

گفت‌وگوی «جوان» با رئیس فراکسیون هوش مصنوعی مجلس شورای اسلامی درباره آینده آموزش و تربیت نیروی انسانی در سایه حکمرانی هوش مصنوعی

هوش مصنوعی به‌زودی بخشی از «سواد عمومی» می‌شود

ورود هوش مصنوعی به زندگی روزمره، دیگر یک پیش‌بینی دور از دست‌رس نیست، فناوری که آرام‌آرام شیوه یادگیری، کار و حتی مناسبات اقتصادی را تغییر می‌دهد. در چنین شرایطی، مسئله فقط این نیست که دانش‌آموزان چطور کار با ابزارهای هوش مصنوعی را یاد بگیرند، بلکه مسئله بزرگ‌تر این است که آیا نظام آموزشی و سیاست‌گذاری کشور می‌تواند از این نسل، نیروی انسانی متخصصی بسازد که چند سال بعد در دانشگاه، پژوهش و صنعت باقی‌بماند و برای مسائل واقعی کشور راه‌حل پیدا کند؟ این همان حلقه‌ای است که به نظر می‌رسد هنوز در سیاست‌گذاری هوش مصنوعی کشور کامل نشده: از مدرسه و کشف استعداد گرفته تا زیرساخت‌های دانشگاهی، داده، بازار کار و ماندگاری نخبگان. در همین رابطه دکتر رضا تقی‌پور انوری، رئیس فراکسیون هوش مصنوعی مجلس در گفت‌وگو با «جوان» از ضرورت شکل‌گیری یک «نخبیره ملی تربیت سرمایه انسانی هوش مصنوعی» سخن می‌گوید، زنجیره‌ای که به اعتقاد او باید از مدرسه آغاز شود و به پژوهش، صنعت و بازار کار برسد.

■ ■ ■

در حالی که هوش مصنوعی با سرعت زیادی در حال تغییر بازار کار و حتی شیوه‌های یادگیری است، نظام آموزشی ما هنوز با چالش‌های ابتدایی مواجه است. آیا مجلس به دنبال یک تحول واقعی در آموزش هوش مصنوعی در مدارس است یا قرار است این حوزه همچنان به چند مدرسه خاص، کلاس فوق‌برنامه و گروه محدودی از دانش‌آموزان نخبه محدود بماند؟ مشخصاً چه تغییری در قوانین، بودجه و برنامه آموزشی کشور قرار است از سوی مجلس دنبال شود؟

اگر هوش مصنوعی را صرفاً به عنوان یک رشته تخصصی یا یک مهارت جانبی ببینیم، طبیعتاً پاسخ همان خواهد شد که به چند مدرسه خاص، چند کلاس فوق‌برنامه و تعدادی دانش‌آموز مستعد محدود شود. اما نگاه ما این است که هوش مصنوعی در همین سال‌های نزدیک پیش‌رو به بخشی از «سواد عمومی» جامعه تبدیل خواهد شد، همان‌طور که امروز سوواد دیجیتال برای همه دانش‌آموزان ضرورت دارد. بنابراین بحث اصلی ما فقط آموزش پرنامه‌نویسی یا کار با چند ابزار هوش مصنوعی نیست. دانش‌آموزان ما باید از سن مناسب، با مفاهیمی مانند تفکر الگوریتمی، حل مسئله، داده، منطق، کار خلاقانه با فناوری و البته ملاحظات اخلاقی و اجتماعی هوش مصنوعی آشنا شوند.

به نظر می‌رسد باید در نظام آموزشی کشور دو مسیر هم‌زمان تعریف شود؛ یک مسیر عمومی برای همه دانش‌آموزان و یک مسیر تخصصی برای استعدادهای برتر.

در مسیر عمومی باید محتوای مرتبط با هوش مصنوعی به‌صورت تدریجی و البته به‌سرعت وارد برنامه درسی شود و در کنار آن، معلمان عزیز نیز به‌سرعت آموزش ببینند. نمی‌توان انتظار داشت در حالی که دانش‌آموزان ما وارد عصر هوش مصنوعی می‌شوند، معلم‌ما ابزار، محتوا و آموزش لازم را در اختیار نداشته باشد. مسیر دوم مربوط به استعدادهای ویژه است. امروز شناسایی استعداد نباید به چند المپیاد یا چند مدرسه خاص محدود شود. ممکن است یک دانش‌آموز مستعد در یک شهرستان یا منطقه کم‌برخوردار باشد که اساساً فرصت حضور در چنین محیط‌هایی را پیدا نکند. ما باید سازوکاری ملی برای کشف این استعدادهایجاد کنیم. از منظر مجلس نیز موضوع باید در سه حوزه قوانین و مقررات، بودجه و نظارت دنبال شود، یعنی اول تکلیف دستگاه‌های مسئول در حوزه آموزش هوش مصنوعی روشن شود، دوم منابع لازم برای آموزش معلمان، تولید محتوا و ایجاد زیرساخت‌های آموزشی پیش‌بینی شود و سوم، اجرای این برنامه سالانه مورد ارزیابی قرار گیرد. من معتقدم آموزش هوش مصنوعی نباید تبدیل به یک



پروژه نمایشی شود که چند مدرسه مجهز در تهران داشته باشیم و بعد اعلام کنیم آموزش هوش مصنوعی در کشور آغاز شده است. زمانی می‌توانیم از یک تحول واقعی صحبت کنیم که یک دانش‌آموز در یک شهر کوچک نیز بتواند به آموزش، ابزار و فرصت رشد در این حوزه دسترسی داشته باشد.

حتی اگر بتوانیم استعدادهای هوش مصنوعی را در مدارس شناسایی کنیم، در دانشگاه با مسئله کمبود زیرساخت محاسباتی، داده، استاد متخصص و بودجه پژوهشی مواجهیم. چرا هنوز یک مسیر ملی و مشخص برای تبدیل استعدادهای دانش‌آموزی به پژوهشگر و متخصص تراز اول هوش مصنوعی وجود ندارد؟ مجلس برای حل این حلقه معقوده چه مسئولیتی برعهده می‌گیرد و چه مطالبه‌ای از دولت و دانشگاه‌ها خواهد داشت؟

این نکته کاملاً درست است. کشف استعداد به‌تنهایی هنر نیست، مسئله اصلی این است که بعد از کشف استعداد چه مسیری پیش‌روی او قرار دهیم. اگر دانش‌آموز مستعدی را در حوزه هوش مصنوعی شناسایی کنیم، اما چند سال بعد در دانشگاه به او بگوییم برای اجرای پروژه‌اش GPU ندارد، به داده دسترسی ندارد، آزمایشگاه مناسب ندارد و استاد او نیز برای انجام پژوهش با محدودیت منابع مواجه است، عملاً بخش مهمی از سرمایه‌گذاری قبلی را از بین برده‌ایم.

آنچه کشور نیاز دارد، یک زنجیره ملی تربیت سرمایه انسانی هوش مصنوعی است، از مدرسه تا دانشگاه، از دانشگاه تا پژوهش و از پژوهش تا صنعت و البته بازار کار که خودبه‌خود جاذبه دارد.

به اعتقاد من باید برای استعدادهای برتر، یک مسیر پیوسته تعریف شود. دانش‌آموز مستعدی که در مدرسه شناسایی می‌شود باید بتواند وارد شبکه‌ای از دانشگاه‌ها، آزمایشگاه‌ها، شرکت‌های فناوری و پروژه‌های ملی شود و در



یکی از رویکردهایی که باید دنبال کنیم، تهیه یک نظام ارزیابی دوره‌ای برای پیشرفت هوش مصنوعی کشور است تا دستگاه‌های مسئول در بازه‌های زمانی مشخص گزارش دهند که براساس شاخص‌های مصوب در چه نقطه‌ای قرار داریم و اینها همه مأموریت‌های اصلی سازمان ملی هوش مصنوعی هستند که در قانون مصوب مجلس شورای اسلامی دیده شده‌اند



صنوعی، چند سال بعد به جای مهاجرت، بتواند در یک شرکت ایرانی، آزمایشگاه دانشگاهی یا پروژه ملی روی مسائل واقعی کشور کار کند؟ آیا مجلس برای ایجاد بازار واقعی هوش مصنوعی و الزام دستگاه‌های دولتی به استفاده از راهکارهای بومی، برنامه مشخصی دارد؟

یکی از مهم‌ترین مسائل مادیقاً همین است.اگر بهترین نیروی انسانی را تربیت کنیم، اما برای او مسئله، پروژه، بازار و آینده شغلی ایجاد نکنیم، طبیعی است که بخش مهمی از این استعداد به دنبال فرصت در جای دیگری خواهد رفت.

ماندگاری نخبگان صرفاً با توصیه و شعار اتفاق نمی‌افتد. نخبه باید احساس کند می‌تواند در کشور خودش روی یک مسئله مهم کار کند، درآمد مناسب داشته باشد، رشد علمی کند و اثر فعالیت خود را ببیند.

بنابراین رویکرد توسعه هوش مصنوعی در کشور باید از حالت «فناوری‌محور» به سمت حل مسئله و شکل‌دهی بازار مناسب برای شرکت‌های داخلی حرکت کند و باید از این بازار در جهت حمایت از شرکت‌های داخلی و فناوری بومی حفاظت کنیم.

کشور ما در حوزه‌هایی مانند سلامت، انرژی، حمل‌ونقل، کشاورزی، صنعت، بانکداری، آموزش، خدمات دولت، محیط‌زیست و بسیاری از حوزه‌های دیگر، مسائل بزرگ و واقعی دارد. هر کدام از این مسائل می‌تواند تبدیل به یک بازار برای شرکت‌های هوش مصنوعی و یک میدان پژوهشی برای دانشگاه‌ها شود.

دولت نیز بزرگ‌ترین خریدار بسیاری از خدمات در کشور است.اگر دستگاه‌های دولتی صرفاً درباره اهمیت هوش مصنوعی سخن بگویند، اما هیچ بخشی از حل مسائل خود را به شرکت‌ها و دانشگاه‌ها واگذار نکنند، بازار شکل نمی‌گیرد.

یکی از سیاست‌هایی که باید دنبال شود این است که دستگاه‌های اجرایی، مسائل قابل حل با هوش مصنوعی خود را به‌صورت شفاف تعریف کنند و بخشی از بودجه تحول دیجیتال و فناوری خود را به حل این مسائل از طریق شرکت‌های دانش‌بنیان، بخش خصوصی و دانشگاه‌ها اختصاص دهند.

در چنین مدلی، دولت نباید خودش تبدیل به شرکت نرم‌افزاری شود، بلکه باید خریدار محصولات و خدمات فناورانه باشد.

در عین حال حمایت از راهکار بومی هم نباید به معنای خرید یک محصول ضعیف صرفاً به دلیل ایرانی بودن آن باشد. شرکت ایرانی باید در یک رقابت حرفه‌ای و براساس کیفیت، امنیت، توان فنی و شاخص‌های مشخص انتخاب شود.

اگر بتوانیم برای هوش مصنوعی «تقاضای واقعی» ایجاد کنیم، بسیاری از مسائل دیگر نیز حل می‌شود. وقتی شرکت بازار داشته باشد، متخصص استخدام می‌کند، وقتی متخصص پروژه واقعی داشته باشد، انگیزه ماندن افزایش پیدا می‌کند. وقتی دانشگاه با صنعت پروژه مشترک داشته باشد، پژوهش نیز مسئله‌محور می‌شود. بنابراین مسئله مهاجرت نخبگان فقط یک مسئله فرهنگی نیست، بخش مهمی از آن به اقتصاد فناوری و وجود فرصت‌های حرفه‌ای بزرگ در داخل کشور بازمی‌گردد.

امروز تقریباً همه نهادها بر اهمیت راهبردی هوش مصنوعی تأکید می‌کنند، اما در عمل هنوز فاصله زیادی میان این ادبیات و واقعیت اجرایی کشور وجود دارد. اگر پنج سال دیگر مشخص شود ایران در رقابت جهانی هوش مصنوعی عقب مانده است، چه نهادی باید پاسخگو باشد؟ مهم‌تر اینکه فراکسیون هوش مصنوعی مجلس برای آینده سیاست‌گذاری در این حوزه از شعار «سند و دستور، نهادهای مشخص‌های قابل اندازه‌گیری و چه سازوکار نظارتی مشخصی برای ارزیابی عملکرد دولت و دستگاه‌ها در نظر گرفته است؟

به نظر من یکی از آسیب‌های جدی در حوزه فناوری این

است که همه درباره یک موضوع صحبت کنند، اما در نهایت مسئولیت نتیجه مشخص نباشد.

هوش مصنوعی موضوعی میان‌بخشی است و طبیعتاً دستگاه‌های متعددی در آن مسئولیت دارند، اما میان‌بخشی بودن نباید به معنای بی‌مسئولیتی باشد. اگر هر دستگاه بخشی از کار را انجام دهد، ولی هیچ‌کس مسئول نتیجه نهایی نباشد، پنج سال بعد ممکن است همه گزارش عملکرد ارائه کنند، ولی کشور به هدف خود نرسیده باشد. ما باید از «گزارش فعالیت‌ها» عبور کنیم و به سمت گزارش نتایج و دستاوردها برویم.

برای مثال، اینکه یک دستگاه بگوید ۱۰ جلسه درباره هوش مصنوعی برگزار یا چند سند تدوین کرده، شاخص موفقیت نیست. سؤال اصلی این است که نتیجه این اقدامات چه بوده است، چه مشکلی در کشور حل شده است، چه خدمت جدیدی به مردم عزیز کشورمان ارائه شده است.

به اعتقاد من عملکرد کشور باید حداقل در چند محور به‌طور مستمر اندازه‌گیری شود؛ از جمله توسعه زیرساخت‌های پردازشی، دسترسی به داده‌های با کیفیت، تربیت نیروی انسانی، تولید علم و فناوری، تعداد شرکت‌های فعال موفق و درآمد آنها، سرمایه‌گذاری در هوش مصنوعی، میزان به‌کارگیری هوش مصنوعی در دستگاه‌های اجرایی، صادرات محصولات و خدمات فناورانه و همچنین میزان حل مسائل واقعی کشور با این فناوری.

در حوزه نیروی انسانی مثلاً باید دید چه تعداد نیروی متخصص تربیت کرده‌ایم، در تعداد در کشور فعال مانده‌اند و چند نفر وارد پروژه‌های واقعی شده‌اند.

در حوزه زیرساخت نیز باید بدانیم ظرفیت پردازشی کشور چقدر از تقا پیدا کرده و چه میزان از آن واقعا در اختیار پژوهشگران و شرکت‌های فناوری قرار گرفته است. در حوزه دولت باید بنسجید چه تعداد خدمت عمومی با استفاده از هوش مصنوعی بهبود یافته است و این فناوری چه میزان کاهش هزینه پیدا کرده و چه مزایا از آن نقای کیفیت خدمات ایجاد کرده است.

فراکسیون هوش مصنوعی و مجلس محترم نیز باید نقش و وظیفه نظارتی خود را با همین رویکرد تعریف کنند؛ یعنی رصد مستمر، مطالبه‌گری و ایجاد شفافیت در عملکرد دستگاه‌ها.

یکی از رویکردهایی که باید دنبال کنیم، تهیه یک نظام ارزیابی دوره‌ای برای پیشرفت هوش مصنوعی کشور است تا دستگاه‌های مسئول در بازه‌های زمانی مشخص گزارش دهند که براساس شاخص‌های مصوب در چه نقطه‌ای قرار داریم و اینها همه مأموریت‌های اصلی سازمان ملی هوش مصنوعی هستند که در قانون مصوب مجلس شورای اسلامی دیده شده‌اند.

ما نباید پنج سال صبر کنیم و بعد متوجه شویم از رقابت عقب افتاده‌ایم. اگر ارزیابی درست باشد، باید هر شش ماه یا هر سال مشخص شود که در کدام شاخص جلو رفته‌ایم، در کدام عقب مانده‌ایم و مسئول این عقب‌ماندگی کدام دستگاه بوده است.

جمع‌بندی من این است که با ابلاغ قانون هوش مصنوعی و تشکیل و تقویت سازمان ملی هوش مصنوعی که میراث مانده‌افارای شهیدمان است، سریعاً این موضوع بسیار مهم و حیاتی را باید از «موضوع سخنرانی و داشتن سند» به «موضوع تدوین و تصویب برنامه ملی جهشی، اختصاص بودجه، ظرفیت‌سازی، تعریف و پیشبرد پروژه‌های مشتران ملی، حمایت از کسب‌وکارها، روش‌های پیشرفته تأمین مالی، تعریف شاخص‌ها و پاسخگویی» تبدیل کنیم.

اگر این اتفاق بیفتد، می‌توان امیدوار بود که استعداد دانش‌آموز ما از مدرسه شناسایی شود، در دانشگاه پرورش پیدا کند، به زیرساخت و داده دسترسی داشته باشد، وارد یک شرکت دانش‌بنیان یا یک پروژه بزرگ ملی شود و نهایتاً به جای اینکه صرفاً تقویت‌شده‌ای فناوری و محصولات خارجی باشد، در ساخت آینده هوش مصنوعی کشور، توسعه اقتصاد دیجیتال، صادرات محصولات و خدمات دانش‌بنیان و ارتقای قدرت ملی نقش فعال و مؤثر داشته باشد.

شرکت‌های دانش‌بنیان و تضمین آینده شغلی و همچنین دوام و استمرار فعالیت تیم‌های ملی المپیاد، باید با تشکیل تیم‌های دائمی در سطوح مختلف و برگزاری اردوهای آماده‌سازی پیشرفته، جریان حضور فعال در المپیاد هوش مصنوعی را نهادینه و مستمر کرد.

معلمان، خط مقدم این انقلاب علمی هستند. ارتقای علمی دانش‌آموزان بدون پیر و بال دادن به معلمان ممکن نیست. برگزاری دوره‌های آموزشی فشرده و به‌روز هوش مصنوعی برای معلمان ریاضی، کامپیوتر و علوم خیلی تأثیرگذار است. راه‌اندازی شبکه‌های آموزشی برای به اشتراک‌گذاری تجربه‌های آموزشی و تشکیل جوامع

هوش مصنوعی باید در کتاب‌های درسی گنجانده شود، نه به عنوان یک درس تخصصی، بلکه به عنوان یک سواد عمومی از دوره متوسطه‌اول. کارگاه‌های عملی باید برای همه مدارس طراحی شود، به نحوی که با حمایت وزارت علوم و شرکت‌های دانش‌بنیان، بتوان امکان بهره‌مندی از آزمایشگاه‌های هوش مصنوعی برای همگان فراهم کرد. بدین ترتیب دانش‌آموزان می‌توانند با دست خود، پروژه‌های کوچک، اما واقعی را تجربه کنند. این کار از تبدیل علم به مفاهیم انتزاعی جلوگیری می‌کند.

وظیفه جامعه اسلامی است تا از نخبگان هوش مصنوعی حمایت کند؛از طریق ایجاد مسیرهای شغلی و تحصیلی، روشن، بورسیه‌های ویژه تحصیلی، فرصت همکاری با صنایع پیشرو و

۴ مدال و یک مسئولیت بزرگ

حفظ و ارتقای دستاوردهای دانش‌آموزان ایرانی در المپیاد جهانی هوش مصنوعی نیازمند حمایت و برنامه‌ریزی است

تخصصی معلمان هوش مصنوعی در فضای مجازی نیز می‌تواند در برنامه‌ها گنجانده شود. در کنار تمام این فعالیت‌ها، نباید فراموش کنیم که نمی‌توانیم آینده هوش مصنوعی کشور را بر پایه‌ای بسست بنا کنیم و بسترهای اصلی و پایه باید به سرعت تأمین و فراهم شوند؛ از جمله تقویت شرکت‌های زیرساخت‌آوری و دییتاسترها و سخت‌افزارهای قدرتمند برای محاسبات سنگین هوش مصنوعی و حمایت از توسعه مدل‌های زبانی بومی و رها شدن از وابستگی به زیرساخت‌های خارجی و همچنین اقداماتی برای حفاظت از داده‌های ملی. آینده هوش مصنوعی جهان را نسل جوانی خواهد ساخت که با این مفاهیم بزرگ شده است. آینده ایران نیز با تکیه بر همین دانش‌آموزان، به مراتب روشن‌تر و درخشان‌تر از تصور ما خواهد بود. افتخار آفرینان امروز، معماران و پیشگامان فردای ایران هوشمند و قدرتمندند.

✽ پژوهشگر علوم شناختی و هوش مصنوعی