

مجموعه گزارش‌های "با ما بخوانید"

شماره ۱۵: خوانش معکوس آمادگی هوش مصنوعی

هوش مصنوعی وارد شده است؛ آزمون ایران در داده، اجرا و حکمرانی

❖ مقدمه

بحران مالی ۲۰۰۸ آمریکا نشان داد هنگامی که نوآوری با سرعتی بیش از توان قاعده‌گذاری و نظارت گسترش می‌یابد، بازار پیش از آنکه نهادهای مسئول قادر به شناسایی و مهار ریسک‌ها باشند، دگرگون می‌شود. توسعه سریع اوراق بهادارسازی، مشتقات پیچیده و بانکداری سایه در شرایطی رخ داد که قواعد نظارتی و سازوکارهای پاسخ‌گویی با تحولات بازار همگام نبودند. مسئله، خود نوآوری مالی نبود؛ بلکه شکاف میان سرعت گسترش ابزارها و ظرفیت هدایت و کنترل پیامدهای آنها بود.

هوش مصنوعی امروز، با ابعادی متفاوت، همین مسئله را پیش روی دولت‌ها قرار داده است. گزارش ۲۰۲۶ برنامه توسعه ملل متحد (UNDP) نشان می‌دهد این فناوری، پیش از تکمیل راهبردها و قوانین، از مسیر خرید نرم‌افزار، سامانه‌های دولتی و فعالیت بنگاه‌ها وارد اقتصاد و نهادهای عمومی شده است. از این رو، آزمون اصلی ایران صرفاً تدوین سندی تازه نیست؛ بلکه ایجاد ظرفیت لازم برای شناسایی، هدایت، ارزیابی و پاسخ‌گو کردن کاربردهای در حال گسترش هوش مصنوعی است.

❖ هوش مصنوعی منتظر آماده شدن کشورها نمی‌ماند

در نگاه متعارف، کشورها ابتدا راهبرد تدوین می‌کنند، زیرساخت می‌سازند و قوانین لازم را تصویب می‌کنند و سپس به سراغ هوش مصنوعی می‌روند؛ اما تجربه کشورها نشان می‌دهد مسیر واقعی اغلب معکوس است. این فناوری از طریق نرم‌افزارهای سازمانی، قراردادهای دولتی، تأمین‌کنندگان فناوری، زیرساخت‌های دیجیتال و استفاده روزمره کارکنان وارد نهادها می‌شود؛ حتی زمانی که سیاست‌گذاری، نظارت و تقسیم مسئولیت‌ها هنوز کامل نشده است.

گزارش «خوانش معکوس آمادگی هوش مصنوعی» حاصل جمع‌بندی ۲۶ ارزیابی چشم‌انداز یا زیست‌بوم هوش مصنوعی^۱ AILA در کشورهای مختلف است که بین سال‌های ۲۰۲۴ تا ۲۰۲۶ انجام شده‌اند. این ارزیابی‌ها نمونه‌ای آماری و نماینده همه کشورها نیستند؛ UNDP از آنها برای رتبه‌بندی کشورها یا محاسبه یک امتیاز واحد استفاده نمی‌کند، بلکه الگوهای مشترک تجربه اجرا را استخراج می‌کند:

^۱ Artificial Intelligence Landscape Assessment (AILA)

فناوری از چه مسیری وارد شده، چه کسی تصمیم می‌گیرد، داده و زیرساخت چگونه فراهم می‌شود، نتیجه چگونه سنجیده می‌شود و در صورت بروز خطا چه نهادی پاسخ‌گوست. در این چارچوب، آمادگی توان مستمر کشور برای مشاهده، هدایت و اصلاح کاربردهای فناوری است.

ایران در میان کشورهای بررسی‌شده در این گزارش قرار ندارد؛ بنابراین، مطالب مربوط به ایران ارزیابی رسمی UNDP نیست، بلکه تطبیق چارچوب گزارش با شاخص‌های بین‌المللی و شواهد موجود درباره کشور است. این تطبیق نشان می‌دهد چالش اصلی ایران صرفاً کمبود توجه سیاسی یا ظرفیت علمی نیست؛ بلکه فاصله میان ظرفیت‌های موجود و توان تبدیل آنها به کاربردهایی هماهنگ، قابل‌سنجش و پاسخ‌گوست.

❖ شش یافته‌ای که معنای آمادگی هوش مصنوعی را تغییر می‌دهند

بررسی جمعی ۲۶ ارزیابی AILA نشان می‌دهد آمادگی هوش مصنوعی مسیری خطی از تدوین راهبرد تا پذیرش فناوری نیست. کشورها ممکن است در یک حوزه پیشرفته و در حوزه‌ای دیگر با ضعف جدی مواجه باشند. شش الگوی مشترک در تجربه آنها مشاهده می‌شود.

۱. **توجه سیاسی کافی نیست؛ اختیار اجرایی تعیین‌کننده است:** در بسیاری از کشورها، هوش مصنوعی مورد توجه سیاسی قرار گرفته است؛ اما مانع اصلی، مشخص نبودن مسئول اجرا، کمبود منابع، ضعف هماهنگی و نبود پاسخ‌گویی است. شکاف میان اعلام سیاست و اجرای آن، یکی از مهم‌ترین محدودیت‌های آمادگی است.

۲. **هوش مصنوعی از مسیر سامانه‌ها وارد می‌شود، نه لزوماً راهبردها:** پذیرش هوش مصنوعی اغلب پیش از سیاست‌های رسمی آغاز می‌شود. نرم‌افزارهای خریداری‌شده، سامانه‌های دولتی، خدمات ابری، تأمین‌کنندگان خارجی و استفاده روزمره کارکنان از مسیرهای اصلی ورود آن‌اند؛ تجربه ازبکستان، بوتان و مغولستان نشان می‌دهد بخشی از این پذیرش ممکن است در زیرساخت‌های موجود رخ دهد، بی‌آنکه در اسناد ملی دیده شود.

۳. **کیفیت و جریان داده، مرز میان امکان و عدم امکان است:** وجود داده کافی نیست؛ داده باید معتبر، مستند، به‌روز و میان نهادها قابل‌تبادل باشد. در کشورهایی مانند ازبکستان و بوروندی، پراکندگی پایگاه‌ها و ضعف استانداردهای مشترک نشان می‌دهد بسیاری از مسائل ظاهراً فنی، در اصل به حکمرانی و قابلیت تبادل داده مربوط‌اند.

۴. **زیرساخت‌های پایه، قدرت انتخاب می‌سازند:** اتصال دیجیتال، توان پردازشی، انرژی پایدار، نیروی انسانی و نهادهای توانمند، قدرت انتخاب کشور درباره فناوری و تأمین‌کننده را تعیین می‌کنند. ضعف این بنیان‌ها، وابستگی به راه‌حل‌های آماده و فروشندگان محدود را افزایش می‌دهد.

۵. پیوندهای اکوسیستم، ارزش فناوری را در کشور نگه می‌دارند: وجود دانشگاه، شرکت فناوری یا نیروی متخصص به‌تنهایی ارزش داخلی ایجاد نمی‌کند. این ظرفیت‌ها باید با مسائل واقعی دولت و بنگاه‌ها، منابع مالی، بازار و سازوکارهای خرید پیوند بخورند؛ تجربه مونته‌نگرو و مالاوی نشان می‌دهد گسست اکوسیستم مانع تبدیل دانش به راه‌حل می‌شود.

۶. حکمرانی زمانی اثرگذار است که وارد عملیات شود: اصول اخلاقی، شفافیت و مسئولیت‌پذیری زمانی مؤثرند که در انتخاب پروژه، خرید فناوری، قرارداد، حفاظت از داده، ارزیابی عملکرد و جبران خطا وارد شوند. تجربه جمهوری دومینیکن و توباگو نشان می‌دهد این اصول زمانی اثرگذارند که به سازوکارهای عملیاتی مانند خرید، نظارت، گزارش خطا و امکان اعتراض متصل شوند. در مجموع، آمادگی واقعی از اتصال راهبرد، اختیار اجرایی، داده قابل‌تبادل، زیرساخت، کاربرد مسئله‌محور و نظارت در یک نظام اجرایی منسجم شکل می‌گیرد.

❖ ایران؛ توجه بالا، ظرفیت اجرایی نابرابر

هوش مصنوعی در سال‌های اخیر به یکی از موضوعات موردتوجه سیاست‌گذاری ایران تبدیل شده است. تصویب «سند ملی هوش مصنوعی جمهوری اسلامی ایران» در سال ۱۴۰۳ و شکل‌گیری نهادهای مرتبط و طرح موضوعاتی مانند زیرساخت پردازشی و حکمرانی داده نشان می‌دهد اهمیت این فناوری در سطح سیاسی به رسمیت شناخته شده است. با این حال، شاخص‌های بین‌المللی تصویری نامتوازن ارائه می‌کنند: برخی ظرفیت‌های داده‌ای، زیرساختی و نوآورانه ایران از توان اجرایی دولت و بخش فناوری برای تبدیل آنها به ارزش اقتصادی و عمومی جلوترند. جدول ۱، داده‌های منتخب و پیام تحلیلی هر شاخص را نشان می‌دهد.

جدول ۱- تصویر ایران در سه شاخص زمینه‌ای مرتبط با آمادگی هوش مصنوعی

منبع	داده منتخب	پیام تحلیلی
آمادگی هوش مصنوعی دولت، ۲۰۲۴	امتیاز کل ۴۳،۸۸ در برابر میانگین منطقه‌ای ۴۸،۵۰؛ داده و زیرساخت ۶۶،۲۹، دولت ۲۶،۵۴ و فناوری ۳۸،۸۲	طبق ساختار این شاخص، ظرفیت داده و زیرساخت از توان دولت و بخش فناوری برای بهره‌برداری از آن جلوتر است.
شاخص جهانی نوآوری، ۲۰۲۵	رتبه ۷۰ از ۱۳۹ کشور؛ ورودی‌های نوآوری ۱۰۹ و خروجی‌ها ۴۶	برخی خروجی‌های نوآوری، با وجود محدودیت محیط نهادی و سرمایه‌گذاری، عملکرد بهتری از ورودی‌ها دارند.
توسعه دولت الکترونیکی، ۲۰۲۴	رتبه ۱۰۱ از ۱۹۳ کشور؛ مشارکت الکترونیکی ۱۶۴	ظرفیت دیجیتال هنوز به دولت هوشمند، مشارکتی و داده‌محور متناسب تبدیل نشده است.

به دلیل تفاوت سال و روش ارزیابی، این شاخص‌ها را نمی‌توان در یک رتبه واحد جمع کرد. شاخص آمادگی هوش مصنوعی دولت، سنجه مستقیم‌تری برای این بحث است؛ شاخص جهانی نوآوری و شاخص توسعه دولت الکترونیکی، شاخص‌های زمینه‌ای‌اند و نباید به تنهایی معادل آمادگی هوش مصنوعی تلقی شوند. با کنار هم گذاشتن این شواهد و با توجه به محدودیت آنها، چهار شکاف اصلی ایران در مسیر تبدیل ظرفیت‌های موجود به توان اجرایی را می‌توان چنین صورت‌بندی کرد:

۱. **زیرساخت موجود هنوز به ظرفیت اجرایی متناسب تبدیل نشده است:** امتیاز بالاتر ایران در داده و زیرساخت نشان می‌دهد کشور از نقطه صفر آغاز نمی‌کند؛ اما پراکندگی سامانه‌ها، استانداردهای متفاوت و دسترسی نابرابر، بهره‌برداری از این ظرفیت را محدود و پرهزینه می‌کند.

۲. **خروجی‌های نوآوری از محیط پشتیبان آن جلوترند:** بهتر بودن جایگاه خروجی‌های نوآوری نسبت به ورودی‌ها، نشان‌دهنده توان تبدیل بخشی از ظرفیت‌های موجود به دانش و فناوری است؛ اما بدون پیوند پایدار دانشگاه، شرکت فناوری، صنعت، دولت و منابع مالی، این ظرفیت به کاربرد اقتصادی گسترده تبدیل نمی‌شود.

۳. **سازوکارهای نظارت باید هم‌زمان با پذیرش فناوری شکل بگیرند:** برای جلوگیری از پیشی گرفتن پذیرش فناوری از نظارت، باید فهرستی عمومی و یکپارچه از کاربردهای هوش مصنوعی تهیه شود؛ این فهرست امکان ارزیابی محل استفاده، نوع داده، تأمین‌کننده، نتیجه و مخاطرات را فراهم می‌کند.

۴. **توجه سیاسی باید به زنجیره کامل اجرا متصل شود:** اسناد و نهادهای ملی جهت حرکت را مشخص می‌کنند؛ اما نتیجه زمانی حاصل می‌شود که مسئولیت دستگاه‌ها، منابع مالی، قواعد تبادل داده، استانداردهای خرید، سنجش عملکرد و پاسخ‌گویی روشن باشند.

چالش اصلی ایران، اتصال این اجزا است: توجه سیاسی، اختیار اجرایی، داده، زیرساخت، کاربرد مسئله‌محور و پاسخ‌گویی.

❖ از آمادگی اسمی تا توان اجرای ملی

پاسخ ایران به شکاف‌های موجود نباید به تدوین سندی دیگر یا افزایش پروژه‌های پراکنده محدود شود. اولویت، ایجاد سازوکاری است که کاربردها را قابل‌مشاهده کند، مسئولیت‌ها را روشن سازد، منابع مشترک را در دسترس قرار دهد و نتایج را بسنجد. بر پایه شکاف‌های شناسایی‌شده، جدول ۲ چهار اولویت عملیاتی برای عبور از آمادگی اسمی به توان اجرای ملی را ارائه می‌کند.

جدول ۲- اولویت‌های پیشنهادی برای تقویت توان اجرای هوش مصنوعی در ایران

اولویت	اقدام پیشنهادی و نتیجه
۱. شناسایی کاربردها و تعیین مسئولیت	تهیه فهرستی به‌روز از کاربردهای مهم در بخش عمومی و حوزه‌های پرخطر، همراه با ثبت متولی، تأمین‌کننده، نوع داده، هدف و شاخص نتیجه؛ برای ایجاد دید ملی و کاهش پروژه‌های موازی
۲. زیرساخت مشترک داده و پردازش	تعیین مالکیت و مسئولیت داده، استانداردهای کیفیت و تبادل و دسترسی امن به خدمات پردازشی مشترک؛ برای کاهش جزیره‌ای شدن سامانه‌ها و وابستگی
۳. کاربردهای مسئله‌محور	انتخاب پروژه بر پایه مسئله روشن، داده قابل‌استفاده، متولی مشخص و نتیجه قابل‌اندازه‌گیری؛ همراه با اجرای محدود و ارزیابی هزینه، دقت، زمان و آثار اقتصادی و اجتماعی
۴. حکمرانی در چرخه اجرا	درج الزامات حفاظت از داده، امنیت، حسابرسی، سنجش عملکرد، نظارت بر تأمین‌کننده و جبران خطا در خرید و قراردادهای متناسب با خطر هر کاربرد

ثبت کاربردها نباید به مجوزدهی فراگیر یا بوروکراسی جدید منجر شود؛ هدف، ایجاد دید ملی و تمرکز نظارت بر کاربردهای حساس است. برای اجرایی‌شدن هر اولویت نیز باید یک متولی اصلی، یک گام ۱۲ ماهه و یک شاخص نتیجه تعیین شود. زیرساخت مشترک به معنای تمرکز کامل ظرفیت‌ها در یک نهاد نیست، بلکه باید همکاری، تبادل و استفاده مجدد از منابع را ممکن سازد.

هر پروژه موفق باید افزون بر محصول نهایی، داده پاک و مستند، فرایند اصلاح‌شده، تجربه خرید، نیروی انسانی آموزش‌دیده و شواهد قابل‌اعتماد درباره نتایج و خطاها برجای بگذارد.

مسیر پیشنهادی: شناسایی و تعیین مسئولیت ← آماده‌سازی داده و زیرساخت ← اجرای محدود و مسئله‌محور ← سنجش نتیجه و پاسخ‌گویی

❖ اتاق بازرگانی اصفهان چه نقشی می‌تواند داشته باشد؟

اتاق بازرگانی تنظیم‌گر یا مجری زیرساخت ملی هوش مصنوعی نیست؛ اما می‌تواند حلقه اتصال مسائل بنگاه‌ها، ظرفیت شرکت‌های فناوری و تصمیم‌های سیاست‌گذاران باشد. سه اقدام در محدوده واقعی نقش اتاق قرار دارد:

۱. **ترسیم وضعیت بنگاه‌های استان:** بررسی دوره‌ای میزان استفاده از هوش مصنوعی، موانع داده و زیرساخت، نیازهای مهارتی و تجربه همکاری با تأمین‌کنندگان.

۲. تسهیل پیلوت‌های محدود و قابل‌سنجش: پیوند بنگاه‌های منتخب با دانشگاه‌ها و شرکت‌های فناوری برای اجرای دو یا سه طرح آزمایشی بر پایه مسئله اقتصادی روشن، داده قابل‌استفاده و خط پایه هزینه، زمان و دقت، با متولی مشخص و نتیجه قابل‌اندازه‌گیری.

۳. تبدیل تجربه به دانش و پیشنهاد سیاستی: مستندسازی هزینه، منفعت، خطا و موانع پیلوت‌ها، تدوین راهنمای خرید مسئولانه و انتقال یافته‌ها به دستگاه‌های استانی و ملی.

ارزش افزوده اتاق در اجرای مستقیم فناوری نیست؛ بلکه در تجمیع تقاضای بنگاه‌ها، تسهیل همکاری، تولید شواهد مستقل و انتقال تجربه بخش خصوصی به سیاست‌گذاری است.

❖ جمع‌بندی؛ مسئله سرعت پذیرش نیست، ظرفیت هدایت است

آمادگی را نمی‌توان با تعداد اسناد و پروژه‌ها سنجید؛ معیار اصلی، توان مشاهده، هدایت، ارزیابی و اصلاح کاربردهای واقعی هوش مصنوعی است. اولویت ایران، اتصال شناسایی کاربرد و مسئولیت، داده و زیرساخت، اجرای مسئله‌محور و پاسخ‌گویی است. اتاق بازرگانی اصفهان نیز می‌تواند با شناسایی نیاز بنگاه‌ها، تسهیل پیلوت‌ها و تولید شواهد، این گذار را در بخش خصوصی پشتیبانی کند.