



رصدنامه سیاستی هوش مصنوعی



ارتباطات پایدار امروز
زندگی هوشمند فردا

شنانامه

تهیه کنندگان: کاظم احمدی، متین
سادات برقی، رضا جانپور
فریبا جوادی نژاد، فرشاد حکمی زاده
زهرا داودآبادی، صادق زنگنه
اعظم صادق زاده، عاطفه فرازمند
نیلوفر مرادحاصل
اعظم سادات مرتضوی
نجلا محقق، لیلا منصوری فر
آنیثا هادی زاده
تدوین نهایی: اعظم صادق زاده
پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات
خرداد ۱۴۰۴



پژوهشگاه ارتباطات
و فناوری اطلاعات
(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)



پژوهشکده مطالعات راهبردی فاوا و اقتصاد دیجیتال

تلفن: ۸۴۹۷۷۳۰۰

نشانی: تهران، انتهای خیابان کارگر شمالی

وبگاه: www.itrc.ac.ir

پست الکترونیک: Info@itrc.ac.ir



پیشگفتار

هوش مصنوعی اکنون از یک فناوری نوظهور به اهرم اصلی رقابت اقتصادی، حکمرانی دیجیتال و قدرت نرم میان کشورها تبدیل شده است. تحولات سال‌های اخیر به ویژه در سرمایه‌گذاری جهانی، کاربردها، مدل‌های پایه و تنظیم‌گری، نشان دهنده شکل‌گیری نظامی نوین در اقتصاد و حکمرانی جهانی است. در این نظام نوظهور، کشورها با تکیه بر داده، توان محاسباتی و اکوسیستم نوآورانه، نه تنها قدرت فناورانه، بلکه نفوذ اقتصادی و دیپلماتیک خود را بازتعریف می‌کنند.

جمهوری اسلامی ایران برای حفظ و ارتقاء موقعیت راهبردی خود در این عرصه متحول، نیازمند سیاستگذاری پیش‌نگر، تصمیم‌سازی مبتنی بر داده و مداخله هدفمند در زیست بوم ملی هوش مصنوعی است. تحقق این هدف، مستلزم درک دقیق روندهای جهانی، شناخت رقابت‌های راهبردی و بهره‌گیری از فرصت‌های موجود در سطح بین‌المللی و ملی است.

رصدنامه سیاستی هوش مصنوعی، با هدف ارائه تصویری تحلیلی روزآمد و سیاست محور از مهم‌ترین تحولات جهانی در این حوزه تهیه شده است و تلاش دارد با گسترش دامنه موضوعات و افزایش عمق تحلیل‌های راهبردی، به عنوان ابزاری برای حمایت از فرایند تصمیم‌سازی در سطح کلان و طراحی هماهنگ در حوزه حکمرانی هوش مصنوعی مورد بهره‌برداری قرارگیرد. در این شماره، چهار محور اصلی شامل: تحولات فناورانه، روندهای اقتصادی، کارکردهای نوظهور و موقعیت ایران در نقشه جهانی، مورد تحلیل و تبیین قرار گرفته است.

۱۰	بخش اول: تحولات جهانی فناوری و حکمرانی
۱۰	۱- روندهای کلیدی فناوری هوش مصنوعی
۱۰	۱-۱- از بلوغ فناوری تا الزامات سیاستی
۱۱	۱-۲- جمع‌بندی و توصیه‌های سیاستی
۱۲	۲- تحولات فنی و مدل‌های هوش مصنوعی
۱۳	۲-۱- مدل‌های جدید: ورود نسل پیشرفته‌تر و چندوجهی‌تر
۱۳	۲-۲- به‌روزرسانی مدل‌های موجود: از تعامل‌پذیری تا استدلال پیشرفته
۱۴	۲-۳- جمع‌بندی
۱۴	۳- تحولات سیاستی و قانونی در حوزه هوش مصنوعی
۱۴	۳-۱- اجرای مرحله‌ای قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا
۱۴	۳-۲- امضای کنوانسیون چارچوب هوش مصنوعی شورای اروپا
۱۵	۳-۳- تشکیل شبکه جهانی مؤسسات ایمنی هوش مصنوعی
۱۵	۴-۴- نشست پاریس و تلاش برای همگرایی سیاستی جهانی
۱۵	۳-۵- جمع‌بندی
۱۶	۴- نیروی کار جدید در اقتصاد هوشمند: تهدید یا فرصت؟
۱۶	۴-۱- نیروی کار دیجیتال: کارمندان مجازی و تحول ساختار سازمان‌ها
۱۶	۴-۲- آینده نقش‌های انسانی در اقتصاد هوشمند
۱۷	۴-۳- جمع‌بندی و راهبردهای سیاستی برای ایران
۱۸	بخش دوم: اقتصاد هوش مصنوعی و رقابت جهانی
۱۹	۵- رقابت ژئواقتصادی در سرمایه‌گذاری هوش مصنوعی
۱۹	۵-۱- جهش سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی
۱۹	۵-۲- رهبری آمریکا و شکاف سرمایه‌گذاری جهانی
۲۰	۵-۳- پروژه‌های شاخص سرمایه‌گذاری راهبردی
۲۱	۵-۴- کاربردهای تجاری و اثرات اقتصادی هوش مصنوعی
۲۱	۵-۵- رقابت منطقه‌ای در پذیرش هوش مصنوعی
۲۱	۵-۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادهای راهبردی برای ایران
۲۲	۶- شرکت‌ها و استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی: پیشران‌های تحول فناورانه
۲۳	۶-۱- گول‌های جهانی: بنیان‌گذاران زیرساخت و مدل‌های پایه
۲۳	۶-۲- استارت‌آپ‌ها: تخصص‌گرایی در خدمات کاربردهای دقیق
۲۳	۶-۳- پیشنهادهای راهبردی برای تقویت زیست‌بوم بومی

۲۵	بخش سوم: کاربردهای هوش مصنوعی
۲۶	۷- افق‌های نوین در صادرات با بهره‌گیری از هوش مصنوعی
۲۶	۷-۱- چگونه هوش مصنوعی صادرات را متحول می‌کند؟
۲۷	۷-۲- جمع‌بندی
۲۷	۸- نقش هوش مصنوعی در ارتقای خدمات اجتماعی و مدیریت بحران‌ها
۲۸	۸-۱- کاربردهای کلیدی هوش مصنوعی در خدمات اجتماعی
۲۸	۸-۲- هوش مصنوعی در مدیریت بحران: از پیش‌بینی تا پاسخ سریع
۲۸	۸-۴- جمع‌بندی و الزامات بهره‌گیری در ایران
۲۹	۹- هوش مصنوعی و چالش‌های نوظهور در فرآیندهای انتخاباتی
۲۹	۹-۱- کاربردهای مثبت هوش مصنوعی در انتخابات
۲۹	۹-۲- تهدیدهای هوش مصنوعی برای سلامت انتخابات
۲۹	۹-۳- پاسخ جهانی به تهدیدها: از شفاف‌سازی تا قانون‌گذاری
۳۰	۹-۴- جمع‌بندی و اهمیت موضوع برای ایران
۳۱	بخش چهارم: موقعیت ایران در نقشه جهانی هوش مصنوعی
۳۲	۱۰- جایگاه ایران در نظام‌های رتبه‌بندی جهانی هوش مصنوعی
۳۲	۱۰-۱- شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت
۳۶	۱۰-۲- شاخص جهانی هوش مصنوعی
۳۹	۱۰-۳- راهکارهای ارتقای جایگاه کشور در شاخص آمادگی دولت
۴۰	مراجع

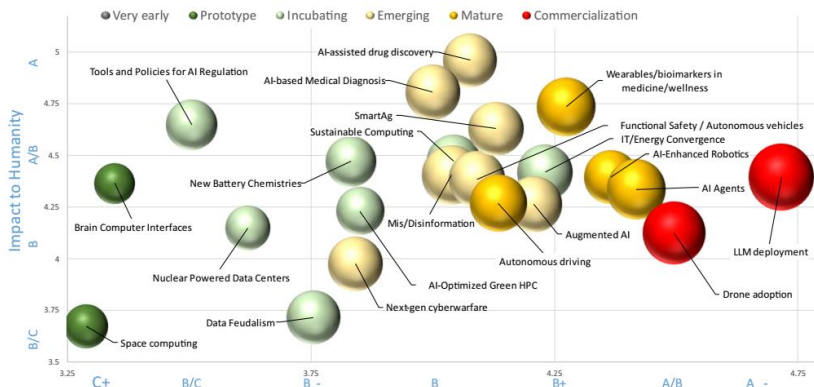
بخش اول
تحوالات جهانی فناوری
و حکمرانی



تحولات جهانی فناوری و حکمرانی

۱- روندهای کلیدی فناوری هوش مصنوعی

هر سال نهادهای معتبر جهانی، چشم‌اندازهای فناوری‌های ارائه می‌کنند که مسیر حرکت کشورها و صنایع را شکل می‌دهد. یکی از این نهادها، IEEE است که با مشارکت ۵۴ متخصص، ۲۲ فناوری که ظرف یک دهه آینده می‌توانند آینده جهان را شکل دهند، شناسایی کرده است. هر چند در این شناخت، به فناوری در معنای عام آن پرداخته می‌شود، اما در عمل تقریباً همه حوزه‌ها به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم به هوش مصنوعی وابسته‌اند که بیان‌کننده تأثیرات و نفوذ هوش مصنوعی در جهان است. در این میان، مدل‌های زبانی بزرگ (LLM) و پهپادها بیشترین امکان موفقیت و پذیرش بازار را دارند. مدل‌های زبانی کوچک (SLM) نیز به‌عنوان نسل بعدی LLMها، با تمرکز بر داده‌های خاص و نیاز پایین‌تر به زیرساخت، برای کشورهایی مانند ایران فرصت سازند.



شکل ۱- پیش‌بینی توسعه فناوری‌های کلیدی در سال ۲۰۲۵ (اندازه دایره‌ها متناسب با میزان پذیرش بازار است)

۱-۱ از بلوغ فناوری تا الزامات سیاستی

تجاری‌سازی LLMها، رشد دیتاست‌های انرژی‌آمی، و ابزارهای تنظیم‌گری هوش مصنوعی، تصویری از یک اکوسیستم در حال بلوغ هوش مصنوعی را ارائه می‌دهد. موفقیت این فناوری‌ها منوط به پاسخ به پرسش‌هایی از جنس تنظیم‌گری، تأمین انرژی، اخلاق و پذیرش اجتماعی است. در چنین بستری، نوع و مرحله بلوغ هر فناوری، تعیین‌کننده مداخله‌ی مناسب سیاست‌گذاران است:

- مرحله اولیه/پیش‌نمونه: نیازمند فعالیت و مشارکت دانشگاه‌ها، پژوهشگاه‌ها و حمایت‌های دولت.
- مرحله بلوغ: نیازمند ورود نهادهای تنظیم‌گر و تدوین استانداردها.
- مرحله تجاری‌سازی: آماده برای ورود صنعت و سرمایه‌گذاری.

۱-۲ جمع‌بندی و توصیه‌های سیاستی

تحولات پیش‌رو به‌وضوح نشان می‌دهند که هوش مصنوعی نه تنها یک فناوری، بلکه زیرساخت تغییر در سایر فناوری‌هاست. راهکارهای پیشنهادی به منظور توسعه این زیرساخت مهم و کلیدی جهت بهره‌برداری از ظرفیت سایر فناوری‌های مرتبط در کشور:

- توسعه مدل‌های زبانی کوچک (SLM)، به دلیل نیاز کمتر به زیرساخت پردازشی و انرژی.
- ضرورت دیپلماسی فناوری و داده برای حضور فعال در عرصه جهانی و تأثیرگذاری بر چارچوب‌های تنظیم‌گری هوش مصنوعی.
- توسعه زیرساخت پردازشی و انرژی سبز به عنوان پیش‌ران‌های بومی‌سازی مدل‌های زبانی.
- ایجاد نظام ارزیابی و اولویت‌بندی فناوری‌ها برای تصمیم‌سازی‌های راهبردی.
- تدوین نظام ارزیابی آمادگی کشور در برابر فناوری‌های نوظهور.
- توسعه نهادی و ابتکارات تنظیم‌گری در راستای فرصت‌های فناورانه.

بخش دوم
تحولات فنی و مدل‌های
هوش مصنوعی



۲. تحولات فنی و مدل‌های هوش مصنوعی

ماه آوریل ۲۰۲۵ را می‌توان نقطه عطفی در مسیر تحول هوش مصنوعی دانست؛ دوره‌ای که در آن بازیگران بزرگ این حوزه با معرفی مدل‌های پیشرفته و ارتقا معنادار، رقابت را وارد مرحله‌ای تازه کردند. تمرکز عمده بر توسعه مدل‌های چندوجهی، افزایش قابلیت‌های استدلالی، تعامل‌پذیری با ابزارهای بیرونی، و ارتقای حافظه و پایداری مدل‌ها بود. این تحولات در دو محور اصلی قابل دسته‌بندی است:

- **مدل‌های جدید: ورود نسل پیشرفته‌تر و چندوجهی‌تر**
- Llama 4 (متا – آمریکا): معرفی سه نسخه Scout، Maverick و Behemoth با قابلیت پردازش یکپارچه متن، تصویر، صوت و ویدئو. نسخه Behemoth به‌عنوان «معلم مدل‌ها» با تمرکز ویژه بر متن‌باز بودن طراحی شده است.
- Qwen 3 (علی‌بابا – چین): مدلی با توان استدلال ترکیبی، تعاملی پیچیده‌تر در منطق زبانی، متن‌باز، قابل سفارشی‌سازی و در قالب نسخه‌های متنوع عرضه شده است.
- ERNIE Turbo (بایدو – چین): نسخه‌های جدید با تمرکز بر استدلال تقویتی و افزایش سرعت پاسخ‌گویی.
- Amazon Nova Premier (آمازون – آمریکا): مدل قدرتمند با ظرفیت حافظه متنی تا یک میلیون توکن و توانایی درک چندوجهی.
- OpenAI: معرفی مدل‌های جدید GPT-4.1، GPT-4o و o1-mini، همراه با ابزارهایی مانند Codex CLI و مدل تصویری GPT-Image-1.
- سایر مدل‌ها و ابزارها: شامل Mellum (JetBrains) برای تکمیل کد، عامل‌های هوشمند Ketryx و ابزارهای Agent Gateway و Agent Mesh از شرکت Solo.io.

۲-۱- به‌روزرسانی مدل‌های موجود: از تعامل‌پذیری تا استدلال پیشرفته

- GPT-4.1 (OpenAI): افزایش حدود ۲۱ درصدی عملکرد در برنامه‌نویسی، دسترسی گسترده به GPT-Image-1 از طریق API و عرضه ابزارهای توسعه دهنده جدید.
- Claude (Anthropic): معرفی قابلیت «Integrations for Claude» برای اتصال به ابزارها، راه‌اندازی «Claude Research» برای جست‌وجوی چندمرحله‌ای با امکان اتصال به Google Workspace.
- Gemini 2.5 Flash (Google): افزوده شدن قابلیت Hybrid Reasoning و امکان فعال/غیرفعال‌سازی حالت تفکر برای تعامل بهتر با کاربران.
- Mistral AI: عرضه ابزار Classifier Factory و مدل Pixtral Large در پلتفرم AWS Bedrock برای دسته‌بندی متون.

- سایر ارتقاءها: شامل نسخه‌های جدید Adobe Firefly، ارتقاء پلتفرم NeMo از شرکت انویدیا، و ادغام عامل Amazon Q در محیط GitLab.

۲-۲- جمع‌بندی

تحولات ماه‌های اخیر نشان می‌دهد که صنعت هوش مصنوعی به مرحله‌ای نوین وارد شده است؛ مرحله‌ای که چهار ویژگی چندوجهی بودن، استدلال ترکیبی، تعامل‌پذیری با ابزارها و متن‌باز بودن به‌عنوان مؤلفه‌های کلیدی نسل جدید مدل‌ها برجسته شده‌اند. در کنار آن، ارتقاء مدل‌های پرکاربرد مانند GPT، Claude و Gemini رقابتی را شکل داده‌اند که در آن تجربه کاربر نهایی و بهره‌گیری از قدرت محاسباتی به‌طور هم‌زمان مدنظر قرار گرفته است.

۳. تحولات سیاستی و قانونی در حوزه هوش مصنوعی

با شتاب روزافزون توسعه هوش مصنوعی، کشورها و نهادهای بین‌المللی در حال تدوین چارچوب‌های سیاستی و مقرراتی برای هدایت این فناوری به‌سوی استفاده‌ای مسئولانه، ایمن و انسان‌محور هستند. تحولات ماه‌های اخیر نشان‌دهنده شکل‌گیری یک نظام چندلایه در حکمرانی جهانی هوش مصنوعی است که از قوانین الزام‌آور تا توافقات داوطلبانه و همکاری‌های علمی را در بر می‌گیرد.

۳-۱ اجرای مرحله‌ای قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا

اتحادیه اروپا با تصویب نخستین قانون فراگیر و الزام‌آور در حوزه هوش مصنوعی، رویکردی مبتنی بر سطح ریسک را اتخاذ کرده است. این قانون، سیستم‌های هوش مصنوعی را به چهار سطح تقسیم می‌کند: غیرقابل قبول، پرریسک، با ریسک محدود، و کم‌ریسک. مهم‌ترین نکات:

- ممنوعیت کامل سامانه‌های غیرقابل قبول تا فوریه ۲۰۲۵.
 - الزامات سخت‌گیرانه برای مدل‌های پایه و عمومی (مانند GPT و Gemini): شامل شفاف‌سازی داده‌های آموزشی، مصرف انرژی، ارزیابی‌های ایمنی و ریسک.
 - اجرای کامل برای سامانه‌های پرریسک تا سال ۲۰۲۶: نظیر سامانه‌های مورد استفاده در استخدام، سلامت، مهاجرت، آموزش، امور قضایی و زیرساخت‌های حیاتی.
- این قانون، استاندارد مرجع برای سایر کشورها و شرکت‌های جهانی تلقی می‌شود.

۲-۳ امضای کنوانسیون چارچوب هوش مصنوعی شورای اروپا

در سپتامبر ۲۰۲۴، بیش از ۵۰ کشور، از جمله آمریکا، اتحادیه اروپا، ژاپن و کانادا، کنوانسیون بین‌المللی «هوش مصنوعی، حقوق بشر، دموکراسی و حاکمیت قانون» را امضا کردند. این سند نخستین معاهده الزام‌آور جهانی در حوزه هوش مصنوعی است.

اصول کلیدی:

- صیانت از کرامت انسانی و عدم تبعیض.
- شفافیت، پاسخگویی و نظارت انسانی.
- نظارت انسانی و حق اعتراض به تصمیمات خودکار.
- حفاظت از حریم خصوصی و داده‌های شخصی.

۳-۳ تشکیل شبکه جهانی مؤسسات ایمنی هوش مصنوعی

در نشست سؤال (مه ۲۰۲۴)، کشورهایی چون آمریکا، بریتانیا، اتحادیه اروپا، ژاپن و استرالیا با هدف مقابله با مخاطرات مدل‌های قدرتمند، توافق کردند تا یک شبکه بین‌المللی برای همکاری علمی و فنی در زمینه ارزیابی ایمنی هوش مصنوعی تشکیل دهند.

اهداف این شبکه:

- توسعه استانداردهای مشترک.
 - ارزیابی مدل‌های پایه.
 - تحلیل ریسک مدل‌های پایه.
- اولین نشست این شبکه در نوامبر ۲۰۲۴ در سان‌فرانسیسکو برگزار شد.

۴-۳ نشست پاریس و تلاش برای همگرایی سیاستی جهانی

در نشست «اقدام برای هوش مصنوعی» در فوریه ۲۰۲۵، ۵۸ کشور، بیانیه‌ای برای توسعه هوش مصنوعی فراگیر و پایدار، امضا کردند. تمرکز این بیانیه بر توسعه اخلاق‌مدار، زیرساخت‌های داده، سرمایه‌گذاری‌های کلان و عدالت فناورانه بود. این بیانیه بر محورهای زیر تأکید داشت:

- دسترسی جهانی به مزایای هوش مصنوعی.
 - زیرساخت داده باز و سرمایه‌گذاری کلان.
 - حمایت از منابع باز و منافع عمومی.
- آمریکا و بریتانیا با ابراز نگرانی نسبت به تأثیرات این بیانیه بر نوآوری و امنیت ملی، این بیانیه را امضا نکردند که نشان‌دهنده شکاف راهبردی در رویکرد جهانی به حکمرانی هوش مصنوعی است.

۵-۳ جمع‌بندی

جهان در مسیر شکل‌دهی به نظم جدید حکمرانی هوش مصنوعی قرار دارد؛ نظمی که ترکیبی از قوانین الزام‌آور، معاهدات چندجانبه و همکاری‌های بین‌المللی را شامل می‌شود. برای کشورهایی چون ایران، رصد دقیق این تحولات و مشارکت در تدوین استانداردهای جهانی، فرصتی استراتژیک برای حفظ حاکمیت دیجیتال و ارتقای نقش‌آفرینی در آینده اقتصاد و فناوری جهانی خواهد بود.

اهمیت این تحولات در کشور:

- ضرورت همگرایی با قواعد جهانی: با شکل‌گیری رژیم‌های حقوقی بین‌المللی در حوزه هوش مصنوعی، غیبت ایران از این فرایندها می‌تواند منجر به انزوا، کاهش نفوذ فناورانه و حذف از زنجیره ارزش جهانی شود.

- حفظ حاکمیت دیجیتال: در صورت عدم مشارکت فعال در تدوین استانداردها و معاهدات، ایران با چارچوب‌هایی مواجه خواهد شد که توسط دیگران طراحی شده‌اند و ممکن است با ارزش‌ها، ساختارها و منافع ملی کشور سازگار نباشند.
- فرصت برای حضور در تنظیم‌گری منطقه‌ای و دو/چندجانبه: ایران با تکیه بر ظرفیت‌های علمی و فناوریانه خود در حوزه ICT، می‌تواند در سطح منطقه (اکو، شانگهای، سازمان همکاری اسلامی) پیش‌قدم در طراحی چارچوب‌های بومی و مشترک هوش مصنوعی باشد.
- تسهیل ورود محصولات ایرانی به بازارهای جهانی: رعایت استانداردهای ایمنی، شفافیت و مسئولیت‌پذیری در توسعه محصولات هوش مصنوعی، پیش‌شرط پذیرش آن‌ها در بازارهای بین‌المللی خواهد بود.

۴. نیروی کار جدید در اقتصاد هوشمند: تهدید یا فرصت؟

هوش مصنوعی دیگر صرفاً ابزاری توانمندساز برای کسب‌وکارها نیست؛ بلکه به سرعت در حال تبدیل شدن به یک نیروی کار جدید است. مدل‌های زبانی پیشرفته، عامل‌های خودکار و سیستم‌های تصمیم‌یار اکنون قادرند بسیاری از وظایف تکراری و تحلیلی را با سرعت، دقت و هزینه کمتر از انسان انجام دهند. این دگرگونی بنیادین، پیامدهایی چندلایه برای ساختار مشاغل، سیاست‌گذاری منابع انسانی و آینده آموزش به همراه دارد؛ از حذف مشاغل ساده و تکراری گرفته تا ایجاد فرصت برای توانمندسازی نیروی انسانی جهت ایفای نقش‌های پیچیده‌تر و خلاقانه‌تر.

۴-۱ نیروی کار دیجیتال: کارمندان مجازی و تحول ساختار سازمان‌ها

- با توسعه سریع مدل‌های زبانی و عامل‌های خودکار، کارمندان مجازی در بسیاری از سازمان‌ها جایگزین نیروی انسانی در برخی حوزه‌ها شده‌اند. این تحول، ساختار سنتی سازمان‌ها را متحول کرده و پارادایم جدیدی در مدیریت کسب‌وکارها شکل داده است. از جمله پیامدهای کلیدی این گذار:
- ارائه خدمات به صورت ۲۴ ساعته و هفت روز هفته.
 - کاهش هزینه‌های عملیاتی و نیروی انسانی.
 - تسریع توسعه محصولات و بهبود بهره‌وری.
 - بازطراحی فرآیندهای داخلی مبتنی بر توانمندی‌های هوش محاسباتی.
 - شکل‌گیری ساختارهای مسطح و تیم‌های ترکیبی انسان-ماشین.

۴-۲ آینده نقش‌های انسانی در اقتصاد هوشمند

- در کنار فرصت‌ها، نگرانی‌هایی نیز مطرح است؛ از جمله حذف مشاغل سنتی، افزایش نابرابری‌های اجتماعی و به حاشیه رفتن گروه‌های آسیب‌پذیر. در این شرایط، حفظ جایگاه نیروی انسانی مستلزم تمرکز بر مهارت‌هایی است که هوش مصنوعی فاقد آن‌هاست:
- خلاقیت و طراحی نوآورانه محصولات و خدمات.
 - قضاوت اخلاقی و اجتماعی در شرایط پیچیده و مبهم.
 - رهبری، مذاکره و تعامل اجتماعی چندلایه.

- تفکر انتقادی و حل مسئله در موقعیت‌های بی‌قاعده.
این مهارت‌ها باید در مرکز سیاست‌های آموزشی، برنامه‌های بازآموزی و نظام‌های استخدامی قرار گیرند تا انسان بتواند مکملی مؤثر برای ماشین باشد، نه رقیبی حذف‌شونده.

۳-۴ جمع‌بندی و راهبردهای سیاستی برای ایران

- هوش مصنوعی، ساختار درونی و بیرونی کسب‌وکارها را دگرگون کرده است. آینده متعلق به سازمان‌هایی است که بتوانند ترکیبی مؤثر از نیروی انسانی توانمند و عامل‌های هوشمند بسازند. در این مسیر، سیاست‌گذاران کشور باید این تحول را نه تهدید، بلکه فرصتی برای بازسازی هوشمندانه اقتصاد تلقی کنند.
- برای مواجهه فعال با این دگرگونی، سیاست‌های زیر پیشنهاد می‌شود:
 - تدوین مقررات شفاف برای استفاده مسئولانه از عامل‌های هوشمند در سازمان‌ها.
 - اجرای برنامه‌های بازآموزی گسترده برای نیروی کار در معرض حذف، با تأکید بر مهارت‌های مکمل.
 - تحول نظام آموزش عمومی و مهارتی با محوریت توانمندسازی انسانی در عصر هوش مصنوعی.
 - بازنگری در قوانین کار، بیمه و امنیت شغلی با توجه به ظهور نیروی کار ترکیبی انسان و ماشین.
 - حمایت هدفمند از بازاریابی مدل‌های سنتی کسب‌وکار بر پایه داده و فناوری هوشمند

بخش دوم
اقتصاد هوش مصنوعی
و رقابت جهانی



بخش دوم: اقتصاد هوش مصنوعی و رقابت جهانی

۵. رقابت ژئواقتصادی در سرمایه‌گذاری هوش مصنوعی: روندها و بازیگران اصلی

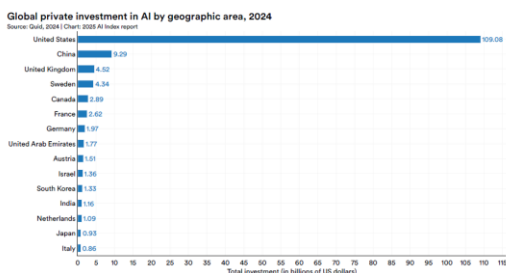
هوش مصنوعی، دیگر صرفاً یک فناوری نوظهور نیست؛ بلکه به میدان اصلی رقابت ژئواقتصادی تبدیل شده است. در سال‌های اخیر، سرمایه‌گذاری در این حوزه از مرحله آزمایش و توسعه، وارد فاز ادغام سیستماتیک در مدل‌های کسب‌وکار، زیرساخت‌های ملی و زنجیره ارزش جهانی شده است. کشورهایی که هوش مصنوعی را به‌عنوان محرک رشد اقتصادی و ابزار اعمال قدرت نرم درک کرده‌اند، در حال شکل‌دهی به معماری آینده اقتصاد دیجیتال هستند. ایران، برای حفظ جایگاه خود در این تحولات، ناگزیر از ورود هوشمندانه و سیاست‌گذاری فعال است.

۵-۱ جهش سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی

گزارش ۲۰۲۵ دانشگاه استنفورد نشان می‌دهد سرمایه‌گذاری خصوصی در هوش مصنوعی به ۲۵۲.۳ میلیارد دلار رسیده که نسبت به سال گذشته رشد ۲۶ درصدی داشته است. یعنی بیش از ۱۳ برابر نسبت به سال ۲۰۱۴.

بخش هوش مصنوعی مولد، رشد خیره‌کننده‌ای داشته است:

- ۳۳.۹ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۲۴.
- ۱۸.۷ درصد رشد نسبت به ۲۰۲۳.
- بیش از ۸.۵ برابر رشد نسبت به ۲۰۲۲.
- اختصاص بیش از ۲۰٪ کل سرمایه‌گذاری‌ها در این حوزه.



شکل ۲- حجم سرمایه‌گذاری خصوصی در هوش مصنوعی در کشورهای مختلف جهان (۲۰۲۴)

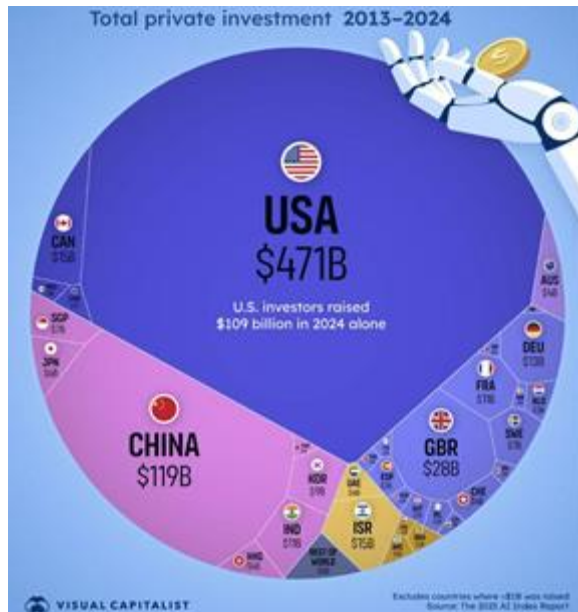
۵-۲ رهبری آمریکا و شکاف سرمایه‌گذاری جهانی

ایالات متحده با ۱۰۹.۱ میلیارد دلار سرمایه‌گذاری در سال ۲۰۲۴، با فاصله زیاد در صدر قرار دارد:

- ۱۲ برابر بیشتر از چین.
- ۲۴ برابر بیشتر از بریتانیا.

۲۰ رصدا نامه سیاستی هوش مصنوعی

- در حوزه هوش مصنوعی مولد، شکاف سرمایه‌گذاری آمریکا با مجموع چین، اروپا و بریتانیا، بیش از ۲۵ میلیارد دلار است.



شکل ۳- حجم سرمایه‌گذاری خصوصی کشورها در هوش مصنوعی از سال ۲۰۱۳ تا ۲۰۲۴

این ارقام، بازتاب راهبرد ایالات متحده در تملک زیرساخت‌های محاسباتی، توسعه مدل‌های پایه، و صادرات فناوری هوش مصنوعی هستند. آمریکا با ترکیب سرمایه‌گذاری دولتی، خصوصی و دانشگاهی، در حال بازطراحی اکوسیستم جهانی هوش مصنوعی به نفع خود است.

۳-۵ پروژه‌های شاخص سرمایه‌گذاری راهبردی

چند نمونه از سرمایه‌گذاری‌های بزرگ و تأثیرگذار:

- OpenAI و SoftBank: برنامه جذب سرمایه تا سقف ۴۰ میلیارد دلار برای توسعه مدل‌های پایه.
- پروژه Stargate آمریکا: برای توسعه زیرساخت هوش مصنوعی با مشارکت Microsoft، OpenAI و Nvidia و بودجه تخمینی ۵۰۰ میلیارد دلار.
- SandboxAQ: جذب ۱۵۰ میلیون دلار از Google و Nvidia.
- سرمایه‌گذاری‌های خطرپذیر در شرکت‌های نوظهور مانند Goodfire، ExaForce و Cast AI.
- طرح InvestAI اتحادیه اروپا: اختصاص ۲۰۰ میلیارد یورو سرمایه دولتی.
- صندوق‌های دولتی چین: سرمایه‌گذاری چند میلیارد دلاری برای توسعه مدل‌های داخلی.

- Apple و Meta: سرمایه‌گذاری چندساله به میزان ۵۰۰ میلیارد دلار (بخشی برای توسعه هوش مصنوعی).
-

۴-۵ کاربردهای تجاری و اثرات اقتصادی هوش مصنوعی

- افزایش سرمایه‌گذاری، نتیجه گسترش کاربرد هوش مصنوعی در سازمان‌هاست. طبق نظرسنجی جهانی ۲۰۲۴:
- ۷۸٪ از سازمان‌ها از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند (نسبت به ۵۵٪ در ۲۰۲۳).
- استفاده از هوش مصنوعی مولد در عملکردهای تجاری از ۳۳٪ به ۷۱٪ رسیده.
- اثرات مالی محسوس‌اند:
- ۴۹٪ صرفه‌جویی در هزینه‌های عملیاتی.
- ۷۱٪ افزایش درآمد در بازاریابی و فروش.
- اما اغلب سازمان‌ها هنوز در مرحله ابتدایی بهره‌گیری هستند، و افزایش بهره‌وری کمتر از ۱۰٪ گزارش شده—نشانه‌ای از پتانسیل عظیم رشد آینده.

۴-۵ رقابت منطقه‌ای در پذیرش هوش مصنوعی

- چین: با ۲۷٪ رشد در پذیرش سازمانی، یکی از سریع‌ترین جهش‌ها را تجربه کرده.
- اروپا: با رشد ۲۳٪، در حال نزدیک شدن به بازیگران اصلی.
- آمریکا: با تمرکز بر مدل‌های پایه و صادرات فناوری، همچنان در رأس.
- این روندها بیانگر شتاب جهانی در هوشمندسازی سازمان‌ها و شکل‌گیری رقابت استراتژیک برای تسلط بر زیرساخت‌های آینده اقتصاد دیجیتال است.

۴-۶ نتیجه‌گیری و پیشنهاد‌های راهبردی برای ایران

سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی، دیگر یک انتخاب فناورانه نیست، بلکه شرط بقا و قدرت در اقتصاد آینده است. موج جدید سرمایه‌گذاری‌ها در مدل‌های پایه، زیرساخت‌های پردازشی، و ادغام هوش مصنوعی در کسب‌وکارها، نشان‌دهنده تغییر فاز جهانی از «آزمایش فناوری» به «تحقق سودآوری و سلطه بازار» است. کشورهایی که امروز با سیاست‌گذاری هدفمند و ترکیب منابع مالی وارد میدان شده‌اند، در حال تثبیت جایگاه خود در زنجیره ارزش جهانی‌اند. برای ایران، غفلت از این حوزه به معنای انفعال راهبردی و حذف تدریجی از بازارهای آینده است. لازم است به‌سرعت مسیر ورود هدفمند به این میدان طراحی شود.

پیشنهاد‌های کلیدی:

- تدوین سیاست‌های تشویقی برای سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در هوش مصنوعی.
- طراحی صندوق‌های تخصصی سرمایه‌گذاری جسورانه دولتی.
- توسعه زیرساخت‌های داده و پردازش برای بخش خصوصی.

○ استفاده از دیپلماسی فناوری برای مشارکت در پروژه‌های بین‌المللی و جذب سرمایه خارجی.

۶. شرکت‌ها و استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی: پیش‌رسان‌های تحول فناورانه

اکوسیستم شرکت‌ها و استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی، اکنون به یکی از پرشتاب‌ترین زیست‌بوم‌های نوآوری در جهان تبدیل شده است. غول‌های فناوری با توسعه مدل‌های پایه، زیرساخت‌های ابری و ابزارهای توسعه‌ای، ستون فقرات دنیای هوش مصنوعی را شکل می‌دهند؛ در مقابل، استارت‌آپ‌های چابک با تمرکز بر کاربردهای خاص، فناوری را به زندگی و اقتصاد نزدیک می‌کنند. این دو سطح مکمل، موتور اصلی پیشرفت جهانی و بومی‌سازی هوش مصنوعی‌اند. گزارش فوربس از ۵۰ شرکت برتر در این حوزه، گواهی روشن بر انتقال هوش مصنوعی از حوزه‌های نظری به حل مسائل واقعی است.

جدول ۱- شرکت و استارت‌آپ‌های قرار گرفته در ابتدای فهرست فوربس (۲۰۲۵)

ردیف	نام شرکت	حوزه کاری	سال تأسیس	کشور
۱	Abridge	دستیار هوشمند یادداشت‌برداری برای پزشکان	۲۰۱۸	آمریکا
۲	Anthropic	توسعه‌دهنده مدل‌های هوش مصنوعی	۲۰۲۰	آمریکا
۳	Anysphere	ابزارهای هوش مصنوعی برای کدنویسی و توسعه نرم‌افزار	۲۰۲۲	آمریکا
۴	Baseten	نرم‌افزارهای استقرار برنامه‌های هوش مصنوعی	۲۰۱۹	آمریکا
۵	Captions	ویرایشگر ویدئو	۲۰۲۱	آمریکا
۶	Clay	ابزارهای هوش مصنوعی برای ورود به بازار	۲۰۱۷	آمریکا
۷	Coactive AI	نرم‌افزارهای برچسب‌گذاری داده	۲۰۲۱	آمریکا
۸	Cohere	توسعه‌دهنده مدل‌های هوش مصنوعی	۲۰۱۹	کانادا
۹	Crusoe	زیرساخت‌های هوش مصنوعی	۲۰۱۸	آمریکا
۱۰	Databricks	ذخیره‌سازی داده و تحلیل	۲۰۱۳	آمریکا
۱۱	Decagon	راهکارهای هوش مصنوعی برای خدمات مشتریان	۲۰۲۳	آمریکا
۱۲	DeepL	سرویس ترجمه ماشینی	۲۰۱۷	آلمان
۱۳	ElevenLabs	نرم‌افزار تولید صدا	۲۰۲۲	بریتانیا
۱۴	Figure AI	ربات‌های انسان‌نما	۲۰۲۲	آمریکا
۱۵	Glean	موتورهای جستجوی سازمانی	۲۰۱۹	آمریکا

۶-۱ غول‌های جهانی: بنیان‌گذاران زیرساخت و مدل‌های پایه

چند شرکت نقش راهبردی در توسعه مدل‌های پایه، ابزارهای عمومی و زیرساخت پردازشی ایفا می‌کنند:

- OpenAI: پیش‌تاز توسعه مدل‌های GPT و ارائه API برای تعبیه هوش مصنوعی در نرم‌افزارها.
- متا، گوگل، آمازون: رقابت در توسعه مدل‌های چندوجهی، عامل‌های هوشمند و معماری‌های حافظه‌محور.
- مایکروسافت و انویدیا: ارائه زیرساخت پردازشی و سرمایه‌گذاری در استارت‌آپ‌ها.
- شرکت‌های چینی (بایدو، علی‌بابا، تنسنت): توسعه مدل‌های بومی برای آسیا و صادرات فناوری.
- علاوه بر این بازیگران، شرکت‌های نوظهور مانند Mistral AI، Cohere، Hugging Face نیز با تمرکز بر مدل‌های سبک و متن‌باز، موج جدیدی از نوآوری را هدایت می‌کنند.

۶-۲ استارت‌آپ‌ها: تخصص‌گرایی در خدمات کاربردهای دقیق

رشد سریع استارت‌آپ‌های متمرکز بر کاربردهای خاص، مسیر آینده هوش مصنوعی را مشخص کرده است:

- تخصص‌گرایی عمودی: مانند Hippocratic AI (پزشکی)، Harvey (حقوق) و Goodfire (امنیت سایبری).
- عامل‌های هوشمند: شرکت‌هایی چون Cognosys و MultiOn که عامل‌های قابل برنامه‌ریزی برای مرورگر یا دسکتاپ کاربر توسعه می‌دهند.
- زیرساخت‌های حمایتی: شتاب‌دهنده‌هایی مانند AI Grant، Cohere Ventures و NVIDIA Inception با هدف تسهیل مسیر تجاری‌سازی استارت‌آپ‌ها.

این روندها نشان می‌دهند که آینده این فناوری در کاربردهای تخصصی، عمیق و متصل به نیاز واقعی شکل می‌گیرد، نه صرفاً در مدل‌های عظیم عمومی.

۶-۳. پیشنهاد‌های راهبردی برای تقویت زیست‌بوم بومی هوش مصنوعی در ایران

آینده هوش مصنوعی نه در آزمایشگاه‌های دولتی یا شرکت‌های بزرگ، بلکه در زیست‌بوم‌های نوآورانه و چابک شکل می‌گیرد. تقویت استارت‌آپ‌های بومی و پیوند آن‌ها با نیازهای واقعی کشور، کلید تبدیل هوش مصنوعی به مزیت رقابتی ایران در عصر دیجیتال است. اگرچه در سال‌های اخیر فعالیت استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی در ایران افزایش یافته، اما همچنان چالش‌هایی جدی وجود دارد:

- محدودیت در زیرساخت پردازشی (GPU، داده‌های مقیاس‌پذیر).
- ضعف در سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر تخصصی.
- ابهام در چارچوب‌های حقوقی و تنظیم‌گری.
- راهبردهای پیشنهادی برای تحول اکوسیستم بومی

- ایجاد صندوق‌های VC تخصصی در هوش مصنوعی.
- راه‌اندازی نواحی نوآوری هوش مصنوعی با دسترسی به داده، GPU و مربیگری.
- تدوین مقررات تسهیل‌گر با رعایت ایمنی و حریم خصوصی.
- سیاست‌های خرید دولتی هدفمند برای محصولات استارت‌آپ‌ها.
- توسعه پلتفرم ملی Open Innovation برای همکاری میان بخش‌های دولتی و خصوصی.

بخش سوم
کاربردهای هوش مصنوعی



بخش سوم: کاربردهای هوش مصنوعی

۷. افق‌های نوین در صادرات با بهره‌گیری از هوش مصنوعی

تحولات جهانی در حوزه هوش مصنوعی، چشم‌انداز تجارت بین‌الملل را دستخوش تغییرات بنیادین کرده است. هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری توانمندساز، در حال بازتعریف فرایندهای صادراتی، شناسایی بازارهای هدف، تحلیل رقبا و بهینه‌سازی زنجیره تأمین در سطح جهانی است. استفاده هوشمندانه از این فناوری می‌تواند به افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و ارتقای قدرت رقابت صادرکنندگان منجر شود.

۷-۱ چگونه هوش مصنوعی صادرات را متحول می‌کند؟

- تحلیل داده‌های بازار جهانی: هوش مصنوعی می‌تواند داده‌های تجاری، تعرفه‌ها، ترجیحات مصرف‌کننده و نوسانات بازار را در مقیاس وسیع تحلیل کرده و فرصت‌های صادراتی جدید را شناسایی کند.
- پیش‌بینی تقاضا و نوسانات ارزی: مدل‌های یادگیری ماشینی با تحلیل الگوهای تاریخی، روند تقاضا در بازارهای هدف و تغییرات نرخ ارز را پیش‌بینی می‌کنند.
- شخصی‌سازی استراتژی بازاریابی بین‌المللی: الگوریتم‌های هوشمند با تحلیل رفتار خریداران خارجی، محتوای بازاریابی و پیشنهاد محصول را برای هر کشور یا منطقه هدف بهینه‌سازی می‌کنند.
- اتوماسیون زنجیره تأمین صادراتی: استفاده از هوش مصنوعی در مدیریت لجستیک، پیگیری سفارش‌ها، پیش‌بینی تأخیرات و کاهش زمان تحویل، کارایی عملیات صادراتی را افزایش می‌دهد.



شکل ۴- کاربردهای هوش مصنوعی در صادرات

۷-۲ جمع‌بندی

اکنون زمان آن فرا رسیده که نهادهای تصمیم‌گیر، هوش مصنوعی را نه فقط یک فناوری، بلکه یک ابزار استراتژیک برای تحول در تجارت خارجی تلقی کنند. در شرایط خاص اقتصادی کشور و با وجود محدودیت‌های بین‌المللی، بهره‌گیری از هوش مصنوعی می‌تواند مزایای راهبردی زیر را برای صادرات ایران فراهم کند:

- دور زدن ناکارآمدی‌های سنتی: بسیاری از فرایندهای صادراتی در ایران مبتنی بر روش‌های دستی، شهودی و غیردقیق هستند. هوش مصنوعی می‌تواند این خلأ را با تصمیم‌سازی مبتنی بر داده جبران کند.
- پشتیبانی از صادرات هدفمند غیرنفتی: با تحلیل پویای مزیت‌های نسبی و تقاضای بازار، هوش مصنوعی به‌ویژه در شناسایی بازارهای صادراتی محصولات دانش‌بنیان، دارویی، کشاورزی و خدمات دیجیتال مؤثر است.
- کاهش اثرپذیری از تحریم‌ها: با بهره‌گیری از پلتفرم‌های داده‌محور و تحلیل بازارهای منطقه‌ای، صادرات به کشورهایی با روابط اقتصادی فعال‌تر امکان‌پذیرتر می‌شود.
- تقویت دیپلماسی اقتصادی داده‌محور: بهره‌گیری از داده‌های هوش مصنوعی برای تصمیم‌گیری سیاست‌گذاران می‌تواند منجر به تنظیم بهتر توافق‌نامه‌های تجاری و شناسایی پتانسیل‌های همکاری دو یا چندجانبه شود.

برای بهره‌گیری کامل از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در صادرات، کشور نیازمند اقدام در چهار محور کلیدی است:

- زیرساخت‌های دیجیتال و داده‌ای: توسعه پایگاه‌های داده صادراتی و اتصال به پلتفرم‌های تحلیلی جهانی.
- نیروی انسانی متخصص در حوزه‌های هوش مصنوعی و تجارت بین‌الملل.
- چارچوب‌های حقوقی برای حفاظت از داده‌ها و مالکیت فکری.
- سیاست‌های حمایتی برای تشویق بنگاه‌ها به استفاده از فناوری‌های هوشمند.

۸- نقش هوش مصنوعی در ارتقای خدمات اجتماعی و مدیریت بحران‌ها

هوش مصنوعی در حال دگرگون ساختن شیوه‌های ارائه خدمات اجتماعی و واکنش به بحران‌هاست. این فناوری با تحلیل داده‌های گسترده، پردازش زبان طبیعی و یادگیری ماشین، به نهادهای اجتماعی، درمانی و امدادی کمک می‌کند تا خدمات خود را به‌صورت دقیق‌تر، سریع‌تر و فراگیرتر ارائه دهند. تحول دیجیتال در این عرصه می‌تواند به کاهش نابرابری، ارتقای رفاه اجتماعی و افزایش تاب‌آوری در برابر بحران‌های پیچیده منجر شود.

۸-۱ کاربردهای کلیدی هوش مصنوعی در خدمات اجتماعی

- تحلیل داده‌های جمعیتی و آسیب‌پذیری‌ها: شناسایی دقیق جوامع پرریسک با استفاده از داده‌های اقتصادی، بهداشتی، روانی و جغرافیایی برای برنامه‌ریزی بهتر مداخلات اجتماعی.
- شخصی‌سازی خدمات آموزشی و رفاهی: سامانه‌های هوشمند با تحلیل نیازهای فردی، محتوای آموزشی یا خدمات مشاوره‌ای را متناسب‌سازی می‌کنند (برای مثال در آموزش کودکان با نیازهای خاص یا مددکاری دیجیتال).
- پیش‌بینی بحران‌های اجتماعی و اقتصادی: شناسایی زود هنگام نشانه‌های خشونت خانگی، خودکشی، بی‌خانمانی یا نابرابری از طریق داده‌کاو شبکه‌های اجتماعی، مراجعات خدماتی و اطلاعات میدانی.
- پشتیبانی از سیاست‌گذاری داده‌محور در حوزه رفاه اجتماعی: ارائه تحلیل‌های پیش‌نگر به دولت‌ها برای تخصیص منابع و طراحی مداخلات حمایتی.

۸-۲ هوش مصنوعی در مدیریت بحران: از پیش‌بینی تا پاسخ سریع

- پیش‌بینی بلایای طبیعی: تحلیل داده‌های اقلیمی و زمین‌شناسی برای هشدار زود هنگام نسبت به زلزله، سیل، طوفان و...
- برنامه‌ریزی امداد و نجات: استفاده از مدل‌های هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی مسیرها، تخصیص منابع و مکان‌یابی مراکز بحران.
- ربات‌ها و چت‌بات‌های امدادی: ارائه خدمات مشاوره فوری، راهنمایی اضطراری یا حتی اقدامات ابتدایی سلامت روان در شرایط بحرانی.
- شبیه‌سازی سناریوهای بحران: برای تمرین، آموزش نیروهای امدادی و ارزیابی آمادگی نهادی.

۸-۳ جمع‌بندی و الزامات بهره‌گیری در ایران

- هوش مصنوعی می‌تواند خدمات اجتماعی را هوشمند، سریع و فراگیر کند و در مدیریت بحران‌ها به‌عنوان یک بازوی حیاتی عمل نماید. اما این تحول نیازمند حکمرانی داده، طراحی مسئولانه فناوری، و توانمندسازی نهادهای اجتماعی است. سیاست‌گذاران باید این حوزه را نه صرفاً یک کاربرد فناورانه، بلکه ابزاری برای عدالت اجتماعی و تاب‌آوری ملی تلقی کنند. در کشور ما، با وجود ظرفیت‌های انسانی و علمی قابل‌توجه، استفاده از هوش مصنوعی در حوزه‌های اجتماعی و بحران هنوز به مرحله بلوغ نرسیده است. برای استفاده مؤثر از این فناوری، گام‌های زیر ضروری است:
- ایجاد پایگاه‌های داده استاندارد و یکپارچه در حوزه خدمات اجتماعی .
- همکاری بین وزارتخانه‌ها، مراکز تحقیقاتی و استارت‌آپ‌ها برای توسعه ابزارهای بومی.
- تدوین استانداردها و دستورالعمل‌های اخلاقی و حقوقی برای استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی در حوزه‌های حساس.
- آموزش نیروهای انسانی برای همکاری مؤثر با سامانه‌های هوش مصنوعی (ترکیب تخصص انسانی و قدرت محاسباتی).

۹. هوش مصنوعی و چالش‌های نوظهور در فرآیندهای انتخاباتی

ورود هوش مصنوعی به عرصه سیاست و دموکراسی، فرصت‌هایی نو و هم‌زمان تهدیدهایی جدید برای فرآیندهای انتخاباتی به همراه داشته است. این فناوری با توانایی در تحلیل رفتار رأی‌دهندگان، تولید محتوا، تعامل مستقیم با مردم و دست‌کاری اطلاعات، در حال بازتعریف میدان رقابت سیاسی است. بسیاری از کشورها اکنون در حال تدوین سیاست‌ها و قوانین جدید برای مواجهه با این دگرگونی هستند.

۹-۱ کاربردهای مثبت هوش مصنوعی در انتخابات

- تحلیل افکار عمومی و رفتار رأی‌دهندگان: مدل‌های یادگیری ماشینی با بررسی داده‌های شبکه‌های اجتماعی و نظرسنجی‌ها، به تحلیل دقیق‌تر از نگرش‌ها و اولویت‌های جامعه کمک می‌کنند.
- شخصی‌سازی پیام‌های انتخاباتی: با استفاده از هوش مصنوعی، کمپین‌ها می‌توانند پیام‌های خود را متناسب با ویژگی‌های فردی رأی‌دهندگان هدف‌گذاری کنند (Micro-targeting).
- افزایش مشارکت از طریق دستیارهای هوشمند: چت‌بات‌ها و سامانه‌های خودکار می‌توانند رأی‌دهندگان را در مورد فرایند رأی‌گیری، برنامه‌کандیداها یا اطلاعات محلی آگاه کنند.

۹-۲ تهدیدهای هوش مصنوعی برای سلامت انتخابات

- تولید محتوای جعلی (دیپ‌فیک‌ها، خبرسازی ماشینی): هوش مصنوعی می‌تواند فیلم‌ها، تصاویر و اخبار جعلی بسیار متقاعدکننده‌ای بسازد که اعتماد عمومی را تضعیف می‌کند.
- شبیه‌سازی صدای نامزدها یا مقامات: استفاده از مدل‌های صوتی برای جعل سخنان افراد برجسته و القای اطلاعات نادرست.
- انتشار اطلاعات گمراه‌کننده به صورت انبوه: استفاده از عامل‌های خودکار (bots) برای انتشار اطلاعات غلط، تشویش افکار عمومی یا تخریب رقبا.
- جانبداری الگوریتمی در پلتفرم‌های تبلیغاتی: الگوریتم‌های تبلیغات آنلاین ممکن است به صورت ناعادلانه دیدگاه‌هایی خاص را بیشتر نمایش دهند.

۹-۳ پاسخ جهانی به تهدیدها: از شفاف‌سازی تا قانون‌گذاری

- قانون هوش مصنوعی اتحادیه اروپا: الزام به شفاف‌سازی درباره محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی، ممنوعیت استفاده از هوش مصنوعی برای دست‌کاری افکار عمومی در سطح غیرقانونی.
- بیانیه‌های مشترک کشورها: در نشست‌های بین‌المللی اخیر، کشورها بر ضرورت تدوین چارچوب‌های اخلاقی برای استفاده از هوش مصنوعی در حوزه سیاسی تأکید کرده‌اند.
- مداخلات پلتفرم‌ها: گوگل، متا و دیگر پلتفرم‌ها اقدام به برچسب‌گذاری محتواهای ساخته‌شده با هوش مصنوعی کرده‌اند و سیاست‌های شفاف‌سازی را توسعه داده‌اند.

۹-۴ جمع بندی و اهمیت موضوع برای ایران

هوش مصنوعی می‌تواند نقش آفرینی مثبتی در تسهیل ارتباطات سیاسی و افزایش مشارکت ایفا کند، اما بدون چارچوب‌های روشن، به ابزاری برای دست‌کاری افکار عمومی و تضعیف اعتماد مردم بدل خواهد شد. مواجهه هوشمندانه، اخلاق‌محور و قانون‌مدار با هوش مصنوعی در انتخابات، لازمه صیانت از سلامت دموکراسی است. در ایران نیز استفاده از فناوری‌های دیجیتال در سیاست، تبلیغات و نظرسنجی‌ها در حال افزایش است. با توجه به برگزاری انتخابات در سطوح مختلف، توجه به مخاطرات و فرصت‌های هوش مصنوعی اهمیت ویژه‌ای دارد:

- ضرورت تدوین دستورالعمل‌های اخلاقی و فنی برای استفاده از هوش مصنوعی در کمپین‌ها.
- افزایش آگاهی عمومی درباره تشخیص محتوای جعلی و ابزارهای مقابله با آن.
- نظارت بر فعالیت‌های تبلیغاتی در فضای مجازی و الگوریتم‌های پلتفرم‌های داخلی.
- توانمندسازی نهادهای نظارتی برای ارزیابی فناوری‌محور فرایندهای انتخاباتی.

بخش چهارم
موقعیت ایران در نقشه
جهانی هوش مصنوعی



بخش چهارم: موقعیت ایران در نقشه جهانی هوش مصنوعی

۱۰- جایگاه ایران در نظام‌های رتبه‌بندی جهانی هوش مصنوعی

- نظام‌های رتبه‌بندی جهانی در حوزه هوش مصنوعی، یکی از ابزارهای مهم برای سنجش آمادگی کشورها، شناسایی روندها و مقایسه ظرفیت‌ها در سطح بین‌المللی هستند. اهمیت حضور و ارتقای رتبه ایران در نظام‌های ارزیابی بین‌المللی:
- تعیین جایگاه بین‌المللی و اعتبار فناورانه کشور.
 - تأثیر بر سرمایه‌گذاری خارجی، همکاری علمی و مشارکت در نهادهای بین‌المللی.
 - نقش در شکل‌گیری معاهدات و قواعد جهانی.
 - هدایت سیاست‌گذاری داخلی با الهام از روندها و نقاط ضعف شناسایی‌شده.

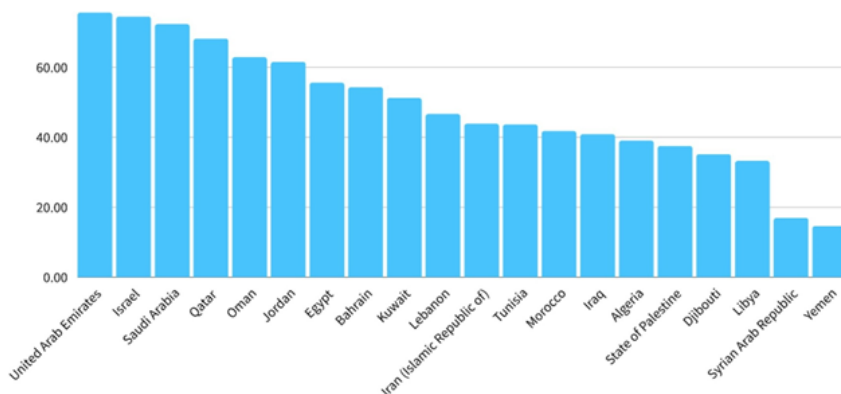
۱۰-۱ شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت

شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت (GARI)، بر پایه سنجش پذیرش و بهره‌برداری از هوش مصنوعی در جهت بهبود خدمات عمومی، سیاست‌گذاری و نوآوری شکل گرفته است. فرض اساسی مدل این است که دولت‌ها زمانی می‌توانند به‌طور مؤثر از هوش مصنوعی بهره‌برداری کنند که از نظر سیاست‌گذاری، زیرساختی، و نیروی انسانی آمادگی لازم را داشته باشند.



شکل ۵- محورهای اصلی و ابعاد استفاده شده در ارزیابی شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت

ایران در دسته‌بندی این شاخص در گروه کشورهای منطقه خاورمیانه و شمال آفریقا (MENA) قرار گرفته است. عملکرد کشورهای منطقه MENA نزدیک به میانگین جهانی است. علیرغم وجود شکاف‌هایی که در سراسر منطقه وجود دارد، نتایج قوی در کشورهای پیشرو مانند امارات متحده عربی و عربستان سعودی نشان دهنده ظرفیت رو به رشد منطقه برای نوآوری و توسعه زیرساخت‌ها است.



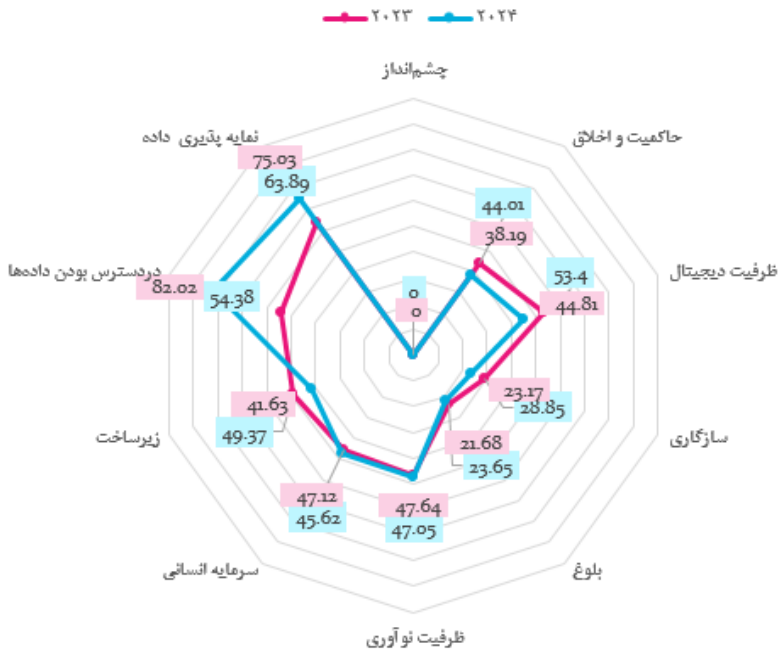
شکل ۶- وضعیت کشورهای منطقه MENA در شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت در ارزیابی ۲۰۲۴

بر اساس آخرین گزارش منتشر شده، ایران در سال ۲۰۲۴ با امتیاز ۴۳/۸۸ از بین ۱۸۸ کشور جهان در رتبه ۹۱ قرار دارد که نسبت به سال ۲۰۲۳، سه رتبه بهبود داشته است.

جدول ۲- روند تغییرات رتبه ایران در شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت

سال	۲۰۱۹	۲۰۲۰	۲۰۲۱	۲۰۲۲	۲۰۲۳	۲۰۲۴
رتبه ایران	۷۲	۷۵	۷۲	۷۵	۹۴	۹۱
تعداد کشورها	۱۹۴	۱۷۲	۱۶۰	۱۸۱	۱۹۳	۱۸۸

○ شکل زیر، تغییرات امتیاز هر مولفه از شاخص آمادگی هوش مصنوعی کشور را طی سال ۲۰۲۳ و ۲۰۲۴ نمایش می دهد.



شکل ۷- مقایسه ابعاد شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت ایران در سال ۲۰۲۴-۲۰۲۳

- بیشترین روند کاهشی به ترتیب مربوط به زیرشاخص‌های «ظرفیت دیجیتال» و «زیرساخت» است.
- بیشترین رشد مربوط به زیرشاخص «دسترسی پذیری داده» می‌باشد.
- ضعیف‌ترین رکن در سال‌های ۲۰۲۳ و ۲۰۲۴ و همچنین بیشترین روند کاهشی در شاخص‌ها طی سال ۲۰۲۴ نسبت به سال ۲۰۲۳، مربوط به رکن دولت است. باتوجه به زیرشاخص‌های مورد بررسی، عملکرد ضعیف در این رکن در سال ۲۰۲۳ به نظر می‌رسید به دلیل عدم وجود سند مصوب در حوزه هوش مصنوعی باشد.
- افت محسوس این شاخص در حوزه حاکمیت به دلیل ضعف در سیاست‌گذاری، ظرفیت دیجیتال و سازگاری است.
- ضعف در زیرساخت‌ها، موضوعی چالش برانگیز برای توسعه هوش مصنوعی است و نشان می‌دهد که ایران برای پیشرفت در هوش مصنوعی نیازمند سیاست‌گذاری قوی در توسعه زیرساخت‌های دیجیتال است.

- مطابق جدول زیر، ایران در تمامی ابعاد شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت نسبت به کشورهای منطقه، عملکرد ضعیفتری دارد.

امتیازات در سال ۲۰۲۴				رتبه در ۲۰۲۴	نام کشور
رکن داده و زیرساخت	رکن فناوری	رکن دولت	امتیاز کل		
۸۳/۸۹	۵۹/۲۰	۸۳/۸۹	۷۵/۶۶	۱۳	امارات
۸۳/۴۳	۵۲/۹۲	۸۰/۷۲	۷۲/۳۶	۲۲	عربستان
۸۱/۶۹	۴۶/۹۰	۷۶/۰۷	۶۸/۲۲	۳۲	قطر
۷۶/۶۲	۴۵/۳۸	۷۲/۱۵	۶۴/۷۲	۳۹	روسیه
۶۶/۰۲	۴۵/۱۳	۷۰/۷۳	۶۰/۶۳	۵۳	ترکیه
۷۷/۸۴	۴۱/۲۹	۶۹/۶۱	۶۲/۹۱	۴۵	عمان
۶۷/۱۴	۴۲/۶۴	۷۴/۹۲	۶۱/۵۷	۴۹	اردن
۵۵/۷۷	۴۲/۱۳	۶۸/۹۸	۵۵/۶۳	۶۵	مصر
۷۹/۷۶	۳۷/۶۱	۴۵/۶۲	۵۴/۳۳	۶۸	بحرین
۶۲/۱۴	۳۳/۵۰	۶۴/۷۱	۵۳/۴۵	۷۰	ازبکستان
۶۵/۹۳	۳۳/۵۴	۵۴/۷۵	۵۱/۴۱	۷۶	قزاقستان
۷۰/۳۶	۳۶/۹۳	۴۶/۴۹	۵۱/۲۶	۷۷	کویت
۴۸/۴۸	۴۰/۴۸	۵۱/۰۴	۴۶/۶۷	۸۲	لبنان
۶۲/۶۶	۳۲/۹۱	۳۷/۹۷	۴۴/۵۱	۸۸	ارمنستان
۶۶/۲۹	۳۸/۸۲	۲۶/۵۴	۴۳/۸۸	۹۱	ایران
۵۴/۲۵	۳۵/۸۷	۳۲/۶۰	۴۰/۹۱	۱۰۷	عراق
۴۳/۸۱	۳۶/۹۴	۴۰/۶۱	۴۰/۴۷	۱۰۹	پاکستان
۵۴/۷۸	۲۹/۴۳	۳۵/۵۶	۳۹/۹۲	۱۱۱	آذربایجان

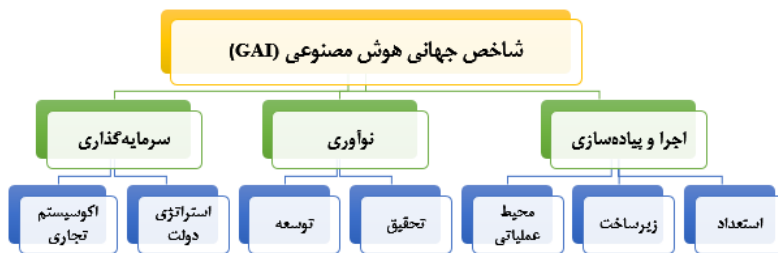
جدول ۳- رتبه و مقادیر شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت کشورهای منطقه و ایران در ارزیابی ۲۰۲۴

- عربستان سعودی، سومین کشور منطقه در شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت، سرمایه‌گذاری‌های گسترده‌ای را در هوش مصنوعی انجام می‌دهد. طرح بلندپروازانه ۱۰۰ میلیارد دلاری پروژه Transcendence این کشور باهدف ایجاد یک مرکز رقابتی جهانی با تقویت تمام جنبه‌های زنجیره تأمین هوش مصنوعی است که در هشتمین اجلاس سرمایه‌گذاری در آینده (FII) معرفی شد. ساخت مرکز داده، جذب استعدادها و توسعه مدل‌های داخلی هوش مصنوعی برخی از پروژه‌های این طرح کلان هستند.
- در کشورهای این منطقه، عمان نیز با هدف تقویت تعهد نسبت به پیشبرد پذیرش هوش مصنوعی، برنامه اجرایی هوش مصنوعی خود را در طی سال جاری به‌روز کرد.
- توسعه زیرساخت‌ها همچنان در منطقه در اولویت است. صندوق سرمایه‌گذاری دولتی عربستان سعودی، صندوق سرمایه‌گذاری عمومی (PIF)، از همکاری استراتژیک با Google Cloud برای

توسعه یک مرکز جدید هوش مصنوعی در نزدیکی شهر دمام در شرق خبر داد. این هاب، میزبان پژوهش‌های مشترک در مورد مدل‌های زبان عربی و برنامه‌های کاربردی هوش مصنوعی ویژه عربستان خواهد بود و فناوری Google Cloud را در اختیار کسب‌وکارها و توسعه‌دهندگان سعودی قرار می‌دهد. در جای دیگر، صندوق توسعه ابوظبی (ADFD) حدود ۱۰۰ میلیون دلار برای حمایت از تحول دیجیتال بخش بهداشت اردن متعهد شده است.

۱۰-۲- شاخص جهانی هوش مصنوعی

شاخص جهانی هوش مصنوعی (GAI) که توسط مؤسسه تورنیز از سال ۲۰۱۹ منتشر می‌شود، در پنجمین نسخه خود به بررسی وضعیت ۸۳ کشور در سه بُعد سرمایه‌گذاری، نوآوری و پیاده‌سازی می‌پردازد. این شاخص ترکیبی از معیارهای مطلق (مقیاس) و نسبی (شدت) را برای سنجش ظرفیت کلی کشورها در حوزه هوش مصنوعی و توان آن‌ها نسبت به جمعیت و اقتصاد خود ارائه می‌دهد.



شکل ۸- ابعاد شاخص جهانی هوش مصنوعی

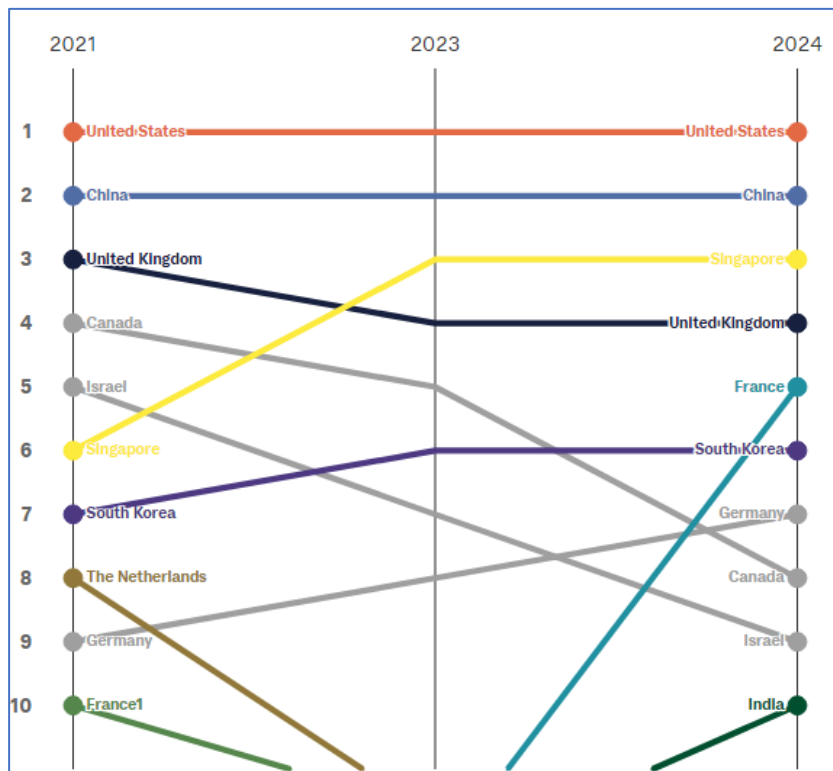
نتایج گزارش ۲۰۲۴ شاخص GAI در معیارهای مورد سنجش:

- شاخص جهانی هوش مصنوعی، دو جنبه‌ی مقیاس (ظرفیت مطلق) و شدت (ظرفیت نسبی به جمعیت و اقتصاد) را با وزن ۲۵/۷۵ درصد ترکیب می‌کند.
- شدت: سنگاپور، اسرائیل و سوئیس در صدر قرار دارند و ظرفیت هوش مصنوعی خود را نسبت به اندازه جمعیت و اقتصاد به بهترین نحو بهره‌برداری می‌کنند.
- مقیاس مطلق: ایالات متحده و چین همچنان در قدرت محاسباتی، سرمایه‌گذاری و ثبت اختراع پیشرو هستند، اگرچه سنگاپور نیز به سرعت به زیرساخت‌ها و پتنت‌های هوش مصنوعی این دو کشور نزدیک شده و اسرائیل از سرمایه‌گذاری خصوصی قابل توجهی برخوردار است.

جدول ۴- نتایج ارزیابی شاخص GAI 2024

شاخص	معیار سنجش	نتایج ارزیابی بر اساس گزارش ۲۰۲۴
استعداد	- فعالیت در پلتفرم‌های توسعه نرم‌افزار آنلاین. - تعداد و تخصص دانشمندان و حرفه‌ای‌های هوش مصنوعی.	- ایالات متحده میزبان ۲۷٪ از دانشمندان هوش مصنوعی جهان است و با جذب استعدادهای بین‌المللی، برترین جایگاه را دارد. - هند به دلیل جمعیت زیاد و شبکه دانشگاهی قوی در رتبه دوم ایستاده است؛ در بخش توسعه‌دهندگان و متخصصان صنعتی قوی است اما در میان پژوهشگران بنیادین (AI research scientists) رتبه‌اش پایین‌تر است. - در اغلب کشورها بیش از نیمی از دانشمندان هوش مصنوعی در صنعت فعالیت می‌کنند؛ هند تا حدودی در دانشگاه‌ها باقی می‌ماند و اکوسیستم تجاری آن هنوز در حال رشد است.
زیرساخت	- ابررایانه‌ها. - زنجیره تأمین نیمه‌هادی و دسترسی به چیپ‌های GPU	- ایالات متحده با شرکت Nvidia در صدر بازار چیپ‌های AI قرار دارد. - تحریم‌های صادراتی به چین تنها تاحدی مؤثر بوده و مصرف‌کنندگان چینی با دور زدن تحریم‌ها همچنان H100 و A100 و حتی سری RTX را به‌کار می‌گیرند. - تولید نیمه‌هادی، عمدتاً در انحصار آمریکا و چند کشور شرق آسیا (چین، سنگاپور، ژاپن، تایوان، کره جنوبی) قرار دارد. - هرچند زیرساخت قوی الزاماً به برتری در سایر ابعاد AI نمی‌انجامد (مثلاً ژاپن و هلند نسبت به اندازه‌ی اقتصادشان در AI کلی ضعیف‌تر عمل می‌کنند).
محیط عملیاتی	- مولفه‌های قانونی، اعتماد عمومی و جابجایی نیروی کار	- لوائح مصوب: آمریکا با ۲۳ لایحه AI مصوب در سال ۲۰۲۳ پیش‌تاز است. - شمار اشاره به هوش مصنوعی در قوانین و مقررات به بالاترین حد رسیده است؛ بریتانیا، ایالات متحده، استرالیا، ایرلند و اسپانیا در صدر قرار دارند. - نگرش عمومی نسبت به هوش مصنوعی در سال گذشته در کشورهایی مانند بریتانیا، کره جنوبی، کانادا، فرانسه و ژاپن بهبود یافته؛ اما درصد اعتماد در کشورهایی مثل تایلند، مالزی و اندونزی هنوز بالاتر است.
توسعه	- مدل‌های بزرگ مقیاس متن‌باز. - آموزش، توسعه و انتشار. - ثبت اختراع: کاربرد هوش مصنوعی در صنایع مختلف.	- مدل‌های پیشرفته بنیادی هنوز در انحصار شرکت‌های آمریکایی است، اما متن‌بازها با سرعت در حال رقابت‌اند. - فرانسه با شرکت ملی Mistral به جایگاه سوم توسعه مدل‌های AI پس از آمریکا و چین صعود کرده و امسال پنجم کل رده‌بندی است. - انگلستان در توسعه مدل‌های غیرمتن‌باز ضعیف‌تر از رقباست اما در «هوش مصنوعی سنتی» هنوز مزیت دارد.

- بازیگران اصلی: آمریکا، چین، سنگاپور، بریتانیا، اسرائیل و سوئیس به دلیل برخورداری از اکوسیستم قوی تحقیقاتی. - تسلط پنج‌ساله آمریکا و چین بر پژوهش مدل‌های بزرگ‌مقیاس به دلیل دسترسی به سرمایه و قدرت محاسباتی. - انگلستان نسبت به گذشته عقب مانده.	- فعالیت و تأثیر در نشریات تحقیقاتی هوش. - کیفیت موسسات آموزشی. - توسعه معماری‌ها و سیستم‌های جدید هوش مصنوعی از طریق ساخت مدل‌های هوش مصنوعی در مقیاس بزرگ. - (تحقیقات بنیادی: توسعه الگوریتم‌ها و مدل‌های پایه. - تحقیقات کاربردی: به‌کارگیری تکنیک‌های موجود در حوزه‌های دیگر)	تحقیق
- هوش مصنوعی مولد، سهم فزاینده‌ای از سرمایه‌گذاری کل را به خود اختصاص داده است. - آمریکا با بیش از ۶۰٪ از سرمایه‌گذاری خصوصی در صدر است. - حمایت هفت غول فناوری (Magnificent 7) و VC‌هایی چون Andreessen Horowitz عامل اصلی این رشد سرمایه‌گذاری هستند. هرچند تردیدهایی برای بازگشت سرمایه و پایداری بلندمدت آن وجود دارد. - اکوسیستم انگلستان در هوش مصنوعی مولد از فرانسه و آلمان عقب مانده است.	- شرکت‌های هوش مصنوعی. - سرمایه‌گذاری خصوصی و خرید استارت‌آپ‌ها.	اکوسیستم تجاری
- عربستان سعودی عمدتاً به‌دلیل تعهدات مالی بزرگ اعلام شده برای دهه آینده در رده اول است و پس از آن ایالات متحده قرار دارد. - کشورهای رده سوم تا پنجم: کره‌جنوبی، فرانسه، آلمان و اسپانیا. - کانادا در رتبه اول از نظر سرمایه‌گذاری عمومی بر زیرساخت‌های محاسباتی پیشرفته (ابرایانه و GPU) قرار گرفته است. - بیش از نیمی از کشورها، استراتژی ملی هوش مصنوعی خود را منتشر کرده یا در حال تدوین آن هستند. - اکثر استراتژی‌های جدید، مسائل اخلاقی هوش مصنوعی را نیز در بر می‌گیرند - یک‌چهارم کشورهای فهرست شده، از توسعه یک مدل بنیادی (Foundational Model) حمایت مالی یا سیاستی به‌عمل آورده‌اند.	- اسناد استراتژی ملی هوش مصنوعی؛ - تعهدات مخارج دولت	استراتژی دولت



شکل ۹- تغییرات ۱۰ کشور اول شاخص GAI در سال های مختلف

جایگاه ایران در ارزیابی ۲۰۲۴ شاخص GAI:

- رتبه کلی: ۶۰ از میان ۸۳ کشور.
- بهترین عملکرد: در زیررکن های استراتژی دولت (۴۱)، تحقیق (۴۰) و توسعه (۴۴).
- ضعیف ترین عملکرد: در سرمایه گذاری تجاری (۸۳) و محیط عملیاتی (۸۲).

۳-۱۰ راهکارهای ارتقای جایگاه کشور در هوش مصنوعی

با توجه به دسترسی بیشتر به داده های کشور در شاخص آمادگی دولت در هوش مصنوعی، بررسی و تحلیل تغییرات مولفه های این شاخص نشان می دهد که کشور ما هرچند در برخی بخش ها، پیشرفت هایی داشته است اما همچنان در بسیاری از حوزه های کلیدی همچون سیاست گذاری منسجم، اجرای مقررات، سرمایه گذاری، پذیرش فناوری های نوین و حمایت از نوآوری در بخش خصوصی، با چالش هایی روبرو است.

نقاط ضعف کشور در شاخص:

- عدم اجرای مؤثر سیاست‌های ملی در حوزه هوش مصنوعی (فقدان برنامه عملیاتی ملی)
 - عدم تصویب و اجرای نظامات و قوانین تنظیم‌گری داده و هوش مصنوعی
 - ضعف در توسعه زیرساخت‌های ارتباطی و پردازشی
 - نبود سیاست‌ها و اقدامات حمایتی هدفمند و مؤثر جهت توسعه پایدار زیست بوم هوش مصنوعی
 - افزایش فاصله با کشورهای پیشرو در منطقه
 - تحریم‌های بین‌المللی و محدودیت دسترسی به تجهیزات
- از این‌رو، برای بهبود شرایط و افزایش رقابت با کشورهای پیشرو در حوزه هوش مصنوعی، می‌بایست اصلاحات اساسی در حوزه‌های حکمرانی و سیاست‌گذاری، توسعه زیرساخت و ارتقاء مهارت نیروی انسانی در کشور انجام شود.

مراجع

- Reuters: "Meta releases new AI model Llama 4" (April 5, 2025) .[۱]
- Reuters: "Alibaba unveils advanced Qwen 3 AI as Chinese tech rivalry intensifies" (April 29, 2025) .[۲]
- Qwen AI Blog: "Qwen 3 open-source release details" (April 29, 2025) .[۳]
- SD Times: "Amazon Nova Premier release" (April 8, 2025) .[۴]
- SD Times: "OpenAI GPT-4.1 updates" (April 15, 2025) .[۵]
- Medium: "Top 10 AI Trends and Updates — April 2025" (April 20, 2025) .[۶]
- JetBrains Blog: "Mellum model release" (April 2025) .[۷]
- TechCrunch: "Ketryx and regulated AI" (April 12, 2025) .[۸]
- Anthropic Blog: "Claude integrations and research" (April 2025) .[۹]
- Google AI Blog: "Gemini 2.5 Flash" (April 17, 2025) .[۱۰]
- AWS News: "Pixtral Large from Mistral in Bedrock" (April 2025) .[۱۱]
- Adobe News: "Firefly Image 4 release" (April 2025) .[۱۲]
- Reuters: "OpenAI to raise \$40 billion in SoftBank-led round" (April 2025) .[۱۳]
- Bloomberg: "Stargate AI Infrastructure Project" (April 2025) .[۱۴]
- Reuters: "SandboxAQ adds Nvidia, Google as backers" (April 4, 2025) .[۱۵]
- TechCrunch: "VC investment in AI startups" (April 2025) .[۱۶]
- EU Commission: "InvestAI Initiative" (April 2025) .[۱۷]
- Reuters: "Apple \$500 billion investment in US" (April 2025) .[۱۸]
- https://hai-production.s3.amazonaws.com/files/hai_ai_index_report_2025.pdf .[۱۹]
- https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai .[۲۰]

- [۲۱]. <https://www.coe.int/en/web/portal/-/council-of-europe-opens-first-ever-global-treaty-on-ai-for-signature>
- [۲۲]. <https://www.coe.int/en/web/artificial-intelligence/the-framework-convention-on-artificial-intelligence>
- [۲۳]. <https://www.nist.gov/system/files/documents/2024/11/20/Mission%20Statement%20-%20International%20Network%20of%20AISIs.pdf>
- [۲۴]. <https://onu.delegfrance.org/ai-action-summit-10-and-11-february-2025>
- [۲۵]. <https://inandin.ir/service/%D9%87%D8%B3%D8%AA%D9%87-%D8%AD%DA%A9%D9%85%D8%B1%D8%A7%D9%86%DB%8C-%D9%88-%D9%87%D9%88%D8%B4-%D9%85%D8%B5%D9%86%D9%88%D8%B9%DB%8C>
- [۲۶]. The Future of Human-AI Collaboration, <https://sjinnovation.com/future-human-ai-collaboration-whats-next>
- [۲۷]. How to Support and Enhance Human-AI Collaboration in the Workplace, <https://www.weforum.org/stories/2025/01/four-ways-to-enhance-human-ai-collaboration-in-the-workplace>
- [۲۸]. <https://digiato.com/artificial-intelligence/ai-anthropic-virtual-employees-security>
- [۲۹]. IEEE Technology Predictions 2025 Report: <https://www.computer.org/resources/2025-top-technology-predictions>
- [۳۰]. Qian, Z. Y., & Lai, W. S. (2024). The Impact Of Artificial Intelligence Technology On International Trade. *Advanced International Journal of Business, Entrepreneurship and SMEs*, 6 (19), 153-170.
- [۳۱]. https://www.researchgate.net/publication/379517058_THE_IMPACT_OF_ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_TECHNOLOGY_ON_INTERNATIONAL_TRADE.E [accessed May 15 2025]
- [۳۲]. Chishty,S.K., (2025). The Utilisation of Artificial Intelligence in the Export Performance of MNCs: The Role of Cultural Distance, *Adm. Sci.* 2025, 15(5), 160; <https://doi.org/10.3390/admsci15050160>
- [۳۳]. Irshadullah, A.M.,(2025), Predictive Analytics in Business: Leveraging AI for Competitive Advantage- *IPE Journal of Management* -UGC Care Listed, *IPE Journal of Management*, SSN 2249-9040 Volume 15, No 1, Jan-June 2025 pp: 196-203

- [۳۴] Ozturk, O., (2024), The Impact of AI on International Trade: Opportunities and Challenges, *Economies* 12: 298. <https://doi.org/10.3390/economies12110298>
- [۳۵] Rahwan, I., & Simari, G. R. (2018). Verification in incomplete argumentation frameworks. *Artificial Intelligence*
- [۳۶] Zhang, H., & Chen, Y. (2023). AI-driven social welfare systems: Challenges and opportunities. *IEEE Transactions on Artificial Intelligence*
- [۳۷] Binns, R. (2020). Fairness in machine learning: Lessons from political philosophy. *Journal of AI Ethics*
<https://www.sciencespo.fr/ecole-affaires-publiques/fr/evenements/artificial-intelligence-in-elections-challenges-and-opportunities/> (ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ELECTIONS: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES 2024/09/10) Lawrence Norden Mekela Panditharatne David (Harris)
- [۳۹] <https://www.brennancenter.org/our-work/analysis-opinion/election-year-risks-ai> (March 4, 2024)
- [۴۰] <https://www.ie.edu/insights/articles/ai-in-elections-the-battle-for-truth-and-democracy/> (GLOBAL FAIRS | INNOVATION & TECHNOLOGY Artificial Intelligence | Politics BY: Carlos Luca de Tena
- [۴۱] <https://www.forbes.com>
- [۴۲] <https://ai-atlas.ir>
- [۴۳] <https://hooshio.co>
- [۴۴] <https://oxfordinsights.com>
- [۴۵] <https://www.tortoisemedia.com> , data , global-ai
- [۴۶] معرفی هسته اخلاق هوش مصنوعی
- [۴۷] آیا هوش مصنوعی جایگزین مشاغل انسانی خواهد شد؟ عبدالرحمن صمدی طاهرگورایی،
<https://civilica.com/note/9380>

پژوهشگاه ارتباطات
و فناوری اطلاعات
(مرکز تحقیقات مخابرات ایران)

