

ماشین ها چگونه باهوش شدند؟



ژارمن یولیدسن و نسان
کارشناس ارشد پژوهشگری، مدیر
دبیرستان در مقطع متوسطه‌ی دوم

دنیایی که امروز در آن زندگی می‌کنیم، با پویایی و تحولات شگفت‌انگیزی همراه است و در بسیاری از جنبه‌ها، آینده‌ای را شبیه به آثار علمی و تخیلی نویسندگانی چون چارلز لوتویچ داجسون، ریاضی‌دان بریتانیایی، به واقعیت نزدیک کرده است. پیشرفت‌های شگرف حاصل از توسعه‌ی هوش مصنوعی امکان‌هایی را در زمینه‌ی ماشین‌های خودکار، سامانه‌های هوشمند و تحلیلگرهای پیشرفته فراهم آورده است. هوش مصنوعی سامانه‌ای است که با کارکردهایی مثل قابلیت پردازش داده‌ها، یادگیری از تجربه‌های گذشته، سازگاری انعطاف‌پذیر با تغییرات و دستیابی به اهداف خاص تعریف می‌شود. این فناوری از دهه‌ی ۱۹۵۰ به صورت دانشگاهی و به صورت علمی آغاز به کار کرده است؛ هرچند تا نیمه‌ی قرن بیستم بیشتر شاخه‌ای ناشناخته باقی مانده و علاقه‌های محدودی به آن جلب شده بود.

امروزه، ظهور کلان‌داده‌ها و پیشرفت‌های بی‌نظیر در پردازش و گسترش محیط‌های دیجیتال و تعاملی در حوزه‌ی هوش مصنوعی، تحولی اساسی را رقم زده است. این پیشرفت‌ها توان تحلیل و پردازش اطلاعات را به سطح بالایی ارتقا داده‌اند و امکان شناخت و الهام از هوش انسانی را برای سامانه‌های مرتبط با هوش مصنوعی فراهم آورده‌اند. هوش مصنوعی به ابعاد متعددی که شامل هوش شناختی، اجتماعی یا حتی عاطفی می‌شود، قابل دسته‌بندی و بررسی است. همچنین می‌توان آن را بر اساس مراحل تکاملی‌اش به سه سطح هوش مصنوعی محدود، عمومی و فوق‌العاده تقسیم کرد.

در حال حاضر، نگرانی‌ها و پرسش‌هایی درباره‌ی رشد و استفاده‌ی عمومی از هوش مصنوعی مطرح است، از جمله اینکه آیا این فناوری به‌نحوی پیشرفت خواهد کرد که عموم مردم نتوانند توانایی‌های آن را از هوش انسانی تفکیک دهند. همان‌طور که آرتور کلارک، نویسنده‌ی





توضیح داده شده بود. آزمون تورینگ همچنان معیار شناخته‌شده‌ای برای شناسایی میزان هوشمندی یک سامانه محسوب می‌شود: «اگر انسان نتواند تشخیص دهد ماشینی که با آن تعامل دارد، غیرانسانی است، آن ماشین هوشمند تلقی می‌شود.»

تابستان‌ها و زمستان‌های هوش مصنوعی

در طول دهه‌ها، رشد چشمگیر و همچنین افت‌وخیز فراوانی در این حوزه مشاهده شده است. آزمایش قابلیت‌های هوش مصنوعی یکی از مراحل اولیه‌ی مهمی بود که توسط آزمون تورینگ صورت می‌گرفت. این آزمون توانایی ماشین را برای نمایش رفتاری مشابه رفتار انسان بررسی می‌کرد. دانشگاه استنفورد و پروژه‌های متعدد دیگر نیز از اوایل تولد این فناوری نقشی کلیدی ایفا کردند. در دهه‌ی ۱۹۶۰، جوزف وایزنبوم در آم‌آی‌تی^۲ برنامه‌ای ابتدایی ساخت که الیزا نام داشت. این برنامه یکی از اولین تلاش‌ها برای پردازش زبان طبیعی بود. الیزا اولین ابزار موفقی بود که توانست آزمون تورینگ را بگذراند و شبیه‌سازی مکالمه‌ای ساده اما مؤثر با انسان را ارائه دهد. در همان دوران، «حل‌کننده‌ی مسائل عمومی»^۳ نیز توسعه یافت که مسائل متعدد را از طریق خودکار سازی فرایندها قابل حل می‌کرد. با وجود پیشرفت‌های اولیه، سال‌های پس از آن به‌دنبال توقعات بالای دولت‌ها و نهادهای تحقیقاتی این فناوری به شدت نقد شد. نمونه‌ای از این انتقادات، گزارش جیمز لایت‌هیل در بریتانیا بود که در قبال محدودیت‌های هوش مصنوعی دیدگاه واقع‌بینانه‌تری ارائه می‌داد. این انتقادات منجر به کاهش بودجه‌ها و حمایت‌های دولتی از تحقیقات هوش مصنوعی شد. چنین دورانی که به «زمستان هوش مصنوعی» معروف شده است، باعث رکود این حوزه شد. دهه‌ی ۱۹۸۰ میلادی اما دوباره امیدهایی خلق کرد و کشورهای پیشرفته، همچون ژاپن و ایالات متحده، بودجه‌هایی را برای تحقیقات پیشرفته تخصیص دادند.

بریتانیایی داستان‌های علمی و تخیلی، گفته است: «هر فناوری که به اندازه‌ی کافی پیشرفته باشد، از نظر افراد قابل تمایز از سحر و جادو نیست.»

از دهه‌ی ۱۹۵۰ میلادی کارشناسان پیش‌بینی می‌کردند که در آینده‌ای نزدیک سامانه‌های مبتنی بر هوش مصنوعی عمومی قادر خواهند بود رفتاری کاملاً شبیه به انسان از خود نشان دهند؛ سامانه‌هایی که علاوه بر برخورداری از هوش شناختی و اجتماعی، می‌توانند قدرت تصمیم‌گیری و احساسات مشابه انسان را نیز داشته باشند. با این حال، هنوز نمی‌توان به‌طور قطع گفت که آیا چنین پیشرفت‌هایی محقق خواهند شد یا خیر.

در این مقاله با مرور تاریخچه‌ی هوش مصنوعی، از گذشته تاکنون، چالش‌ها و فرصت‌هایی را که این حوزه پیش روی ما گذاشته است، بررسی می‌کنیم تا بتوانیم بهتر به درک مسیر طی شده و افق‌های پیش رو دست یابیم.

فصل‌های تاریخی هوش مصنوعی

بهار پیدایش هوش مصنوعی

ریشه‌های شکل‌گیری این فناوری را می‌توان در دهه‌ی ۱۹۴۰ میلادی جست‌وجو کرد، زمانی که نویسنده‌ی علمی و تخیلی آمریکایی، آیزاک آسیموف، در سال ۱۹۴۲ داستان کوتاه خود با عنوان دور سرگردانی^۱ را منتشر ساخت. این داستان درباره‌ی سه قانون معروف رباتیک بود: ۱. آسیب‌نزدن به انسان؛ ۲. اطاعت از انسان؛ ۳. حفظ خود. این داستان بعدها الهام‌بخش بسیاری از دانشمندان در حوزه‌ی رباتیک، علوم رایانه‌ای و دیگر شاخه‌های مرتبط شد. همچنین در آن زمان آلن تورینگ، ریاضی‌دان انگلیسی، با طراحی ماشین رمزگشای بمب، نقش بزرگی را در فهم اولیه از هوش مصنوعی ایفا کرد. ماشین بمب یکی از اولین تلاش‌ها برای ساخت دستگاهی الکترومکانیکی بود که می‌توانست کدهایی را که ماشین انیگمای آلمان نازی در طول جنگ جهانی دوم رمزنگاری کرده بود، بشکند. موفقیت تورینگ در این پژوهش‌ها مفاهیم اولیه‌ی درک ماشین‌های هوشمند را شکل داد.

در سال ۱۹۵۰، تورینگ مقاله‌ی مهم خود را با عنوان «ماشین‌آلات محاسباتی و هوش» منتشر کرد. در این مقاله، اصول اولیه‌ی ساخت ماشین‌های هوشمند و آزمایش کارایی آن‌ها

این تحولات نیازمند بازنگری در حوزه آموزش و ارتقای سطح مهارت‌های کارکنان خواهد بود. طبیعتاً تأثیر این تغییرات در برخی مشاغل محسوس‌تر خواهد بود؛ اما مشاغل نیز وجود دارند که در آن‌ها، جایگزینی انسانی با هوش مصنوعی به راحتی امکان‌پذیر نیست یا مدت‌زمان بیشتری طول می‌کشد تا این تغییر اتفاق بیفتد. بنابراین توانایی انطباق با این تحولات از طریق آموزش مجدد کارکنان ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است.

در بلندمدت، مقررات باید با مردم‌سالاری و رویکرد صلح‌آمیز سازگار باشد. وضع قوانین منعطف اما شفاف می‌تواند از تبعات جانبی پیشرفت‌های فناوریانه جلوگیری کند. چالش اصلی این است که چه کسی مسئول حفاظت از جامعه در برابر مخاطرات احتمالی ناشی از فناوری‌های نوین خواهد بود؟ همکاری بین‌المللی در سطح دولت‌ها و نهادهای مستقل ممکن است راهکاری مؤثر برای تضمین استفاده‌ی مسئولانه از هوش مصنوعی ارائه دهد. بدون شک، پیشرفت هوش مصنوعی فرصت‌های بی‌شماری را ارائه می‌دهد؛ اما غفلت از جنبه‌های نظارتی و انسانی این پیشرفت می‌تواند مشکلات جدی ایجاد کند. وظیفه ما نظارت و برنامه‌ریزی درست برای اطمینان از سازگاری فناوری با ارزش‌ها و نیازهای جامعه است.

در نظر گرفتن الگوریتم‌ها و عملکرد سازمان‌ها، برای مدیریت ابزارهای هوش مصنوعی ضروری است. در آینده‌ای نزدیک این سامانه‌ها قرار است قسمتی از زندگی روزمره‌ی ما شوند. بنابراین، همواره این سؤال مطرح است که آیا برای این مقوله نیاز به تنظیم قوانین و نظارت دقیق داریم یا خیر. هر چند هوش مصنوعی به دلیل ماهیت بی‌طرفانه و عاری از داوری ظاهری‌اش، شاید نیازی به چنین نظارت‌هایی نداشته باشد؛ ولی در عمل، به دلیل تأثیرپذیری سامانه‌ها از داده‌های ورودی، می‌تواند دچار خطا یا سوگیری‌های گوناگون شود. حتی الگوریتم‌هایی که برای مثال در سامانه‌ی حسگر خودروهای خودران طراحی شده‌اند، می‌توانند رفتاری تبعیض‌آمیز داشته باشند. به عنوان نمونه، ممکن است سامانه در تشخیص پوست روشن بهتر عمل کند و تصویر افراد با پوست تیره را با دقت کمتری تحلیل کند؛ چراکه ممکن است داده‌های آموزشی مناسبی برای رفع این سوگیری ارائه نشده باشد. این نوع خطاها می‌توانند در تحلیل داده‌ها یا ارائه‌ی تصمیمات مبتنی بر هوش مصنوعی تعصباتی جدی ایجاد کنند، مگر آنکه راهکاری برای نظارت بر چنین الگوریتم‌هایی وجود داشته باشد.

بهترین راه برای جلوگیری از این نوع مسائل، تقویت نظارت و تنظیم مقررات مرتبط با توسعه و آموزش الگوریتم‌های هوش مصنوعی است. مشابه آزمایش ایمنی محصولات فیزیکی، باید برنامه‌های خاصی برای اطمینان از رعایت اصول اخلاقی و بی‌طرفی در سامانه‌های هوش مصنوعی طراحی و اجرا شود. حتی ممکن است در آینده نیاز به آیین‌نامه‌های مبتنی بر رعایت تعهداتی اخلاقی باشد که مهندسان هوش مصنوعی مستلزم اجرای آن باشند، مشابه سوگندنامه‌ای که پزشکان یا وکلای پیش از انجام حرفه‌ی خود متعهد به آن می‌شوند. در میان مدت، ضرورت وضع قوانین استخدامی مرتبط با فرایندهای خودکار مطرح خواهد شد. کاربرد وسیع هوش مصنوعی می‌تواند، در بعضی زمینه‌ها، تقاضای نیروی انسانی را کاهش دهد. همان‌طور که خودکارسازی (اتوماسیون) در گذشته مشاغل متعددی را تحت تأثیر قرار داده است، هوش مصنوعی نیز می‌تواند نقش مشابهی ایفا کند. ما اکنون شاهد هستیم که ابزارهای تشخیصی مبتنی بر هوش مصنوعی در برخی موارد عملکرد بهتری نسبت به متخصصان سنتی ارائه می‌دهند.

وقتی برنامه‌هایی مانند دیپ‌بلو^۱ توانست قهرمان جهان شطرنج را شکست دهد، بار دیگر جهان به قابلیت‌های هوش مصنوعی توجه کرد، هر چند این سامانه‌ها بیشتر بر پایه‌ی قوانین از پیش تعیین‌شده و تحلیل‌های دقیق بودند تا یادگیری حقیقی. با محدودیت سخت‌افزارها و پردازشگرها، مدل‌سازی‌هایی مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی هم که در دهه‌ی ۱۹۶۰ میلادی معرفی شده بودند، با شکست مواجه شدند؛ اما دور جدیدی از تحقیقات در دهه‌ی ۲۰۱۰ میلادی با قدرت سخت‌افزاری نوین و داده‌های گسترده آغاز شد و دوباره یادگیری عمیق به میدان آمد. موفقیت‌هایی مانند آلفاگو که قهرمانان بازی پیچیده‌ی «گو»^۲ را شکست داد، نمونه‌ای از این پیشرفت‌ها بود.

همچنان که هوش مصنوعی مسیر تکامل خود را ادامه می‌دهد، چالش‌ها و امیدواری‌ها دست به دست هم داده‌اند تا این فناوری هر روز به واقعیت نزدیک‌تر شود. نگاه ما به آینده‌ای است که هوش مصنوعی نه تنها تقلیدی از انسان بلکه مکمل و ابزار قدرتمندی برای او باشد. تنظیم مقررات و نظارت بر این فناوری، با



پی‌نوشت‌ها

1. Runaround
2. MIT
3. general problem solver
4. Deep Blue
5. Go

منابع

1. Andreas M. Kaplan and Michael Haenlein, "Siri, Siri, in My Hand: Who's the Fairest in the Land? On the Interpretations, Illustrations, and Implications of Artificial Intelligence," *Business Horizons*, 62/1 (January/February 2019): 1525-.
2. Alan Turing, "Computing Machinery and Intelligence," *Mind*, LIX/236 (1950): 433-460.
3. For a practical exploration of ELIZA, visit: <https://www.masswerk.at/elizabo/>.
4. The Towers of Hanoi: A mathematical puzzle involving three rods and multiple disks—starting in one arranged stack—that must be moved to another rod while maintaining their order.
5. Murray Campbell, A. Joseph Hoane Jr., and Feng-Hsiung Hsu, "Deep Blue," *Artificial Intelligence*, 1342-1/ (January 2002): 5783-.
6. Matthew Hutson, "How Researchers Are Teaching AI to Learn Like a Child," *Science*, May 24, 2018, available at <https://www.sciencemag.org>.
7. Donald Olding Hebb, *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory* (New York, NY: John Wiley, 1949).