

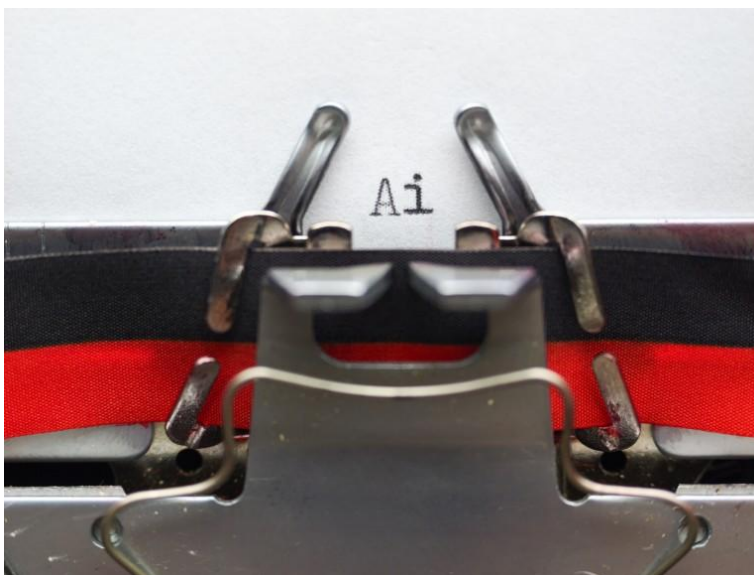
بسمه تعالی

هوش مصنوعی در خدمت علم؛ شتابی بی‌نظیر، کشفیاتی اندک

Human scientists trounce the best AI agents on complex tasks

۱. چکیده

بر اساس جدیدترین گزارش «شاخص هوش مصنوعی ۲۰۲۶» که توسط مؤسسه هوش مصنوعی انسان‌محور دانشگاه استنفورد منتشر شده است، علی‌رغم پذیرش گسترده و روزافزون ابزارهای هوش مصنوعی در میان دانشمندان، هنوز شواهد قطعی مبنی بر افزایش بهره‌وری علمی ناشی از این فناوری وجود ندارد. در عین حال، دانشمندان انسانی در انجام وظایف پیچیده تحقیقاتی کماکان بر توانمندترین عامل‌های هوش مصنوعی برتری قاطعی دارند.



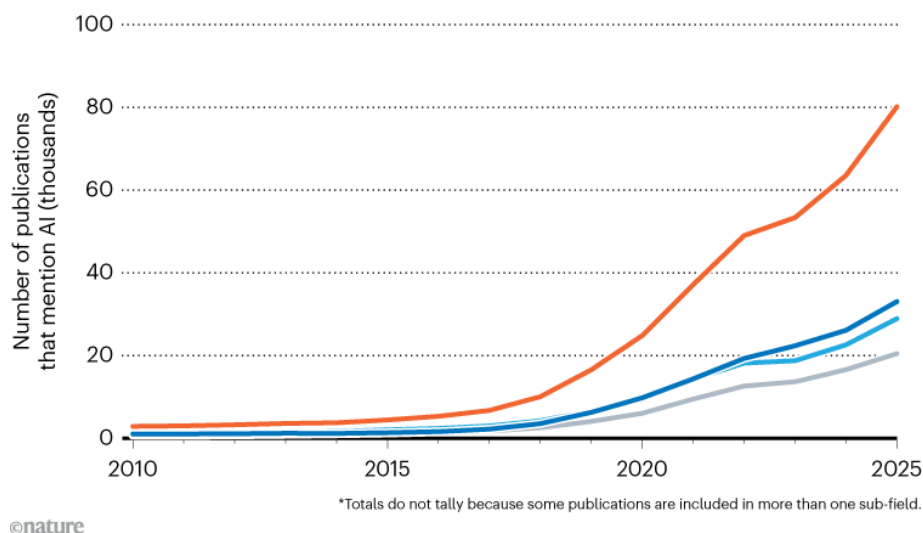
۲. رشد تصاعدی نشر علمی مرتبط با هوش مصنوعی

تعداد انتشارات علمی در حوزه‌های علوم زیستی، فیزیک و زمین‌شناسی که به هوش مصنوعی اشاره داشته‌اند، بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۲۵ نزدیک به ۳۰ برابر افزایش یافته است.

AI PAPER BOOM

The number of natural-science publications — papers, preprints and other material — that mention artificial intelligence has increased sharply over the past 15 years. The natural sciences are comprised of physical, life and Earth sciences.

— Natural sciences* — Physical sciences — Life sciences — Earth sciences



علوم فیزیکی (پیشران مطلق با ۳۰ هزار مقاله)، علوم زمین (بالاترین شتاب نسبی؛ رشد ۱۰۰ برابری)، علوم زیستی (جهش دیر هنگام پس از ۲۰۲۰).

در سال ۲۰۲۵ به تنهایی، بیش از ۸۰ هزار مقاله، پیش‌نویشته و سایر انواع نشر در این حوزه‌ها منتشر شده که نسبت به سال ۲۰۲۴ رشدی ۲۶ درصدی را نشان می‌دهد.

از میان زیرشاخه‌های علمی:

- **علوم فیزیکی** با ۳۳ هزار مورد، بیشترین تعداد نشر مرتبط با هوش مصنوعی را به خود اختصاص داده است.
 - **علوم زمین** با سهم ۹ درصدی از کل مقالات خود، بالاترین نسبت نسبی را داراست.
- یولاندا گیل^۱، دانشمند کامپیوتر از دانشگاه کالیفرنیا جنوبی^۲ و سرپرست گزارش، در این باره می‌گوید: «دانشمندان واقعاً / این عصر هوش مصنوعی را پذیرفته‌اند».

^۱ Yolanda Gil

^۲ University of Southern California

۳. هشدار درباره کیفیت پژوهش‌ها

آرویند نارایانن^۳، دانشمند علوم کامپیوتر در دانشگاه پرینستون^۴، اگرچه رشد انفجاری مقالات مرتبط با هوش مصنوعی را «غیرمنتظره» نمی‌داند، اما نسبت به پیامدهای آن بر کیفیت پژوهش هشدار می‌دهد: «مشخص نیست که افزایش استفاده از هوش مصنوعی برای علم سودمند باشد یا نه. این رشد بیش از حد سریع رخ می‌دهد، بدون آنکه فرصتی برای انطباق هنجارهای علمی فراهم شود، و در نتیجه کیفیت پژوهش‌ها به شدت سقوط کرده است.»

گیل نیز تأکید می‌کند که هنوز شواهد محدودی مبنی بر افزایش بهره‌وری دانشمندان توسط هوش مصنوعی وجود دارد، اما در عین حال خاطرنشان می‌سازد که دانشمندان «نمی‌توانند بدون آن زندگی کنند. اگر هوش مصنوعی را از آنها بگیری، قیام خواهند کرد.»

۴. مدل‌های بنیادین علم: پیشرفت سریع اما نابرابر

این گزارش فهرستی از مدل‌های بنیادین علمی تازه منتشر شده را ارائه می‌دهد؛ مدل‌هایی که به طور گسترده روی دامنه وسیعی از وظایف آموزش دیده‌اند و همزمان با حجم عظیمی از داده‌های تخصصی هر حوزه نیز تعلیم دیده‌اند.

از جمله دستاوردهای برجسته:

- **AION-1** نخستین مدل بنیادین در اخترشناسی است که روی بیش از ۲۰۰ میلیون جرم آسمانی آموزش دیده و قادر به طبقه‌بندی کهکشان‌ها و تخمین ویژگی‌های آنهاست.

- مدل‌های ویدئویی مانند **Veo3 گوگل** دیپمایند توانسته‌اند پدیده‌هایی مانند شناوری را بدون آموزش مستقیم شبیه‌سازی کنند؛ حرکتی به سوی یادگیری قوانین بنیادین فیزیک.

با این حال، نارایانن تأکید می‌کند: «با وجود چند موفقیت جزئی، به نظر می‌رسد این رؤیا (یادگیری قوانین فیزیک توسط هوش مصنوعی) هنوز بسیار دور است.»

۵. عامل‌های هوش مصنوعی: توانمندی محدود در گردش‌های کاری علمی

بسیاری از پژوهشگران به «عامل‌های» هوش مصنوعی روی آورده‌اند که قادرند به طور خودکار اقداماتی مانند اجرای گردش‌های کاری علمی را انجام دهند. اما گزارش حاضر در مورد عملکرد این عامل‌ها تردید دارد:

- عامل‌های هوش مصنوعی همچنان در اجرای مطمئن گردش‌های کاری چندمرحله‌ای با مشکل مواجهند.

^۳ Arvind Narayanan

^۴ Princeton University

- بهترین عامل‌های هوش مصنوعی تقریباً نیمی از عملکرد متخصصان انسانی دارای دکترای را کسب می‌کنند.
- در آزمون محک **PaperArena** که توانایی عامل‌ها در تدوین نقشه استدلال، تعامل با چندین مقاله علمی و فراخوانی ابزارهای مناسب را می‌سنجد، حتی بهترین مدل زبانی بزرگ به دقتی تنها **۳۹ درصد** دست یافته است.
- گیل در این باره می‌گوید: *عامل‌ها فوق‌العاده‌اند، اما هنوز با جایی که بفهمیم چگونه از آنها به طور مؤثر استفاده کنیم، فاصله زیادی داریم.*
- در مقابل، نارایان دیدگاه خوش‌بینانه‌تری دارد و اشاره می‌کند که تیم خودش در نوامبر ۲۰۲۵ نشان داد عامل‌ها می‌توانند در یکی از آزمون‌های محک برای بازتولید نتایج محاسباتی مقالات علمی، **نمره کامل** کسب کنند. او تأکید می‌کند: *همین حالا هم عامل‌ها برای پژوهشگران به عنوان ابزارهایی صرفه‌جویی‌کننده در زمان فوق‌العاده مفید هستند.*

۶. کشفیات علمی با هوش مصنوعی: هنوز در ابتدای راه

استفاده از عامل‌های هوش مصنوعی بخشی از روند کلی است که در آن دانشمندان از ابزارهای هوش مصنوعی نه فقط برای تحلیل داده، بلکه برای تلاش‌های گسترده‌تر در جهت **تولید فرضیه و کشف علمی** بهره می‌برند. این موضوع هیجان‌انگیز است، اما گزارش شاخص هوش مصنوعی ۲۰۲۶ نتیجه‌گیری می‌کند که: **فهرست کشفیات تأییدشده تجربی توسط هوش مصنوعی همچنان کوتاه است.**

۷. نکات برجسته و تأمل‌برانگیز

- پذیرش سریع توسط عموم: بزرگسالان آمریکایی ابزارهای هوش مصنوعی مولد مانند چت‌بات ChatGPT را با سرعتی سریع‌تر از رایانه‌های شخصی یا اینترنت پذیرفته‌اند.
- غلبه محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی: در نوامبر ۲۰۲۴، حجم محتوای تولیدشده توسط هوش مصنوعی در اینترنت از میزان مقاله‌های تألیف‌شده توسط انسان پیشی گرفت.
- نخستین مقاله کاملاً تولیدشده توسط هوش مصنوعی فرایند داوری همتا را با موفقیت پشت سر گذاشت.
- پیش‌بینی عملیاتی آب و هوا مبتنی بر هوش مصنوعی در اوایل سال ۲۰۲۵ به بهره‌برداری رسید.
- خطاهای ابتدایی مدل‌های پیشرو: این مدل‌ها در ۵۰٪ موارد ساعت‌های عقربه‌ای را اشتباه می‌خوانند.
- استفاده بدون ارجاع: کارآگاهان علمی صدها مقاله را شناسایی کرده‌اند که از هوش مصنوعی استفاده کرده‌اند بدون آنکه به آن اشاره کنند.

۸. جمع‌بندی

گزارش شاخص هوش مصنوعی ۲۰۲۶ تصویری دوگانه از وضعیت کنونی ارائه می‌دهد: از یک سو، پذیرش بی‌سابقه و رشد سریع ابزارهای هوش مصنوعی در علم؛ از سوی دیگر، فقدان شواهد قطعی مبنی بر افزایش بهره‌وری و کشفیات تأییدشده. عامل‌های هوش مصنوعی علیرغم پتانسیل بالا، هنوز از توانمندی متخصصان انسانی فاصله قابل توجهی دارند. به نظر می‌رسد علم در میانه یک گذار پرشتاب اما هنوز ناپخته قرار دارد؛ گذاری که نیازمند بازتعریف هنجارها، ارتقای کیفیت پژوهش، و مدیریت انتظارات واقع‌بینانه از توانایی‌های کنونی هوش مصنوعی است.

doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-026-01199-z>

کارشناس: فرما توسلیان