

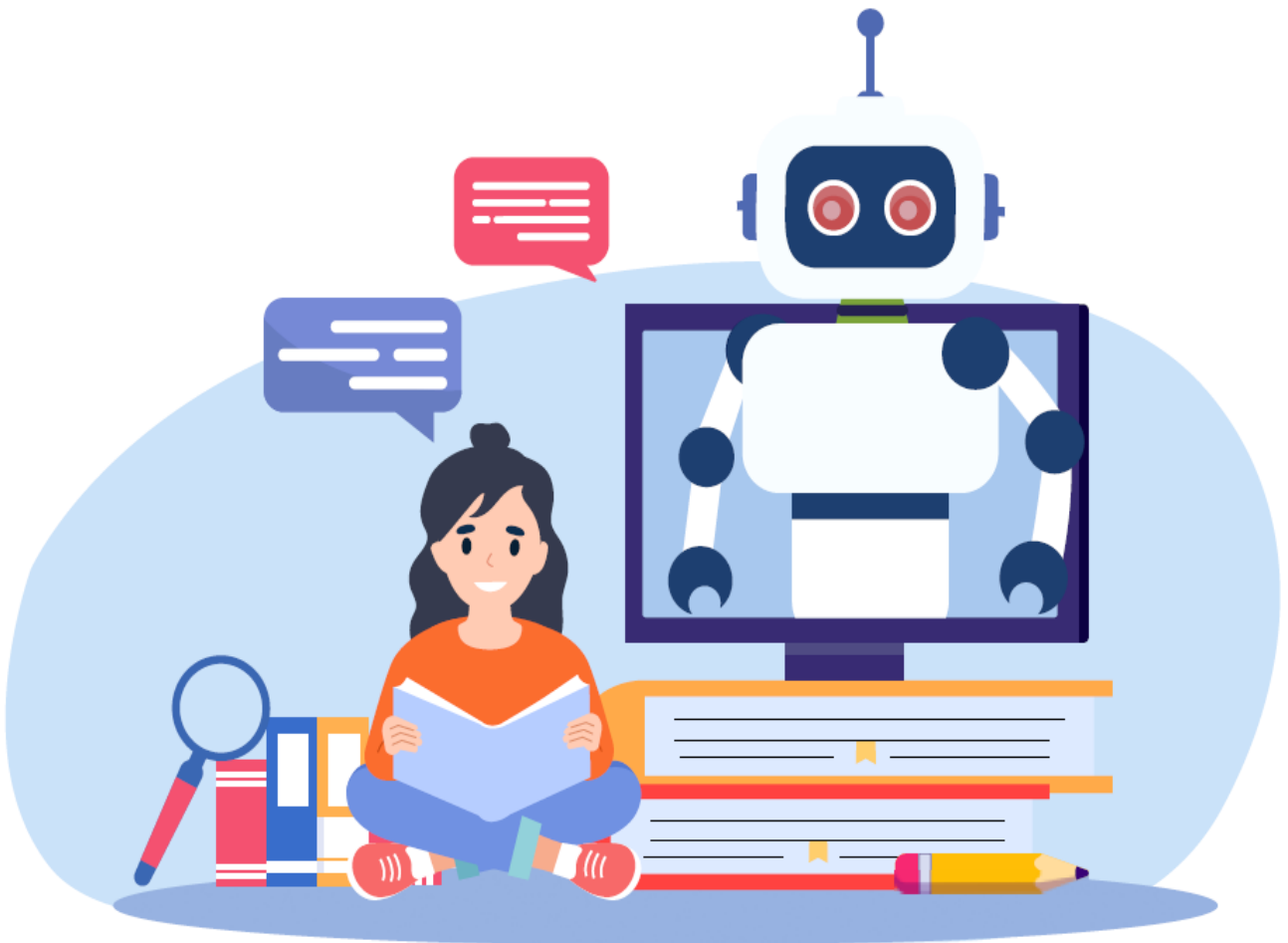


ترجمان اندیشه یونسکو

شماره دوم
آبان ۱۴۰۴

چارچوب شایستگی هوش مصنوعی

برای دانش‌آموزان و دانش‌جوین



یونسکو، به عنوان نهاد تخصصی سازمان ملل متحد در زمینه آموزش، مسئولیت هدایت و هماهنگی دستور کار آموزش ۲۰۳۰ را بر عهده دارد. این دستور بخشی از یک حرکت جهانی برای ریشه‌کنی فقر از طریق تحقق ۱۷ هدف توسعه پایدار (SDGs) تا سال ۲۰۳۰ است. آموزش که عنصر حیاتی برای تحقق همه این اهداف محسوب می‌شود، دارای هدف اختصاصی شماره ۴ است که بر «تضمین آموزش با کیفیت، فراگیر و برابر و ارتقای فرصت‌های یادگیری مادام‌العمر برای همه» تأکید دارد. چارچوب اقدام آموزش ۲۰۳۰، راهنمایی برای اجرای این هدف بلندپروازانه و تعهدات مربوط به آن را ارائه می‌دهد.

آموزش، بالاترین اولویت یونسکو است زیرا آموزش یک حق انسانی بنیادین و پایه‌ای برای صلح و توسعه پایدار به شمار می‌آید. یونسکو به عنوان نهاد تخصصی سازمان ملل در حوزه آموزش، رهبری جهانی و منطقه‌ای برای یشبرد آموزش را بر عهده دارد، و تلاش می‌کند تا تاب‌آوری و ظرفیت نظام‌های ملی آموزش را برای خدمت به همه فراگیران تقویت کند. همچنین یونسکو، هدایت تلاش‌ها برای پاسخ به چالش‌های جهانی معاصر از طریق یادگیری دگرگون‌ساز را به عهده دارد، با تمرکز ویژه بر برابری جنسیتی و توسعه در قاره آفریقا در تمام اقدامات خود.



* منتشر شده در سال ۲۰۲۴ توسط سازمان آموزشی، علمی و فرهنگی ملل متحد (یونسکو) آدرس: شماره ۷، میدان فونتنوا، ۷۵۳۵۲ پاریس ۰۷ SP، فرانسه © یونسکو ۲۰۲۴

شماره شابک: ۹۷۸-۹۲-۳-۱۰۰۷۰۷-۱

دسترسی آزاد تحت مجوز IGO ۳٫۰ CC-BY-SA

<https://creativecommons-mons.org/licenses/by-sa/۳.۰/igo>

یادآور می‌شود: تصاویری که با علامت * مشخص شده‌اند مشمول این مجوز نیستند و استفاده مجدد از آن‌ها بدون کسب اجازه مجاز نیست. استفاده از محتوای این انتشارات به معنای پذیرش شرایط استفاده در مخزن دسترسی آزاد یونسکو است:

<https://www.unesco.org/en/open-access/cc-sa>

* این سند، موضع رسمی یونسکو درباره وضعیت حقوقی هیچ کشور، قلمرو، شهر یا منطقه‌ای را تأیید نمی‌کند. نظرات مطرح شده در این اثر، متعلق به نویسندگان است و الزاماً بازتاب دیدگاه‌های رسمی سازمان یونسکو نیست.



چارچوب شایستگی هوش مصنوعی

برای دانش‌آموزان و دانش‌جویان

پیشگفتار

دکتر مهدی شامی زنجانی

رییس کرسی آموزش و یادگیری الکترونیکی یونسکو



سندی که پیش رو دارید - «چارچوب شایستگی هوش مصنوعی برای دانش‌آموزان و دانشجویان» (۲۰۲۴) - نخستین چارچوب جهانی یونسکو برای تعریف آن چیزی است که فراگیران باید در عصر هوش مصنوعی بدانند، بتوانند و باور داشته باشند. این چارچوب با تمرکز بر چهار بعد کلیدی - ذهنیت انسان‌محور، اخلاق هوش مصنوعی، تکنیک‌ها و کاربردها، و طراحی سامانه‌های هوش مصنوعی - نقشه راهی عملی برای پرورش شهروندانی آگاه، خلاق و مسئول ارائه می‌دهد.

وجه تمایز این سند نگاه عمیق آن به انسان است که در قالب تأکید بر عاملیت انسان در کنار فناوری، عدالت و شمول در کنار کارآمدی، و پایداری زیست‌محیطی در کنار نوآوری یافته است. این چارچوب می‌خواهد به دانش‌آموزان بیاموزد که پرسش‌گری و انتخاب آگاهانه، جوهر سواد در عصر الگوریتم‌هاست. این تلخیص و ترجمه، دومین شماره از مجموعه‌ای با عنوان «ترجمان اندیشه یونسکو» است؛ مجموعه‌ای که در آن تلاش خواهیم کرد برترین اسناد مرجع جهانی در حوزه فناوری آموزشی، یادگیری هوشمند و سیاست‌گذاری دیجیتال را به زبان فارسی در اختیار معلمان، سیاست‌گذاران، پژوهشگران و دانشجویان قرار دهیم. باشد که این اقدامات کوچک، گامی مؤثر باشند در مسیر ارتقای کیفیت آموزش، توسعه پایدار و آینده‌ای بهتر برای نسل‌های امروز و فردا.

پاینده ایران و به امید روزهای بهتر برای ایرانیان.



دهه گذشته شاهد پذیرش گسترده هوش مصنوعی (AI) در تمام زمینه‌های توسعه انسانی بوده است، و انتشار عمومی ابزارهای هوش مصنوعی مولد در نوامبر ۲۰۲۲ تنها نفوذ آن را در زندگی اجتماعی تسریع کرده است. بخش آموزش، که در قلب تحول جوامع بشری قرار دارد، از این قاعده مستثنی نبوده است. یونسکو با ارائه این چارچوب جهانی برای شایستگی‌های AI معلمان، این شکاف را پر می‌کند.

این فرآیند تغییر سریع فناوری، فرصت‌های متعددی را به همراه دارد، اما خطرات و چالش‌هایی را نیز برای دانش‌آموزان، معلمان و

جامعه به طور کلی ایجاد می‌کند. در عصر هوش مصنوعی، دانش‌آموزان مدارس باید آماده شوند تا به هم‌آفرینندگان فعال هوش مصنوعی تبدیل شوند، و همچنین به رهبران آینده؛ که تکرارهای جدید این فناوری را شکل می‌دهند و رابطه آن را با جامعه تعریف می‌کنند. این دقیقاً همان آرزوی چارچوب شایستگی هوش مصنوعی یونسکو برای دانش‌آموزان/دانش جویان است - اولین چارچوب جهانی در نوع خود. هدف آن حمایت از توسعه شایستگی‌های اصلی برای دانش‌آموزان/دانش جویان است تا شهروندانی مسئول و خلاق شوند که برای شکوفایی در عصر هوش مصنوعی مجهز شده‌اند. این به دانش‌آموزان/دانش جویان کمک می‌کند تا ارزش‌ها، دانش و مهارت‌های لازم را برای بررسی و درک انتقادی هوش مصنوعی از یک دیدگاه جامع، از جمله ابعاد اخلاقی، اجتماعی و فنی آن، به دست آورند. چارچوب جدید با لنگر انداختن دیدگاه خود از هوش مصنوعی و آموزش در اصول حقوق بشر، شمول و برابری، مأموریت یونسکو را تجسم می‌بخشد. این رویکرد به دنبال اطمینان از این است که هوش مصنوعی از توسعه قابلیت‌های انسانی حمایت می‌کند، از کرامت و عاملیت انسانی محافظت می‌کند و عدالت و پایداری را ترویج می‌کند. این نشریه بر اساس کارهای قبلی یونسکو در این زمینه، مانند چارچوب شایستگی ICT برای معلمان، هوش مصنوعی و آموزش: راهنمایی برای سیاست‌گذاران، و راهنمایی‌های اخیر برای هوش مصنوعی مولد در آموزش و پژوهش استوار است. این نشریه منعکس‌کننده مشارکت طیف گسترده‌ای از ذینفعان است و از بینش کشورهای عضو یونسکو در مورد توسعه و اجرای برنامه‌های درسی هوش مصنوعی در مدارس، تخصص یک گروه کاری بین‌المللی، سه جلسه مشاوره بین‌المللی و چندین دور مشاوره آنلاین استفاده می‌کند.

چارچوب شایستگی هوش مصنوعی برای دانش‌آموزان / دانش‌جویان همراه با یک چارچوب شایستگی برای معلمان توسعه یافته است. امیدوارم این دو چارچوب به دانش‌آموزان / دانش‌جویان و معلمان قدرت دهند تا آینده‌های دیجیتالی را که می‌خواهیم شکل دهیم. در دنیایی که پیچیدگی و عدم قطعیت فزاینده مشخصه های بارز آن هستند، این مسئولیت جمعی ماست که اطمینان حاصل کنیم که آموزش به عنوان فضای اصلی برای تحول آینده مشترک ما باقی می‌ماند. برای دانش‌آموزان در حال تدوین است. امیدوارم این دو چارچوب بتوانند معلمان و دانش‌آموزان را برای ساختن آینده‌ای دیجیتال، فراگیر و پایدار توانمند سازند.



معاون مدیر کل یونسکو در امور آموزش

مقدمه ۱۰

دگرگونی پارادایم‌های آموزشی در عصر هوش مصنوعی ۱۰

فصل اول: چرا «سواد هوش مصنوعی» یک ضرورت است؟ ۱۱

۱٫۱ هوش مصنوعی به مثابه «مهارت شهروندی» ۱۱

۲٫۱ دانشگاه‌ها و مسئولیت تاریخی آن‌ها ۱۱

۳٫۱ پیامدهای بی‌توجهی به آموزش هوش مصنوعی ۱۲

۴٫۱ نگاه آینده‌نگرانه ۱۲

فصل دوم: ابعاد مختلف سواد هوش مصنوعی ۱۳

مقدمه‌ای بر چندبُعدی بودن سواد ۱۳

۱٫۲ سواد فناورانه: درک زیرساخت‌های هوش مصنوعی ۱۳

۲٫۲ سواد داده‌ای: ماده‌ی خام هوش مصنوعی ۱۴

۳٫۲ سواد اخلاقی: پرسش از «بایدها» و «نبایدها» ۱۴

۴٫۲ سواد اجتماعی: درک اثرات کلان ۱۵

فصل سوم: چارچوب شایستگی‌ها در سه سطح ۱۶

مقدمه ۱۶

۱٫۳ سطح مقدماتی: بیداری و کنجکاوی ۱۶

۲٫۳ سطح میانی: فهم و کاربرد ۱۷

۳٫۳ سطح پیشرفته: نوآوری و نقد ۱۷

۴٫۳ مقایسه‌ی سه سطح در یک نگاه ۱۸

فصل چهارم: نقش دانشگاه‌ها و معلمان در پرورش شایستگی‌های هوش

مصنوعی ۲۰

مقدمه ۲۰

۱,۴	دانشگاه به مثابه زیست‌بوم یادگیری AI	۲۰
۲,۴	نقش محوری معلمان و اساتید	۲۰
۳,۴	تغییر در روش‌های تدریس	۲۱
۴,۴	دانشگاه‌ها به عنوان پل میان جامعه و فناوری	۲۲
۵,۴	موانع و چالش‌ها	۲۲

فصل پنجم: بُعد اخلاقی و اجتماعی در آموزش هوش مصنوعی.....۲۳

۲۳	مقدمه	۲۳
۱,۵	چرا اخلاق در هوش مصنوعی مهم است؟	۲۳
۲,۵	اصول بنیادین اخلاق هوش مصنوعی	۲۳
۳,۵	چالش‌های اخلاقی واقعی در کلاس	۲۴
۴,۵	بُعد اجتماعی: پیامدهای گسترده‌تر	۲۴
۵,۵	مسئولیت دانشگاه‌ها و معلمان در بُعد اخلاقی	۲۵
۶,۵	آموزش اخلاق در قالب پروژه‌های عملی	۲۵
۷,۵	تربیت شهروندان آگاه، نه فقط متخصصان فنی	۲۵

فصل ششم: آینده‌پژوهی و چشم‌انداز آموزش هوش مصنوعی.....۲۷

۲۷	مقدمه	۲۷
۱,۶	آینده‌ای نامطمئن اما پر از فرصت	۲۷
۲,۶	انعطاف‌پذیری چارچوب شایستگی‌ها	۲۷
۳,۶	یادگیری مادام‌العمر به عنوان اصل بنیادین	۲۷
۴,۶	پیوند AI با چالش‌های جهانی	۲۸
۵,۶	نقش آینده‌پژوهی در آموزش	۲۸
۶,۶	تربیت نسل آینده به عنوان «معماران آینده»	۲۹
۷,۶	نقش سیاست‌گذاری و همکاری جهانی	۲۹

مقدمه

دگرگونی پارادایم‌های آموزشی در عصر هوش مصنوعی

در طول تاریخ، هر بار که فناوری تازه‌ای ظهور کرده، نظام‌های آموزشی نیز ناگزیر از تحول شده‌اند. اختراع خط، امکان مکتوب کردن دانش و انتقال آن میان نسل‌ها را فراهم کرد؛ صنعت چاپ، گسترش بی‌سابقه‌ی سواد را رقم زد؛ و اینترنت، شیوه‌ی دسترسی به اطلاعات و تعاملات اجتماعی را متحول ساخت. اکنون هوش مصنوعی به عنوان تازه‌ترین و شاید مهم‌ترین حلقه‌ی این زنجیره، بار دیگر آموزش و یادگیری را در معرض بازاندیشی عمیق قرار داده است.

هوش مصنوعی صرفاً یک فناوری ابزاری نیست؛ بلکه مجموعه‌ای از ایده‌ها، الگوریتم‌ها و سامانه‌های هوشمند است که توانایی تصمیم‌گیری، پیش‌بینی، تولید محتوا و حتی تعامل انسانی را دارند. این ویژگی‌ها سبب می‌شوند که حضور هوش مصنوعی در آموزش، صرفاً به استفاده از ابزارهای جدید محدود نشود، بلکه به تغییر بنیادین در ماهیت یادگیری و سواد تبدیل گردد.

فصل اول:

چرا «سواد هوش مصنوعی» یک ضرورت است؟

اگر تا دیروز سواد خواندن و نوشتن معیار اصلی باسواد بودن بود، امروز بسیاری از اندیشمندان معتقدند که بدون درک حداقلی از هوش مصنوعی، فرد در آینده‌ی نزدیک دچار نوعی «بی‌سوادی دیجیتال» خواهد شد. دلایل این ضرورت متعدّدند:

• نفوذ همه‌جانبه‌ی هوش مصنوعی در زندگی روزمره:

از موتورهای جست‌وجو گرفته تا شبکه‌های اجتماعی، از دستیارهای صوتی تا سیستم‌های بانکی و پزشکی، همه و همه به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بر پایه‌ی الگوریتم‌های هوش مصنوعی عمل می‌کنند. بنابراین شناخت این فناوری به معنای درک زیرساخت‌های پنهانی دنیای مدرن است.

• تغییرات بازار کار:

بنا بر آمار ارائه‌شده پیش‌بینی می‌شود که درصد قابل توجهی از مشاغل آینده نیازمند سطحی از آشنایی یا تعامل با سامانه‌های هوش مصنوعی باشند. این بدان معناست که دانشگاه‌ها دیگر نمی‌توانند دانشجویانی را فارغ‌التحصیل کنند که هیچ درکی از این حوزه نداشته باشند.

• پیچیدگی‌های اخلاقی و اجتماعی:

تصمیمات الگوریتمی می‌توانند بر سرنوشت افراد و جوامع اثر بگذارند؛ از اعطای وام بانکی گرفته تا پذیرش در دانشگاه یا حتی تشخیص‌های پزشکی. اگر دانشجویان امروز، به عنوان شهروندان فردا، درکی از این تصمیم‌گیری‌ها نداشته باشند، توانایی دفاع از حقوق خود یا مشارکت در گفت‌وگوهای اجتماعی و سیاسی را از دست خواهند داد.

۱٫۱ هوش مصنوعی به مثابه «مهارت شهروندی»

در گذشته، مهارت‌هایی نظیر خواندن، نوشتن، حساب و بعدتر آشنایی با کامپیوتر به عنوان «مهارت‌های بنیادی شهروندی» معرفی می‌شدند. اما امروز بسیاری از پژوهشگران حوزه‌ی آموزش تأکید می‌کنند که سواد هوش مصنوعی نیز باید به این فهرست افزوده شود. سواد هوش مصنوعی به معنای مهارت برنامه‌نویسی حرفه‌ای یا طراحی الگوریتم‌های پیچیده نیست؛ بلکه شامل درک عمومی از چگونگی کارکرد این سامانه‌ها، توانایی طرح پرسش‌های انتقادی و قدرت تصمیم‌گیری اخلاقی درباره‌ی استفاده از آن‌هاست. به بیان دیگر، سواد هوش مصنوعی همان قدر که یک ضرورت فنی است، یک مسئولیت اجتماعی نیز محسوب می‌شود.

۲٫۱ دانشگاه‌ها و مسئولیت تاریخی آن‌ها

دانشگاه‌ها همواره نقش موتور محرک تحولات اجتماعی را ایفا کرده‌اند. در عصر هوش مصنوعی نیز این مسئولیت دوچندان است. اگر دانشگاه‌ها در تربیت نسلی مجهز به

شایستگی‌های مرتبط با هوش مصنوعی کوتاهی کنند، نه تنها دانشجویان بلکه کل جامعه با پیامدهای زیان‌بار آن مواجه خواهد شد.

● **آموزش میان‌رشته‌ای:** یکی از تحولات ضروری، عبور از رویکرد تکررشته‌ای به سوی تلفیق رشته‌هاست. هوش مصنوعی در مرز میان علوم کامپیوتر، ریاضیات، فلسفه، حقوق، علوم اجتماعی و حتی هنر قرار دارد. بنابراین آموزش آن نمی‌تواند محدود به دانشکده‌ی مهندسی یا علوم رایانه باشد.

● **پرورش خلاقیت و تفکر انتقادی:** روش‌های سنتی مبتنی بر سخنرانی دیگر پاسخ‌گو نیستند. دانشجویان باید از طریق پروژه‌های عملی، کار گروهی و چالش‌های واقعی با هوش مصنوعی درگیر شوند. تنها در این صورت است که می‌توانند از حالت مصرف‌کننده‌ی منفعل به خالق و منتقد فعال تبدیل شوند.

● **تربیت معلمان و اساتید مجهز به AI:** استادانی که خود درک درستی از هوش مصنوعی ندارند، نمی‌توانند راهنمای مؤثری برای دانشجویان باشند. بنابراین بازآموزی و توانمندسازی اساتید، جزئی جدایی‌ناپذیر از این فرآیند است.

۳/۱ پیامدهای بی‌توجهی به آموزش هوش مصنوعی

نادیده گرفتن ضرورت آموزش AI می‌تواند پیامدهای جبران‌ناپذیری داشته باشد:

- شکاف دیجیتالی میان کسانی که با این فناوری آشنا هستند و کسانی که نیستند، به سرعت عمیق‌تر خواهد شد.
- خطرات ناشی از استفاده‌ی ناآگاهانه یا غیرمسئولانه‌ی هوش مصنوعی افزایش می‌یابد.
- فرصت‌های شغلی و اقتصادی جدید تنها در اختیار اقلیتی قرار خواهد گرفت که آموزش دیده‌اند.
- جوامع در معرض سوءاستفاده از سوی شرکت‌ها یا حکومت‌ها قرار می‌گیرند، چرا که مردم قادر به نقد و ارزیابی تصمیمات الگوریتمی نخواهند بود.

۴/۱ نگاه آینده‌نگرانه

هوش مصنوعی یک فناوری پویاست که هر روز ابعاد تازه‌ای از آن آشکار می‌شود؛ از مدل‌های مولد گرفته تا سامانه‌های تصمیم‌یار و ربات‌های اجتماعی. بنابراین آموزش مرتبط با آن نیز نمی‌تواند ایستا باشد. چارچوب شایستگی‌هایی که در سند اصلی ارائه شده، بر همین اصل استوار است: انعطاف‌پذیری و به‌روزرسانی مستمر.

دانشجویان باید بیاموزند که یادگیری در حوزه‌ی AI هرگز پایان نمی‌یابد. آن‌ها باید به جای حفظ کردن دانش‌های موقتی، توانایی یادگیری مادام‌العمر، پرسشگری و انطباق با تحولات را در خود پرورش دهند.

فصل دوم:

ابعاد مختلف سواد هوش مصنوعی

مقدمه‌ای بر چندبُعدی بودن سواد

سواد هوش مصنوعی صرفاً یادگیری یک دانش فنی یا مهارت برنامه‌نویسی نیست؛ بلکه ترکیبی چندبُعدی از آگاهی، مهارت، نگرش و ارزش‌هاست. درست مانند سواد سنتی که تنها به توانایی خواندن و نوشتن محدود نمی‌شد و ابعاد اجتماعی، فرهنگی و اخلاقی نیز داشت، سواد AI هم مجموعه‌ای پیچیده و چندلایه است که فرد را برای زندگی در جامعه‌ای اشباع‌شده از فناوری آماده می‌کند.

در سند اصلی، چهار بُعد کلیدی برای سواد هوش مصنوعی معرفی شده است:

۱. سواد فناورانه
۲. سواد داده‌ای
۳. سواد اخلاقی
۴. سواد اجتماعی

این چهار بُعد نه جدا از هم، بلکه درهم‌تنیده و مکمل یکدیگرند. در ادامه هر کدام را به تفصیل بررسی می‌کنیم.

۱،۲ سواد فناورانه: درک زیرساخت‌های هوش مصنوعی

سواد فناورانه نخستین و شاید بدیهی‌ترین بُعد سواد AI است. هدف آن است که دانش‌جویان و دانش‌آموزان بتوانند مفاهیم کلیدی را بفهمند و درک درستی از نحوه‌ی کارکرد سامانه‌های هوشمند داشته باشند.

● **شناخت مفاهیم پایه:** داده، الگوریتم، یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی، مدل‌های مولد و... باید به زبان ساده و کاربردی برای دانش‌جویان توضیح داده شوند.

● **درک محدودیت‌ها:** بسیاری تصور می‌کنند AI «همه‌چیزدان» است. حال آنکه این سامانه‌ها محدودیت‌های جدی دارند؛ آن‌ها تنها به اندازه‌ی داده‌های ورودی‌شان باهوش‌اند و خطا، سوگیری یا ابهام در داده به‌راحتی عملکردشان را مختل می‌کند.

● **زبان مشترک با متخصصان:** دانش‌جویان و دانش‌آموزان حتی اگر قرار نباشد متخصص AI شوند، باید بتوانند در گفتگو با کارشناسان این حوزه زبان مشترکی داشته باشند؛ همان‌طور که در جامعه‌ی امروز همه لازم است حداقلی از سواد کامپیوتری داشته باشند.

یک دانش‌جو یا دانش‌آموز باید بتواند تشخیص دهد که موتور جست‌وجو چگونه با استفاده از الگوریتم‌های رتبه‌بندی نتایج را مرتب می‌کند، یا چرا یک سیستم تشخیص چهره گاهی در شناسایی افراد با رنگ پوست تیره‌تر دچار خطاست.

۲٫۲ سواد داده‌ای: ماده‌ی خام هوش مصنوعی

اگر هوش مصنوعی را به یک موجود زنده تشبیه کنیم، داده همان خون جاری در رگ‌های آن است. بدون داده، هیچ الگوریتمی قادر به یادگیری و تصمیم‌گیری نیست. از این رو، آشنایی با ماهیت داده و چالش‌های پیرامون آن بخش جدایی‌ناپذیر سواد AI محسوب می‌شود.

- **منشأ داده‌ها:** دانش‌جو/دانش آموز باید بداند داده‌ها چگونه و از کجا جمع‌آوری می‌شوند؛ از طریق سنسورها، یا از طریق تعاملات آنلاین یا در قالب داده‌های تاریخی.
- **تحلیل و پردازش داده‌ها:** توانایی کار با مجموعه داده‌های ساده، شناسایی الگوها و تحلیل‌های مقدماتی باید بخشی از آموزش باشد. این امر هم تفکر منطقی دانش‌جو را تقویت می‌کند و هم او را نسبت به فرآیند تصمیم‌گیری الگوریتم‌ها آگاه‌تر می‌سازد.
- **سوگیری داده‌ای:** داده‌ها هرگز خنثی نیستند؛ آن‌ها بازتاب‌دهنده‌ی فرهنگ، تاریخ و تعصبات جامعه‌اند. به عنوان مثال، اگر یک الگوریتم ترجمه بر اساس متونی آموزش ببیند که نقش‌های جنسیتی سنتی را تقویت می‌کنند، خروجی آن نیز چنین سوگیری‌هایی را بازتولید خواهد کرد.

بخش بزرگی از خطاها و بی‌عدالتی‌های الگوریتمی، نه به دلیل ضعف الگوریتم، بلکه ناشی از کیفیت یا سوگیری داده‌هاست. بنابراین دانش‌جویان/دانش آموزان باید نگاه انتقادی به داده‌ها داشته باشند و صرفاً آن‌ها را واقعیت مطلق تلقی نکنند.

۳٫۲ سواد اخلاقی: پرسش از «بایدها» و «نبایدها»

هوش مصنوعی نه تنها یک فناوری، بلکه یک پدیده‌ی اخلاقی و اجتماعی است. تصمیماتی که الگوریتم‌ها می‌گیرند می‌توانند زندگی واقعی افراد را تحت تأثیر قرار دهند. از این رو، سواد اخلاقی بخش حیاتی چارچوب شایستگی‌هاست.

- **عدالت و برابری:** سیستم‌های AI باید به گونه‌ای طراحی و استفاده شوند که تبعیض نژادی، جنسیتی یا طبقاتی را تشدید نکنند.
- **حریم خصوصی:** دانش‌جو/دانش آموزان باید بدانند داده‌های شخصی چگونه جمع‌آوری و پردازش می‌شوند و چه مخاطراتی در نقض حریم خصوصی وجود دارد.
- **مسئولیت‌پذیری:** چه کسی مسئول خطای الگوریتمی است؟ توسعه‌دهنده؟ کاربر؟ یا نهادی که آن را به کار گرفته است؟ این پرسشی بنیادین در حوزه‌ی اخلاق هوش مصنوعی است.
- **شفافیت و قابلیت توضیح:** یکی از چالش‌های بزرگ در هوش مصنوعی، به‌ویژه در شبکه‌های عصبی عمیق، «جعبه‌سیاه بودن» آن‌هاست. یعنی حتی متخصصان نیز همیشه نمی‌دانند چرا الگوریتم تصمیمی خاص گرفته است. دانش‌جویان/دانش آموزان باید اهمیت شفافیت و قابلیت توضیح را درک کنند.

هدف این است که دانشجو/دانش آموز بیاموزد فراتر از جنبه‌ی فنی، بُعد انسانی و اخلاقی هر کاربرد را هم بسنجد.

۴٫۲ سواد اجتماعی: درک اثرات کلان

هوش مصنوعی صرفاً در سطح فردی یا سازمانی اثر نمی‌گذارد؛ بلکه پیامدهای اجتماعی، فرهنگی و سیاسی گسترده‌ای دارد.

● **بازار کار و اقتصاد:** جایگزینی یا تغییر مشاغل توسط AI مسئله‌ای جدی است. دانش‌جویان/دانش‌آموزان باید با دیدی انتقادی بررسی کنند که این تغییرات چه فرصت‌ها و چه تهدیدهایی دارد.

● **فرهنگ و ارتباطات:** الگوریتم‌های شبکه‌های اجتماعی تعیین می‌کنند که ما چه چیزی ببینیم و با چه کسانی در تعامل باشیم. این موضوع می‌تواند باعث شکل‌گیری «اتاق‌های پژواک» شود و دیدگاه‌های افراد را محدود کند.

● **سیاست و دموکراسی:** استفاده از AI در تحلیل داده‌های انتخاباتی یا انتشار اخبار جعلی می‌تواند بر روندهای دموکراتیک اثر بگذارد.

● **ابعاد جهانی:** نابرابری در دسترسی به فناوری میان کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه، خطر ایجاد شکاف دیجیتال جهانی را تشدید می‌کند. آموزش AI باید با پرورش مسئولیت اجتماعی همراه باشد؛ یعنی دانشجو/دانش آموز بداند استفاده‌ی او از فناوری چگونه می‌تواند بر جامعه‌ی محلی و جهانی اثر بگذارد.

جمع‌بندی:

چهار بُعد معرفی شده - فناوریانه، داده‌ای، اخلاقی و اجتماعی - چنان درهم تنیده‌اند که بدون یکدیگر ناقص خواهند بود. دانشجو یا دانش آموزی که صرفاً به جنبه‌ی فنی توجه کند، اما پیامدهای اجتماعی و اخلاقی را نبیند، در نهایت ممکن است به توسعه‌ی سامانه‌هایی بپردازد که به زیان جامعه تمام شوند. برعکس، نگاه صرفاً اجتماعی و اخلاقی بدون درک فناوریانه نیز نمی‌تواند راه‌حل‌های عملی ارائه دهد.

بنابراین، آموزش سواد هوش مصنوعی باید همزمان این چهار بُعد را پوشش دهد تا نسلی پرورش یابد که هم توانایی خلق فناوری و هم جسارت نقد و اصلاح آن را داشته باشد.

فصل سوم: چارچوب شایستگی‌ها در سه سطح

مقدمه

هیچ آموزشی از نقطه‌ی صفر به سطح پیشرفته نمی‌رسد مگر آنکه مسیری تدریجی و ساختارمند طی شود. هوش مصنوعی نیز از این قاعده مستثنا نیست. سند اصلی برای آموزش سواد AI سه سطح شایستگی را تعریف می‌کند:

- سطح مقدماتی – ایجاد آشنایی و کنجکاوی.
- سطح میانی – توانایی تحلیل، کاربرد و شناخت محدودیت‌ها.
- سطح پیشرفته – نوآوری، نقد و خلق ارزش‌های تازه.

این سه سطح همانند پله‌هایی هستند که دانش‌جو/دانش آموز از طریق آن‌ها رشد می‌کند؛ هر سطح مکمل سطح پیشین است و هیچ‌کدام بی‌دیگری کامل نمی‌شوند.

۱٫۳ سطح مقدماتی: بیداری و کنجکاوی

در این سطح، هدف اصلی این است که دانش‌جویان/دانش آموزان «ببینند» هوش مصنوعی چیست و چه نقشی در زندگی روزمره دارد.

ویژگی‌های این سطح

- شناخت تعاریف پایه‌ای: دانش‌جویان/دانش آموزان باید بدانند AI چیست، چه تفاوتی با اتوماسیون ساده دارد و چه زیرشاخه‌هایی مانند یادگیری ماشین یا پردازش زبان طبیعی در آن وجود دارد.
- کاربردهای روزمره: دانش‌جو/دانش آموز باید بتواند نمونه‌های ملموس را در اطراف خود شناسایی کند. دستیارهای صوتی مثل Siri یا Google Assistant، الگوریتم‌های پیشنهاددهنده در Netflix یا Spotify، یا فیلترهای چهره در شبکه‌های اجتماعی.
- پرسشگری ساده: در این سطح، پرسش‌های اولیه مطرح می‌شود: چرا گاهی اوقات یک الگوریتم اشتباه می‌کند؟ آیا هوش مصنوعی می‌تواند خلاق باشد؟ چه تفاوتی میان انسان و ماشین وجود دارد؟

مهارت‌های کلیدی

- توانایی توضیح ساده درباره‌ی کارکرد یک سیستم هوشمند.
- تشخیص فرصت‌ها و تهدیدهای ابتدایی AI در زندگی شخصی.
- ایجاد انگیزه برای یادگیری بیشتر.

سطح مقدماتی بیشتر بر «آگاهی» تأکید دارد تا «کاربرد عملی». هدف این است که ذهن

دانشجو/دانش آموز نسبت به جهان AI باز شود و از سردرگمی یا ترس بی‌مورد دور بماند.

۲٫۳ سطح میانی: فهم و کاربرد

وقتی دانشجو/دانش آموز از سطح مقدماتی عبور می‌کند، وارد مرحله‌ای می‌شود که باید با AI «کار کند» و نه فقط درباره‌ی آن بداند.

ویژگی‌های این سطح

- تحلیل داده‌های ساده: دانش‌جویان/دانش آموزان می‌آموزند داده‌ها را جمع‌آوری، مرتب‌سازی و تحلیل مقدماتی کنند. مثلاً کار با یک فایل اکسل یا دیتاست کوچک برای کشف الگوها.
- آشنایی با الگوریتم‌های پایه: مفاهیمی چون رگرسیون خطی، دسته‌بندی و درخت تصمیم در این سطح معرفی می‌شوند.
- درک محدودیت‌ها: دانشجو/دانش آموز باید بفهمد که هیچ الگوریتمی کامل نیست، هر مدل نقاط ضعف دارد و کیفیت داده‌ها نقشی حیاتی در عملکرد آن ایفا می‌کند.

مهارت‌های کلیدی

- توانایی اجرای پروژه‌های کوچک، مثلاً طراحی یک چت‌بات ساده یا استفاده از یک ابزار آماده‌ی یادگیری ماشین.
- توانایی تحلیل و مقایسه‌ی نتایج الگوریتمی با داده‌های واقعی.
- درک اولیه از سوگیری داده‌ها و خطرات ناشی از آن.
- مشارکت در بحث‌های اخلاقی و اجتماعی با اتکا به دانش فنی اولیه.

مثال کاربردی

دانشجویان باید داده‌های مربوط به آلودگی هوا را جمع‌آوری کنند، آن‌ها را تحلیل نمایند و با استفاده از الگوریتمی ساده پیش‌بینی کنند که کیفیت هوا در هفته‌ی آینده چگونه خواهد بود. این تمرین نه تنها مهارت فنی، بلکه حساسیت اجتماعی نسبت به محیط زیست را نیز تقویت می‌کند.

۳٫۳ سطح پیشرفته: نوآوری و نقد

در بالاترین سطح، دانشجو/دانش آموزان نه تنها استفاده‌کننده بلکه خالق و منتقد سیستم‌های هوش مصنوعی می‌شوند.

ویژگی‌های این سطح

- طراحی و توسعه: دانشجو می‌تواند پروژه‌های عملی جدی را طراحی و اجرا کند؛ از ساخت اپلیکیشن‌های مبتنی بر یادگیری عمیق گرفته تا طراحی سیستم‌های توصیه‌گر

یا مدل‌های مولد.

- ترکیب میان‌رشته‌ای: در این سطح، دانشجو یاد می‌گیرد که AI را با حوزه‌های دیگر تلفیق کند. هوش مصنوعی و هنر، AI و پزشکی، AI و علوم اجتماعی.
- نقد اخلاقی و اجتماعی: دانشجو نه تنها سیستم‌ها را می‌سازد، بلکه می‌تواند آن‌ها را نقد کند. مثلاً بپرسد: آیا این الگوریتم به اقلیت‌ها آسیب می‌زند؟ آیا استفاده‌ی آن در آموزش یا قضاوت عادلانه است؟

مهارت‌های کلیدی

- توانایی رهبری تیم‌های چندرشته‌ای برای توسعه‌ی پروژه‌های AI.
- مهارت در ارائه‌ی راه‌حل‌های اخلاقی و پایدار.
- خلق نوآوری‌هایی که ارزش افزوده‌ی واقعی برای جامعه ایجاد کنند.
- مشارکت در سیاست‌گذاری و گفت‌وگوهای کلان اجتماعی درباره‌ی AI.

مثال کاربردی

گروهی از دانشجویان یک مدل هوش مصنوعی برای تشخیص زودهنگام سرطان طراحی کردند. اما آن‌ها تنها به بُعد فنی بسنده نکردند؛ بلکه پیامدهای اخلاقی استفاده از چنین سیستمی را هم بررسی کردند؛ آیا بیماران از نقض احتمالی حریم خصوصی خود آگاه‌اند؟ آیا دسترسی برابر به این فناوری برای همه وجود دارد؟

۴٫۳ مقایسه‌ی سه سطح در یک نگاه

اگر بخواهیم این سه سطح را در قالب یک قیاس ساده توضیح دهیم:

- سطح مقدماتی: شبیه یادگیری الفباست. فرد تازه با زبان هوش مصنوعی آشنا می‌شود.
- سطح میانی: شبیه نوشتن جمله و پاراگراف است. فرد می‌تواند از زبان برای بیان ایده‌ها و حل مسائل ساده استفاده کند.
- سطح پیشرفته: شبیه نویسندگی حرفه‌ای است که نه تنها می‌نویسد، بلکه سبک شخصی خلق می‌کند و حتی نقد ادبی نیز انجام می‌دهد.

به بیان دیگر، سه سطح شایستگی‌ها دانشجو/دانش آموز را از مصرف‌کننده‌ی منفعل به تولیدکننده‌ی آگاه و مسئول تبدیل می‌کند.

جمع‌بندی:

چارچوب سه‌سطحی ارائه‌شده در سند، نقشه‌ی راهی روشن برای آموزش AI به دانشجویان/دانش آموزان است. این چارچوب:

- در سطح مقدماتی ذهن را بیدار می‌کند؛
- در سطح میانی دست‌ها را به عمل عادت می‌دهد؛

- و در سطح پیشرفته روح نوآوری و مسئولیت را پرورش می‌دهد.

بدون این رویکرد تدریجی، آموزش یا بسیار سطحی خواهد بود (اگر فقط در حد تعاریف باقی بماند) یا بسیار پیچیده و غیرقابل فهم (اگر بدون مقدمه به سطح پیشرفته پرش کند).

فصل چهارم:

نقش دانشگاه‌ها و معلمان در پرورش شایستگی‌های هوش مصنوعی

مقدمه

هیچ تحولی در نظام آموزشی بدون حضور و نقش‌آفرینی فعال دانشگاه‌ها و معلمان امکان‌پذیر نیست. حتی بهترین چارچوب‌های نظری و جامع‌ترین برنامه‌ها، اگر در عمل توسط اساتید و مربیان دلسوز به کار گرفته نشوند، در حد شعار باقی خواهند ماند. از این رو، سند شایستگی هوش مصنوعی تأکید ویژه‌ای بر مسئولیت دانشگاه‌ها و معلمان دارد.

۱،۴ دانشگاه به مثابه زیست‌بوم یادگیری AI

دانشگاه تنها محلی برای انتقال دانش نیست، بلکه زیست‌بومی چندلایه است که فرهنگ، نگرش و مهارت‌های دانشجویان را شکل می‌دهد. در حوزه‌ی هوش مصنوعی، این زیست‌بوم باید ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

- **چندرشته‌ای بودن:** AI در مرز میان علوم گوناگون شکل می‌گیرد. بنابراین دانشگاه‌ها باید محیطی فراهم کنند که دانشجویان رشته‌های مختلف -از مهندسی و ریاضی گرفته تا علوم انسانی، هنر و پزشکی- بتوانند در کنار هم پروژه‌های AI انجام دهند.
- **یادگیری پروژه‌محور:** به جای آموزش صرفاً نظری، دانشگاه باید دانشجویان را با پروژه‌های واقعی درگیر کند. یادگیری مبتنی بر حل مسئله و کار گروهی تأثیر عمیق‌تری بر درک مفاهیم دارد.
- **فضای نوآوری و کارآفرینی:** دانشگاه باید بستری برای پرورش استارت‌آپ‌های مبتنی بر AI باشد. حمایت از تیم‌های نوآور دانشجویی می‌تواند شکاف میان علم و صنعت را کاهش دهد.

۲،۴ نقش محوری معلمان و اساتید

معلم در قلب فرآیند یادگیری قرار دارد. اگرچه فناوری می‌تواند ابزارهای نوینی به دست بدهد، اما کیفیت آموزش همچنان به توانمندی و نگرش معلم وابسته است.

معلم به عنوان «راهنما»

- در گذشته، نقش معلم عمدتاً انتقال‌دهنده‌ی اطلاعات بود. اما در عصر AI، اطلاعات در دسترس همه قرار دارد. بنابراین نقش معلم از «منبع دانش» به «راهنما و مربی» تغییر می‌کند.
- معلم باید به دانشجو نشان دهد چگونه اطلاعات پراکنده را به دانش معنادار تبدیل کند، چگونه پرسش‌های درست بپرسد و چگونه مسئولانه از AI استفاده نماید.

نیاز به توانمندسازی معلمان

- بسیاری از معلمان خودشان با AI بیگانه‌اند. بنابراین بازآموزی و دوره‌های توانمندسازی برای معلمان ضروری است.
- برنامه‌های آموزشی ویژه‌ی معلمان باید شامل دو بخش باشد:
 ۱. آموزش فنی پایه (مفاهیم، ابزارها، داده‌ها)
 ۲. آموزش اخلاقی و اجتماعی (چگونگی طرح مباحث عدالت، شفافیت، حریم خصوصی در کلاس)

معلم به عنوان الگو

معلمان نه تنها آنچه می‌گویند، بلکه آنچه انجام می‌دهند بر دانشجویان اثر می‌گذارد. اگر معلم خود از فناوری با احتیاط، آگاهی و اخلاق استفاده کند، این نگرش ناخودآگاه به دانشجویان منتقل خواهد شد.

۳٫۴ تغییر در روش‌های تدریس

برای پرورش شایستگی‌های AI، روش‌های سنتی تدریس کفایت نمی‌کند. لازم است تغییراتی بنیادین ایجاد شود:

الف) آموزش میان‌رشته‌ای

دانشجویان رشته‌های مختلف باید در کنار هم کار کنند. مثلاً یک دانشجوی علوم کامپیوتر با یک دانشجوی روان‌شناسی و یک دانشجوی حقوق روی پروژه‌ای مشترک کار کنند تا ابعاد فنی، انسانی و حقوقی یک مسئله روشن شود.

ب) یادگیری مبتنی بر مسئله (Problem-Based Learning)

- به جای آموزش صرف نظریه‌ها، به دانشجویان مسائل واقعی داده شود. مثلاً «چگونه می‌توان با استفاده از AI الگوی مصرف انرژی در خوابگاه‌ها را کاهش داد؟»
- این رویکرد نه تنها یادگیری را عمیق‌تر می‌کند، بلکه انگیزه‌ی بیشتری برای دانشجویان ایجاد می‌کند.

ج) آموزش انتقادی

دانشجویان باید بیاموزند که صرفاً مصرف‌کننده‌ی ابزارهای AI نباشند، بلکه آن‌ها را نقد کنند. معلمان باید فضایی ایجاد کنند که در آن پرسیدن «چرا؟» و «آیا درست است؟» ارزشمندتر از حفظ کردن تعاریف باشد.

د) ترکیب آموزش آنلاین و حضوری

ابزارهای AI می‌توانند تجربه‌ی یادگیری را شخصی‌سازی کنند. معلم می‌تواند از این ابزارها در کنار کلاس حضوری استفاده کند تا آموزش همزمان تعاملی و انفرادی باشد.

۴٫۴ دانشگاه‌ها به عنوان پل میان جامعه و فناوری

دانشگاه‌ها نباید صرفاً به آموزش درون‌مرزی بسنده کنند. آن‌ها باید پل ارتباطی میان جامعه و فناوری باشند.

- **همکاری با صنعت:** پروژه‌های مشترک با شرکت‌های فناوری می‌تواند دانشجویان را با مسائل واقعی بازار کار آشنا کند.
- **خدمت به جامعه:** دانشگاه‌ها می‌توانند با استفاده از AI به حل مشکلات محلی کمک کنند - از بهبود سیستم حمل‌ونقل شهری گرفته تا ارتقای خدمات سلامت.
- **گفت‌وگوی عمومی:** دانشگاه‌ها باید میزبان بحث‌های اجتماعی درباره‌ی پیامدهای اخلاقی و سیاسی AI باشند و دانشجویان را به مشارکت در این گفت‌وگوها تشویق کنند.

۴٫۵ موانع و چالش‌ها

- البته اجرای این تغییرات آسان نیست. موانع متعددی وجود دارد:
- **کمبود منابع مالی و فنی:** بسیاری از دانشگاه‌ها تجهیزات لازم برای آموزش AI را ندارند.
 - **مقاومت فرهنگی:** برخی معلمان یا مدیران هنوز به شیوه‌های سنتی وابسته‌اند و در برابر تغییر مقاومت می‌کنند.
 - **نابرابری دسترسی:** دانشگاه‌های کشورهای در حال توسعه یا مناطق محروم ممکن است در دسترسی به فناوری‌های AI عقب بمانند.
 - **خطر استفاده‌ی ابزاری:** اگر دانشگاه‌ها صرفاً به دنبال تربیت نیروی کار برای صنعت باشند، بعد انسانی و اخلاقی آموزش نادیده گرفته خواهد شد.

جمع‌بندی:

- دانشگاه‌ها و معلمان، ستون فقرات آموزش هوش مصنوعی هستند. بدون تحول در نقش و روش‌های آنان، هیچ چارچوبی کارآمد نخواهد بود. آن‌ها باید:
- از انتقال‌دهنده‌ی دانش به راهنما و مربی تبدیل شوند؛
 - روش‌های میان‌رشته‌ای، پروژه‌محور و انتقادی را به کار گیرند؛
 - و دانشگاه‌ها باید زیست‌بوم‌هایی بسازند که پیوند میان علم، صنعت و جامعه را تقویت کنند.

اگر این مسیر طی شود، دانشجویان نه تنها دانش و مهارت لازم را کسب می‌کنند، بلکه به شهروندانی آگاه، مسئول و خلاق تبدیل خواهند شد؛ شهروندانی که می‌توانند آینده‌ی هوش مصنوعی را در خدمت عدالت و پیشرفت انسانی قرار دهند.

فصل پنجم: بُعد اخلاقی و اجتماعی در آموزش هوش مصنوعی

مقدمه

هوش مصنوعی تنها یک فناوری نیست؛ بلکه نیرویی اجتماعی است که می‌تواند سرنوشت جوامع را دگرگون کند. تصمیماتی که الگوریتم‌ها می‌گیرند، دیگر محدود به محیط آزمایشگاه یا سرگرمی‌های دیجیتال نیستند؛ بلکه بر حقوق بشر، عدالت اجتماعی، دموکراسی و حتی امنیت جهانی اثر می‌گذارند. به همین دلیل، سواد اخلاقی و اجتماعی بخش جدایی‌ناپذیر چارچوب شایستگی‌هاست.

۵٫۱ چرا اخلاق در هوش مصنوعی مهم است؟

بسیاری از دانشجویان در ابتدای مسیر با این پرسش مواجه می‌شوند: «چرا وقتی از هوش مصنوعی صحبت می‌کنیم، باید پای اخلاق را وسط بکشیم؟ مگر این فقط یک ابزار نیست؟» پاسخ ساده است: چون AI برخلاف یک ابزار مانند چکش یا پیچ‌گوشتی، تصمیم‌گیری می‌کند و این تصمیم‌ها پیامدهای انسانی دارند.

● **مثال ۱: عدالت کیفری؛** در برخی کشورها از الگوریتم‌ها برای پیش‌بینی احتمال تکرار جرم استفاده می‌شود. اگر این الگوریتم‌ها دارای سوگیری باشند، ممکن است سرنوشت یک انسان در دادگاه به ناحق رقم بخورد.

● **مثال ۲: استخدام و منابع انسانی؛** شرکت‌ها از AI برای غربال کردن رزومه‌ها استفاده می‌کنند. اگر داده‌های آموزشی سوگیری جنسیتی داشته باشند، زنان یا اقلیت‌ها شانس کمتری برای استخدام خواهند داشت.

● **مثال ۳: سلامت؛** سامانه‌های تشخیص پزشکی مبتنی بر AI می‌توانند زندگی انسان‌ها را نجات دهند، اما اگر خطا کنند یا دسترسی برابر به آن‌ها وجود نداشته باشد، می‌توانند بی‌عدالتی‌های جدیدی بیافرینند.

۵٫۲ اصول بنیادین اخلاق هوش مصنوعی

● **عدالت و عدم تبعیض:** الگوریتم‌ها نباید به نژاد، جنسیت، طبقه‌ی اجتماعی یا سایر ویژگی‌های فردی تبعیض روا دارند.

● **شفافیت و قابلیت توضیح:** تصمیمات الگوریتمی باید قابل توضیح باشند، حتی اگر پیچیده‌اند.

● **مسئولی‌پذیری:** باید مشخص باشد که چه کسی مسئول پیامدهای منفی احتمالی یک سیستم AI است.

● **حریم خصوصی و امنیت داده‌ها:** اطلاعات شخصی افراد باید با دقت و احترام محافظت شوند.

• **منافع عمومی:** AI باید در خدمت رفاه عمومی باشد، نه صرفاً سود شرکت‌ها یا قدرت دولت‌ها.

این اصول باید به صورت عملی و پروژه‌محور در کلاس‌ها مطرح شوند تا دانشجو آن‌ها را لمس کند، نه اینکه صرفاً به عنوان یک نظریه‌ی اخلاقی خشک یاد بگیرد.

۳٫۵ چالش‌های اخلاقی واقعی در کلاس

برای درونی‌سازی این اصول، لازم است دانشجویان با موقعیت‌های واقعی و چالش‌برانگیز مواجه شوند.

• **سوگیری داده‌ها:** معلمان می‌توانند یک دیتاست واقعی را در اختیار دانشجویان بگذارند که حاوی سوگیری است و از آن‌ها بخواهند کشف و تحلیل کنند. این تجربه نشان می‌دهد که تبعیض در داده‌ها چطور به تبعیض در خروجی تبدیل می‌شود.

• **مسئولیت در برابر خطا:** یک پروژه‌ی کلاسی می‌تواند شبیه‌سازی کند که یک الگوریتم اشتباه تصمیم گرفته و خسارت ایجاد کرده است. دانشجویان باید بحث کنند چه کسی مسئول است: توسعه‌دهنده؟ کاربر؟ شرکت؟ یا دولت؟

• **اخلاق در کاربردهای حساس:** مثلاً از دانشجویان بخواهند درباره‌ی کاربرد AI در جنگ‌افزارها یا نظارت گسترده بحث کنند. چنین بحث‌هایی حس مسئولیت و دید انتقادی را تقویت می‌کند.

۴٫۵ بُعد اجتماعی: پیامدهای گسترده‌تر

اخلاق در سطح فردی کافی نیست؛ باید پیامدهای اجتماعی نیز بررسی شوند.

الف) بازار کار و نابرابری

AI می‌تواند هم فرصت‌های شغلی تازه بیافریند و هم بسیاری از مشاغل سنتی را از بین ببرد. دانشجویان باید بیاموزند این تغییرات چه اثراتی بر اقشار مختلف جامعه دارند. مثلاً آیا کارگران کم‌مهارت بیشترین آسیب را خواهند دید؟

ب) فرهنگ و هویت

الگوریتم‌ها تعیین می‌کنند چه محتوایی در شبکه‌های اجتماعی به ما نشان داده شود. این امر می‌تواند فرهنگ‌ها را به سمت همسان‌سازی پیش ببرد یا برعکس، موجب گسترش تعصبات شود.

ج) سیاست و دموکراسی

هوش مصنوعی می‌تواند ابزار تقویت دموکراسی (مثلاً با تسهیل مشارکت عمومی) یا تهدید آن (مثلاً با انتشار اخبار جعلی یا دستکاری افکار عمومی) باشد.

د) نابرابری جهانی

کشورهای پیشرفته سرمایه‌گذاری عظیمی در AI انجام می‌دهند، در حالی‌که بسیاری از

کشورهای در حال توسعه حتی دسترسی پایه‌ای ندارند. این موضوع می‌تواند به «شکاف دیجیتال جهانی» دامن بزند.

۵٫۵ مسئولیت دانشگاه‌ها و معلمان در بعد اخلاقی

دانشگاه‌ها باید اطمینان حاصل کنند که آموزش AI همواره با آموزش اخلاق و مسئولیت اجتماعی همراه است.

- **طراحی سرفصل‌های درسی:** هر درس فنی مرتبط با AI باید بخش اخلاقی هم داشته باشد. مثلاً درس «یادگیری ماشین» باید شامل بحث‌هایی درباره‌ی سوگیری داده و پیامدهای اجتماعی باشد.
- **ایجاد فضاهای گفت‌وگو:** دانشگاه‌ها باید میزگردها و کارگاه‌هایی برگزار کنند که در آن دانشجویان آزادانه درباره‌ی چالش‌های اخلاقی بحث کنند.
- **همکاری با علوم انسانی:** برای پرداختن به مسائل اخلاقی و اجتماعی، همکاری میان دانشکده‌های علوم رایانه و علوم انسانی ضروری است.

۶٫۵ آموزش اخلاق در قالب پروژه‌های عملی

آموزش اخلاق نباید صرفاً در قالب نظریه یا فلسفه‌ی اخلاق باقی بماند. بهترین راه این است که آن را در قالب پروژه‌های عملی و میان‌رشته‌ای آموزش داد:

- **پروژه‌ی تشخیص چهره:** دانشجویان مدلی می‌سازند، سپس باید بررسی کنند آیا این مدل نسبت به جنسیت یا رنگ پوست سوگیرانه عمل می‌کند.
- **پروژه‌ی داده‌های پزشکی:** دانشجویان با داده‌های سلامت کار می‌کنند و همزمان درباره‌ی چالش‌های حریم خصوصی بحث می‌کنند.
- **پروژه‌ی اجتماعی:** طراحی سیستمی برای بهبود خدمات عمومی، همراه با بررسی پیامدهای عدالت اجتماعی.

اخلاق باید در «عمل» تجربه شود، نه فقط در «گفتار».

۷٫۵ تربیت شهروندان آگاه، نه فقط متخصصان فنی

هدف نهایی از آموزش بعد اخلاقی و اجتماعی این است که دانشجویان نه تنها متخصصانی کارآمد، بلکه شهروندانی مسئول و آگاه باشند. در جهانی که AI همه‌جا حاضر است، هر شهروند باید بتواند:

- پیامدهای تصمیمات الگوریتمی را درک کند،
- در برابر بی‌عدالتی‌ها واکنش نشان دهد،
- و در گفت‌وگوهای عمومی درباره‌ی آینده‌ی فناوری مشارکت کند.

جمع‌بندی:

بدون بُعد اخلاقی و اجتماعی، آموزش هوش مصنوعی ناقص و حتی خطرناک است. این بُعد به دانشجویان می‌آموزد که:

- داده‌ها خنثی نیستند و باید با دید انتقادی تحلیل شوند؛
- عدالت، شفافیت، مسئولیت‌پذیری و حریم خصوصی اصولی حیاتی‌اند؛
- AI هم فرصت می‌آفریند و هم تهدید، و تصمیم‌گیری درباره‌ی آن باید با مشارکت جمعی و مسئولیت اجتماعی همراه باشد.

به بیان دیگر، آموزش AI نه فقط برای پرورش برنامه‌نویسان بهتر، بلکه برای پرورش انسان‌های آگاه‌تر است؛ انسان‌هایی که می‌توانند فناوری را در خدمت جامعه‌ی انسانی قرار دهند، نه بالعکس.

فصل ششم: آینده‌پژوهی و چشم‌انداز آموزش هوش مصنوعی

مقدمه

آینده نه یک مقصد ثابت، بلکه چشم‌اندازی پویا و در حال تغییر است. در جهانی که هر روز فناوری‌های تازه ظهور می‌کنند و مرزهای دانش جابه‌جا می‌شود، آموزش هوش مصنوعی نمی‌تواند محدود به نیازهای امروز باشد. هدف، پرورش نسلی است که نه تنها با تحولات آینده سازگار شود، بلکه بتواند آینده را بازآفرینی کند.

۱٫۶ آینده‌ای نامطمئن اما پر از فرصت

هوش مصنوعی یکی از معدود فناوری‌هایی است که آینده‌ی آن به شدت نامطمئن و در عین حال پر از فرصت است.

- **نامطمئن بودن:** پیش‌بینی دقیق مسیر AI دشوار است. آیا مدل‌های مولد خلاقیت انسان را تحت‌الشعاع قرار می‌دهند؟ آیا ربات‌های هوشمند جایگزین مشاغل انسانی می‌شوند؟ یا شاید ترکیبی از این دو رخ دهد؟
- **فرصت‌ها:** از کشف داروهای جدید گرفته تا حل بحران‌های زیست‌محیطی، AI می‌تواند به یکی از نجات‌بخش‌ترین ابزارهای بشر بدل شود.

مهم‌ترین عامل موفقیت در آینده، «توانایی یادگیری مداوم» خواهد بود.

۲٫۶ انعطاف‌پذیری چارچوب شایستگی‌ها

هیچ چارچوبی نمی‌تواند برای همیشه ثابت بماند. همان‌طور که زبان‌ها تکامل می‌یابند، چارچوب سواد AI نیز باید انعطاف‌پذیر و به‌روز شوند.

- **بازنگری مستمر:** هر چند سال یک بار باید چارچوب‌ها بازبینی شوند تا بتوانند فناوری‌ها و چالش‌های تازه را پوشش دهند.
- **انعطاف محتوایی:** سرفصل‌های آموزشی نباید به یک «لیست بسته» محدود شوند، بلکه باید امکان افزودن موضوعات جدید (مثلاً AI کوانتومی یا رباتیک اجتماعی) وجود داشته باشد.
- **پویایی روش‌ها:** همان‌طور که روش‌های تدریس تغییر می‌کنند - از سخنرانی سنتی به پروژه‌محور و ترکیبی - چارچوب‌ها نیز باید این تغییرات را منعکس کنند.

۳٫۶ یادگیری مادام‌العمر به عنوان اصل بنیادین

در آینده‌ای که AI هر روز دگرگون می‌شود، یادگیری نمی‌تواند در دانشگاه پایان یابد. باید «یادگیری مادام‌العمر» به یک فرهنگ بدل شود.

- **بازآموزی مداوم:** مشاغل آینده دائماً در حال تغییر خواهند بود. دانشجوی امروز ممکن است فردا نیاز به یادگیری فناوری‌هایی داشته باشد که امروز حتی وجود ندارند.
- **خودآموزی و خودانگیزگی:** یکی از اهداف آموزش AI، پرورش دانشجویانی است که توانایی یادگیری مستقل دارند. آن‌ها باید بتوانند منابع جدید را پیدا کنند، پرسشگری کنند و خودشان مسیر یادگیری را ادامه دهند.
- **پشتیبانی نهادی:** دولت‌ها و دانشگاه‌ها باید ساختارهایی برای حمایت از یادگیری مادام‌العمر فراهم کنند؛ مثلاً دوره‌های آنلاین رایگان، کتابخانه‌های باز و دسترسی همگانی به داده‌ها.

۴٫۶ پیوند AI با چالش‌های جهانی

آینده‌ی هوش مصنوعی جدایی‌ناپذیر از آینده‌ی بشریت است. این فناوری می‌تواند ابزاری برای حل یا تشدید بحران‌های جهانی باشد.

الف) تغییرات اقلیمی

AI می‌تواند با تحلیل داده‌های عظیم به پیش‌بینی دقیق‌تر وضعیت آب‌وهوا کمک کند یا راهکارهایی برای بهینه‌سازی مصرف انرژی ارائه دهد. آموزش دانشجویان باید بر این محور باشد که AI چگونه می‌تواند در خدمت زمین باشد، نه علیه آن.

ب) سلامت جهانی

از کشف دارو گرفته تا تشخیص بیماری‌های همه‌گیر، AI می‌تواند به ارتقای سلامت کمک کند. اما همزمان مسائل اخلاقی مانند دسترسی برابر و حریم خصوصی نیز مطرح است.

ج) عدالت اجتماعی

آینده‌ی AI باید با عدالت اجتماعی گره بخورد. دانشجویان باید بیاموزند که فناوری نباید صرفاً در اختیار گروه‌های ممتاز باشد، بلکه باید برای کاهش شکاف‌های اجتماعی به کار گرفته شود.

۵٫۶ نقش آینده‌پژوهی در آموزش

آینده‌پژوهی بخشی جدایی‌ناپذیر از آموزش AI است. دانشجویان باید یاد بگیرند که:

- سناریوهای مختلف آینده را تصور کنند؛ از آینده‌ی آرمانی تا آینده‌ی بحرانی.
- پیامدهای اجتماعی و اخلاقی هر سناریو را بسنجند.
- برای مواجهه با ناشناخته‌ها آماده باشند.

از جهانی که در آن AI همه‌جا حاضر اما منصفانه است، تا جهانی که در آن AI به ابزاری برای کنترل و سرکوب بدل شده. این سناریوها به دانشجویان کمک می‌کنند تا تفکر انتقادی و آمادگی ذهنی پیدا کنند.

۶٫۱ تربیت نسل آینده به‌عنوان «معماران آینده»

دانشجویان نباید صرفاً مصرف‌کننده یا حتی فقط توسعه‌دهنده‌ی AI باشند. آن‌ها باید به معماران آینده تبدیل شوند.

- **معمار اجتماعی:** کسی که درک می‌کند فناوری چگونه بر جامعه اثر می‌گذارد و تلاش می‌کند آن را در مسیر عدالت و رفاه هدایت کند.
- **معمار اخلاقی:** کسی که می‌داند هر تصمیم فناورانه بُعد اخلاقی دارد و مسئولیت آن را می‌پذیرد.
- **معمار نوآوری:** کسی که خلاقانه فناوری را با نیازهای واقعی بشر پیوند می‌زند.

۷٫۱ نقش سیاست‌گذاری و همکاری جهانی

آینده‌ی آموزش AI تنها در اختیار دانشگاه‌ها نیست. سیاست‌گذاران، شرکت‌های فناوری، سازمان‌های بین‌المللی و جامعه‌ی مدنی نیز نقش حیاتی دارند.

- **سیاست‌گذاری ملی:** دولت‌ها باید برنامه‌های ملی برای آموزش سواد AI تدوین کنند.
- **همکاری بین‌المللی:** چون AI مرز نمی‌شناسد، همکاری جهانی برای تدوین استانداردها و قوانین ضروری است.
- **نقش سازمان‌های مدنی:** انجمن‌های غیرانتفاعی و گروه‌های مردمی می‌توانند در آگاهی‌بخشی و نظارت اجتماعی بر کاربردهای AI نقش‌آفرین باشند.

جمع‌بندی:

آینده‌ی آموزش هوش مصنوعی باید بر چند اصل کلیدی استوار باشد:

- انعطاف‌پذیری در چارچوب‌ها و روش‌ها،
- یادگیری مادام‌العمر به‌عنوان فرهنگ،
- پیوند با چالش‌های جهانی،
- و تربیت معماران آینده که فراتر از تخصص فنی، دیدی اخلاقی، اجتماعی و نوآورانه دارند.

بدون چنین چشم‌اندازی، آموزش AI ممکن است تنها به ابزاری برای سازگاری با بازار کار تقلیل یابد. اما با این رویکرد، می‌تواند به موتور محرک تحول اجتماعی، عدالت و پیشرفت پایدار بدل شود.





ترجمان اندیشه یونسکو

شماره دوم
آبان ۱۴۰۴