

حوزه‌های اولویت‌دار توسعه و کاربری هوش مصنوعی در جهان (۲): راهبرد کشورها در انتخاب و درس‌آموخته‌هایی برای ایران





عنوان: حوزه‌های اولویت‌دار توسعه و کاربریست هوش مصنوعی در جهان (۲): راهبرد کشورها در انتخاب و درس آموخته‌هایی برای ایران
تهیه و تدوین کنندگان (Authors): علی اکبر فروغی نسب، سهیلا خردمندنیا
واژه‌های کلیدی: زیست‌بوم هوش مصنوعی، حوزه‌های اولویت‌دار، رهبری فناورانه، سند ملی هوش مصنوعی
ناشر: مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

DOI:

Permanent Link:

Publisher : Islamic Parliament Research Center of Iran

عنوان: حوزه‌های اولویت‌دار توسعه و کاربست هوش مصنوعی در جهان (۲): راهبرد کشورها در انتخاب و درس‌آموخته‌هایی برای ایران

نوع گزارش: طرح / لایحه ☐، نظارتی ☐، راهبردی ☒، پیش‌نویس قانونی ☐
نام دفتر: مطالعات انرژی، صنعت و معدن (گروه توسعه فناوری و تولید دانش بنیان)
ناظران علمی: میلاد بیگی، سید محسن علوی‌منش، حبیب‌اله ظفریان
مدیر مطالعه: سهیلا خردمندنیا
گرافیک و صفحه‌آرایی: نفیسه حاجی‌صفری
ویراستار ادبی: مژگان کاظمی
تاریخ شروع مطالعه: ۱۴۰۴/۰۵/۰۱



فهرست مطالب

چکیده.....	۶
خلاصه مدیریتی.....	۷
۱. مقدمه.....	۹
۲. تحلیل منطق و راهبرد کشورها در انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار.....	۱۱
۳. ایران و حوزه‌های اولویت‌دار هوش مصنوعی.....	۱۸
۴. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری.....	۲۳
منابع و مآخذ.....	۲۴

فهرست جداول

جدول ۱. حوزه‌های اولویت‌دار کشورهای با راهبرد رهبری فناوریانه و کسب مزیت رقابتی راهبردی.....	۱۲
جدول ۲. حوزه‌های اولویت‌دار کشورهای با راهبرد بهینه‌سازی حکمرانی، حل کلان‌مسائل و توسعه قابلیت‌های داخلی.....	۱۵
جدول ۳. حوزه‌های اولویت‌دار کشورهای با راهبرد شکل‌دهی به زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید.....	۱۷
جدول ۴. اولویت‌های کلان هوش مصنوعی بر اساس سند ملی هوش مصنوعی.....	۱۹



حوزه‌های اولویت‌دار توسعه و کاربریست هوش مصنوعی در جهان (۲): راهبرد کشورها در انتخاب و درس‌آموخته‌هایی برای ایران

چکیده



کاربردهای هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری توانمندساز در حوزه‌های گوناگون اعم از امنیت ملی، دفاع، سلامت، کشاورزی، حمل‌ونقل و خدمات عمومی، بسیار گسترده و متنوع است. بررسی راهبردهای کشورهای کشورها نشان می‌دهد که انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار توسعه و کاربریست این فناوری از سه منطق کلان پیروی می‌کند: «رهبری فناورانه و کسب مزیت رقابتی» که توسط قدرت‌هایی مانند ایالات متحده و چین برای تسلط بر زنجیره ارزش جهانی دنبال می‌شود. «بهینه‌سازی حکمرانی، حل کلان مسائل و توسعه قابلیت‌های داخلی» که در کشورهای نظیر هند، ژاپن و اسکاندیناوی با هدف حل مسائل ملی و ارتقای کیفیت زندگی مورد توجه است و «شکل‌دهی زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید» که در کشورهای منطقه مانند امارات و عربستان، برای تنوع‌بخشی اقتصادی و گذار از اقتصاد نفتی به کار گرفته می‌شود. در ایران، به‌رغم تصویب اسناد بالادستی همچون «سند ملی هوش مصنوعی» با چشم‌انداز افق ۱۴۱۲ و اقدام‌هایی نظیر راه‌اندازی مرکز پردازش سریع ملی و دستیار هوشمند دستگاه‌های اجرایی، برنامه‌ها به دلیل جامعیت بیش از حد، فاقد تمرکز کافی بر حل کلان مسائل هستند. اگرچه راهبرد فعلی ایران را می‌توان تمرکز بر شکل‌دهی و توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی دانست، اما ضرورت دارد رویکرد بهینه‌سازی حکمرانی و حل کلان مسائل با اولویت‌بندی دقیق در حوزه‌هایی مانند مدیریت بهینه تولید و مصرف منابع (از جمله انرژی و آب) و رفع ناترازی‌ها تقویت شود. همچنین، تسريع در رفع موانع زیرساختی، تسهیل دسترسی به داده‌های دولتی و ارتقای آمادگی فناوری در صنایع به کمک طرح ملی توسعه هوش مصنوعی که در حال طی مراحل تصویب به‌عنوان قانون است، الزامات فوری برای دستیابی به جایگاه مطلوب محسوب می‌شوند.

خلاصه مدیریتی

بیان / شرح مسئله

هوش مصنوعی به عنوان پیشران اصلی انقلاب صنعتی چهارم و یک «ابزار توانمندساز اساسی»، قابلیت تحول آفرینی در تمامی عرصه‌های زندگی بشر از امنیت ملی تا پزشکی و محیط‌زیست را داراست. با توجه به اینکه کاربردهای این فناوری مرزهای سنتی صنایع را کمرنگ کرده است، دولت‌ها برای حفظ توان رقابتی خود ناگزیر به انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار برای تخصیص منابع محدود هستند. چالش اصلی در ایران این است که اسناد بالادستی موجود، از جمله «سند ملی هوش مصنوعی»، حوزه‌های اولویت‌دار را به صورت بیش از حد جامع و کلی و بدون اولویت‌بندی عملیاتی معرفی کرده‌اند. این رویکرد کلی‌نگر، با توجه به ظرفیت‌ها و امکانات محدود کشور، نمی‌تواند در هدایت دقیق منابع و حل کلان مسائل ملی کمک شایانی کند.

علاوه بر این، فقدان یک جهت‌گیری واحد و منسجم در بدنه دولت به سردرگمی دستگاه‌های اجرایی، موازی‌کاری و یأس بخش خصوصی در تعامل با حاکمیت منجر شده است. شکاف میان اولویت‌های تعیین شده در اسناد با نیازهای واقعی و کلان مسائل کشور (مانند بحران انرژی و محیط‌زیست) در کنار ضعف در زیرساخت‌های پردازشی و دسترسی به داده، ضرورت بازنگری در راهبرد انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار را دوچندان کرده است. این گزارش با بررسی تجارب کشورهای جهان در انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار، منطق و راهبرد انتخاب را دسته‌بندی کرده و به بررسی وضعیت ایران از دید ذی‌نفعان و کنشگران این عرصه پرداخته است.

نقطه‌نظرات / یافته‌های کلیدی

مطالعه تطبیقی و بررسی تجارب ۳۰ کشور جهان نشان می‌دهد که انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار توسعه و کاربست این فناوری از سه منطق کلان پیروی می‌کند:

■ **راهبرد رهبری فناورانه و مزیت رقابتی:** کشورهایی مانند ایالات متحده، چین، آلمان و انگلستان با تمرکز بر حوزه‌هایی چون تولید پیشرفته، امنیت سایبری و دفاع، به دنبال تثبیت هژمونی جهانی و تسلط بر زنجیره ارزش بین‌المللی هستند. در این راهبرد، هوش مصنوعی اهرمی برای بازتعریف قدرت فناورانه و کاهش وابستگی خارجی است.

■ **راهبرد بهینه‌سازی حکمرانی، حل کلان مسائل و توسعه قابلیت‌های داخلی:** کشورهایی نظیر هند، ژاپن و کشورهای اسکانندیناوی، هوش مصنوعی را ابزاری برای حل مسائل اجتماعی، ارتقای سلامت و مدیریت بحران می‌دانند. هدف اصلی در این راهبرد، ارتقای بهره‌وری عمومی، ایجاد تاب‌آوری ملی از طریق به‌کارگیری راه‌حل‌های داده‌محور در حل چالش‌ها، بهبود کیفیت زندگی شهروندان و جبران شکاف‌های نهادی از طریق فناوری است.

■ **راهبرد شکل‌دهی و توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید:** کشورهای منطقه مانند عربستان سعودی و امارات متحده عربی، هوش مصنوعی را محور اصلی تنوع‌بخشی اقتصادی و گذار از اقتصاد نفتی به اقتصاد دانش‌بنیان قرار داده‌اند. این کشورها با تمرکز بر لجستیک، فین‌تک و خدمات دولتی، به دنبال جذب سرمایه و استعدادهای جهانی هستند. هدف اصلی این راهبرد، ایجاد ارزش افزوده از طریق توسعه صنایع جدید و خوشه‌های صنعتی مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته و شکل‌دهی به زیست‌بوم‌های نوآوری است.

شایان ذکر است که با بررسی اقدام‌های اجرایی کشورهای مختلف، مشخص است که انتخاب راهبردهای کلیدی از یک پیوستار در برنامه‌ریزی برخوردار است. به دیگر کلام، نمی‌توان برنامه‌ریزی و اقدام‌های هر کشور را کاملاً ذیل یک راهبرد خاص تفسیر کرد و کشورها ممکن است ترکیبی از چند راهبرد و یا خط سیر زمانی از یک راهبرد به سمت راهبرد دیگر را انتخاب کرده باشند.



در تحلیل وضعیت ایران، یافته‌ها نشان می‌دهد که هر چند اقدام‌های اجرایی نظیر راه‌اندازی مرکز پردازش سریع ملی و پروژه دستیار هوشمند دولت کلید خورده است، اما راهبرد غالب کشور همچنان در سطح شکل‌دهی کلی به زیست‌بوم (در دسته راهبرد سوم) باقی‌مانده و به سمت حل کلان مسائل ملی در دسته راهبرد دوم با مضمون بهینه‌سازی حکمرانی هم‌گرا نشده است.

مهم‌ترین موانعی که در این راستا از سمت کنشگران ذکر شده است عبارت‌اند از:

- نبود تفسیر مورد اجماع در مورد هدف‌گذاری سند ملی هوش مصنوعی (قرار گرفتن در جمع ده کشور پیشرو فناوری هوش مصنوعی در افق ۱۴۱۲)،

- ضعیف بودن یا شفاف نبودن ارتباط بین مسائل و چالش‌های کشور با حوزه‌ها و محورهای انتخاب شده در سند ملی هوش مصنوعی،

- مشخص نبودن جهت‌گیری و اولویت راهبردی کشور در توسعه هر یک از اجزای زنجیره تأمین هوش مصنوعی که نحوه تعامل دولت با توسعه‌دهندگان بخش خصوصی و تحقیقاتی را نیز ناکارآمد کرده است،

- ضعف زیرساخت‌های اساسی مورد نیاز جهت توسعه هوش مصنوعی شامل زیرساخت‌های پردازشی، برنامه‌ریزی برای تربیت نیروی انسانی و مهارت‌افزایی نیروی کار، محدودیت‌های ساختاری و اجرایی فراوان در دسترسی قانونی و آزاد به داده،

- پایین بودن سطح آمادگی فناوری در کشور برای تعامل با هوش مصنوعی به‌ویژه در صنایع و شرکت‌ها،

- اندازه کوچک بازار داخلی و نبود برنامه مشخص برای استفاده از ظرفیت تعاملات بین‌المللی و منطقه‌ای در مسیر توسعه بازار هوش مصنوعی.

پیشنهاد راهکار تقنینی، نظارتی یا سیاستی

برای بهبود وضعیت توسعه و کاربست هوش مصنوعی در ایران، راهکارهای زیر پیشنهاد می‌شود:

■ **تعیین جهت‌گیری کلیدی و اولویت‌بندی راهبردی در مسیر توسعه و کاربست هوش مصنوعی در کشور:** در یک رویکرد تلفیقی و همگام با راهبرد «توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی»، راهبرد «بهینه‌سازی حکمرانی و حل کلان مسائل» را در ادامه با درجه اهمیت بیشتری مورد توجه قرار داده و اقدام‌ها را براساس آن برنامه‌ریزی کرد. حوزه‌هایی که با بیشترین چالش‌های ملی مواجه‌اند، نظیر حوزه انرژی و محیط‌زیست (مدیریت بهینه تولید و مصرف منابع (از جمله انرژی و آب) و رفع ناترازی‌ها)، به‌عنوان اولویت‌های اصلی در دستور کار قرار گیرند.

■ **تکمیل چارچوب‌های قانونی:** تسریع در ابلاغ و اجرای «طرح ملی توسعه هوش مصنوعی» مصوب صحن مجلس شورای اسلامی (در حال طی کردن مراحل در شورای نگهبان) برای ایجاد هماهنگی میان دستگاه‌ها و تعیین تکالیف قانونی هر بخش الزامی است.

■ **توجه به زیرساخت‌های میان‌بخشی و حیاتی در مسیر توسعه و کاربست در هر حوزه اولویت‌دار**

- تسهیل دسترسی به داده و زیرساخت: دولت باید با عملیاتی کردن «سند حکمرانی داده» و راه‌اندازی «بازارگاه داده»، موانع دسترسی بخش خصوصی و توسعه‌دهندگان به داده‌های دولتی را برطرف کند. همچنین توسعه زیرساخت‌های پردازشی باید به‌عنوان یک زیرساخت میان‌بخشی و حیاتی تداوم یابد.

- حمایت از سرمایه انسانی: اجرای طرح‌های حمایتی برای حفظ نخبگان و آموزش گسترده هوش مصنوعی در سطوح دانش‌آموزی و دانشگاهی برای آماده‌سازی نیروی کار آینده باید با جدیت پیگیری شود.

- تقویت همکاری‌های بین‌المللی و منطقه‌ای: استفاده از ظرفیت پیمان‌هایی مانند بریکس و شانگهای برای توسعه بازار محصولات هوش مصنوعی ایرانی امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

۱. مقدمه

هوش مصنوعی به واسطه قابلیت هم‌افزایی با دیگر حوزه‌های نوظهور همچون اینترنت اشیا، زیست‌فناوری، نانوفناوری و محاسبات کوانتومی به یک «ابزار توانمندساز اساسی» تبدیل شده است، مرزهای سنتی صنایع را درنور دیده و افق‌های تازه‌ای را برای حل مسائل پیچیده بشری گشوده است. از تشخیص زودهنگام بیماری‌ها و بهینه‌سازی زنجیره تأمین انرژی گرفته تا مدیریت هوشمند شهرها و ارتقای امنیت سایبری، دامنه کاربست هوش مصنوعی چنان گسترده است که امروزه هیچ کشوری نمی‌تواند نسبت به ظرفیت‌های تحول‌آفرین آن بی‌تفاوت باشد.

با این حال، مواجهه با این موج فراگیر فناوری، مستلزم عبور از شعارزدگی و ورود به عرصه تصمیم‌سازی‌های دقیق و راهبردی است. تجربه کشورهای پیشرو نشان می‌دهد که موفقیت در این عرصه نه در گرو تقلید صرف یا سرمایه‌گذاری پراکنده، بلکه مرهون «انتخاب هوشمندانه حوزه‌های اولویت‌دار» براساس زمینه‌های ملی، مزیت‌های رقابتی، چالش‌های داخلی و اهداف کلان هر کشور است. هر یک از بازیگران اصلی این عرصه - از قدرت‌های فناور مانند ایالات متحده و چین گرفته تا کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای متکی بر منابع طبیعی - براساس تحلیل هزینه - فایده، ملاحظات ژئوپلیتیک و اولویت‌های توسعه‌ای خود، مسیری متمایز را طراحی کرده و منابع محدود خود را در همان مسیر جهت‌دهی می‌کنند.

در همین راستا، گزارش حاضر که دومین بخش از مجموعه «حوزه‌های اولویت‌دار توسعه و کاربست هوش مصنوعی در جهان» است، با تکیه بر یافته‌های گزارش نخست («مطالعات تطبیقی») و با هدف تعمیق تحلیل و عبور از سطح حوزه‌های اولویت‌دار، به واکاوی «منطق و راهبرد کشورها در انتخاب این حوزه‌ها» پرداخته است. در گزارش پیشین، اسناد راهبردی ۳۰ کشور از مناطق مختلف جهان بررسی و مشخص شد که اگرچه حوزه‌های کاربست هوش مصنوعی بسیار متنوع است، اما در همه کشورها، توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی، تربیت نیروی انسانی متخصص (آموزش و پژوهش) و افزایش مهارت نیروی کار در زمره اولویت‌های بنیادین توسعه و کاربست هوش مصنوعی محسوب می‌شود. علاوه بر این، برخی تفاوت‌های معناداری که در اولویت‌گذاری کشورها مشاهده می‌شود، ریشه در زمینه‌های ملی دارد. برای نمونه:

■ **کشورهای اروپای شرقی** مانند مجارستان، لهستان و بلاروس، با توجه به نگرانی‌های امنیتی (جنگ اوکراین) بر «امنیت ملی و سایبری» تأکید دارند.

■ **کشورهای غربی اروپا** همچون انگلیس، آلمان و فرانسه، با نگرش حقوق‌شهروندی، توسعه اقتصاد خلاق و الزام‌های گذار به سمت توسعه پایدار، بر «دولت دیجیتال»، «فرهنگ و رسانه» و «محیط زیست» متمرکز هستند.



■ **کشورهای اسکاندیناوی** بر اساس مزیت‌های رقابتی تاریخی خود (نروژ: صنایع دریایی، فنلاند: فناوری فضایی) نقشه‌های راه متمایزی را تدوین و در عین حال هدف‌های منطقه‌ای مشترک در حوزه «انرژی» و «حمل و نقل» تعریف کرده‌اند.

■ **در شمال قاره آمریکا**، ایالات متحده و کانادا با رویکردی ناظر بر حفظ برتری فناوریانه، هوش مصنوعی را عمدتاً در چارچوب امنیت ملی و رقابت‌های راهبردی تعریف می‌کنند. در مقابل، **کشورهای آمریکای لاتین** شامل برازیل، آرژانتین و کلمبیا هوش مصنوعی را بیش از هر چیز به عنوان ابزاری برای تسریع توسعه ملی و حل مسائل داخلی با رویکرد تحول اقتصادی در حوزه صنعت، مالی و کشاورزی مورد توجه قرار داده‌اند.

■ **چین** با رویکرد دولتی و صنعت‌نگر به دنبال تحول ساختاری اقتصاد و افزایش امنیت ملی و قدرت جهانی است و تلاشی بلندپروازانه برای جهش از موقعیت «دنباله‌روی فناوریانه» به جایگاه «معمار آینده» دنبال می‌کند در سوی دیگر، **ژاپن و کره جنوبی** مبتنی بر تقویت مزیت‌های رقابتی موجود از جمله خودرو، توسعه زیرساخت‌های نسل آینده از قبیل خدمات شهری و حمل و نقل و مدیریت ترافیک را هدف قرار داده‌اند.

■ **هند** با مدل «توسعه اجتماعی در مقیاس بزرگ»، بر کاربرد هوش مصنوعی در حل مسائل بنیادین کشاورزی، سلامت و خدمات شهری برای جمعیت عظیم خود تأکید دارد و **سنگاپور** هوش مصنوعی را در خدمت مدیریت فوق کارآمد دولت برای ایجاد یک شهر هوشمند در مقیاس جهانی قرار داده است.

■ **کشورهای جنوب غرب آسیا به همراه روسیه و ترکیه**، با توجه به موقعیت ژئوپلیتیک منطقه و ظرفیت‌های خود، حوزه انرژی و امنیتی دفاعی را جز اولویت‌های راهبردی خود قرار داده‌اند و در عین حال تقویت رقابت‌پذیری جهانی را با تلاش برای جذب سرمایه و همکاری‌های بین‌المللی دنبال می‌کنند.^۱

با توجه به این یافته‌ها، در ادامه، پرسش محوری در پژوهش حاضر این است که آیا می‌توان از میان تنوع کشورها و حوزه‌های انتخابی آنان، الگوها و راهبردهای کلان‌تری استخراج کرد که تبیین‌کننده چرایی این انتخاب‌ها باشد؟ از این‌رو تلاش شده است منطق کشورها در انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار، در قالب راهبردهای کلیدی دسته‌بندی شود. سپس با بهره‌گیری از چارچوب تحلیلی راهبردهای کلیدی مذکور، وضعیت جمهوری اسلامی ایران در این حوزه بررسی شده است. پرسش اساسی آن است که راهبرد کنونی ایران در انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار بخشی برای توسعه و کاربست هوش مصنوعی، در کدام یک از این دسته‌بندی‌ها قابل تفسیر بوده و آیا اسناد بالادستی و اقدام‌های اجرایی صورت گرفته، از انسجام و تمرکز لازم برای هدایت منابع محدود کشور به سمت حل کلان مسائل ملی برخوردار هستند؟ برای پاسخ به این پرسش، ضمن مرور اسناد کلیدی مانند «سند ملی هوش مصنوعی» (مصوب تیر سال ۱۴۰۳) و «برنامه تقسیم کار ملی هوش مصنوعی» (ابلاغی پاییز سال ۱۴۰۴)، مهم‌ترین اقدام‌های اجرایی کشور مورد بررسی قرار گرفته است. افزون بر این، برای تکمیل یافته‌ها در دسته‌بندی راهبردها و همچنین دستیابی به تصویری واقع‌بینانه‌تر در مورد ایران، دیدگاه‌های کنشگران این عرصه (شامل متولیان اجرایی، اندیشکده‌ها و بخش خصوصی) درباره موانع و چالش‌های پیش رو احصا و تحلیل شده است. در پایان نیز با تکیه بر درس‌آموخته‌های بین‌المللی، پیشنهادهایی سیاستی برای اصلاح جهت‌گیری راهبردی کشور ارائه شده است.

۱. برای دریافت اطلاعات بیشتر به گزارش «حوزه‌های اولویت‌دار توسعه و کاربست هوش مصنوعی در جهان (۱): بررسی کشورهای منتخب»، مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی، ۱۴۰۴، مراجعه شود.

۲. تحلیل منطق و راهبرد کشورها در انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار

اگرچه دسته‌بندی حوزه‌های اولویت‌دار انتخاب شده توسط کشورها نشان داد اولویت به کارگیری هوش مصنوعی در برخی حوزه‌ها مانند بهداشت، تولید و حمل و نقل به دلیل تأثیر مستقیم بر اقتصاد (رشد GDP)، جامعه (کیفیت زندگی) و محیط زیست (پایداری) پرتکرار است؛ اما راهبرد انتخاب اولویت‌ها، حتی در حوزه‌های مشابه، الزاماً از منطق یکسانی پیروی نمی‌کند و در واقع هر کشور متناسب با شرایط سیاسی، اقتصادی، اجتماعی و فناورانه خود، اولویت‌های کاربست هوش مصنوعی در بخش‌های مختلف را تدوین کرده است؛ لذا تبیین و تحلیل منطق و راهبرد کشورها در انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار می‌تواند به عنوان الگو و تجربه در کشور ما مدنظر قرار گیرد. به طور کلی راهبرد کشورها در انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار از سه منظر قابل بررسی و دسته‌بندی است.

۲-۱. رهبری فناورانه و کسب مزیت رقابتی راهبردی

راهبرد رهبری فناورانه و کسب مزیت رقابتی راهبردی ریشه در نظریه‌های رقابت‌پذیری ملی، به‌ویژه دیدگاه مایکل پورتر [۱] و همچنین درک فناوری به عنوان یک عامل تعیین‌کننده در ژئوپلیتیک و توزیع قدرت بین‌المللی دارد. در این چارچوب، هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری عمومی و همه‌شمول تحول‌آفرین تلقی می‌شود که توانایی بازتعریف هم‌زمان ساختارهای اقتصادی، زنجیره‌های ارزش جهانی و سلسله‌مراتب قدرت فناورانه را داراست. کشورهای پیرو این راهبرد، کاربست هوش مصنوعی را نه یک ابزار بخشی، بلکه اهرمی راهبردی برای افزایش رقابت‌پذیری ملی، تثبیت برتری فناورانه بلندمدت و تسلط بر موقعیت‌های کلیدی اقتصاد جهانی می‌دانند. در این منطق، سرمایه‌گذاری دولتی در حوزه‌هایی متمرکز می‌شود که حداکثر آثار سرریز خارجی مثبت،^۱ مزیت‌های مقیاس‌پذیر و پیامدهای شبکه‌ای را ایجاد می‌کنند؛ حوزه‌هایی که از یک سو قابلیت ایجاد وابستگی فناورانه سایر کشورها به اکوسیستم ملی را دارند و از سوی دیگر امکان حکمرانی بر استانداردهای فنی و جهت‌دهی به مسیر تکامل فناوری را فراهم می‌سازند. بخش‌هایی نظیر تولید پیشرفته، خدمات مالی، فناوری اطلاعات، نیمه‌هادی‌ها، پلتفرم‌های دیجیتال، زیرساخت‌های داده‌ای و سیستم‌های هوشمند، نمونه‌هایی از این حوزه‌های اولویت‌دار هستند. منطق غالب در این رویکرد، مبتنی بر نظریه‌های رشد درون‌زا و اقتصاد نوآوری است؛ به این معنا که سرمایه‌گذاری هدفمند در حوزه‌های خاص می‌تواند مزیت‌های خود تقویت‌شونده ایجاد کند، ظرفیت نوآوری ملی را ارتقا دهد و سایر بخش‌های اقتصادی را نیز به واسطه سرریزهای فناورانه و دانشی، تحت تأثیر قرار دهد. در چنین کشورهایی، محدودیت منابع نه به عنوان یک مانع، بلکه به عنوان انگیزه‌ای برای تمرکز شدید راهبردی تلقی می‌شود؛ به گونه‌ای که دولت‌ها به جای توزیع پراکنده منابع، بر تعداد محدودی از حوزه‌های منتخب تمرکز می‌کنند تا به سطحی از برتری جهانی دست یابند که تقلید آن برای رقبای دشوار یا پرهزینه باشد. ایالات متحده نمونه بارز این رویکرد است [۲]؛ تمرکز این کشور بر حوزه‌هایی مانند دفاع و امنیت سایبری، بیانگر راهبرد «استیلای فناورانه» با هدف حفظ هژمونی جهانی و مقابله با رقابتی استراتژیک، به‌ویژه چین، است. در این چارچوب، رقابت فناورانه در حوزه هوش مصنوعی به بخشی جدایی‌ناپذیر از رقابت ژئوپلیتیکی و امنیت ملی تبدیل شده است. مرز میان حوزه‌های اقتصادی و امنیتی در چنین راهبردی در عمل کمرنگ می‌شود و سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی در بخش‌هایی مانند دفاع، امنیت سایبری، انرژی و زیرساخت‌های حیاتی، هم‌زمان در خدمت اهداف اقتصادی، تاب‌آوری راهبردی و کاهش وابستگی خارجی قرار می‌گیرد. در مقابل، چین با راهبرد «ساخت چین ۲۰۲۵» نمونه‌ای کلاسیک از سیاست صنعتی هوشمند را ارائه می‌دهد که هدف آن جابه‌جایی ساختاری در زنجیره ارزش جهانی و حرکت به سمت مراحل با ارزش افزوده بالاتر است [۳]. در این رویکرد، تسلط بر فناوری‌های پایه‌ای، از جمله هوش مصنوعی، به مثابه پیش شرط ارتقای صنعتی و بازتعریف موقعیت چین در اقتصاد جهانی تلقی می‌شود. به همین دلیل، سرمایه‌گذاری گسترده در تولید، زیرساخت‌های داده‌ای و اکوسیستم هوش مصنوعی، بخشی از راهبرد کلان این کشور برای تثبیت و گسترش مزیت رقابتی بلندمدت است.

1. Positive Spillovers



کشورهای صنعتی پیشرفته دیگر نیز، نسخه‌های متفاوتی از همین منطق را دنبال می‌کنند. آلمان با محوریت راهبرد «صنعت ۴.۰»، تمرکز خود را بر کاربست هوش مصنوعی در تولید و صنعت قرار داده تا مزیت رقابتی تاریخی خود در مهندسی و ساخت‌وساز پیشرفته را حفظ و تقویت کند [۴]. سرمایه‌گذاری کره جنوبی در تولید و زیرساخت‌های هوش مصنوعی نیز در همین چارچوب قابل تحلیل است [۵]؛ جایی که ارتقای صنعتی مبتنی بر نوآوری، ابزار حفظ مزیت رقابتی در بازارهای جهانی به شمار می‌رود. فرانسه با طرح شعار «فرانسه را به یک قدرت هوش مصنوعی تبدیل کنیم!» سرمایه‌گذاری بر حوزه‌هایی چون فناوری فضایی، دفاعی و تحقیقات پیشرفته را در دستور کار قرار داده است تا نقش خود را به عنوان یک قدرت فناوری در اروپا تقویت کند [۶]. در همین راستا، راهبرد ملی هوش مصنوعی انگلستان نیز به طور شفاف بر تحقیق و توسعه پیشرفته و تقویت اکوسیستم نوآوری تمرکز دارد تا جایگاه این کشور به عنوان یک مرکز جهانی در حوزه‌هایی با ارزش افزوده بالا، از جمله فین‌تک، علوم زیستی، سلامت، خدمات مالی و امنیت سایبری، حفظ و تثبیت شود [۷]. این تمرکز، بیانگر رویکردی آگاهانه برای کسب سهم بیشتر از زنجیره ارزش جهانی است. هلند نمونه‌ای دیگر از به کارگیری راهبرد رهبری فناوری در قالب تثبیت و ارتقای مزیت‌های موجود است [۸]. این کشور با تمرکز بر لجستیک، کشاورزی پیشرفته و انرژی، هوش مصنوعی را در خدمت تقویت بخش‌هایی قرار داده است که از پیش دارای مزیت رقابتی جهانی بوده‌اند و تلاش می‌کند جایگاه خود را در زنجیره ارزش بین‌المللی ارتقا دهد. در نهایت، رژیم صهیونیستی را می‌توان نمونه کلاسیک یک اقتصاد مبتنی بر نوآوری دانست که راهبرد هوش مصنوعی آن به طور ذاتی با بخش دفاعی و امنیت سایبری پیشرفته‌اش گره خورده است [۹]. تمرکز بر توسعه و صادرات راه‌حل‌های امنیتی و سلامت، بازتاب‌دهنده مدل «ملت-استارت‌آپ» است که در آن فناوری، موتور اصلی رشد اقتصادی و تضمین‌کننده امنیت ملی تلقی می‌شود.

در مجموع، راهبرد رهبری فناوری و کسب مزیت رقابتی راهبردی نشان می‌دهد که در بسیاری از کشورها، اولویت‌بندی بخشی کاربست هوش مصنوعی به طور تنگاتنگ با سیاست‌های صنعتی، راهبردهای امنیت ملی و برنامه‌های کلان رقابت فناوریانه هم‌راستا شده و هوش مصنوعی به عنوان یکی از کانون‌های اصلی بازتوزیع قدرت در نظام بین‌الملل در نظر گرفته می‌شود.

جدول ۱. حوزه‌های اولویت‌دار کشورهای باراهبرد رهبری فناوریانه و کسب مزیت رقابتی راهبردی

کشور	حوزه اولویت‌دار	مصادیق
ایالات متحده آمریکا	امنیت سایبری، دفاع، انرژی، زیرساخت‌های حیاتی	استفاده از هوش مصنوعی به عنوان ابزار «استیلای فناوریانه» برای حفظ هژمونی جهانی، مقابله با رقابتی ژئوپلیتیکی (به ویژه چین)، ادغام رقابت اقتصادی و امنیت ملی و کاهش وابستگی خارجی از طریق تسلط فناوریانه
چین	تولید پیشرفته، زیرساخت‌های داده‌ای، اکوسیستم جامع هوش مصنوعی	سیاست صنعتی هوشمند در قالب «ساخت چین ۲۰۲۵» با هدف ارتقای موقعیت در زنجیره ارزش جهانی، تسلط بر فناوری‌های پایه‌ای و تثبیت مزیت رقابتی بلندمدت
آلمان	تولید صنعتی، مهندسی پیشرفته، صنعت ۴.۰	به کارگیری هوش مصنوعی برای حفظ و تقویت مزیت تاریخی در ساخت و تولید پیشرفته و تثبیت جایگاه در زنجیره ارزش جهانی صنعت
کره جنوبی	تولید پیشرفته، زیرساخت‌های هوش مصنوعی	ارتقای صنعتی مبتنی بر نوآوری برای حفظ مزیت رقابتی چابک‌ها در بازارهای جهانی و تقویت قدرت فناوریانه ملی
فرانسه	فناوری فضایی، دفاعی، تحقیقات پیشرفته	تبدیل شدن به «قدرت هوش مصنوعی» در اروپا از طریق تمرکز بر فناوری‌های پیشرفته با نقش دوگانه اقتصادی-امنیتی و تقویت جایگاه ژئوپلیتیکی

کشور	حوزه اولویت‌دار	مصادیق
انگلستان	تحقیق و توسعه پیشرفته، فین‌تک، علوم زیستی، سلامت، خدمات مالی، امنیت سایبری	تقویت اکوسیستم نوآوری برای حفظ جایگاه به‌عنوان مرکز جهانی فعالیت‌های دارای ارزش‌افزوده بالا و کسب سهم بیشتر از زنجیره ارزش جهانی
هلند	لجستیک، کشاورزی پیشرفته، انرژی	استفاده از هوش مصنوعی برای تثبیت و ارتقای مزیت‌های رقابتی موجود و افزایش نقش در زنجیره ارزش بین‌المللی در بخش‌های کلیدی
رژیم صهیونیستی	دفاع، امنیت سایبری، سلامت	مدل «ملت-استارت‌آپ» با پیوند ذاتی هوش مصنوعی و امنیت ملی؛ توسعه و صادرات راه‌حل‌های پیشرفته امنیتی و سلامت به‌عنوان موتور رشد اقتصادی و تضمین‌کننده امنیت

مأخذ: یافته‌های پژوهش.

۲-۲. بهینه‌سازی حکمرانی، حل کلان مسائل و توسعه قابلیت‌های داخلی

این پارادایم بر مبنای چارچوب توسعه انسانی و درک نقش دولت به‌عنوان تسهیلگر کارایی، شمولیت اجتماعی و ارتقای کیفیت حکمرانی استوار است. در این نگاه، هوش مصنوعی نه در درجه اول به‌منزله ابزار رقابت جهانی یا کسب رهبری فناورانه، بلکه عمدتاً به‌عنوان ابزار سیاست‌گذاری عمومی برای حل مسائل پیچیده اجتماعی-اقتصادی و ساختاری داخلی تلقی می‌شود. مسائلی از قبیل ناکارآمدی نظام‌های بهداشتی، کشاورزی، آموزشی، اداری، مدیریت شهری یا فشار بر نظام‌های رفاهی، در کانون توجه این رویکرد قرار دارند. در چارچوب این راهبرد، اولویت‌بندی حوزه‌های کاربست هوش مصنوعی از منطبق «حل مسئله ملی» تبعیت می‌کند و تقویت ظرفیت‌های نهادی و حکمرانی داخلی در مرکز توجه قرار دارد. تأکید اصلی بر سرمایه‌گذاری در سرمایه انسانی، تقویت نهادهای دولتی، ارتقای بهره‌وری بخش عمومی و ایجاد تاب‌آوری ملی از طریق به‌کارگیری راه‌حل‌های داده‌محور است. خروجی مطلوب در این رویکرد، نه لزوماً دستیابی به برتری فناورانه در سطح جهانی، بلکه بهبود ملموس شاخص‌های کیفیت زندگی، افزایش دسترسی شهروندان به خدمات عمومی با کیفیت و ایجاد یک پایه قوی داخلی برای رشد پایدار و آینده‌محور است. کشورهایی که با چالش‌هایی نظیر کمبود نیروی انسانی متخصص، سالخورده‌گی جمعیت، نابرابری‌های منطقه‌ای، فشار فزاینده بر نظام‌های رفاهی یا محدودیت ظرفیت نهادی مواجه‌اند، معمولاً استفاده از هوش مصنوعی در حوزه‌هایی مانند بهداشت، آموزش، کشاورزی، مدیریت شهری، خدمات عمومی و حکمرانی دیجیتال را در اولویت قرار می‌دهند. هدف اصلی در این میان، جبران شکاف‌های نهادی از طریق فناوری، افزایش کارآمدی دولت و بهبود اثربخشی سیاست‌های عمومی است. به‌عنوان نمونه، تمرکز هند بر حوزه‌های کشاورزی و سلامت، بازتاب‌دهنده استفاده از هوش مصنوعی در مقیاس بزرگ برای پاسخ به چالش‌های توسعه پایدار و ارائه خدمات عمومی به جمعیت بسیار گسترده این کشور است [۱۰].

در کشورهای دانمارک و فنلاند نیز اولویت‌دادن به خدمات عمومی دیجیتال و انرژی سبز نمونه‌ای از شکل‌گیری «دولت رفاه دیجیتال» است [۱۱] [۱۲]؛ مدلی که در آن هوش مصنوعی برای ارتقای کارایی اداری، پایداری محیط‌زیستی و برابری اجتماعی به‌کار گرفته می‌شود. در این کشورها، انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار مستقیماً با مدل دولت رفاه، ساختار بازار کار و الزام‌های پایداری سیستم‌های عمومی پیوند دارد. در آمریکای لاتین، کاربرد هوش مصنوعی در حکمرانی در کشورهایی مانند کلمبیا نشان‌دهنده تلاش برای افزایش شفافیت، پاسخ‌گویی و اثربخشی دولت از طریق ابزارهای دیجیتال و داده‌محور است [۱۳].

برزیل نیز اولویت‌های خود را بر محیط‌زیست، کشاورزی و سلامت متمرکز کرده است [۱۴]؛ انتخابی که بازتاب‌دهنده نیازهای داخلی این کشور، از جمله حفاظت از جنگل‌های آمازون، بهینه‌سازی بخش کشاورزی و ارتقای سلامت عمومی است.



ژاپن، با وجود جایگاه خود به عنوان یک کشور پیشرفته صنعتی، به دلیل ویژگی‌های جمعیتی خاص خود، به ویژه سالخوردگی سریع جمعیت، بخش مهمی از راهبرد هوش مصنوعی را به حوزه‌های سلامت، پزشکی و همچنین مدیریت بحران‌هایی نظیر زلزله اختصاص داده است [۱۵]. در اینجا نیز هوش مصنوعی بیش از آنکه ابزار رقابت جهانی باشد، ابزاری برای حفظ کیفیت زندگی، پایداری اجتماعی و مدیریت ریسک‌های ملی تلقی می‌شود.

در سطح اروپا، کشورهای جمهوری چک، مجارستان، لهستان، لتونی و نروژ که عمدتاً در تعامل نزدیک با اتحادیه اروپا قرار دارند، راهبردهای هوش مصنوعی خود را در چارچوب همسوسازی با دستور کار دیجیتال اتحادیه اروپا تعریف کرده‌اند [۱۶] [۱۷] [۱۸]. اولویت‌دهی به حوزه‌هایی مانند خدمات عمومی دیجیتال، آموزش و سلامت در این کشورها، بازتاب تمرکز آنها بر همگرایی منطقه‌ای، نوسازی اداره دولتی و ارتقای سرمایه انسانی است و هدف آن کاهش شکاف فناوری با اقتصادهای پیشروتر اروپایی می‌باشد. در این چارچوب، رویکرد اصلی، تقویت حکمرانی داخلی و افزایش تاب‌آوری نهادی از طریق فناوری است، نه رقابت مستقیم در مرزهای پیشرفته نوآوری جهانی.

بلاروس، با وجود تفاوت‌های سیاسی و نهادی، نمونه‌ای متفاوت اما هم‌راستا با این منطق را نشان می‌دهد [۱۹]؛ تمرکز اعلام شده این کشور بر «خدمات شهری» و مواجهه با «چالش‌ها و تهدیدها» حاکی از آن است که هوش مصنوعی عمدتاً به عنوان ابزاری برای مدیریت کارآمدتر مسائل داخلی و احتمالاً تقویت سازوکارهای نظارت اجتماعی در نظر گرفته می‌شود. در نهایت، عمان با تمرکز بر حوزه‌هایی مانند سلامت، انرژی و مدیریت بحران، هوش مصنوعی را در خدمت بهبود ارائه خدمات اساسی و مدیریت ریسک‌های محیطی و بهداشتی برای شهروندان خود قرار داده است [۲۰]؛ رویکردی که ماهیتی معطوف به تثبیت داخلی، افزایش تاب‌آوری و ارتقای کیفیت زندگی دارد. در این رویکرد، اگرچه محدودیت منابع همچنان نقش تعیین‌کننده‌ای ایفا می‌کند، اما تفسیر آن با راهبرد رهبری فناورانه متفاوت است. تمرکز راهبردی نه برای دستیابی به برتری فناورانه جهانی، بلکه برای پیشینه‌سازی آثار اجتماعی و حکمرانی انتخاب می‌شود. با این حال، این مسیر بدون توجه به پیامدهای اقتصادی و اجتماعی هوش مصنوعی امکان‌پذیر نیست. استفاده شتاب‌زده از فناوری، به ویژه در حوزه‌هایی که با اتوماسیون نیروی کار در ارتباطند، می‌تواند به افزایش بیکاری یا تشدید نابرابری‌های اجتماعی منجر شود. از این رو، کشورهایی که راهبرد بهینه‌سازی حکمرانی و توسعه قابلیت‌های داخلی را دنبال می‌کنند، معمولاً اولویت‌بندی بخشی هوش مصنوعی را با سیاست‌های آموزشی، بازآموزی نیروی کار، توسعه مهارت‌های دیجیتال و تنظیم‌گری اجتماعی همراه می‌سازند. هدف از این رویکرد ترکیبی آن است که کاربست هوش مصنوعی به تقویت انسجام اجتماعی، نه تضعیف آن، بینجامد. در این میان، تنظیم‌گری و ملاحظات اخلاقی نقش محوری ایفا می‌کند؛ به ویژه در کشورهای عضو اتحادیه اروپا که تأکید بر حقوق شهروندی، حریم خصوصی، شفافیت الگوریتمی و پاسخ‌گویی، مسیر انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار را شکل می‌دهد. در این منطق، تنظیم‌گری نه مانعی بر سر راه نوآوری، بلکه عنصری جهت‌دهنده و تضمین‌کننده هم‌راستایی فناوری با اهداف اجتماعی و حکمرانی تلقی می‌شود.

جدول ۲. حوزه‌های اولویت‌دار کشورهای باراهبر دپهنه‌سازی حکمرانی، حل کلان مسائل و توسعه قابلیت‌های داخلی

کشور	حوزه اولویت‌دار	مصادیق
هند	کشاورزی، سلامت	استفاده از هوش مصنوعی در مقیاس بزرگ برای پاسخ به چالش‌های توسعه پایدار، افزایش دسترسی به خدمات عمومی و جبران کمبود ظرفیت نهادی در کشور با جمعیت گسترده
دانمارک	خدمات عمومی دیجیتال، انرژی سبز	نمونه «دولت رفاه دیجیتال»؛ ارتقای کارایی اداری، پایداری زیست‌محیطی و برابری اجتماعی از طریق حکمرانی داده‌محور
فنلاند	خدمات عمومی دیجیتال، انرژی سبز	استفاده از هوش مصنوعی برای تقویت مدل دولت رفاه، ارتقای کارآمدی دولت و پایداری سیستم‌های اجتماعی
کلمبیا	حکمرانی دیجیتال، خدمات عمومی	افزایش شفافیت، پاسخ‌گویی و اثربخشی دولت از طریق ابزارهای داده‌محور و دیجیتال در بستر چالش‌های نهادی
برزیل	محیط‌زیست، کشاورزی، سلامت	به‌کارگیری هوش مصنوعی برای حفاظت از جنگل‌های آمازون، بهینه‌سازی کشاورزی و ارتقای سلامت عمومی
ژاپن	سلامت، پزشکی، مدیریت بحران (زلزله)	پاسخ به سالخوردگی سریع جمعیت و مدیریت بحران‌های ملی مانند زلزله؛ تمرکز بر حفظ کیفیت زندگی و پایداری اجتماعی
مجارستان	خدمات عمومی دیجیتال، آموزش، سلامت	تقویت سرمایه انسانی و ظرفیت نهادی در چارچوب همگرایی دیجیتال اروپایی
لهستان	خدمات عمومی دیجیتال، آموزش، سلامت	نوسازی اداره دولتی و ارتقای حکمرانی داخلی به‌جای رقابت در مرزهای نوآوری پیشرفته
نروژ	خدمات عمومی دیجیتال، آموزش، سلامت	استفاده از هوش مصنوعی برای تقویت حکمرانی داخلی و پایداری نظام‌های اجتماعی در چارچوب اروپایی
بلاروس	خدمات شهری، مدیریت چالش‌ها و تهدیدها	استفاده از هوش مصنوعی برای مدیریت کارآمدتر مسائل داخلی و تقویت سازوکارهای کنترلی و نظارتی
عمان	سلامت، انرژی، مدیریت بحران	به‌کارگیری هوش مصنوعی برای بهبود ارائه خدمات اساسی، افزایش تاب‌آوری و مدیریت ریسک‌های محیطی و بهداشتی

مأخذ: همان.



۲-۳. راهبرد مبتنی بر شکل‌دهی و توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید

این راهبرد با نظریه‌های توسعه اقتصادی ساختاری و گذار از اقتصادهای متکی بر منابع طبیعی به اقتصادهای دانش‌بنیان همسواست و به کشورهای مربوط می‌شود که هوش مصنوعی را به‌عنوان اهرم اصلی بازآرایی ساختار اقتصادی، کاهش وابستگی به بخش‌های سنتی و خلق موتورهای رشد جدید به کار می‌گیرند. این الگو به‌ویژه در اقتصادهای وابسته به درآمدهای تک‌محصولی، منابع طبیعی یا صنایع کم‌فناوری مشاهده می‌شود؛ جایی که تداوم رشد اقتصادی مستلزم تحول بنیادین در پایه‌های تولید و ارزش افزوده است. در این چارچوب، هوش مصنوعی به‌عنوان یک کاتالیزور تحول اقتصادی و منبع ایجاد مزیت رقابتی پویا دیده می‌شود. هدف راهبردی، کاهش وابستگی به درآمدهای ناپایدار (مانند نفت، گاز یا سایر منابع طبیعی) از طریق توسعه صنایع جدید مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته، افزایش ارزش افزوده داخلی و جذب سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی در بخش‌های با فناوری بالاست. انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار کاربست هوش مصنوعی در این رویکرد، آگاهانه و هدفمند بوده و با هدف ادغام تدریجی اقتصاد ملی در اقتصاد دانش‌بنیان جهانی انجام می‌شود. از منظر اجرایی، این راهبرد اغلب شامل ایجاد خوشه‌های صنعتی حول فناوری‌های نوظهور، توسعه زیرساخت‌های داده‌ای و دیجیتال و شکل‌دهی به اکوسیستم‌های نوآوری است که بتوانند هم‌زمان از فعالیت‌های پژوهشی، کارآفرینی فناورانه و توسعه صنعتی پشتیبانی کنند. در این رویکرد، سرمایه‌گذاری در آموزش و پژوهش هوش مصنوعی نه به‌عنوان حوزه‌ای مستقل، بلکه به‌مثابه یک زیرساخت میان‌بخشی برای کل فرایند تحول اقتصادی تلقی می‌شود؛ زیرساختی که سایر بخش‌ها و صنایع نوظهور بر آن استوار می‌شوند. نمونه شاخص این الگورامی توان در سنگاپور مشاهده کرد [۲۱]؛ جایی که تبدیل شدن به یک مرکز جهانی هوش مصنوعی در حوزه‌هایی مانند خدمات مالی و لجستیک، در خدمت تثبیت موقعیت این کشور به‌عنوان یک اقتصاد دانش‌محور و هاب جهانی قرار گرفته است. در اینجا، هوش مصنوعی ابزار ارتقای جایگاه بین‌المللی، جذب سرمایه و استعداد و فعالیت‌های با ارزش افزوده بالاست. راهبردهای هوش مصنوعی امارات متحده عربی و عربستان سعودی نیز به‌صورت مستقیم درون برنامه‌های کلان تنوع‌بخشی اقتصادی آنها، مانند Vision 2030، تعریف شده‌اند [۲۲] [۲۳]. تمرکز بر حوزه‌هایی نظیر لجستیک پیشرفته، گردشگری دیجیتال، شهرهای هوشمند، فین‌تک و خدمات دولتی پیشرفته، نشان‌دهنده تلاشی نظام‌مند برای خلق مزیت‌های رقابتی جدید در بخش خدمات‌های تک و جایگزینی تدریجی آنها با موتورهای رشد سنتی است. کویت نیز، همانند دیگر اقتصادهای نفتی خلیج فارس، راهبرد هوش مصنوعی خود را در خدمت اجرای چشم‌انداز توسعه ملی ۲۰۳۵ قرار داده است [۲۴]؛ به‌گونه‌ای که تمرکز بر سلامت، انرژی و خدمات دولتی، ابزاری برای کاهش وابستگی به درآمد نفت، ایجاد بخش خصوصی پویاتر و شکل‌دهی به پایه‌ای جذاب برای جذب سرمایه‌گذاری و استعدادهای بین‌المللی محسوب می‌شود. در این میان، همگرایی هوش مصنوعی با سایر فناوری‌های نوظهور اهمیت راهبردی ویژه‌ای دارد. تلفیق AI با اینترنت اشیا، فناوری‌های انرژی نو، زیست‌فناوری‌ها و سیستم‌های سایبری - فیزیکی، امکان خلق مسیرهای نوآوری جدید و مزیت‌های رقابتی پایدار را فراهم می‌کند. این هم‌افزایی فناورانه، به کشورها اجازه می‌دهد نه تنها صنایع جدید ایجاد کنند، بلکه صنایع موجود را نیز بازآفرینی و ارتقا دهند. برخی کشورها این رویکرد را در جهت ارتقای بخش‌های سنتی و منبع‌محور خود به کار گرفته‌اند. استرالیا از هوش مصنوعی در معادن و کشاورزی بهره می‌برد تا بهره‌وری و ارزش افزوده صنایع سنتی خود را افزایش دهد و در زنجیره تأمین جهانی جایگاه خود را حفظ کند [۲۵]. آرژانتین نیز با تمرکز بر کشاورزی و تولید، راهبرد هوش مصنوعی را به‌عنوان ابزاری برای افزایش بهره‌وری، ارتقای ارزش افزوده و خروج از چرخه‌های تکرارشونده رکود اقتصادی به کار می‌گیرد [۲۶]؛ رویکردی که می‌توان آن را نوعی توسعه صنعتی هوشمند با هدف ادغام مؤثرتر در زنجیره ارزش جهانی کالاها دانست. در اقتصادهایی با شرایط ژئوپلیتیکی خاص، این راهبرد ابعاد امنیتی نیز به خود می‌گیرد. راهبرد هوش مصنوعی روسیه در پس‌زمینه تحریم‌های بین‌المللی و نیاز فزاینده به خودکفایی فناورانه شکل گرفته است [۲۷]. تمرکز بر حوزه‌های سنتی قدرت مانند انرژی و امنیت ملی، همراه با تلاش برای توسعه زیرساخت‌های داخلی، نشان‌دهنده یک رویکرد «امنیت - اقتصاد» است که هدف آن، تغییر تدریجی ساختار اقتصاد به سمت کاهش وابستگی صرف به منابع طبیعی (با وجود تداوم اهمیت آنها) و ایجاد صنایع با فناوری بالاست. در نهایت، کشورهایی مانند ترکیه نیز نسخه‌های متناسب با ساختار اقتصادی خود از این راهبرد را دنبال می‌کنند.

[۲۸]. تمرکز ترکیه بر تولید، انرژی و حمل‌ونقل، بیانگر تلاش برای تقویت صنایع داخلی، کاهش هزینه‌ها و دستیابی به رشد اقتصادی پایدار است. در مجموع، راهبرد مبتنی بر شکل‌دهی و توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید نشان می‌دهد که در بسیاری از کشورها، هوش مصنوعی نه به عنوان یک فناوری مجزا، بلکه به عنوان ابزاری نظام‌مند برای بازآرایی ساختار اقتصادی، خلق صنایع نوپهور، کاهش آسیب‌پذیری در برابر شوک‌های بیرونی و ادغام فعال‌تر در اقتصاد دانش‌بنیان جهانی به کار گرفته می‌شود؛ رویکردی که موفقیت آن به هم‌راستایی با اسناد بالادستی، چشم‌اندازهای توسعه ملی و سیاست‌های کلان نوآوری وابسته است.

جدول ۳. حوزه‌های اولویت‌دار کشورهای باراهبرد شکل‌دهی به زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید

راهبرد	کشور	حوزه اولویت‌دار	مصادیق
راهبرد مبتنی بر شکل‌دهی و توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید	سنگاپور	خدمات مالی، لجستیک	تبدیل به هاب جهانی هوش مصنوعی برای ارتقای جایگاه بین‌المللی، جذب سرمایه و استعداد و تثبیت اقتصاد دانش‌محور
	امارات متحده عربی	لجستیک پیشرفته، گردشگری دیجیتال، شهرهای هوشمند، فین‌تک، خدمات دولتی پیشرفته	اجرای برنامه‌های کلان‌تنوع‌بخشی اقتصادی (Vision ۲۰۳۰) و جایگزینی موتورهای رشد سنتی با خدمات‌های تک
	عربستان سعودی	لجستیک پیشرفته، گردشگری دیجیتال، شهرهای هوشمند، فین‌تک، خدمات دولتی پیشرفته	استفاده نظام‌مند از هوش مصنوعی در چارچوب Vision ۲۰۳۰ برای متنوع‌سازی اقتصاد و خلق مزیت‌های رقابتی جدید
	کویت	سلامت، انرژی، خدمات دولتی	کاهش وابستگی به نفت در چارچوب چشم‌انداز توسعه ملی ۲۰۳۵ و ایجاد پایه جذاب برای جذب سرمایه و استعداد بین‌المللی
	استرالیا	معادن، کشاورزی	ارتقای بهره‌وری و ارزش‌افزوده صنایع سنتی منبع‌محور و حفظ جایگاه در زنجیره تأمین جهانی
	آرژانتین	کشاورزی، تولید	توسعه صنعتی هوشمند برای افزایش بهره‌وری، ارتقای ارزش‌افزوده و خروج از چرخه‌های رکود اقتصادی
	روسیه	انرژی، امنیت ملی، زیرساخت‌های داخلی	رویکرد «امنیت-اقتصاد» در پاسخ به تحریم‌ها با هدف خودکفایی فناورانه و گذار تدریجی به صنایع های‌تک
	ترکیه	تولید، انرژی، حمل‌ونقل	تقویت صنایع داخلی، کاهش هزینه‌ها و دستیابی به رشد اقتصادی پایدار از طریق بازآفرینی ساختار تولید

مأخذ: همان.



در مجموع منطق و هدف راهبردی انتخاب حوزه‌های متمرکز و اولویت‌دار هوش مصنوعی کشورها را می‌توان به شکل زیر خلاصه کرد.

رهبری فناوریانه و کسب مزیت رقابتی راهبردی:

- هوش مصنوعی به عنوان ابزار بازتعریف هم‌زمان ساختارهای اقتصادی، زنجیره‌های ارزش جهانی و سلسله مراتب قدرت فناوریانه،
- هدف: برای تسلط بر موقعیت‌های کلیدی اقتصاد جهانی و تثبیت برتری فناوریانه در بلندمدت.

بهینه‌سازی حکمرانی، حل کلان مسائل و توسعه قابلیت‌های داخلی:

- هوش مصنوعی به عنوان ابزار سیاستگذاری عمومی برای حل مسائل پیچیده اجتماعی، اقتصادی و ساختاری داخلی،
- هدف: حل مسائل و چالش‌های ملی و ایجاد تاب‌آوری، تقویت نهادهای دولتی و ارتقای بهره‌وری بخش عمومی.

شکل‌دهی و توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید:

- هوش مصنوعی به عنوان اهرم اصلی بازآرایی ساختار اقتصادی، کاهش وابستگی به بخش‌های سنتی و خلق موتورهای رشد جدید،
 - هدف: ایجاد ارزش افزوده و کاهش وابستگی به درآمدهای ناپایدار (نفت، گاز، مواد خام و نیمه‌خام) از طریق توسعه صنایع جدید مبتنی بر فناوری‌های پیشرفته، ایجاد خوشه‌های صنعتی حول فناوری‌های نوظهور و شکل‌دهی به زیست‌بوم‌های نوآوری.
- شایان ذکر است که با بررسی اقدام‌های اجرایی کشورهای مختلف، مشخص است که انتخاب راهبردهای کلیدی از یک پیوستار در برنامه‌ریزی برخوردار است. به دیگر کلام، نمی‌توان برنامه‌ریزی و اقدام‌های هر کشور را کاملاً ذیل یک راهبرد خاص تفسیر کرد و کشورها ممکن است ترکیبی از چند راهبرد و یا خط سیر زمانی از یک راهبرد به سمت راهبرد دیگر را انتخاب کرده باشند.

۳. ایران و حوزه‌های اولویت‌دار هوش مصنوعی

در ایران، موضوع توسعه هوش مصنوعی از سال ۱۴۰۱ هم‌زمان با تأکید رهبر شهید انقلاب، شدت بیشتری به خود گرفت و برخی اسناد و احکام در رابطه با سیاست‌ها و راهبردهای توسعه این فناوری و کاربست آن، تدوین شده و اقدام‌هایی نیز صورت گرفتند که در ادامه به بررسی آنها پرداخته می‌شود.

۳-۱. اسناد کلان مرتبط

سند ملی هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران [۲۹] در تیر سال ۱۴۰۳ در جلسه ۹۰۱ شورای عالی انقلاب فرهنگی تصویب و به دستگاه‌های اجرایی مربوطه ابلاغ شد. این سند در راستای طراحی زیست‌بوم هوش مصنوعی کشور با تأکید بر مبانی اسلامی، ارزش‌های ملی، عدالت و حکمرانی هوشمند تدوین شده است.

مطابق با سند ملی هوش مصنوعی، ایران در افق ۱۴۱۲، جزو ۱۰ کشور پیشروی جهان در این حوزه قرار می‌گیرد. در راستای تحقق چشم‌انداز مذکور، اهداف کلان سند در لایه‌های ۱. توسعه و تربیت سرمایه انسانی، ۲. ارتقا و تأمین زیرساخت‌ها (حقوقی، داده، پردازشی و مدل‌های بزرگ زبانی)، ۳. رشد تولیدات علمی و فناوریانه، ۴. ارتقای نوآوری بر پایه فناوری‌های بدیع با اثرگذاری اقتصادی و اجتماعی بالا، ۵. ارتقای رقابت‌پذیری اقتصادی کشور، ۶. توسعه تعاملات بین‌المللی و ۷. ارتقای کیفیت حکمرانی، تعریف و برای هر کدام در یک بازه پنج‌ساله، شاخص‌های عملکردی تعیین شده است. از نگاه راهبردها و اقدام‌های ملی نیز، حوزه‌های تمرکز سند جهت دستیابی به چشم‌انداز ۱۰ ساله، مشخص شده است و شامل موارد زیر است:

- ایجاد و ارتقای زیرساخت‌های حکمرانی،
- ساماندهی آموزش، پژوهش و مهارت‌افزایی برای ارتقای نیروی انسانی مؤثر،

- ارتقای زیرساخت‌های داده‌ای و پردازشی بومی،
 - حمایت از توسعه فناوری و تجاری‌سازی دستاوردها،
 - ساماندهی و توسعه بازار محصولات و خدمات حوزه هوش مصنوعی،
 - ارتقای تعامل و شبکه‌سازی بین‌المللی در حوزه هوش مصنوعی و ترویج،
 - فرهنگ‌سازی و ارتقای سواد عمومی برای گسترش استفاده صحیح از فناوری هوش مصنوعی.
- همچنین در بخشی دیگر از این سند، اولویت‌های ملی در به‌کارگیری هوش مصنوعی تعیین شده که در قالب جدول ۴ مشاهده می‌شود.

جدول ۴. اولویت‌های کلان هوش مصنوعی بر اساس سند ملی هوش مصنوعی [۲۹]

محور	اولویت‌های ملی «الف»	اولویت‌های ملی «ب»
آموزش و پژوهش	۱. سامانه آموزش هوشمند شخصی شده و معلم‌یار مجازی	۲۰. ایجاد سامانه هوشمند خدمات علم، فناوری و نوآوری در عرصه‌های آموزشی و پژوهشی ۲۱. ارزیابی خودکار دانش و مهارت‌های دانش‌آموزان، دانشجویان، معلمان و اساتید
بهداشت و درمان	۲. دستیار هوشمند پزشک و پزشکی هوشمند	۲۲. کشف، شناسایی و توسعه هوشمند داروهای جدید ۲۳. پیشنهاد درمان شخصی شده مبتنی بر سوابق پزشکی و اطلاعات ژنتیکی
حکمرانی دولتی و خدمات عمومی	۳. هوشمند شدن فرایند گردش کار اسناد اداری و بررسی و ارائه پیشنهاد اولیه ۴. ایجاد شفافیت در عملکرد دولت از منظر: (الف) رعایت اخلاق اسلامی (از قبیل وفای به عهد و وعده، جلوگیری از اسراف و تبذیر بیت‌المال، صداقت، ساده‌زیستی، حسن‌ظن و...)، (ب) کارایی و کارآمدی، (ج) کشف تخلفات قانونی (فساد، اختلاس و...)	۲۴. استفاده از هوش مصنوعی برای توسعه دیپلماسی نوین ۲۵. ایجاد سکوی هوشمند کلیه خدمات دولت برای رسیدن حکمرانی نظام‌مند هوشمند اسلامی – ایرانی مبتنی بر اولویت‌های اساسی
دفاعی، امنیتی و انتظامی	۵. توسعه و کاربرد هوش مصنوعی برای ارتقا و بهبود عملیات‌ها و مأموریت‌های دفاعی و امنیتی ۶. توسعه و کاربرد هوش مصنوعی برای ارتقا و بهبود ارائه خدمات انتظامی و هوشمندسازی فراجا	۲۶. توسعه و کاربرد هوش مصنوعی برای ارتقا و بهبود میزان آگاهی وضعیتی و اشراف اطلاعاتی نیروهای مسلح ۲۷. توسعه و کاربرد هوش مصنوعی برای ارتقا و بهبود عملکرد، قابلیت و توانمندی‌های تجهیزات، تسلیحات، سامانه‌ها و محصولات دفاعی، امنیتی و انتظامی
صنایع و انرژی	۷. سامانه هوشمند مدیریت و پشتیبانی تعمیر و نگهداری تجهیزات ۸. خانه هوشمند ۹. سیستم‌های حمل‌ونقل هوشمند و وسایل نقلیه خودران و بدون سرنشین	۲۸. توسعه و کاربرد هوش مصنوعی برای کاهش تعداد متوفیان حوادث جاده‌ای ۲۹. توسعه دوقلوهای دیجیتال برای افزایش رانندگی تولید، انتقال، توزیع و مصرف انرژی در کشور ۳۰. هوشمندسازی یکپارچه همه خدمات شهری بر مبنای اولویت‌های مرتبط با هوا، محیط‌زیست، آب، غذا و امور مرتبط با سلامت عمومی
محیط‌زیست و کشاورزی هوشمند	۱۰. پایش، پیش‌بینی و کنترل سامانه‌ای، آلودگی‌های زیست‌محیطی به کمک هوش مصنوعی ۱۱. اصلاح الگوی کشت با توجه به تجمیع داده‌های کشاورزی	۳۱. مدیریت هوشمند مزارع (جمع‌آوری و تحلیل داده‌های خاک، آب‌وهوا، نیازهای هر گیاه، تشخیص آفات و بیماری‌ها و ارائه پیشنهاد و کنترل هوشمند ابزارها)



محور	اولویت‌های ملی «الف»	اولویت‌های ملی «ب»
زبان و ادبیات فارسی	۱۲. مترجم هوشمند عمومی و تخصصی ۱۳. ربات‌های گفتگوگر	۳۲. افزایش دقت و بهینه‌سازی نویسه‌خوان‌های فارسی ۳۳. افزایش دقت و بهینه‌سازی مبدل‌های صدا به متن با تمرکز بر گویش‌ها و لهجه‌ها
فرهنگ، تمدن و سبک زندگی اسلامی - ایرانی	۱۴. رصد تغییرهای شاخص‌ها و مؤلفه‌های فرهنگ عمومی و سبک زندگی ایرانی اسلامی ۱۵. تولید محتوای مؤثر در ارتقای مؤلفه‌های فرهنگی عمومی و سبک زندگی ایرانی اسلامی ۱۶. رصد رعایت اخلاق اسلامی (از قبیل جلوگیری از اتهام‌زنی، رعایت صداقت، رعایت حریم خصوصی افراد و...) توسط چهره‌ها و گروه‌های مرجع اجتماعی با استفاده از هوش مصنوعی	۳۴. توسعه هوش مصنوعی توضیح‌پذیر و ربات‌های گفتگوگر مبتنی بر منابع و تراث ^۱ فلسفه، حکمت و عرفان اسلامی
حقوقی و قضایی	۱۷. مشاور حقوقی هوشمند برای ارائه خدمات به عموم مردم ۱۸. دستیار هوشمند قاضی	۳۵. تدوین و تحلیل محتوای اسناد، قراردادها و احکام قضایی و تشخیص ناسازگاری‌ها ۳۶. تنقیح قوانین و مقررات
رسانه و فضای مجازی	۱۹. افکارسنجی عمومی هوشمند ۲۰. کشف محتوای مغایر با قوانین در رسانه‌های عمومی اعم از متن، صوت، عکس و ویدئو	۳۷. تشخیص اخبار جعلی و جعل عمیق ۳۸. همسان‌یاب‌های محتوایی برای مراقبت از حقوق مالکیت در آثار رسانه‌ای

همان گونه که در جدول آمده است، اولویت‌ها به شکل کلان پروژه‌های به کارگیری هوش مصنوعی کشور و در دو قالب اولویت «الف و ب» ذیل هر یک از محورها دسته‌بندی شده‌اند. البته تقریباً همه حوزه‌های تأثیرگذار یا تأثیرپذیر هوش مصنوعی در قالب محورهای اصلی مدنظر قرار گرفته‌اند و به نظر نمی‌رسد که خود محورهای اولویت‌بندی باشند. با توجه به روند سریع تحولات این حوزه نیز بازنگری دوساله محورها و اولویت‌ها مدنظر قرار گرفته است. در عین حال، در راستای عملیاتی کردن اهداف سند ملی هوش مصنوعی و نیز اجرای بند «ج» ماده (۶۵) برنامه هفتم پیشرفت، معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری نقشه رسمی دولت برای توسعه فناوری هوش مصنوعی را در قالب «برنامه تقسیم کار ملی هوش مصنوعی [۳۰]» در پاییز سال ۱۴۰۴ به تصویب هیئت وزیران رسانده و ابلاغ کرده است. این برنامه بناست چارچوب هماهنگی بین دستگاه‌های دولتی، دانشگاهی و بخش خصوصی را جهت رشد و کاربرد هوش مصنوعی در ایران تعیین کند و شامل ۱۵ سرفصل و ۱۰۴ برنامه (به همراه اولویت، زمان‌بندی، دستاوردها و دستگاه‌های متولی و همکار) است. با اینکه عمده سرفصل‌های مذکور معطوف به توسعه زیرساخت‌های مورد نیاز هوش مصنوعی (از قبیل توسعه زیرساخت ابری پردازش گرافیکی سریع، امنیت و تاب‌آوری سایبری، ایجاد یا توسعه نظام ارزیابی و رتبه‌بندی محصولات و خدمات هوش مصنوعی، توسعه مدل‌های زبانی، فرهنگ‌سازی و ترویج و...) هستند، اما برای بهره‌گیری و کاربردی‌سازی ظرفیت‌های هوش مصنوعی در حل مسائل اولویت‌دار کشور، ذیل سرفصل چهاردهم، برنامه‌ریزی شده است. این حوزه‌های کاربست مورد توجه در برنامه در انطباق با سند ملی هوش مصنوعی بوده و شامل سلامت، مدیریت آب، انرژی، صنعت، حمل‌ونقل و لجستیک، محیط‌زیست، کشاورزی، دفاعی، امنیتی و انتظامی، رسانه و فضای مجازی، دیپلماسی و سیاست خارجی، تحقیق و پژوهش، آموزش همگانی، پولی و بانکی، اقتصادی، حقوقی، قضایی، امور اداری و منابع انسانی و بازی و سرگرمی می‌شود. هر چند در اینجا هم سطح اولویت یا اولویت کلیدی در میان این محورها و گزینه‌ها معلوم نیست.

۱. تراث فلسفی یکی از ارکان مهم شناخت بشر است که تأثیر زیادی بر علوم انسانی، اجتماعی و طبیعی داشته است.

۳-۲. اقدام‌های اجرایی صورت گرفته

روند توسعه هوش مصنوعی در کشور، مسیر هم‌زمان برای سیاست‌گذاری و اجرا را در پیش گرفته است و در کنار تدوین اسناد و برنامه‌ریزی، وارد مرحله «تثبیت ساختار اجرایی» و «توسعه زیرساخت‌های کلان» نیز شده است. اقدام‌های اجرایی کلیدی نهادهای حاکمیتی در این بازه زمانی را می‌توان در پنج محور اصلی خلاصه کرد:

۱. توسعه زیرساخت‌های پردازشی و شبکه ملی

با توجه به گلوگاه بودن سخت‌افزارهای پردازشی، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات و معاونت علمی ریاست جمهوری، اقدام به راه‌اندازی نخستین «مرکز پردازش سریع ملی» کردند [۳۱]. این پروژه با هدف جمع‌آوری توان پردازشی کشور و ارائه خدمات ارزان قیمت به شرکت‌های دانش‌بنیان کلید خورده است. همچنین، صدور پروانه فعالیت برای «پراتور هوش مصنوعی» توسط سازمان تنظیم مقررات و ارتباطات رادیویی، گام اجرایی مهمی در جهت جلب مشارکت بخش خصوصی در لایه زیرساخت شبکه ملی اطلاعات محسوب می‌شود [۳۲].

۲. هوشمندسازی بدنه حکمرانی (پروژه دستیار هوشمند)

در راستای ارتقای کارآمدی دولت، معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری با همکاری دانشگاه‌های مادر کشور، پروژه طراحی و استقرار «دستیار هوش مصنوعی دستگاه‌های اجرایی» را عملیاتی کرده است [۳۳]. در این طرح که فاز سوم آن در اواخر سال ۱۴۰۴ آغاز شده، برای وزارتهای کلیدی از جمله بهداشت، اقتصاد و صمت، ابزارهای هوشمند تصمیم‌یار مبتنی بر مدل‌های زبانی بومی (LLM) طراحی شده است تا فرایندهای اداری و سیاستی بر مبنای تحلیل دقیق داده‌ها انجام پذیرد.

۳. تربیت نیروی انسانی و دیپلماسی فناوری

در لایه نیروی انسانی، دولت با رویکردی دوگانه (آموزش عمومی و حفظ نخبگان) اقدام به اجرای طرح‌های ملی کرده است. از یک سو، آموزش هوش مصنوعی به یک میلیون دانش‌آموز با هدف سوادآموزی دیجیتال از سنین پایین آغاز شده [۳۴] و از سوی دیگر، با اختصاص تسهیلات حمایتی سنگین (نظیر طرح ثبات) برای بازگشت و استقرار نخبگان این حوزه در شرکت‌های دانش‌بنیان، تلاش شده است تا نرخ خروج سرمایه‌های انسانی کاهش یابد [۳۵].

۴. ایجاد «سکوی ملی هوش مصنوعی» به عنوان بستر یکپارچه خدمات

در کنار توسعه زیرساخت‌های سخت‌افزاری، طراحی و پیاده‌سازی «سکوی ملی هوش مصنوعی» با هدف ایجاد یک زیست‌بوم متمرکز برای تبادل خدمات و داده‌ها، در دستور کار معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری قرار گرفته است [۳۶].

۵. تدوین «سند حکمرانی داده» و ایجاد بازارگاه داده

وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات با رویکرد رفع موانع دستیابی به داده‌های باکیفیت، اقدام به تدوین پیش‌نویس «سند حکمرانی داده» در اواخر سال ۱۴۰۴ کرده است. این اقدام اجرایی با هدف شفاف‌سازی مالکیت داده‌ها و تعیین چارچوب‌های دسترسی ایمن برای توسعه مدل‌های هوش مصنوعی صورت گرفته است. در همین راستا، راه‌اندازی «بازارگاه داده» به عنوان زیرساختی برای اشتراک‌گذاری قاعده‌مند داده‌های دولتی و خصوصی، در دستور کار این وزارتخانه قرار دارد تا با ایجاد بستری برای دادوستد ایمن داده، پیش‌نیاز اصلی آموزش الگوریتم‌های بومی فراهم شود [۳۷].

۳-۳. بررسی و تحلیل

تحلیل وضعیت کشور در زمینه انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار کلیدی در قالب برگزاری جلسات کارشناسی و مصاحبه با ذی‌نفعان از دو منظر بررسی شده است. از یک سو نگرش کنشگران مختلف در خصوص انتخاب حوزه‌های اولویت‌دار و فرایندهای مرتبط با آن بررسی شده و از سوی دیگر از دریچه راهبردهای احصا شده در بخش دوم این گزارش تحلیل شده است.



اکثر قریب به اتفاق فعالان این حوزه شامل متولیان اجرایی کشور در دستگاه‌های مختلف، اندیشکده‌ها و مراکز تحقیقاتی و بخش خصوصی معتقد هستند اسناد بالادستی موجود نتوانسته است تصویر روشن و منسجمی از هدف اصلی و کلیدی کشور در زمینه توسعه هوش مصنوعی و به دنبال آن محورهای اولویت‌دار را ارائه کند؛ لذا برنامه‌ها و اسناد به صورت جامع هستند و همگرایی به سمت نقطه خاصی ندارند. این مسئله باعث سردرگمی بخش‌های مرتبط دولتی و انجام اقدام‌ها، بدون جهت‌گیری واحد و گاه موازی شده است. از طرف دیگر، در نبود راهبرد یا سیاست کلیدی، دولت نتوانسته است به خوبی از ظرفیت بخش خصوصی در راستای بهره‌مندی از منافع و حل مسائل ملی به کمک توسعه هوش مصنوعی استفاده کند و در این میان، بخش خصوصی نیز با مایوس شدن از این مسیر، تنها براساس فرصت‌ها و موقعیت‌های موردی و صرفاً با در نظر گرفتن اولویت‌های خود به فعالیت در این عرصه یا تعامل با دولت می‌پردازد. به عنوان نمونه بخش صنفی حوزه دیجیتال کشور مبتنی بر فرصت‌های موجود و شرایط حاکم، اقدام به آینده‌پژوهی حول هوش مصنوعی و اولویت‌بندی زمینه‌های موفق فعالیت در این عرصه (در شاخه‌هایی همچون اقتصاد، حمل و نقل، انرژی، بهداشت، علم و فناوری، حکمرانی و محیط زیست) پرداخته و به این نتیجه دست یافته که توسعه خدمات و ابزارهای مالی به کمک هوش مصنوعی (فین تک) مهم و برای کسب و کارها در ایران دارای ظرفیت است.

لذا به نظر می‌رسد اولین اقدام در راستای تعیین جهت‌گیری کلیدی و حوزه‌های اولویت‌دار ذیل آن، رسیدن به ادبیات مشترک در این زمینه است. مهم‌ترین موانعی که در این راستا از سمت کنشگران ذکر شده است عبارت‌اند از:

■ **نبود تفسیر مورد اجماع در مورد هدف‌گذاری سند ملی هوش مصنوعی (قرار گرفتن در جمع ده کشور پیشرو فناوری هوش مصنوعی در افق ۱۴۱۲)،**

■ **ضعیف بودن یا شفاف نبودن ارتباط بین مسائل و چالش‌های کشور با حوزه‌ها و محورهای انتخاب شده در سند ملی هوش مصنوعی،**
■ **مشخص نبودن جهت‌گیری و اولویت راهبردی کشور در توسعه هر یک از اجزای زنجیره تأمین هوش مصنوعی (توسعه لایه کاربرد، توسعه مدل، توسعه راپرهای^۱ نرم‌افزاری، توسعه لایه زیرساخت) که نحوه تعامل دولت با توسعه‌دهندگان بخش خصوصی و تحقیقاتی راناکارآمد کرده است،**

■ **ضعف زیرساخت‌های اساسی مورد نیاز جهت توسعه هوش مصنوعی شامل زیرساخت‌های پردازشی، برنامه‌ریزی برای تربیت نیروی انسانی و مهارت‌افزایی نیروی کار، محدودیت‌های ساختاری و اجرایی فراوان در دسترسی قانونی و آزاد به داده،**

■ **پایین بودن سطح آمادگی فناوری در کشور برای تعامل با هوش مصنوعی به ویژه در صنایع و شرکت‌ها،**

■ **اندازه کوچک بازار داخلی و نبود برنامه مشخص برای استفاده از ظرفیت تعاملات بین‌المللی (همچون بریکس و شانگهای) و منطقه‌ای در مسیر توسعه بازار هوش مصنوعی.**

با توجه به مسائل مطرح شده و همچنین اقدام‌های اجرایی که تاکنون در کشور در مسیر توسعه هوش مصنوعی صورت گرفته است، شاید بتوان راهبرد کلیدی غالب در توسعه هوش مصنوعی را وفق دسته‌بندی که در این پژوهش صورت گرفته است، ذیل دسته سوم، یعنی «شکل‌دهی و توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید» دانست. مؤلفه‌هایی همچون نگاه به هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری نوظهور و برخورد از ابعاد فلسفی، اخلاقی، فقهی، حقوقی، فنی و مهندسی، اهتمام به معرفی هوش مصنوعی به عنوان راهکاری مؤثر جهت تحقق اقتصاد دانش‌بنیان، تلاش جهت گسترش عرضی زیرساخت‌های هوش مصنوعی، سرمایه‌گذاری در آموزش و پژوهش، تمرکز بر توسعه زیرساخت‌های داده‌ای و دیجیتال و هدف‌گذاری جهت شکل‌گیری خوشه‌های صنعتی حول این فناوری نوظهور و به طور کلی ایجاد زیست‌بوم متنوع و گسترده نوآوری مبتنی بر هوش مصنوعی (که کلان طرح‌های برجسته آن سکوی ملی هوش مصنوعی و دستیار هوش مصنوعی دولت است) همه شواهدی قوی در تأیید این اطلاق هستند.

با این حال در شرایط کنونی چالش‌های متعدد پیش‌روی کشور اعم از اقتصادی، فرهنگی - اجتماعی، سیاسی و حتی زیست‌محیطی و پیچیدگی و برهم‌کنش آنها به وقوع کلان مسائل اساسی منجر شده است و استفاده از ظرفیت هوش مصنوعی در حل مسائل کلان و چالش‌های کشور و افزایش تاب‌آوری ملی بارها مورد تأکید قرار گرفته است.

از این رو، به نظر می‌رسد می‌توان در یک رویکرد تلفیقی و همگام با توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی، راهبرد «بهینه‌سازی حکمرانی و توسعه قابلیت‌های داخلی» را در ادامه با درجه اهمیت بیشتری مورد توجه قرار داده و اقدام‌ها را براساس آن برنامه‌ریزی کرد. تفسیر هدف مدنظر سند ملی هوش مصنوعی و استفاده از ابزارهای قانونی مثل طرح ملی توسعه هوش مصنوعی مصوب صحن مجلس شورای اسلامی (ارسال شده به شورای نگهبان)، مهم‌ترین و اثرگذارترین اقدام در راستای تعیین راهبرد یا راهبردهای کلیدی کشور در مسیر توسعه و کاربست هوش مصنوعی در حوزه‌های اولویت‌دار خواهد بود.

در این راستا تحقق الزاماتی از قبیل تأمین زیرساخت‌های داده‌ای و محاسباتی بزرگ و افزایش سطح آمادگی فناوری در حوزه‌های بخشی کشور که در حال حاضر با بیشترین چالش مواجه هستند (به عنوان مثال مدیریت بهینه تولید و مصرف منابع (از جمله انرژی و آب) و رفع ناترازی‌ها) برای پذیرش و انطباق با هوش مصنوعی، تسهیل دسترسی و اشتراک‌گذاری داده‌های دولتی و رفع موانع آن در یک اقدام عاجل ضروری است. در این میان، بهبود زیرساخت‌های آموزش و پژوهش هوش مصنوعی به مثابه یک زیرساخت میان بخشی در کلیه راهبردها از اهمیت زیادی برخوردار است.

۴. جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

تحلیل راهبردهای جهانی نشان می‌دهد که کشورها براساس موقعیت ژئوپلیتیک، ساختار اقتصادی و سطح توسعه فناوری خود، یکی از سه رویکرد «رهبری فناوری»، «بهینه‌سازی حکمرانی» یا «خلق موتورهای رشد جدید» را دنبال می‌کنند. در حالی که قدرت‌هایی مانند ایالات متحده و چین با نگاهی استراتژیک به دنبال تثبیت برتری فناوری و تسلط بر زنجیره ارزش جهانی هستند، کشورهایی نظیر هند و دولت‌های رفاه دیجیتال در اسکاندیناوی، هوش مصنوعی را عمدتاً ابزاری برای حل چالش‌های ملی، ارتقای کیفیت زندگی و کارآمدی دولت می‌دانند. در این میان، کشورهای منطقه جنوب غرب آسیا مانند امارات و عربستان، این فناوری را اهرمی برای خلق موتورهای رشد جدید و گذار از اقتصاد نفتی به اقتصاد دانش‌بنیان قرار داده‌اند.

در جمهوری اسلامی ایران، هرچند اسناد بالادستی نظیر «سند ملی هوش مصنوعی» و «برنامه تقسیم کار ملی» تصویب و ابلاغ شده‌اند و اقدام‌های اجرایی قابل توجهی همچون راه‌اندازی مرکز پردازش سریع ملی و پروژه دستیار هوش مصنوعی دستگاه‌های اجرایی کلید خورده است، اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که این برنامه‌ها به دلیل جامعیت بیش از حد، فاقد تمرکز کافی بر نقطه‌ای خاص هستند. این مسئله باعث شده است که به رغم تلاش برای ایجاد زیست‌بوم نوآوری، نوعی سردرگمی در بدنه دولتی و عدم همگرایی با بخش خصوصی مشاهده شود. در عین حال، طرح ملی توسعه هوش مصنوعی که مراحل نهایی تصویب (ارسال شده به شورای نگهبان) را می‌گذراند، خط سیر کلی توسعه زیرساخت‌ها و رفع موانع توسعه و کاربست هوش مصنوعی را هدف قرار داده و از ورود به حوزه‌های بخشی با توجه به ابعاد متنوع آنها خودداری کرده است.

با این حال، نظر به اقدام‌های اجرایی صورت گرفته تاکنون، راهبرد غالب فعلی کشور را می‌توان در دسته «شکل‌دهی و توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی و خلق موتورهای رشد جدید» طبقه‌بندی کرد، هر چند با توجه به کلان مسائل و چالش‌های اساسی کشور در حوزه‌هایی نظیر انرژی و محیط‌زیست، ضرورت دارد که رویکرد «بهینه‌سازی حکمرانی و توسعه قابلیت‌های داخلی» با اولویت بیشتری در دستور کار قرار گیرد. برای دستیابی به اهداف مدنظر کشور در حوزه هوش مصنوعی، تعیین جهت‌گیری کلیدی و نوع نقش‌آفرینی در زنجیره تأمین،



تسهیل دسترسی قانونی به داده‌های دولتی، رفع محدودیت‌های زیرساخت‌های پردازشی و سرمایه‌گذاری در آموزش به‌عنوان یک زیرساخت میان‌بخشی، از الزام‌های فوری و غیرقابل انکار است. در نهایت، موفقیت ایران در این عرصه در گرو تبدیل اهداف کلی اسناد به کلان‌پروژه‌های بخشی با اولویت‌بندی دقیق و مبتنی بر نیازهای واقعی جامعه است.

در این مسیر الزام‌های زیر باید مورد توجه قرار گیرد:

۱. ترسیم مسیر راهبردی و اولویت‌گذاری هدفمند

در قالب یک رویکرد تلفیقی و هم‌سو با راهبرد «توسعه زیست‌بوم هوش مصنوعی»، لازم است راهبرد «بهینه‌سازی حکمرانی و حل مسائل کلان ملی» با اولیوی بالتر مورد توجه قرار گیرد و برنامه‌ها بر این مبنا جهت‌دهی شوند. حوزه‌هایی که کشور با چالش‌های جدی در آنها روبه‌روست، همچون مدیریت انرژی و بحران‌های زیست‌محیطی نظیر خشکسالی و کم‌آبی، باید در صدر اولویت‌های اجرایی قرار گیرند.

۲. تکمیل و تسریع در فرایندهای قانونی از جمله ابلاغ و اجرای قانون ملی هوش مصنوعی

شتاب‌بخشی به تصویب و اجرای «طرح ملی توسعه هوش مصنوعی» که در صحن مجلس شورای اسلامی به تصویب رسیده و مراحل پایانی خود را در شورای نگهبان طی می‌کند، برای ایجاد انسجام بین دستگاهی و تعیین وظایف قانونی هر یک از بخش‌ها، امری ضروری و اجتناب‌ناپذیر است.

۳. توسعه زیرساخت‌های حیاتی و میان‌بخشی در حوزه‌های اولویت‌دار

دسترسی آزاد و نظام‌مند به داده‌ها: دولت موظف است با اجرایی‌سازی «سند حکمرانی داده» و راه‌اندازی «بازارگاه داده»، موانع پیش‌روی بخش خصوصی و توسعه‌دهندگان برای بهره‌برداری از داده‌های دولتی را برطرف کند. همچنین توسعه زیرساخت‌های پردازشی به‌عنوان یکی از ارکان اصلی و میان‌بخشی، باید با قوت ادامه یابد.

پشتیبانی از سرمایه‌های انسانی: اجرای برنامه‌های حمایتی برای نگهداشت نخبگان و توسعه آموزش همگانی هوش مصنوعی در مقاطع مدرسه و دانشگاه، برای آماده‌سازی نیروی کار آینده، باید در دستور کار جدی قرار گیرد.

گسترش همکاری‌های فراملی و منطقه‌ای: بهره‌گیری از ظرفیت پیمان‌هایی چون بریکس و سازمان همکاری‌های شانگهای برای گسترش بازار محصولات ایرانی در حوزه هوش مصنوعی، نه یک انتخاب، بلکه ضرورتی راهبردی است.

منابع و مآخذ



- [1] M. E. Porter, "The Competitive Advantage of Nations," New York: Free Press, 1990.
- [2] M. J. Kratsios, D. O. Sacks, & M. A. Rubio, "America's AI Action Plan," Office of Science and Technology Policy, Washington DC, 2025.
- [3] S. Z. Carol Zhou, "China's Path to AI-Powered Industry Transformation," World Economic Forum & Accenture, Geneva, 2025.
- [4] Federal Government of Germany, "Artificial Intelligence Strategy of the German Federal Government: 2020 Update," Federal Government of Germany, 2020.
- [5] Government of the Republic of Korea, "National strategy for artificial intelligence," The Government of the Republic of Korea, 2019.
- [6] A. B. Philippe Aghion, "AI: Our Ambition for France," French Artificial Intelligence Commission, Paris, 2024.
- [7] HM Government, "National AI Strategy (Command Paper 525)," Office for Artificial Intelli-

gence, 2021.

[8] Ministry of Economic Affairs and Climate Policy, "Strategic Action Plan for Artificial Intelligence: The Netherlands," Ministry of Economic Affairs and Climate Policy, Hague, 2019.

[9] Ministry of Innovation, Science & Technology, "National Program for Artificial Intelligence: Program and Snapshot," Government of Israel, Tel Aviv, 2025.

[10] NITI Aayog, "National Strategy for Artificial Intelligence," NITI Aayog Institution, 2018.

[11] Ministry of Digital Affairs, "Strategic approach to artificial intelligence: A more robust foundation for the responsible development and use of AI in Denmark," Ministry of Digital Affairs, Copenhagen, 2024.

[12] Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland, "Artificial Intelligence 4.0 programme: Finland as a leader in twin transition," Ministry of Economic Affairs and Employment, Helsinki, 2022.

[13] OECD/CAF, "the strategic and responsible use of artificial intelligence in the public sector of Latin America and the Caribbean," OECD Publishing, Paris, 2022.

[14] NewMind AI, "AI policy and regulations of Brazil: Comprehensive report," NewMind AI, 2025.

[15] Government of Japan, "AI strategy 2022," Cabinet Office, Government of Japan, 2022.

[16] Government of Hungary, "Artificial intelligence strategy of Hungary," Ministry for Innovation and Technology, Budapest, 2020.

[17] Council of Ministers, "Policy for the Development of Artificial Intelligence in Poland from 2020," Government of Poland, Warsaw, 2020.

[18] Government of the Czech Republic, "National artificial intelligence strategy of the Czech Republic," Ministry of Industry and Trade, Prague, 2019.

[19] N. G. Yunevich, & A. D. Atroshkina, N. G. & A. A. D. Yunevich, "Artificial intelligence and Belarus of the future: challenges and threats to the development of technology," ResearchGate, 2024.

[20] Ministry of Transport, Communications and Information Technology, "Executive Program for Artificial Intelligence and Advanced Technologies," Sultanate of Oman, 2021.

[21] Smart Nation Digital Government Office, "National artificial intelligence strategy: Advancing our smart nation journey," Smart Nation Digital Government Office, 2019.

[22] Saudi Data & AI Authority, "State of AI in Saudi Arabia," Saudi Data & AI Authority (SDAIA), Riyadh, 2024.

[23] United Arab Emirates Minister of State for Artificial Intelligence Office, "UAE National Strategy for Artificial Intelligence 2031," Retrieved from <https://www.ai.gov.ae>, 2018.

[24] Government of Kuwait, "Kuwait National AI Strategy 2025-2028," Government of Kuwait, 2025.

[25] Department of Industry, Science, Energy and Resources, "Australia's AI Action Plan," Australian Government., 2021.

[26] Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, "Plan Nacional



de Inteligencia Artificial,” Presidencia de la Nación, Buenos Aires, 2019.

[27] Office of the President of the Russian Federation, “the Development of Artificial Intelligence in the Russian Federation,” Office of the President of the Russian Federation, 2019.

[28] Republic of Türkiye Ministry of Industry and Technology, “National Artificial Intelligence Strategy 2021-2025,” Presidency of the Republic of Türkiye Digital Transformation Office, 2021.

[۲۹] فرهنگی، ش.ع.ا. «سند ملی هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران»، دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی، ۱۴۰۳.

[۳۰] مصوبات هیئت دولت، «برنامه تقسیم کار ملی هوش مصنوعی»، منتشر شده توسط معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش بنیان ریاست جمهوری در کتاب «برش اقتصاد دانش بنیان برنامه هفتم پیشرفت»، تهران، ۱۴۰۴.

[۳۱] ایرنا، «نخستین مرکز پردازش سریع ملی هوش مصنوعی در سال ۱۴۰۴ برپا می‌شود»، ۱۴۰۳/۱۱/۲۵.

[Online]. Available: <https://www.irna.ir/news/85749957/%D9%86%D8%AE%D8%B3%D8%AA%DB%8C%D9%86-%D9%85%D8%B1%DA%A9%D8%B2-%D9%BE%D8%B1%D8%AF%D8%A7%D8%B2%D8%B4-%D8%B3%D8%B1%DB%8C%D8%B9-%D9%85%D9%84%DB%8C-%D9%87%D9%88%D8%B4-%D9%85%D8%B5%D9%86%D9%88%D8%B9%DB%8C-%D8%AF%D8%B1-%D8%B3%D8>.

[۳۲] نسبتی، ی. «آخرین وضعیت راه‌اندازی اپراتور هوش مصنوعی در کشور»، ۱۴۰۴/۱۰/۲۲.

[Online]. Available: <https://www.isna.ir/news/1404102212651/>

[۳۳] چابوک، م. «آغاز فاز سوم پروژه ملی «دستیار هوش مصنوعی دستگاه‌ها»؛ توسعه در ۱۴۰۵»، ۱۴۰۴/۱۱/۱۴.

[Online]. Available: <https://www.mehrnews.com/news/6737433/>

[۳۴] ایرنا، «برنامه معاونت علمی برای آموزش هوش مصنوعی به یک میلیون دانش‌آموز»، ۱۴۰۳/۱۲/۷.

[Online]. Available: <https://www.irna.ir/news/85762050/>

[۳۵] برنا، خ. «حمایت ۳ میلیاردی معاونت علمی از محققان بازگشته به کشور/ طرح ثبات چیست؟»، ۱۴۰۴/۱۰/۳۰.

[Online]. Available: <https://borna.news/fa/news/2303012/>

[۳۶] رضایی، م. «نسخه آزمایشی سکوی ملی هوش مصنوعی؛ سرآغاز عصر جدید فناوری در ایران»، ۱۴۰۳/۱۰/۲۸.

[Online]. Available: <https://www.isna.ir/news/1403102819920/>

[۳۷] محمدنژاد، ف. «تمرکز وزارت ارتباطات بر توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی»، ۱۴۰۴/۱۰/۱۶.

[Online]. Available: <https://www.isna.ir/news/1404101610389/>



عنوان: حوزه‌های اولویت‌دار توسعه و کاربرست هوش مصنوعی در جهان (۲): راهبرد کشورها در انتخاب و درس‌آموخته‌هایی برای ایران

DOI:

Permanent Link:

Publisher: Islamic Parliament Research Center of Iran

گزیده سیاستی

راهبرد فعلی ایران بر شکل‌دهی و توسعه زیرساخت‌های هوش مصنوعی متمرکز است، اما ضرورت دارد رویکرد بهینه‌سازی حکمرانی و حل کلان مسائل با اولویت‌حوزه‌هایی مانند مدیریت بهینه تولید و مصرف منابع (از جمله انرژی و آب) و حل ناهم‌رازی‌ها تقویت شود.



مرکز پژوهش‌های مجلس شورای اسلامی

تهران، خیابان پاسداران، رو بروی پارک نیاوران (ضلع جنوبی، پلاک ۸۰۲)

تلفن: ۷۵۱۸۳۰۰۰ صندوق پستی: ۱۵۸۷۵-۵۸۵۵ پست الکترونیک: mrc@majles.ir

وبسایت: rc@majles.ir