



آیا هوش مصنوعی می‌تواند دانشمندان مرده را زنده کند؟

با پیشرفت‌های روزافزون هوش مصنوعی و چشم‌انداز امیدوارکننده این فناوری با نظر می‌رسد ...

با پیشرفت‌های روزافزون هوش مصنوعی و چشم‌انداز امیدوارکننده این فناوری با نظر می‌رسد بیش از هر زمان دیگری به ملاقات با هوش مصنوعی دانشمند نزدیک شده ایم که می‌تواند نظریات جدیدی را از دانشمندان از دست رفته ارائه دهد و آنها را زنده نگه دارد اما این مسیر با موانعی نیز روبه روست.

به گزارش ایسنا، تعداد مقالات علمی متکی بر هوش مصنوعی چهار برابر شده است و دامنه مشکلاتی که هوش مصنوعی می‌تواند حل کند، روزبه‌روز گسترش می‌یابد. هوش مصنوعی مدرن محصول دهه‌ها پژوهش علمی طاقت‌فرساست. این فناوری اکنون با سرعت بخشیدن به پیشرفت در دانشگاه‌های سراسر جهان، جبران این تلاش‌ها را آغاز کرده است.

پژوهشگران از زمان ظهور هوش مصنوعی به عنوان یک حوزه مطالعاتی، رویای ایجاد فناوری‌های بسیار هوشمند را در سر پروراندند تا بتوانند به حرکت بی‌پایان بشریت برای کسب دانش جدید سرعت ببخشند. با ظهور یادگیری عمیق در دهه ۲۰۱۰، این هدف سرانجام به یک امکان واقع‌بینانه تبدیل شد.

بین سال‌های ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۲، نسبت مقالات علمی که به نوعی به هوش مصنوعی متکی بوده‌اند، چهار برابر شده و به تقریباً ۹ درصد رسیده است. پژوهشگران از شبکه‌های عصبی برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، بررسی متون یا مدل‌سازی فرآیندهای پیچیده در هر رشته علمی استفاده می‌کنند و با پیشرفت فناوری، دامنه مشکلاتی که می‌توانند با آنها مقابله کنند، روزبه‌روز در حال گسترش است.

آیا روزی خواهد رسید که هوش مصنوعی بتواند مانند دانشمندان فکر کند و نظریات جدیدی را بر مبنای نظریات دانشمندان درگذشته ارائه دهد؟ این پرسش مهمی است که باید با توجه به قابلیت‌های هوش مصنوعی به آن پاسخ داد. برای رسیدن به پاسخ این پرسش، پیشرفت‌های اخیر هوش مصنوعی را در تولید داده‌های جدید مربوط به حوزه‌های گوناگون علمی بررسی می‌کنیم.

نمونه بارز استفاده از هوش مصنوعی در علم، بدون شک برنامه «آلفافولد» (AlphaFold) شرکت «دیپ مایند» (DeepMind) زیرمجموعه گوگل است که مخترعان آن جایزه نوبل شیمی ۲۰۲۴ را از آن خود کردند. این برنامه از پیشرفت‌های صورت گرفته در ترانسفورماتورها - ساختاری که مدل‌های زبانی بزرگ را پشتیبانی می‌کند - برای حل کردن مشکل تاخوردگی پروتئین که دانشمندان را برای دهه‌ها درگیر خود کرده بود، استفاده کرد.

آیا هوش مصنوعی می‌تواند دانشمندان مرده را زنده کند؟

گوگل هوش مصنوعی خود را در حوزه دیگری از علوم زیستی نیز به کار گرفته است و با پژوهشگران «دانشگاه هاروارد» همکاری می‌کند تا دقیق‌ترین نقشه تا به امروز را از اتصالات مغز انسان ارائه دهد.

همچنین، هوش مصنوعی در حال ایجاد انقلابی در حوزه علم مواد است. دیپ مایند در سال ۲۰۲۳، یک شبکه عصبی موسوم به «GNoME» را منتشر کرد که ۲.۲ میلیون ساختار کریستالی معدنی جدید از جمله ۳۸۰ هزار ساختار پایدار که می‌توانند پایه فناوری‌های جدید را تشکیل دهند، پیش‌بینی کرد.

سایر توسعه‌دهندگان بزرگ هوش مصنوعی نیز برای عقب‌نماندن از قافله، به این عرصه روی آورده‌اند. سال گذشته، شرکت «متا» (Meta) مدل‌های کشف مواد خود و مهم‌تر از همه، یک مجموعه داده با بیش از ۱۱۰ میلیون شبیه‌سازی مواد را که برای آموزش آنها استفاده کرده بود، به صورت باز منتشر کرد. این مجموعه داده به سایر پژوهشگران امکان می‌دهد تا مدل‌های هوش مصنوعی خود را در حوزه علم مواد بسازند.

یکی از بزرگترین نقاط قوت هوش مصنوعی، توانایی آن در مدل‌سازی سیستم‌هایی است که برای روش‌های محاسباتی مرسوم بسیار پیچیده هستند.

«مایکروسافت» اوایل امسال، مدل «MatterGen» را منتشر کرد که از یک مدل مشابه مدل‌های مورد استفاده در بسیاری از مدل

های تولید تصویر و ویدیو برای تولید کریستال های معدنی جدید بهره می برد. پژوهشگران مایکروسافت پس از تنظیم دقیق MatterGen نشان دادند که می توان آن را به تولید مواد دارای خواص شیمیایی، مکانیکی، الکترونیکی و مغناطیسی خاص ترغیب کرد.

یکی از بزرگترین نقاط قوت هوش مصنوعی، توانایی آن در مدل سازی سیستم هایی است که برای روش های محاسباتی مرسوم بسیار پیچیده هستند. این امر، آن را به گزینه ای طبیعی برای پیش بینی آب و هوا و مدل سازی اقلیمی تبدیل می کند که در حال حاضر به شبیه سازی های فیزیکی بزرگی که روی ابرایانه ها اجرا می شوند، متکی هستند.

هوش مصنوعی در اکتشافات اساسی فیزیک نیز نقش دارد. وقتی «برخورددهنده هادرونی بزرگ» به برخورد پرتوهای ذرات کمک می کند، در هر ثانیه میلیون ها برخورد رخ می دهد. بررسی همه این داده ها برای یافتن پدیده های جالب، کار بزرگی است اما اکنون پژوهشگران برای این کار به هوش مصنوعی روی آورده اند.

شاید هیجان انگیزترین بخش ماجرا، وعده هوش مصنوعی برای ایفای نقش دانشمند باشد. با ترکیب فناوری خودکارسازی فعالیت های آزمایشگاهی، رباتیک و یادگیری ماشینی، ایجاد آزمایشگاه های خوارکار امکان پذیر می شود. این آزمایشگاه ها، یک هدف سطح بالا مانند دستیابی به یک بازدهی خاص از یک واکنش شیمیایی را از یک پژوهشگر می گیرند و سپس آزمایش ها را به صورت خودکار انجام می دهند تا به آن هدف برسند.

دیگران پا را فراتر گذاشته و عملاً هوش مصنوعی را در برنامه ریزی و طراحی آزمایش ها دخیل می کنند. در سال ۲۰۲۳، پژوهشگران «دانشگاه کارنگی ملون» نشان دادند هوش مصنوعی آنها موسوم به «Coscientist» که توسط «GPT-۴» شرکت «اوپن ای آی» (OpenAI) پشتیبانی می شود، می تواند تولید شیمیایی ترکیبات شناخته شده را به طور خودکار برنامه ریزی کند و انجام دهد.

گوگل یک سیستم دارای چندعامل را با استفاده از مدل استدلالی «جمنای ۲.۰» (Gemini ۲.۰) خود ایجاد کرده است که می تواند به دانشمندان در تولید فرضیه ها و پیشنهاد پروژه های تحقیقاتی جدید کمک کند. یکی دیگر از دانشمندان هوش مصنوعی که توسط شرکت «ساکانا ای آی» (Sakana AI) توسعه داده شده است، یک مقاله را در رابطه با یادگیری ماشینی نوشت که فرآیند دآوری را در یک کنفرانس معتبر هوش مصنوعی پشت سر گذاشت.

شبکه های عصبی مانند جعبه های سیاهی هستند که رمزگشایی از عملکرد داخلی آنها دشوار است و این می تواند تفسیر نتایج را چالش برانگیز کند.

با وجود هیجان انگیز بودن همه این دستاوردها، تسلط هوش مصنوعی بر علم می تواند جنبه های منفی نیز داشته باشد. شبکه های عصبی مانند جعبه های سیاهی هستند که رمزگشایی از عملکرد داخلی آنها دشوار است و این می تواند تفسیر نتایج را چالش برانگیز کند. بسیاری از پژوهشگران به اندازه کافی با این فناوری آشنا نیستند تا بتوانند مشکلات رایج تحریف کننده نتایج را تشخیص دهند.

با وجود این، قدرت باورنکردنی مدل های هوش مصنوعی برای پردازش داده ها و مدل سازی در مقیاس هایی بسیار فراتر از درک انسان، همچنان یک موضوع حیاتی است. با کاربرد هوشمندانه هوش مصنوعی، این فناوری می تواند پیشرفت را در طیف گسترده ای از زمینه ها به طور چشمگیری سرعت ببخشد.

شرکت هوش مصنوعی «Polymathic AI» سال گذشته دو مجموعه بزرگ از داده ها را برای آموزش مدل های هوش مصنوعی جهت برطرف کردن مشکلات رشته های علمی منتشر کرد. این مجموعه داده ها شامل داده هایی از ده ها منبع از جمله اخترفیزیک، زیست شناسی، دینامیک سیالات، آکوستیک و شیمی است.

ابتکار Polymathic AI از فناوری مشابه با فناوری به کاررفته در مدل های زبانی بزرگ مانند «چت جی پی تی» (ChatGPT) شرکت اوپن ای آی یا جمنای گوگل استفاده می کند اما به جای دریافت متن، مدل های این پروژه با استفاده از مجموعه داده های به دست آمده از حوزه های اخترفیزیک، زیست شناسی، آکوستیک، شیمی، دینامیک سیالات و موارد دیگر یاد می گیرند و اساساً به مدل ها دانش علمی میان رشته ای می دهند.

«مایکل مک کب» (Michael McCabe) از اعضای Polymathic AI و مهندس تحقیقاتی در «موسسه فلت آیرن» (Flatiron Institute) گفت: این مجموعه داده های پیشگامانه، متنوع ترین مجموعه های بزرگ از داده های با کیفیت بالا برای آموزش یادگیری ماشینی هستند که تاکنون در رابطه با این حوزه ها گردآوری شده اند. گردآوری این مجموعه داده ها یک گام حیاتی در ایجاد مدل های هوش مصنوعی چندرشته ای است که امکان اکتشافات جدید را درباره جهان ما فراهم می کند.

همکاری پژوهشگران دانشگاه ها، سازمان های خیریه علمی و آزمایشگاه های ملی به نقطه عطف مهمی در جهت آموزش مدل های هوش مصنوعی برای یافتن و بهره برداری از دانش قابل انتقال بین زمینه های به ظاهر متفاوت برای پیشبرد اکتشافات علمی رسیده است. با وجود چنین پیشرفت هایی هنوز نمی توان هوش مصنوعی را به عنوان یک جایگزین برای دانشمندان در گذشته در نظر گرفت. یکی از بزرگترین موانع این است که هوش مصنوعی هنوز نمی تواند دانش جدیدی را خلق کند و پیشرفت های مذکور در حوزه تولید علم فعلا در حد نمونه هستند.

هوش مصنوعی در پیروی از دستورالعمل ها عالی عمل می کند اما مرزهای دانش را جابه جا نمی کند. «توماس ولف» (Thomas Wolf) از بنیان گذاران شرکت هوش مصنوعی «هاگینگ فیس» (Hugging Face) گفت: هوش مصنوعی در پیروی از دستورالعمل ها عالی است اما در ایجاد دانش جدید مشکل دارد. هوش مصنوعی باید داده های آموزشی خود را زیر سوال ببرد و رویکردهای خلاف شهود را در پیش بگیرد. هوش مصنوعی در پیروی از دستورالعمل ها عالی عمل می کند اما مرزهای دانش را جابه جا نمی کند.

ولف در تحلیل محدودیت های مدل های زبانی بزرگ نوشت: این حوزه به جای افراد متحول کننده، یاوران بیش از حد مطیع تولید می کند. هوش مصنوعی در حال حاضر دانش جدیدی را ایجاد نمی کند. در عوض، فقط جاهای خالی بین واقعیت های موجود را پر می کند.

استدلال ولف این است که هوش مصنوعی برای رقم زدن پیشرفت های علمی واقعی باید کاری بیش از بازیابی و ترکیب اطلاعات انجام دهد. به گفته ولف، هوش مصنوعی باید داده های آموزشی خود را زیر سوال ببرد، ایده های جدید را از حداقل ورودی تولید کند و سوالات غیرمنتظره ای بپرسد که مسیرهای تحقیقاتی جدیدی را باز می کنند.

ولف هشدار داد: اگر تحقیقات هوش مصنوعی تغییر رویه ندهند، ما «آلبرت اینشتین» جدیدی را در یک مرکز داده نخواهیم داشت، بلکه فقط آینده ای پر از بله قربان گوها را روی سرورها خواهیم دید. ما به مجموعه ای از فناوری های هوش مصنوعی نیاز داریم که بتوانند وظایف را به طور مستقل انجام دهند.