



زوارقی، رسول (۱۴۰۳). از گسست تا پیوست: نقش هوش مصنوعی در مواجهه با چالش‌های چندبعدی دانش. نشریه مطالعات دانش پژوهی، ۳ (۴): ۱-۱۷.

Doi: 10.22034/jkrs.1999.19564

URL: jkrs.tabrizu.ac.ir/article_19564.html



ناشر: دانشگاه تبریز

© نویسندگان

این مقاله به صورت دسترسی باز و با لایسنس CC BY NC کپی‌رایت‌گامانز قابل استفاده است.

سخن سردبیر:

از گسست تا پیوست: نقش هوش مصنوعی در مواجهه با چالش‌های چندبعدی دانش

چکیده

هدف: این یادداشت سردبیر با هدف شناسایی و تبیین مهم‌ترین چالش‌های موجود در تولید، سازماندهی، دسترسی و انتقال دانش در جامعه‌ی معاصر تدوین شده است. در این نوشتار، به چالش‌هایی چون موانع زبانی، دوگانگی دانش ضمنی و صریح، انزوای رشته‌ای، داده‌های غیرساختاریافته، شکاف سواد کدنویسی، و فاصله میان دانش فیزیکی و دیجیتال پرداخته شده و نقش یکپارچه‌ساز هوش مصنوعی در مقابله با این موانع و ایجاد زیست‌بوم دانشی فراگیرتر و به هم پیوسته‌تر بررسی می‌شود.

روش‌شناسی: این مقاله با رویکردی مفهومی و تلفیقی و با بهره‌گیری از ادبیات میان‌رشته‌ای حوزه‌های مدیریت دانش، علم اطلاعات، مطالعات هوش مصنوعی و نمونه‌های تحول دیجیتال، نگاشته شده است.

یافته‌ها: مقاله هفت چالش پایدار در چشم‌انداز دانش را شناسایی می‌کند و نشان می‌دهد چگونه فناوری‌های هوش مصنوعی شامل پردازش زبان طبیعی، یادگیری ماشین، گراف‌های دانشی و ابزارهای تولید کد، در حال پاسخگویی مؤثر به این چالش‌ها هستند. هوش مصنوعی می‌تواند دسترسی چندزبانه ایجاد کند، دانش ضمنی را استخراج نماید، محتوا را بر اساس سطوح شناختی شخصی‌سازی کند، داده‌های بی‌ساختار را سازمان دهد، برنامه‌نویسی را برای همگان قابل دسترسی کند، تبادل میان‌رشته‌ای را تسهیل کرده و دارایی‌های دانشی فیزیکی را حفظ نماید. در عین حال، این یادداشت بر ضرورت نظارت انسانی، تفکر اخلاقی، و توجه به عمق رشته‌ای در پیاده‌سازی هوش مصنوعی تأکید دارد.

نتایج: هوش مصنوعی به عنوان پلی میان شکاف‌های دانشی و تقویت‌کننده‌ای برای ظرفیت‌های انسانی در حوزه‌ی یادگیری، همکاری و تصمیم‌سازی ظاهر شده است. با این حال، حل مؤثر چالش‌های دانشی نیازمند همکاری میان‌رشته‌ای، داوری انسانی و رویکردی ارزش‌محور در بهره‌برداری از هوش مصنوعی است.

اصالت و ارزش: این یادداشت، چشم‌اندازی جامع از ماهیت گسسته‌ی دانش در قرن بیست و یکم ارائه داده و نشان می‌دهد چگونه هوش مصنوعی می‌تواند به برقراری عدالت دانشی، افزایش دسترسی و پیشبرد نوآوری میان‌رشته‌ای کمک کند. این نوشتار راهنمایی ارزنده‌ای برای پژوهشگران، دانشگاهیان و سیاست‌گذاران علاقه‌مند به آینده‌ی زیست‌بوم‌های دانشی در جهان هوشمند فراهم می‌سازد.

کلیدواژه‌ها: گسست دانش؛ هوش مصنوعی؛ یکپارچه‌سازی دانش میان رشته‌ای؛ دسترس پذیری شناختی؛ سازماندهی و انتشار دانش

در جامعه‌ی امروز که مبتنی بر دانش است، تولید و به اشتراک گذاری دانش، نقشی بنیادین در پیشرفت ایفا می‌کنند. با این حال، انتقال مؤثر دانش، همچنان فرآیندی پیچیده است که تحت تأثیر عوامل متعددی قرار دارد (کانسترینو، ماگلیوکا، و لی، ۲۰۲۲). از این رو پژوهشگران، آموزشگران و سازمان‌ها همگی با چالش‌های مداومی چون موانع زبانی، تفاوت‌های بین دانش ضمنی و صریح، سطوح مختلف شناختی درک، و تفاوت‌های رشته‌ای و حوزه‌ای در دسترسی‌پذیر قرار دادن دانش روبرو هستند. افزون بر این، گذار از مخازن فیزیکی دانش (مانند کتاب‌ها، آرشیوها و متخصصان انسانی) به قالب‌های دیجیتال، خود مسائلی در زمینه‌ی سازماندهی و بازیابی ایجاد کرده است. این چالش‌های چندوجهی، جریان آزاد اطلاعات را محدود کرده و باعث ایجاد «شکاف‌های دانشی» می‌شوند که می‌توانند نوآوری و رشد فراگیر را متوقف کنند. این سخن سردبیر، به بررسی مجموعه‌ای از چالش‌های اساسی دانش از موانع زبانی گرفته تا تفاوت در قالب‌های دانش می‌پردازد و نقش هوش مصنوعی را در پاسخ به این چالش‌ها مورد بررسی قرار می‌دهد. در تدوین این متن سعی می‌شود از رویکردی میان‌رشته‌ای استفاده شود؛ در نهایت در این متن می‌خواهیم به این نکته توجه کنیم که چگونه ظرفیت‌های مبتنی بر دانش هوش مصنوعی می‌توانند به رفع شکاف‌های موجود در سازماندهی و دسترسی به دانش در حوزه‌های مختلف پژوهشی و عملی، کمک کند.

۲-موانع زبانی و سلطه‌ی زبان‌شناختی

یکی از ملموس‌ترین موانع در تبادل جهانی دانش، مانع زبانی است. دانش ارزشمند، اغلب در چارچوب مرزهای زبانی محصور می‌ماند. برای مثال، زبان انگلیسی عملاً به زبان مشترک علم تبدیل شده است؛ در حالی که تخمین زده می‌شود حدود ۹۵ درصد از مقالات علمی به زبان انگلیسی منتشر می‌شوند، تنها حدود ۱۶ درصد از جمعیت جهان به‌طور بومی انگلیسی‌زبان هستند. این سلطه‌ی یک زبان در ارتباطات علمی، دسترسی افراد غیربومی به دانش را محدود می‌سازد و اکوسیستم جهانی دانش را دچار سوگیری می‌کند، چرا که دیدگاه‌های ابرازشده در زبان‌های دیگر ممکن است نادیده گرفته شوند (فاناان^۲ و همکاران، ۲۰۲۲). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که وقتی علم منحصراً به یک زبان منتشر شود، یافته‌های ارزشمند ممکن است از سوی مخاطبان و متخصصان بین‌المللی مورد توجه قرار نگیرند (آمانو، گنزالز-وارو، و ساترلند^۳، ۲۰۱۶). در مطالعه‌ای در زمینه‌ی علوم حفاظت محیط زیست، مشخص شد که بیش از یک‌سوم از گزارش‌های علمی جدید به زبان‌هایی غیر از انگلیسی منتشر می‌شوند، و کارشناسان محلی، اغلب زبان را مانعی در به کارگیری آخرین پژوهش‌ها می‌دانند. روشن است که جزیره‌ای بودن زبانی، به توزیع ناعادلانه دانش منجر می‌شود؛ به گونه‌ای که افرادی که به زبان غالب مسلط نیستند، هم در مشارکت و هم در مصرف اطلاعات علمی، به حاشیه رانده می‌شوند.



1. Canestrino, Magliocca & Li

2. Fanaian

3. Amano, González-Varo, Sutherland

پیامدهای موانع زبانی فراتر از آمار مطالعه کنندگان است. زبان، نحوه‌ی به‌اشتراک‌گذاری و فهم دانش را شکل می‌دهد چراکه کار کردن به زبانی غیربومی، می‌تواند ارتباطات دقیق و اعتماد متقابل را مختل کند. برای نمونه، در تیم‌های پژوهشی بین‌المللی، استفاده از زبان دوم (مانند انگلیسی) موجب کاهش تعاملات غیررسمی و به‌اشتراک‌گذاری دانش ضمنی شده و در نهایت، نوآوری مشارکتی را تضعیف می‌کند (کانسترینو، ماگلیوکا، و لی، ۲۰۲۲). از این رو، هنجارهای ارتباطی تک‌زبانه نه تنها دسترسی به دانش را محدود می‌سازند، بلکه بر نوع دانشی که منتقل می‌شود (به‌ویژه آن دسته از بینش‌های مبتنی بر تجربه و بستر که معمولاً در منابع رسمی ثبت نمی‌شوند) نیز تأثیر منفی دارند.

پیشرفت‌های اخیر در زمینه‌ی هوش مصنوعی نقش مهمی در از میان برداشتن موانع زبانی ایفا کرده‌اند. در جهان امروز ابزارهای ترجمه‌ی مبتنی بر هوش مصنوعی قادرند متن و گفتار را میان ده‌ها زبان با دقت فزاینده ترجمه کنند. برای مثال، سامانه‌های ترجمه‌ی ماشینی عصبی (مانند Google Translate، DeepL و سایر ابزارها) امکان ترجمه‌ی تقریباً بلادرنگ مقالات علمی و مکالمات را فراهم کرده‌اند و بدین وسیله پژوهشگران و حرفه‌ای‌ها را قادر ساخته‌اند تا صرف‌نظر از زبان اولیه، به دانش دسترسی داشته باشند. در نشر علمی، خدمات ترجمه‌ی خودکار برای تولید نسخه‌های چندزبانه از چکیده‌ها و مقالات استفاده می‌شوند و بدین وسیله دامنه‌ی مخاطبان بالقوه را فراتر از جامعه‌ی انگلیسی‌زبان گسترش می‌دهند (گردون، ۲۰۲۴). نمونه‌ای بارز از به‌کارگیری هوش مصنوعی در به‌اشتراک‌گذاری دانش چندزبانه، ابزار ترجمه‌ی محتوای ویکی‌پدیا است که با تکیه بر ترجمه‌ی ماشینی به کاربران در ایجاد مقالات به زبان‌های مختلف کمک می‌کند. این ابزار تاکنون به ایجاد بیش از یک میلیون مقاله‌ی جدید کمک کرده است و با تسهیل ترجمه‌ی محتوا، «شکاف‌های دانشی» میان زبان‌ها را کاهش داده است (اوزما، ۲۰۲۱). این سامانه‌های هوشمند نه تنها دسترسی کاربران غیرانگلیسی‌زبان را افزایش می‌دهند، بلکه از تنوع زبانی در دانش جهانی نیز حمایت می‌کنند. شایان ذکر است که علی‌رغم این پیشرفت‌ها، چالش‌هایی همچنان باقی است؛ به عنوان نمونه اینکه ترجمه‌های هوش مصنوعی ممکن است در زبان‌های کمتر رایج یا در ظرایف فرهنگی با چالش روبرو شوند (گردون، ۲۰۲۴). با این وجود، مسیر پیش رو، روشن است: هوش مصنوعی به گسترش دانش چندزبانه، شتاب می‌بخشد و با تضعیف سلطه‌ی یک زبان خاص، مشارکت جهانی عادلانه‌تری در اقتصاد دانش را ممکن می‌سازد.

۳- دانش ضمنی در برابر دانش صریح: ثبت ناگفته‌ها

همه‌ی دانش‌ها قابل بیان یا نوشتن نیستند. دانش ضمنی به مهارت‌ها، بینش‌ها و دانسته‌هایی اشاره دارد که افراد در ذهن خود دارند به عبارت دیگر، دانشی که معمولاً از طریق تجربه‌ی شخصی به‌دست می‌آید و به‌سختی می‌توان آن را به‌صورت رسمی بیان کرد (ریگان، ۲۰۲۵). این نوع دانش در تضاد با دانش صریح (مانند یک گزارش مکتوب یا پایگاه داده‌ای از اطلاعات) است، که به‌صورت نظام‌مند، مستندسازی شده

1. Gordon

2. Uzoma

3. Reagan

سخن سردبیر: از

گسست تا پیوست:

نقش...

و به راحتی منتقل می‌شود. دانش ضمنی شامل مواردی نظیر شهود، تخصص با تجربه، یا درک‌های فرهنگی است؛ چیزی که مایکل پولانی به درستی در جمله‌ی معروف خود بیان کرده است: «ما بیش از آنچه می‌توانیم بگوییم، می‌دانیم» (پولانی، ۱۹۶۶). به عبارت دیگر، افراد اغلب دانشی دارند که نمی‌توانند آن را به طور کامل با واژگان بیان کنند. این موضوع چالشی بنیادین ایجاد می‌کند: چگونه می‌توان این دانش حیاتی را پیش از آنکه از میان برود، حفظ و منتقل کرد؟ اگر متخصصی بدون انتقال مؤثر تجربیات ارزشمند خود بازنشسته شود، یا اگر آداب سنتی یک جامعه‌ی بومی، مستندسازی نشوند، دانش آنها به آسانی از بین می‌رود. تخمین زده می‌شود که بخش عمده‌ای از دانش شغلی کارکنان در سازمان‌ها از نوع ضمنی و غیرمستند است. زمانی که این افراد سازمان را ترک می‌کنند، دانش ارزشمند آنها نیز ممکن است از دست برود و به پدیده‌ای به نام «فرار مغزها» دامن بزند (ریگان، ۲۰۲۵). هزینه‌ی از دست دادن دانش ضمنی، به ویژه در فضای کسب و کار، ریسکی جدی تلقی می‌شود و همین امر باعث شده تا سازمان‌ها به دنبال راهکارهایی برای حفظ این دانش باشند (تاو، ۲۰۲۱).

ثبت و تبدیل دانش ضمنی به شکل صریح، ذاتاً چالش برانگیز است. نظریه‌ی کلاسیک مدیریت دانش (نانوکا و تاکئوچی، ۱۹۹۵)، فرآیند «تبدیل دانش» را چنین توصیف می‌کند که دانش ضمنی از طریق گفت و گو، استعاره، مستندسازی و سایر ابزارها باید به بیرون منتقل شود تا قابلیت اشتراک گذاری یابد (فارنس^۴ و همکاران، ۲۰۱۹). با این حال، این تبدیل، اغلب ناقص باقی می‌ماند؛ زیرا برخی بینش‌ها آن قدر وابسته به بستر یا شهودی هستند که در قالب مستندات نمی‌گنجند. علاوه بر این، انتقال مؤثر دانش ضمنی، معمولاً نیازمند تماس مستقیم، مربی‌گری، یا کارآموزی است (پولانی، ۱۹۶۶). به عنوان مثال، یک استاد کار ماهر، مهارت‌های خود را از طریق نمایش عملی و کار مشترک به شاگردش منتقل می‌کند، نه صرفاً با ارائه‌ی کتابچه‌ی راهنما. همین وابستگی به ارتباطات انسانی باعث شده است که دانش ضمنی به طور سنتی، گسترش آهسته و آسیب پذیری بالایی داشته باشد.

هوش مصنوعی در حال ایفای نقش تحول آفرین در ثبت و انتشار دانش ضمنی است. یکی از راهکارها، استفاده از سامانه‌های هوشمند دانش محور و سیستم‌های خبره‌ای است که از تصمیمات و گفت و گوهای انسانی یاد می‌گیرند. برای مثال، سکوها مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند نحوه‌ی حل مسائل (شامل مراحل تصمیم گیری و دلایل آنها) توسط متخصصان را ثبت کرده و آن را به صورت قواعد یا پیشنهادات قابل استفاده برای دیگران تعمیم دهند. فنون یادگیری ماشین می‌توانند الگوهایی مانند مسیرهای تشخیص بیماری توسط پزشکان ارشد یا مراحل عیب یابی توسط مهندسان باتجربه را در رفتار حرفه‌ای‌های باتجربه کشف کنند و این دانش ناپیدا را به صورت صریح برای دیگران قابل استفاده سازند. همچنین، پردازش زبان طبیعی (NLP) قادر است حجم بالایی از متون غیر ساختاریافته (مانند ایمیل‌ها، تیکت‌های پشتیبانی، و مکالمات مکتوب) را تحلیل کند تا جواهراتی از خرد و تجربه را که افراد به صورت غیررسمی به اشتراک گذاشته‌اند، استخراج نماید. گراف‌های دانشی مبتنی بر هوش مصنوعی نیز در این حوزه کاربرد دارند: این

1. Polanyi

2. Tauro

3. Nonaka & Takeuchi

4. Farnese

ابزارها با پیوند دادن مفاهیم، فرایندها و تجربه‌های متخصصان، نمایی ساختارمند از دامنه‌های دانشی ایجاد می‌کنند که هم شامل حقایق رسمی و هم بینش‌های غیررسمی هستند. یکی دیگر از کاربردهای نوظهور در این زمینه، استفاده از دستیارهای هوشمند و چت‌بات‌هایی است که بر اساس داده‌های درون‌سازمانی آموزش دیده‌اند. این ابزارها می‌توانند نقش مشاور مجازی را ایفا کرده و به سؤالات کارکنان با اتکا به تجربه‌ی جمعی سازمان پاسخ دهند (که بخش زیادی از آن ممکن است ضمنی بوده باشد). اگرچه هوش مصنوعی نمی‌تواند ذهن خوانی کند، اما در پردازش ردپای دیجیتال دانش ضمنی که افراد از خود به جا می‌گذارند، بسیار تواناست؛ و از این طریق، آنچه تنها برای «عده‌ای معدود» قابل دسترسی بود، به شکل صریح در می‌آید. از این رهگذر، هوش مصنوعی به کاهش خطر از بین رفتن دانش ضمنی کمک کرده و تبدیل آن به دانشی قابل انتقال را سرعت می‌بخشد.

۴- سطوح شناختی و درک دانش

افراد از نظر دانش پیش‌زمینه‌ای و توانایی شناختی برای پردازش اطلاعات پیچیده بسیار با یکدیگر تفاوت دارند. دانشی که برای یک متخصص کاملاً بدیهی به نظر می‌رسد، ممکن است برای یک نوآموز کاملاً گیج‌کننده باشد. از این رو، تفاوت در سطوح شناختی، خود یکی از چالش‌های جدی دانشی در جهان امروز است؛ پیچیدگی و تفاوت در سطوح شناختی، باعث طرح این سؤال می‌شود که چگونه می‌توان دانش را به گونه‌ای سازمان‌دهی و ارائه کرد که برای مخاطبانی با سطوح مختلف تخصص یا تحصیلات، قابل درک و کاربردی باشد؟ یکی از اصول مهم در روان‌شناسی تربیتی، این واقعیت است که متخصصان و نوآموزان به شیوه‌ای متفاوت، فکر می‌کنند. متخصصان صرفاً اطلاعات بیشتری ندارند؛ بلکه این اطلاعات را در قالب الگوها و طرح‌واره‌های معنادار و ساختارمند سازمان داده‌اند (پرسکی و رابینسون، ۲۰۱۷). یک فرد متخصص می‌تواند به سرعت، راه‌حل مناسب را تشخیص دهد، چراکه دانش او عمیقاً ساختاریافته بوده و بر مبنای بستر، غنا یافته است. در مقابل، نوآموزان معمولاً به ویژگی‌های سطحی یا آزمون و خطا تکیه می‌کنند، زیرا فاقد مدل‌های ذهنی پالایش‌یافته متخصصان هستند (سالوسکی و راس، ۲۰۱۸). به عنوان نمونه، در پزشکی، یک رادیولوژیست باتجربه در نگاه به یک اسکن به راحتی ناهنجاری‌های ظریف را تشخیص داده و موارد مشابه را به یاد می‌آورد، در حالی که یک دانشجوی پزشکی، ممکن است فقط مجموعه‌ای از اشکال ناشناخته را ببیند. چنین تفاوت‌هایی نشان می‌دهند که رویکردهای یکسان برای همه در اشتراک گذاری دانش، مؤثر نخواهد بود. اگر اطلاعات با اصطلاحات فنی زیاد یا زمینه‌ی ضمنی بیان شوند (مناسب برای متخصصان)، نوآموزان، دچار سردرگمی خواهند شد؛ و اگر بیش از حد ساده‌سازی شوند (مناسب برای مبتدیان)، برای متخصصان، پیش‌پاافتاده و بی‌فایده ارزیابی خواهند شد. رفع این شکاف، نیازمند ترجمه‌ی دقیق دانش در سطوح مختلف انتزاع است. آموزشگران، اغلب با ساختارسازی مفاهیم، این کار را انجام می‌دهند به نحوی که با ارائه اصول پایه برای تازه‌کاران، آغاز کرده و به تدریج، پیچیدگی را افزایش می‌دهند.

1. Persky & Robinson

2. Salkowski & Russ

این شکاف شناختی، صرفاً نوعی دغدغه‌ی آموزشی به حساب نمی‌آید، بلکه در کارهای میان‌رشته‌ای نیز نمود می‌یابد. یک دانشمند از رشته‌ای معین، ممکن است هنگام مواجهه با مفاهیم رشته‌ای دیگر، در جایگاه یک «نوآموز» قرار گیرد. بنابراین حتی در میان افراد بسیار تحصیل کرده نیز، تفاوت در چارچوب‌های شناختی می‌تواند به سوء تفاهم منجر شود. اطمینان از دسترس‌پذیری دانش، مستلزم آن است که عمق و نحوه‌ی ارائه‌ی آن با سطح شناختی مخاطب، تطبیق داده شود—فرایندی که در صورت انجام دستی، بسیار زمان‌بر است (به عنوان نمونه نوشتن هم‌زمان خلاصه‌ای عمومی و مقاله‌ای تخصصی از پژوهشی واحد).

فناوری‌های هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای برای شخصی‌سازی ارائه‌ی دانش و تطبیق محتوا با سطوح مختلف شناختی مورد استفاده قرار می‌گیرند. سامانه‌های یادگیری تطبیقی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند در آموزش، سطح درک فعلی یک یادگیرنده را ارزیابی کرده و سطح دشواری مطالب را مطابق آن تنظیم کنند. این سامانه‌ها قادرند تشخیص دهند که دانش‌آموز با یک مفهوم خاص مشکل دارد و در نتیجه، توضیحات بیشتر یا مثال‌های ساده‌تر ارائه کنند (درست مانند بازخورد سازنده‌ای که یک معلم انسانی ارائه می‌دهد). این سازگاری باعث می‌شود نوآموزان به تدریج، دانش خود را توسعه دهند بدون آن‌که دچار غرق‌شدگی شناختی شوند، و در عین حال به متخصصان یا یادگیرندگان پیشرفته اجازه می‌دهد تا سریع‌تر به مباحث پیچیده‌تر پردازند.

روش دیگر مواجهه‌ی هوش مصنوعی با تفاوت‌های شناختی، استفاده از ابزارهای خودکار برای خلاصه‌سازی و توضیح محتواست. برای نمونه، در مواجهه با یک سند پیچیده (مانند یک قرارداد حقوقی یا مقاله‌ی علمی)، خلاصه‌سازهای هوش مصنوعی می‌توانند خلاصه‌ای ساده و قابل فهم از نکات اصلی تولید کنند که برای غیرمتخصصان، بسیار ارزشمند است. از سوی دیگر، برای مخاطبان متخصص، همین هوش مصنوعی می‌تواند تحلیل‌های دقیق و فنی، ارائه داده یا اطلاعات عمیق‌تری را در پاسخ به پرسش‌های خاص بازبایی کند. مدل‌های زبانی بزرگ امروزی، به‌ویژه توانایی بالایی در بازنویسی اطلاعات متناسب با نیاز مخاطب دارند: می‌توان از آن‌ها خواست «این را برای من به مانند یک مبتدی توضیح بده» یا برعکس، «توضیح فنی و دقیق ارائه کن» و سیستم بر اساس این دستورهای دریافتی، پاسخ را متناسب با سطح درخواست تنظیم می‌کند.

مطالعات اولیه نشان داده‌اند که ابزارهای تولید کد مبتنی بر هوش مصنوعی، مانند آنچه کاظمی تبار^۱ و همکاران (۲۰۲۳) بررسی کرده‌اند، می‌توانند به برنامه‌نویسان نوآموز کمک کنند تا بر اساس توصیف‌های ساده‌ی زبان طبیعی، کدی همراه با توضیحات و کامنت تولید کنند. این ابزار نه تنها راه‌حل فنی ارائه می‌دهد، بلکه به یادگیرنده آموزش می‌دهد که چرا و چگونه این راه‌حل مؤثر است و بدین ترتیب، شکاف میان سطح شناختی فعلی و درک سطح متخصص را رفع می‌کند.

در تیم‌های پژوهشی میان‌رشته‌ای نیز، یک دستیار هوش مصنوعی می‌تواند نقش واسطه را ایفا کرده و اصطلاحات و مفاهیم یک رشته را برای اعضای دیگر تیم به زبان قابل فهم توضیح دهد. هوش مصنوعی، با تطبیق پویای دانش با زمینه‌ی شناختی کاربر، ظرفیت آن را دارد که یادگیری و ارتباط میان‌رشته‌ای را مؤثرتر و کارآمدتر سازد.

۵-دانش ساختاریافته در برابر دانش غیرساختاریافته

سازمان‌ها و نهادهای پژوهشی مدرن با انبوهی از داده‌ها و اسناد مواجه هستند. با این حال، بخش عمده‌ای از این گنجینه‌ی دانشی، غیرساختاریافته هستند؛ به این معنا که در قالب طرح‌ها یا پایگاه داده‌های از پیش تعریف شده سازماندهی نشده است. ایمیل‌ها، گزارش‌های متنی آزاد، صفحات وب، مقالات علمی، فایل‌های صوتی و ویدئویی همگی نمونه‌هایی از منابع دانشی غیرساختاریافته یا نیمه‌ساختاریافته هستند. برآوردها نشان می‌دهد که حدود ۸۰ تا ۹۰ درصد از کل داده‌های تولیدشده، غیرساختاریافته‌اند (اسمیت^۱ و همکاران، ۲۰۱۹) و این امر چالشی بزرگ برای مدیریت دانش به شمار می‌رود. برخلاف داده‌های ساختاریافته (که معمولاً در ستون‌های منظم صفحات گسترده یا پایگاه داده‌های رابطه‌ای قرار می‌گیرند)، دانش غیرساختاریافته از قالب یکنواختی پیروی نمی‌کند و در نتیجه، جست‌وجو، بازیابی یا تلفیق آن دشوار است. پژوهشگری که قصد دارد میان مطالعات پراکنده ارتباط برقرار کند، یا تحلیلگری که در حال بررسی سال‌ها گزارش PDF است، ممکن است بینش‌های حیاتی را صرفاً به دلیل نبود ساختار منسجم یا پیوندهای سیستمی از دست بدهد. در نتیجه، سازمان‌ها اغلب از بخش اعظم دانش موجود خود، بهره‌برداری مؤثر نمی‌کنند؛ در یک نظرسنجی، تنها ۱۸ درصد از سازمان‌ها گزارش دادند که قادرند به‌طور مؤثر از داده‌های غیرساختاریافته‌ی خود استفاده کنند (اسمیت و همکاران، ۲۰۱۹). بسیاری از بینش‌های ارزشمند ممکن است تا زمانی که فردی به‌صورت دستی آن‌ها را نخواند و تفسیر نکند، در متون آزاد یا محتوای چندرسانه‌ای «پنهان» باقی بمانند که این موضوع منجر به ناکارآمدی و شکاف دانشی می‌شود. بعد دیگر این چالش، تفاوت میان «داده» و «دانش» است. ما حجم عظیمی از داده‌های خام (مثلاً قرائت‌های حسگرها، گزارش‌های ورود کاربران) را جمع‌آوری می‌کنیم، اما تبدیل این داده‌ها به دانش معنادار (الگوها، اطلاعات قابل اقدام) کار ساده‌ای نیست. داده‌های غیرساختاریافته گاهی به «ماده‌ی تاریک» (دارای ارزشی عظیم اما اغلب دست‌نخورده) تشبیه می‌شوند، زیرا ابزارهای سنتی در تشخیص ظرفیت‌ها، زمینه‌ها و معانی آن‌ها ناتوان‌اند. در اینجا است که حوزه‌ی نوظهور مهندسی دانش با هوش مصنوعی، تلاقی می‌یابد و درصدد پاسخ به این سؤال است که چگونه می‌توانیم بر این آشوب، ساختار، تحمیل کنیم و به‌صورت خودکار، حقایق و روابط را استخراج کنیم؟

هوش مصنوعی، قواعد بازی را در مواجهه با دانش غیرساختاریافته تغییر داده است. با بهره‌گیری از فنون پردازش زبان طبیعی (NLP) و یادگیری ماشین، سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند حجم عظیمی از متن، صدا و تصویر را بخوانند و تفسیر کنند، و عملاً محتوای غیرساختاریافته را به دانشی ساختاریافته و قابل جست‌وجو تبدیل نمایند. یکی از نمونه‌های بارز این رویکرد، توسعه‌ی گراف‌های دانشی است. این گراف‌ها، شبکه‌هایی از موجودیت‌ها (مانند افراد، مکان‌ها، مفاهیم) هستند که با روابط معنایی به یکدیگر متصل شده‌اند و اغلب با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، از منابع غیرساختاریافته استخراج می‌شوند. یکی از نمونه‌های معروف، گراف دانش گوگل است که برای درک بهتر موتور جست‌وجو از «اشیاء، نه صرفاً رشته‌ها» طراحی شده بود. در زمان راه‌اندازی، این گراف شامل بیش از ۵۰۰

1. Smith

میلیون شیء و ۳٫۵ میلیارد حقیقت بود که از منابعی مانند متن‌های موجود در وب استخراج شده بود (سینگال؛ ۲۰۱۲). این نمونه را می‌توان گواهی بر توانایی هوش مصنوعی در سازماندهی اطلاعات غیرساختاریافته در مقیاس وسیع، توصیف کرد. این گراف‌ها به کاربران امکان می‌دهند تا پاسخ پرسش‌هایی مانند «پایتخت کشور X چیست؟» یا «چه کسی پدیده‌ی Y را کشف کرد؟» را بدون نیاز به جست‌وجوی دستی در اسناد، به‌صورت مستقیم دریافت کنند، چرا که هوش مصنوعی پیش‌تر اطلاعات لازم را ساختاربندی کرده است.

فراتر از گراف‌های دانشی، ابزارهای متن‌کاوی (Text Mining) و استخراج موجودیت‌ها (Entity Extraction) مبتنی بر هوش مصنوعی، به‌طور گسترده در حوزه‌هایی مانند سلامت و حقوق برای استخراج بینش‌های ساختاریافته از سوابق غیرساختاریافته مورد استفاده قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال، یک سامانه‌ی هوش مصنوعی می‌تواند هزاران یادداشت بالینی را مرور کرده و به‌طور خودکار، علائم بیمار، تشخیص‌ها و درمان‌ها را استخراج و آن‌ها را در یک پایگاه داده برای تحلیل بیشتر، جمع‌بندی کند. به این ترتیب، متن آزاد به قالبی ساختاریافته تبدیل می‌شود که از جست‌وجو و اکتشاف دانش، پشتیبانی می‌کند. هوش مصنوعی به‌طور مشابهی می‌تواند به فایل‌های صوتی جلسات یا سخنرانی‌ها گوش دهد و رونوشت‌هایی با موضوعات کلیدی تهیه کند، یا مکالمات ضبط‌شده‌ی تماس‌های پشتیبانی را تحلیل کرده و مشکلات رایج مشتریان را شناسایی نماید. مدل‌های یادگیری عمیق مدرن، توانایی شگفت‌انگیزی در درک بستر و معنا دارند. این مدل‌ها صرفاً به دنبال کلمات کلیدی نیستند، بلکه می‌توانند استنباط کنند که جمله‌ی «دکتر اسمیت ۱۰۰ بیمار مبتلا به بیماری Z را درمان کرد»، بیانگر رابطه‌ای میان یک شخص، یک عمل، و یک بیماری است. با خودکارسازی ساختاربندی دانش، هوش مصنوعی به‌طور گسترده‌ای، ظرفیت ما برای مدیریت و بهره‌برداری از اطلاعات را افزایش می‌دهد. آنچه پیش‌تر در قالب غیرساختاریافته «قفل شده» بود، اکنون بخشی از یک پایگاه دانش یکپارچه می‌شود. در نتیجه، پژوهشگران می‌توانند ارتباطات میان مقالات را کشف کنند، کسب‌وکارها روندهای ناشی از بازخورد مشتریان را شناسایی نمایند، و دولت‌ها اطلاعات موجود در واحدهای مختلف را با صرف تلاش انسانی بسیار کمتر از گذشته، تلفیق کنند. به‌طور خلاصه، هوش مصنوعی در حال تبدیل «انباشت اطلاعات» از یک نقص به یک مزیت است: هرچه داده‌ی غیرساختاریافته بیشتری وجود داشته باشد، این سامانه‌ها بیشتر می‌آموزند و بدین وسیله، بدنه‌ی سازمان‌یافته‌ی دانش انسانی را به‌صورت پیوسته غنی‌تر می‌سازند.

۶- سواد دیجیتال و کدنویسی به‌عنوان سواد جدید

با انتقال دانش به قالب‌های دیجیتال، نوعی مانع نوظهور نیز پدیدار شده است: این مانع عبارت است از مهارت‌های فنی لازم برای هدایت و پردازش سامانه‌های دانشی دیجیتال. یکی از مهمترین مهارت‌های فنی، سواد کدنویسی است. امروزه سواد کدنویسی به معنی توانایی درک و استفاده از ابزارهای برنامه‌نویسی و تحلیل داده، در بسیاری از حوزه‌ها به‌طور فزاینده‌ای اهمیت یافته است. به نحوی که در جهان امروز در اکثر حرفه‌ها، از کارکنان انتظار می‌رود که با داده یا سامانه‌های خودکار تعامل داشته باشند.

تخمین زده می‌شود حدود ۹۰ درصد مشاغل در آینده‌ی نزدیک به نوعی از مهارت‌های دیجیتال نیاز خواهند داشت. با این حال، ماهیت تخصصی کدنویسی و تحلیل داده باعث شده است که بسیاری از افراد، احساس بیگانگی نسبت به این وظایف داشته باشند. برنامه‌نویسی به‌طور سنتی، مهارتی پیچیده و تخصصی تلقی می‌شود که تنها توسط بخشی کوچک از جامعه به‌خوبی فراگرفته شده است. این موضوع، نوعی چالش در دسترسی به دانش ایجاد می‌کند: افرادی که توانایی کدنویسی ندارند، در دسترسی به بیش‌های داده‌محور یا سفارشی‌سازی ابزارهای مورد استفاده‌ی خود دچار نابرابری هستند. برای مثال، یک متخصص بهداشت عمومی ممکن است دانش ارزشمندی در حوزه‌ی تخصصی خود داشته باشد، اما بدون کمک یک برنامه‌نویس، قادر به تحلیل مجموعه‌داده‌های بزرگ سلامت نباشد؛ یا یک مورخ ممکن است بخواهد در آرشیوهای دیجیتال به‌صورت پیشرفته جست‌وجو کند (مثلاً داده‌کاوی روزنامه‌های تاریخی)، اما از مهارت‌های لازم برای اسکرپت‌نویسی برخوردار نباشد. نتیجه این است که شکافی دیجیتال در خودفرایند کار با دانش ایجاد می‌شود؛ جایی که ناتوانی در «صحبت به زبان رایانه‌ها» (یعنی کدنویسی)، می‌تواند مانعی جدی در مشارکت مؤثر در تحلیل و تولید دانش دیجیتال باشد.

برای پاسخ به این چالش، حرکتی رو به رشد در ترویج آموزش کدنویسی و همچنین توسعه‌ی ابزارهای بدون کد^۱ یا کم‌کد^۲ در جریان است. ایده‌ی اصلی این است که شایستگی پایه در برنامه‌نویسی باید به‌اندازه‌ی سواد خواندن، نوشتن یا محاسبه، در نظام آموزش رسمی مورد توجه باشد. هرچند تلاش‌های آموزشی در این زمینه همچنان ادامه دارد، اما بسیاری از دانش‌ورزان فعلی با کدنویسی، احساس راحتی نمی‌کنند و عملاً به طبقه‌ای از «کاربران فقط‌خواندنی» در فضای دانش دیجیتال تبدیل شده‌اند که نمی‌توانند به‌راحتی سازنده یا ویرایش‌گر آن باشند.

هوش مصنوعی با ارائه‌ی ابزارهایی که به افراد اجازه می‌دهد به‌صورت طبیعی‌تری با سامانه‌های پیچیده تعامل داشته باشند، به تدریج در حال غلبه بر این چالش و مانع مهم است. یکی از پیشرفت‌های مهم در این زمینه، ظهور رابط‌های زبان طبیعی برای پایگاه‌های داده و نرم‌افزارهاست. کاربران اکنون به‌جای نوشتن کوئری‌های SQL یا اسکرپت‌ها، می‌توانند سؤالات خود را به زبان ساده (مثلاً انگلیسی یا سایر زبان‌ها) بپرسند و پاسخ، دریافت کنند. برای مثال، یک سامانه‌ی مبتنی بر هوش مصنوعی، می‌تواند پرسشی مانند «روند فروش در اروپا طی ۵ سال گذشته را نشان بده» را تفسیر کرده، دستورات پایگاه داده‌ی لازم را به‌طور خودکار تولید کند، و نمودار یا پاسخ مورد نظر را نمایش دهد. این قابلیت به افرادی که آموزش رسمی برنامه‌نویسی ندیده‌اند اجازه می‌دهد مستقیماً از داده‌ها، دانش استخراج کنند. نمونه‌های پژوهشی و سیستم‌های تجاری در این حوزه نشان داده‌اند که کاربران غیرفنی می‌توانند در بسیاری از وظایف روزانه و تکراری، به دقتی هم‌سطح با کاربران متخصص دست یابند و بدین ترتیب خلأ میان «نیت» و «پیاده‌سازی» در کار با داده را پر کنند.

پیشرفت مهم دیگر، کدنویسی با کمک هوش مصنوعی است. ابزارهایی مانند Codex از OpenAI (مدل مبنایی GitHub Copilot)، می‌توانند توصیف‌های زبانی طبیعی را به کد واقعی در زبان‌های

1. No-Code

2. Low-Code

مختلف برنامه‌نویسی تبدیل کنند. این بدان معناست که یک دانشمند می‌تواند توضیح دهد که چه می‌خواهد («مدلی برای شبیه‌سازی اپیدمی با این پارامترها»)، و هوش مصنوعی تلاش می‌کند که قابل اجرا برای آن تولید کند. در محیط‌های آموزشی، همان‌طور که یک مطالعه نشان داد، برنامه‌نویسان تازه کار که به تولیدکننده‌ی کد مبتنی بر هوش مصنوعی دسترسی داشتند، توانستند وظایف برنامه‌نویسی را با موفقیت بیشتر و ناامیدی کمتر به پایان برسانند (کاظمی تبار و همکاران، ۲۰۲۳). نکته‌ی مهم آن که این یادگیرندگان، آفتی در درک یا توانایی اصلاح کد از خود نشان ندادند و نگرانی‌ها درباره‌ی وابستگی بیش‌ازحد به هوش مصنوعی را کاهش دادند. بنابراین، هوش مصنوعی می‌تواند نقش مربی یا برنامه‌نویس را ایفا کند و به مبتدیان اجازه دهد با سرعت بیشتری پیشرفت کرده و بیشتر بر منطق و خلاقیت تمرکز کنند تا خطاهای نحوی. برای حرفه‌ای‌ها نیز، دستیارهای کدنویسی مبتنی بر هوش مصنوعی با تولید کدهای تکراری و پیشنهاد نحوه‌ی پیاده‌سازی توابع، توسعه‌ی نرم‌افزار را به‌شدت سرعت می‌بخشد و برخی جنبه‌های آن را دموکراتیک می‌کنند.

فراتر از کدنویسی، هوش مصنوعی با ارائه‌ی راهنماهای مبتنی بر بستر و آموزش‌های درخواستی، سواد دیجیتال را ارتقا می‌بخشد. چت‌بات‌های هوشمند می‌توانند کاربران را در کار با نرم‌افزارهای پیچیده راهنمایی کرده، به پرسش‌ها درباره‌ی قابلیت‌ها پاسخ دهند یا حتی فرآیندهای چندمرحله‌ای را به‌صورت خودکار انجام دهند. این امر، شیب تند یادگیری را به تجربه‌ای هدایت‌شده تبدیل می‌کند. به‌طور خلاصه، هوش مصنوعی در حال کمک به دسترس‌پذیرتر شدن جهان دیجیتال است، با این هدف که انسان‌ها بتوانند به زبان خودشان با رایانه‌ها ارتباط برقرار کنند. با این کار، نیاز به یادگیری کامل زبان‌های برنامه‌نویسی برای دست‌کاری دانش و داده کاهش می‌یابد. در بلندمدت، این روند می‌تواند تعریف ما از «سواد کدنویسی» را دگرگون سازد (از مهارت در نوشتن کد، به توانایی بهره‌برداری مؤثر از ابزارهای هوش مصنوعی که کد می‌نویسند) و بدین ترتیب، افراد بیشتری را وارد دایره‌ی فعالان در حوزه‌ی تولید و بازیابی دانش دیجیتال کند.

۷- انزوای رشته‌ای و یکپارچگی میان‌رشته‌ای

تخصص‌گرایی دانش در قالب رشته‌های علمی و حرفه‌ای، موجب پیدایش تخصص عمیق درون هر حوزه شده است، اما در عین حال منجر به شکل‌گیری دانش جزیره‌ای شده که یکپارچه‌سازی آن دشوار است. هر رشته، اصطلاحات خاص، روش‌ها، و چارچوب‌های نظری خود را دارد که می‌تواند مانعی برای افراد بیرون از آن حوزه باشد. در نتیجه، راه‌حل‌ها یا بینش‌هایی که در یک رشته کشف می‌شوند ممکن است برای متخصصان حوزه‌های دیگر که با مسائل مشابهی روبرو هستند، ناشناخته باقی بمانند. این گسست در فضای پژوهشی نیز مشهود است: پژوهشگران عمدتاً با هم‌تایان خود در همان حوزه ارتباط دارند، در کنفرانس‌های خاص رشته‌ای شرکت می‌کنند و در نشریات تخصصی همان رشته مقاله می‌نویسند (هارلی^۱ و همکاران، ۲۰۱۰). اگرچه این تمرکز باعث تعمیق دانش می‌شود، اما دامنه‌ی گسترده‌ی آن را محدود می‌سازد. در این رویکرد ما با دانش‌های ارزشمندی روبرو هستیم که سایر رشته‌ها از امکان استفاده، بهره

بررداری و کاربست آن برخوردار نیستند. برای مثال، یک اقتصاددان ممکن است از یک مدل آماری مفید در بوم‌شناسی بی‌اطلاع باشد، یا پژوهشگری در حوزه پزشکی ممکن است پیشرفت‌های مهندسی در زمینه فناوری حسگرها که می‌تواند در مراقبت سلامت کاربرد داشته باشد، را از دست بدهد. این نوع فقدان یکپارچگی نه تنها نوآوری ناشی از هم‌افزایی رشته‌ها را کند می‌کند، بلکه می‌تواند منجر به انجام کارها، تلاش‌ها و تجربه‌های تکراری، و بروز فزاینده خلأهای عمده در کل ساختار علم شود چرا که امروزه هیچ رشته‌ای به تنهایی قادر به پاسخگویی کامل به یک مسئله پیچیده نیست. چالش‌های مهمی مانند تغییرات اقلیمی یا بحران‌های سلامت عمومی به‌روشنی نیازمند اشتراک‌گذاری دانش میان رشته‌ای هستند؛ با این حال، ساختارهای نهادی و منطقه‌ای آسایش شناختی انسان‌ها، همچنان متمایل به ماندن در مرزهای رشته‌ای خود هستند.

جنبه‌ی دیگر این چالش در سازمان‌ها یا نهادهای دولتی بزرگ دیده می‌شود، جایی که بخش‌های زیرمجموعه به دلایل مختلف به بخش‌هایی متفاوت، جداگانه و مستقل از هم، تبدیل می‌شوند. نتیجه چنین چالشی این خواهد بود که به دلیل تفاوت‌های فرهنگی و اصطلاح‌شناسی (یا همان «زبان» اختصاصی هر بخش)، دانش، میان بخش‌های مختلف (به عنوان مثال میان بخش مهندسی و بازاریابی یک شرکت یا میان آژانس‌های مختلف دولتی) به راحتی جریان نمی‌یابد. غلبه بر این موانع، مستلزم ترجمه‌ی دانش به فهم مشترک یا ایجاد شبکه‌هایی است که تبادل ایده‌ها را تسهیل می‌کنند.

در این راستا هوش مصنوعی، ابزارهایی برای رفع شکاف‌های میان رشته‌ای ارائه می‌دهد و به عنوان واسطه و یکپارچه‌ساز دانش عمل می‌کند. یکی از روش‌های این کار، تحلیل معنایی و پیوند دادن مفاهیم در ادبیات علمی رشته‌های مختلف است. سامانه‌های هوش مصنوعی می‌توانند میلیون‌ها مقاله از حوزه‌های گوناگون را تحلیل کرده و ارتباطاتی را شناسایی کنند که برای یک پژوهشگر انسانی به راحتی قابل تشخیص نیست. برای نمونه، یک ابزار مرور ادبیات مبتنی بر هوش مصنوعی ممکن است تنها بر اساس الگوهای مشابه موجود در متون، دریابد که یک فن ریاضی مورد استفاده در زبان‌شناسی محاسباتی، می‌تواند در ژنتیک نیز کاربرد داشته باشد. این نوع کشف الگو می‌تواند به همکاری‌های میان رشته‌ای یا انتقال دانش سودمندی منجر شود. در واقع، سیستم‌های پیشنهاددهنده‌ی مبتنی بر هوش مصنوعی وجود دارند که مقالات مرتبطی را از خارج از حوزه‌ی معمول یک پژوهشگر پیشنهاد می‌دهند و بدین ترتیب آگاهی او را فراتر از مرزهای رشته‌ای گسترش می‌دهند. سازماندهی دانش بر اساس معنا به جای رشته، دیدی میان رشته‌ای را به صورت سفارشی در اختیار کاربر قرار می‌دهد: برای مثال، می‌توان موضوعی مانند «ذخیره‌سازی انرژی پایدار» را جست‌وجو کرد و اطلاعاتی یکپارچه از شیمی، مهندسی، اقتصاد و سیاست در این خصوص را به صورت یکجا و یکپارچه دریافت کرد.

مدل‌های زبانی بزرگ مانند GPT به‌ویژه در این نقش یکپارچه‌ساز، بسیار اثربخش هستند چرا که این مدل‌ها با حجم وسیعی از اطلاعات اینترنتی و متون علمی آموزش دیده‌اند، و دانش رشته‌های مختلف را در چارچوبی واحد تلفیق کرده‌اند. به عنوان مثال، می‌توان برای دریافت پاسخ پرسشی چندوجهی از هوش مصنوعی استفاده کرد. در این صورت، هوش مصنوعی از دانش رشته‌های مرتبط، بهره گرفته و پاسخی یکپارچه ارائه می‌دهد. مثلاً اگر پرسیم: «چگونه آموزه‌های روان‌شناسی می‌توانند آموزش امنیت سایبری

را بهبود دهند؟»، هوش مصنوعی می‌تواند پاسخی ارائه دهد که مفاهیم دو رشته را به هم پیوند می‌دهد. حال آنکه شاید یک متخصص به تنهایی نتواند به‌خوبی انجام دهد. این توانایی در ترکیب دانش رشته‌ها می‌تواند الهام‌بخش ایده‌های جدید باشد و موانع تفکر میان‌رشته‌ای را کاهش دهد.

افزون بر این، سکوهاى مبتنی بر هوش مصنوعی، اکنون در مدیریت پژوهش از جمله شناسایی «شکاف‌های دانشی» در نقاط تلاقی رشته‌ها بسیار سودمند ارزیابی می‌شوند (هارلی و همکاران، ۲۰۱۰). هوش مصنوعی با تحلیل چشم‌انداز آنچه مطالعه شده (و نشده)، می‌تواند حوزه‌هایی را برجسته سازد که نیازمند پژوهش میان‌رشته‌ای هستند. در واقع هوش مصنوعی در این رویکرد به‌نوعی، می‌تواند نقش یک «فرا-پژوهشگر» را ایفا کند که ساختار جزیره‌ای دانش را ترسیم کرده و نقاط اتصال را مشخص می‌سازد. از سوی دیگر در موقعیت‌های همکاری عملی، ترجمه‌ی مفهومی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند با تبدیل اصطلاحات فنی به زبان عمومی و بالعکس، ارتباطات میان متخصصان با پس‌زمینه‌های مختلف را تسهیل کند. برای نمونه، یک دستیار هوش مصنوعی در جلسه‌ی پروژه می‌تواند درست مانند یک میانجی زنده و به‌صورت بلادرنگ، توضیح آماری پیچیده‌ی یک متخصص را به زبانی ساده و قابل‌فهم برای مدیر اجرایی بازگو کند و سپس بازخورد مدیر را به پیشنهادهای فنی قابل‌اجرا ترجمه کند. هرچند این موارد هنوز در حال توسعه هستند، اما نشان‌دهنده‌ی ظرفیت هوش مصنوعی، برای ایفای نقش «همکار میان‌رشته‌ای» هستند. اگر بخواهیم به این سؤال پاسخ دهیم که آیا هوش مصنوعی می‌تواند بر دانش جزیره‌ای غلبه کرده یا حتی رشته‌های گوناگون را از طریق همبستگی بین بینش‌هایشان یکپارچه کند؟ باید در پاسخ بگوییم که شواهد اولیه نویدبخش‌اند و هوش مصنوعی، حداقل می‌تواند مرزهای میان این جزایر را قابل‌نفوذتر سازد و در نتیجه، فرایند تلفیق دانشی موردنیاز برای مواجهه با مسائل پیچیده‌ای که در قالب یک رشته نمی‌گنجند، تسریع می‌شود.

۸-آرشیوهای فیزیکی در برابر مخازن دیجیتال دانش

چالشی کمتر ملموس ولی بسیار مهم در مدیریت دانش، شکاف میان دانش مضبوط در قالب‌های فیزیکی و دانش دیجیتال است. قرن‌ها، مخازن اصلی دانش انسانی، ماهیت فیزیکی داشتند (کتابخانه‌هایی مملو از کتاب‌ها و نشریات، آرشیوهای اسناد، موزه‌های اشیاء تاریخی، و حتی خودِ متخصصان به‌عنوان «کتابخانه‌های زنده»). امروزه بخش وسیعی از این دانش به میراث مانده از گذشته، هنوز دیجیتالی نشده است، به این معنا که برای جامعه‌ی جهانی به‌سادگی قابل جست‌وجو یا دسترسی نیست. همزمان، دانش تولیدشده‌ی جدید تقریباً به‌طور کامل به‌صورت دیجیتال، زاده می‌شود. این دوگانگی، خطری ایجاد می‌کند. به این صورت که دانش باقی مانده در قالب فیزیکی، ممکن است در عصر دیجیتال، ناپدید یا بلااستفاده شود. تصور کنید حجم عظیمی از اطلاعات در نامه‌های دست‌نویس، عکس‌های آنالوگ یا انتشارات نایاب وجود دارد. اگر این اطلاعات، دیجیتالی و نمایه‌سازی نشوند، پژوهشگران حتی ممکن است از وجودشان آگاه نشوند. برای برقراری عدالت دانشی و حفظ آن، برقراری ارتباط میان جهان فیزیکی و دیجیتال، الزامی است. از این رو در این زمینه، تلاش‌هایی در سطح جهانی برای دیجیتالی‌سازی آرشیوها و میراث فرهنگی در جریان است؛ برای مثال، یونسکو پروژه‌هایی برای اسکن و فهرست‌برداری

از اسناد تاریخی و دسترسی پیوسته به آن‌ها اجرا کرده است (یونسکو، ۲۰۲۳). چنین پروژه‌هایی نشان می‌دهند که دیجیتالی‌سازی، کلید گشودن دسترسی به منابع آرشیوی برای مخاطبان گسترده‌تر است. هنگامی که آرشیو و نیز یونسکو که شامل اسناد چند دهه پروژه‌های مرمت بود دیجیتالی شد و در پایگاه داده‌ی آنلاین قرار گرفت، منبعی که پیش‌تر «پنهان» بود به یک منبع باز و جهانی برای پژوهشگران تبدیل شد. این فرایند همچنان ادامه دارد و ده‌ها میلیون سند، صفحه و اثر در سراسر جهان همچنان در صف دیجیتالی‌سازی قرار دارند.

چالش دیجیتالی‌سازی، فقط اسکن یا رونویسی محتوا نیست، بلکه سازماندهی فایل‌های دیجیتالی شده نیز بسیار مهم و اساسی است. یک کتاب اسکن شده، تنها زمانی مفید است که بتوان اطلاعات درون آن را بازیابی کرد. بنابراین، تبدیل اطلاعات فیزیکی به دیجیتالی باید با برچسب‌گذاری فراداده، OCR (تشخیص کاراکتر نوری) و ترجمه و نمایه‌سازی همراه باشد. تا زمانی که این اقدامات صورت نگیرد، شکاف همچنان باقی خواهد ماند: فردی که به صورت فیزیکی به آرشیو یا کتابخانه، دسترسی دارد ممکن است به دانشی برسد که یک پژوهشگر دیجیتالی از آن محروم است و برعکس. افزون بر این، برخی اشکال دانش ذاتاً فیزیکی یا تجربی‌اند (مثلاً مجسمه‌سازی، تابلوی نقاشی، یا عملکرد یک ماشین). ثبت این موارد به صورت دیجیتالی (از طریق اسکن سه بعدی، ویدئو، داده‌های شبیه‌سازی و ...) گامی دیگر در جهت اطمینان از جریان یافتن «دانش فیزیکی» به درون شبکه‌ی دانش دیجیتالی است.

فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی، فرایند یکپارچه‌سازی دانش فیزیکی در قلمرو دیجیتالی را سرعت بخشیده‌اند. در حوزه‌ی دیجیتالی‌سازی، OCR و تشخیص تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی، توانایی ما در تبدیل متون چاپی و حتی دست‌نوشته‌ها به فرمت قابل خوانش توسط ماشین را به طرز چشمگیری افزایش داده‌اند. این بدان معناست که دست‌نوشته‌های تاریخی پس از دیجیتالی شدن می‌توانند به صورت خودکار توسط هوش مصنوعی، رونویسی و نمایه‌سازی شده و به گونه‌ای قابل جست‌وجو در آیند که گویی از ابتدا دیجیتالی بوده‌اند. برای مثال، کتابخانه‌های ملی از OCR مبتنی بر هوش مصنوعی برای روزنامه‌های قرن نوزدهم استفاده کرده‌اند و بدین ترتیب پژوهشگران می‌توانند آن‌ها را بر اساس کلیدواژه (که به صورت دستی تقریباً ناممکن بود) جست‌وجو کنند. هوش مصنوعی همچنین می‌تواند اسکن‌های بی کیفیت را بهبود بخشد، فونت‌های قدیمی را شناسایی کند و حتی بخش‌های حذف شده‌ی متن را از طریق یادگیری زمینه‌ای بازسازی کند و بدین ترتیب بر مشکلات ناشی از فرسایش فیزیکی غلبه کند.

هوش مصنوعی علاوه بر متن، در برچسب‌گذاری و سازماندهی تصاویر، صدا و ویدئو (نیز که برای دیجیتالی‌سازی دانش غیرمتنی بسیار حیاتی هستند)، بسیار توانمند است. آرشیو بزرگی از عکس‌ها می‌تواند با بینایی رایانه‌ای تحلیل شود تا اشیاء، مکان‌ها یا افراد درون آن‌ها شناسایی شوند و به صورت خودکار فراداده‌هایی مانند «دارای لوگوموتیو بخار» یا «نمای شب از خط افق شهری» تولید شود که پیمایش این مجموعه را بسیار ساده‌تر می‌کند. به طور مشابه، آرشیوهای صوتی (مانند تاریخ شفاهی یا برنامه‌های رادیویی دهه‌ها پیش) می‌توانند با تبدیل گفتار به متن، رونویسی شده، نمایه‌سازی یا حتی ترجمه شوند تا محتوای آن‌ها در دسترس قرار گیرد. بدین ترتیب، هوش مصنوعی، نسخه‌های خام دیجیتالی را به دانش

ساختاریافته و قابل اتصال تبدیل می‌کند. برای نمونه، هوش مصنوعی می‌تواند یک اثر موزه‌ای اسکن شده را به اسناد یا تصاویر مرتبط پیوند دهد (مانند دفترچه طراحی یک مخترع به همراه عکس اختراع ساخته شده توسط او و مقاله‌ای مدرن که به آن اشاره می‌کند) و بدین گونه، دانش فیزیکی و دیجیتال را در شبکه‌ای معنادار به هم متصل کند.

هوش مصنوعی، همچنین از طریق شبیه‌سازی و مدل‌سازی در حفظ دانشی که عمدتاً فیزیکی یا ضمنی است نیز نقشی مهم ایفا می‌کند. به عنوان مثال، فنون سنتی صنایع دستی که به صورت دانش تجسم یافته در اعمال و رفتارهای هنرمندان وجود دارند، اکنون با استفاده از ضبط حرکت و هوش مصنوعی، ثبت می‌شوند تا به دانش آموزشی دیجیتال برای نسل‌های آینده تبدیل گردند. در حوزه میراث فرهنگی، تجربه‌های واقعیت مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی به افراد اجازه می‌دهد تا «از مکان‌های تاریخی بازدید» کرده یا نسخه‌های مجازی آثار را لمس کنند و به این ترتیب، دسترسی به دانشی که قبلاً نیاز به حضور فیزیکی داشت، دموکراتیک شود.

در جمع‌بندی، هوش مصنوعی به عنوان یک «تقویت کننده مضاعف» در تلاش جهانی برای آرشیوسازی عمل می‌کند تا اطمینان حاصل شود هیچ دانشی در جهان آنالوگ به فراموشی سپرده نشود. سازمان‌هایی مانند یونسکو بر این باورند که دیجیتالی‌سازی منابع آرشیوی، بنیانی برای پژوهش و آموزش جدید فراهم می‌کند (یونسکو، ۲۰۲۳). با پیشرفت مداوم هوش مصنوعی، انتظار می‌رود یکپارچگی‌های پیچیده‌تری ممکن شوند و شاید روزی برسد که پژوهشگری در پرسش از هوش مصنوعی، پاسخی دریافت کند که شامل بینش‌هایی از دفتر خاطرات فردی در قرن شانزدهم میلادی، یک فیلم تجربی تولید شده در دهه ۱۹۶۰، و یک مجموعه داده‌ی روزآمد باشد که همگی به طور یکپارچه در هم تنیده شده‌اند. در انجام این کار، هوش مصنوعی به تحقق وعده‌ی زیست‌بوم دانشی دیجیتال یاری می‌رساند. این زیست‌بوم آرمانی دانش دیجیتال، تمام میراث دانشی بشر، گذشته و حال، فیزیکی و دیجیتال را در برمی‌گیرد.

۹- نتیجه‌گیری: به سوی زیست‌بوم دانشی فراگیرتر و به هم پیوسته‌تر

چالش‌هایی که در این یادداشت بررسی شد از موانع زبانی، تفاوت میان دانش ضمنی و صریح، تفاوت سطوح شناختی، انباشت داده‌های غیرساختاریافته، شکاف در سواد کدنویسی، انزوای رشته‌ای، تا شکاف میان دانش فیزیکی و دیجیتال، تصویری از چشم‌اندازی گسسته و تکه‌پاره از زیست‌بوم دانش ترسیم می‌کنند. این شکاف‌ها، توانایی جمعی ما را برای یادگیری، نوآوری و تصمیم‌گیری مبتنی بر شواهد در سراسر جامعه محدود می‌کنند. با این حال، تحولات نوین در حوزه‌ی هوش مصنوعی، ابزارهای توانمندی برای ترمیم این شکاف‌ها در اختیار ما قرار داده‌اند. قدرت هوش مصنوعی در شناسایی الگوها، پردازش زبان و مقیاس‌پذیری، به طور مستقیم بسیاری از نقاط ضعف در سازماندهی و دسترسی به دانش را هدف قرار داده است. این فناوری راه‌حلی عملی ارائه می‌دهد: ترجمه‌ی مقالات علمی برای استفاده‌ی متخصصان سایر کشورها، مدل‌سازی شهودهای کارشناسان برای راهنمایی تازه‌کاران، شخصی‌سازی آموزش، استخراج نکات کلیدی از انبوه متون، ساده‌سازی تعامل انسان و رایانه، پیوند پژوهش‌ها در حوزه‌های گوناگون، و حفظ آرشیوهای تاریخی برای نسل‌های آینده. به بیان ساده، هوش مصنوعی هم



نقش پل را ایفا می‌کند و هم تقویت‌کننده (پلی میان زبان‌ها، دانش صریح و ضمنی، و رشته‌های مختلف؛ و تقویت‌کننده‌ای برای ظرفیت ما در یافتن و انتشار اطلاعات).

البته باید با دقت و تأمل به استقبال این نوآوری‌ها رفت. نقش هوش مصنوعی، جایگزینی برای قضاوت انسانی یا ارزش دیدگاه‌های متنوع انسانی نیست، بلکه تکمیل‌کننده و تقویت‌کننده‌ی آن‌هاست. برای مثال، در حالی که هوش مصنوعی، می‌تواند در ترجمه و خلاصه‌سازی به‌طور چشمگیری مؤثر باشد، باید نسبت به سوگیری‌های احتمالی آگاه باشیم و در زمینه‌های حساس، نظارت انسانی را حفظ کنیم. همچنین، استفاده از هوش مصنوعی برای شکستن مرزهای رشته‌ایریال نیازمند پالایش دقیق و آگاهانه است تا از هم‌آمیزی سطحی و بی‌عمق دانش، جلوگیری شود؛ تلفیق میان‌رشته‌ای باید همچنان به عمق هر رشته احترام بگذارد.

با این حال، چشم‌انداز بسیار امیدوارکننده است. ما در حال حاضر شاهد پژوهش‌های میان‌رشته‌ای هستیم که با پیشنهادهاى هوش مصنوعی، سرعت گرفته‌اند، و دانشی که پیش‌تر دسترسی به آن دشوار بود، اکنون از طریق پلتفرم‌های هوشمند در اختیار مخاطبان جدید قرار می‌گیرد. در نشر علمی نیز، گردش کارهای نشریات علمی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند منابع مرتبط را در زبان‌های مختلف شناسایی کرده و داورانی از رشته‌های گوناگون پیشنهاد دهند؛ و بدین گونه، رویکردی فراگیرتر و میان‌رشته‌ای را تشویق کنند.

از منظر میان‌رشته‌ای، همگرایی هوش مصنوعی با حوزه‌هایی همچون علم اطلاعات، زبان‌شناسی، علوم شناختی و جامعه‌شناسی بسیار قابل توجه است. چنین هم‌افزایی‌ای برای پرداخت به مسئله‌ی ذاتاً میان‌رشته‌ای سازماندهی دانش، بسیار مهم و اساسی است. مطالعات دانش پژوهی، دقیقاً در چنین فضای موضوعی قرار دارد، و در صدد فراهم آوردن فضایی است که با استفاده از ظرفیت‌های علوم رایانه و هوش مصنوعی، دیدگاه‌های علوم اجتماعی و انسانی هم‌افزا شده و به ایجاد زیرساختی دموکراتیک‌تر برای دانش کمک کنند. برای نمونه، درک اینکه انسان‌ها چگونه به اطلاعات اعتماد می‌کنند (که مسئله‌ای در روان‌شناسی و جامعه‌شناسی است) برای طراحی سامانه‌های هوش مصنوعی که دانش ارائه می‌کنند، بسیار حیاتی است چرا که کاربران باید توانایی ارزیابی انتقادی اطلاعات ارائه‌شده توسط هوش مصنوعی را داشته باشند. به همین ترتیب، پژوهش در زمینه‌ی تنوع زبانی به ما نشان می‌دهد که مدل‌های هوش مصنوعی چندزبانه باید چگونه توسعه یابند. بنابراین، حل چالش‌های دانشی صرفاً مسئولیت هوش مصنوعی نیست، بلکه تلاشی مشارکتی است که هوش مصنوعی در آن، یک تسهیل‌گر کلیدی است.

در پایان باید تأکید کرد که ما به‌سوی آینده‌ای گام برمی‌داریم که در آن دانش بتواند آزادانه‌تر از مرزهای سنتی عبور کند. به نحوی که پژوهشگری در گوشه‌ای دورافتاده از جهان بتواند به یافته‌های روزآمد به زبان مادری‌اش دسترسی داشته باشد؛ تخصص یک مهندس بازنشسته بتواند در قالب سامانه‌ی مشاور هوشمند برای نسل بعد باقی بماند؛ سیاست‌گذاری که آموزش فنی ندیده بتواند از داده‌ها پرس‌وجو کرده و پاسخ‌هایی قابل فهم دریافت کند؛ و دانش‌آموزی بتواند با کمک یک مربی هوشمند (که از دانش هر دو حوزه بهره می‌گیرد)، ارتباط میان هنر و فیزیک را کشف کند و این سناریوها نمونه‌هایی از «دانش بدون مرز» هستند که با کمک هوش مصنوعی ممکن شده‌اند. چالش‌های دانش هنوز به‌طور کامل حل نشده‌اند در واقع، هر راه‌حل، خود پرسش‌های جدیدی می‌آفریند. اما مسیر رو به جلو امیدبخش است

چراکه هوش مصنوعی با توسعه‌ی هوشمندانه و همکاری میان‌رشته‌ای، می‌تواند ما را در تحقق جامعه‌ای جهانی، فراگیر، منظم و بینش‌محور در حوزه‌ی دانش، یاری کند. بنابراین هم‌اکنون که فناوری، «دیوارهای» دیرینه را به «پل» تبدیل می‌کند، زمان خاصی برای پژوهش در زمینه مطالعات دانش پژوهی است. البته باید این پژوهش‌ها را با خرد، اخلاق، و تعهد پیوند بخشید تا نهایتاً به خیر و مصلحت عمومی بینجامند.



۱۰- منابع و مآخذ

- Amano, T., González-Varo, J. P., & Sutherland, W. J. (2016). Languages are still a major barrier to global science. *PLOS Biology*, 14(12), e2000933. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2000933>
- Canestrino, R., Magliocca, P., & Li, Y. (2022). The impact of language diversity on knowledge sharing within international university research teams: Evidence from TED project. *Frontiers in Psychology*, 13, 879154. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.879154>
- Fanaian, S., Peralta, D., Shapiro, J. T., Owens, K., Tarvin, R., & Iturralde-Pólit, P. (2022, April 11). Removing language barriers for better science. *GlobalDev*. <https://globaldev.blog/>
- Farnese, M. L., Barbieri, B., Chirumbolo, A., & Patriotta, G. (2019). Managing knowledge in organizations: A Nonaka's SECI model operationalization. *Frontiers in Psychology*, 10, 506330. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02738>
- Gordon, S. F. (2024). Artificial intelligence and language translation in scientific publishing. *Science Editor*, 47(1), 8–9. <https://doi.org/10.36591/SE-4701-05>
- Harley, D., Acord, S. K., Earl-Novell, S., Lawrence, S., & King, C. (2010). *Assessing the future landscape of scholarly communication: An exploration of faculty values and needs in seven disciplines*. Center for Studies in Higher Education, University of California, Berkeley. <https://escholarship.org/uc/item/15x7385g>
- Kazemitabaar, M., Chow, J., Ma, C. K. T., Ericson, B. J., Weintrop, D., & Grossman, T. (2023, April). Studying the effect of AI code generators on supporting novice learners in introductory programming. In *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 1–23). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581294>
- Nonaka, I. (1994). A dynamic theory of organizational knowledge creation. *Organization Science*, 5(1), 14–37. <https://doi.org/10.1287/orsc.5.1.14>
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford University Press.
- Persky, A. M., & Robinson, J. D. (2017). Moving from novice to expertise and its implications for instruction. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 81(9), Article 6065. <https://doi.org/10.5688/ajpe6065>
- Polanyi, M. (1966). *The tacit dimension*. Doubleday.
- Reagan, A. (2025). Retaining tacit knowledge: The aging aerospace and defense workforce. *GP Strategies Blog*.

<https://www.gpstrategies.com/blog/retaining-tacit-knowledge-the-aging-aerospace-and-defense-workforce>

- Salkowski, L. R., & Russ, R. (2018). Cognitive processing differences of experts and novices when correlating anatomy and cross-sectional imaging. *Journal of Medical Imaging*, 5(3), 031411. <https://doi.org/10.1117/1.JMI.5.3.031411>
- Singhal, A. (2012, May 16). Introducing the Knowledge Graph: Things, not strings. *Google Blog*. <https://blog.google/products/search/introducing-knowledge-graph-things-not/>
- Smith, T., Stiller, B., Guszczka, J., & Davenport, T. (2019). *Analytics and AI-driven enterprises thrive in the age of with*. Deloitte Insights. https://www.perpejulantinstitute.com/wp-content/uploads/2019/08/DI_Becoming-an-Insight-Driven-organization.pdf
- Tauro, D. A. (2021). *Strategies for retaining organizational knowledge from retiring employees* (Doctoral dissertation, Walden University). Walden University ScholarWorks. <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/11739>
- UNESCO. (2023, March 29). Archives digitisation is key to preserve community heritage. *UNESCO News*. <https://www.unesco.org/en/articles/archives-digitisation-key-preserve-community-heritage>
- Uzoma, O. (2021, November 16). Content translation tool helps create one million Wikipedia articles. *Wikimedia Diff*. <https://diff.wikimedia.org/2021/11/16/content-translation-tool-helps-create-one-million-wikipedia-articles/>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>



نشریه مطالعات دانش پژوهی

صفحه | ۱۷

دوره ۳، شماره ۴

پیاپی ۱۰

۱۴۰۳