب خورشیدی و ژنراتورهای پشتیبان سازگار با سوخت روغن نباتی هیدروتریت در کنار سیستم‌هایی برای استفاده مجدد از فاضلاب است. این ابتکار نشان‌دهنده شتاب رو به رشد سرمایه‌گذاری هوش مصنوعی و دیجیتال در ترکیه است. طبق نسخه ۲۰۲۵ شاخص هوش

1. Togg

2. Khazna

مصنوعی دانشگاه استنفورد، ترکیه بین سال‌های ۲۰۱۶ تا ۲۰۲۴ افزایش ۱۹۸ درصدی در تمرکز استعداد‌های هوش مصنوعی را تجربه کرده است (Invest in Türkiye, 2025).

مطالعات متعدد نشان می‌دهد که همکاری‌های منطقه‌ای در فناوری‌های نوظهور، خصوصاً هوش مصنوعی، می‌تواند منجر به ایجاد بلوک‌های فناوری قوی‌تر در برابر نفوذ بازیگران فرامنطقه‌ای شود و قدرت چانه‌زنی کشورهای منطقه را افزایش دهد. برای ایران و ترکیه، تعریف پروژه‌های مشترک تحقیق و توسعه، تبادل داده و نیروی انسانی و هماهنگی در سیاست‌گذاری‌های فناورانه می‌تواند منافع اقتصادی و امنیتی مشترک را بهبود بخشد. با این حال، همکاری مؤثر نیازمند رفع موانع سیاسی و دیپلماتیک، افزایش اعتماد متقابل و ایجاد سازوکارهای رسمی همکاری فناورانه است. اگر این چالش‌ها مدیریت نشوند فرصت‌های هم‌افزایی به رقابت مخرب بدل خواهد شد.

۶-۱-۳. نفوذ ترکیه در بازارهای هدف ایران

ترکیه به‌عنوان یک بازیگر فعال در توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی، در حال گسترش نفوذ خود در بازارهای همسایه و منطقه‌ای است، مناطقی مانند آسیای مرکزی، قفقاز، عراق و سوریه که پیش‌تر ایران در آن‌ها حضور قابل‌توجهی داشت. تحقیقات نشان می‌دهد که ترکیه با ارائه راه‌حل‌های فناورانه بومی، قیمت‌های رقابتی و حمایت‌های دولت در صادرات فناوری، توانسته جایگاه خود را در این بازارها ارتقا دهد. برای مثال، خزانه قصد دارد یک مرکز داده در خارج از آنکارا در ترکیه بسازد. مرحله اول این مرکز داده برای استفاده ابری بهینه خواهد شد، اما خزانه قصد دارد این مرکز را در ترکیه (که با نام ترکیه نیز شناخته می‌شود) برای پشتیبانی از حجم کار هوش مصنوعی بسازد. حسن النقی، مدیرعامل خزانه، می‌گوید: «ما معتقدیم که این مرکز داده به رشد اقتصادی چشمگیر کشور کمک خواهد کرد، نوآوری را تشویق می‌کند و تحول دیجیتال را تسریع می‌بخشد.» با این اقدام، ترکیه به مرکز تبادل داده و ظرفیت محاسباتی منطقه‌ای بدل می‌شود (Ma, 2025).

همچنین، پایه‌های فکری بیلشیم وادیزی یا همان دره انفورماتیک ترکیه در سال ۲۰۱۱ بنا نهاده شد و عملیات آن از سال ۲۰۱۹ آغاز شد. هدف این پارک دستیابی به استقلال اقتصادی و فناوری ملی برای ترکیه است و به‌عنوان پلی مهم در انتقال پیشرفت‌های صنعت دفاعی به فناوری‌های غیرنظامی عمل می‌کند. دره انفورماتیک بستری است که در آن علم به فناوری و

فناوری به یک محصول تجاری تبدیل می‌شود و تمرکز آن بر فناوری‌های تحرک، اتصال، امنیت سایبری، طراحی، شهرهای هوشمند و بازی است که هر کدام خوشه‌های خاص خود را دارند و آموزش کارآفرینان نیز از طریق آکادمی دره انفورماتیک ارائه می‌شود (IASP, 2019).

کبری بوز بینزات، معاون مدیرکل کارخانه هوش مصنوعی بانک، تأکید کرده: «ما معتقدیم که هر استارت‌آپ دژ فناوری در آینده دیجیتال ترکیه است. هر استارت‌آپی که امروز روی صحنه است نه تنها یک ایده یا یک معیار مالی، بلکه یک بلوک سازنده از رقابت‌پذیری، استقلال و چشم‌انداز آینده ترکیه است. برنامه‌های شتاب‌دهی فقط مربوط به آموزش و مربیگری نیستند؛ آن‌ها ارزشمند هستند، زیرا ما را به هم متصل می‌کنند، پل می‌سازند و الهام‌بخش دیدگاه‌های جدید هستند. در اکوسیستمی که با مربیان و استارت‌آپ‌های مناسب ساخته شده است، موفقیت‌های فردی می‌توانند به داستان‌های موفقیت بزرگ تبدیل شوند. ما امیدواریم که در سفر هوش مصنوعی ترکیه نه فقط به عنوان کاربر یا مصرف‌کننده، بلکه به عنوان رهبران، صادرکنندگان و تعیین‌کنندگان استاندارد در صنایع، به همراهی یکدیگر ادامه دهیم» (Bilisim Vadisi, 2025).

این موضوع، برای شرکت‌های فناورانه ایرانی که با محدودیت‌های تحریمی و مشکلات دسترسی به بازارهای جهانی مواجه‌اند تهدید جدی محسوب می‌شود. به عبارتی، ایران با بازارهایی روبه‌رو می‌شود که استانداردهای فناورانه آن‌ها توسط ترکیه تعریف می‌شود. برای مقابله با این روند، ایران باید سرمایه‌گذاری در نوآوری، برندینگ فناوری و دیپلماسی اقتصادی را افزایش دهد تا سهم خود را در این بازارهای راهبردی حفظ کند. عدم واکنش مناسب می‌تواند به کاهش حضور فناورانه و نهایتاً تضعیف نفوذ ژئوپلیتیکی ایران در این مناطق منجر شود.

۶-۱-۴. امنیت داده و تهدیدات سایبری

گسترش فناوری هوش مصنوعی ترکیه در کشورهای منطقه، به‌ویژه در حوزه‌های داده‌محور و سامانه‌های سایبری، پیامدهای امنیتی مهمی برای ایران به همراه دارد. طبق گفته داغلوغلو، «هوش مصنوعی همچنان یک دستور کار مهم برای ترکیه است. در مورد هیئت حفاظت از داده‌های شخصی، ما قوانین خود را با مقررات عمومی حفاظت از داده‌های اروپا هماهنگ کرده‌ایم و می‌خواهیم سرمایه‌گذاری‌های زیرساختی برای هوش مصنوعی را افزایش دهیم. ما پیش‌بینی می‌کنیم که سرمایه‌گذاری‌های بزرگ در مراکز داده در ترکیه انجام شود که می‌تواند به منطقه نیز خدمت کند» (Daily Sabah, 2025).

ترکیه با زیرساخت‌های نوین و همکاری با ناتو، توانمندی‌های سایبری خود را افزایش داده است. دسترسی ترکیه به داده‌های حساس منطقه‌ای از طریق ارائه خدمات فناوری، به آن امکان می‌دهد در حوزه‌های اطلاعاتی و امنیتی، قدرت مانور بیشتری داشته باشد. ترکیه با اصلاح قانون حفاظت از داده‌ها و همسوسازی با اتحادیه اروپا، به قدرت هنجارساز در عرصه داده و هوش مصنوعی بدل می‌شود و هرگونه همکاری فناورانه با ترکیه نیازمند تبعیت از این قواعد است (Slaughter & May, 2025). در این شرایط، ایران در معرض خطر «پذیرندگی منفعل» قرار دارد؛ یعنی یا باید قواعد ترکیه را بپذیرد یا از تعامل فناورانه محروم شود. این موضوع می‌تواند معادلات امنیتی منطقه را دستخوش تغییر کند و جایگاه ایران را تضعیف نماید. در پاسخ، ایران باید راهبردهای قوی برای حفظ حاکمیت داده و استقلال فناوری تدوین کند. ایجاد زیرساخت‌های رمزنگاری، دیتاست‌های بومی و توسعه سامانه‌های دفاع سایبری از اولویت‌های اصلی است.

۶-۱-۵. رقابت در دیپلماسی فناوری

دیپلماسی فناوری به‌عنوان یکی از ابزارهای کلیدی در رقابت ژئوپلیتیکی نقش مهمی در ارتقای جایگاه کشورها در نظام بین‌المللی ایفا می‌کند. ترکیه با بهره‌گیری از پیشرفت‌های هوش مصنوعی، در حال تثبیت موقعیت خود به‌عنوان بازیگری فعال در تنظیم استانداردها و سیاست‌های فناوری در منطقه است. پلتفرم بازیابی اینسایدر^۱ نیز که مبتنی بر هوش مصنوعی است به‌دنبال گسترش راهکارهای هوش مصنوعی خود و گسترش پایگاه استعدادهاست. این شرکت همچنین قصد دارد با بهره‌گیری از پلتفرم جهانی جنرال آتلانتیک^۲، پایگاه استعدادها و جایگاه جغرافیایی خود را گسترش دهد. اینسایدر با داشتن موقعیت بازار تثبیت‌شده در ۲۸ کشور در پنج قاره، از جمله آمریکای شمالی، منطقه منا (اروپا، خاورمیانه و آفریقا)، آسیا-پاسفیک (آسیا و اقیانوسیه) و آمریکای لاتین، قصد دارد سرمایه‌گذاری‌های منطقه‌ای خود را با تکیه بر تقاضای قوی در بازار ایالات متحده، جایی که به رشد قابل‌توجهی دست یافته است، افزایش دهد (Daily Sabah, 2024). این کشور در نهادهایی مانند سازمان همکاری اسلامی، اتحادیه ترک‌زبانان و مجامع فناوری جهانی حضور پررنگی دارد. اگر ایران نتواند دیپلماسی فناوری خود را تقویت کند، خطر حذف شدن از فرایندهای تعیین‌کننده سیاست‌های فناوری و چارچوب‌های اخلاقی هوش مصنوعی

1. Insider

2. General Atlantic's

وجود دارد. توسعه گفت‌وگوهای فناورانه با کشورهای منطقه و تشکیل ائتلاف‌های استراتژیک می‌تواند راهکار مقابله با این تهدید باشد.

بر اساس آنچه بیان شد، رشد اکوسیستم هوش مصنوعی ترکیه پیامدهای متعددی برای ایران در حوزه‌های فناوری، اقتصادی، امنیتی و دیپلماتیک دارد. این تحولات می‌تواند هم به‌عنوان چالش و هم فرصت دیده شوند. ایران برای حفظ و ارتقای جایگاه خود در عرصه منطقه‌ای و جهانی باید سیاست‌گذاری‌های استراتژیک و هماهنگ در توسعه فناوری، تقویت همکاری‌های منطقه‌ای، افزایش توانمندی‌های امنیت داده و ارتقای دیپلماسی فناوری را در اولویت قرار دهد. بی‌توجهی به این حوزه‌ها می‌تواند به کاهش نفوذ ژئوپلیتیکی و فناوری ایران در منطقه منجر شود.

۷. نتیجه‌گیری

گسترش اکوسیستم هوش مصنوعی در ترکیه نه تنها ساختارهای اقتصادی، آموزشی و فناورانه این کشور را متحول کرده، بلکه به یک مؤلفه راهبردی در سیاست خارجی و دیپلماسی اقتصادی آن بدل شده است. سیاست‌های دولتی ترکیه با تمرکز بر سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های دیجیتال، ایجاد مراکز نوآوری و ارائه مشوق‌های مالیاتی بستری برای رشد شرکت‌های فناور داخلی و جذب سرمایه‌گذاری خارجی فراهم کرده است. این اقدامات، ترکیه را در موقعیتی قرار داده که می‌تواند در عرصه رقابت فناوری‌های پیشرفته در منطقه نقش فعالی ایفا کند.

از منظر سرمایه انسانی، ترکیه با چالش دوگانه‌ای مواجه است: از یک سو نیاز فزاینده به تربیت نیروی کار متخصص در حوزه‌هایی مانند علم داده، یادگیری ماشین و امنیت سایبری دارد و از سوی دیگر رقابت شدید جهانی برای جذب این نیروها. اصلاح برنامه‌های آموزشی دانشگاهی و ایجاد ارتباط نزدیک‌تر میان صنعت و آموزش عالی از راهبردهای کلیدی برای کاهش شکاف مهارتی محسوب می‌شوند. علاوه بر این، تسهیل قوانین مهاجرتی و تشویق به جذب متخصصان خارجی می‌تواند به انتقال دانش و تجربه از اکوسیستم‌های پیشرفته‌تر کمک کند؛ البته این سیاست‌ها باید با ملاحظات فرهنگی، اجتماعی و امنیتی همراه باشند. در حوزه نظارتی و حاکمیت داده، ترکیه در حال تلاش برای تدوین قوانین شفاف و مؤثر در زمینه حفاظت از داده‌های شخصی و استفاده مسئولانه از الگوریتم‌هاست. تقویت چارچوب‌های قانونی می‌تواند اعتماد عمومی را به فناوری‌های نوین افزایش دهد، در حالی که غفلت از آن ممکن است منجر به مقاومت اجتماعی یا بروز تبعیض‌های الگوریتمی شود. از نظر اقتصادی، کاربرد هوش مصنوعی در بخش‌هایی مانند

تولید، کشاورزی، بهداشت و حمل‌ونقل، مزیت رقابتی ترکیه را در بازارهای بین‌المللی افزایش داده است. این فناوری نه تنها موجب رشد بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها می‌شود، بلکه مسیرهای جدیدی برای صادرات خدمات و محصولات فناورانه فراهم می‌کند. در عین حال، تغییرات ساختاری ناشی از هوش مصنوعی می‌تواند باعث جابه‌جایی نیروی کار و افزایش بیکاری ساختاری شود که مدیریت آن نیازمند برنامه‌های بازآموزی و حمایت اجتماعی است. در عرصه بین‌المللی، ترکیه تلاش می‌کند تا با استفاده از ظرفیت‌های هوش مصنوعی، همکاری‌های فناورانه جنوب- جنوب را گسترش دهد و از وابستگی به فناوری‌های غربی بکاهد. این رویکرد، ضمن تقویت استقلال فناورانه، می‌تواند جایگاه این کشور را در تدوین استانداردهای جهانی و شکل‌دهی به زنجیره‌های ارزش منطقه‌ای تثبیت کند.

از سوی دیگر، تحولات اکوسیستم هوش مصنوعی در ترکیه برای ایران همزمان حاوی فرصت‌ها و تهدیدهاست. از منظر فرصت، نزدیکی جغرافیایی و فرهنگی می‌تواند زمینه‌ساز همکاری‌های تحقیقاتی، تبادل نیروی انسانی متخصص و بهره‌گیری از تجربه ترکیه در توسعه زیست‌بوم استارت‌آپی باشد. همچنین، حضور ترکیه به عنوان یک بازیگر فعال در بازار فناوری منطقه‌ای می‌تواند امکان دسترسی ایران به برخی زیرساخت‌ها و پروژه‌های مشترک را فراهم کند. از سوی دیگر، رقابت مستقیم در جذب سرمایه‌گذاری خارجی، استعدادهای فناور و بازارهای صادراتی چالشی جدی محسوب می‌شود. در صورت بی‌توجهی به این روند، احتمال تقویت شکاف فناورانه میان دو کشور وجود دارد؛ بنابراین، ایران باید با تدوین سیاست‌های جامع در حوزه هوش مصنوعی، سرمایه‌گذاری هدفمند در آموزش و پژوهش و ایجاد چارچوب‌های همکاری فناورانه متوازن با ترکیه، از این تحولات در جهت منافع ملی خود بهره‌برداری کند.

References

- AGBI. (2024, September 19). "Turkey launches visa scheme to attract tech experts". <https://www.agbi.com/analysis/tech/2024/09/turkey-visa-scheme-for-tech-experts>
- Aliyari, M. (2024). "The Impact of Entrepreneurship Ecosystem on the Success of Startups". *International Journal of Applied Research in Management, Economics and Accounting*, 1(3), 16–23. <https://doi.org/10.63053/ijmea.22>
- Altundal, V. (2024). "Examination of startups investments by receiving the most investment sectors: The case of Turkish startup ecosystem". *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 7(2), 112-121. <https://doi.org/10.32951/mufider.1477483>

- Altundal, V. (2024). "Examination of startups investments by receiving the most investment sectors: The case of Turkish startup ecosystem". *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi*, 7(2), 112-121. <https://doi.org/10.32951/mufider.1477483>
- Astarani, J., Putra, W., & Bustami. (2024). "The Influence of Knowledge-based Economy and Accountability on Economic Growth". *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 24(8), 316-335. <https://doi.org/10.9734/ajeba/2024/v24i81459>
- Babburoglu, S. (2025). "Entrepreneurial Ecosystems and Market Capturing Strategies: The Role of Innovation Hubs in Economic Growth and Fostering Startup Success: A Review". *American Journal of Economics and Business Innovation*, 4(1), 108-118. <https://doi.org/10.54536/ajebi.v4i1.3983>
- Ben Hassen, T. (2022). "The GCC Economies in the Wake of COVID-19: Toward Post-Oil Sustainable Knowledge-Based Economies?" *Sustainability*, 14(18), 11251. <https://doi.org/10.3390/su141811251>
- Bilisim Vadisi. (2025, June 6). "Innovative AI Startups Meet Investors at Bilişim Vadisi!" <https://bilisimvadisi.com.tr/en/news/innovative-ai-startups-meet-investors-at-bilisim-vadisi>
- Daily Sabah. (2024, November, 3). "Turkish AI-backed martech platform Insider raises \$500 million". <https://www.dailysabah.com/business/finance/turkish-ai-backed-martech-platform-insider-raises-500-million>
- Daily Sabah. (2025, February, 1). "Turkish startup ecosystem secures \$1.1B with 470 deals in 2024". <https://www.dailysabah.com/business/tech/turkish-startup-ecosystem-secures-1.1b-with-470-investment-deals-in-2024>
- Defence-Industry.eu. (2025, February 22). "Baykar introduces AI-powered Bayraktar TB2T-AI". <https://defence-industry.eu/baykar-introduces-ai-powered-bayraktar-tb2t-ai-with-turbo-engine-and-advanced-capabilities/>
- Dündar, S. (2024). "Project performance analysis of Turkish universities by LOPCOW-CRADIS methods". *Journal of Turkish Operations Management*, 8(2), 409-425. <https://doi.org/10.56554/jtom.1336202>
- European Policy Centre (EPC). (2023). "Technology sovereignty and data governance in Turkey". Brussels: EPC Reports.
- Financial Times. (2025, July 12). "Iran's brain drain is happening at an alarming rate". <https://www.ft.com/content/bb3f456c-2fa5-438a-a758-4c152012d134>
- Fourrage, L. (2025, June 5). "Top 5 best AI bootcamps in Turkey in 2025". *Nucamp*. <https://www.nucamp.co/blog/coding-bootcamp-turkey-tur-top-5-best-ai-bootcamps-in-turkey-in-2025>
- Gaffar, H. (2024). "Implications of Digitalization and AI in the Justice System: A Glance at the Socio-legal Angle". *Law and World*, 10(31), 154-177. <https://doi.org/10.36475/10.3.14>
- Gunjan Malhotra, M. K. (2025). "Elevating logistics performance: harnessing the power of artificial intelligence in e-commerce". *The International Journal of Logistics Management*, 36(1), 290-321. <https://doi.org/10.1108/IJLM-01-2024-0046>
- HAVELSAN. (2025, August 10). "Integrates national AI into ADVENT CMS". <https://www.havelsan.com/en/news/havelsan-integrates-national-artificial-intelligence-advent-combat-management-system>
- IASP. (2019, April 17). "Bilişim Vadisi profile". <https://www.iasp.ws/our-members/directory/%40475185/bili%C5%9Fim-vadisi>

- International Trade Centre (ITC). (2023). *Export Potential Map 2023: Technology Exports from Turkey*. Geneva: ITC Publications.
- Invest in Türkiye. (2025, May, 4). "Khazna to establish AI-ready facility in Ankara". <https://www.invest.gov.tr/en/news/news-from-turkey/pages/khazna-to-establish-ai-ready-facility-in-ankara-expanding-investment-footprint-in-turkiye.aspx>
- K.L, B. (2024). "Exploring Number Theory: From Prime Numbers to Cryptographic Algorithms". *Modern Dynamics: Mathematical Progressions*, 1(3), 10-14. <https://doi.org/10.36676/mdmp.v1.i3.36>
- Karsh, N. (2025). "Ethical and Theological Problems Related to Artificial Intelligence". *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 12(Din ve Yapay Zeka), 1-19. <https://doi.org/10.51702/esoguifd.1583408>
- Kayhan International. (2019). "Turkey, Iran Agree to Cooperate on AI". Retrieved from <https://kayhan.ir/en/news/74373/turkey-iran-agree-to-cooperate-on-ai>
- Liu, Y.; Wu, W. & Wang, Y. (2020). "The Impacts of Technology Management on Product Innovation: The Role of Technological Capability". *IEEE Access*, 8, 210722–210732. <http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3038927>
- Ma, Jason. (2025, April, 30). "Khazna to build data center near Ankara, Turkey". <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/khazna-to-build-data-center-near-ankara-turkey/>
- Marulanda-Grisales, N., & Vera-Acevedo, L. D. (2022). "Intellectual capital and competitive advantages in Higher Education Institutions: An overview based on bibliometric analysis: Research Article". *Journal of Turkish Science Education*, 19(2), 525-544. <https://doi.org/10.36681/tused.2022.135>
- Muzaffar, M. (2025). "Digital transformation as a catalyst for sustainable development in industrial enterprises". *Yangi Davr Ilm-Fani: Inson Uchun Innovatsion G'oya va Yechimlar Mavzusidagi Respublika Ilmiy-Amaliy Konferensiyasi*, 1(1), 32-35. https://www.researchgate.net/publication/391627511_DIGITAL_TRANSFORMATION_AS_A_CATALYST_FOR_SUSTAINABLE_DEVELOPMENT_IN_INDUSTRIAL_ENTERPRISES
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2022). "Innovation policy in Turkey: Supporting startup growth". *OECD Digital Economy Papers*, 305, Paris: OECD Publishing.
- Özdemir, S., Arslan, S., & Özdemir, F. (2024). "Türkiye'de Startup Girişimlerine Bakış: Çanakkale İlinde Bir Vaka Analizi". *Alanya Akademik Bakış*, 8(2), 533-550. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.1388324>
- Paroje. (2023). "Turkey startup ecosystem end of year investment report 2023". <https://paroje.com.tr/en/n/turkiye-startup-ecosystem-end-of-year-investment-report-2023.html>
- Şahin, B. (2023). "Educational aspect of national artificial intelligence strategies: Example of China and Türkiye". *Scientific Journal of Finance and Financial Law Studies*, 3(2), 78–94.
- Şahin, B., & Sığı, Ü. (2022). "Responsive Market Orientation: A Qualitative Research on Turkish Startup Companies". *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 11(1), 105-141.
- Savaş, S. (2021). "Artificial Intelligence and Innovative Applications in Education: The Case of Turkey". *Journal of Information Systems and Management Research*, 3(1), 14-26.
- Secco, E. L. (2025). "Interactive Conversational AI with IoT Devices for Enhanced Human-Robot Interaction". *Journal of Intelligent Communication*, 3(1). <https://doi.org/10.54963/jic.v3i1.317>

- Slaughter & May. (2025, January 25). "Navigating Türkiye's updated international data transfer rules: What you need to know". *The Lens*. <https://thelens.slaughterandmay.com/post/102jxqd/navigating-turkiyes-updated-international-data-transfer-rules-what-you-need-to>
- Specialeurasia. (2025). "Iran AI Ecosystem: Silicon Persia". Retrieved from <https://www.specialeurasia.com/2025/03/24/iran-ai-silicon-persia/>
- Startup Genome. (2023). "Global Startup Ecosystem Report 2023". <https://startupgenome.com/reports/global-2023>
- Teräs, M. (2022). "Education and technology: Key issues and debates". *International Review of Education*, 68, 635–636. <https://doi.org/10.1007/s11159-022-09971-9>
- The Istanbul Chronicle. (2024). "Turkey's Adaptation to Artificial Intelligence: Challenges and Opportunities". Retrieved from <https://www.theistanbulchronicle.com/post/turkey-s-adaptation-to-artificial-intelligent-challenges-and-opportunities>
- Thuong, L. V., & Sinh, B. T. (2024). "Science, Technology and Innovation (STI) and Startup Ecosystem in Vietnam". *Science, Technology and Society*, 29(1), 140-159. <https://doi.org/10.1177/09717218231219635>
- Turcorn. (2023). "2023 H1 Turkish startup ecosystem report" (Version 1.0+2). https://www.turcorn.gov.tr/upload/Node/100093/files/_2023-H1_Report_v1-0%2B2.pdf
- Van Rooij, I.; Guest, O.; Adolphi, F.; De Haan, R.; Kolokolova, A. & Rich, P. (2024). "Reclaiming AI as a Theoretical Tool for Cognitive Science". *Computational Brain & Behavior*, 7, 616–636. <https://doi.org/10.1007/s42113-024-00217-5>
- World Bank. (2023). *Digital economy and productivity in emerging markets: Case of Turkey*. Washington, DC: World Bank Group.
- Yilmaz, S.; Ertürk, M.; Soydemir, A.; Erciyas, A.; Oran, İ. B. (2023). "Military Implications of Artificial Intelligence - Case of Republic of Turkey". *Journal of Organizational Behavior Research*, 8(2), 1-14. <https://doi.org/10.51847/Tal2sc1FFp>
- Zaki, N. A. B. M.; Jamaluddin, A.; Tangamani, V.; Rahim, A. & Alias, N. A. (2023). "Big Data: Balancing its Usefulness in Managing an Organization Performance and Ethical Consideration". *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 13(6), 1478–1487. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v13-i6/17592>