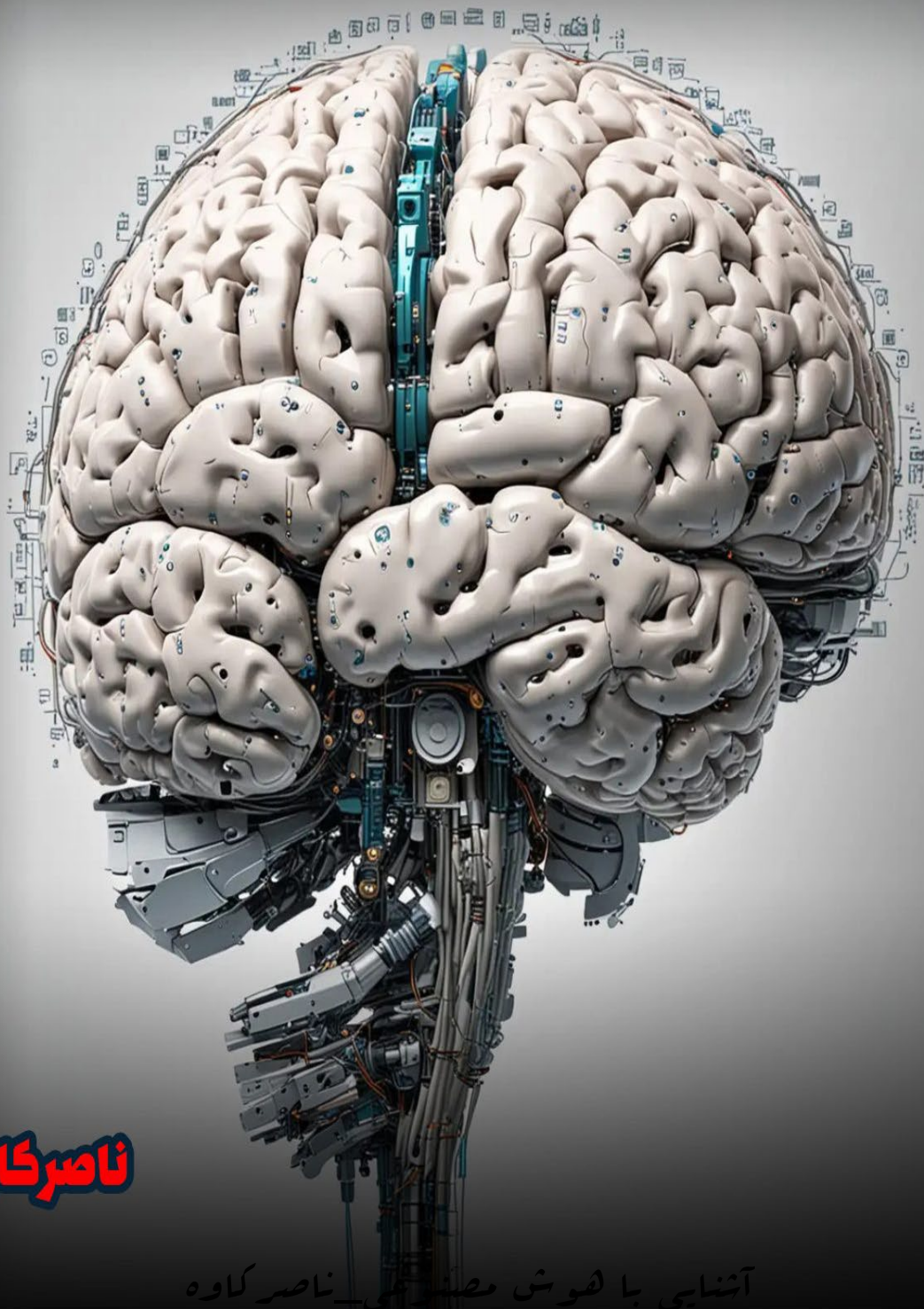


آشنایی با هوش مصنوعی



ناصر کاوه

آشنایی با هوش مصنوعی ناصر کاوه



آشنایی با هوش مصنوعی - ناصر کاوه

این کتاب تقدیم می‌شود

به ائمه معصومین (صلوات الله علیهم اجمعین)

امام خمینی (ره)، شهدای ایران اسلامی از صدر اسلام تا شهدای جبهه ی مقاومت

سرنوشت شان شد استعمارزدگی؟!

امام خامنه ای : هر ملّتی که امروز در زمینه‌ی این دانش‌های جدید - که حالا این علوم شناختی و فناوری‌های مرتبط با علوم شناختی چیزهای جدید دنیایند دیگر؛ مثلاً بیست سی سال است که اینها وارد میدان دانش و علم و دانشگاه و پژوهشگاه شده‌اند - عقب بیفتد، سرنوشتش، سرنوشت آن ملّت‌هایی است که در آغاز انقلاب صنعتی عقب افتادند و سرنوشتشان شد استعمارزدگی، شد زیر دست بودن، شد فقیر ماندن، شد ذلیل شدن. اگر ما امروز در زمینه‌ی علوم شناختی و فناوری‌های شناختی تلاش نکنیم، کار نکنیم، حرکت جدّی نکنیم - چون دیگران دارند [کار] میکنند دیگر، با همه‌ی وجود دارند [تلاش] میکنند؛ امروز مثلاً فرض کنید ایشان نشان دادند که در زمینه‌ی هوش مصنوعی مثلاً ما چهاردهم هستیم در دنیا - اگر چنانچه یک ذره غفلت کنیم و خوابمان ببرد، به سرعت سقوط خواهیم کرد و پنجاه سال دیگر خواهیم شد پنجاهم، خواهیم شد صدم، یعنی دنیا از ما جلو می‌افتد و میرود. (۳ بهمن ۹۷)

کتاب آشنایی با هوش مصنوعی

مدیر پروژه و نویسنده: ناصر کاوه

هوش مصنوعی، گرافیک و طراحی: علی کربلائی

رسانه و فضای مجازی: مهدی کاوه

تایپ و حروف نگار و مشاور طرح: نرگس کاوه

روابط عمومی و پشتیبانی: فاطمه عاقلی

قیمت: ۴/۰۰۰/۰۰۰ ریال

شمارگان: ۱۰۰۰

چاپ: اول

فهرست مطالب

مقدمه/۵

هوش مصنوعی چیست؟/۱۵

تعریف هوش مصنوعی به زبان ساده/۱۷

تاریخچه هوش مصنوعی و توسعه AI/۳۲

ChatGPT چیست؟/۴۶

انواع هوش مصنوعی/۴۸

شاخه‌های هوش مصنوعی؛ تکنیک‌ها، روش‌ها و فرایندهای AI/۵۶

هوش مصنوعی مولد چیست/۷۳

هوش مصنوعی مکالمه‌ای/۷۶

هوش مصنوعی قابل توضیح/۷۸

تفاوت هوش مصنوعی با برنامه نویسی/۸۲

هوش مصنوعی چگونه آموزش می‌بیند؟/۹۰

انواع الگوریتم هوش مصنوعی چیست؟/۹۲

نمونه برنامه‌ها و اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی/۹۸

کاربردهای هوش مصنوعی در صنایع و حوزه‌های مختلف/۱۰۸

کاربرد هوش مصنوعی در ایران/۱۱۶

چگونه AI را در زندگی به‌کار بگیریم؟/۱۱۹

هوش افزوده چیست و چه تفاوتی با هوش مصنوعی دارد؟/۱۳۲

مزایا و معایب هوش مصنوعی/۱۳۶

هوش مصنوعی غیر متمرکز، راهکاری برای رفع نگرانی‌ها/۱۴۴

مراحل ساخت هوش مصنوعی چگونه است؟/۱۵۰

زبان برنامه نویسی مخصوص هوش مصنوعی/۱۵۶

نکات مهم ساخت هوش مصنوعی/۱۶۰

هوش مصنوعی در کلاس درس/۱۶۱

سخن آخر/۱۶۲

ضمیمه شماره یک/۱۸۲

ضمیمه شماره دو/۲۱۲

مقدمه

بسم الله الرحمن الرحيم

فَعَّالٌ برخورد کنید ...

"در مقابل امواج و حوادث جهانی و به خصوص منطقه‌ای، برخورد کشور، برخورد فَعَّال باشد، برخورد اثرگذار باشد، نه برخورد منفعل. مسائل گوناگونی چه از لحاظ سیاسی، چه از لحاظ علمی، چه از لحاظ پیشرفت‌ها و ابتکارات فوق‌العاده و عجیب علمی - فرض کنید مثل هوش مصنوعی - در دنیا اتفاق می‌افتد؛ با این، فَعَّال برخورد کنید، منفعل برخورد نکنید؛ اثرگذار برخورد کنید. غفلت و تغافل از آنچه در دنیا پیش می‌آید، در منطقه پیش می‌آید، جایز نیست. هر حادثه‌ای پیش می‌آید، ما یک موضعی در قبال آن داریم؛ این موضع را صریح، روشن، با قوّت و متانت ابراز کنیم تا دنیا بشناسد و بفهمد که ایران اسلامی در این قضیه چه می‌گوید."

(از بیانات حضرت امام خامنه‌ای حفظه الله در مراسم تنفیذ حکم چهاردهمین

دوره ریاست جمهوری اسلامی ایران ۷ مرداد ۱۴۰۳)

مسئله‌ی هوش مصنوعی و دستیابی به آن آنقدر مهم و سرنوشت ساز است که حضرت آقا در دیدارشان با هیئت دولت تنها پس از گذشت یکماه برای چندمین بار بر ضرورت دستیابی هر چه سریعتر به هوش مصنوعی بومی و پایدار در کشور این چنین تاکید فرمودند...

"امروز هوش مصنوعی با یک شتاب حیرت‌دهنده‌ای [دارد پیش میرود]؛ یعنی انسان متحیر میشود از شتابی که این فناوری عجیب در دنیا پیدا کرده و دارد پیش میرود. خب الان دستگاه‌های مختلف ما - نظامی و غیر نظامی - از هوش مصنوعی دارند استفاده می کنند، بهره‌برداری می کنند، اما این ما را فریب ندهد.

در مساله‌ی هوش مصنوعی، بهره‌بردار بودن امتیاز نیست؛ این فناوری لایه‌های عمیقی دارد که باید بر آن لایه‌ها مسلط شد؛ آن لایه‌ها دست دیگران است. اگر شما نتوانید لایه‌های عمیق و متنوع این فناوری هوش مصنوعی را تأمین کنید، فردا اینها یک ایستگاهی مثل آژانس اتمی درست می کنند برای هوش مصنوعی - که الان دارند مقدماتش را فراهم می کنند - که اگر چنانچه به آن ایستگاه رسیدید، باید اجازه بگیرید که در فلان بخش از هوش مصنوعی استفاده کنید، در فلان بخش دیگر حق ندارید استفاده کنید! این جوری است؛ زنگ های دنیا، فرصت طلب‌ها و

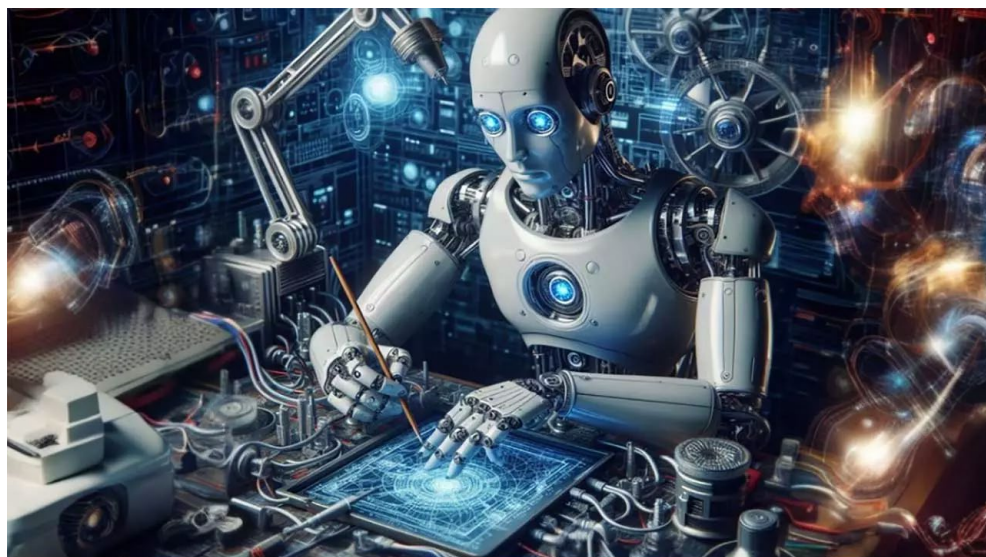
قدرت طلب‌های دنیا دنبال این چیزها هستند. یک آژانس هوش مصنوعی هم به وجود می‌آید، آن وقت اجازه نمی‌دهند که شما از این منطقه عبور کنید. خودتان باید برسید به فناوری‌های عمیق و ژرف این مسئله و لایه‌های زیرساختی هوش مصنوعی را باید در کشور دنبال کنید." (از بیانات حضرت امام خامنه‌ای حفظه الله در دیدار هیئت دولت ۱۴۰۳/۰۶/۰۶)

مسئله‌ی هوش مصنوعی آنقدر مهم، فوری و ضروری می‌باشد که ولی امر مسلمین حضرت امام خامنه‌ای حفظه الله در دیدار با جمعی از نخبگان و استعداد‌های برتر علمی کشور در ۲۶ آبان ۱۴۰۰ این چنین فرمودند:

در من پیشنهاد می‌کنم یکی از مسائلی که مورد تکیه و توجّه و تعمیق واقع میشود، مسئله‌ی هوش مصنوعی باشد که در اداره‌ی آینده‌ی دنیا نقش خواهد داشت؛ حالا یا در معاونت علمی رئیس‌جمهور یا در دانشگاه باید کاری کنیم که ما در دنیا حداقل در [بین] ده کشور اول در مورد هوش مصنوعی قرار بگیریم که امروز نیستیم؛ امروز کشورهایی که درجه‌ی اول در مسئله‌ی هوش مصنوعی هستند، حالا غیر از آمریکا و چین و مانند اینها که در رده‌های بالا هستند، بعضی از کشورهای آسیایی هم هستند، بعضی کشورهای اروپایی هم هستند [اما] ما نیستیم؛ البته کشورهای

آسیایی ظاهراً بیشتر هم هستند؛ در آن ده رتبه‌ی اوّل، تعداد کشورهای آسیایی بیشتر است. باید کاری کنیم که حداقل به ده کشور اوّل دنیا در این مسئله برسیم...

اگر بخواهیم ساده‌ترین تعریف از هوش مصنوعی را ارائه دهیم یا به هوش مصنوعی چیست پاسخ دهیم، می‌توانیم بگوییم: هوش مصنوعی مجموعه‌ای از سیستم‌های کامپیوتری است که می‌توانند بسیاری از کارها مانند استدلال کردن، تصمیم‌گیری، حل مسئله و غیره را تا حد زیادی شبیه انسان و گاهی حتی بهتر و دقیق‌تر از انسان انجام دهند. لازم است اشاره کنیم که تا همین چند سال پیش، بسیاری از مواردی که به آن‌ها اشاره شد، تنها توسط انسان انجام می‌شدند و سیستم‌های کامپیوتری در انجام آن‌ها کم توان یا ناتوان بودند.



شاید بتوان هوش مصنوعی را این‌گونه توصیف کرد:

«هوش مصنوعی عبارت است از مطالعه این که چگونه رایانه‌ها را می‌توان وادار به

کارهایی کرد که در حال حاضر انسان‌ها آن‌ها را صحیح یا بهتر انجام می‌دهند»

هوش مصنوعی به هوشی که یک ماشین از خود نشان می‌دهد یا به دانشی در

کامپیوتر که سعی در ایجاد آن دارد گفته می‌شود.

هوش مصنوعی چیست؟

هوش مصنوعی یا به اختصار AI، یکی از شاخه‌های علوم کامپیوتر است که با

بکارگیری مجموعه‌ای از تکنولوژی‌ها به کامپیوترها این امکان را می‌دهد تا

قابلیت‌هایی مثل دیدن، ترجمه همزمان گفتار و نوشتار، تحلیل داده، ارائه

پیشنهادهای کاربردی و غیره را در سطح پیشرفته بدست آورند.

برای پاسخ ساده به این سوال که هوش مصنوعی چیست می‌توان عبارت هوش

مصنوعی یا همان Artificial Intelligence را تفکیک کرد و ابتدا درکی از هر کلمه

به صورت مجزا بدست آورد.

کلمه مصنوعی یا Artificial به آنچه گفته می‌شود که به صورت طبیعی بوجود نیامده و در واقع توسط انسان‌ها ساخته شده است. کلمه هوش یا Intelligence نیز به توانایی تفکر و آموختن براساس تجربه گفته می‌شود.

حالا اگر این دو کلمه با هم ترکیب شوند، عبارت هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) بدست می‌آید. حالا هوش مصنوعی چیست ؟ هوش مصنوعی به چیزی گفته می‌شود که طبیعی نیست اما می‌تواند تفکر کند و براساس تجربه یاد بگیرد و تصمیم‌گیری انجام دهد. بنابراین به زبان ساده، هوش مصنوعی به توانایی تفکر یا یادگیری کامپیوتر یا ماشین گفته می‌شود. برای اینکه فردی هوشمند و دارای هوش تلقی شود، باید یادگیری اتفاق بیوفتد و فرد آموزش ببیند.

در واقع انسان‌ها هم از روز اولی که به دنیا می‌آیند هوشمند نیستند و برای تبدیل شدن به فردی هوشمند و باهوش باید تحت آموزش قرار بگیرند.

برای مثال اگر فردی بخواهد رانندگی کند و اتومبیلی را براند، پیش از هر چیز باید موارد لازم را درمورد آن ماشین یاد بگیرد. فرد باید حتماً نحوه روشن کردن اتومبیل را بیاموزد؛ باید یاد بگیرد چگونه از دنده و پدال‌ها استفاده کند و ماشین را به جلو براند. همچنین علائم رانندگی بسیار مهم هستند و فرد باید بتواند مفهوم هرکدام

از آن‌ها را درک کند و آن‌ها را در مغز خود حفظ کرده باشد. به این ترتیب در حین رانندگی فرد می‌تواند براساس آموخته‌های خود تصمیم‌گیری کند.

کامپیوترها هم به همین شکل عمل می‌کنند. یادگیری در کامپیوترها با استفاده از داده‌ها اتفاق می‌افتد. ماشین‌ها و کامپیوترها الگوهای موجود در داده‌ها را درک می‌کنند و سپس مدل‌هایی را می‌سازند و این مدل‌ها برای تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین انجام کارهایی هوشمندانه توسط ماشین و کامپیوترهای ساخته شده توسط انسان را هوش مصنوعی می‌نامند.

بنابراین به زبان ساده، هوش مصنوعی به توانایی تفکر یا یادگیری کامپیوتر یا ماشین گفته می‌شود. برای اینکه فردی هوشمند و دارای هوش تلقی شود، باید یادگیری اتفاق بیوفتد و فرد آموزش ببیند. در واقع انسان‌ها هم از روز اولی که به دنیا می‌آیند هوشمند نیستند و برای تبدیل شدن به فردی هوشمند و باهوش باید تحت آموزش قرار بگیرند. وقتی که انسان‌ها یاد می‌گیرند، در واقع مواردی را به خاطر

می‌سپارند و اطلاعاتی را در مغزشان ذخیره می‌کنند. سپس از این اطلاعات ذخیره شده در مغز برای تصمیم‌گیری هوشمندانه استفاده می‌شود. در خصوص ماشین‌ها و هوش مصنوعی هم شرایط یکسان است و درست مشابه انسان‌ها کامپیوترها هم باید ابتدا یاد بگیرند و نمی‌توانند تا زمانی که آموزش ندیده‌اند هوشمند شوند. بهتر است برای درک بهتر اینکه هوش مصنوعی چیست مثالی ساده ارائه شود.

در سال‌های اخیر نوآوری‌ها و پیشرفت‌های بسیاری در زمینه هوش مصنوعی پدید آمده که در گذشته تنها در حوزه فیلم‌های علمی تخیلی مورد تصور بودند، اما اکنون کم‌کم به وسیله ربات‌های هوش مصنوعی به واقعیت تبدیل شده‌اند. در این کتاب ابتدا به طور جامع به این سوال پاسخ داده شده است که هوش مصنوعی چیست و سپس به مهم‌ترین مباحث و مفاهیم مرتبط با هوش مصنوعی پرداخته می‌شود.



فعال برخورد کنید...

در مقابل امواج و حوادث جهانی و بخصوص منطقه‌ای، برخورد کشور، برخورد فعال باشد، برخورد اثرگذار باشد، نه برخورد منفعل. مسائل گوناگونی چه از لحاظ سیاسی، چه از لحاظ علمی، چه از لحاظ پیشرفته‌ها و ابتکارات فوق‌العاده و عجیب علمی — فرض کنید مثل هوش مصنوعی — در دنیا اتفاق می‌افتد؛ با این، فعال برخورد کنید، منفعل برخورد نکنید؛ اثرگذار برخورد کنید. غفلت و تغافل از آنچه در دنیا پیش می‌آید، در منطقه پیش می‌آید، جایز نیست. هر حادثه‌ای پیش می‌آید، ما یک موضعی در قبال آن داریم؛ این موضع را صریح، روشن، با قوت و متانت ابراز کنیم تا دنیا بشناسد و بفهمد که ایران اسلامی در این قضیه چه می‌گوید. (از بیانات حضرت امام خامنه‌ای حفظه الله در مراسم تنفیذ حکم چهاردهمین دوره ریاست جمهوری اسلامی ایران ۷ مرداد ۱۴۰۳)

هوش مصنوعی چیست؟

کامل ترین تعریف AI به زبان ساده



هوش مصنوعی یا AI یک علم (Science) یا مهندسی (Engineering) برای شبیه سازی فرآیندهای پردازشی هوش انسان توسط ماشین‌ها، خصوصا سیستم‌های کامپیوتری است. از هوش مصنوعی برای توسعه تکنیک‌ها، فرآیندها و روش‌های دیگری نظیر سیستم‌های خبره (Expert Systems)، یادگیری ماشینی (Machine Learning)، یادگیری عمیق (Deep Learning)، رباتیک (Robotics)، پردازش زبان‌های طبیعی (Natural Language)

(Processing)، تشخیص گفتار (Speech Recognition)، دید ماشینی (Machine Vision) و دیگر موارد استفاده می‌شود. علاوه بر این، هوش مصنوعی در حوزه‌های مختلفی از جمله سلامت و پزشکی، کسب‌وکار، آموزش، امور مالی، حقوق، سرگرمی و رسانه، امنیت، بلاک چین و ارز دیجیتال و دیگر صنایع کاربرد دارد. در این مطلب، مزایا و معایب، انواع ۴ گانه، مفاهیمی نظیر Weak AI و Strong AI و Super AI، کاربردها، نمونه ابزارهای هوش مصنوعی نظیر چت جی پی تی (ChatGPT) و گوگل بارد (Google Bard) و همچنین تاریخچه ای آی را بررسی می‌کنیم.

هوش مصنوعی چیست؟

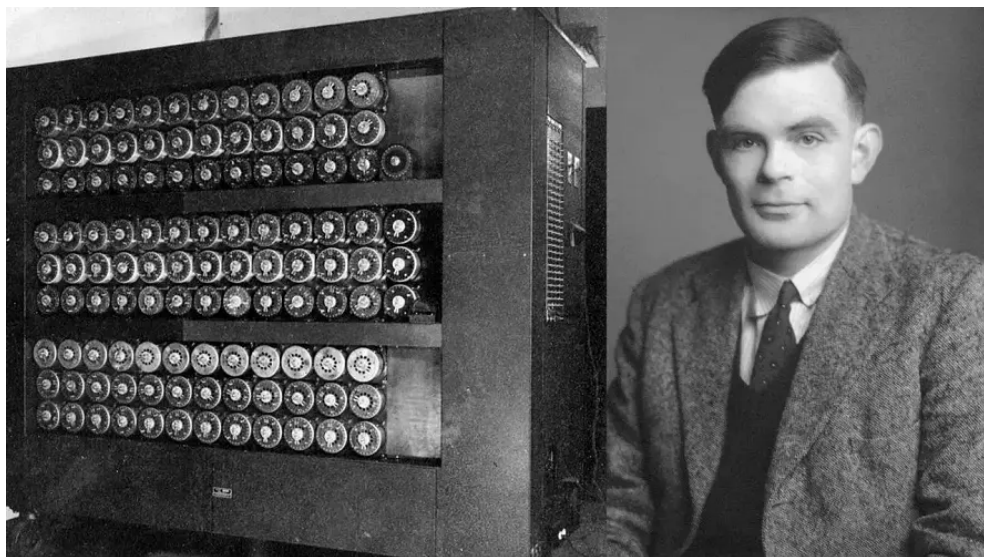
هوش مصنوعی AI توانایی یک ماشین در انجام عملیات شناختی نظیر دریافت، استدلال گفتار، تعامل با محیط، بازی، حل مسئله، شناسایی الگوها و حتی تولید خلاقیت است که مغز انسان انجام می‌دهد. به عبارت دیگر، هوش مصنوعی به ماشین‌ها اجازه می‌دهد تا قابلیت‌های مغز انسان را مدل‌سازی کرده یا حتی آن‌ها را بهبود بخشند. از آنجایی که پیچیدگی و حجم داده‌های تولیدی در جهان امروز بسیار زیاد است و مغز انسان‌ها به‌طور متوسط قادر به همگام‌سازی با سرعت پیشرفت آن‌ها نیست، نیاز به استفاده از هوش مصنوعی حس می‌شود. ابزارهای مبتنی بر AI با یادگیری نحوه پردازش حجم بالای داده، به دنبال شناسایی الگوهایی جهت مدل‌سازی فرآیند تصمیم‌گیری خود هستند.

در بسیاری از موارد، انسان‌ها بر فرآیند یادگیری هوش مصنوعی نظارت کرده و تصمیم‌های خوب و بد را از هم جدا می‌کنند، اما در برخی موارد دیگر، سیستم‌های AI برای یادگیری بدون نظارت انسان طراحی شده‌اند. مثلاً، یک سیستم تا زمان یافتن قوانین یک بازی ویدیویی و برنده شدن، آن را تکرار می‌کند.

در زندگی روزمره نیز احتمالاً از این سیستم‌ها استفاده کرده، اما متوجه آن نشده‌اید؛ دستیارهای صدا نظیر سیری و الکسا هر دو چت بات‌هایی هستند که برای کمک به یافتن اطلاعات در وبسایت‌ها، از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند. در حوزه کریپتو، استفاده از هوش مصنوعی برای بهبود سرعت معامله ارزهای دیجیتال یکی دیگر از مواردی است که در آینده بیشتر مشاهده خواهیم کرد.

تعریف هوش مصنوعی به زبان ساده

طی دهه‌های گذشته، تعاریف مختلفی از AI ارائه شده است. در ساده‌ترین حالت، هوش مصنوعی رشته‌ای است که علوم کامپیوتر و پایگاه‌های داده قدرتمند را برای فراهم‌آوری فرصت حل مسئله با یکدیگر ترکیب می‌کند. این رشته همچنین شاخه ماشین لرنینگ (Machine Learning) یا یادگیری ماشینی و دیپ لرنینگ (Deep Learning) یا یادگیری عمیق را نیز در بر می‌گیرد که عموماً در کنار AI از آن‌ها نام برده می‌شود. این رشته‌ها از الگوریتم‌های هوش مصنوعی تشکیل شده‌اند که به دنبال ساخت سیستم‌های خبره جهت پیش‌بینی یا دسته‌بندی یک سری داده‌های ورودی هستند. در ادامه این مطلب، بیشتر به این تعاریف و جایگاه‌هایشان در ای‌آی خواهیم پرداخت.



الن تورینگ؛ پدر هوش مصنوعی

الن ماتیسون تورینگ (Alan Mathison Turing) که پدر هوش مصنوعی شناخته می‌شود، در مقاله سال ۱۹۵۰ خود به نام “Computing Machinery and Intelligence”، در بخش معرفی این علم تحت عنوان “Imitation Game”، که فیلمی به همین نام نیز با بازی بندیکت کامبرج در سال ۲۰۰۴ ساخته شد، مقاله خود را با طرح سوال زیر آغاز می‌کند:

Can machines think?

آیا ماشین‌ها می‌توانند فکر کنند؟

وی برای پاسخ به این سوال، آزمایشی را مطرح می‌کند که بعدها به «آزمون تورینگ (Turing Test)» معروف شد. این آزمایش در مقاله وی به صورت زیر طرح شده است:

نوع جدید مسئله را می‌توان در قالب یک بازی تعریف کرد که به آن «بازی تقلید» می‌گوییم. در این بازی، ۳ نفر شامل یک مرد (A)، یک زن (B) و یک بازجو (C) که جنسیتش مشخص نیست، حضور دارند. بازجو در اتاق دیگری از این دو نفر می‌نشیند. هدف این بازی برای بازجو، تعیین این است که کدام یک از این دو نفر زن و دیگری مرد است. بازجو این دو نفر را با اسم‌های X و Y می‌شناسد و باید آخر بازی مشخص کند که کدام یک از X و Y دارای جنسیت A و B هستند. بازجو اجازه پرسیدن سوال از A و B را دارد، بنابراین:

C: ممکن است X قد موهای خودش را به من بگوید؟

حالا فرض کنید X همان A (مرد) است، پس A باید پاسخ دهد و هدف وی در این بازی، تلاش برای فریب C و شناسایی اشتباه جنسیت است. پاسخ A می‌تواند به این صورت باشد:

موهای من خیلی کوتاه و بلندترین تار موی من حدود ۹ اینچ است.

حال برای اینکه لحن صداها به بازجو کمک نکند، پاسخ‌ها باید نوشته یا در حالت بهتر، تایپ شوند. شرایط ایده‌آل برای برقراری ارتباط بین دو اتاق، داشتن یک تله پرینتر است. در حالت دیگر، پرسش و پاسخ‌ها را می‌توان توسط یک واسطه تکرار کرد. هدف بازی برای بازیکن سوم (B)، کمک به بازجو است.

بهترین استراتژی برای B (که زن در نظر گرفته می‌شود)، دادن پاسخ‌های صادقانه به سوالات است. وی می‌تواند اطلاعات بیشتری نظیر «من یک زن هستم، به حرف‌های آن مرد گوش نده» را به پاسخ‌های خود اضافه کند. از آنجایی که مرد هم می‌تواند اظهارات مشابهی را بیان کند، این پاسخ فایده زیادی نخواهد داشت.

اکنون سوال ما این است که «وقتی یک ماشین نقش A را در این بازی به عهده بگیرد، چه اتفاقی می‌افتد؟». آیا بازجو به همان اندازه که بازی بین زن و مرد انجام می‌شود، هنگام انجام این بازی با ماشین نیز تصمیم اشتباه می‌گیرد؟ این سوالات، جایگزین سوال اصلی «آیا ماشین‌ها می‌توانند فکر کنند؟» می‌شود.

با اینکه این آزمایش از زمان طراحی تا کنون تحت بررسی‌های دقیق قرار گرفته است، اما همچنان یکی از مهمترین بخش‌های تاریخچه ای آی به‌شمار می‌رود و به‌خاطر استفاده از ایده‌های پیرامون زبان‌شناسی، یک مفهوم همیشگی در فلسفه محسوب می‌شود.

جان ماکارتی؛ مبدع عبارت Artificial Intelligence

جان ماکارتی (Joh McCarthy) که در کنار آلن تورینگ یکی از پدران بنیان‌گذار هوش مصنوعی شناخته می‌شود، اصطلاح "Artificial Intelligence" را در سال ۱۹۵۵ ابداع و تعریف خود از این علم را در کنفرانس برگزار شده در کالج دارتموث (Dartmouth) در تابستان سال ۱۹۵۶ ارائه کرد. وی همچنین مخترع زبان برنامه نویسی LISP است.

جان ماکارتی تعریف خود از AI را به‌صورت زیر مطرح کرده بود:

the science and engineering of making intelligent ...
machines ... [where] intelligence is the computational part of
the ability to achieve goals in the world

علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند ... [که در آن] هوش، بخش محاسباتی توانایی دستیابی به اهداف در دنیاست.

وی در همان سال، تعریف دیگری از هوش مصنوعی ارائه کرد:

making a machine behave in ways that would be called
intelligent if a human were so behaving

و ادوار کردن یک ماشین به رفتار به‌طرقی که اگر یک انسان به همان‌گونه رفتار می‌کرد، به آن هوشمندانه می‌گفتند.



جان مک‌کارتی

وی سپس در مقاله سال ۲۰۰۴ خود تحت عنوان “What is Artificial Intelligence”، هوش مصنوعی را مجدداً به‌صورت زیر تعریف کرد:

It is the science and engineering of making intelligent machines, especially intelligent computer programs. It is related to the similar task of using computers to understand human intelligence, but AI does not have to confine itself to methods that are biologically observable

AI، علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند، خصوصا برنامه‌های رایانه‌ای هوشمند است. AI به هدف مشابه استفاده از کامپیوترها جهت درک هوش انسان مرتبط است، اما لزوما خودش را به روش‌هایی که به‌صورت بیولوژیکی قابل مشاهده هستند، محدود نمی‌کند.

استورات راسل و پیتر نورویگ؛ نویسندگان مهمترین کتاب درسی هوش مصنوعی استورات راسل (Stuart Russell) و پیتر نورویگ (Peter Norvig) در سال ۱۹۹۵ کتاب "Artificial Intelligence: A Modern Approach" را نگارش کردند که به یکی از مهمترین کتب درسی در زمینه هوش مصنوعی تبدیل شد. در این کتاب، آن‌ها چهار هدف بالقوه یا تعریف را از AI ارائه کردند که سیستم‌های کامپیوتری را از نظر عقلانیت و تفکر در مقابل عمل متمایز می‌کند:

- رویکرد انسانی:
- سیستم‌هایی که مانند انسان‌ها فکر می‌کنند
- سیستم‌هایی که مانند انسان‌ها عمل می‌کنند
- رویکرد ایده‌آل:

- سیستم‌هایی که عاقلانه فکر می‌کنند

- سیستم‌هایی که عاقلانه عمل می‌کنند

در این میان، تعریف آلن تورینگ از AI، در گروه «سیستم‌هایی که مانند انسان‌ها عمل می‌کنند» قرار می‌گیرد.



استوارت راسل (چپ) و پیتر نوروگ (راست)

دیگر تعاریف AI از دید نویسندگان، محققان و شرکت‌ها

از دید دیگر شرکت‌های پیشرو در صنعت و همچنین نویسندگان و محققانی که طی سال‌ها به مطالعه و توسعه هوش مصنوعی پرداخته‌اند، تعریف Artificial Intelligence تا حدودی با تعاریف قبلی متفاوت است که در ادامه آن‌ها را بررسی می‌کنیم:

ماروین مینسکی (Marvin Minsky)، پیشروی حوزه AI در کتاب “Semantic Information Processing”:

the science of making machines do things that would ...
require intelligence if done by men

علم ساخت ماشین‌ها برای انجام کارهایی که اگر توسط انسان انجام می‌شد، به هوش
نیاز داشت.

دمیس هاسابیس (Demis Hassabis)، کارآفرین و محقق هوش مصنوعی و
مدیرعامل و بنیان‌گذار آزمایشگاه DeepMind گوگل:

the science of making machines smart ...

علم هوشمندسازی ماشین‌ها

آویناش کاوشیک (Avinash Kaushik)، نویسنده و محقق گوگل:

is an intelligent machine ...

یک ماشین هوشمند

جیم استرن (Jim Sterne)، نویسنده کتاب “Artificial Intelligence for
Marketing: Practical Applications”:

is the next, logical step in computing: a program that can ...
figure out things for itself. It’s a program that can reprogram
itself

گام منطقی بعدی در محاسبات: برنامه‌ای که می‌تواند خودش مسائل را بفهمد.
برنامه‌ای که قادر به برنامه نویسی مجدد خودش است.

استیون استرول (Steven Struhl)، نویسنده کتاب “Artificial Intelligence
Marketing and Predicting Consumer Choice: An Overview of
Tools and Techniques”:

anything a machine does to respond to its environment ...
to maximize its chances of success

هر کاری که یک ماشین برای پاسخدهی به محیط اطرافش جهت حداکثرسازی شانس
موفق خود انجام می‌دهد.

تعریف شرکت PwC:

technologies emerging today that can understand, learn, ...
and then act based on that information

فناوری‌های رو به ظهور امروزی که قادر به درک، یادگیری و سپس عمل بر اساس
آن اطلاعات هستند.

تعریف شرکت IBM از هوش مصنوعی:

anything that makes machines act more intelligently ...

هر چیزی که باعث هوشمندتر شدن عمل ماشین‌ها می‌شود.

تعریف شرکت Accenture:

a constellation of technologies that extend human ...
capabilities by sensing, comprehending, acting and learning
– allowing people to do much more

... مجموعه‌ای از فناوری‌هایی که توانایی‌های انسان را با حس کردن، درک کردن،
عمل کردن و یادگیری گسترش داده و اجازه انجام کارهای بیشتر را به افراد می‌دهند.

تعریف شرکت Deloitte:

getting computers to do tasks that would normally require ...
human intelligence

و اداری ساختن کامپیوترها به انجام وظایفی که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند.

تعریف شرکت McKinsley از ای‌ای:

“the ability of machines to exhibit human-like intelligence ...”

توانایی ماشین‌ها در نمایش هوش انسان‌گونه

تعریف شرکت Salesforce:

a field of computer science that focuses on creating ...
machines that can learn, recognize, predict, plan, and

recommend — plus understand and respond to images and language

رشته‌ای در علوم کامپیوتر که بر ساخت ماشین‌های توانمند در یادگیری، تشخیص، پیش‌بینی، برنامه‌ریزی و پیشنهاددهی — به‌علاوه درک و پاسخ‌دهی به تصاویر و زبان‌ها — متمرکز است.

رایج‌ترین تعریف هوش مصنوعی در حوزه کسب‌وکار به گزارش شرکت Narrative Science در سال ۲۰۱۵:

“... technology that thinks and acts like humans

تکنولوژی که مانند انسان‌ها فکر و عمل می‌کند.

تعریف مشهور در کتاب “Practical Artificial Intelligence For Dummies”:

... a subfield of computer science aimed at the development of computers capable of doing things that are normally done by people — in particular, things associated with people acting intelligently

شاخه‌ای از علوم کامپیوتر با هدف توسعه رایانه‌های توانمند در انجام کارهایی که معمولاً توسط افراد انجام می‌شود — به‌ویژه، کارهای مرتبط با افرادی که هوشمندانه عمل می‌کنند.

استیون فینلی (Steven Finlay)، نویسنده کتاب “ Artificial Intelligence and Machine Learning for Business: A No-Nonsense Guide
:”to Data Driven Technologies

the replication of human analytical and/or decision- ...
making capabilities

تقلیدی از قابلیت‌های تحلیلی و/یا تصمیم‌گیری انسانی

پروفسور بی.جی. کولند (B.J. Copeland) در دایره‌المعارف Britannica:

the ability of a digital computer or computer-controlled ...
robot to perform tasks commonly associated with intelligent
beings

توانایی یک کامپیوتر دیجیتال یا یک ربات تحت کنترل کامپیوتر در انجام وظایفی
که عموماً با موجودات هوشمند مرتبط هستند.

تعریف شرکت Economist Intelligence Unit در مقاله‌ای تحت عنوان
Artificial Intelligence in The Real World:The business case “
:”Takes Shape

a set of computer science techniques that enable ...
systems to perform tasks normally requiring human
intelligence

مجموعه‌ای از تکنیک‌های علوم کامپیوتر که سیستم‌ها را به انجام وظایفی که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند، قادر می‌سازد.

کالوم چیس (Calum CHase)، نویسنده کتاب “Surviving AI”:

intelligence demonstrated by a machine or by software ...
... [where] intelligence measures an agent's general ability
to achieve goals in a wide range of environments

هوشی نشان داده شده توسط یک ماشین یا نرم افزار ... [که در آن] هوش، توانایی کلی
یک عامل را برای دستیابی به اهداف در طیف وسیعی از محیط‌ها اندازه می‌گیرد.

تعریف اول ویکی‌پدیا از AI:

intelligence exhibited by machines, rather than humans ...
or other animals (natural intelligence, NI)

هوش به نمایش گذاشته شده توسط ماشین‌ها، به جای انسان‌ها یا حیوانات (هوش
طبیعی، NI)

تعریف دوم ویکی‌پدیا از هوش مصنوعی ای آی:

intelligence exhibited by machines or software ...

هوش به نمایش گذاشته شده توسط ماشین‌ها یا نرم افزارها

با اینکه برخی از افراد در تعاریف خود از هوش مصنوعی تحت عنوان یک

تکنولوژی یاد کرده‌اند، اما باید دقت داشت که AI یک علم و مهندسی و به عبارت دقیق‌تر، شاخه‌ای از علوم کامپیوتر است، نه یک فناوری. فناوری محصول علم است. هنگامی که شما از یک علم، مهندسی یا حتی شاخه‌ای از علوم برای توسعه یک ابزار، ماشین یا برنامه استفاده می‌کنید، به نتیجه آن تکنولوژی می‌گویید. مثلاً کامپیوتر یک فناوری است که با استفاده از علم هوش مصنوعی، قادر به تقلید از رفتار و فرآیندهای شناختی انسان است.



تاریخچه هوش مصنوعی و توسعه AI

مفهوم اشیاء بی‌جان دارای هوش مصنوعی از زمان‌های قدیم وجود داشته است. خدای یونانی هفائستوس (Hephaestus)، در افسانه‌ها در حال ساخت خدمتکاران ربات‌مانندی از جنس طلا به تصویر کشیده شده است. مهندسان مصر باستان نیز مجسمه‌های خدایانی که نقاشی‌شان توسط کشیش‌ها طراحی شده بود را ساخته‌اند.

در طول قرن‌ها، متفکرانی از فیلسوف یونانی ارسطو (Aristotle) گرفته تا الهی‌دان اسپانیایی قرن سیزدهم رامون لول (Ramon Llull)، رنه دکارت (René Descartes) و توماس بیز (Thomas Bayes)، همگی از ابزارها و منطق زمان خود برای توصیف فرآیندهای فکری انسان به‌شکل نمادها استفاده کرده و پایه‌های مفاهیم ای‌آی را به‌عنوان بازنمایی دانش عمومی بنا کردند.

اواخر قرن ۱۹ و نیمه اول قرن ۲۰، زمینه‌ساز ظهور رایانه‌های مدرن بود. در سال ۱۸۳۶، ریاضیدان دانشگاه کمبریج، چارلز بابیج (Charles Babbage) و اولین برنامه‌نویس کامپیوتر در جهان به‌نام آگوستا آدا کینگ (Augusta Ada King)، اولین طرح را برای یک ماشین قابل برنامه‌نویسی اختراع کردند. در ادامه، تاریخچه هوش مصنوعی را بررسی خواهیم کرد.

- در سال ۱۹۴۲، آیزاک آسیموف (Isaac Asimov) مقاله‌ای تحت عنوان “Three Laws of Robotics” را منتشر کرد. در آن زمان، رباتیک ایده‌ای رایج در داستان‌های تخیلی بود که درباره لزوم عدم آسیب‌رساندن هوش مصنوعی به انسان‌ها صحبت می‌کرد.

- در ۱۹۴۳، وارن مک‌کالوچ (Warren McCulloch) و والتر پیتس (Walter Pitts) با انتشار مقاله “A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity”، پایه و اساس شبکه‌های عصبی را بنا نهادند.

- در سال ۱۹۴۵، ریاضیدان دانشگاه پرینستون، جان فون نویمان (John Von Neumann)، معماری یک کامپیوتر دارای قابلیت ذخیره‌سازی برنامه را پیاده‌سازی کرد. این ایده که برنامه یک کامپیوتر و داده‌های پردازش‌شده توسط آن را بتوان در حافظه رایانه نگهداری کرد، تا پیش از این وجود نداشت.

- در ۱۹۴۹، دونالد هب (Donald Hebb) در کتاب “The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory” نظریه خود درباره اینکه مسیرهای عصبی از تجارب ساخته شده و با استفاده هر چه بیشتر از نورون‌ها ارتباط بین آن‌ها نیز قوی‌تر می‌شود را مطرح کرد. ایده وی همچنان یکی از مدل‌های مهم در علم AI است.

- با ظهور کامپیوترهای مدرن، دانشمندان نیز قادر به آزمایش ایده‌های خود در مورد هوش ماشینی بودند. یک روش برای تعیین اینکه آیا کامپیوتری دارای هوش است یا خیر، توسط ریاضیدان بریتانیایی و رمزشکن جنگ جهانی دوم، آلن تورینگ، ابداع شد. همانطور که در بخش تعریف AI گفتیم، در آزمون تورینگ، هدف سنجش توانایی یک کامپیوتر در فریب دادن بازجویان به این باور است که پاسخ‌های داده‌شده به سوالاتشان توسط انسان ارائه شده است. در سال ۱۹۵۰، وی مقاله خود تحت عنوان “Computing Machinery and Intelligence” را منتشر کرد.

- در همان سال، دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه هاروارد به‌نام‌های ماروین مینسکی (Marvin Minsky) و دین ادموندز (Dean Edmonds)، اولین کامپیوتر شبکه عصبی به‌نام SNARC را ساختند. در آن زمان، کلاود شانون (Claude Shannon) نیز مقاله خود با عنوان “Programming a Computer for Playing Chess” را منتشر کرد.

- در ۱۹۵۲، آرتور سموئل (Arthur Samuel) یک برنامه خودآموز را برای بازی چکرز (Checkers) توسعه داد.

- در سال ۱۹۵۴، آزمایش ترجمه ماشینی (Machine Translation) خودکار بیش از ۶۰ جمله روسی به انگلیسی طی همکاری دانشگاه جورج‌تاون و شرکت آی‌بی‌ام صورت گرفت که به Georgetown-IBM Experiment معروف شد.

- در سال ۱۹۵۶، در جریان کنفرانس تابستانی کالج دارتموث (Dartmouth)، عبارت “Artificial Intelligence” معرفی شد. در این کنفرانس که توسط آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی (DARPA) حمایت شده بود، ۱۰ نفر از افراد برجسته در این زمینه از جمله پیشگامان هوش مصنوعی، ماروین مینسکی (Marvin Minsky)، الیور سلفریج (Oliver Selfridge) و جان ماککارتی (John McCarthy) شرکت کردند. این کنفرانس، محل تولد ای‌آی تلقی می‌شود.

- در همان سال، دانشمند کامپیوتر آلن نیول (Allen Newell)، و اقتصاددان، دانشمند علوم سیاسی و روانشناس شناختی هربرت آ. سیمون (Herbert A. Simon) در این مراسم حضور داشتند. این دو نفر، بزرگترین اختراع خود به‌نام “Logic Theorist” که یک برنامه رایانه‌ای قادر به اثبات یک سری از قضایای ریاضی خاص بود و از آن به‌عنوان «اولین برنامه هوش مصنوعی» یاد می‌شود را معرفی کردند.

- در ۱۹۵۸، جان ماککارتی زبان برنامه نویسی هوش مصنوعی Lisp را توسعه داد و مقاله “Programs with Common Sense” که در آن، یک سیستم AI کامل با توانایی یادگیری از تجربه مشابه انسان‌ها تشریح شده بود را مطرح کرد.

- در سال ۱۹۵۸، آلن نیول، هربرت سایمون و جی‌سی شاو (J.C. Shaw) الگوریتم General Problem Solver را منتشر کردند که در حل مسائل پیچیده کارایی نداشت، اما پایه‌های توسعه یک معماری پیچیده‌تر را بنا کرد.

- در ۱۹۵۹، هربرت گلرنتر (Herbert Gelernter) برنامه‌ای به نام "Geometry Theorem Prover" را توسعه داد. این برنامه که به نام GEOTHER نیز شناخته می‌شود، برای اصلاح و اثبات قضایای هندسی کاربرد دارد.

- در سال ۱۹۵۹، آرتور سموئل زمانی که در شرکت IBM حضور داشت، اصطلاح "Machine Learning" را ابداع کرد و در همان دوران، جان مک‌کارتی و ماروین مینسکی نیز پروژه MIT Artificial Intelligence را بنیان کردند.

1956 Dartmouth Conference: The Founding Fathers of AI



John McCarthy



Marvin Minsky



Claude Shannon



Ray Solomonoff



Alan Newell



Herbert Simon



Arthur Samuel



Oliver Selfridge



Nathaniel Rochester



Trenchard More

شرکت‌کنندگان کنفرانس هوش مصنوعی در دانشگاه دارتموث – سال ۱۹۵۶

دهه ۱۹۶۰

- در سال ۱۹۶۳، جان مک‌کارتی آزمایشگاه هوش مصنوعی را در دانشگاه استنفورد راه‌اندازی کرد.
- بین سال‌های ۱۹۶۴ و ۱۹۶۶، پروفسور دانشگاه MIT جوزف وایزنبام (Joseph Weizenbaum)، یک برنامه پردازش زبان‌های طبیعی (NLP) به‌نام ELIZA را توسعه داد که پایه و اساس چت‌بات‌های امروزی محسوب می‌شود.
- در ۱۹۶۶، گزارش کمیته مشورتی پردازش خودکار زبان (ALPAC) تهیه‌شده توسط دولت ایالات متحده، از عدم پیشرفت در تحقیقات ترجمه ماشینی خبر داد. ترجمه ماشینی یکی از ابتکارات بزرگ در دوران جنگ سرد با وعده ترجمه خودکار و فوری زبان روسی بود. این گزارش منجر به لغو تمام پروژه‌های ترجمه ماشینی با بودجه دولت شد.
- در سال ۱۹۶۹، اولین سیستم‌های خبره موفق به‌نام‌های DENDRAL و MYCIN در دانشگاه استنفورد خلق شدند.

دهه ۱۹۷۰

- در سال ۱۹۷۲، زبان برنامه نویسی منطقی PROLOG ساخته شد.
- یک سال بعد در ۱۹۷۳، گزارش دولت بریتانیا تحت عنوان Artificial Intelligence: A General Survey که بعدها به Lighthill Report معروف شد، از ناامیدی در تحقیقات ای‌آی خبر داده بود که توقف حمایت‌های دولت و شرکت‌ها از پروژه‌های AI را به‌دنبال داشت.

- در سال‌های ۱۹۷۴ تا ۱۹۸۰ که از آن به‌عنوان اولین «زمستان هوش مصنوعی» یاد می‌شود، عدم پیشرفت‌های آتی این حوزه به قطع بودجه و کمک‌های مالی آکادمیک DARPA منجر شد. گزارش Lighthill Report در کنار گزارش ALPAC، توقف تامین سرمایه و تحقیقات را به‌دنبال داشتند.

دهه ۱۹۸۰

- در سال ۱۹۸۰، شرکت Digital Equipment Corporation اولین سیستم خبره تجاری خود به‌نام R1 که تحت عنوان XCON نیز شناخته می‌شود را توسعه داد. R1 که برای تعیین دستورات سیستم‌های کامپیوتری جدید به‌کار می‌رود، موج جدیدی از سرمایه‌گذاری‌ها در سیستم‌های خبره را به‌همراه داشت که باعث پایان اولین زمستان AI شد.

- در ۱۹۸۲، وزارت صنعت و تجارت بین‌المللی ژاپن، پروژه جام‌طلبانه سیستم‌های کامپیوتری نسل پنجم (Fifth Generation Computer Systems) یا به‌طور خلاصه FGCS را راه‌اندازی کرد. هدف FGCS، فراهم‌آوری عملکرد ابر رایانه‌مانند و پلتفرمی برای توسعه هوش مصنوعی بود.

- در سال ۱۹۸۳، دولت ایالات متحده نیز در واکنش به FGCS ژاپن، با هدف تامین سرمایه تحقیقات DARPA در حوزه محاسبات پیشرفته و AI، ابتکار محاسبات استراتژیک (Strategic Computing Initiative) خود را راه‌اندازی کرد.

- در ۱۹۸۵، شرکت‌ها طی یک سال بیش از ۱ میلیارد دلار در سیستم‌های خبره سرمایه‌گذاری کردند و یک صنعت کاملاً جدید به‌نام بازار ماشین‌های مبتنی

بر زبان Lisp جهت حمایت از آن‌ها به‌وجود آمد. شرکت‌هایی مانند Symbolics و Lisp Machines Inc، رایانه‌های تخصصی خود را برای اجرای زبان برنامه نویسی هوش مصنوعی لیسپ ساختند.

- بین سال‌های ۱۹۸۷ تا ۱۹۹۳، با پیشرفت فناوری محاسباتی، جایگزین‌های ارزان‌تری ظهور کرده و بازار ماشین‌های لیسپ در سال ۱۹۸۷ سقوط کرد که نتیجه آن، رسیدن دومین زمستان هوش مصنوعی بود. طی این دوران، گران بودن نگهداری و به‌روزرسانی سیستم‌های خبره بیشتر به چشم آمد.

دهه ۱۹۹۰

- در ابتدای این دهه یعنی ۱۹۹۱، نیروهای آمریکایی یک ابزار زمان‌بندی و برنامه‌ریزی لجستیک خودکار به‌نام DART را در دوران جنگ خلیج فارس (Gulf War) پیاده‌سازی کردند. جنگ خلیج فارس یک درگیری مسلحانه بین عراق و ائتلافی متشکل از نیروی ارتش ۳۹ کشور به رهبری ایالات متحده بود.

- در سال ۱۹۹۲، ژاپن با اشاره به شکست در برآورده‌سازی اهداف جاه‌طلبانه که یک دهه پیش تعیین شده بود، پروژه FGCS خود را ملغی کرد.

- در ۱۹۹۴، آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی (DARPA) پس از صرف نزدیک به ۱ میلیارد دلار هزینه و عدم حصول نتایج مورد انتظار، پروژه ابتکار محاسبات استراتژیک خود را تعطیل کرد.

- در سال ۱۹۹۷، با سرعت گرفتن پیشرفت‌ها در حوزه ای‌آی، ابر رایانه شطرنج‌باز شرکت IBM به‌نام Deep Blue توانست استاد بزرگ شطرنج روسی

گری کاسپاروف (Garry Kasparov) را شکست داده و به اولین برنامه کامپیوتری که یک قهرمان شطرنج جهان را شکست داده بود، تبدیل شود.

- افزایش قدرت محاسباتی و انفجار حجم داده‌های در دسترس، جرقه یک رنسانس هوش مصنوعی را در اواخر دهه ۱۹۹۰ ایجاد کرد که زمینه‌ساز پیشرفت‌های قابل توجهی بود که امروز شاهد آن هستیم. ترکیب بیگ دیتا (Big Data) و افزایش قدرت محاسباتی باعث پیشرفت در پردازش زبان‌های طبیعی، دید کامپیوتری (Computer Vision) رباتیک، یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق شد.



رقابت گری کاسپاروف و ابر رایانه Deep Blue

- با ادامه پیشرفت‌ها در حوزه‌های ماشین لرنینگ، دیپ لرنینگ، پردازش زبان‌های طبیعی، تشخیص گفتار و دید کامپیوتری، محصولات و خدماتی که زندگی امروزی ما را شکل دادند، ظهور کردند. از جمله این محصولات و خدمات می‌توان راه‌اندازی موتور جستجوی گوگل در سال ۲۰۰۰ و موتور پیشنهاددهی آمازون در سال ۲۰۰۱ را نام برد. در آن زمان، نتفلیکس سیستم پیشنهاددهی خود برای فیلم‌ها، فیسبوک سیستم تشخیص چهره و مایکروسافت سیستم تشخیص گفتار خود برای تبدیل گفتار به نوشته را توسعه دادند. شرکت IBM نیز ابر رایانه خود به نام Watson و گوگل ابتکار خود را Waymo را راه‌اندازی کرد.
- در سال ۲۰۰۵، اتومبیل خودران تیم مسابقات رانندگی دانشگاه استنفورد به نام استنلی (Stanley) که با همکاری آزمایشگاه تحقیقاتی فولکس‌واگن الکترونیکس ساخته شده بود، توانست در مسابقه DARPA Grand Challenge پیروز شده و ۲ میلیون دلار جایزه آن را نصیب تیم دانشگاه استنفورد کند.
- در همان سال، ارتش ایالات متحده سرمایه‌گذاری در ربات‌های خودمختار مانند “Big Dog” شرکت بوستون داینامیکس و “PackBot” شرکت آی‌ربات را آغاز کرد.
- در سال ۲۰۰۸، گوگل توانست به یکی از بزرگترین موفقیت‌های خود در تشخیص گفتار دست یابد. پس از آن، این قابلیت در آیفون معرفی شد.

• سال‌های بین ۲۰۱۰ و ۲۰۲۰ شاهد توسعه‌های مداوم AI نظیر عرضه دستیار صوتی سیری (Siri) اپل و الکسا (Alexa) آمازون بودیم. نکته جالب اینکه در سال‌های قبل، از ابر رایانه واتسون شرکت IBM که برای پاسخدهی به سوالات طراحی شده بود، در یک برنامه تلویزیونی به نام Jeopardy استفاده شد. اما در سال ۲۰۱۱، خود این ابر رایانه به عنوان شرکت کننده در برنامه Jeopardy حضور یافت و با پیروزی در رقابت با قهرمانان این برنامه به نام‌های برد راتر (Brad Rutter) و کن جنینگز (Ken Jennings)، توانست جایزه ۱ میلیون دلاری را از آن خود کند.

• در ۲۰۱۲، اندرو ان‌جی (Andrew Ng)، بنیان‌گذار پروژه دیپ لرنینگ Google Brain، با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق ۱۰ میلیون ویدیو یوتیوب به عنوان خوراک داده، آزمایش روی یک شبکه عصبی را آغاز کرد. این شبکه عصبی توانست بدون اینکه به آن بگویند یک گربه چیست، یک گربه را در ویدیوها تشخیص دهد. این نتیجه، تامین سرمایه برای حوزه دیپ لرنینگ و شبکه‌های عصبی را به دنبال داشت.

• در سال ۲۰۱۴، اتومبیل خودران گوگل توانست به اولین خودروی دارای گواهینامه رانندگی تبدیل شود. در همین سال، الکسای آمازون نیز عرضه شد.

• در ۲۰۱۶، برنامه کامپیوتری آلفاگو (AlphaGo) که برای بازی تخته‌ای Go توسط شرکت زیرمجموعه گوگل یعنی دیپ مایند (DeepMind) توسعه داده شد بود، توانست قهرمان این بازی به نام لی سیدول (Lee Sedol) را شکست دهد.

پیچیدگی این بازی باستانی چینی یکی از موانع بزرگ بر سر راه هوش مصنوعی بود.

- در همان سال، اولین «شهروند رباتی» به نام سوفیا (Sophia) توسط شرکت هنسون رباتیکس (Hanson Robotics) ساخته شد. این ربات به تشخیص چهره، ارتباط کلامی و حالات چهره مجهز بود.

- در سال ۲۰۱۸، گوگل موتور پردازش زبان‌های طبیعی خود به نام BERT را عرضه کرد که باعث کاهش موانع ترجمه و درک برنامه‌های یادگیری ماشینی شد. در این سال، شرکت ویمو که پیشتر به عنوان پروژه اتومبیل خودران گوگل شناخته می‌شد، سرویس Waymo One خود را راه اندازی کرد که به ساکنان منطقه فینکس در جنوب غربی ایالات متحده اجازه می‌داد خودروهای خودران این شرکت را اجاره کنند.

- شبکه مولد تخصصی یا شبکه متخاصم مولد (GAN)، چارچوب دیپ لرنینگ متن باز گوگل به نام TensorFlow، افتتاح آزمایشگاه تحقیقاتی OpenAI و پیاده‌سازی سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای شناسایی سرطان با دقت بالا نیز از جمله دیگر اتفاقات مهم این دوران بودند.

دهه ۲۰۲۰

- دهه فعلی شاهد ظهور هوش مصنوعی مولد یا Generative AI است؛ نوعی از ای‌آی که می‌تواند محتواهای جدید را تولید کند. AI مولد با یک پرامپت به صورت متنی، صوتی، ویدیویی، طراحی، نت موسیقی یا هر گونه ورودی که این سیستم قادر به پردازش آن باشد، آغاز می‌شود. سپس الگوریتم‌های AI مختلف

محتوای جدید را در پاسخ به آن پرامپت باز می‌گردانند. این محتواها می‌توانند مقاله، راحل مسائل یا حتی فیک‌های واقعی ساخته‌شده از تصاویر یا صدای یک شخص باشند.

- در سال ۲۰۲۰، شرکت فناوری چند ملیتی چینی Baidu، الگوریتم هوش مصنوعی LinearFold را برای تیم‌های علمی و پزشکی فعال در زمینه توسعه واکسن طی مراحل اولیه همه‌گیری ویروس سارس-کووید-۲ عرضه کرد. این الگوریتم طی تنها ۲۷ ثانیه، قادر به پیش‌بینی توالی RNA ویروس کووید است که سرعتی ۱۲۰ برابری نسبت به دیگر روش‌ها دارد.

- در همین سال، شرکت OpenAI مدل پردازش زبان‌های طبیعی GPT-3 خود را عرضه کرد که قادر به تولید متونی مشابه طرز صحبت و نگارش افراد بود. یک سال بعد در ۲۰۲۱، این شرکت با استفاده از GPT-3، یک مدل هوش مصنوعی برای پرامپت‌نویسی و تبدیل متن به تصویر به نام دال‌ای (DALL-E) را توسعه داد.

- در ۲۰۲۲، موسسه ملی استاندارد و فناوری آمریکا اولین پیش‌نویس چارچوب مدیریت ریسک هوش مصنوعی (AI Risk Management Framework) را منتشر کرد که در آن، دستورالعمل‌های «مدیریت بهتر ریسک‌های افراد، سازمان‌ها و جامعه در برخورد با هوش مصنوعی» ذکر شده بود.

- در همین دوران، شرکت دیپ مایند از یک سیستم هوش مصنوعی به نام Gato برای اجرای صدها وظیفه از جمله بازی آتاری، توضیحات‌نویسی تصاویر و استفاده از یک بازوی رباتیک جهت دیوارچینی رونمایی کرد.
- یکی دیگر از بزرگترین دستاوردهای سال ۲۰۲۲، انتشار ChatGPT توسط شرکت OpenAI بود که توانست طی چند ماه، بیش از ۱۰۰ میلیون کاربر را به خود جذب کند.
- در سال ۲۰۲۳، مایکروسافت با استفاده از همان تکنولوژی که برای ساخت ChatGPT استفاده شده بود، نسخه مبتنی بر هوش مصنوعی موتور جستجوی خود یعنی Bing را راه‌اندازی کرد. در ادامه، گوگل نیز چت‌بات بارد (Bard) را معرفی و OpenAI، پیشرفته‌ترین مدل زبانی تا به امروز یعنی GPT-4 را عرضه کرد.



chatGPT

آشنایی با هوش مصنوعی: ناصرخاوه

ChatGPT چیست؟

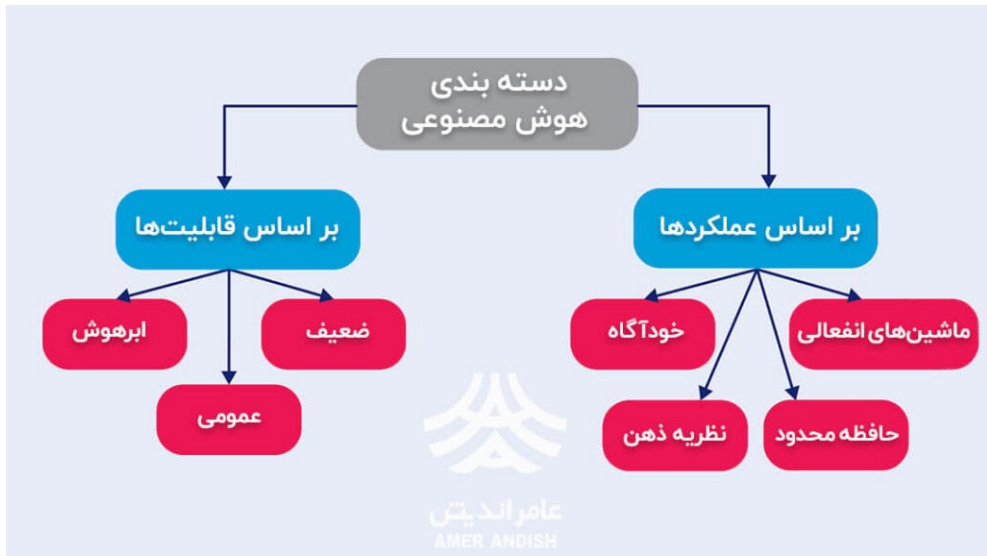
یک چت بات مبتنی بر هوش مصنوعی است که توسط استارتاپ open AI در سانفرانسیسکو ایجاد شده و در حال حاضر، برای استفاده‌ی عموم در مرورگرهای وب در دسترس است. همچنین لازم است بدانید که این هوش مصنوعی، توسط یک مدل زبان بزرگ به نام LLM پشتیبانی می‌شود.

ChatGPT چیست؟

ChatGPT در اصل نوعی چت بات هوش مصنوعی هوشمند است که مانند یک انسان صحبت می‌کند. این چت بات از هوش مصنوعی مولد (generative AI) برای درک و پاسخ به آنچه می‌گویید استفاده می‌کند. شما به عنوان یک کاربر می‌توانید از آن سؤال بپرسید و حتی در مورد مواردی مانند نوشتن ایمیل، مقاله و کدنویسی از آن کمک بگیرید.

ChatGPT مانند نوعی دوست هوشمند است که می‌توانید با او صحبت کنید. این چت بات آنچه شما می‌گویید را می‌فهمد و می‌تواند چیزهایی مانند مقاله‌ها، پست‌های رسانه‌های اجتماعی، ایمیل و کدهایی برای شما بنویسد و این قابلیت‌ها واقعاً شگفت‌انگیز هستند. این چت بات از آنچه مردم به آن می‌گویند یاد می‌گیرد و سعی می‌کند در پاسخگویی بهتر و بهتر شود. نام ChatGPT از نحوه کار آن (Generative Pre-trained Transformer) گرفته شده است.

انواع هوش مصنوعی



هوش مصنوعی ضعیف، قوی و فوق العاده؛ ۳ نوع یادگیری در AI

سوای تعاریفی که از دید محققان، دانشمندان و شرکت‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی ذکر کردیم، متخصصان این حوزه معمولا این علم را به ۳ گروه قوی، ضعیف و فوق العاده تقسیم کرده و بین آن‌ها تمایز قائل هستند. در ادامه، این تفاوت‌ها را بررسی می‌کنیم.

Weak AI یا Artificial Narrow Intelligence چیست؟

ویک ای‌آی (Weak AI) یا ای‌آی ضعیف که به آن هوش مصنوعی محدود (Artificial Narrow Intelligence) یا ANI نیز می‌گویند، در یک فضای محدود فعالیت کرده و شبیه‌سازی از هوش انسانی پیاده‌سازی شده در یک مسئله

تعریف‌شده محدود (مانند رانندگی با خودرو، تبدیل گفتار به متن یا تولید محتوا در یک وبسایت) است.

هوش مصنوعی ضعیف معمولاً بر انجام یک وظیفه واحد در بهترین حالت ممکن متمرکز است. با اینکه شاید این دسته از ماشین‌ها هوشمند به نظر برسند، اما تحت قیود و محدودیت‌های بسیار بیشتری نسبت به هوش پایه‌ای انسانی فعالیت می‌کنند.

از جمله ماشین‌های هوش مصنوعی ضعیف می‌توان موارد زیر را نام برد:

- سیری، الکسا و دیگر دستیارهای هوشمند

- اتومبیل‌های خودران

- جستجوی گوگل

- بات‌های مکالمه‌ای

- فیلتر هرزنامه‌ها (ایمیل‌های اسپم)

- الگوریتم پیشنهاددهی نتفلیکس

Strong AI یا Artificial General Intelligence چیست؟

استرانگ ای‌آی (Strong AI) یا ای‌آی قوی که به آن هوش مصنوعی عمومی (Artificial General Intelligence) یا AGI نیز می‌گویند، ماشینی است که بسیار شبیه به انسان، می‌تواند مسائل جدید و تازه‌ای که پیش از آن برای آن آموزش ندیده است را حل کند. برای این کار، یک سیستم ای‌آی قوی، از منطق فازی جهت

اعمال دانش از یک حوزه به حوزه دیگر و یافتن راحل به صورت خودمختار استفاده خواهد کرد. از نظر تئوری، Strong AI باید بتواند آزمایش تورینگ و فرضیه اتاق چینی را با موفقیت پشت سر بگذارد.

این نوع AI هنوز به صورت کاملاً واقعی وجود ندارد و آن را بیشتر در فیلم‌ها، همانند ربات‌های سریال وست ورلد (Westworld) یا شخصیت دیتا در فیلم پیش‌تازان فضا: نسل بعدی (Star Trek: The Next Generation) می‌بینیم.

ساخت ماشینی با هوشی در سطح انسان که قادر به انجام هرگونه وظیفه‌ای باشد، برای بسیاری از محققان این حوزه مشابه پیدا کردن جام مقدس است، اما مسیر دستیابی به هوش مصنوعی عمومی تا کنون با دشواری‌های زیادی همراه بوده است. به عقیده برخی، تحقیقات Strong AI به‌خاطر ریسک‌های بالقوه آن در ساخت هوش مصنوعی بدون محافظ مناسب، باید محدود باشد.

در مقابل Weak AI، هوش مصنوعی قوی نمایانگر ماشینی دارای مجموعه‌ای از توانایی‌های شناختی کامل و همچنین کاربردهای بسیار گسترده است، اما هنوز زمان دستیابی به چنین قابلیت‌هایی فرا نرسیده است.

Super AI یا Artificial Super Intelligence چیست؟

سوپر ای‌آی (Super AI) که به آن هوش مصنوعی فوق العاده (Artificial Super Intelligence) یا ASI نیز می‌گویند، سیستمی است که نه تنها هوش انسانی را در دل خود دارد، بلکه قادر به از بین بردن آن است. اگر این تعریف برایتان برگرفته از داستان‌های علمی-تخیلی به‌نظر می‌رسد، باید بگوییم همین‌طور

است. ASI سیستمی است که در آن هوش یک ماشین از تمام گونه‌های هوش انسانی و در همه جنبه‌ها نیز فراتر رفته و در هر عملیاتی بهتر از آن عمل می‌کند.

یک سیستم هوشمند که قادر به یادگیری و بهبود مستمر خودش باشد، هنوز یک مفهوم فرضی است. با این وجود، در صورتی که این سیستم را بتوان به‌صورت ثمربخش و اخلاقی پیاده‌سازی کرد، پیشرفت‌های خارق‌العاده‌ای در حوزه‌های پزشکی، فناوری و دیگر صنایع خواهیم داشت.

انواع هوش مصنوعی؛ ۴ نوع AI از نظر عملکرد

بر اساس نوع و پیچیدگی وظایف یک سیستم، می‌توانیم Artificial Intelligence را به چهار گروه دسته‌بندی کنیم از جمله:

- ماشین‌های واکنشی (Reactive Machines)
- حافظه محدود (Limited Memory)
- نظریه ذهن (Theory of Mind)
- خودآگاه (Self-aware)

ماشین‌های واکنشی (Reactive Machines)

Reactive Machines که ماشین‌های هوش مصنوعی واکنشی یا واکنش‌گر یا واکنش‌پذیر ترجمه می‌شوند، از پایه‌ای‌ترین اصول هوش مصنوعی پیروی کرده و همانطور که از نامشان پیداست، با استفاده از هوش خود تنها قادر به درک و نشان دادن واکنش به جهان روبروی خود هستند. یک ماشین هوش مصنوعی ری‌اکتیور

قادر به ذخیره حافظه نیست و نمی‌تواند برای آگاهی‌بخشی تصمیم‌گیری به‌صورت لحظه‌ای، به تجربیات گذشته تکیه کند.

درک مستقیم جهان یعنی ماشین‌های ای‌آی واکنش‌گر برای انجام تعداد محدودی وظیفه تخصصی طراحی شده‌اند. در این حالت، محدود کردن جهان‌بینی ماشین‌های ری‌اکتیو مزایای مختص به خودش را دارد و باعث افزایش اعتماد و قابلیت اطمینان این نوع AI شده و هر بار به یک محرک مشخص، به یک شکل یکسان پاسخ می‌دهد.

از نمونه‌های ماشین‌های واکنش‌گر می‌توان موارد زیر را نام برد:

- **Deep Blue:** دیپ بلو که توسط شرکت IBM در دهه ۹۰ میلادی طراحی شد، یک ابر کامپیوتر شطرنج‌باز است که توانست قهرمان شطرنج جهان گری کاسپاروف را شکست دهد. این ماشین تنها قادر به شناسایی مهره‌های شطرنج و نحوه حرکت آن‌ها بر اساس قواعد بازی بود و با تحلیل مکان فعلی هر مهره، منطقی‌ترین حرکت در آن لحظه را مشخص می‌کرد. نکته اینجاست که این رایانه، حرکات بالقوه آتی رقیب خود را دنبال نمی‌کرد و درصدد قرار دادن مهره خود در بهترین مکان ممکن نبود، بلکه هر نوبت بازی را سوای دیگر حرکات قبلی، در جایگاه خودش می‌سنجید.

- **AlphaGo:** آلفاگو گوگل یک برنامه کامپیوتری است که برای بازی چینی باستانی Go طراحی شده بود. مشابه دیپ بلو، آلفاگو نیز قادر به ارزیابی حرکات آتی نبود، اما برای ارزیابی پیشرفت‌های بازی فعلی، بر شبکه عصبی خود تکیه داشت که مزیت بیشتری را برای آن نسبت به دیپ بلو در بازی‌های پیچیده‌تر فراهم

می‌کرد. آلفاگو نیز توانست قهرمان بازی‌های Go بهنام لی سیدول (Lee Sedol) را در سال ۲۰۱۶ شکست دهد.



رقابت آلفاگو و لی سیدول

حافظه محدود (Limited Memory)

هوش مصنوعی Limited Memory دارای توانایی ذخیره پیش‌بینی‌ها و داده‌های قبلی هنگام جمع‌آوری اطلاعات و سنجش تصمیمات بالقوه، خصوصا با نگاه به گذشته برای شناسایی نشانه‌هایی از اتفاقات بعدی است. AI حافظه محدود پیچیده‌تر است و توانمندی‌های بیشتری نسبت به ماشین‌های واکنشی دارد.

این نوع هوش مصنوعی زمانی ساخته می‌شود که یک تیم به‌طور مستمر مدلی را برای نحوه تحلیل و بهره‌برداری از داده‌های جدید آموزش داده یا زمانی که یک

محیط AI ساخته می‌شود تا مدل‌ها را بتوان به‌صورت خودکار آموزش داد و بهبود بخشید.

هنگام استفاده از هوش مصنوعی حافظه محدود در ماشین لرنینگ، باید شش گام طی شود از جمله:

- ایجاد داده‌های آموزشی
- ساخت مدل یادگیری ماشینی
- حصول اطمینان از قابلیت پیش‌بینی توسط مدل
- حصول اطمینان از اینکه مدل ساخته‌شده قادر به دریافت فیدبک انسانی یا محیطی است
- ذخیره‌سازی فیدبک‌های انسانی و محیطی به‌صورت داده
- تکرار مراحل بالا در یک چرخه

نظریه ذهن (Theory of Mine)

نظریه ذهن همانطور که از اسمش پیداست، تئوری و نظری است. ما هنوز به قابلیت‌های فنی و علمی لازم برای دستیابی به این سطح از هوش مصنوعی دست نیافته‌ایم.

نظریه ذهن، به اختصار ToM، یک اصطلاح روانشناسی است که به توانایی درک دیگر افراد از طریق نسبت دادن حالات ذهنی به آن‌ها (یعنی حدس زدن آنچه در

ذهن‌شان می‌گذرد) اطلاق می‌شود. در واقع این مفهوم مبتنی بر پیش‌فرض روان‌شناختی درک این مسئله است که دیگر موجودات زنده، دارای افکار و احساساتی هستند که بر رفتارشان تاثیر می‌گذارد.

حالا با تعمیم دادن نظریه ذهن به ماشین‌های هوش مصنوعی، AI قادر به درک کارکرد احساسات انسان‌ها، حیوانات و سایر ماشین‌ها و همچنین نحوه تصمیم‌گیری آن‌ها از طریق عزم و خود-اندیشی و در نتیجه، نحوه استفاده از این اطلاعات در تصمیم‌گیری‌های شخصی‌شان خواهد بود. در واقع، ماشین‌ها باید بتوانند مفهوم «ذهن»، تغییر عواطف در تصمیم‌گیری و مجموعه‌ای از دیگر مفاهیم روان‌شناختی را در لحظه درک و پردازش کرده و یک رابطه دو طرفه بین افراد و ای‌آی ایجاد کنند.

خودآگاه (Self-aware)

پس از دستیابی به تئوری ذهن، آخرین مرحله از تکامل هوش مصنوعی در آینده، AI خودآگاه خواهد بود. این نوع از هوش مصنوعی دارای فهم سطح انسان است و می‌تواند وجود خودش در دنیا و همچنین حضور و وضعیت عاطفی دیگران را درک کند. این نوع Artificial Intelligence بدون اتکای صرف به اطلاعاتی که به او داده شده و در واقع با پردازش نحوه ارتباط افراد با خود، قادر به درک نیاز دیگران است.

خودآگاهی در هوش مصنوعی به هر دوی درک محققان از فهم و آگاهی و سپس یادگیری نحوه کپی کردن آن‌ها به‌گونه‌ای که بتوان آن‌ها در ماشین‌ها جای داد، بستگی دارد.



سرنوشتشان شد استعمارزدگی...

هر ملّتی که امروز در زمینه‌ی این دانشهای جدید - که حالا این علوم شناختی و فناوری‌های مرتبط با علوم شناختی چیزهای جدید دنیا بند دیگر؛ مثلاً بیست سی سال است که اینها وارد میدان دانش و علم و دانشگاه و پژوهشگاه شده‌اند - عقب بیفتند، سرنوشتش، سرنوشت آن ملّتهایی است که در آغاز انقلاب صنعتی عقب افتادند و سرنوشتشان شد استعمارزدگی، شد زیر دست بودن، شد فقیر ماندن، شد ذلیل شدن. اگر ما امروز در زمینه‌ی علوم شناختی و فناوری‌های شناختی تلاش نکنیم، کار نکنیم، حرکت جدّی نکنیم - چون دیگران دارند [کار] میکنند دیگر، با همدی وجود دارند [تلاش] میکنند؛ امروز مثلاً فرض کنید ایشان نشان دادند که در زمینه‌ی هوش مصنوعی مثلاً ما چهاردهم هستیم در دنیا - اگر چنانچه یک ذره غفلت کنیم و خوابمان ببرد، بسرعت سقوط خواهیم کرد و پنجاه سال دیگر خواهیم شد پنجاهم، خواهیم شد صدم، یعنی دنیا از ما جلو می‌افتد و میرود. (از بیانات حضرت امام خامنه‌ای حفظه الله در دیدار مسئولان و محققان ستاد توسعه علوم شناختی ۳ بهمن ۹۷)

شاخه‌های هوش مصنوعی؛ تکنیک‌ها، روش‌ها و

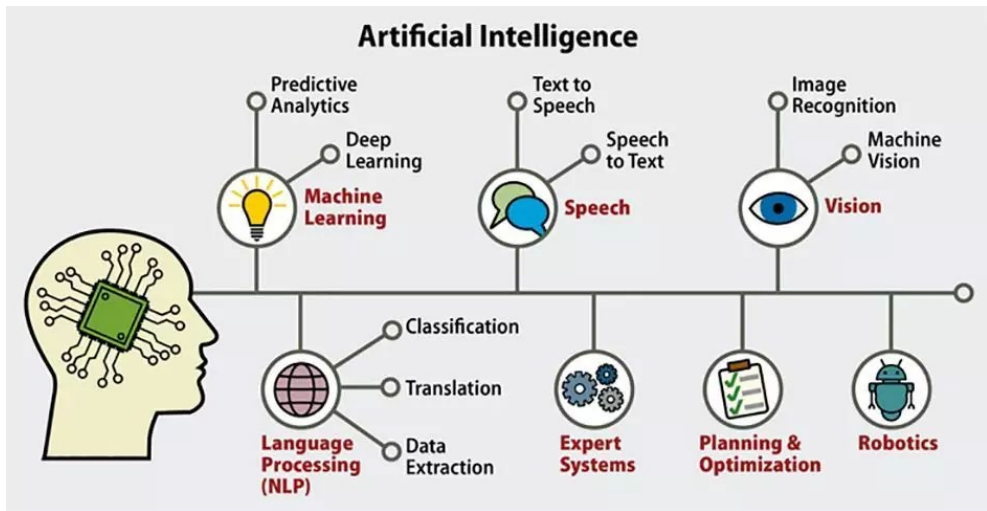
فرآیندهای AI

تا اینجا، چندین بار درباره مفاهیم مختلفی از جمله یادگیری ماشینی، یادگیری عمیق، سیستم‌های خبره، رباتیک، پردازش زبان‌های طبیعی و مسائل دیگر صحبت کردیم. اما این مفاهیم دقیقاً چه هستند و چه ارتباطی با AI دارند؟ همانطور که گفتیم، هوش مصنوعی یک علم و مهندسی است. حالا با استفاده از تکنیک‌ها، روش‌ها یا فرآیندهایی که در ادامه راجع به آن‌ها صحبت می‌کنیم، می‌توان هوش مصنوعی Artificial Intelligence را برای حل مسائل دنیای واقعی به‌کار برد. این

تکنیک‌ها شامل موارد زیر هستند:

- یادگیری ماشینی
- شبکه عصبی و یادگیری عمیق
- پردازش زبان‌های طبیعی
- مدل‌های زبانی بزرگ
- رباتیک
- سیستم‌های خبره
- منطق فازی

- دید ماشینی
- دید کامپیوتری
- برنامه‌ریزی و بهینه‌سازی
- تشخیص گفتار و صدا
- علم داده
- رایانش شناختی
- داده کاوی



شاخه‌های مهم هوش مصنوعی

یادگیری ماشینی (Machine learning)



ماشین لرنینگ یا ML زیرشاخه‌ای از ای آی است که بدون برنامه‌نویسی و با استفاده از الگوریتم‌ها، می‌توان ماشین‌ها را به تفسیر، تحلیل و پردازش داده‌ها برای حل مسائل دنیای واقعی به‌کار گرفت. در واقع این الگوریتم‌ها خودشان الگوها را شناسایی کرده و به‌جای گرفتن دستورات مستقیم برنامه‌نویسی، با پردازش داده‌ها و تجارب، نحوه پیش‌بینی کردن و پیشنهاددهی را یاد می‌گیرند. بنابراین، الگوریتم‌های ML از داده‌های تاریخی به‌عنوان ورودی جهت پیش‌بینی مقادیر خروجی استفاده کرده و به مرور زمان خودشان را بهبود می‌دهند.

۳ نوع الگوریتم یادگیری ماشینی وجود دارد:

- یادگیری تحت نظارت (Supervised Learning): مجموعه داده‌ها برچسب‌گذاری می‌شوند تا شناسایی و استفاده از الگوها برای برچسب‌گذاری مجموعه داده‌های جدید مسیر شود.
- یادگیری نظارت نشده (Unsupervised Learning): مجموعه داده‌ها برچسب‌گذاری نشده و بر اساس شباهت‌ها یا تفاوت‌هایشان مرتب می‌شوند.
- یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning): مجموعه داده‌ها برچسب‌گذاری نشده، اما پس از انجام یک یا چندین عمل، به سیستم هوش مصنوعی فیدبک داده می‌شود.

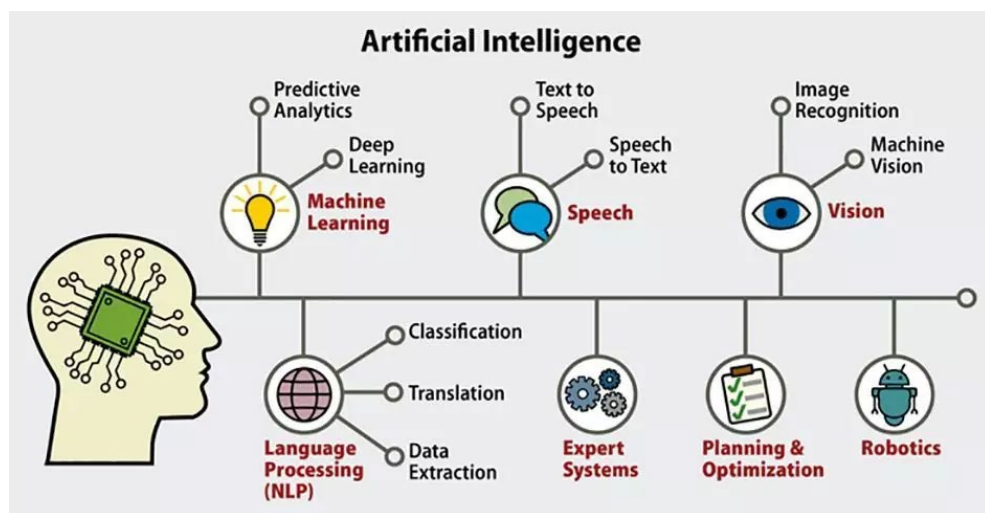


از آنجایی که در دنیای امروز حجم و پیچیدگی داده‌های تولیدی برای انسان بالاست، پتانسیل استفاده از ماشین لرنینگ نیز افزایش یافته است. از مهمترین کاربردهای یادگیری ماشینی که استفاده از آن از دهه ۷۰ میلادی آغاز شد، می‌توان پیش‌بینی وضعیت آب و هوا و تحلیل تصاویر پزشکی را نام برد.

شبکه عصبی (Neural Network) و یادگیری عمیق (Deep Learning)

موفقیت یادگیری ماشینی به شبکه‌های عصبی وابسته است. شبکه عصبی روشی در هوش مصنوعی است که نحوه پردازش داده‌ها به‌گونه‌ای الهام‌گرفته‌شده از مغز انسان را به کامپیوترها آموزش می‌دهد. این نوع فرآیند یادگیری ماشینی که به آن یادگیری عمیق می‌گویند، از نودها یا نورون‌های متصل به یکدیگر در ساختاری لایه‌ای شبیه به مغز انسان استفاده می‌کنند.

به عبارت دیگر، شبکه‌های عصبی مدل‌های ریاضی هستند که ساختار و عملکردشان مبتنی بر ارتباط بین نورون‌ها در مغز انسان است و نحوه سیگنال‌دهی بین آن‌ها را تقلید می‌کنند. برای درک بهتر، گروهی از ربات‌ها را در نظر بگیرید که با همکاری یکدیگر، در تلاش برای حل یک پازل هستند و هر کدام از آن‌ها، برای تشخیص یک شکل یا رنگ متفاوت در تکه‌های پازل طرحی شده است. حال این ربات‌ها قابلیت‌های خود را برای حل این پازل با یکدیگر ترکیب می‌کنند. یک شبکه عصبی، شبیه به این گروه از ربات‌هاست.



ساختار شبکه عصبی

پس همانطور که مشخص است، دیپ لرنینگ یا DL زیرشاخه‌ای پیچیده از یادگیری ماشینی است که ورودی‌ها را در یک معماری شبکه عصبی الهام‌گرفته‌شده از بیولوژیک موجودات زنده به اجرا درمی‌آورد. همانطور که در تصویر بالا مشاهده می‌کنید، شبکه‌های عصبی حاوی لایه‌های پنهانی هستند که از طریق آن‌ها داده‌ها پردازش شده و اجازه «عمیق شدن» یادگیری را به ماشین‌ها داده و در نتیجه، ارتباطات و خروجی‌های مناسب را ایجاد می‌کنند. از یادگیری عمیق می‌توان برای حل مسائل بسیار پیچیده‌تر در دنیای واقعی استفاده کرد.

رباتیک (Robotics)؛ آیا رباتیک همان هوش مصنوعی است؟

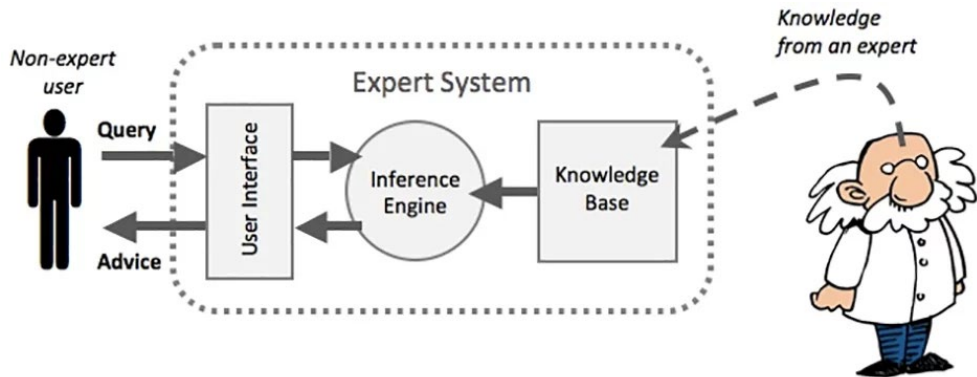
رباتیک شاخه دیگری از Artificial Intelligence است که از مهندسی برق، مهندسی مکانیک و مهندسی و علوم کامپیوتر برای طراحی، ساخت و استفاده از ربات‌ها تشکیل شده است. در حالت کلی، ماشین‌های رباتی شاخه‌ای جدا از هوش

مصنوعی محسوب می‌شوند، اما در صورتی که AI در آن‌ها پیاده‌سازی شود، امکان انجام رفتارهای انسان‌گونه توسط آن‌ها وجود دارد. در واقع رباتیک (Robotics) رباتیک شاخه بسیار جالب از هوش مصنوعی است که بر روی طراحی و توسعه ربات‌ها تمرکز دارد. این شاخه از ترکیب شدن گرایش هوش مصنوعی، الکترونیک و کنترل، مکانیک (طراحی و ساخت) به وجود آمده است. هدف این شاخه، کمک به انسان‌ها در انجام کارهای تکراری و خسته کننده است.



سیستم‌های خبره (Expert Systems)

سیستم خبره یا ES یک برنامه کامپیوتری است که برای حل مسائل پیچیده و تصمیم‌گیری مشابه یک انسان متخصص طراحی شده است. این برنامه با استخراج دانش ذخیره‌شده در پایگاه دانشی خود با استفاده از استدلال و قوانین استنتاج مربوط به کوئری‌های کاربر، این کار را انجام می‌دهد.



سیستم خبره بخشی از هوش مصنوعی است و اولین ES در سال ۱۹۷۰ توسعه داده شد. این سیستم با استفاده از هر دوی حقایق و روش‌های ابتکاری، برای حل مسائل پیچیده به تصمیم‌گیری می‌پردازد. از جمله کاربردهای ES ها می‌توان در مراکز بهداشت، مدیریت اطلاعات، تحلیل وام، شناسایی ویروس و دیگر موارد اشاره کرد.

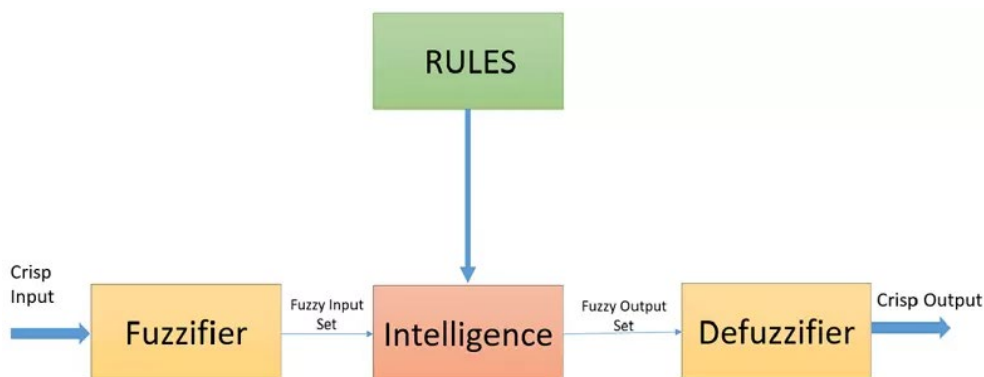
منطق فازی (Fuzzy Logic)

منطق فازی یا FL یک روش استدلال مشابه نحوه استدلال انسان است. در یک دنیای ایده‌آل، همه چیز سیاه و سفید، بله و خیر یا ۰ و ۱ است. اما در دنیای واقعی

همه چیز اینگونه نیست و با مسائل خاکستری، احتمالی و بین ۰ و ۱ نیز سر و کار داریم. منطق فازی مبتنی بر اصولی بهنام «درجه درستی» است که مشابه انسان، از تمام واسطه‌های محتمل بین دو جواب بله و خیر برای تصمیم‌گیری استفاده می‌کند. دکتر لطفی زاده اولین بار این منطق را در سال ۱۹۶۵ معرفی کرد.

حالا با بهکارگیری منطق فازی در هوش مصنوعی، می‌توان شناخت و استدلال انسانی را تقلید و کپی‌برداری کرد. منطق فازی برای موارد زیر کاربرد دارد:

- مهندسی تصمیمات بدون داشتن قطعیت شفاف یا وجود عدم قطعیت یا داده‌های غیر دقیق، نظیر فناوری‌های استفاده‌کننده از پردازش زبان‌های طبیعی
- نظارت و کنترل خروجی ماشین‌ها بر اساس متغیرهای ورودی مختلف، نظیر سیستم‌های کنترل دما



ابر کامپیوتر و اتسون شرکت IBM یکی از بهترین نمونه‌های استفاده از منطق فازی است. از دیگر کاربردهای این منطق می‌توان در سیستم سلامت، گیربکس‌های اتومات و کنترل محیط وسایل نقلیه اشاره کرد.

پردازش زبان‌های طبیعی (Natural Language Processing)

پردازش زبان‌های طبیعی یا NLP یک زیرشاخه بین رشته‌ای از رشته‌های زبان‌شناسی و علوم کامپیوتر است. در این شاخه از علم، پردازش پایگاه‌های داده زبان‌های طبیعی نظیر مجموعه گفتارها یا نوشتارها با استفاده از رویکردهای یادگیری ماشینی چه به‌شکل مبتنی بر قانون چه احتمالی (به‌صورت آماری یا در جدیدترین روش، بر اساس شبکه‌های عصبی)، انجام می‌گیرد. هدف این شاخه از ای‌آی، ساخت کامپیوتری توانمند در «درک» محتوای اسناد از جمله تفاوت‌های ظریف زمینه‌ای در زبان‌هاست.

از جمله کاربردهای NLP را می‌توان در شبکه اجتماعی توییتر جهت فیلتر کردن گفتارهای خلاف قوانین در توییته‌ها و در شرکت آمازون در راستای فهم نقدهای مشتریان و بهبود تجربه کاربری مشاهده کرد.

مدل‌های زبانی بزرگ (Large Language Models)

مدل زبانی بزرگ یا LLM نوعی الگوریتم هوش مصنوعی است که از تکنیک‌های یادگیری عمیق، یا به‌طور دقیق‌تر، از یادگیری ماشینی نظارت نشده (Unsupervised Learning) و مجموعه داده‌های بسیار بزرگ برای درک، خلاصه کردن، تولید و پیش‌بینی محتوای جدید استفاده می‌کند. اصطلاح هوش

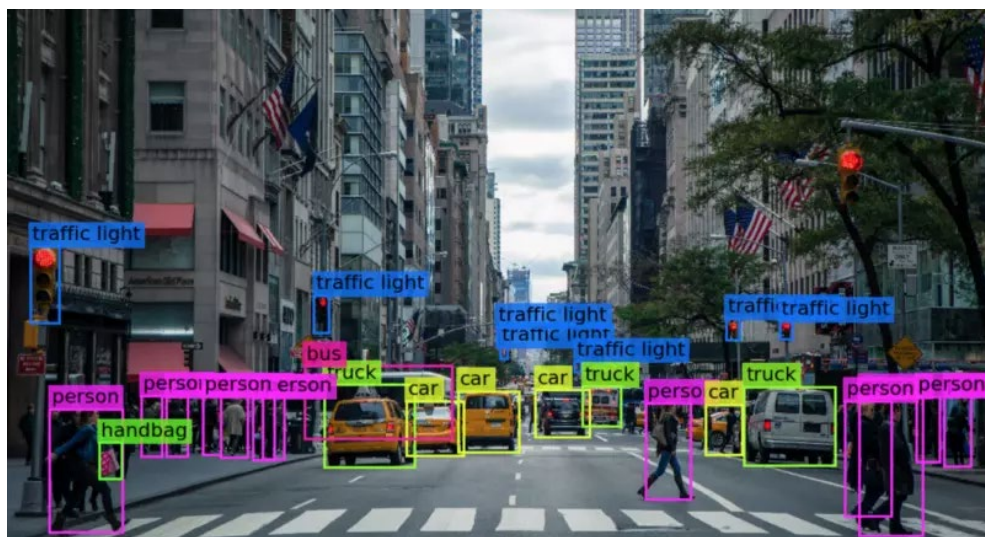
مصنوعی مولد (Generative AI) نیز با LLM ها رابطه نزدیکی دارد که از آن برای تولید محتوای متن محور استفاده می شود.

زبان به خاطر ایجاد کلمات، معانی و دستور زبان لازم برای انتقال ایده ها و مفاهیم، در قلب روابط انسانی قرار دارد. در دنیای AI، یک مدل زبانی با ایجاد پایه های ارتباط و تولید مفاهیم جدید، دارای هدف مشابهی است.

اولین مدل زبانی ساخته شده در تاریخ به توسعه مدل ELIZA در سال ۱۹۶۶ توسط پروفسور دانشگاه MIT برمی گردد. از مدل های زبانی در اپلیکیشن های پردازش زبان های طبیعی (NLP) استفاده می شود که کاربر یک کوئری را در یک زبان طبیعی وارد کرده و نتیجه آن تولید می شود. GPT-3.5 که ChatGPT بر اساس آن کار می کند، یکی دیگر از معروف ترین مدل های زبانی بزرگ است. GPT-4 بزرگترین LLM حال حاضر شناخته می شود. گوگل بارد نیز از مدل زبانی LaMDA استفاده می کند که در جایگاه دوم بزرگترین LLM ها قرار دارد.

دید کامپیوتری (Computer Vision)

دید کامپیوتری یا کامپیوتر ویژن یکی از مهمترین زیرشاخه های هوش مصنوعی و مهندسی کامپیوتر است که به سیستم های کامپیوتری اجازه می دهد اطلاعات معنادار را از داده های بصری نظیر ویدیو و تصویر استخراج کرده و به پردازش، تحلیل، انجام اقدامات مناسب و پیشنهاد دهی بر اساس آن ها پردازند.



این رشته نیز از مدل‌های یادگیری ماشینی جهت شناسایی و طبقه‌بندی اشیاء در ویدیوها و تصاویر دیجیتالی استفاده کرده و با تحلیل و تفسیر دنیای مجازی، به شبیه‌سازی نحوه درک و دید ما از محیط اطراف می‌پردازد. در واقع، کامپیوتر ویژن علمی است که به درک پیچیدگی سیستم بینایی انسان و آموزش سیستم‌های کامپیوتری برای تفسیر و درک بالای تصاویر و ویدیوهای دیجیتال کمک می‌کند.

دید ماشینی (Machine Vision)

دید ماشینی یا ماشین ویژن یعنی توانایی دیدن در یک کامپیوتر؛ حوزه‌ای از یادگیری ماشینی که از دوربین برای دریافت اطلاعات بصری محیط پیرامون استفاده کرده و سپس با استفاده از ترکیبی از سخت افزارها و نرم افزارها، تصاویر را پردازش و اطلاعات را برای استفاده در برنامه‌های مختلف آماده می‌کند. به عبارتی می‌توان گفت که دید ماشینی، ترکیبی از فناوری‌ها، محصولات سخت افزاری و نرم افزاری، سیستم‌های یکپارچه، اقدامات، روش‌ها و تخصص‌ها از جمله دوربین، تبدیل آنالوگ

به دیجیتال (ADC) و پردازش سیگنال دیجیتال (DSP) است. در آخر، نتیجه نهایی وارد یک کامپیوتر یا کنترلر ربات می‌شود.

دید ماشینی به‌عنوان یک رشته مهندسی سیستم‌ها را می‌توان از دید کامپیوتری که نوعی علم کامپیوتر است، جدا دانست. این رشته درصدد یکپارچه کردن فناوری‌های فعلی به روش‌های جدید و استفاده از آن‌ها برای حل مسائل دنیای واقعی است. پیچیدگی دید ماشینی مشابه تشخیص صدا (Voice Recognition) است.

برخی از منابع، دیدی ماشینی را یک فناوری جداگانه می‌دانند که با استفاده از علم اپتیک (به‌عنوان شاخه‌ای از فیزیک) به دریافت تصاویر می‌پردازد. در این حالت، خصیصه‌های خاص یک تصویر پردازش، تحلیل و اندازه‌گیری می‌شود. مثلاً، یک برنامه مبتنی بر دید ماشینی به‌عنوان بخشی از یک سیستم تولیدی را می‌توان برای تحلیل ویژگی‌های خاص یک قسمت در حال تولید در یک خط مونتاژ استفاده کرد.

برنامهریزی و بهینه‌سازی (Planning and Optimization)

برنامهریزی و بهینه‌سازی خودکار، پایه زیربنایی ای‌آی است که تحقق استراتژی‌ها یا توالی اقدامات، عموماً برای اجرا توسط عامل‌های هوشمند، ربات‌های خودمختار و وسایل بدون دخالت انسان را شامل می‌شود. بر خلاف مسائل کنترل و طبقه‌بندی کلاسیک، راحل‌های این شاخه از AI پیچیده‌تر است و باید در فضای چند بعدی کشف و بهینه‌سازی شود. برنامهریزی نیز به نظریه تصمیم مربوط می‌شود.

در محیط‌های شناخته‌شده دارای مدل‌های در دسترس، برنامهریزی را می‌توان به‌صورت آفلاین نیز انجام داد و راحل‌ها را پیش از اجرا پیدا و ارزیابی کرد. اما در محیط‌های پویای ناشناخته، استراتژی مناسب معمولاً باید به‌صورت آنلاین

بازنگری شود. علاوه بر این، راحل‌ها عموماً از همان فرایندهای آزمون و خطای تکرار شونده‌ای که در هوش مصنوعی دیده می‌شود برای حل مسائل استفاده می‌کنند. این موارد شامل برنامه‌نویسی پویا (Dynamic Programming)، یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning) و بهینه‌سازی ترکیبیاتی (Combinatorial Optimization) هستند.

تشخیص گفتار و صدا (Speech and Voice Recognition)

تشخیص گفتار (Speech Recognition) یا Speech-to-text نیز مشابه بسیاری از شاخه‌های هوش مصنوعی که تا اینجا گفتیم، یک زیرشاخه بین رشته‌ای از علوم کامپیوتر و زبان‌شناسی رایانشی (Computational Linguistic) است که به توسعه متدولوژی‌ها و فناوری‌های فراهم‌کننده قابلیت تشخیص و ترجمه زبان گفتار به متن توسط کامپیوترها می‌پردازد.

بنابراین می‌توان گفت که تشخیص گفتار، توانایی یک ماشین یا برنامه در شناسایی کلمات گفته‌شده و سپس تبدیل آن‌ها به متن قابل خواندن است. نرم افزارهای ابتدایی تشخیص گفتار دارای دایره لغات پایین بوده و تنها کلمات و اصطلاحاتی که به صورت کاملاً شفاف و مشخص بیان شوند را تشخیص می‌دهند. اما نرم افزارهای پیشرفته‌تر قادر به کار با گفتار طبیعی، لهجه‌های مختلف و زبان‌های متعدد هستند.

تشخیص گفتار از طیف گسترده‌ای از تحقیقات علوم کامپیوتر، زبان‌شناسی و مهندسی کامپیوتر استفاده می‌کند. بسیاری از برنامه‌های مبتنی بر متن و دستگاه‌های مدرن و امروزی دارای عملکردهای تشخیص گفتار در خود بوده و کار کردن با یک دستگاه را بسیار ساده‌تر کرده‌اند.

اما تشخیص صدا (Voice Recognition) یا Speaker Recognition توانایی یک ماشین یا برنامه در دریافت و تفسیر املاء یا درک و انجام فرمان‌های گفتاری است. سیری اپل و الکسای آمازون از جمله دستیارهای صوتی استفاده‌کننده از شاخه تشخیص صدا در AI هستند.

تشخیص صدا می‌تواند با استفاده از برنامه‌های نرم افزاری تشخیص گفتار خودکار (ASR)، صداها را مختلف را شناسایی و از یکدیگر متمایز کند. برخی از برنامه‌های ASR نیازمند آموزش اولیه جهت شناسایی صدا و تبدیل دقیق‌تر گفتار به متن هستند.

با اینکه افراد عموماً تشخیص صدا و تشخیص گفتار را یکی دانسته و این دو عبارت را به‌جای یکدیگر استفاده می‌کنند، اما باید دقت داشته باشید که دارای تفاوت‌هایی هستند. تشخیص صدا، گوینده را شناسایی کرده و تشخیص گفتار، سخن گفته‌شده را ارزیابی می‌کند. به عبارت دیگر:

- تشخیص گفتار برای شناسایی کلمات یک زبان گفته‌شده استفاده می‌شود.
- تشخیص صدا یک فناوری بیومتریک برای شناسایی صدای افراد است.

رایانش شناختی (Cognitive Computing)

رایانش شناختی اصطلاحی است که برای توصیف سیستم‌های هوش مصنوعی شبیه‌ساز افکار انسان جهت افزودن قدرت شناختی به‌کار می‌رود. شناخت انسانی شامل تحلیل لحظه‌ای محیط دنیای واقعی، زمینه، نیت و متغیرهای بسیار دیگر است که توانایی فرد در حل مسائل را مشخص می‌کند.

در حالت کلی، از رایانش شناختی برای کمک به انسان در فرایندهای تصمیم‌گیری استفاده می‌شود. Artificial Intelligence برای حل مسائل یا شناسایی الگوها در مجموعه داده‌های بزرگ، به الگوریتم‌ها متکی است، اما سیستم‌های رایانش شناختی هدف و التری در ساخت الگوریتم‌هایی دارند که به تقلید از فرآیند استدلال مغز انسان جهت حل مسائل در حین تغییر آن‌ها و داده می‌پردازند.

علم داده (Data Science)

علم داده یا دیتا ساینس شاخه‌ای است که برای آشکارسازی بینش‌های عملی پنهان در داده‌های یک سازمان، ریاضیات و آمار، برنامه‌نویسی تخصصی، تحلیل‌های پیشرفته، ای‌آی و ماشین‌لرنینگ را با تخصص موضوعی خاص ترکیب می‌کند. از این بینش‌ها می‌توان برای هدایت تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی استراتژیک استفاده کرد.

متخصصان علم داده برای تولید سیستم‌های AI جهت انجام وظایفی که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارند، الگوریتم‌های یادگیری ماشینی را بر اعداد، متن، تصاویر، ویدئو، صدا و دیگر موارد اعمال می‌کنند. در عوض، این سیستم‌ها نیز بینشی را فراهم می‌کنند که تحلیل‌گران و کاربران تجاری قادر به تفسیر آن‌ها به ارزش ملموس کسب‌وکار هستند.

داده کاوی (Data Mining)

داده کاوی یا دیتا ماینینگ شاخه دیگری از علم است که برای تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ جهت کشف اطلاعات سودمند، آمار و هوش مصنوعی را با یکدیگر ترکیب می‌کند.

دیتا ماینینگ بخش کلیدی تجربه و تحلیل داده و یکی از رشته‌های اصلی در علم داده است که از تکنیک‌های تحلیل پیشرفته برای یافتن اطلاعات در مجموعه داده‌ها استفاده می‌کند. در سطح جزئی‌تر، داده کاوی گامی در فرآیند کشف دانش در دیتابیس‌ها (KDD) است. KDD متدولوژی در دیتا ساینس است که برای جمع‌آوری، پردازش و تحلیل داده‌ها به‌کار می‌رود. گاهی اوقات اصطلاحات داده کاوی و کشف دانش در پایگاه‌های داده به‌جای یکدیگر استفاده می‌شوند، اما باید بینشان تفاوت قائل شد.

عناصر اصلی دیتا ماینینگ، یادگیری ماشینی و تحلیل آماری هستند که در کنار انجام وظایف مدیریت داده برای آماده‌سازی داده‌ها جهت تحلیل، استفاده می‌شوند. ترکیب الگوریتم‌های ماشین لرنینگ و ابزارهای هوش مصنوعی باعث خودکارسازی این فرآیند و ساده‌تر شدن کاوش در مجموعه داده‌های حجیم نظیر دیتابیس‌های مشتری، سوابق تراکنشی و فایل‌های ورود سرورهای وب، اپلیکیشن‌های موبایل و سنسورها شده‌اند.



خودتان باید برسید....

امروز هوش مصنوعی با یک شتاب حیرت‌دهنده‌ای [دارد پیش می‌رود] یعنی انسان متحیر می‌شود از شتابی که این فناوری عجیب در دنیا پیدا کرده و دارد پیش می‌رود. خوب الان دستگاه‌های مختلف ما — نظامی و غیر نظامی — از هوش مصنوعی دارند استفاده می‌کنند، بهره‌برداری می‌کنند، اما این ما را فریب ندهد. در مسئله‌ی هوش مصنوعی، بهره‌بردار بودن امتیاز نیست؛ این فناوری لایه‌های عمیقی دارد که باید بر آن لایه‌ها مسلط شد؛ آن لایه‌ها دست دیگران است. اگر شما نتوانید لایه‌های عمیق و متنوع این فناوری هوش مصنوعی را تأمین کنید، فردا اینها یک ایستگاهی مثل آژانس اتمی درست می‌کنند برای هوش مصنوعی — که الان دارند مقدماتش را فراهم می‌کنند — که اگر چنانچه به آن ایستگاه رسیدید، باید اجازه یگیری‌د که در فلان بخش از هوش مصنوعی استفاده کنید، در فلان بخش دیگر حق ندارید استفاده کنید! این جواری است؛ زرنکهای دنیا، فرصت طلب‌ها و قدرت طلب‌های دنیا دنبال این چیزها هستند. یک آژانس هوش مصنوعی هم به وجود می‌آید، آن وقت اجازه نمی‌دهند که شما از این منطقه عبور کنید. خودتان باید برسید به فناوری‌های عمیق و ژرف این مسئله و لایه‌های زیرساختی هوش مصنوعی را باید در کشور دنبال کنید. (از بیانات حضرت امام خامنه‌ای حفظه الله در دیدار هیئت دولت ۱۴۰۳/۰۶/۰۶)

هوش مصنوعی مولد (Generative AI) چیست؟

هوش مصنوعی مولد یا Generative AI یک مدل Artificial Intelligence است که در پاسخ به یک پرامپت (Prompt) به تولید محتوا می‌پردازد. در این حوزه، به فرایند ورود و ارسال جزئیات درخواست به هوش مصنوعی، پرامپت گفته می‌شود تا بتواند بر اساس جزئیاتی که در آن مشخص شده است، خروجی را تحویل دهد. پرامپت می‌تواند کلمه، عبارت، جمله، متن بلند یا حتی یک تصویر و ویدیو باشد.

بنابراین جنراتیو ای آی کار خودش را با یک متن، تصویر، ویدیو، طراحی، نت موسیقی یا هر ورودی دیگری که این سیستم قادر به پردازش باشد، آغاز می‌کند. سپس الگوریتم‌ها مختلف AI محتوای جدید را در پاسخ به این پرامپت باز می‌گردانند. محتوای نهایی می‌تواند مقاله، رامنل مسائل یا حتی فیک‌های واقعی ساخته‌شده از تصاویر یا صدای یک فرد باشد.

نسخه‌های اولیه Generative AI نیازمند ثبت داده از طریق یک API یا یک فرآیند پیچیده دیگر بودند و توسعه‌دهندگان نیز باید با ابزارهای تخصصی و اپلیکیشن‌های کدنویسی نظیر پایتون آشنا می‌بودند. اما پیشگامان این حوزه، اکنون تجربه کاربری بهتری را توسعه داده‌اند که به شما اجازه می‌دهد درخواست خود را به زبان ساده توصیف کنید. حالا پس از دریافت پاسخ اولیه، امکان شخصی‌سازی نتایج با ارائه بازخورد درباره سبک، لحن یا دیگر المان‌های مورد نظرتان برای محتوای تولیدی وجود دارد.

ابزارهای هوش مصنوعی مولد نظیر ChatGPT و DALL-E، پتانسیل تغییر فرآیندهای شغلی را دارند. البته قلمرو کامل این اثر به‌خاطر وجود ریسک‌ها هنوز مشخص نیست، اما می‌توان به یک سری از سوالات نظیر نحوه ساخت مدل‌های ای‌آی مولد، نوع مسائلی که برای حل آن‌ها مناسب‌اند و جایگاه‌شان در دسته‌بندی بزرگتر AI و یادگیری ماشینی پاسخ داد.

کاربردهای جنراتیو ای‌آی در کسب‌وکار

مدل‌های هوش مصنوعی مولد هنوز در مراحل اولیه مقیاس‌پذیری خودشان هستند، اما از جمله کاربردهای آن‌ها در حوزه کسب‌وکار می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بازاریابی و فروش: امکان ارائه مارکتینگ، رسانه‌های اجتماعی و محتوای فروش فنی سفارشی شامل متون، تصاویر و ویدیوها
- عملیات: امکان ساخت فهرست وظایف برای اجرای کارای یک فعالیت خاص توسط مدل‌های AI
- مهندسی و IT: قابلیت نوشتن، مستندسازی و بازنگری کدها
- ریسک و حقوق: امکان پاسخ به سوالات پیچیده مبتنی بر حجم بالای اسناد حقوقی و پیش‌نویسی و بازنگری سالانه گزارشات
- تحقیق و توسعه: تسریع کشف دارو از طریق درک بهتر بیماری‌ها و کشف ساختارهای شیمیایی

هوش مصنوعی مکالمه‌ای

(Conversational AI) چیست؟

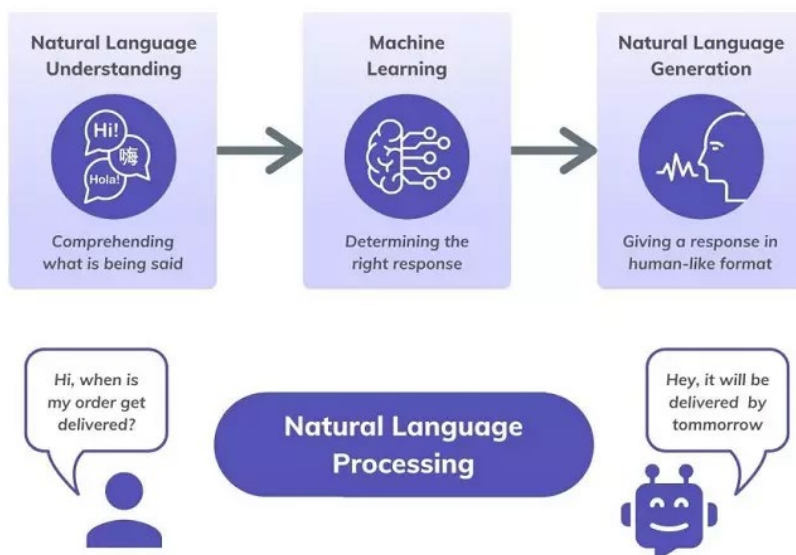
هوش مصنوعی مکالمه‌ای یا Conversational Artificial Intelligence که به‌طور خلاصه به آن CAI نیز گفته می‌شود، نوعی هوش مصنوعی است که توانایی درک، پردازش و تولید زبان انسانی را برای کامپیوترها فراهم می‌کند. این نوع از هوش مصنوعی شامل سیستم‌هایی برنامه‌نویسی‌شده جهت ایجاد مکالمه با یک کاربر است: آموزش برای شنیدن (ورودی) و پاسخ (خروجی) به‌گونه‌ای مکالمه‌ای.

این نوع از ای‌آی از پردازش زبان‌های طبیعی برای درک و ارائه پاسخ طبیعی به کاربران استفاده می‌کند. بنابراین، چت‌بات‌هایی نظیر گوگل بارد، اسپیکرهای هوشمند دارای دستیار صدا همچون الکسای آمازون یا دستیارهای مجازی روی تلفن‌های هوشمند مانند سیری از جمله معروف‌ترین AI‌های مکالمه‌ای هستند.

هوش مصنوعی محاوره‌ای یا مکالمه‌ای نوعی از هوش مصنوعی است که به انسان‌ها امکان صحبت کردن با ربات‌ها را می‌دهد. هوش مصنوعی مکالمه‌ای می‌تواند در چت بات هوشمند یا سامانه پاسخگویی هوشمند تلفنی حتی دستیارهای صوتی مورد استفاده قرار بگیرد.

بر خلاف چت‌بات‌های سنتی و قدیمی که دارای قابلیت‌های محدود و برنامه‌نویسی نرم افزاری ساده هستند، چت‌بات‌های AI انواع مختلفی از شاخه‌های هوش مصنوعی را برای ایجاد توانایی‌های پیشرفته‌تر با یکدیگر ترکیب می‌کند. این نوع از چت‌بات‌ها قادر به پاسخ به سوال‌های متداول، عیب‌یابی و حتی مکالمه کوتاه هستند. این خلاف

چیزی است که شما هنگام چت کردن با یک ربات ایستا دارای عملکردهای محدود با آن مواجه می‌شوید. به عبارت دیگر، تعاملات هوش مصنوعی مکالمه‌ای از طریق موارد مختلفی نظیر صدا، ویدیو و متن قابل دسترسی است.

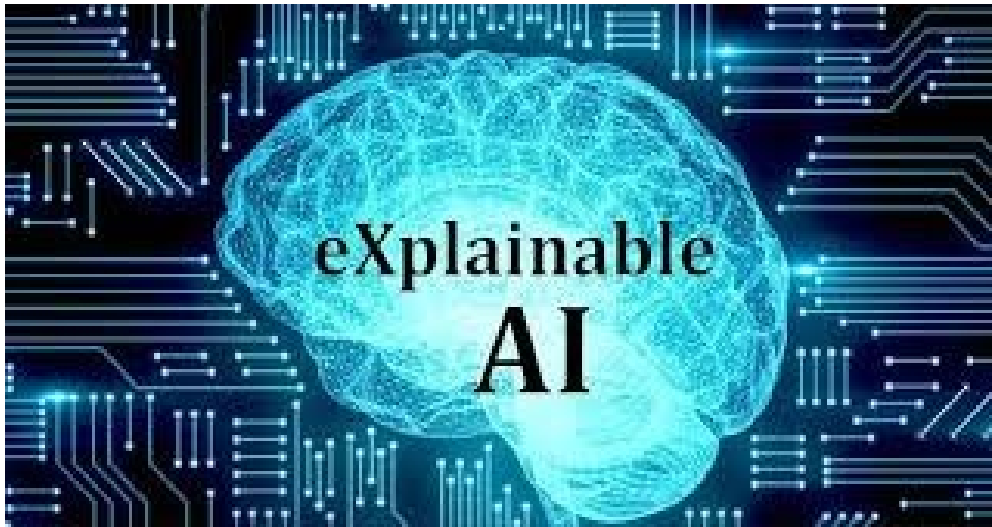


نمونه‌های هوش مصنوعی مکالمه‌ای

- چتبات‌های عضویتی فراگیر: نظیر ChatGPT شرکت اوپن ای آی
- دستیارهای موتور جستجوی مبتنی بر AI: نظیر گوگل بارد و بینگ
- برنامه‌های هوش تجاری (BI) مکالمه‌ای: مانند اپلیکیشن Salesloft
- چتبات‌های خدمات مشتری: مانند واتسون IBM

هوش مصنوعی قابل توضیح

(Explainable AI) چیست؟



هوش مصنوعی قابل توضیح یا قابل توصیف (Explainable Artificial Intelligence) که به آن XAI نیز می‌گویند، مجموعه‌ای از فرایندها و روش‌هایی است که به کاربران انسانی اجازه می‌دهد نتایج و خروجی ساخته‌شده توسط الگوریتم‌های یادگیری ماشینی را درک و به آن‌ها اعتماد کنند.

در واقع هوش مصنوعی قابل توصیف (Explainable AI یا XAI) به فناوری‌هایی اطلاق می‌شود که نه تنها قادر به انجام دادن وظایف با دقت بالا هستند، می‌توانند روند تفکر و تصمیم‌گیری خود را به گونه‌ای شفاف و فهمیدنی برای انسان‌ها توضیح دهند. XAI به دنبال پرکردن شکاف میان عملکرد پیچیده AI و به شفافیت و قابلیت اطمینان نیاز است.

از هوش مصنوعی قابل توضیح برای توصیف یک مدل AI، تاثیر مورد انتظار و سوءگیری‌های بالقوه استفاده می‌شود. این نوع هوش مصنوعی به نشان دادن دقت، انصاف، شفافیت و خروجی‌های مدل در تصمیم‌گیری مبتنی بر هوش مصنوعی کمک می‌کند. Explainable AI برای یک سازمان در ایجاد اعتماد و اطمینان هنگام تولید مدل‌های ای‌آی بسیار مهم است. توضیح‌پذیری ای‌آی همچنین در اتخاذ رویکردی مسئولانه در جهت توسعه این علم به سازمان کمک می‌کند.

با پیشرفت هر چه بیشتر Artificial Intelligence، انسان‌ها برای درک و ردیابی نحوه دستیابی به الگوریتم‌ها با چالش‌های بیشتری روبرو می‌شوند. در این حالت، کل فرآیند محاسبه به چیزی غیر قابل تفسیر تبدیل می‌شود که معمولاً به آن «جعبه سیاه (Black Box)» می‌گویند. این مدل‌های جعبه سیاه نتیجه مستقیم داده‌ها هستند و حتی مهندسان یا دانشمندان داده که خودشان سازنده الگوریتم‌ها هستند نیز نمی‌توانند آنچه که در داخل آن‌ها در حال رخ دادن است یا اینکه چگونه الگوریتم ای‌آی به یک نتیجه خاص رسیده است را درک کرده یا توضیح دهند.

کاربردهای هوش مصنوعی قابل توصیف

- سلامت و پزشکی: تشخیص‌های سریع‌تر، تحلیل تصاویر، بهینه‌سازی منابع و تشخیص پزشکی. XAI باعث بهبود شفافیت و قابلیت ردیابی در تصمیم‌گیری‌های مراقبت از بیمار می‌شود. فرآیند تایید داروها نیز با Explainable AI ساده‌تر خواهد شد.

- خدمات مالی: بهبود تجربه مشتری با وام‌ها و فرآیند تایید اعتبار شفاف‌تر. افزایش سرعت ارزیابی ریسک اعتبار، مدیریت سرمایه و ریسک جریان مالی.

تسريع رفع مشکلات و شکایات بالقوه. افزايش اعتماد به قيمت‌گذاری، پيشنهادات محصول و خدمات سرمايه‌گذاری.

- عدالت کيفرى: بهينه‌سازى فرآيندهاى پيش‌بينى و ارزشيابى ريسک. تسريع راحل‌هاى استفاده از XAI روى تحليل‌هاى DNA، تحليل جمعيت زندان‌ها و پيش‌بينى جرم. شناسايى سوءگيرى‌هاى بالقوه در آموزش داده‌ها و الگوريتم‌ها.



اصول هوش مصنوعى مسئوليت پذير و معتمد؛ Responsible AI چيست؟

هوش مصنوعى مسئوليت پذير و معتمد (Responsible and Trusted AI) حوزه‌اى است كه با ارائه اصول و چارچوب‌ها، نحوه توسعه اى را مشخص مى‌كند. شركت‌ها و منابع مختلف هر كدام گام‌ها و اصول متفاوتى را براى اى مسئوليت‌پذير ذكر كرده‌اند.

مثلا شرکت مایکروسافت اصول ۶ گانه‌ای را برای این مفهوم معرفی کرده است و گفته از آنجایی که محصولات و خدمات هوش مصنوعی مقبولیت بیشتری یافته و هر روزه به تعداد افراد استفاده‌کننده از آن‌ها افزوده می‌شود، رعایت این اصول از دو جنبه اخلاقی (Ethical) و قابل توضیح (Explainable) اهمیت بسیار بالایی دارد:

- جنبه اخلاقی:
- پاسخگویی (Accountability)
- فراگیری (Inclusiveness)
- جنبه قابل توضیح:
- عدالت (Fairness)
- شفافیت (Transparency)
- حریم خصوصی (Privacy) و امنیت (Security)
- مشترک بین هر دو جنبه:
- قابلیت اطمینان (Reliability) و ایمنی (Safety)

تفاوت هوش مصنوعی با برنامه نویسی



The principles of responsible AI



حال با توجه به مطالب قبل، سوال اینجاست که ای چه تفاوتی با کد نویسی و برنامه نویسی سنتی دارد؟ از نظر برخی از علماء، مرز بسیار باریکی بین برنامه نویسی و هوش مصنوعی وجود دارد و برای افرادی که خارج از این حوزه‌ها هستند و شناخت کاملی از نحوه کارشان ندارند، درک تفاوت این دو شاید تا حدودی سخت باشد. ما در این قسمت با چند مثال سعی می‌کنیم این تفاوت را به زبان ساده تشریح کنیم.

برنامه نویسی سنتی یک سیستم مبتنی بر قاعده است که در آن، شما خودتان به عنوان برنامه نویس باید پیش از آغاز به کد نویسی، تمام قواعد را بلد باشید. بنابراین شما قواعد مختص به خودتان را دارید که آن ها را به الگوریتم تبدیل کرده و از داده های آن استفاده می کنید. بعد از آن، شما برنامه نویسی سنتی تان مثلا کدینگ پایتون، جاوا اسکریپت یا دیگر موارد را انجام می دهید. در این حالت، برنامه نویسی بر اساس زبان دلخواه شما صورت می گیرد و خروجی مناسب تولید می شود.

مثلا فرض کنید می خواهید یک برنامه تشخیص فعالیت بنویسید که بدانید یک فرد آیا در حال راه رفتن، دویدن، دوچرخه سواری یا هر کار دیگری است. در رویکرد برنامه نویسی سنتی، شما خودتان قواعد را می نویسید. به عنوان مثال، اگر سرعت معیار شماست، باید سرعت را اندازه بگیرید. این برنامه می تواند به صورت زیر باشد:

```
f(speed<4){status=WALKING;} or  
if(speed<4){status=WALKING;} else {status=RUNNING;} or  
if(speed<4){status=WALKING;} else {status=RUNNING;}  
else {status=BIKING;}
```

حالا باید تمام خروجی ها یا پارامترهای محتمل را بدانید و بر اساس آن ها الگوریتم ها و قواعدتان را بسازید.

اما در AI یا ماشین لرنینگ به عنوان شاخه ای از آن، شما در ابتدای امر چند پاسخ و داده دارید و سپس از یادگیری ماشینی برای یافتن قواعد استفاده می کنید. بنابراین تفاوت اصلی بین برنامه نویسی و هوش مصنوعی این است که در رویکرد اول،

شما قواعد را می‌دانید (چون خودتان آن‌ها را نوشته‌اید)، اما در ای آی، این قواعد خروجی شما هستند و از قبل آن‌ها را نمی‌دانید.

در برنامه نویسی سنتی، کار با مطالعه مسئله آغاز می‌شود و سپس با نوشتن قواعد مربوط به آن مسئله و نهایتاً ارزیابی فرآیند خاتمه می‌یابد. اگر چیزی این وسط درست کار نکند، شما خودتان خطاها را تحلیل کرده و دوباره این فرآیند را تکرار می‌کنید. پس از سنجش و درستی همه موارد، برنامه را اجرا می‌کنید.

اما در ماشین لرنینگ، ابتدا مسئله را مطالعه کرده و سپس الگوریتم آن را با استفاده از داده‌هایتان آموزش می‌دهید. در مرحله بعد، راحل را ارزیابی می‌کنید و اگر مشکلی وجود داشت، خطاها را مشخص کرده و فرآیند را تکرار می‌کنید. حال زمانی که همه چیز درست بود، آن را اجرا می‌کنید.

مثالی از کدنویسی در برنامه‌نویسی و ای آی

• ورودی: ۰, ۸, ۱۵, ۲۲, ۳۸

• خروجی: ۳۲, ۴۶, ۵۹, ۷۱, ۶؟

با ورود ۰، خروجی ۳۲ به دست می‌آید. با ورود ۸، خروجی ۴۶؛ با ورود ۱۵، خروجی ۵۹ و با ورود ۲۲، خروجی ۷۱، ۶ حاصل می‌شود. اما با ورود ۳۸، خروجی چه خواهد بود؟ پاسخ ۳۸ است. اما چگونه؟

این ورودی‌ها و خروجی‌ها حاصل تابع $F = C * 1.8 + 32$ هستند. در برنامه نویسی سنتی، اگر درصدد حل کردن این تابع و پیدا کردن مقدار F باشیم و مقدار

C را هم بدانیم، کافی است یک فرمول ساده بنویسیم. مثلا در پایتون کدنویسی آن به صورت زیر خواهد بود:

Def function(C): F= C * 1.8 + 32 return F

در این فرمول، شما ورودی C را به عنوان پارامتر در نظر گرفته‌اید.

حالا در رویکر یادگیری ماشینی، ما داده‌ها که همان ورودی هستند را داریم و برخی از خروجی‌ها را هم می‌دانیم. بنابراین یک مدل ساخته و با استفاده از این داده‌ها آن را آموزش می‌دهیم. بنابراین، این مدل از داده‌های تهیه شده یاد گرفته و قاعده را که همان فرمول " $F = C * 1.8 + 32$ " است، برای ما تولید می‌کند. گاهی اوقات، این قواعد ۱۰۰ درصد دقیق و درست نیستند، اما به واقعیت نزدیک هستند. اما اتفاقی که طی فرآیند پیش‌بینی می‌افتد این است که مدل ما خودش یک الگوریتم را می‌سازد. این مدل قواعد را مشخص کرده و بر اساس آن‌ها، فرضیه‌ای را در نظر می‌گیرد.

مثلا در یک Google Collab، از توابع برای ماشین لرنینگ و دیتا ساینس استفاده می‌کنیم. نمونه برنامه نویسی سنتی در گوگل کولب می‌تواند به صورت زیر باشد:

Def fun(c)

F = (c * 1.8) + 32

Return f

برای fun(۱)، خروجی ما ۳۲,۰ خواهد بود. حالا اگر تابع را به fun(۴۵) تغییر داده و آن را اجرا کنیم، خروجی ما ۱۱۳,۰ خواهد شد.

در کدنویسی ماشین لرنینگ، شما می‌توانید همین مسئله را در گوگل کولب نیز بسازید. برای این کار می‌توانیم از یک کتابخانه یادگیری ماشینی به نام “TensorFlow” استفاده کنیم. در TensorFlow، مدل‌های یادگیری ماشینی آماده‌ای وجود دارند که می‌توان از آن‌ها استفاده کرد.

حال پس از اجرای سل‌های لازم، ورودی را که همان C و خروجی را که همان F است، تعریف می‌کنیم:

- ورودی: ۴۰-، ۱۰-، ۰، ۸، ۱۵، ۲۲، ۳۸
- خروجی: ۴۰-، ۱۴، ۳۱، ۴۶، ۵۹، ۷۲، ۱۰۰

طول ورودی‌ها و خروجی‌های شما باید یکی باشد. حالا از یک کتابخانه یادگیری ماشینی دیگر به نام “Keras” استفاده می‌کنیم که به‌خاطر استقلال از گوگل و متن باز بودن، کار را راحت‌تر می‌کند. در مرحله بعد، مدل‌ها را با یکدیگر مقایسه کرده و مدل مورد نظر خود را آموزش می‌دهید. در حین این کار، همه‌چیز شامل ورودی‌ها و خروجی‌ها باید ذکر شده باشند تا ماشین تمام موارد لازم برای یادگیری را در اختیار داشته باشد. در مرحله بعد، یک گراف ظاهر می‌شود که به تحلیل نحوه عملکرد مدل به شما کمک می‌کند، پس از آماده بودن همه‌چیز، سوال خود را از مدل می‌پرسید. مثلاً:

اگر ورودی من ۸ باشد، خروجی چه می‌شود؟ سپس مدل پاسخ را پیش‌بینی می‌کند که حدود ۴۶،۲۹ خواهد بود. در آخر نیز قاعده نمایش داده می‌شود. بنابراین، تابع $F = C * 1.8 + 32$ خروجی مدل یادگیری ماشینی ماست.

برتری هوش مصنوعی نسبت به برنامه نویسی سنتی

در برنامه نویسی سنتی تنها می‌توان مسائل ساده به همراه متغیرهای محدود را حل کرد، اما برای مواردی نظیر پیش‌بینی‌های بازار سهام و دیگر مسائل که دارای هزاران متغیر هستند، بهتر است از AI یا ML استفاده کنیم.

برای مواردی مانند فیلتر ایمیل‌های اسپم، می‌توان با مشخص کردن یک سری کلمات، اعداد یا کاراکترهای غیر معمول که در هرزنامه‌ها یافت می‌شوند، ایمیل‌های اسپم را از عادی جدا کرد. در این حالت، شما با استفاده از برنامه‌نویسی سنتی قواعد را مشخص می‌کنید.

اما در یادگیری ماشینی، نیازی به مشخص کردن این قواعد نیست و فقط باید مدل‌ها را با داده‌های ورودی‌تان تربیت کرده و آموزش دهید. حالا در ادامه، از این مدل می‌توان برای پیش‌بینی اینکه آیا ایمیلی اسپم است یا خیر، استفاده کرد. مزیت استفاده از یادگیری ماشینی این است که همیشه می‌توان عملکرد مدل را اندازه‌گیری کرده و بهینه‌سازی آن را انجام داد.

برای موقعیت‌های پیچیده‌تر نظیر تشخیص صدا، پردازش زبان‌های طبیعی و دیگر موارد، باید حتماً از برنامه نویسی یادگیری ماشینی استفاده کرد.

اجزای یادگیری در ای‌آی؛ هوش مصنوعی چگونه کار می‌کند؟

حالا سوال بعدی اینجاست که ای‌آی چگونه کار می‌کند و آموزش می‌بیند؟ با گسترش هیاوهی پیرامون AI، شرکت‌های زیادی درصدد تبلیغ استفاده از این علم در محصولات و خدمات خود هستند. اما چیزی که اکثر این شرکت‌ها تحت عنوان

Artificial Intelligence از آن یاد می‌کنند، صرفاً بخشی از یک تکنولوژی یا یک علم نظیر یادگیری ماشینی است.

برنامه نویسی مبتنی بر هوش مصنوعی بر مهارت‌های شناختی متمرکز است که شامل موارد زیر هستند:

- یادگیری (Learning): این جنبه از برنامه‌نویسی AI بر کسب داده و ساخت قوانین نحوه تبدیل آن به اطلاعات عملی متمرکز است. این قوانین که الگوریتم نام دارند، دستورالعمل‌های گام به گام نحوه انجام وظایف خاص را برای دستگاه‌های محاسبه‌گر فراهم می‌کنند.
- استدلال (Reasoning): این جنبه از برنامه‌نویسی ای آی بر انتخاب الگوریتم مناسب جهت دستیابی به خروجی مطلوب اشاره دارد.
- خود اصلاحی (Self-correction): این جنبه برای بهبود مستمر الگوریتم‌ها و تضمین تولید دقیق‌ترین نتایج ممکن طراحی شده است.
- خلاقیت (Creativity): این جنبه از AI از شبکه‌های عصبی، سیستم‌های قانون‌محور، روش‌های آماری و دیگر تکنیک‌های هوش مصنوعی جهت تولید تصاویر، متن، موسیقی و ایده‌های جدید استفاده می‌کند.

هوش مصنوعی چگونه آموزش می بینند؟



در قسمت‌های قبلی راجع به متدهای یادگیری ماشینی و تفاوت ای آی با برنامه نویسی صحبت کردیم. حالا اجازه دهید در این قسمت، با جزئیات بیشتری درباره روش‌های یادگیری و آموزش در AI صحبت کنیم.

یادگیری و آموزش در هوش مصنوعی شباهت زیادی به فرآیند جایزه و تنبیه در یک کودک دارد. شما به عنوان «معلم» باید عواقب کارهایی که جایزه یا تنبیه به همراه خواهند داشت را تعریف کنید.

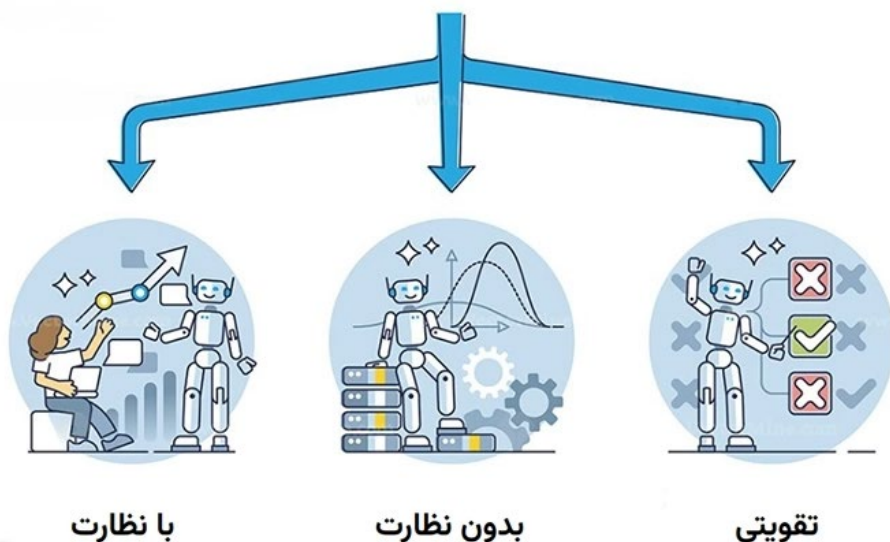
از آنجایی که هوش‌های مصنوعی حتی در صورت نیاز به «تقلب» همیشه به‌دنبال راه‌هایی برای دریافت حداکثر پاداش هستند، تعریف طرح پاداش مناسب نیز اغلب بزرگترین مشکل در برنامه نویسی آن‌ها محسوب می‌شود. بنابراین، گاهی اوقات شما خودتان باید پس از اینکه Artificial Intelligence به سطح خاصی از آموزش رسید، سیستم پاداش را اصلاح یا تعدیل کنید. در واقع، شما کم و بیش از طریق همین سیستم پاداش به «راهنمایی» ای‌آی می‌پردازید.

زمانی که یک کودک برای اولین بار سعی می‌کند روی پاهایش بایستد، به‌احتمال زیاد به زمین خواهد افتاد. اما این کودک به تلاش خودش ادامه داده و هر بار این کار را متفاوت‌تر انجام می‌دهد. تلاش‌هایی که نتیجه بهتری داشته باشند، یک موفقیت محسوب شده و حس جایزه را در کودک ایجاد می‌کنند. اما تلاش‌هایی که ناموفق باشند، به‌خاطر افتادن کودک (جریمه) حتی ممکن است حس درد را ایجاد کنند. حالا مغز کودک روی تلاش‌هایی که نتیجه بهتری داشته‌اند تمرکز می‌کند.

پس از تلاش‌های کافی، مغز می‌آموزد که یک تلاش موفق چه حسی باید داشته باشد و چگونه ماهیچه‌ها را برای رسیدن به آن کنترل کند. این امر به این معناست که شبکه عصبی (مغز) کودک به اندازه کافی برای این کار آموزش دیده است.

انواع الگوریتم هوش مصنوعی چیست؟

انواع الگوریتم های هوش مصنوعی



انواع الگوریتم های هوش مصنوعی

الگوریتم های یادگیری نظارت شده (Supervised Learning)

الگوریتم های یادگیری بدون نظارت (Unsupervised Learning)

الگوریتم های یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning)

الگوریتم های یادگیری عمیق (Deep Learning)

الگوریتم های یادگیری نیمه نظارت شده (Semi-Supervised Learning)

حالا برای اینکه فرآیند یادگیری در ای آی را بهتر درک کنید، باید با الگوریتم‌های آن نیز آشنا شوید. همانطور که در بخش معرفی یادگیری ماشینی نیز گفتیم، سیستم‌های هوش مصنوعی از طریق فرآیندهای مختلفی نظیر یادگیری تحت نظارت (Supervised Learning)، یادگیری نظارت نشده (Unsupervised Learning) و یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning) آموزش می‌بینند.

اما اینها تنها الگوریتم‌های یادگیری در AI نیستند. روش‌های آموزش و یادگیری مستقل در هوش مصنوعی شامل موارد زیر هستند:

یادگیری نظارت نشده (Unsupervised Learning)

الگوریتم‌های یادگیری نظارت نشده می‌توانند دیتاست‌های بزرگ را بدون خروجی‌های برچسب‌دار تجزیه و تحلیل و الگوها یا گروه‌بندی‌ها را در داده‌ها شناسایی کنند. از جمله تکنیک‌های مرسوم در الگوریتم‌های یادگیری نظارت‌نشده شامل موارد زیر هستند:

- خوشه‌بندی: یکی از تکنیک‌های رایج برای این کار، کلاسترینگ (Clustering) یا همان خوشه‌بندی است که نقاط داده‌ای دارای شباهت‌های مشترک را گروه‌بندی می‌کند. خوشه‌بندی K-means یک مثال مناسب برای این رویکرد است.

- کاهش ابعاد: تکنیک دیمنشینالیتی ریداکشن (Dimensionality Reduction) می‌تواند با شناسایی ویژگی‌ها یا ابعاد مهم، پیچیدگی داده‌ها را

کاهش دهد. آنالیز مؤلفه اصلی (Principal Component Analysis) یا PCA نمونه‌ای از تکنیک کاهش ابعاد است.

- مدل‌های مولد: جنراتیور مدلز (Generative Models) تکنیک دیگری در الگوریتم‌های یادگیری بدون نظارت هستند که می‌توان از آن‌ها برای ساخت مدل‌های مولد نظیر خودرمزگذاری‌های متغیر (Variational Autoencoders) یا VAE و شبکه‌های متخاصم مولد (Generative Adversarial Networks) یا GAN استفاده کرد، که نحوه تولید داده‌های جدید شبیه به داده‌های آموزشی اولیه را فرا می‌گیرند.

یادگیری تقویتی (Reinforcement Learning)

در الگوریتم‌های یادگیری تقویتی (RL) نیز رویکردها و تکنیک‌های مختلفی وجود دارند از جمله:

- یادگیری مبتنی بر پاداش: ریوارد-بیسد لرنینگ (Reward-Based Learning) یکی از رویکردها در الگوریتم‌ها یادگیری تقویتی است که بر اساس آن، ایجنس‌های هوش مصنوعی از طریق تعامل با یک محیط یاد می‌گیرند و آموزش می‌بینند. این ایجنس‌ها بر اساس اقداماتشان، بازخوردهایی را در قالب پاداش یا جریمه دریافت می‌کنند. بنابراین، هدف یک ایجنس، به حداکثر رساندن پاداش‌های انباشته در طول زمان است.

- آزمون و خطا: تریال اند ارور (Trial and Error) رویکردی است که در آن، ایجنس‌های الگوریتم‌های یادگیری تقویتی اقدامات مختلف را بررسی کرده و

از پیامدهای آن‌ها درس می‌گیرند. در واقع، این ایجنت‌ها از طریق آزمون و خطا، استراتژی‌ها یا خطمشی‌های بهینه برای دستیابی به اهداف خاص را کشف می‌کنند.

- شبکه‌های Q عمیق: در تکنیک دیپ کیو-نتورکس (Deep Q-Networks)، الگوریتم‌های یادگیری تقویتی عمیق از شبکه‌های عصبی برای تقریب توابع ارزش-عمل (Action-value) استفاده کرده و اجازه مدیریت وظایف پیچیده و فضاهای حالت بزرگ (State Space) را به ایجنت‌های یادگیری تقویتی می‌دهند.

یادگیری خود نظارتی (Self-Supervised Learning)

یادگیری خود نظارتی روشی است که در آن، مدل‌های هوش مصنوعی سیگنال‌های نظارتی اختصاصی خود را از داده‌ها می‌سازند. تکنیک‌ها و رویکردهای رایج در الگوریتم‌های یادگیری خودنظارتی شامل موارد زیر هستند:

- داده افزایی: در رویکرد دیتا آگمنتیشن (Data Augmentation)، هدف افزودن داده به داده‌های موجود است. بنابراین، مثلاً یک مدل می‌تواند قسمت‌های گمشده یک تصویر (ترمیم تصویر) را پیش‌بینی کند یا از طیف خواندند بخشی از متن، مضمون آن را بفهمد.

- وظایف مُستَمسِک: پری‌تکست تسک (Pretext Tasks) که در برخی از منابع فارسی، وظایف مُستَمسِک (بهم‌معنای دستاویز) ترجمه شده، تکنیکی است که از داده‌های بدون برچسب، برچسب تولید می‌کند و این کار هم ارتباط مستقیمی با

وظایف پایین‌دستی که خواهان حل‌شان هستیم، ندارد. در این روش از الگوریتم یادگیری خود نظارتی، مدل مورد نظر، وظایف کمکی خود نظیر پیش‌بینی کلمه بعدی در یک جمله یا تشخیص مضمون از یک متن را می‌سازد. این وظایف در واقع به‌عنوان اهداف میانی عمل کرده و در یادگیری بازنمایی‌های مفید به مدل ما کمک می‌کنند.

الگوریتم‌های تکاملی (Evolutionary Algorithms)

الگوریتم‌های تکاملی، فرآیند انتخاب طبیعی را جهت بهینه‌سازی جمعیتی از ایجنت‌های هوش مصنوعی برای یک کار خاص، شبیه‌سازی می‌کنند. در این نوع از الگوریتم‌های ای‌آی، احتمال «بقا» و تولید فرزندان با ویژگی‌های مشابه در ایجنت‌های دارای عملکرد بهتر، بیشتر است. در طول نسل‌ها، این الگوریتم‌ها عملکرد جمعیت را بهبود می‌بخشند.

تکامل عصبی (Neuroevolution)

الگوریتم تکامل عصبی در AI، شبکه‌های عصبی و الگوریتم‌های تکاملی را با یکدیگر ترکیب می‌کند. این امر برای بهینه‌سازی عملکرد ایجنت‌های هوش مصنوعی در وظایفی نظیر بازی کردن یا کنترل رباتیک، باعث تکامل ساختارها یا پارامترهای شبکه عصبی می‌شود.

یادگیری متا (Meta-Learning)

متا لرنینگ یا یادگیری متا تکنیکی است که با استفاده از آن، مدل‌های ای‌آی نحوه یادگیری را یاد می‌گیرند. در این الگوریتم، مدل‌ها از طریق انجام تسک‌های مختلف،

استراتژی‌ها و دانشی را کسب می‌کنند که به آن‌ها اجازه می‌دهد با وظایف جدید و ناآشنا سریعاً خودشان را تطبیق دهند.

یادگیری مستمر (Continual Learning)

الگوریتم‌های کانتینیوآل لرنینگ یا یادگیری مستمر بر توانایی سیستم‌های Artificial Intelligence در جهت کسب دانش جدید به‌صورت تدریجی در طول زمان و بدون فراموش کردن اطلاعات آموخته‌شده قبلی، تمرکز دارند.

تکنیک‌هایی مانند تثبیت وزن الاستیک (elastic weight consolidation) یا به‌طور خلاصه EWC، برای جلوگیری از فراموشی فاجعه‌آمیز در الگوریتم‌ها کاربرد دارند.

مکانیزم‌های توجه (Attention Mechanisms)

انتشن مکانیزم یا مکانیسم‌های توجه، الگوریتم‌هایی هستند که با فراهم‌آوری قابلیت تمرکز بر بخش‌های خاصی از داده‌های ورودی برای مدل‌های هوش مصنوعی، توانایی آن‌ها در یادگیری الگوهای مرتبط را افزایش می‌دهند. مدل‌های ترانسفورماتور که به‌طور گسترده در شاخه پردازش زبان طبیعی استفاده می‌شوند، بر مکانیسم‌های توجه متکی هستند.



آشنایی با فروش مصنوعی - ناصر کاوه

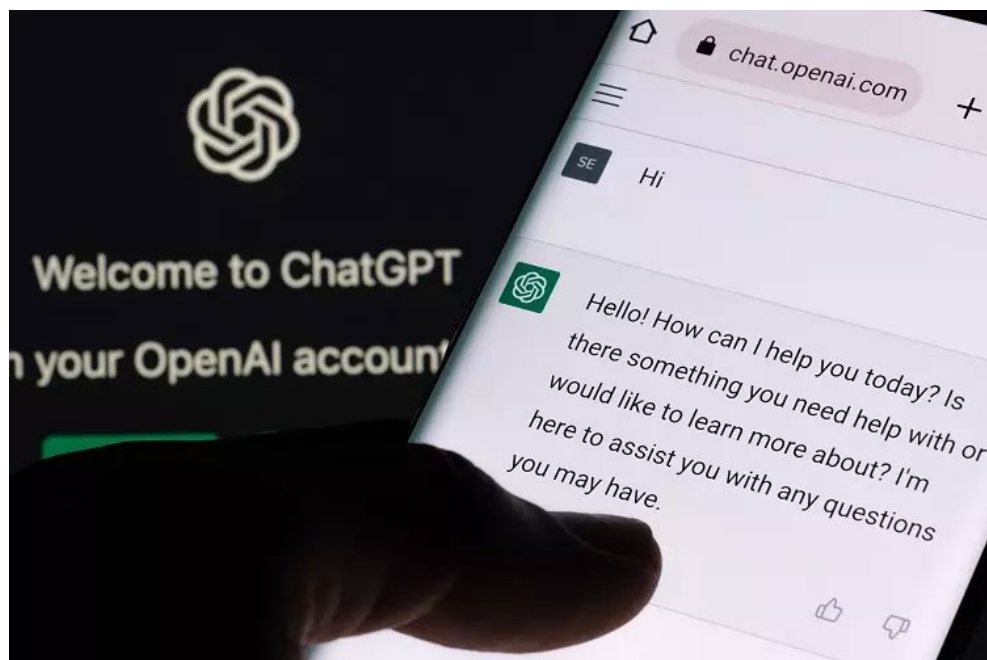
نمونه برنامه‌ها و اپلیکیشن‌های هوش مصنوعی

هوش مصنوعی می‌تواند به گونه‌های مختلفی از چت‌بات‌ها گرفته تا اپلیکیشن‌های مسیریابی و ردیاب‌های تناسب‌اندام پوشیدنی، در دنیای امروز ما حضور داشته باشد. در این قسمت، نمونه‌های استفاده از Artificial Intelligence در اپلیکیشن‌ها و برنامه‌ها را بررسی می‌کند.

چت جی‌پی‌تی (نسخه‌های مختلف GPT)

ربات ChatGPT یک چت بات هوش مصنوعی است که می‌تواند به تولید زبان‌های طبیعی، ترجمه، پاسخ به سوالات و تولید محتوای متنی به شکل‌های متنوعی از جمله مقاله و کد بپردازد. این ابزار که در نوامبر ۲۰۲۲ توسط شرکت اوپن ای آی (OpenAI) عرضه شد، با استفاده از مدل زبانی بزرگ اختصاصی آن به نام GPT، نحوه نوشتن انسان را شبیه‌سازی می‌کند. نسخه iOS این اپلیکیشن در می ۲۰۲۳ (اردیبهشت ۱۴۰۲) و نسخه اندروید آن در جولای ۲۰۲۳ (تیر ۱۴۰۳) به بازار عرضه شدند.

با اینکه چت جی‌پی‌تی در حال حاضر محبوب‌ترین ابزار AI است، اما شرکت اوپن ای آی موج حضور در دنیای هوش مصنوعی را با ساخت GPT‌های ۱ و ۲ و ۳ آغاز کرد. GPT مخفف “Generative Pre-trained Transformer” و به معنای «ترنسفورمر تولیدگر از پیش آموزش‌دیده» است. GPT-3 بزرگترین مدل زبانی هنگام عرضه در سال ۲۰۲۰ بود، اما آخرین نسخه این مدل به نام GPT-4 که از طریق ChatGPT Plus یا Bing Chat قابل دسترسی است، بیش از ۱ تریلیون پارامتر دارد.

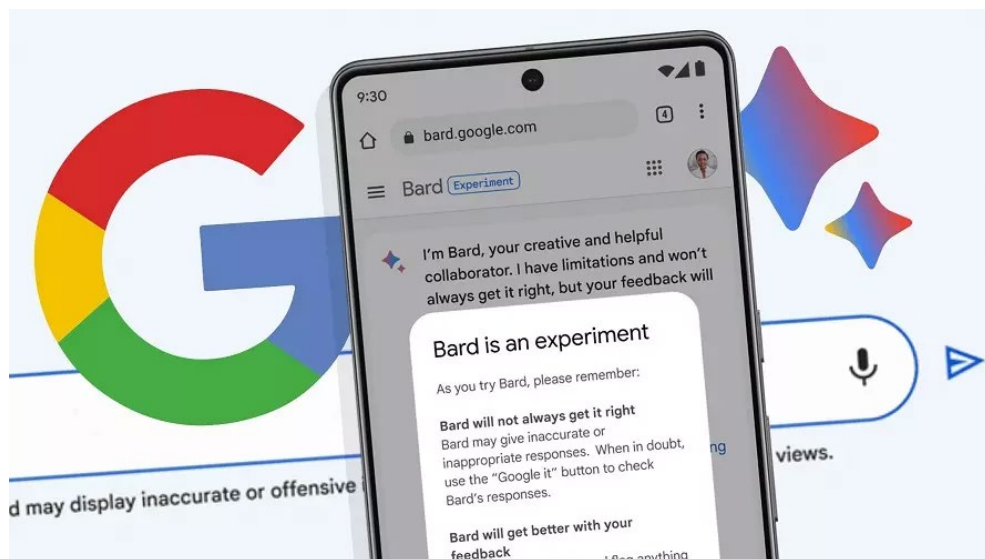


گوگل بارد

گوگل بارد (Google Bard) یک چتبات هوش مصنوعی محصول گوگل است که بر اساس مدل زبانی بزرگ (LLM) اختصاصی این شرکت به نام LaMDA مخفف عبارت "Language Model for Dialogue Application" به معنای «مدل زبانی برای کاربردهای دیالوگی» کار می‌کند.

LaMDA در گوگل بارد و GPT در چت‌جی‌پی‌تی، نوعی شبکه عصبی است که معماری زیربنایی مغز را به شکل یک کامپیوتر تقلید می‌کند. گوگل بارد از گوگل سرچ (Google Search) که برای جستجوی اطلاعات در وب استفاده می‌شود، جداست. بر خلاف نحوه کار موتورهای جستجوی سنتی، بارد مکالمه‌ای است و به

شما اجازه می‌دهد تا با نوشتن پرامپت، تصاویر یا متون نوشته‌شده مشابه نگارش انسانی را دریافت کنید. به همین خاطر، بارد را می‌توان نوعی هوش مصنوعی مکالمه‌ای (CIA) در نظر گرفت.



دستیارهای هوشمند

همانطور که تا اینجا چندین بار اشاره کردیم، دستیارهای هوشمند نظیر سیری، الکسا و کورتانا (Cortana) از پردازش زبان‌های طبیعی یا NLP برای دریافت دستورالعمل‌ها از کاربر جهت تنظیم یادآور، جستجوی آنلاین اطلاعات و کنترل نور خانه استفاده می‌کنند. در بسیاری از موارد، این دستیارها برای یادگیری ترجیحات کاربر و بهبود تجربه آن‌ها در طول زمان از طریق پیشنهاددهی‌های بهتر و پاسخ‌های متناسب با نیاز افراد طراحی شده است.

فیلترهای اسنپچت

فیلترهای اپلیکیشن اسنپچت از الگوریتم‌های ماشین لرنینگ در حوزه Artificial Intelligence برای تمایز میان سوژه عکس و پس‌زمینه، ردیابی حرکات صورت و تعدیل تصویر روی صفحه بر اساس فعالیت کاربر استفاده می‌کنند.

اتومبیل‌های خودران

اتومبیل‌های خودران به‌خاطر استفاده از شبکه‌های عصبی برای شناسایی اشیاء پیرامون خود، تعیین فاصله تا دیگر خودروها، شناسایی سیگنال‌های ترافیک و موارد بسیار دیگر، نوعی از یادگیری عمیق هستند.

با اینکه امنیت اتومبیل‌های خودران یکی از دغدغه‌های اصلی کاربران متقاضی این نوع از خودروهاست، اما فناوری همچنان به پیشرفت‌های خود در حوزه ای‌ای ادامه می‌دهد.

وقتی صحبت از ماشین‌های خودران می‌شود، ابتدا ویژگی اتوپایلوت تسلا در خودروهای برقی آن به ذهن افراد خطور می‌کند، اما ویمو (Waymo)، محصول شرکت مادر گوگل به‌نام آلفابت (Alphabet)، به تولید سواری‌های خودمختاری نظیر تاکسی بدون راننده در سن فرانسیسکو، کالیفرنیا و فینکس آریزونا می‌پردازد.

کروز (Cruise) یکی دیگر از سرویس‌های روباتیکسی است و شرکت‌های خودروسازی نظیر اپل، آئودی، جنرال موتورز و فورد نیز کار روی این فناوری را آغاز کرده‌اند.



اتومبیل‌های خودران کروز و ویمو

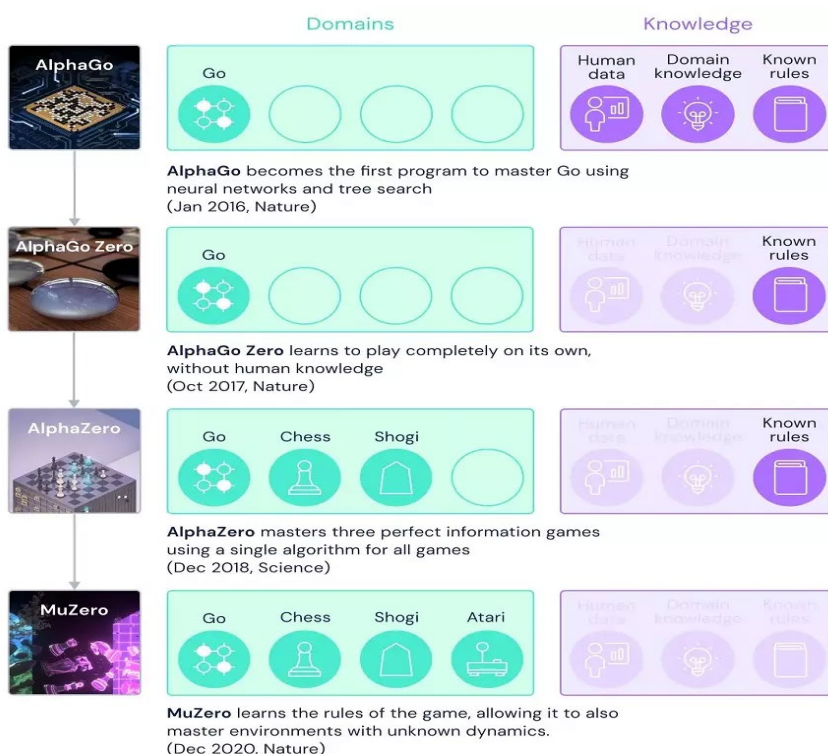
گوگل مپس

گوگل مپس (Google Maps) نمونه دیگری از کاربرد AI است که از داده‌های مکانی اسمارت فون‌ها و همچنین داده‌های گزارش‌شده توسط کاربران درباره مواردی نظیر ساخت‌وساز یا تصادفات جاده‌ای، برای نظارت بر تغییرات ترافیکی و ارزیابی سریع‌ترین مسیر ممکن استفاده می‌کند.

پوشیدنی‌ها

سنسورها و دستگاه‌های پوشیدنی که در صنعت بهداشت و سلامت مورد استفاده قرار می‌گیرند نیز از یادگیری عمیق برای ارزیابی وضعیت سلامت بیمار از جمله سطح قند خون، فشار خون و ضربان قلب استفاده می‌کنند. این نوع از ابزارهای ای آی همچنین الگوهای موجود در اطلاعات سابقه بیمار را استخراج کرده و آن‌ها را برای پیش‌بینی هر گونه وضعیت سلامتی در آینده به‌کار می‌گیرند.

MuZero یک برنامه کامپیوتری محصول شرکت دیپ مایند است که یکی از پیشگامان دستیابی به هوش مصنوعی عمومی (AGI) محسوب می‌شود. این اپلیکیشن توانسته در بازی‌هایی که هیچ آموزشی برای انجام دادن آن‌ها دریافت نکرده است از جمله شطرنج و کل محصولات بازی‌های آتاری، از طریق رویکرد بروت فورس (Brute Force) و انجام آن‌ها برای میلیون‌ها بار، برنده شود.



بوتو

بوتو (Botto) یک پلتفرم غیرمتمرکز برای هنرمندان است که با استفاده از الگوریتم‌های متن باز هوش مصنوعی خود، اجازه تولید آثار هنری را به افراد می‌دهد. این پلتفرم با ترکیب عناصری از یک پایگاه آنلاین و گسترده داده‌های تصویری، هر هفته ۳۵۰ نقاشی جدید تولید می‌کند. سپس این آثار هنری به رأی‌گیری گذاشته می‌شوند تا جامعه بوتو یکی از آنها را انتخاب کند. در نهایت، اثر برنده روی یک بلاک چین مینت شده و سپس در بازارهای خرید و فروش آن اف تی نظیر SuperRare به فروش می‌رسد.

کدام شرکت‌ها روی توسعه هوش مصنوعی کار می‌کنند؟

با اینکه هوش مصنوعی مولد (GAI) سردمدار پیشرفت‌های AI در سال ۲۰۲۳ است، اما شرکت‌های برتر دیگر نیز در حال توسعه مدل‌های خود هستند. در این قسمت، به معرفی این کمپانی‌ها می‌پردازیم.

اوپن‌ای‌ای (OpenAI)

اوپن‌ای‌ای یک شرکت تحقیقات هوش مصنوعی غیرانتفاعی است که در سال ۲۰۱۵ توسط تعدادی از سرمایه‌گذاران سیلیکون ولی تأسیس شد و سم آلتمن (Sam Altman) و ایلان ماسک (Elon Musk) به‌عنوان اعضای اولیه هیئت مدیره آن آغاز به‌کار کردند. مایکروسافت از جمله شرکت‌هایی است که در سال ۲۰۱۹ معادل ۱ میلیارد دلار و در سال ۲۰۲۳ معادل ۱۰ میلیارد دلاری سرمایه‌گذاری روی اوپن‌ای‌ای انجام داده است.

این شرکت با عرضه ابزارهای هوش مصنوعی مولد خود با دسترسی عمومی رایگان نظیر چت‌بات ChatGPT و جنریتور تصویر DALL-E 2، توانسته به پرچمدار رقابت AI تبدیل شود. از دیگر محصولات این شرکت می‌توان مدل تشخیص گفتار ویسپر (Whisper) برای شناسایی، ترجمه و تبدیل گفتار به متن زبان‌های مختلف را نام برد.

آلفابت (Alphabet)

شرکت مادر گوگل که آلفابت نام دارد، از طریق برخی از شرکت‌های زیرمجموعه خود از جمله دیپ مایند، ویمو و حتی خود گوگل، در حال توسعه سیستم‌های ای‌آی مختلف است.

دیپ مایند با ارائه راحل‌های علمی خود، همچنان در مسیر توسعه هوش مصنوعی عمومی قرار دارد. این شرکت مدل‌های یادگیری ماشینی را برای اپلیکیشن داکيومنت ای‌آی (Document AI) توسعه، تجربه بینده در یوتیوب را ارتقاء و نرم افزار سیستم آلفا فولد (AlphaFold) را برای تحقیقات جهانی در دسترس همگان قرار داده است.

با اینکه شاید هر روز خبر جدیدی از پیشرفت‌های هوش مصنوعی آلفابت در رسانه‌های نشنویم، اما فعالیت‌های این شرکت به‌طور کلی در حوزه AI و دیپ لرنینگ، پتانسیل تغییر در آینده بشریت را در خود دارد.

مایکروسافت (Microsoft)

مایکروسافت در کنار ساخت دستیار Capilot برای محصولات و خدمات Microsoft 365، دارای مجموعه ابزارهای هوش مصنوعی دیگری برای توسعه‌دهندگان پلتفرم محاسبات ابری آزور (Azure) نظیر پلتفرم‌هایی جهت توسعه یادگیری ماشینی، تحلیل داده و هوش مصنوعی مکالمه‌ای و همچنین API قابل شخصی‌سازی جهت دستیابی به برابری انسانی در دید، گفتار و زبان کامپیوتری است.

مایکروسافت همچنین با سرمایه‌گذاری عظیم خود در توسعه‌های شرکت اوپن‌ای‌آی، از GPT-4 در برنامه Bing Chat و همچنین نسخه پیشرفته‌تر DALL-E 2 برای اپلیکیشن Bing Image Creator استفاده می‌کند.

دیگر شرکت‌ها

موارد بالا، تنها تعداد انگشت‌شماری از کمپانی‌های فعال در حوزه ای‌آی هستند. از جمله دیگر شرکت‌های فعال در این صنعت می‌توان بایدو (Baidu)، علی‌بابا (Alibaba)، کروز (Cruise)، لنوو (Lenovo)، تسلا (Tesla) و بسیاری دیگر را نام برد.

کاربردهای هوش مصنوعی

بانکداری و مدیریت امور مالی شخصی

- پیشگیری از کلاهبرداری؛ چرا که هوش مصنوعی تشخیص میدهد که چه نوع عملیاتی در واقع کلاهبرداری است
- تسهیلات مربوط به اعتبارسنجی مالی
- تسهیل‌دهی مشتریان بانکها

حمل و نقل

- کاهش زمان سفر از طریق تحلیل وضعیت ترافیکی جاده‌ها و خیابان‌ها
- (اپلیکیشن‌های اشتراک‌گذاری موقعیت ترافیکی (تعیین قیمت تاکسی آنلاین، پیش‌بینی زمان‌بندی ترافیک تاکسی‌های آنلاین و خودروهای خودران

فناهای مجازی خرده‌فروشی

- فروشگاه‌های خرید آنلاین
- آینه‌های مجازی برای خرید لباس
- تجربه‌ی ویدئویی و خروج مشتریان و بهینه‌سازی فروشگاه

یادگیری و آموزش

- بررسی سرعت ادبی در مقالات و کتابها
- درجه‌بندی خودکار و معرفی هوشمند
- رابط‌های یادگیری دیجیتال مشارکتی‌شده
- مطابقت با سبک‌های مجازی
- یادگیری تطبیقی

ارتباطات و مخابرات

- فیلترهای برنامه‌ها در اپلیکیشن‌ها
- متن و پیشنهاد پاسخ به اِمیل
- ترجمه در زمان واقعی
- تجربه‌ی ویدئویی احساسات

بازی‌های رایانه‌ای

- بازی‌های کنترل‌شده با فکر
- بهبود کیفیت بصری بازی‌های رایانه‌ای
- کنترل حرکت با ابزارهای هوشمند بازی
- هوش مصنوعی مربی
- تشخیص چهره برای آلودگی‌ها به بدن

رسانه‌ها

- روزنامه‌نگاری خودکار
- حذف اخبار جعلی
- تجربه‌ی ویدئویی داده‌ها اخبار
- حذف خطاها
- تجربه‌ی ویدئویی محتوا برای سازمان‌های مختلف

همکاری و خدمات مهمان‌نوازی

- هوش مصنوعی در بخش پذیرش هتل‌ها
- اتاق‌های هوشمند در هتل‌ها
- ارتباطات شخصی
- تجربه‌ی تأمین پیش‌بینی خدمات مهمان‌نوازی

سرگرمی

- پیشنهاد موسیقی (اسپاتیفای، اپل موزیک، گوگل پلی موزیک)
- خلق موسیقی به‌صورت خودکار
- (پیشنهاد فیلم‌های سینمایی و سریال‌های تلویزیونی (نتفلیکس، آمازون پرایم، نتفلیکس)
- تشخیص بازی‌ها و تئیهات
- بهینه‌سازی جستجو

فضا و محل کار

- روبات‌های هوشمند در بخش تولید
- بررسی ایمنی خودکار در کارخانه‌ها
- حمل و نقل مستقل
- افزایش استخدام نیروها
- جدول‌های هوشمند زمان کاری (زمان بلک باند)

موبایل و تلفن همراه

- تبدیل صدا به متن
- دستیارهای شخصی هوشمند مانند الکسا، گوگل، دستیار گوگل و غیره

ورزش‌ها

- فناوری‌های پوشیدنی برای تجربه‌ی ویدئویی تمرکز بدن
- تهیه هوشمند به‌صورت ورزش
- برگرداندن ویدئوهای ورزشی به‌صورت خودکار
- تأثیر هوشمند بر پیش‌بینی رانندگی

هوافضا

- طیاران هوشمند و خودکار پروازهای تجاری
- تشخیص آب‌وهوا

خرید آنلاین

- توصیه‌های خرید در فروشگاه‌های مجازی
- خدمات مشتریان هوشمند و چت‌بات‌های فرو
- عمل‌های بهینه‌ی وضعیت برای آنلاین

مراقبت‌های بهداشتی و خدمات درمانی

- روبات‌های جراحی خودکار
- مانیتورینگ هوشمند تشخیص بیماری
- درمان‌های شخصی‌سازی‌شده
- کمک دارو با هوش مصنوعی
- شناسایی نمونه‌های آزمایش‌های بالینی
- پیش‌بینی شیوع اپیدمی
- توانمندسازی گرافیک وین مانند شبکه‌ی ایمنی ویدئو نظارت
- مانیتورینگ هوشمند نظارت بر سلامت و رانندگی بهداشتی پوشیدنی
- مانیتورینگ هوشمند پزشکان مجازی

سیاست و دولت

- تئیهات هدفمند
- نظارت بر افکار عمومی
- پیش‌بینی بحران و نگهداری زیرساخت‌ها

مناسبت‌ها و رویدادها

- تشخیص چهره برای امکان حرکت‌کنندگان
- توصیه‌های شخصی‌سازی‌شده
- چت‌بات‌های فروش

بیمه

- شناسایی ریسک
- قیمت‌گذاری شخصی‌سازی‌شده
- پیش‌بینی از مشتری

امنیت سایبری

- تشخیص داده
- واکنش سریع به حادثه

خانه‌های هوشمند

- دستیاران شخصی
- مشاور خودکار کارگاه
- امنیت خانه
- کنترل صدا و نور

شبکه‌های اجتماعی

- زمانی تبلیغ هوشی بدون مرز (پروژه‌ها)
- تشخیص مناطق غیرمنطقی
- تصمیم‌گیری خودکار
- شناسایی هدف
- تشخیص و نگهداری سیستم‌های تبلیغاتی
- بازی‌های رایانه‌ای جنگ شبیه‌سازی و آموزش

شبکه‌های اجتماعی

- تشخیص عکس
- شناسایی اخبار خبری
- پیشنهادها و توصیه‌ها
- انتشارهای ویدئویی
- چت‌بات‌ها
- هماهنگی‌های خودکار ویدئو و موسیقی

مشاور املاک

- تئیهات هدفمند
- تجربه‌ی ویدئویی بازار
- تسهیل‌دهی مشتریان

کشاورزی

- روبات‌های هوشمند برداشت محصول
- پیش‌بینی رانندگی برای نظارت بر سلامت محصول و خاک
- تجربه‌ی ویدئویی اثرات زیست محیطی بر محصولات

آشنایی با هوش مصنوعی - ناصر کاوه

کاربردهای هوش مصنوعی

در صنایع و حوزه‌های مختلف

از ای آی در بازارها و صنایع مختلفی استفاده می‌شود که در این قسمت برخی از آن‌ها را بررسی می‌کنیم.

بلاک چین و ارز دیجیتال

کاربرد هوش مصنوعی در بلاک چین به‌خاطر اتکای هر دوی آن‌ها به ارزش و داده اجتناب‌ناپذیر است. یکی از مزیت‌های استفاده از AI در فناوری بلاکچین، کاهش حجم و مصرف انرژی سیستم‌های بلاک چینی است. از آنجایی که برای استخراج ارزهای دیجیتال به قدرت پردازشی زیادی نیاز است، هوش مصنوعی می‌تواند با ابزارهای پیش‌بینی خود، باعث کاهش حجم محاسبات و در نتیجه، انرژی مصرفی شود.

از دیگر کاربردهای ای آی در بلاک چین می‌توان تمرکززدایی اقتصاد داده، بهبود مدل‌های یادگیری بر بستر بلاک چین و معامله بهینه‌تر دارایی‌های دیجیتال را نام برد.

سلامت و پزشکی

از جمله بزرگترین انتظارات استفاده از Artificial Intelligence در حوزه بهداشت و سلامت، بهبود خروجی معاینه بیماران و کاهش هزینه‌هاست. شرکت‌ها برای تشخیص بهتر و سریع‌تر بیماری‌ها از یادگیری ماشینی استفاده می‌کنند. یکی

از شناخته‌شده‌ترین فناوری‌های این حوزه، ابر کامپیوتر واتسون شرکت IBM است. این رایانه زبان‌های طبیعی را درک کرده و به سوالات پاسخ می‌دهد. این سیستم همچنین با داده کاوی اطلاعات بیمار و دیگر منابع در دسترس، به ارائه فرضیات پرداخته و سپس با یک طرح امتیازدهی، آن‌ها را مرتب می‌کند.

دیگر اپلیکیشن‌های AI شامل استفاده از دستیارهای مجازی سلامت و چت‌بات‌ها برای کمک به بیماران و مشتریان این حوزه در یافتن اطلاعات پزشکی، زمان‌بندی مراجعه، درک فرآیندهای محاسبه مخارج و تکمیل دیگر فرآیندهای مدیریتی هستند. از فناوری‌های دیگری نیز برای پیش‌بینی، مبارزه و درک پاندمی‌هایی نظیر کووید-۱۹ استفاده می‌شود.

کسب‌وکار

الگوریتم‌های یادگیری ماشینی با ادغام در پلتفرم‌های تجزیه و تحلیل و مدیریت ارتباط با مشتری (CRM)، راه‌حل خدمت بهتر به مشتریان را مشخص می‌کنند. چت‌بات‌ها نیز در وبسایت‌ها گنجانده شده‌اند تا خدمت سریع‌تری در دسترس مشتریان قرار داشته باشد. انتظار می‌رود توسعه سریع ابزارهای هوش مصنوعی مولد نظیر ChatGPT، عواقب بسیار گسترده‌تری از جمله حذف مشاغل، منقلب‌ساختن طراحی محصول و مختل کردن مدل‌های کسب‌وکار را به همراه داشته باشد.

آموزش

از AI می‌توان برای خودکارسازی نمره‌دهی و فراهم‌آوری زمان آزاد بیشتر برای معلم‌ها جهت انجام دیگر وظایف استفاده کرد. در این حالت، هوش مصنوعی می‌تواند به ارزیابی دانش‌آموزان پرداخته و با درک نیازهایشان، به آن‌ها در انجام تکالیف

کمک کند. آموزگاران هوش مصنوعی هم قادر به حمایت و پشتیبانی از دانش‌آموزان و تضمین روند یادگیری‌شان هستند.

ای‌آی همچنین می‌تواند مکان و نحوه یادگیری دانش‌آموزان را تغییر دهد و حتی جایگزین برخی از معلم‌ها شود. همانطور که در چت‌جی‌پی‌تی و بارد و دیگر مدل‌های زبانی بزرگ دیده‌ایم، هوش مصنوعی مولد می‌تواند به معلم‌ها در تهیه دوره آموزشی و دیگر ابزارهای مورد نیاز کمک کرده و دانش‌آموزان را به طرق جدیدی در دروس درگیر کند. ظهور اینگونه ابزارها همچنین باعث وادارسازی آموزگاران به تجدید نظر درباره تکالیف و آزمایش و بازبینی سیاست‌های سرقت ادبی می‌شود.

امور مالی

ورود Artificial Intelligence به اپلیکیشن‌های مالی شخصی نظیر Intuit Mint یا TurboTax، کار موسسات مالی را مختل کرده است. برنامه‌های این چینی، داده‌های شخصی را جمع‌آوری کرده و به ارائه توصیه‌های مالی می‌پردازند. کاربرد هوش مصنوعی در امور مالی فراوان است. علاوه بر این، از دیگر برنامه‌ها نظیر ابر رایانه واتسون IBM برای پردازش خرید خانه استفاده می‌شود. امروزه، نرم افزارهای هوش مصنوعی بخش اعظمی از معاملات در وال استریت را انجام می‌دهند.

حقوق

فرآیند کشف و غربال‌گری اسناد و مدارک در حوزه حقوق، کاری بسیار طاقت‌فرسا برای انسان است. اما استفاده از AI برای خودکارسازی فرآیندهای یدی صنعت حقوق، باعث صرفه‌جویی در وقت و بهبود خدمت‌رسانی به موکل‌ها شده است.

شرکت‌های حقوقی از ماشین لرنینگ برای توصیف داده‌ها و پیش‌بینی خروجی‌ها، از دید کامپیوتری برای طبقه‌بندی و استخراج اطلاعات از اسناد و مدارک و از NLP برای تفسیر درخواست‌های اطلاعاتی استفاده می‌کنند.

سرگرمی و رسانه

تجارت حوزه سرگرمی با استفاده از تکنیک‌های ای‌آی بخش‌هایی نظیر تبلیغات، پیشنهاددهی محتوا، توزیع، شناسایی کلاهبرداری، تولید نمایشنامه و ساخت فیلم را هدف قرار داده است. روزنامه‌نگاری خودکار نیز کاربرد دیگری است که به کاهش زمان، هزینه و پیچیدگی جریان کاری اتاق‌های خبر کمک می‌کند. اتاق‌های خبر از AI برای اتوماتیک‌سازی وظایف روتین نظیر ورود داده، تصحیح نگارشی و املائی و همچنین تحقیق درباره موضوعات و تیتیر نویسی استفاده می‌کنند. اینکه روزنامه‌نگاری چقدر می‌تواند برای تولید محتوا به ChatGPT و دیگر ابزارهای هوش مصنوعی مولد اتکا کند، جای بحث دارد.

کدنویسی و فناوری اطلاعات

از ابزارهای جدید Generative AI می‌توان برای تولید کدهای برنامه مبتنی بر پرامپت‌های زبان طبیعی استفاده کرد، اما این بخش همچنان در روزهای اول عمر خود قرار دارد و احتمالاً ای‌آی به این زودی‌ها جایگزین مهندسان نرم افزار نخواهد شد. در حال حاضر، از هوش مصنوعی برای خودکارسازی بسیاری از فرآیندهای IT از جمله ورود داده، شناسایی تقلب، خدمات مشتری و همچنین نگهداری و تعمیرات پیشگویانه استفاده می‌شود.

هوش مصنوعی و یادگیری ماشینی در صدر فهرست کلیدواژه‌های امنیتی هستند که فروشندگان برای بازاریابی محصولات خود از آن‌ها استفاده می‌کنند، بنابراین شما به‌عنوان خریدار باید بسیار مراقب باشید. با این حال، تکنیک‌های ای‌آی با موفقیت در جنبه‌های مختلف امنیت سایبری از جمله تشخیص ناهنجاری، حل مشکل مثبت کاذب (Fals-positive) و انجام تحلیل‌های تهدید رفتاری به‌کار گرفته می‌شوند. سازمان‌ها برای تشخیص ناهنجاری‌ها و شناسایی فعالیت‌های مشکوک که نشان‌دهنده تهدید هستند، از یادگیری ماشین داخل نرم‌افزار اطلاعات امنیتی و مدیریت رویداد (SIEM) و حوزه‌های مرتبط استفاده می‌کنند. هوش مصنوعی با تجزیه و تحلیل داده‌ها و استفاده از منطق برای شناسایی شباهت‌ها در کدهای مخرب شناخته‌شده، می‌تواند هشدار حملات جدید و در حال ظهور را خیلی زودتر از کارکنان انسانی ارائه دهد.

تولید

تولید یکی دیگر از صنایع استفاده‌کننده از ربات‌ها در جریان‌های کاری است. مثلاً، ربات‌های صنعتی که زمانی برای انجام وظایف تکی و جدا از کارکنان انسانی برنامه‌نویسی می‌شدند، امروزه به‌صورت کوبات (Cobot) یا در ترجمه فارسی، «همبات» عمل می‌کنند؛ ربات‌های کوچکتر و چندکاره‌ای که با انسان‌ها همکاری کرده و مسئولیت بخش‌های بیشتری از کارها در انبارها، کارخانه‌ها و دیگر محل‌های کاری را بر عهده دارند.

بانکداری

بانک‌ها امروزه برای اطلاع‌رسانی به مشتریان خود درباره خدمات و پیشنهادات و مدیریت تراکنش‌هایی که به دخالت انسانی نیاز ندارند، به‌صورت موفقیت‌آمیزی از چت‌بات‌ها استفاده می‌کنند. در این حوزه، از دستیارهای مجازی مبتنی بر هوش مصنوعی برای بهبود و کاهش هزینه‌های تطابق با قوانین بانکداری استفاده می‌شود. سازمان‌های بانکی نیز از ای‌آی برای بهبود تصمیم‌گیری در خصوص وام‌ها، تعیین محدودیت اعتبار و شناسایی فرصت‌های سرمایه‌گذاری در حوزه‌های مختلف بهره می‌برند.

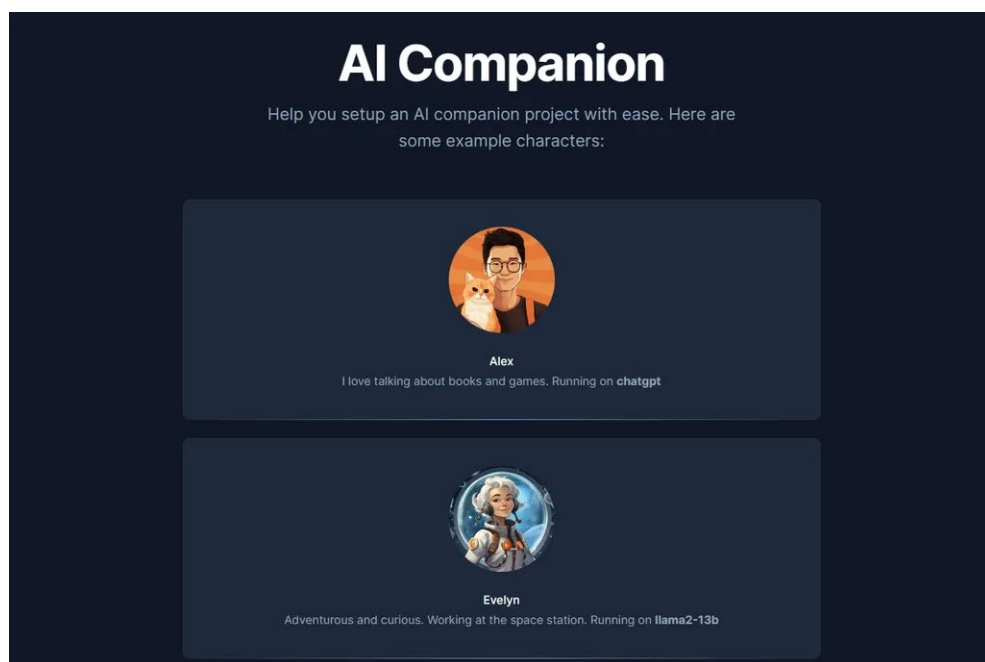
حمل و نقل

علاوه بر نقش بنیادین Artificial Intelligence در وسایل نقلیه خودگردان، از ابزارهای این شاخه از علم می‌توان در حوزه حمل و نقل برای مدیریت ترافیک، پیش‌بینی تاخیر پروازها و افزایش امنیت و کارایی مرسولات دریایی استفاده کرد. در بخش زنجیره تامین، ای‌آی جایگزین روش‌های سنتی پیش‌بینی تقاضا و پیش‌بینی عوامل مختل‌کننده بازار خواهد شد؛ مانند روندی که با شیوع کووید-۱۹ شدت گرفت و بسیاری از شرکت‌ها تحت تاثیر یک بیماری همه‌گیر جهانی اثرگذار بر عرضه و تقاضای کالا، بی‌دفاع ماندند.

دوستیابی و ازدواج

ساخت همسر مجازی و ازدواج با هوش مصنوعی یکی دیگر از حوزه‌های دیگری است که این مفهوم به آن ورود کرده است. در سال ۲۰۲۳، شرکت اندریسن هورویتز از یک کاراکتر جدید به‌نام اولین (Evelyn) در چت‌بات خود رونمایی کرد که

به‌عنوان «زنی شگفت‌انگیز و ماجراجو» توصیف شده است. بر خلاف دیگر چت‌بات‌ها نظیر ChatGPT که صحبت با آن‌ها حس و حال گفتگو با یک دوست واقعی را نمی‌دهد، اولین به‌گونه‌ای طراحی شده است تا به‌عنوان یک دوست، پارتنر یا حتی روانشناس، از صحبت‌های شما درس گرفته و گفتگوهای بعدی را بر اساس آن هدایت کند.



در کنار اولین، شما می‌توانید شخصیت‌های از پیش ساخته‌شده دیگری مانند الکس، سباستین و حتی یک سگ فضایی به‌نام کُرگی را نیز انتخاب کنید. البته گر هیچ کدام از این شخصیت‌ها مورد پسندتان نبود، خودتان می‌توانید از ابتدا همراه مودر نظرتان را بسازید.

ده کشور اول دنیا...

من پیشنهاد میکنم یکی از مسائلی که مورد تکیه و توجه و تعمیق واقع میشود، مسئلهی هوش مصنوعی باشد که در ادارهی آیندهی دنیا نقش خواهد داشت؛ حالا یا در معاونت علمی رئیس جمهور یا در دانشگاه باید کاری کنیم که ما در دنیا حداقل در [بین] ده کشور اول در مورد هوش مصنوعی قرار بگیریم که امروز نیستیم؛ امروز کشورهایی که درجهی اول در مسئلهی هوش مصنوعی هستند، حالا غیر از آمریکا و چین و مانند اینها که در ردههای بالا هستند، بعضی از کشورهای آسیایی هم هستند، بعضی کشورهای اروپایی هم هستند [اما] ما نیستیم؛ البته کشورهای آسیایی ظاهراً بیشتر هم هستند؛ در آن ده رتبهی اول، تعداد کشورهای آسیایی بیشتر است. باید کاری کنیم که حداقل به ده کشور اول دنیا در این مسئله برسیم. (از بیانات حضرت امام خامنه ای حفظه الله در دیدار جمعی از نخبگان و استعدادهای برتر علمی کشور ۲۶ آبان ۱۴۰۰)



آشنایی با هوش مصنوعی - ناصر کاوه

کاربرد هوش مصنوعی در ایران

بر اساس گزارش پژوهشگاه فناوری اطلاعات و ارتباطات کشور، ایران تا ۱۰ سال دیگر در بین ۱۰ کشور برتر هوش مصنوعی قرار خواهد گرفت. به استناد داده‌های وبسایت NatureIndex، ایران از نظر انتشارات تحقیقات هوش مصنوعی بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۹، در رتبه سیزدهم، بالاتر از برزیل، هلند و روسیه، قرار دارد.

#	Country/territory	# publications 2015-2019
1	China	318,534
2	United States	275,916
3	India	91,563
4	United Kingdom	82,444
5	Germany	70,279
6	Japan	61,683
7	Canada	48,522
8	France	47,991
9	Italy	45,654
10	Australia	42,191
11	South Korea	37,532
12	Spain	37,092
13	Iran	30,221

از طرفی، وبسایت SCImagojr که به سنجش ژورنال‌های علمی می‌پردازد، ایران را در رتبه ۱۵ام، بعد از برزیل و جلوتر از روسیه و ترکیه، از نظر تحقیقات منتشره در حوزه AI بین سال‌های ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۹ قرار داده است.

با وجود فراوانی مقالات تحقیقاتی در این حوزه، به‌خاطر تحریم‌های شدید کشورهای غربی بر کسب‌وکارهای فعال در بازارهای ایران و همچنین آن‌هایی که به‌دنبال

گسترش بازارهای خود از داخل ایران به خارج از کشور هستند، شرکت‌های ایرانی با مشکلات زیادی دست‌وپنجه نرم می‌کنند.

سوی این مشکلات، در حال حاضر هوش مصنوعی در ایران در حوزه‌های مختلفی نظیر تشخیص چهره، ساخت و طراحی سلاح‌های هوشمند، ساخت ربات‌ها و دستگاه‌های هوشمند در حوزه تولیدی و صنعتی، ارتقا سیستم‌های تشخیص گفتار همچون تبدیل متن به صوت و بالعکس و طراحی بازی‌ها و حوزه‌های کاربردی آموزش کاربرد دارد.

مثلاً یکی از موفق‌ترین این نمونه‌ها، اپلیکیشن موقعیت‌یابی بلد با میلیون‌ها داندلود است. این برنامه با استفاده از هوش مصنوعی به «پیدا کردن بهترین مسیر برای مسافرت‌های درون شهری و برون شهری و همچنین انتخاب بهترین مکان‌ها برای تفریح و خدمات» کمک می‌کند. این اپلیکیشن جایگزین گوگل مپ محسوب می‌شود.

در حوزه رباتیک، پروژه ساخت ربات انسان‌نمای سورنا که از سال ۸۷ آغاز شد، بزرگترین خبر در حوزه توسعه‌های AI بود. نسخه سورنا ۱ با استفاده از یک متن از پیش‌نوشته‌شده قادر به صحبت بود و قابلیت کنترل از راه دور و توانایی راه رفتن در مسیرهای از پیش‌تعیین‌شده نیز برای آن وجود داشت. آخرین نسخه این ربات به‌نام سورنا ۴ در سال ۹۸ ساخته شد و خبرگزاری‌ها از تصمیم برای ساخت سورنا ۵ و ۶ به‌صورت همزمان خبر دادند. با این وجود، اطلاعات بیشتری از توسعه‌های این ربات‌ها در دست نیست.

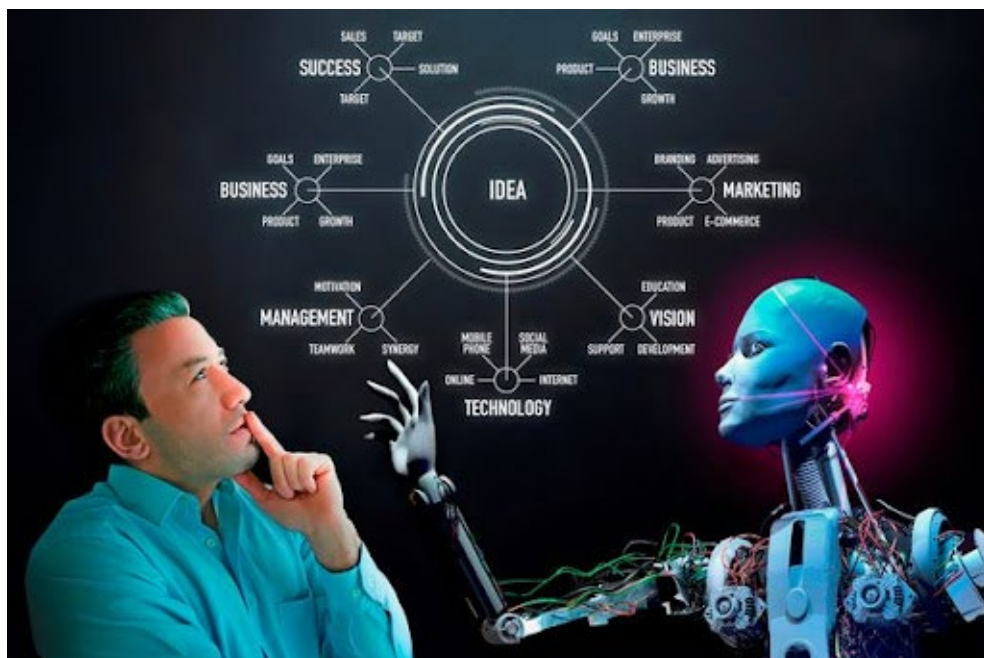


در حوزه‌های دیگر مانند صنایع دفاع نیز شاهد کاربرد ای آی در ایران هستیم. چندی پیش، سردار سرتیپ پاسدار غلامرضا جلالی، با اشاره به تهدیدات سایبری و سوءاستفاده از ظرفیت‌های هوش مصنوعی در اغتشاشات سالهای گذشته در کشور، بر اولویت استفاده از هوش مصنوعی برای مقابله با تحرکات سایبری و تامین امنیت زیرساخت‌ها تاکید کرده بود. به گفته سردار سرتیپ پاسدار غلامرضا جلالی، جمهوری اسلامی ایران استفاده از هوش مصنوعی را برای دفاع سایبری و تامین امنیت زیرساخت‌ها در اولویت قرار داده است.

در این راستا، تلاش برای استفاده از ظرفیت شرکت‌های دانش بنیان در دستور کار سازمان پدافند غیر عامل کشور قرار گرفته است.

روش های استفاده از هوش مصنوعی

چگونه AI را در زندگی به کار بگیریم؟



بسیاری تصور می کنند که بحث پیرامون استفاده از هوش مصنوعی تنها مربوط به یک یا دو سال گذشته است، در صورتی که با نگاهی عمیق تر متوجه می شویم بسیاری از شرکت های بزرگ در حوزه فناوری سال هاست که از این ابزار مهم استفاده می کنند، اما موضوع قابل توجه، تحولات و تبلیغات فراوان در چند سال اخیر است که موجب گرایش شدید مردم به حوزه AI شده و در پی آن، شرکت ها نیز به دنبال گسترش و ادغام این قابلیت در محصولات خود هستند.

با استقبال فراوان از ChatGPT و استفاده ۱ میلیون کاربر از این دستیار هوشمند آن هم تنها در ۵ روز ابتدایی عرضه، مشخص شد حوزه ای آی برای کاربران فوق‌العاده جذاب است. برای اینکه متوجه شوید این حجم از اشتیاق تا چه اندازه خارق‌العاده بوده، کافی است به یاد بیاوریم نتفلیکس پس از ۳,۵ سال و اینستاگرام پس از ۲,۵ ماه توانستند به این تعداد از کاربران برسند.

وقتی درباره هوش مصنوعی صحبت می‌کنیم، اکثر افراد فقط نام چت جی پی تی را به زبان می‌آورند. البته این موضوع چندان عجیبی نیست، چون اغلب کاربران ابتدا با این ابزار ورود خود را به موضوع هوش مصنوعی آغاز کرده‌اند. اما جدای از این نام، اسامی دیگری نیز وجود دارند که با هدف تسهیل کارهای روزمره کاربران پایه عرصه گذاشته‌اند. علاوه بر شرکت اوپن ای آی و محصول مطرح آن یعنی چت جی پی تی، کمپانی‌هایی مانند گوگل، مایکروسافت و بسیاری از شرکت‌های بزرگ و کوچک دیگر نیز در رقابتی نفس‌گیر به دنبال برتری جستن در این عرصه هستند.

بد نیست بدانید حتی بسیاری از سازندگان برنامه‌های محبوب مانند اسنپ چت (Snapchat)، گرامرلی (Grammarly)، و اسپاتیفای (Spotify) هم برای آنکه از قطار پیشرفت و رقابت عقب نمانند، در حال ادغام فناوری هوش مصنوعی با بخش‌های مختلف خود هستند.

این روزها تقریباً برای انجام هر کاری یک دستیار هوش مصنوعی یا چت بات توسعه داده شده و می‌توان با استفاده از آن‌ها کارهای خود را به نحوه بهتری انجام داد. بنابراین بد نیست با برخی زمینه‌ها و روش‌های استفاده از A.I و ابزارهای مطرح در این زمینه آشنا شویم.

رشد چشمگیر استفاده از هوش مصنوعی در بررسی علائم بیمار

یکی از شاخه‌هایی که هوش مصنوعی در این سال‌ها توانسته نقش بسزایی ایفا کند، حوزه مراقبت‌های بهداشتی و علوم زیستی به‌ویژه در بحث‌های تشخیصی و درمانی است و به نظر می‌رسد در سالی که پیش رو داریم، این فناوری بتواند درجه‌های تازه‌ای را در این بخش ایجاد کند.

شرکت‌هایی که از هوش مصنوعی برای ارزیابی دقیق علائم بیمار استفاده می‌کنند، در حال افزایشند. این شرکت‌ها در سال ۲۰۲۳ تنها یک معامله انجام دادند اما در سال ۲۰۲۴ تاکنون، شاهد هجوم سرمایه‌گذاری‌ها و خرید سهام توسط همتایان صنعتی خود بوده‌اند. هوش مصنوعی همچنین تشخیص زودهنگام بیماری را گاهی پیش از ظاهر شدن علائم، امکان‌پذیر می‌کند. راه‌حل‌های آزمایش و غربالگری مبتنی بر هوش مصنوعی به مدیریت بیماری کمک می‌کند تا در سراسر تخصص‌ها فعال‌تر شود. در برخی موارد، هوش مصنوعی به ارائه‌کنندگان خدمات بهداشتی کمک می‌کند تا مجموعه‌های داده‌های موجود را در کل جمعیت بیماران تجزیه و تحلیلی کرده و افراد در معرض خطر را شناسایی کنند.

مدیران مالی از هوش مصنوعی استفاده می‌کنند

با توجه به دیجیتالی شدن دنیای امروز و ورود رمزارزها به معاملات، حوزه خدمات مالی از اهمیت بالایی برخوردار شده و در این گزارش در چهار بخش مورد ارزیابی قرار گرفته است. «مورگان استنلی»، غول بانکی دنیا برای بهره‌وری بیشتر کار مشاوران، با استفاده از دوبرابری از هوش مصنوعی، زمان لازم را برای هر مشتری احیا کرد. او که در حوزه مدیریت مالی فعالیت می‌کند، با ایجاد یکپارچگی عمیق‌تر

با هوش مصنوعی به عنوان مثال همکاری با شرکت OpenAI، در سه‌ماهه سوم سال ۲۰۲۴، در کسب درآمد خالص رکورددار شد به‌طوری‌که با کسب میانگین رشد سالیانه ۱۴ درصدی، درآمدی بالغ بر ۷ میلیارد و ۳۰۰ میلیون دلار را از آن خود کرد. در هر حال، به رغم تمام مزایایی که هوش مصنوعی می‌تواند برای مدیران مالی به همراه داشته باشد، اما آن‌ها نسبت به استفاده از هوش مصنوعی محتاطند. برنامه‌های هوش مصنوعی شرکت‌های مالی بزرگ به دلیل نگرانی از مقررات و حریم خصوصی داده‌ها و نیز کمبود دانش و مهارت‌های فنی با مشکل مواجه شده است. در این میان، ۶۲ درصد از این شرکت‌ها با فقدان راهبردهای تنظیم‌گری به عنوان مانع اصلی برای پذیرش هوش مصنوعی دست‌وپنجه نرم می‌کنند. حدود نیمی از مدیران مالی (۴۵ درصد) هنوز مشغول یادگیری هوش مصنوعی‌اند درحالی‌که یک‌سوم دیگر (۳۴ درصد)، این فناوری را به صورت تدریجی پیاده‌سازی می‌کنند.

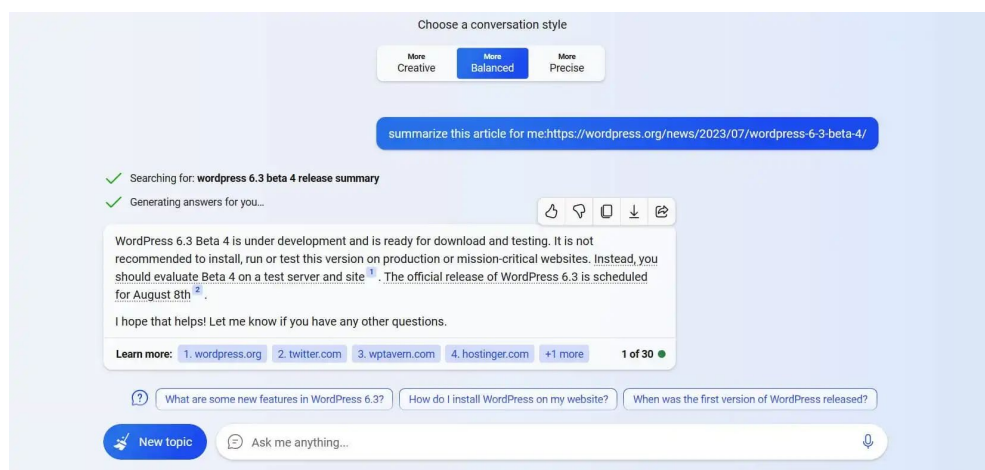
تولید محتوا و نگارش متون تبلیغاتی

نوشتن یک متن جذاب و ترغیب‌کننده برای لندینگ پیج یک وبسایت فروش و تبدیل بازدیدکنندگان به خریداران، موضوعی بسیار مهم و چالش‌برانگیز است، به خصوص اگر یک کپی رایتر حرفه‌ای نباشید. اینجاست که هوش مصنوعی و قدرت آن وارد صحنه می‌شود و به شما کمک می‌کند تا با نوشتن یک متن یا بنری متقاعدکننده، توجه بازدیدکنندگان را به خود جلب کرده و آن‌ها به خرید تشویق کنید. هوش مصنوعی می‌تواند محصول یا خدمات مورد نظر شما را تجزیه و تحلیل کرده، نقاط فروش منحصر به فرد آن را درک کند و با ایجاد پیامی قانع‌کننده، افراد را مجاب به خرید کند.

وجود چنین ابزاری می‌تواند در زمان و تلاش شما صرفه‌جویی کرده و به شما در افزایش مؤثر بازدیدکنندگان صفحات وبسایت کمک کند. کپی دات ای آی (Copy.ai)، جاسپر (Jasper) و راییت سونیک (Writesonic) از جمله ابزارهای مهم هوش مصنوعی هستند که می‌توانند محتوای مورد نیاز صفحه سایت شما را ایجاد کنند.

خلاصه نویسی مقالات طولانی

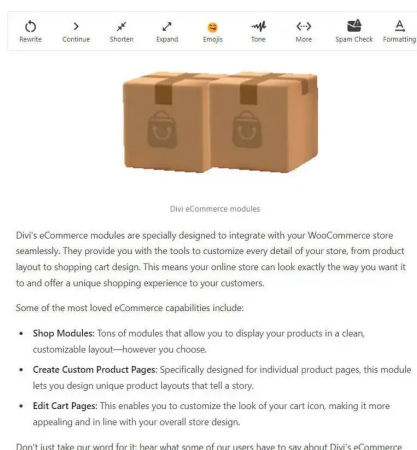
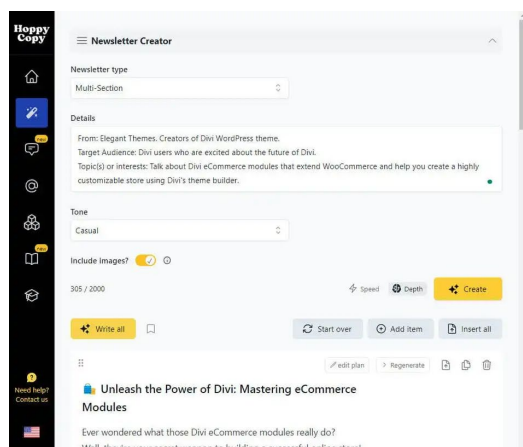
خواندن مقالات طولانی کاری وقت‌گیر است و با توجه به مشغله‌های متعدد هر کدام از ما، چندان جذاب و کاربردی به نظر نمی‌رسد. اما با هوش مصنوعی می‌توانید بدون نیاز به خواندن کامل مقاله، به سرعت به اصل مطلب پی ببرید. ابزار ای آی مربوطه می‌تواند خلاصه‌ای مختصر با تمام نکات اصلی و برجسته کردن جزئیات کلیدی ایجاد کند. بنابراین به جای ساعت‌ها وقت گذاشتن برای خواندن مقالات، می‌توانید از هوش مصنوعی برای تولید خلاصه استفاده کنید.



برای کوتاه کردن مقالات طولانی و بلند، می‌توان از ابزارهای مختلفی مانند هوش مصنوعی بینگ (Bing AI)، چت جی پی تی (ChatGPT) و گوگل بارد (Google Bard) استفاده کرد.

نوشتن ایمیل به شکلی رسمی و حرفه‌ای

نوشتن ایمیل‌های حرفه‌ای به خصوص برای ارسال به شرکت‌ها و افراد خاص می‌تواند مشکل باشد، به‌ویژه زمانی که تلاش می‌کنید در این نوشته، خواننده را تحت تأثیر قرار دهید یا موضوع پیچیده‌ای را منتقل کنید. در اینجا، هوش مصنوعی می‌تواند به شما کمک کند تا به ایمیل‌های خود ساختار مناسب دهید. ابزار AI مناسب با انتخاب کلمات و استفاده از دستور زبان و املای صحیح کلمات می‌تواند محتوایی را بر اساس مضامین مورد نیاز شما و در چهارچوب‌های مشخص‌شده، تهیه کند.



بسیاری از افراد از ایمیل‌ها برای تبلیغات و فروش محصولات خود استفاده می‌کنند، بنابراین استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند به آن‌ها در زمینه افزایش درآمد نیز کمک فراوانی کند.

کانستنت کانتکت (Constant Contact)، گرامرلی و هاپی کاپی (Hoppy Copy) همگی می‌توانند در ساخت ایمیل‌هایی حرفه‌ای و متناسب به شما کمک کنند.

فرمول‌بندی و ساخت جدول‌های اکسل

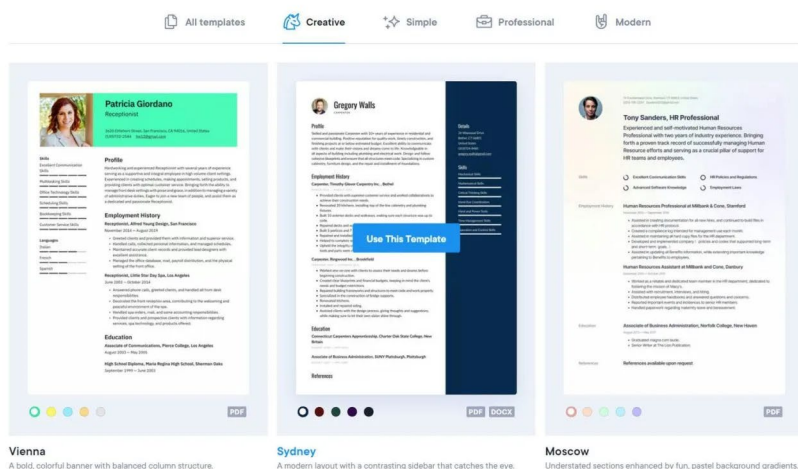
اکسل ابزاری قدرتمند برای سازماندهی و تجزیه و تحلیل داده‌ها است، اما ایجاد فرمول‌ها می‌تواند پیچیده و زمان‌بر باشد، به خصوص اگر شما مهارتی در این زمینه نداشته باشید. بنابراین هوش مصنوعی می‌تواند این فرآیند را ساده کرده و فرمول‌ها را با سرعت بیشتری توسعه دهد.

با توضیح اینکه چه داده‌هایی در اختیار دارید و چه کاری باید انجام شود، ابزار ای‌آی مناسب می‌تواند علاوه بر صرفه‌جویی در زمان، به شما در ایجاد فرمول مناسب با نیازهایتان کمک کند. استفاده از AI برای ایجاد فرمول، موجب افزایش دقت و کارایی شده و نتایج قابل اعتمادی را به همراه دارد. کاربران می‌توانند از دستیارهایی مانند کد پال (CodePal) یا چت جی‌پی‌تی برای کمک به درک داده‌ها و ایجاد فرمول‌های مناسب استفاده کنید.

ساخت رزومه

ایجاد یک رزومه حرفه‌ای و قانع‌کننده می‌تواند چالش‌برانگیز باشد، به خصوص زمانی که سعی می‌کنید در یک بازار کاری رقابتی خود را نشان دهید. در این میان،

AI می‌تواند رزومه شما را بهبود بخشد و شانس شما را برای جلب توجه کارفرمایان افزایش دهد. هوش مصنوعی می‌تواند به طرح‌بندی و قالب‌بندی رزومه مورد نظران کمک کند. توجه داشته باشید انجام این کار بدون کمک یک دستیار هوشمند به خصوص برای افرادی که آشنایی چندانی با ابزارهایی مانند مایکروسافت ورد (Word) ندارند، می‌تواند بسیار سخت و چالش‌برانگیز باشد.



هوش مصنوعی حتی می‌تواند رزومه شما را تجزیه و تحلیل و ارتقا دهد، مهارت‌ها و تجربیات مرتبط را برجسته سازد و یک هدف شغلی قانع‌کننده برایتان ترسیم نماید. استفاده از هوش مصنوعی با بهینه‌سازی رزومه و افزودن نکات ریز و درشت، شانس پذیرفته‌شدن درخواست شما را افزایش می‌دهد. برنامه‌های چت جی‌پی‌تی و رزومه دات آی او (Resume.io) از جمله دستیارهای هوشمندی هستند که می‌توانند در این زمینه به شما یاری برسانند.

داستان‌سرایی و نوشتن دیالوگ

نوشتن دیالوگ برای کارکترهای یک داستان به خصوص زمانی که سعی دارید آن‌ها را از لحاظ شخصیت جذاب جلوه دهید، موضوعی چالش‌برانگیز است. هوش مصنوعی می‌تواند با تقویت داستان‌سرایی، ایجاد یک گفت‌وگوی مؤثر و زمینه‌سازی، به نویسندگان کمک فراوانی کند. یک دستیار هوشمند می‌تواند بر اساس مضمون داستان، ویژگی‌های شخصیت‌ها و لحن مناسب را تنظیم کرده و دیالوگ مورد نظر را ایجاد کند.

زمانی که ذهن نویسنده دچار توقف شده و نمی‌تواند داستان را ادامه دهد، هوش مصنوعی می‌تواند او را یاری کند. استفاده از AI در دیالوگ‌نویسی، سازگاری و باورپذیری شخصیت‌ها را تضمین کرده و داستان را برای خوانندگان جذاب‌تر و لذت‌بخش‌تر می‌کند. چت جی پی تی، جاسپر و سودو رایتِر (Sudowriter) همگی می‌توانند به شما در ایجاد شخصیت‌ها، داستان‌سرایی و نوشتن دیالوگ کمک کنند.

گپ و گفت‌وگو

چت بات‌های هوش مصنوعی اکنون می‌توانند تقریباً درباره هر موضوعی گفت‌وگو کنند. اگر بخواهید درباره آخرین اخبار روز بحث کنید، یک موضوع خاص را بیاموزید یا در خصوص روزتان با شخصی گپ بزنید، یک ابزار هوشمند می‌تواند همان گوش شنوای حرف‌هایتان باشد. شما می‌توانید به دستیار خود آموزش دهید تا به عنوان یک مربی یا حتی دوستی از دوران کودکی با شما ارتباط بگیرد و مکالمه‌ای با کیفیتی را در هر زمینه‌ای ایجاد کند.

چت جی پی تی، کاراکتر ای آی (Character AI) و گوگل بارد از جمله ابزارهای هوش مصنوعی هستند که می‌توانند مکالمه‌ای عالی برایتان رقم بزنند.

فهم ساده‌تر موضوعات پیچیده

فهم اطلاعات و موضوعات پیچیده، به خصوص در انجام تکالیف و تسک‌های کاری، می‌تواند دلهره‌آور و گاهی اوقات غیرممکن باشد. هوش مصنوعی با مدل‌های پیشرفته زبانی می‌تواند به ساده‌سازی این فرآیند کمک کند. این ابزارها می‌توانند هر اطلاعات پیچیده‌ای را به بخش‌های کوچک‌تر و قابل هضم تجزیه کنند و مفاهیم، ایده‌ها و مضامین کلیدی را شناسایی نمایند. این رویکرد ساختار یافته به شما امکان می‌دهد تنها روی یک بخش تمرکز و اطلاعات را به شکل مدیریت‌شده‌تری درک کنید. با کمک هوش مصنوعی مطالعه شما کارآمدتر و موثرتر خواهد شد، زیرا می‌توانید هر بار روی یک موضوع فرعی تمرکز کرده و به تدریج درک خود را از موضوع کلی بالاتر ببرید. این امکان وجود دارد که از ابزارهایی نظیر چت جی پی تی یا دستیارهای هوش مصنوعی برای فهم بهتر مطالب پیچیده استفاده کنید و از آن‌ها بخواهید تا حد ممکن موضوعات را به شکل آسان‌تری برای شما شرح دهند.

ایجاد آمادگی برای مصاحبه‌های شغلی

آماده شدن برای مصاحبه شغلی می‌تواند فرایندی فرسایشی و حتی اعصاب‌خردکن باشد. این امر به ویژه هنگامی که چیزی درباره سؤالات احتمالی نمی‌دانید، به مراتب سخت‌تر و ترسناک‌تر خواهد بود. با ابزارهای مکالمه هوش مصنوعی می‌توانید برای مصاحبه تمرین کرده و اعتماد به نفس خود را به‌طور چشمگیری افزایش دهید.

با ارائه اطلاعات در مورد فرصت شغلی، الزامات آن و تجربیات گذشته، یک ابزار هوش مصنوعی می‌تواند سوالات احتمالی مصاحبه را ایجاد و به شما کمک کند تا پاسخ‌های خود را فرموله کنید. فرقی نمی‌کند برای چه موضوعی می‌خواهید مصاحبه دهید، اولین شغل خارج از دانشگاه یا یک حرفه جدید در حوزه نرم‌افزار، هوش مصنوعی قادر است به شما در این فرایند یاری برساند.

با پیش‌بینی سوالات و آماده کردن پاسخ‌های خود در مصاحبه‌ها، می‌توانید اعتماد به نفس بیشتری داشته باشید و عملکرد بهتری از خود نشان دهید. چت جی پی تی و گوگل بارد از جمله ابزارهای مناسب برای این کار هستند.

افزایش بازدید سایت و بهینه‌سازی SEO

افزایش ترافیک وب سایت یک هدف حیاتی برای بسیاری از مشاغل است و SEO یا همان بهینه سازی موتور جست‌وجو، یک استراتژی ضروری برای دستیابی به این هدف محسوب می‌شود. ابزارهای سئوی مبتنی بر هوش مصنوعی، وب سایت شما را تجزیه و تحلیل کرده و بینشی عمیق‌تر در ارتباط با بهبود سئو به شما ارائه می‌دهند.

هوش مصنوعی با مشاهده سایر وبسایت‌ها می‌تواند کلمات کلیدی را که باید هدف قرار گیرند، شناسایی کند و در عین حال، محتوایی مناسب را ایجاد و مشکلات فنی را که می‌تواند به رتبه‌بندی وبسایت شما آسیب برساند، تشخیص دهد. با استفاده از هوش مصنوعی می‌توانید ترافیک ارگانیک بیشتری را به وبسایت خود جذب کنید، دید خود را در موتورهای جست‌وجو افزایش و در نهایت کسب و کار خود را توسعه دهید.

گروثبار (GrowthBar)، رنک مت (Rank Mat) و سرفر سئو (Surfer SEO) از ابزارهای سئو مبتنی بر هوش مصنوعی هستند تا به شما در افزایش ترافیک وب سایتتان کمک کنند.

تغییر سبک نوشتاری

چه در حال نوشتن یک پست وبلاگی، یک گزارش مالی یا یک رمان باشید، سبک نوشتار شما میتواند بهطور قابل توجهی روی درک مخاطبان تأثیر بگذارد. کمک از هوش مصنوعی و دریافت نظرات در خصوص چگونگی و بهبود استایل نوشته‌ها، میتواند راهی برای مختصرتر و جذابتر کردن نوشته‌های شما باشد.

این ابزار هوشمند میتواند به شما کمک کند تا از اشتباهات رایج گرامری و املايي اجتناب کنید و مطمئن شوید که متن نوشته‌شده، برای مخاطب شما شیوایی لازم را دارد یا خیر. رایت سونیک، گرامرلی و Rytr همگی ابزارهایی هستند که به شما کمک میکنند نوشته خود را تصحیح کنید تا برای خوانندگان جذاب و قابل فهم باشد.



آشنایی با هوش مصنوعی - ناصر کاوه

هوش افزوده (Augmented Intelligence)

چیست و چه تفاوتی با هوش مصنوعی دارد؟

به باور برخی از متخصصان، عبارت “Artificial Intelligence” رابطه بیش از حد نزدیکی با فرهنگ عمومی دارد که باعث ایجاد توقع نابه‌جا از نحوه تاثیرگذاری ای آی بر تغییر فضای کاری و زندگی به‌صورت کلی در میان عموم مردم شده است. به همین خاطر، این دسته از افراد استفاده از عبارت “Augmented Intelligence” برای نمایش تمایز بین سیستم‌های AI که واقعا خودگردان هستند (از جمله نمونه‌های محبوب می‌توان به ترمیناتور و شخصیت Hal 9000 در کتاب ۲۰۰۱: ادیسه فضایی که فیلمی به همین نام هم توسط استنلی کوبریک ساخته شده است اشاره کرد)، با ابزارهای ای آی که پشتیبان انسان‌ها محسوب می‌شوند را پیشنهاد داده‌اند. هوش مصنوعی به سامانه ای اطلاق می‌شود که می‌تواند وظایفی را انجام دهد که به طور سنتی نیازمند هوش انسانی بوده اند، مانند یادگیری، استدلال و حل مسئله. ... هوش افزوده در مقابل، بر روی استفاده از فناوری برای تقویت توانایی‌های شناختی انسان تمرکز دارد.

بنابراین، تفاوت میان هوش افزوده و هوش مصنوعی را می‌توان اینگونه بیان کرد:

- هوش افزوده: به امید برخی از محققان و بازاریابان، واژه Augmented Intelligence که دارای معنای ضمنی خنثی‌تری است، به درک بهتر افراد از اینکه اکثر پیاده‌سازی‌های هوش مصنوعی ضعیف بوده (نوع Weak AI یا ANI) و صرفاً باعث بهبود محصولات و خدمات می‌شوند، کمک خواهد کرد. از نمونه‌های

این نوع ای آی می‌توان به جستجوی خودکار اطلاعات مهم در گزارشات هوش تجاری یا برجسته‌سازی اطلاعات مهم در شکایات حقوقی اشاره کرد. پذیرش سریع چت جی‌پی‌تی و بارد گوگل در صنایع مختلف، نشان‌دهنده تمایل افراد به استفاده از AI در جهت پشتیبانی از تصمیم‌گیری انسانی است.

- هوش مصنوعی: ای آی واقعی یا AGI با مفهوم تکینگی فناوری (Technological Singularity) در ارتباط است؛ آینده‌ای تحت سلطه یک ابر هوش مصنوعی که فرای توانایی مغز انسان در درک آن یا نحوه شکل‌گیری واقعیت ماست. این موضوع در حال حاضر علمی-تخیلی محسوب می‌شود، اما برخی از توسعه‌دهندگان در حال کار روی آن هستند. به باور بسیاری از افراد، فناوری‌هایی نظیر محاسبات کوانتوم نقش کلیدی در تبدیل AGI به واقعیت بازی کرده و ما باید از واژه AI تنها برای توصیف هوش عمومی استفاده کنیم.

جلب اعتماد کاربران کلید اصلی موفقیت غول‌های فناوری

عوامل هوش مصنوعی، ابزارهای کاربردی برای درک محیط به واسطه حسگرهایند که با استفاده از حسگرهای مختلف روی محیط اثر می‌گذارند. این عوامل هوش مصنوعی در تمام چشم‌انداز نرم‌افزاری ظهور می‌کنند اما کاربرد آن‌ها محدود است تا زمانی که بتوانند به طور یکپارچه تراکنش‌ها را انجام دهند. در این میان، شرکت‌های خصوصی که زیرساخت‌های عوامل هوش مصنوعی را ایجاد می‌کنند، در حال گسترشند. زیرساخت‌های پرداخت جاری نیز صرف نظر از ربات‌ها، برای کاربری انسان‌ها طراحی شده‌اند به‌طوری‌که امروزه پرداخت‌های آنلاین جریان دارد. در این میان، رمزارز به عنوان نخستین مسیر پرداخت مبتنی بر هوش مصنوعی شکل گرفت. شرکت‌های اولیه فعال در این حوزه مانند Skyfire و Coinbase،

تراکنش‌های بین عاملی را هدف قرار می‌دهند تا تأیید هویت انسانی مورد نیاز حساب‌های بانکی و کارت‌های اعتباری را به دست آورند. غول‌های فناوری، تجارت عوامل هوش مصنوعی را برای آینده متصور می‌شوند اما جلب اعتماد کاربران کلیدی اصلی در این بین به شمار می‌رود. مدیرعامل گوگل در مراسم Google I/O 2024 (می ۲۰۲۴)، نرم‌افزار Gemini را به نمایش گذاشت. همچنین گوگل، کامپیوتری را مورد بررسی قرار می‌دهد که از عوامل مؤثر برای مدیریت داده‌های شخصی مانند داده‌های کارت‌های اعتباری تا انجام وظایف استفاده می‌کند. از سوی دیگر، از نگاه آمازون، عوامل هوش مصنوعی در نقشه راهی شامل عوامل خرید خودکار هوش مصنوعی حضور دارند. لایه اعتماد عامل هوش مصنوعی به عنوان اولین فرصت بزرگ بازار نمایان می‌شود.

استارت‌آپ‌های بلاکچین دومین رتبه در تجاری‌سازی

«استیبل کوین» (سکه پایدار) به عنوان نوعی ارز دیجیتال نقطه درخشانی است که با خرید یک میلیارد و ۱۰۰ میلیون دلاری پلتفرم پرداخت Bridge متعلق به «استیبل کوین» مشخص شده است. جدایی Bridge، بزرگترین خرید ارز دیجیتال به حساب می‌آید. استارت‌آپ‌های فعال در حوزه بلاکچین که در حال جمع‌آوری بودجه هستند، در تجاری کردن محصولات خود پشت سر استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی قرار می‌گیرند که نشان می‌دهد شرکت‌ها نباید بازار را در اولویت خود قرار دهند.

کاهش ۴۴ درصدی ارزش‌گذاری فین‌تک در ۳ سال

در تمام VCها، ارزش‌گذاری خروج (فرایندی که صاحب یا سرمایه‌گذاران یک استارت‌آپ، تمام یا بخشی از سهم مالکیت خود از شرکت را به شرکای دیگر یا

بنیانگذاران می‌فروشند) به ازای هر کارمند از سال ۲۰۲۱ کاهش یافته است. میانگین ارزش‌گذاری M&A (ادغام و اکتساب) با پشتوانه VC برای هر کارمند از یک میلیون و ۷۰۰ هزار دلار در سال ۲۰۲۱ به یک میلیون و ۳۰۰ هزار دلار در سال ۲۰۲۴ کاهش یافته است. این مسئله تنها باعث اصلاح بازار نمی‌شود بلکه فناوری‌های مختلفی را تحت‌تأثیر قرار می‌دهد. ارزش‌گذاری‌های فین‌تک به ویژه از نظر تعداد کارمندان در فضای سخت جمع‌آوری سرمایه مطابقت ندارد. علاوه بر این، ارزش‌گذاری‌های خروج استارت‌آپ‌های حوزه فین‌تک به طور قابل توجهی از اوج خود در سال ۲۰۲۱ کاهش یافته‌اند. در سال ۲۰۲۴ با استراتژی‌های خروج قدرتمندی مانند خرید Bridge توسط Stripe، نشانه‌هایی از بازگشت در حوزه فین‌تک دیده می‌شود. مبلغ این ارزش‌گذاری در سال ۲۰۲۱ چیزی بالغ بر ۱۴۶ میلیون دلار بود که در سال ۲۰۲۴ به ۸۱ میلیون دلار رسید که کاهش بیش از ۴۴ درصدی را نشان می‌دهد.

کمک محاسبات فضایی به تأسیس استارت‌آپ‌های فعال

راه‌اندازی Apple Vision در سال ۲۰۲۴ به دنبال تجربه‌های فراگیری که در حوزه محاسبات فضایی داشته‌اند، واکنش‌های زیادی به دنبال داشت. اپل به لطف دستیابی به فناوری‌های توانمندکننده‌ای چون واقعیت افزوده، دید کامپیوتری و تشخیص‌تصور توانسته در قابلیت‌های محاسبات فضایی جایگاه خوبی کسب کند. بررسی‌های صورت گرفته در کنفرانس Earnings call نشان می‌دهد محاسبات فضایی رشد بالایی پیدا کرده است درحالی‌که بیش از نیمی از Fortune 100 (شامل ۱۰۰ شرکت دولتی و خصوصی آمریکا برحسب درآمد) واحدهای شرکت Apple Vision Pro را خریداری کرده‌اند.

۵ برابر شدن پرتاب‌های فضایی در آمریکا

تعداد پرتاب‌های فضایی در آمریکا طی پنج سال گذشته حدوداً ۵ برابر شده به‌طوری‌که از ۴ پرتاب در سال ۲۰۱۰ به ۱۳۱ پرتاب در سال ۲۰۲۴ رسیده است. علت آن بیش از هرچیز می‌تواند پیشرفت‌های SpaceX به ارزش ۲۰۰ میلیارد دلار باشد که ۷ برابر تعداد پرتاب‌های مجاز به عنوان رقبای آن است، درحالی‌که هزینه دستیابی آمریکا به مدار از سال ۲۰۰۸ تا ۸ برابر کمتر شده به‌طوری‌که از ۱۲ هزار و ۶۰۰ دلار به ۱۵۰۰ دلار به ازای هرکیلوگرم رسیده است.

انتظار می‌رود SpaceX این هزینه‌ها را برای موشک استارشیپ که قرار است در آینده به مدار پرتاب کند کاهش دهد به گونه‌ای که برای ارسال یک کیلوگرم محموله به مدار حدود ۵۰۰ دلار هزینه خواهد کرد. تعداد اشیائی که در سال‌های اخیر از آمریکا به سمت فضا ارسال شده‌اند، رشد چشمگیری داشته به‌طوری‌که فاصله زیادی بین آمریکا، انگلیس، چین و روسیه به عنوان پیشگامان فضایی جهان دیده می‌شود.

تنها در سال ۲۰۲۳ قریب به ۱۹۳۵ شیء مختلف به فضا پرتاب شد که ۷۳ درصد از کل اشیاء پرتاب شده از سایر کشورها به فضا را دربر می‌گرفت. بیشتر این اشیاء پرتاب شده متعلق به استارلینک (منظومه ماهواره‌ای برای برقراری اینترنت ماهواره‌ای) بوده است.

مزایا و معایب هوش مصنوعی

 فواید و معایب هوش مصنوعی	
فواید	معایب
کاهش دادن خطای انسانی به کاهش کارهای تکراری کمک می کند فراهم کردن دستیار مجازی تصمیم گیری دقیق تر و سریع تر	هزینه بیش از حد کمبود استعداد کمبود محصولات کاربردی سواستفاده بالقوه

به خاطر سرعت AI در پردازش حجم بالایی از اطلاعات و قدرت پیش بینی دقیق تر نسبت به انسان، فناوری های استفاده کننده از شبکه های عصبی مصنوعی و یادگیری عمیق در حال تکامل هستند. با اینکه حجم داده های تولیدی روزانه می توانند باعث غرق کردن یک محقق انسانی در خود شوند، اما برنامه های هوش مصنوعی با استفاده از تکنیک های مختلفی نظیر ماشین لرنینگ آن ها را به داده ها و اطلاعات مفید تبدیل می کنند. با وجود این مزایا، هوش مصنوعی معایبی نیز دارد که یکی از آن ها، گران بودن پردازش داده های بزرگ است. در ادامه این قسمت، مزایا و معایب بیشتری از Artificial Intelligence را بررسی می کنیم.

مزایای AI

- عملکرد خوب در شغل‌های جزئیات‌محور: هوش مصنوعی به‌اندازه پزشکان در تشخیص سرطان‌های خاص از جمله سرطان سینه و ملانوما عملکرد خوبی دارد.
- کاهش زمان انجام وظایف داده‌محور حجیم: از AI در صنایعی که با حجم سنگینی از داده‌ها سروکار دارند نظیر بانکداری و امنیت، داروسازی و بیمه برای کاهش زمان تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ استفاده می‌شود. سرویس‌های مالی معمولاً از AI برای پردازش برنامه‌های وام‌دهی و شناسایی کلاهبرداری استفاده می‌کنند.
- کاهش کار و افزایش بهره‌وری: یکی از نمونه‌های این مزیت، استفاده از اتوماسیون انبار است که طی پاندمی کرونا محبوب‌تر شد و انتظار می‌رود با یکپارچگی هر چه بیشتر AI و ماشین‌لرنینگ، افزایش یابد.
- تهیه نتایج یکسان: بهترین ابزارهای ترجمه AI دارای ثبات بالا هستند که حتی برای کسب‌وکارهای کوچک، توانایی دسترسی به مشتریان به زبان مادری آن‌ها را فراهم می‌کنند.
- بهبود رضایت مشتری از طریق شخصی‌سازی: هوش مصنوعی می‌تواند محتوا، پیام، تبلیغات، پیشنهادات و وبسایت‌ها را برای هر یک از مشتریان شخصی‌سازی کند.
- در دسترس بودن همیشگی عامل‌های مجازی مبتنی بر AI: برنامه‌های هوش مصنوعی نیازی به خوابیدن یا استراحت کردن ندارند، بنابراین همیشه به‌صورت ۲۴/۷ در دسترس هستند.

معایب AI

- گران بودن
- نیازمند تخصص فنی بالا
- تعداد پایین کارمندان شایسته و متخصص برای ساخت ابزارهای Artificial Intelligence
- انعکاس سوءگیری داده‌های آموزشی در مقیاس بالا
- عدم توانایی عمومی‌سازی از یک وظیفه به وظیفه دیگر
- حذف شغل‌های انسانی و افزایش نرخ بیکاری (البته این مورد بحث دارد)

چالش‌ها و محدودیت‌های هوش مصنوعی

با اینکه ای‌آی یکی از علوم مهم رو به تکامل است، اما محدودیت‌ها و چالش‌های مختص به خود را دارد. اندیشکده Pew Research Center، در سال ۲۰۲۱ از ۱۰,۲۶۰ آمریکایی نظرسنجی را در خصوص نگرش‌شان نسبت به AI تهیه کرد. بر اساس نتایج، ۴۵ درصد از شرکت‌کنندگان نسبت به هوش مصنوعی هم هیجان‌زده و هم نگران بودند، ۳۷ درصد بیشتر نگران بودند تا هیجان‌زده و بیش از ۴۰ درصد از این افراد اظهار داشته بودند که خودروهای بدون راننده، اتفاق بدی برای جامعه هستند. با این وجود، افراد دید بهتری نسبت به ایده استفاده از هوش مصنوعی برای شناسایی میزان گستردگی اطلاعات غلط در رسانه‌های اجتماعی داشتند و نزدیک به ۴۰ درصد از آن‌ها، این امر را به چشم یک اتفاق خوب می‌دیدند.

جنبه اخلاقی و توضیح‌پذیری

با اینکه ابزارهای AI طیف گسترده‌ای از عملکردها را برای کسب‌وکارها شامل می‌شوند، اما استفاده از این علم به‌خاطر تقویت آنچه را که فراگرفته است، سوال‌هایی را برمی‌انگیزد. مثلاً، از آنجایی که الگوریتم‌های یادگیری ماشینی که البته زیربنای بسیاری از ابزارهای پیشرفته هوش مصنوعی محسوب می‌شوند، تنها به‌اندازه داده‌های دریافتی‌شان در حین دوره آموزش هوشمندی دارند، گستردگی استفاده از آن‌ها مشکل‌ساز می‌شود.

بنابراین هر فرد یا سازمانی که به‌دنبال استفاده از ماشین لرنینگ به‌عنوان بخشی از سیستم‌های تولیدی دنیای واقعی است، باید اخلاق را در فرآیندهای آموزشی هوش مصنوعی خود لحاظ کرده و درصدد جلوگیری از سوگیری‌ها باشد. این امر به‌ویژه در هنگام استفاده از الگوریتم‌های ای‌آی که ذاتاً در اپلیکیشن‌های یادگیری عمیق و شبکه‌های متخاصم مولد (GAN) غیرقابل توضیح هستند، صدق می‌کند.

قابلیت توضیح (که در این مطلب نیز به‌عنوان یکی از جنبه‌های مهم اصول توسعه هوش مصنوعی مسئولیت‌پذیر از نظر مایکروسافت معرفی کردیم)، یکی از موانع بالقوه هنگام استفاده از Artificial Intelligence در صنایعی است که تحت قوانین انطباقی سخت‌گیرانه فعالیت می‌کنند. مثلاً، موسسات مالی آمریکایی تحت قوانینی قرار دارند که آن‌ها را به توضیح تصمیمات اعتباردهی به مشتریان ملزم می‌سازد. بنابراین مثلاً زمانی که تصمیمی در خصوص رد اعتبار توسط یک برنامه ای‌آی گرفته می‌شود، توضیح نحوه این تصمیم‌گیری به‌خاطر استفاده ابزارها از هزاران متغیر و دستکاری همبستگی بین‌شان، دشوار خواهد بود. حال زمانی که نتوان فرآیند

تصمیم‌گیری را توضیح داد، به برنامه مربوطه اصطلاحاً «ای آی جعبه سیاه» گفته می‌شود.

مورد اخلاقی دیگر، نتایج مختل‌کننده استفاده از شبکه‌های عصبی برای تولید تصاویر واقع‌گرایانه توسط ابزارهایی نظیر DALL-E 2 و Bing است. این ابزارها قادر به تقلید صدا یا ساخت ویدیوهای دیپ فیک با استفاده از تصویر افراد هستند که تهدیدی برای اصل بودن محتوا محسوب می‌شوند.

مسئله اخلاقی دیگر، تشخیص چهره و نظارت توسط هوش مصنوعی و نحوه دخالت ابزارهای مرتبط با این حوزه در حریم خصوصی افراد است. به همین خاطر، بسیاری از خبرگان به دنبال ممنوعیت کامل این نوع ابزارها هستند.

جنبه قانونی و حاکمیتی

علی‌رغم وجود ریسک‌های بالقوه، در حال حاضر تعداد کمی قانون برای استفاده از ابزارهای AI وضع شده است و آنجایی هم که قانون وجود دارد، معمولاً به صورت غیر مستقیم به هوش مصنوعی اشاره می‌کند. مثلاً همانطور که در بخش قبل گفتیم، قوانین وام‌دهی منصفانه ایالات متحده، موسسات مالی را به توضیح درباره تصمیمات اعتباردهی به مشتریان بالقوه ملزم می‌کنند. این قانون، گستره اینکه وام‌دهان تا چه اندازه قادر به استفاده از الگوریتم‌های یادگیری عمیق که ذاتاً دارای ابهام و عدم قابلیت توضیح هستند را محدود می‌کند. در دیگر مناطق جهان مثلاً اروپا، مقررات عمومی حفاظت از داده اتحادیه اروپا (European Union's General Data Protection Regulation) در صدد قانون‌گذاری ای آی است. محدودیت‌های سختگیرانه GDPR در خصوص نحوه استفاده شرکت‌ها از داده‌های

مصرف‌کنندگان، به‌خودی خود باعث محدودیت عملکرد و فرآیند آموزش بسیاری از برنامه‌های هوش مصنوعی سمت مشتری می‌شود.

قانون‌گذاران ایالات متحده هنوز به جمع‌بندی در خصوص قوانین حوزه Artificial Intelligence نرسیده‌اند، اما احتمال تغییر این وضعیت به‌زودی وجود دارد. راهنمایی به‌نام “Blueprint for an AI Bill of Rights” که در اکتبر سال ۲۰۲۲ (مهر ۱۴۰۱) توسط دفتر سیاست علم و فناوری کاخ سفید (OSTP) منتشر شد، کسب‌وکارها را در نحوه پیاده‌سازی سیستم‌های ای‌آی به‌صورتی اخلاق‌مدارانه راهنمایی می‌کند. اتاق بازرگانی (Chamber of Commerce) ایالات متحده نیز در گزارشی در مارس ۲۰۲۳ (اسفند ۱۴۰۱)، از نیاز به وضع قوانین برای این حوزه سخن گفته بود.

تکامل سریع فناوری‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به‌دلیل نبود شفافیتی که باعث دشوار شدن درک نحوه تولید نتیجه توسط الگوریتم‌ها می‌شود نیز یکی دیگر از موانع ایجاد قوانین معنادار است. علاوه بر این، پیشرفت‌های فناوریانه و اپلیکیشن‌های بدیع نظیر چت‌جی‌پی‌تی و دال‌ای می‌توانند باعث بیهوده شدن قوانین موجود شوند. از طرف دیگر، قوانینی که دولت‌ها برای نظارت بر ای‌آی وضع می‌کنند هم باعث جلوگیری از استفاده مجرمان از ابزارهای این حوزه برای مقاصد خرابکارانه نمی‌شود. به‌طور خلاصه، چالش‌ها و موانع بر سر راه پیشرفت هوش مصنوعی را می‌توان به سوءگیری، به‌خاطر الگوریتم‌های دارای آموزش نامناسب و جهت‌گیری‌های انسانی، سوءاستفاده، به‌خاطر فیشنگ و دیپ فیک‌ها، نگرانی‌های حقوقی از جمله مشکلات افترا و کپی‌رایت، حذف مشاغل و نگرانی‌های مربوط به حریم خصوصی داده، خصوصاً در حوزه بانکداری، سلامت و حقوق اشاره کرد.

آیا مزایای هوش مصنوعی بیشتر از خطرات آن است؟



همان‌طور که در این مقاله مطالعه کردید، بسیاری از خطرات هوش مصنوعی اجتناب ناپذیر است. در اکثر اوقات این خطرات بر اساس مقاصد افرادی که این سیستم‌ها را توسعه می‌دهند، به وجود می‌آید پس امکان اینکه بسیاری از این مشکلات به وجود نیاید وجود ندارد. با این وجود بسیاری از محققین مزایای هوش مصنوعی را بسیار بیشتر و مهمتر از خطرات آن عنوان کرده‌اند.

AI توانایی زیادی در اتوماسیون کردن کارها و پیشبرد اهداف بشر دارد و می‌تواند نقش عظیمی در پیشرفت‌های آینده بازی کند. هم چنین این تکنولوژی و الگوریتم‌ها وجود دارند و دیگر امکان جلوگیری از رشد آن وجود ندارد. اگر شما نتوانید از جنبه‌های مثبت هوش مصنوعی استفاده کنید، احتمالاً در مقابل بخش‌های سیاه آن نمی‌توانید مقاومتی داشته باشید.

هوش مصنوعی غیرمتمرکز، راهکاری برای رفع نگرانی‌ها



سوای افزایش آگاهی افراد نسبت به AI و خصوصا انواع مختلف آن شامل ضعیف و قوی فوق‌العاده و حتی روش‌هایی نظیر ماشین لرنینگ و دیپ لرنینگ که بسیاری از شرکت‌های برا توضیح رویکردهای خود نسبت به پیاده‌سازی این علم استفاده می‌کنند، نگرانی‌هایی در خصوص تاثیرگذاری آن بر زندگی روزمره ما وجود دارد که در بخش قبل نیز به آن اشاره کردیم.

پتانسیلی که آینده توسط پیشرفت‌های هوش مصنوعی به‌همراه دارد، برای افراد فعال در حوزه وب ۳ جذاب‌تر است. مثلا ایرینا جادالله (Irina Jadallah)، همبنیان‌گذار

رامحل صدور بلیت توکن غیر مثلی و سرویس استریمینگ غیر متمرکز رویدادهای ورزشی به نام Ticketmeta، در مصاحبه‌ای گفته:

ای ای با سرعت بالایی در حال تبدیل شدن به خبر مهم قرن است. از چت جی‌پی‌تی گرفته تا سیری و الکسا و میلیون‌ها اپلیکیشن و ابزار و دیگر، تقریباً تمام مسائل پیرامون ما از جمله متاورس، تحت تأثیر هوش مصنوعی قرار گرفته‌اند. این علم با تسهیل تعاملات شناختی و طبیعی‌تر بین کاربران و اتفاقات مجازی پیرامون ما، پتانسیل منقلب کردن نحوه تعامل ما با دیگر دنیاها را دارد.

البته تأثیر AI تنها به متاورس محدود نیست و همانطور که در بخش‌های مختلف این مطلب نیز اشاره کردیم، توانایی منقلب کردن حوزه‌های مختلف نظیر بازاریابی و امور مالی را نیز دارد.

تأثیر تمرکزگرایی و تمرکززدایی بر ای ای

مشابه هر چیزی، تمرکزگرایی ذاتاً چیز بدی نیست، اما در خصوص ای ای مشکلاتی را به همراه دارد. زمانی که تنها تعداد محدودی از سازمان‌ها قادر به استفاده از هوش مصنوعی باشند، قدرت کنترل پیشرفت‌های آن را نیز در اختیار خواهند داشت که باعث به‌خاطر افتادن هر آنچیزی می‌شود که در حال حاضر مردم از آن ترس دارند.

این نگرانی در خصوص متمرکز بودن AI یکی از آن مواردی است که بسیاری از افراد فعال در این حوزه نسبت به آن هشدار می‌دهند. مارسلو ماری (Marcello Mari)، بنیان‌گذار شرکت مدیریت دارایی SingularityDAO که از ای‌ای برای مدیریت استراتژی‌های معاملاتی استفاده می‌کند، در مصاحبه‌ای گفته:

اگر از طریق سازمان‌هایی که از ای آی برای اهداف بازاریابی، نظامی یا امور مالی متمرکز استفاده می‌کنند و این کارشان به معنای کشتن کارآمدتر انسان‌ها، فروش محصولاتی که نیاز ندارید و پولدارتر کردن افراد ثروتمند است، به توسعه آن پشت درهای بسته ادامه دهیم، احتمالاً نسل بعدی هوش مصنوعی نیز همین ارزش‌ها را منعکس خواهد کرد، درست است؟

در مقابل، ای آی غیر متمرکز می‌تواند در عین فراهم‌آوری مدل‌های متنوع‌تر برای انتخاب، قدرت نظردهی بیشتر در خصوص محصولاتی که افراد استفاده می‌کنند را به آن‌ها بدهد. به گفته آقای ماری:

اصلاً به همین خاطر است که ما شرکت‌مان را در سال ۲۰۱۷ تاسیس کردیم، چون فکر کردن به اینکه AGI یا هوش مصنوعی فوق‌العاده بعدی چه شکلی خواهد بود، اهمیت بسیار زیادی دارد. برای اینکه ای آی خیرخواهانه باشد، باید یک لایه غیر متمرکز مضاعف داشت تا همه جامعه قادر به تاثیرگذاری بر آن و نسبت به توسعه‌های AGI دلگرم باشند.

حالا هوش مصنوعی غیر متمرکز می‌تواند از فناوری بلاک چین که در حال حاضر شهرت خوبی از نظر امنیت و شفافیت دارد، استفاده کند. به گفته آنا ایوانچنکو (Anna Ivanchenko)، همبنیان‌گذار و مدیر عامل Ticketmeta:

تکنولوژی بلاک چین یک سیستم امن و باز برای نظارت بر اطلاعات و تضمین تغییر ناپذیری آن است. از بلاکچین برای ایجاد اعتبار و اعتماد استفاده می‌شود.

افراد به‌خاطر کنترل بلاک چین‌های عمومی توسط جامعه و نه یک مقام مرکزی، استفاده از آن‌ها را ترجیح می‌دهند. در این حالت، کدها به قانون تبدیل شده و سطحی از عدم نیاز به اعتماد را که در دیگر صنایع مشاهده نمی‌کنیم، اضافه می‌کنند.

به استناد کوین گکو (CoinGecko)، در حال حاضر، بیش از ۵۰ شرکت هوش مصنوعی مبتنی بر بلاک چینی وجود دارند و انتظار می‌رود این رقم طی سال‌های آتی به‌صورت نمایی افزایش یابد. از جمله این کمپانی‌ها می‌توان رندر (RNDR)، فچ ای آی (FET) و سینگولاریتی نت (AGIX) را نام برد که سرمدمدار پیشرفت‌ها در سال ۲۰۲۳ بوده‌اند.

شرکت SingularityDAO از جمله نمونه‌هایی است که در حال حاضر به‌طور دموکراتیک گونه‌ای توسط جامعه اداره می‌شود. اینکه افرادی دارای قدرت نظردهی باشند، عامل اصلی تمایز بین هوش مصنوعی متمرکز و غیرمتمرکز است. با ای آی متمرکز، کاربران عادی تاثیر ناچیزی بر نحوه عملکرد مدل‌های AI خواهند داشت.

البته مشابه هر فناوری جدیدی، کار کردن با Decentralized AI آسان نیست. این حوزه نیز چالش‌های مشابه ای آی متمرکز را دارد که به آن “Black Box” می‌گویند. همانطور که در خصوص «هوش مصنوعی قابل توضیح» در این مطلب گفتیم، رویداد «جعبه سیاه» یعنی نبود شفافیت در خصوص نحوه عملکرد مدل‌های ای آی در دستیابی به نتایج مورد انتظار.

مزایای هوش مصنوعی غیر متمرکز

ای آی غیر متمرکز به طرق مختلفی باعث بهبود امنیت می‌شود. مثلاً، با استفاده از فناوری بلاک چین که رمزگذاری و تغییر ناپذیری را فراهم می‌کند، می‌توان امنیت و عدم تغییر داده‌ها را تضمین کرد. این نوع AI همچنین ناهنجاری‌ها یا الگوهای مشکوک در داده را حذف کرده و به‌عنوان یک سیستم هشداردهنده در برابر رخنه‌های بالقوه عمل می‌کند. نیاز به ای‌آی غیرمتمرکز از ماهیت طراحی آن نشأت می‌گیرد؛ به‌جای داشتن یک نقطه تکی آسیب‌پذیری، داده‌ها میان چندین نود توزیع می‌شوند که دستکاری یا دسترسی غیر مجاز آن را بسیار چالش‌برانگیز می‌کند.

هوش مصنوعی غیرمتمرکز حامی شفافیت و اعتماد در دنیایی است که هر روزه به داده‌ها وابسته‌تر می‌شود. سیستم‌های سنتی Artificial Intelligence غالباً دارای فرآیندهای تصمیم‌گیری مبهم هستند که مشکل اعتماد و پاسخگویی را به‌دنبال دارد. با این وجود، سیستم‌های ای آی غیر متمرکز نظیر SingularityNET به شفافیت ذاتی خود شناخته شده و هر تراکنش و تصمیمی را روی بلاک چین ثبت می‌کنند. با اینکه Decentralized AI هنوز در مراحل اولیه عمر خود به‌سر می‌برد، اما به‌خاطر شفافیتی که در ازای استفاده از فناوری بلاکچین در آن حاصل می‌شود، امیدها به رفع مشکل «بلک باکس» را افزایش داده است.

آینده هوش مصنوعی؛ آیا AI روزی جایگزین مشاغل و نیروی کار انسانی خواهد شد؟

احتمال جایگزینی نیروی کار امروزی با سیستم‌های هوش مصنوعی یک احتمال برای آینده AI نزدیک است. با اینکه ای آی معمولی جایگزین تمامی مشاغل نخواهد

شد، اما مسئله قطعی، تغییر ماهیت کار توسط این علم و باقی موارد، مربوط به سرعت و میزان تغییر فضای کاری توسط اتوماسیون است.

با این وجود، AI نمی‌تواند به خودی خود کار کند و با اینکه بسیاری از مشاغل دارای داده‌ی روتین و تکراری هستند که امکان خودکارسازی آن‌ها وجود دارد، اما کارمندان دیگر مشاغل با استفاده از ابزارهای ای‌آی مولد قادر به افزایش بهره‌وری و کارایی فعالیت‌های خود هستند.

البته متخصصان در خصوص سرعت عبور سیستم‌های هوش مصنوعی از توانایی‌های انسان نظر متفاوتی دارند. مثلاً اتومبیل‌های کاملاً خودران هنوز به واقعیت تبدیل نشده‌اند، اما بر اساس پیش‌بینی‌ها، صنعت حمل و نقل خودران به تنهایی جای بیش از ۵۰۰,۰۰۰ شغل در ایالات متحده را خواهد گرفت.

با این وجود، هزینه توسعه و پیاده‌سازی Artificial Intelligence در تمامی کسب‌وکارها یکی از موانع پیش‌روی عملی کردن جایگزینی ای‌آی با نیروی کار انسانی است. علاوه بر این، از دید مثبت، هوش مصنوعی خود قادر به ایجاد مشاغلی است که برخی از آن‌ها حتی در حال حاضر وجود هم ندارند. بنابراین، با توسعه هر چه بیشتر این حوزه، باید اثرات مثبت آن بر شغل‌آفرینی را نیز در نظر گرفت.

مراحل ساخت هوش مصنوعی چگونه است ؟



ساخت هوش مصنوعی (AI) فرآیندی پیچیده و چندمرحله‌ای است که به دانش و تخصص در زمینه‌های مختلفی از جمله علوم کامپیوتر، ریاضیات، مهندسی و روانشناسی نیاز دارد. در اینجا خلاصه‌ای از مراحل کلی چگونه هوش مصنوعی بسازیم ارائه می‌شود:

۱. تعریف مسئله

اولین قدم، تعریف دقیق مشکلی است که می‌خواهید هوش مصنوعی آن را حل کند. این شامل درک الزامات، محدودیت‌ها و معیارهای موفقیت سیستم است.

۲. انتخاب رویکرد

رویکردهای مختلفی برای ساخت هوش مصنوعی وجود دارد، مانند یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، منطق نمادین و سیستم‌های خبره. رویکرد مناسب به ماهیت خاص مشکلی که می‌خواهید حل کنید بستگی دارد.

اینترنت adsl

۳. جمع‌آوری داده‌ها

هوش مصنوعی برای آموزش و بهبود عملکرد خود به داده‌های زیادی نیاز دارد. این داده‌ها باید با دقت جمع‌آوری و برچسب‌گذاری شوند تا برای سیستم قابل استفاده باشند.

۴. انتخاب الگوریتم

الگوریتم‌های مختلفی برای هر رویکرد هوش مصنوعی وجود دارد. الگوریتم مناسب به مجموعه داده‌ها، نوع مشکلی که می‌خواهید حل کنید و منابع محاسباتی موجود بستگی دارد.

۵. آموزش مدل

مدل هوش مصنوعی با استفاده از داده‌های آموزشی آموزش داده می‌شود. این فرآیند شامل تنظیم پارامترهای الگوریتم برای بهینه‌سازی عملکرد آن است.

۶. ارزیابی مدل

مدل هوش مصنوعی باید بر روی مجموعه داده‌های جداگانه ارزیابی شود تا عملکرد آن سنجیده شود. این شامل شناسایی و رفع هرگونه مشکلی در عملکرد مدل است.

۷. استقرار مدل

هنگامی که مدل هوش مصنوعی به طور رضایت‌بخشی ارزیابی شد، می‌توان آن را در یک محیط واقعی مستقر کرد. این شامل ادغام مدل با سیستم‌های موجود و نظارت بر عملکرد آن در طول زمان است.

۸. تکرار و بهبود

ساخت هوش مصنوعی فرآیندی تکرارشونده است. همانطور که مدل‌ها آموزش داده می‌شوند و ارزیابی می‌شوند، می‌توان آن‌ها را بر اساس بازخوردها و داده‌های جدید به‌روزرسانی و بهبود بخشید.



پلتفرم مناسب برای ساخت هوش مصنوعی

انتخاب پلتفرم مناسب برای ساخت هوش مصنوعی به نیازها، مهارت ها و منابع شما بستگی دارد. در اینجا چند مورد از محبوب ترین پلتفرم ها برای راه حل چگونه هوش مصنوعی بسازیم آورده شده است:

اینترنت گیمینگ

پلتفرم های ابری

Google Cloud Platform: مجموعه ای جامع از خدمات هوش مصنوعی، از جمله TensorFlow، PyTorch، AutoML و Vertex AI. برای توسعه و استقرار مدل های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق در مقیاس بزرگ مناسب است.

مقالات مرتبط : ساخت اهنک با هوش مصنوعی

Google Cloud Platform logo

Amazon Web Services (AWS): طیف گسترده ای از خدمات هوش مصنوعی، از جمله Amazon Rekognition، Amazon SageMaker و Amazon Polly. برای توسعه و استقرار مدل های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق در مقیاس بزرگ مناسب است.

Microsoft Azure

مجموعه ای از خدمات هوش مصنوعی، از جمله Azure Machine Learning Studio، Azure Cognitive Services و Azure Bot

Service. برای توسعه و استقرار مدل های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق در مقیاس بزرگ مناسب است.

Keras

یک کتابخانه یادگیری عمیق با رابط کاربری آسان که بر روی TensorFlow ساخته شده است. برای مبتدیان و متخصصان با تجربه مناسب است.

PyTorch

یک کتابخانه یادگیری عمیق قدرتمند و انعطاف پذیر. برای کاربران باتجربه که نیاز به کنترل دقیق مدل های خود دارند مناسب است.

اینترنت گیمینگ

TensorFlow

یک کتابخانه یادگیری عمیق محبوب که توسط Google توسعه یافته است. برای توسعه و استقرار مدل های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق در مقیاس بزرگ مناسب است.

H2O Driverless AI

یک پلتفرم بدون کد برای ساخت مدل های یادگیری ماشین. برای کاربران غیر فنی که می خواهند بدون نوشتن کد، مدل های یادگیری ماشین بسازند مناسب است.

DataRobot

یک پلتفرم خودکار یادگیری ماشین که می تواند به طور خودکار بهترین مدل را برای یک مجموعه داده خاص انتخاب و آموزش دهد. برای کاربرانی که می خواهند به سرعت و به آسانی مدل های یادگیری ماشین با دقت بالا بسازند مناسب است.

BigML

یک پلتفرم یادگیری ماشین مبتنی بر ابر که استفاده از آن آسان است. برای کاربران غیر فنی که می خواهند مدل های یادگیری ماشین را بدون نیاز به دانش فنی عمیق بسازند و مستقر کنند مناسب است.



زبان برنامه نویسی مخصوص هوش مصنوعی

در حال حاضر زبان های برنامه نویسی متعددی برای هوش مصنوعی (AI) وجود دارد که هر کدام نقاط قوت و ضعف خود را دارند. انتخاب زبان مناسب به نیازها، مهارت ها و نوع پروژه هوش مصنوعی که می خواهید روی آن کار کنید بستگی دارد.



زبان برنامه نویسی پایتون

زبان برنامه نویسی R.

زبان برنامه نویسی جاوا

زبان برنامه نویسی Julia.

زبان برنامه نویسی Scala.

زبان برنامه نویسی Lisp.

زبان برنامه نویسی C++

زبان برنامه نویسی جاوا اسکریپت

در اینجا چند مورد از محبوب ترین زبان های برنامه نویسی برای هوش مصنوعی و موارد استفاده آنها آورده شده است:

آموزش ساخت هوش مصنوعی با پایتون

مزایا: یادگیری آسان ساخت هوش مصنوعی با پایتون، دارای کتابخانه های قدرتمند هوش مصنوعی مانند TensorFlow، PyTorch و scikit-learn، جامعه بزرگ و فعال.

معایب: آموزش برنامه نویسی هوش مصنوعی با پایتون می تواند کندتر از برخی زبان های دیگر باشد.

برای ساخت با هوش مصنوعی و ساخت پاورپوینت با هوش مصنوعی این مقاله را مطالعه کنید.

موارد استفاده: یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، پردازش زبان طبیعی، بینایی کامپیوتر، رباتیک.

جاوا

مزایا: مقیاس پذیر، ایمن، دارای جامعه بزرگ و فعالی است.

معایب: می تواند پیچیده تر از برخی زبان های دیگر باشد.

موارد استفاده: یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، سیستم های خبره، رباتیک.

سی++

مزایا: سریع، کارآمد، کنترل سطح پایین سخت افزار را ارائه می دهد.

معایب: یادگیری آن دشوارتر است، مستعد خطا است.

موارد استفاده: یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، بینایی کامپیوتر، رباتیک.

جاوا اسکریپت

مزایا: یادگیری آسان، به طور گسترده برای توسعه وب استفاده می شود، می تواند برای برنامه های هوش مصنوعی مبتنی بر وب استفاده شود.

معایب: می تواند برای پروژه های هوش مصنوعی پیچیده تر مقیاس پذیر نباشد.

موارد استفاده: یادگیری ماشین، یادگیری عمیق، رابط های کاربری هوش مصنوعی، رباتیک نرم.

نکات مهم ساخت هوش مصنوعی

ساخت هوش مصنوعی با گوشی هوشمند به دلیل محدودیت‌های منابع محاسباتی و داده امکان‌پذیر نیست. ساخت هوش مصنوعی با اسکرچ امکان‌پذیر نیست

ساخت هوش مصنوعی با آردوینو به تنهایی امکان‌پذیر نیست، زیرا این میکروکنترلر به دلیل محدودیت‌های پردازشی و حافظه‌ای ساخت هوش مصنوعی برای ربات که بتواند وظایف پیچیده را در دنیای واقعی انجام دهد، به دانش و تخصص در زمینه‌های مختلفی از جمله رباتیک، هوش مصنوعی، مهندسی برق، علوم کامپیوتر و مکانیک نیاز دارد.

چه چالش‌هایی در ساخت هوش مصنوعی وجود دارد؟

ساخت هوش مصنوعی با چالش‌های مختلفی از جمله موارد زیر روبرو است:

سوگیری داده‌ها: داده‌های مورد استفاده برای آموزش مدل‌های هوش مصنوعی می‌توانند مغرضانه باشند، که می‌تواند منجر به نتایج نادرست یا تبعیض‌آمیز شود.

مسائل اخلاقی: استفاده از هوش مصنوعی می‌تواند نگرانی‌های اخلاقی را ایجاد کند، مانند پتانسیل سوء استفاده، تبعیض و از دست دادن شغل.

ایمنی: سیستم‌های هوش مصنوعی باید ایمن و قابل اعتماد باشند تا از آسیب رساندن به انسان‌ها یا ایجاد خطرات دیگر جلوگیری شود.

تفسیر نتایج: مدل‌های هوش مصنوعی می‌توانند پیچیده باشند و تفسیر نتایج آن‌ها دشوار باشد، که می‌تواند اعتماد به آن‌ها را دشوار کند.

هوش مصنوعی در کلاس درس

کامپیوترها هم به همین شکل عمل می‌کنند. یادگیری در کامپیوترها با استفاده از داده‌ها اتفاق می‌افتد. ماشین‌ها و کامپیوترها الگوهای موجود در داده‌ها را درک می‌کنند و سپس مدل‌هایی را می‌سازند و این مدل‌ها برای تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین انجام کارهایی هوشمندانه توسط ماشین و کامپیوترهای ساخته شده توسط انسان را هوش مصنوعی می‌نامند.

درس هوش مصنوعی یکی از درس‌های تخصصی رشته‌های علوم کامپیوتر، مهندسی کامپیوتر و مهندسی فناوری اطلاعات به حساب می‌آید. در این درس، مفاهیم مقدماتی و مباحث پایه هوش مصنوعی پوشش داده شده‌اند. آشنایی با مفاهیم پایه‌ای علوم کامپیوتر مثل طراحی الگوریتم، ساختمان داده و نظریه محاسبات پیش از انتخاب، مطالعه و یادگیری درس هوش مصنوعی لازم است. همچنین، کسب آشنایی با بعضی از مباحث ریاضی از جمله حساب دیفرانسیل و جبر خطی هم به درک و فهم بهتر برخی از مباحث مطرح شده در درس هوش مصنوعی بسیار کمک می‌کنند. دانشجویان کامپیوتر اکثراً درس هوش مصنوعی را در سال دوم (نیمسال چهارم) یا سوم (نیمسال پنجم یا ششم) مقطع کارشناسی به عنوان یکی از واحدهای درسی خود انتخاب می‌کنند. درس هوش مصنوعی یکی از منابع تخصصی آزمون کارشناسی ارشد کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی محسوب می‌شود. این درس برای آن دسته از دانشجویان و فارغ‌التحصیلان مقطع کارشناسی بسیار مهم است که قصد ادامه تحصیل و شرکت در کنکور کارشناسی ارشد گرایش هوش مصنوعی را دارند. درس هوش مصنوعی برای کنکور ارشد کامپیوتر (گرایش هوش مصنوعی) ۱۶۶ امتیاز دارد.

سخن پایانی

هوش مصنوعی کیفیت حکمرانی را افزایش خواهد داد

حضرت آیت‌الله خامنه‌ای در طول سالهای اخیر در چندین نوبت به مسئولان کشور، توجه ویژه به مسأله «هوش مصنوعی» را یادآور شده‌اند. ایشان با اشاره به شتاب بی‌سابقه پیشرفت‌های فناوری در حوزه هوش مصنوعی، تأکید دارند که این فناوری در اداره آینده جهان نقشی تعیین‌کننده خواهد داشت. ایشان معتقدند که «هوش مصنوعی با شتابی حیرت‌انگیز در حال پیشرفت است، به‌گونه‌ای که انسان از سرعت این فناوری متحیر می‌شود. از این رو، یکی از مسائل اساسی که باید مورد تأمل، تکیه و تعمیق قرار گیرد، هوش مصنوعی است.» ۰۶/۰۶/۱۴۰۳

رهبر انقلاب اسلامی با هشدار درباره خطرات بهره‌بردار بودن صرف از این فناوری، بر ضرورت تسلط بر لایه‌های عمیق و متنوع هوش مصنوعی تأکید میکنند و می‌فرمایند:

«بهره‌بردار بودن در مسئله هوش مصنوعی امتیاز محسوب نمی‌شود. این فناوری لایه‌های عمیق و متنوعی دارد که در اختیار دیگران است. اگر نتوانیم بر این لایه‌ها مسلط شویم، در آینده ممکن است ساختارهایی مشابه آژانس‌های بین‌المللی ایجاد شود که برای استفاده از بخش‌های مختلف هوش مصنوعی، اجازه یا محدودیت اعمال کنند. قدرت‌طلبان و فرصت‌طلبان دنیا به دنبال چنین اقداماتی هستند.» ۰۶/۰۶/۱۴۰۳

حضرت آیت‌الله خامنه‌ای تأکید می‌کنند که کشور باید حداقل در میان ده کشور برتر جهان در حوزه هوش مصنوعی قرار گیرد و به دولت چهاردهم توصیه کرده‌اند که «در زمان دولت سیزدهم، سازمانی به نام "سازمان ملی هوش مصنوعی" زیر نظر رئیس‌جمهور تشکیل شد. اگر این سازمان همچنان با نظارت مستقیم رئیس‌جمهور به فعالیت خود ادامه دهد، امیدواری زیادی برای دستیابی به اهداف متصور در این حوزه وجود خواهد داشت.»

رهبر انقلاب از مسئولان خواسته‌اند تا با برنامه‌ریزی دقیق، فناوری هوش مصنوعی را به‌عنوان یکی از ارکان اصلی پیشرفت کشور در اولویت قرار دهند و زمینه‌های رشد آن را در همه سطوح فراهم کنند.

سردر مدرسه هوش مصنوعی اسلامی

شاید بالاترین تعبیر را قرآن کریم دارد؛ خدای متعال به‌صورت یک تابلو در بالای مدرسه هوش مصنوعی گذاشته است. گفته‌اند بالای مدرسه افلاطون به زبان یونانی نوشته بود: «من لم يتعلم الهندسه، لايدخلن المدرسه». کسی هندسه بلد نیست به مدرسه نیاید. برای مسائل معرفت‌شناسی عرض کردم، امام صادق علیه‌السلام بالای مدرسه معرفت تابلویی را گذاشته‌اند:

«لايدرك مخلوق شيئا الا بالله». مخلوق چیزی را درک نمی‌کند مگر به خدا. جمله‌ای که در توحید صدوق بود. التوحيد، الشيخ الصدوق، صفحه ۱۴۳ حدیث ۷

در هوش مصنوعی هم خدای متعال بالای سر در این مدرسه یک چیزی گذاشته است: (وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا - روح از امر پروردگار من است، و از دانش و علم جز اندکی به شما نداده اند.) (سوره اسراء_ آیه ۸۵).

هوش مصنوعی که بعد از شبیه سازی شبکه عصبی و یادگیری به تعبیر غربی ها عمیق یک گام بلند رو به جلو برداشته است امروزه در حال تبدیل شدن به فناوری حاکم بر زندگی بشر است. لازم است حوزه های علمیه قبل از رسیدن موج این سیلاب فناوری محور، فکری به حال سیل بندسازی و مدیریت جریان این موج نمایند تا تخریب آن به حداقل رسیده و برکات ناشی از آن حداکثر شود. اما قبل از هر چیز لازم است با این هوش آشنا شد و فهمید که دقیقا چیست و چگونه کار می کند. در ادامه منابع علمی برای فهم و آشنایی با هوش مصنوعی و نشانی سایت های استفاده رایگان از آن به شما عزیزان حوزوی و طلاب و اساتید انقلابی تقدیم می گردد به این امید که با اشراف به موضوع در استنباط حکم آن با قدرت و غیرت ورود فرمایید.

اگر در هوش مصنوعی ما نتوانیم روایت مطلوب خود را داشته باشیم دیگران برای ما تحمیل می کنند. هوش مصنوعی فناوری نیست بلکه بستری در حوزه های حکمرانی است که ضرورت روایت هوش مصنوعی را بیشتر می کند. باید در هوش مصنوعی با شتاب و با برنامه ریزی مدون سریع به پیش برویم تا همچون فضای مجازی نشود. رهبر انقلاب چندین سال است که از ضرورت پیشرفت در هوش مصنوعی سخن می گویند و امروز ما باید بستر حکمرانی هوش مصنوعی را با منویات مقام معظم رهبری پیش ببریم.

به این خبرها دقت کنید!

۷۱ درصد سرمایه‌گذاری هوش مصنوعی دنیا در دست آمریکا

تعهد هزار میلیارد دلاری غول‌های فناوری برای سرمایه‌گذاری در آمریکا

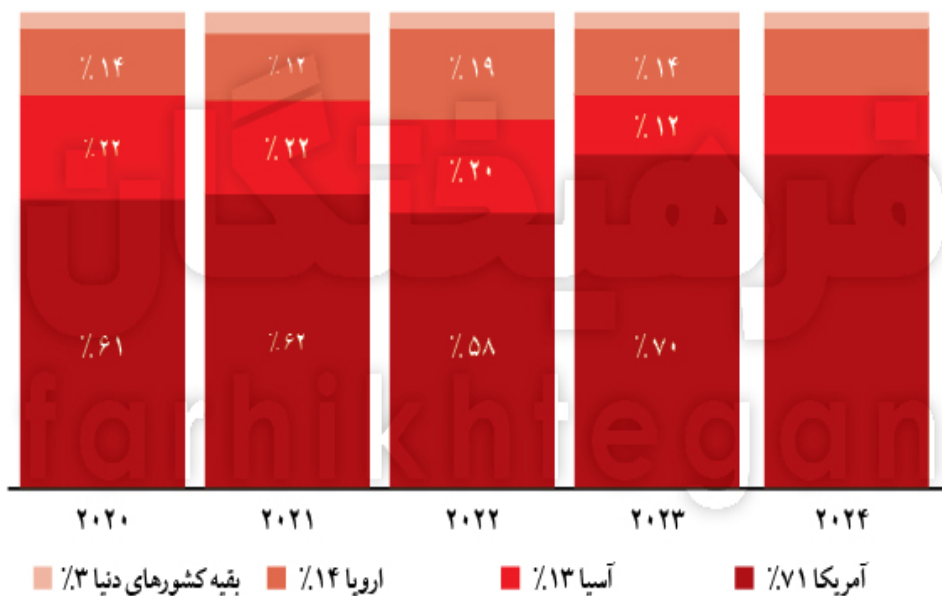
با توجه به مطالعات گسترده‌ای که در حوزه هوش مصنوعی انجام می‌شود، آمریکا به سرعت در زمینه تأمین بودجه‌های لازم در هوش مصنوعی نسبت به سایر کشورها فاصله گرفته است. به این ترتیب، استارت‌آپ‌های آمریکایی در حال حاضر ۷۱ درصد از کل سرمایه‌گذاری‌های هوش مصنوعی دنیا را از آن خود کرده‌اند. این درحالی است که آمریکا در چهار سال گذشته جایگاه ویژه‌ای در این حوزه نداشته است اما سهم آسیا که در سال ۲۰۲۳ حدود ۷۰ درصد از سرمایه‌گذاری هوش مصنوعی را در دست داشت، در سال جاری تنها به ۱۳ درصد رسیده که با ۵۷ درصد کاهش روبه‌رو شده و به نظر می‌رسد آمریکا گوی سبقت را از آسیا در سرمایه‌گذاری هوش مصنوعی ربوده است.

در سال جاری سهم اروپا ۱۴ درصد بوده است و مابقی کشورها نیز ۳ درصد را از آن خود کرده‌اند. با توجه به اینکه بیشترین استعدادهای فعال در حوزه هوش مصنوعی در آمریکا متمرکز شده‌اند، همین امر شکاف نوآورانه قابل‌توجهی را بین آمریکا و سایر نقاط جهان ایجاد کرده، به‌طوری‌که ۴۳ درصد سهم شرکت‌های هوش مصنوعی به آمریکا تعلق دارد؛ در حالی که این سهم برای چین تنها ۹ درصد، برای انگلیس ۷ درصد، برای هند و کانادا نیز هرکدام ۴ درصد است.

چین تنها قدرت جهانی است که با سلطه آمریکا در فناوری‌های LLM با آمریکا به ویژه در سیستم‌های منبع باز رقابت می‌کند. غول‌های فناوری چین همزمان مدل‌های پیشرفته را توسعه داده و روی سیستم‌هایی با عملکرد مشابه سرمایه‌گذاری می‌کنند.

هشت کشور شامل بلژیک، برزیل، ایتالیا، استرالیا، نروژ، هند، سوئیس و کره جنوبی از نظر رشد سرمایه‌گذاری روی هوش مصنوعی و رشد تعداد کارکنان از آمریکا پیشی گرفته‌اند. استارت‌آپ‌های هوش مصنوعی ممکن است با رقابت کمتری در بازارهای خانگی مواجه شوند و قوانین داده‌های محلی را بهتر درک کنند که این نشان‌دهنده فرصت‌های مشارکتی برای شرکت‌های بین‌المللی است که به دنبال توسعه بیشترند. سرمایه‌گذاری بلژیک روی هوش مصنوعی در سال ۲۰۲۳-۲۰۲۲ حدود ۲۱ میلیون دلاری بود که این میزان در سال

سهم نقاط مختلف دنیا از سرمایه‌گذاری روی هوش مصنوعی



۲۰۲۴-۲۰۲۳ با میانگین رشد سالانه ۲۵ درصدی به ۱۴۱ میلیون دلار رسید. نرخ تغییر این سرمایه‌گذاری ۵۷۱ بوده است. دومین کشور از نظر میزان رشد، برزیل است که نرخ سرمایه‌گذاری آن در سال ۲۰۲۳-۲۰۲۲ حدود ۳۴ میلیون دلار و در سال ۲۰۲۴-۲۰۲۳ حدود ۱۹۴ میلیون دلار بود که میانگین رشد سالانه آن ۱۹ درصد بود و نرخ تغییر سرمایه‌گذاری آن نیز به ۴۷۱ درصد رسید.

رئیس جمهور آمریکا ترامپ، از سرمایه‌گذاری ۵۰۰ میلیارد دلاری در حوزه هوش مصنوعی خبر داد... استارت‌آپ آمریکایی، ۱,۵ میلیارد دلار برای توسعه سیستم هوش مصنوعی ساخت سلاح دریافت کرد...

چینی‌ها برای هوش مصنوعی ۵۰۰ میلیون دلار هزینه کردند و ما می‌توانیم از این ابزارها که رایگان و سرعت بالایی دارند استفاده کنیم.

تاکنون آمریکا برنده رقابت ۲۰۲۴ سرمایه‌گذاری AI

بعد از پیشرفت محققان در زمینه هوش مصنوعی، بسیاری از شرکت‌های استارت‌آپی دنیا تمرکز خود را روی توسعه هرچه بیشتر هوش مصنوعی گذاشتند، به‌طوری‌که در حال حاضر، بیشترین مبالغی که روی این استارت‌آپ‌ها سرمایه‌گذاری می‌شود، روی موضوع هوش مصنوعی هزینه می‌شود.

رشد ۴ درصدی ادغام و تملک فناوری‌های هوش مصنوعی

از سال ۲۰۲۰، سهم هوش مصنوعی از M&A (ادغام و تملک) فناوری شرکت‌ها دوبرابر شده، زیرا شرکت‌ها برای جذب فناوری و استعدادهای هوش مصنوعی رقابت می‌کنند. این سهم از ۳,۵ درصد در سال ۲۰۲۰ به ۴ درصد در سال ۲۰۲۲

و به ۷,۲ درصد در سال ۲۰۲۴ افزایش یافته است. در حال حاضر Nvidia، Snowflake، Accenture و Databricks برترین شرکت‌های M&A هوش مصنوعی‌اند. غول‌های فناوری که برای تسلط بر M&A هوش مصنوعی مورد استفاده قرار گرفته‌اند در حال حاضر عمدتاً جزء فعالان زیرمجموعه هوش مصنوعی و مدیریت داده محسوب می‌شوند.

برترین فعالان غول‌های فناوری و بازی در سال‌های ۲۰۲۱-۲۰۲۰ شامل اپل، متا، یونیتی و مایکروسافتند که به ترتیب از نظر تملک هوش مصنوعی رده‌های هفتم، پنجم و چهارم را از آن خود کرده‌اند. از سوی دیگر، برترین شرکت‌های فناوری در سال‌های ۲۰۲۴-۲۰۲۳ از نظر دارا بودن زیرساخت‌های هوش مصنوعی، مدیریت و مشاوره داده شامل Nvidia، snowflake، Accenture و databricks می‌شود که از نظر تملک هوش مصنوعی همگی در رده چهارم قرار گرفته‌اند. برخی مدیران شرکت‌ها در حال دو برابر کردن سهم مالکیت خود نسبت به هوش مصنوعی برای استفاده از این فناوری در محصولات خودند. Nvidia، Salesforce، و Thomson Reuters جزء شرکت‌هایی‌اند که در سال جاری M&A هوش مصنوعی را تسریع کرده و هرکدام بر ارائه راحل‌های هوش مصنوعی گسترده‌تر در حوزه‌های خود تمرکز کرده‌اند.

پیش‌بینی افزایش ۱۵ درصدی درآمد Nvidia تا سال آینده

با توجه به پیش‌بینی‌های صورت گرفته، انتظار می‌رود درآمد ثبت شده Nvidia در سه‌ماهه دوم سال ۲۰۲۵ به ۳۰ میلیارد دلار برسد که به طور متوالی بیش از ۱۵

درصد رشد داشته و در مقیاس سالیانه به ۱۲۲ درصد می‌رسد و با رشد انفجاری در زمینه تقاضا برای زیرساخت‌های هوش مصنوعی همراه بوده است. بخش مرکز داده این استارت‌آپ نیز به‌طور متوالی ۱۶ درصد و سالانه ۱۵۴ درصد رشد کرده و به ۲۶ میلیارد و ۳۰۰ میلیون دلار خواهد رسید. تمرکز استراتژیک Nvidia روی توسعه راحل‌های سرتاسری، از تراشه‌ها گرفته تا سیستم‌ها و نرم‌افزارهاست که یک مزیت رقابتی قدرتمندی را در فضای هوش مصنوعی ایجاد کرده است.

دو بازار فناورانه شامل چتبات‌های هوش مصنوعی و شخصی‌سازی بازاریابی، امسال در تملک شرکت‌های هوش مصنوعی پیش‌تاز بوده و چتبات‌های هوش مصنوعی داغ‌ترین بازار فناوری در فضای فعلی M&A هوش مصنوعی‌اند. ۸ استارت‌آپ هوش مصنوعی که از حامیان شرکتی برخوردارند با M&A بالا، شتاب قوی و تیم‌های مدیریتی قوی در صدر این گروه‌های استارت‌آپی قرار می‌گیرند. در این میان شرکت **strikeready** که در زمینه عامل هوش مصنوعی مرکز عملیات‌های امنیتی (SOC) فعالیت می‌کند با M&A بالا حدود ۵۵ درصد، در صدر این گروه‌ها قرار گرفته است.

سقف ۳ هزار و ۶۰۰ میلیارد دلاری Nvidia در توسعه LLM

رویکرد غالب غول‌های فناوری، اولویت‌بندی مدل‌های پرچمدار بسته و نیز عرضه مدل‌های باز با حجم کمتر است. در این حوزه، Nvidia آمریکا با توجه به سیستم منبع‌بازی که در اختیار دارد، سقف بازار سه‌هزار و ۶۰۰ میلیارد دلاری را در اختیار دارد. پس از آن، اپل با سیستم منبع‌بسته‌ای که دارند، با سقف بازار سه‌هزار

و ۴۵۰ میلیارد دلاری در رده دوم قرار گرفته‌اند. سومین شرکت استارت‌آپی نیز با توجه به سیستم منبع بسته، سه‌هزار و ۱۷۰ میلیارد دلار سقف بازار را در اختیار دارند. آمازون و گوگل نیز با سیستم منبع بسته به ترتیب با دوهزار و ۲۰۰ میلیارد دلار و دوهزار و ۱۰ میلیارد دلار در رده‌های چهارم و پنجم قرار گرفته‌اند. در بازار خصوصی، توسعه‌دهندگان LLM بسته درصد برابری تأمین بودجه قرار گرفته‌اند که در این میان، OpenAI با ۱۹ میلیارد و ۱۰۰ میلیون دلار در رده نخست و آنتروپیک با هفت میلیارد و ۵۰۰ میلیون دلار در رده دوم جای گرفته است. مدل‌های اختصاصی برای استفاده شرکتی مقرون به‌صرفه‌ترند. هزینه یک میلیون توکن (دارایی دیجیتال) در ۱۸ ماه گذشته از ۳۶ دلار به ۰٫۲۵ دلار کاهش یافته است. با مقایسه مدل‌های عملکردی‌تر (GPT-4 در مقابل GPT-4o) قیمت این توکن حدوداً ۱۰ برابر بهبود یافته است.

هوش مصنوعی AI یک علم و مهندسی است که علاقه‌مندان زیادی را به تحقیق در این حوزه جلب کرده است. هوش مصنوعی انواع مختلفی از نظر ماهیت و یادگیری شامل Strong AI و Weak AI و Super AI و همچنین انواع دیگری از نظر عملکرد شامل ماشین‌های واکنشی (Reactive Machines)، حافظه محدود (Limited Memory)، نظریه ذهن (Theory of Mind) و خودآگاه (Self-aware) دارد که دستیابی به همه آن‌ها با توجه به فناوری‌های فعلی موجود امکان‌پذیر نیست و هنوز راه طولانی در پیش داریم. در این مطلب، تعریفی از نظر متخصصان، دانشمندان، محققان و شرکت‌های مختلف و همچنین تاریخچه تکامل آن از دهه ۴۰ میلادی تا سال ۲۰۲۳ را بررسی کردیم. و کتاب را با جملاتی از اما خامنه‌ای اینگونه به پایان می‌رسانیم...

با ۶۰ میلیون دلار به ۱۰ کشور برتر هوش مصنوعی می‌رسیم؟

کشورهایی در مسیر جدید گشوده‌شده پیش روی علم و فناوری موفق خواهند بودند که نه تنها بتوانند همپای تحولات، حرکت کنند بلکه باید خود تکه‌ای از پازل تحولات قرار بگیرند. موضوعی که اصلی‌ترین رکن آن را باید سرمایه‌گذاری هدفمند در این زمینه قلمداد کرد.

هوش مصنوعی در دنیای امروز به حدی با سرعت بالا توسعه پیدا کرده که نمی‌توان دنیای بدون این فناوری نوظهور را در سال‌های پیش رو متصور شد. حوزه‌ای جدید از تکنولوژی که همه عرصه‌های زندگی را از صنعتی گرفته تا غیرصنعتی در بر می‌گیرد و قطعاً در سال‌های آتی زمینه‌های جدیدی از سبک زندگی را پیش روی مردم خواهد گذاشت.

با وجود اینکه هوش مصنوعی فرصت خوبی را پیش روی کشورها و حوزه‌های علمی گذاشته، اما به همان میزان هم می‌تواند برای کشورها تهدیدآمیز باشد. تهدیدی از جنس عقب ماندن از سرعت تحولات این حوزه. اگر بخواهیم نگاهی دقیق‌تر به این حوزه داشته باشیم، باید عنوان کرد کشورهایی در مسیر جدید گشوده‌شده پیش روی علم و فناوری موفق خواهند بودند که نه تنها بتوانند همپای تحولات، حرکت کنند بلکه باید خود تکه‌ای از پازل تحولات قرار بگیرند. موضوعی که اصلی‌ترین رکن آن را باید سرمایه‌گذاری هدفمند در این زمینه قلمداد کرد.

اتفاقی که باعث شده تا کشورهای پیش رو سرمایه‌گذاری‌های عظیمی هم در این زمینه داشته باشند، به‌طوری که با روی کار آمدن دولت ترامپ، رسانه‌ها از سرمایه‌گذاری ۵۰۰ میلیارد دلاری این کشور در حوزه هوش مصنوعی خبر دادند.

در بین کشورهای منطقه نیز رقابت جدی برای توسعه این فناوری شکل گرفته است. السواحه، وزیر فناوری اطلاعات عربستان بهمن‌ماه امسال اعلام کرده بود که این کشور با اختصاص ۱۴,۹ میلیارد دلار به توسعه هوش مصنوعی از طریق همکاری با شرکت‌های فناوری جهانی مانند گوگل، لنوو و علی‌بابا قصد دارد به قطب منطقه‌ای هوش مصنوعی تبدیل شود.

البته عربستان تنها کشور منطقه نیست که ورود جدی به عرصه هوش مصنوعی داشته، رئیس‌جمهور ترکیه نیز شهریورماه امسال از عزم کشورش برای سرمایه‌گذاری ۳۰ میلیارد دلاری در بخش‌های فناوری پیشرفته با هدف آموزش متخصصان هوش مصنوعی، ارتقای تحقیقات و دسترسی به داده‌ها و تشکیل مشارکت‌های بین‌المللی برای تقویت ادغام هوش مصنوعی در صنایع مختلف صحبت کرده بود. سرمایه‌گذاری کلان کشورهای پیشرو منطقه که بنا بر گزارش شاخص هوش مصنوعی ایران ۱۴۰۳ تقریباً در همه ابعاد این فناوری از ایران جلوتر هستند نشانه عزم جدی است که با اعداد و ارقام لایحه بودجه ۱۴۰۴ نشانه آن در داخل کشور دیده نمی‌شود.

بودجه ۶۰ میلیون دلاری هوش مصنوعی در ۱۴۰۴

بررسی بخش دوم لایحه بودجه ۱۴۰۴ نشان می‌دهد که در هزینه‌کرد توسعه فناوری هوش مصنوعی در سال آینده حدود ۴,۲ همت پیش‌بینی شده است؛ بخش اعظم آن یعنی ۴ همت در قالب حمایت از برنامه ملی توسعه هوش مصنوعی و حمایت از طرح‌های هوش مصنوعی با اولویت بخش سلامت و آموزش اختصاص پیدا می‌کند و بخش کوچک ۲۰۰ میلیارد تومانی آن در قالب اعتبارات متفرقه انتقال‌یافته به جدول ۷ بودجه به مرکز ملی هوش مصنوعی رسیده است.

بودجه ۴ همتی هوش مصنوعی چگونه هزینه می‌شود؟

به عبارت دیگر اختصاص ۴ همت که ۲ همت آن برای حمایت از برنامه ملی توسعه هوش مصنوعی و ۲ همت دیگر نیز برای حمایت از طرح‌های هوش مصنوعی با اولویت بخش سلامت و آموزش بوده، هر دو براساس بند ج ماده ۶۵ قانون برنامه هفتم توسعه بوده؛ بندی که طبق آن دولت مکلف شده تا برای حمایت از توسعه زیست‌بوم تحول‌آفرین هوش مصنوعی، نسبت به اجرایی‌سازی برنامه ملی توسعه هوش مصنوعی اقدام کند. جالب اینجاست که هرچند براساس خود برنامه هفتم توسعه، دولت باید ظرف ۶ ماه از لازم‌الاجرا شدن این قانون، نسبت به اجرایی‌سازی این برنامه اقدام می‌کرد، اما تازه ۲۹ بهمن‌ماه امسال، کلیات برنامه ملی هوش مصنوعی در شورای عالی راهبری برنامه هفتم تصویب شده است.

یعنی عملاً هنوز جزئیات نحوه اجرایی‌سازی این برنامه مشخص نیست. شاید در گام اول این ارقام رقم بزرگی به حساب آید اما وقتی بخواهیم روند سرمایه‌گذاری کشور را در مقابل کشورهایمانند عربستان و ترکیه در نظر گرفته و بخواهیم میزان سرمایه ایران را دلاری در نظر بگیریم، باید عنوان کرد که تنها ۵۷ میلیون و ۱۴۹ هزار دلار از لایحه بودجه سال آینده به هوش مصنوعی اختصاص پیدا می‌کند و نمی‌تواند قطار هوش مصنوعی کشور را به سرعت کشورهای منطقه برساند.

۵ همت بودجه به توسعه ریزالکترونیک‌ها رسید

هرچند هوش مصنوعی به صورت ویژه سهم زیادی از بودجه ندارد، اما اگر بخواهیم به دیگر حوزه‌هایی که به نوعی هم به هوش مصنوعی مرتبط می‌شود، نگاهی داشته باشیم به اعتبار ۵ هزار میلیارد تومانی لایحه بودجه برای حمایت از طرح‌های

پیشران به‌ویژه ریزالکترونیک می‌رسیم. اعتباری که البته باز هم اجبار قانون برنامه هفتم توسعه، باعث لحاظ کردن این بخش در لایحه شده اما کشور قرار است برای این بخش ۷۱ میلیون و ۴۲۸ هزار دلار هزینه خواهد کند.

به عبارت دقیق‌تر بند ت ماده ۴۸ برنامه هفتم توسعه وزارت صمت را مکلف کرده تا با همکاری دستگاه‌های ذی‌ربط سند «راهبرد ملی پیشرفت صنعتی و ارتقای زنجیره‌های ارزش کشور» را بر مبنای معیارهای آمایش سرزمین و توسعه متوازن تدوین کند، سندی که تحرک بخشی به صادرات و انتشار فناوری‌های نوین را با تکیه بر مزیت‌ها و اولویت‌های کشور هدف قرار داده است. بند ۱۹ ماده ۱۱۹ برنامه هفتم رسیدن به برنامه جامع رسوخ فناوری‌های چهارگانه «اطلاعات و ارتباطات»، «زیست فناوری»، «ریزفناوری» و «انرژی‌های نو تجدیدپذیر» را قید کرده و براساس آن دولت مکلف شده تا حداکثر ظرف یک سال پس از لازم‌الاجرا شدن این قانون نسبت به تحقق این برنامه اقدام کند. موضوعی که هرچند از حالا نمی‌توان درباره میزان موفقیت یا عدم موفقیت آن صحبت کرد، اما طبیعتاً پیشبرد در ریزالکترونیک‌ها می‌تواند کشور را در حوزه پیشرفت هوش مصنوعی هم یک گام به جلو ببرد.

جایگاه ایران با ۴ همت تغییر می‌کند؟

بررسی این دو بخش لایحه بودجه نشان می‌دهد که در صورت تصویب همین ارقام و عدم کاهش آن در قانون بودجه ۱۴۰۴، عملاً راه به جایی نمی‌برد. اما این تنها چالش هوش مصنوعی کشور نیست؛ چراکه با توجه به شکل‌گیری سازمان ملی هوش مصنوعی این سؤال مطرح می‌شود که اصلاً همین بودجه به دست معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان که متولی اصلی اکوسیستم علم و فناوری کشور

است برسد یا با توجه به راه‌اندازی سازمان ملی هوش مصنوعی متولی هزینه‌کرد این بودجه‌ها در این سازمان خواهد بود؟ طبیعتاً تعدد نهادهای تصمیم‌گیر و اجرایی در حوزه هوش مصنوعی را نمی‌توان به معنی پیشرفت کشور در حوزه هوش مصنوعی آن هم با چنین وضعیت سرمایه‌گذاری در نظر گرفت.

مسئله‌ای که حتی تکلیف هزینه‌کرد آن در دو برنامه حمایت از برنامه ملی توسعه هوش مصنوعی و حمایت از طرح‌های هوش مصنوعی با اولویت در بخش سلامت و آموزش هم مشخص نیست. نکته دیگری که نمی‌توان آن را از قلم انداخت و از اهمیت بالایی هم برخوردار است، آن است که با توجه به سرمایه‌گذاری بالایی که کشورهای منطقه روی هوش مصنوعی انجام می‌دهند، ایران می‌تواند با این رقم سرمایه‌گذاری خود را به جمع ۱۰ کشور برتر دنیا برساند؟ آن هم در شرایطی که تغییرات فناوری این حوزه غیرقابل پیش‌بینی است؟ از طرف دیگر باید این مسئله را هم ملاک عمل قرار داد که جا ماندن از قطار تحولات هوش مصنوعی به معنی عقب‌افتادگی کشور در یک عرصه فناوری نیست که بتوان نقصان آن را با چیرگی در فناوری دیگری جبران کرد.

برای رسیدن به مقام و جایگاه برتر در هوش مصنوعی مسائل متعددی دست به دست هم داده اند که متأسفانه سرعت رشد روزافزون را از قطار توسعه سریع را ازملت ایران گرفته است که عدم تخصیص بودجه و نبود راهبرد مناسب از اصلی ترین موانع و مشکلات موجود است و در آخر کتاب را با سخنی از امام خامنه ای در رابطه با هوش مصنوعی به پایان می‌رسانیم.

هر مَلّتی که امروز در زمینه‌ی این دانش‌های جدید - که حالا این علوم شناختی و فنّاوری‌های مرتبط با علوم شناختی چیزهای جدید دنیايند ديگر؛ مثلاً بيست سي سال است که اينها وارد ميدان دانش و علم و دانشگاه و پژوهشگاه شده‌اند- عقب بيفتد، سرنوشتش، سرنوشت آن مَلّتهايی است که در آغاز انقلاب صنعتی عقب افتادند و سرنوشت شان شد استعمارزدگی، شد زیر دست بودن، شد فقير ماندن، شد دليل شدن. اگر ما امروز در زمینه‌ی علوم شناختی و فنّاوری‌های شناختی تلاش نکنيم، کار نکنيم، حرکت جدّی نکنيم - چون ديگران دارند [کار] می کنند ديگر، با همهی وجود دارند [تلاش] می کنند؛ امروز مثلاً فرض کنید ايشان نشان دادند که در زمینه‌ی هوش مصنوعی مثلاً ما چهاردهم هستيم در دنيا - اگر چنانچه یک ذره غفلت کنیم و خوابمان ببرد، بسرعت سقوط خواهيم کرد و پنجاه سال ديگر خواهيم شد پنجاهم، خواهيم شد صدم، يعنی دنيا از ما جلو می افتد و ميرود. (از بيانات حضرت امام خامنه ای حفظه الله در دیدار مسئولان و محققان ستاد توسعه علوم شناختی ۳ بهمن ۹۷)

توجه دادن رهبرانقلاب به تأثیر هوش مصنوعی در اداره‌ی آینده‌ی دنيا

د رهوش مصنوعی باید بین ده کشور اول قرار بگیريم



پيشنهاد میکنم یکی از مسائلی که مورد تکیه و توجه و تعميق واقع میشود، مسئله‌ی هوش مصنوعی باشد که در اداره‌ی آینده‌ی دنيا نقش خواهد داشت؛ باید کاری کنیم که ما در دنيا حداقل در بین ده کشور اول در مورد هوش مصنوعی قرار بگیريم.

هوش مصنوعی در دنیا به طور گسترده‌ای رو به پیشرفت است؛ به‌گونه‌ای که تخمین زده می‌شود که فناوری‌های هوش مصنوعی می‌توانند تا سال ۲۰۳۰ تولید ناخالص جهانی را به میزان ۱۵.۷ تریلیون دلار افزایش دهند. بسیاری معتقدند هوش مصنوعی، در حال تبدیل شدن به فناوری اصلی نسل بعدی انقلاب صنعتی است که میزان قدرت و رقابت‌پذیری جهانی کشورها را تعیین می‌کند که حتی قدرتی فراتر از قدرت هسته‌ای برای صاحبان و پیشتازان این عرصه به ارمغان می‌آورد.

هوش مصنوعی و انقلاب صنعتی چهارم در عرصه‌های مختلفی از جمله، اقتصادی، نظامی، امنیتی، فرهنگی و اجتماعی تاثیرگذار است. دستیابی به زیرساخت‌ها و پیشگام بودن در این حوزه مزیتی برای کشور ایجاد می‌کند که غیرقابل مقایسه با سایر امکانات و دستاوردها خواهد بود.

بدیهی‌ست که هر کشوری در این حوزه به توانایی و پیشرفت بیشتری دست یابد، مزیت ژئوپلیتیکی پیدا کرده و در عرصه رقابت جهانی، گوی را از حریفان خواهد ربود. به همین دلیل هم کشورهای نظیر آمریکا و چین و حتی اتحادیه اروپا تلاش بسیاری دارند تا رهبری جهان در حوزه هوش مصنوعی را بر عهده بگیرند.

در همین رابطه رهبر انقلاب در این مورد تاکید دارند: «هوش مصنوعی لایه‌های عمیقی دارد که باید بر اون لایه‌ها مسلط شد. این لایه‌ها دست دیگران است و اگر نتوانید به لایه‌های عمیق و متنوع هوش مصنوعی دست پیدا کنید، فردا یک آژانسی مثل آژانس اتمی درست می‌کنند برای هوش مصنوعی. خودتون باید به فناوری‌های عمیق و ژرف و لایه‌های زیرساختی این مسئله دست پیدا کنید»

داستان تکراری پرونده هسته‌ای

باتوجه به عواقب خطرناک و جبران‌ناپذیر عقب ماندن در این حوزه و نیز هشدار رهبری در خصوص تکرار شدن تجربه تلخ و آسیب‌زای هسته‌ای برای ایران در صورت کم‌کاری و عدم پیشرفت در هوش مصنوعی، باید بررسی کرد که حاکمیت ایران، تاکنون چه اقداماتی انجام داده است و چه اقداماتی را می‌تواند انجام دهد.

این در حالی است که جمهوری اسلامی ایران، با بیش از پنج دهه عضویت در آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (IAEA) و امضای معاهده منع گسترش سلاح‌های هسته‌ای (NPT)، همواره بر استفاده صلح‌آمیز از انرژی هسته‌ای تأکید کرده و ساخت سلاح هسته‌ای را براساس اصول اسلامی رد کرده است. با وجود این، آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و کشورهای غربی با اتهام‌زنی‌های مداوم و اعمال تحریم‌های سنگین، برنامه هسته‌ای ایران را تحت فشار قرار داده‌اند.

ایران این اتهامات را رد کرده و تأکید دارد که فعالیت‌های هسته‌ای آن در چارچوب قوانین بین‌المللی و تحت نظارت آژانس است. باوجود سنگ‌اندازی‌ها، ایران همچنان بر حق خود برای استفاده صلح‌آمیز از انرژی هسته‌ای و ادامه برنامه هسته‌ایش به‌عنوان یک وظیفه ملی پافشاری می‌کند.

از همین روی عقلانیت ملی تأکید می‌کند همان‌طور که فضای علمی کشور در حوزه هسته‌ای نباید چشم بسته گوش به سازمان بین‌المللی انرژی اتمی ندهد در حوزه هوش مصنوعی نیز باید افق‌های بلند مدت را دنبال کرد.



هوش مصنوعی را دریابید

«هوش مصنوعی» مسئله‌ای مهم و آینده‌ساز
است و در اداره آینده دنیا نقش دارد؛ باید به
گونه‌ای عمل کنیم که ایران جزو ۱۰ کشور برتر
هوش مصنوعی در دنیا قرار بگیرد.

بدون شک هوش مصنوعی برای کشورها مزیت ژئوپلیتیکی ایجاد می‌کند که شاید از مزیت هسته‌ای نیز بیشتر باشد. اگر ایران نتواند در سال‌های پیشرو جزء پیشگامان این حوزه باشد، احتمال می‌رود تجربه هسته‌ای برایمان تکرار شود.

حاکمیت هوش مصنوعی در ایران

حکمرانی هوش مصنوعی به مجموعه‌ای از سیاست‌ها، مقررات، دستورالعمل‌های اخلاقی و شیوه‌هایی اشاره دارد که برای مدیریت و نظارت بر توسعه، استقرار و استفاده از فناوری‌های هوش مصنوعی وضع می‌شوند. هدف حکمرانی هوش مصنوعی این است که اطمینان حاصل نماید که سیستم‌های هوش مصنوعی به روش‌هایی اخلاقی، شفاف، پاسخگو و سودمند برای کل جامعه، توسعه یافته و استفاده می‌شوند.

مهم‌ترین اقدام ایران در این راستا، «سند ملی هوش مصنوعی» است که شورای عالی انقلاب فرهنگی آن را تصویب کرد و شامل راهبردها و اهداف بلندمدت برای توسعه هوش مصنوعی است. هفت هدف کلان این سند شامل تربیت نیروی انسانی متخصص، رشد تولیدات فکری، ارتقای نوآوری، افزایش رقابت‌پذیری اقتصادی، نقش‌آفرینی در تعاملات بین‌المللی، بهبود کیفیت حکمرانی و استفاده از هوش مصنوعی در صنایع مختلف است. همچنین بر تحقیق و آموزش و ایجاد زیرساخت‌های لازم برای پیشرفت هوش مصنوعی تاکید دارد.

در کنار این، سند «الزامات حاکمیتی هوش مصنوعی» نیز تدوین شده است تا نقش حاکمیت در پیشرفت این حوزه را مشخص کند و چارچوب‌های قانونی و نظارتی ایجاد می‌کند. این سند اصول و ارزش‌های دینی، فلسفی، فرهنگی و اخلاقی که باید در توسعه هوش مصنوعی در نظر گرفته شود را بیان می‌کند و نیز چشم‌انداز و اهداف تا سال ۱۴۱۲ را برمی‌شمارد. همچنین اولویت‌ها و شاخص‌ها و نیز راهبردها و اقدامات را مشخص می‌کند.

هرچند این اسناد گام مهمی در توسعه هوش مصنوعی در ایران هستند، اما مستلزم اجرای دقیق و منابع کافی دارند، تا اهداف خود را محقق نمایند. بدین جهت دولت باید کمبودهایی که از نظر امکانات و یا منابع مالی و انسانی وجود دارد را حل کند و بین نهادهای دولتی و خصوصی هماهنگی‌های لازم را ایجاد کند و حمایت‌های لازم را برای افراد در این حوزه به عمل آورد. همچنین در کنار دولت که وظیفه زمینه‌سازی اجرای اسناد فوق را دارد، مجلس نیز وظایفی دارد. به ویژه اینکه با تصویب قوانین حمایتی برای شرکت‌های دانش‌بنیان و استارت‌آپ‌های حوزه هوش مصنوعی می‌تواند به گسترش و توسعه این شرکت‌ها کمک کند. اما مهم‌ترین کار و تکلیف مجلس در راستای توسعه هوش مصنوعی در ایران را شاید بتوان تخصیص بودجه برای تحقیق و توسعه در این حوزه دانست. همچنین مجلس باید بر اجرای این برنامه‌ها توسط دولت، نظارت کند و ارزیابی‌هایی را بر پیشرفت‌ها و چالش‌های این حوزه داشته باشد.



هوش مصنوعی تهدید یا فرصت؟

باتوجه به اینکه علاوه بر آمریکا و چین، بسیاری از کشورهای جهان در تلاش برای دستیابی به فناوری‌های پیشرفته مرتبط با هوش مصنوعی و انقلاب صنعتی چهارم هستند، عقب‌ماندگی و در این حوزه می‌تواند عواقب جبران‌ناپذیری برای کشور به همراه داشته باشد. از جمله این عواقب می‌توان به زمین‌گیر شدن بیشتر اقتصاد کشور و کاهش امنیت ملی به دلیل تضعیف شاخص‌های حیاتی اشاره کرد. این وضعیت می‌تواند منجر به کاهش رقابت‌پذیری اقتصادی، افزایش نرخ بیکاری، و نابرابری اجتماعی شود و در نهایت، جایگاه کشور را در عرصه بین‌المللی تضعیف کند.

در نتیجه همان‌گونه که مقام معظم رهبری اشاره فرمودند، ممانعت‌ها و اعمال محدودیت‌ها برای دسترسی سایر کشورها به فناوری‌های پیشرفته مرتبط با هوش مصنوعی از هم‌اکنون آغاز شده است. این محدودیت‌ها شامل کنترل‌های صادراتی، محدودیت‌های سرمایه‌گذاری و تحریم‌های تجاری می‌شود. پس اصلاً دور از انتظار نیست که بعدها کشورهای پیشرفته این حوزه مانع تحقیق و توسعه هوش مصنوعی در سایر کشورها شوند و ما نیز اگر نتوانیم در این مورد به توانایی و جایگاه لازم برسیم، در نهایت تجربه تلخ هسته‌ای برایمان تکرار خواهد شد.

ضمیمه شماره یک :

گفت‌وگو با دبیر ستاد توسعه‌ی فناوری‌های هوش مصنوعی و رباتیک

هوش مصنوعی کیفیت حکمرانی را افزایش خواهد داد

حضرت آیت‌الله خامنه‌ای در طول سالهای اخیر در چندین نوبت به مسئولان کشور، توجه ویژه به مسأله «هوش مصنوعی» را یادآور شده‌اند. ایشان با اشاره به شتاب بی‌سابقه پیشرفت‌های فناوری در حوزه هوش مصنوعی، تأکید دارند که این فناوری در اداره آینده جهان نقشی تعیین‌کننده خواهد داشت. ایشان معتقدند که «هوش مصنوعی با شتابی حیرت‌انگیز در حال پیشرفت است، به‌گونه‌ای که انسان از سرعت این فناوری متحیر می‌شود. از این رو، یکی از مسائل اساسی که باید مورد تأمل، تکیه و تعمیق قرار گیرد، هوش مصنوعی است.» ۰۶/۰۶/۱۴۰۳

رهبر انقلاب اسلامی با هشدار درباره خطرات بهره‌بردار بودن صرف از این فناوری، بر ضرورت تسلط بر لایه‌های عمیق و متنوع هوش مصنوعی تأکید میکنند و می‌فرمایند:

«بهره‌بردار بودن در مسئله هوش مصنوعی امتیاز محسوب نمی‌شود. این فناوری لایه‌های عمیق و متنوعی دارد که در اختیار دیگران است. اگر نتوانیم بر این لایه‌ها مسلط شویم، در آینده ممکن است ساختارهایی مشابه آژانس‌های بین‌المللی ایجاد شود که برای استفاده از بخش‌های مختلف هوش مصنوعی، اجازه یا محدودیت اعمال کنند. قدرت‌طلبان و فرصت‌طلبان دنیا به دنبال چنین اقداماتی هستند.» ۰۶/۰۶/۱۴۰۳

حضرت آیت‌الله خامنه‌ای تأکید میکنند که کشور باید حداقل در میان ده کشور برتر جهان در حوزه هوش مصنوعی قرار گیرد و به دولت چهاردهم توصیه کرده‌اند که «در زمان دولت سیزدهم، سازمانی به نام "سازمان ملی هوش مصنوعی" زیر نظر رئیس‌جمهور تشکیل شد. اگر این سازمان همچنان با نظارت مستقیم رئیس‌جمهور به فعالیت خود ادامه دهد، امیدواری زیادی برای دستیابی به اهداف متصور در این حوزه وجود خواهد داشت.»

رهبر انقلاب از مسئولان خواسته‌اند تا با برنامه‌ریزی دقیق، فناوری هوش مصنوعی را به‌عنوان یکی از ارکان اصلی پیشرفت کشور در اولویت قرار دهند و زمینه‌های رشد آن را در همه سطوح فراهم کنند.

از این رو، رسانه KHAMENEI.IR در ادامه مطالب پرونده‌ی «بررسی الزامات پیشرفت ایران در حوزه هوش مصنوعی»، در گفت‌وگو با دکتر بهروز مینایی، دبیر ستاد توسعه فناوری‌های هوش مصنوعی و رباتیک، به اهمیت هوش مصنوعی در توسعه فناوری‌های راهبردی، حکمرانی هوشمند و استفاده در حوزه‌های مختلف برای بهره‌برداری بهینه از این فناوری را بررسی کرده است.

* با توجه به بیانات رهبر معظم انقلاب در یک سال گذشته و تأکید ایشان بر مسئله‌ی هوش مصنوعی، مزاحمتان شدیم تا گفت‌وگویی در این زمینه با جنابعالی داشته باشیم. شما به عنوان دبیر ستاد توسعه‌ی فناوری‌های هوش مصنوعی و رباتیک، بفرمایید که این ستاد چه مأموریت‌هایی دارد و اصلاً این بحث توسعه‌ی فناوری‌های هوش مصنوعی یعنی چه؟

* بسم‌الله الرحمن الرحیم. الان نزدیک چند سال است که یک مرکز توسعه‌ی فناوری‌های راهبردی در معاونت علمی ریاست جمهوری تشکیل شده تا فراتر از بحث‌های اقتصاد دانش‌بنیان، تکنولوژی‌های رایج را در دنیا شناسایی کند؛ مثل نانو، مثل زیست‌فناوری و مواد پیشرفته، مثل کوانتوم و مثل هوش مصنوعی که یکی از مهم‌ترین حوزه‌های فعالیت این مرکز بوده. قبلاً هوش مصنوعی در ستاد توسعه‌ی اقتصاد دیجیتال پیگیری می‌شد، قبل از آن‌هم در ستاد توسعه‌ی آی‌سی‌تی دنبال می‌شد؛ اما به لحاظ اینکه هوش مصنوعی یک دانشی است که دائماً مسائل جدیدی در آن مطرح می‌شود و کشور ما نباید از لبه‌ی علم عقب بیفتد، مرکز توسعه‌ی فناوری‌های راهبردی ایجاد شد که روی شاخه‌های مختلفی مانند سلول‌های بنیادی، نانو و هوش مصنوعی کار می‌کند؛ چند ماهی بعد از تأسیس این مرکز نیز بنده در این ستاد مسئولیت گرفتم.

اما «توسعه‌ی فناوری» چیست؟ دانش که تبدیل به فناوری می‌شود، در حقیقت، می‌تواند تبدیل به محصولی در بازار بشود. چگونه می‌توان آنجایی که این فناوری می‌تواند مؤثر باشد، از بهترین‌های دنیا در این دانش استفاده کرد؟ کوانتوم کجاها می‌تواند مؤثر باشد؟ چه زمانی تبدیل به محصول می‌شود و کجا می‌توانیم از آن استفاده کنیم؟ خوشبختانه، هوش مصنوعی جزو فناوری‌های اقتدارآفرین و از بُعد

اقتصادی درآمدزا و همچنین نشاطبخش است که همه‌ی مردم می‌توانند از آن استفاده کنند. شاید همه‌ی مردم نتوانند از کوانتوم یا نانو استفاده کنند، اما هوش مصنوعی تکنولوژی‌ای است که به صورت افقی، در همه‌ی جاهایی که فناوری اطلاعات نفوذ کرده، می‌تواند به عنوان یک فناوری توانمندساز در اختیار تمام اقشار جامعه قرار بگیرد و شرکت‌های دانش‌بنیان هم از این مسیر می‌توانند محصولاتی را توسعه بدهند که هم در تأمین ثروت برای کشور و هم برای درآمدزایی بین‌المللی مؤثر باشد و هم اینکه کارآفرینی داشته باشد و مثلاً بتواند برخی معضلات کشور را حل کند.

به همین جهت، ایجاد یک نشنال لب هوش مصنوعی که ما از آن به «مام هوش مصنوعی» تعبیر می‌کنیم، در برنامه‌ی هفتم توسعه دیده شده است. مرکز ملی آفرینش‌های هوش مصنوعی شبیه نشنال لب‌هایی که در آمریکا و چین هست، باید در ایران به وجود بیاید که مشکلات کشور را به این مرکز عرضه کنند و تمام نخبه‌های کشور از جاهای مختلف - نه فقط در حوزه‌ی هوش مصنوعی - به همدیگر متصل بشوند تا مثلاً بتوانند آن معضلات را حل کنند. مثلاً ما معضل ترافیک داریم، معضل آلودگی هوا داریم، معضل ناترازی انرژی داریم؛ هوش مصنوعی چه‌جوری می‌تواند این مشکلات را لمس کند و بیاید آن‌ها را حل کند؟ این اگر چاره‌سازی بشود، خیلی از مشکلات ما می‌تواند حل بشود.

نکته‌ای هم که مقام معظم رهبری در سال ۱۴۰۰ به آن اشاره داشتند راجع به اینکه ما در بحث هوش مصنوعی باید جزو ده کشور برتر دنیا باشیم، بیشتر مربوط به اداره‌ی کشور بود؛ یعنی از جهت حکمرانی و اینکه ما در اداره‌ی جامعه چقدر از هوش مصنوعی استفاده می‌کنیم، رتبه‌ی خوبی نداریم، گرچه مثلاً چهار پنج

کشور آسیایی از قبیل سنگاپور، هند، ژاپن و کره رتبه‌های خیلی خوبی دارند. ما می‌توانیم جزو این ده کشور برتر در موضوع هوش مصنوعی باشیم. امروز چین قدرت دوم جهان است و دارد تبدیل می‌شود به قدرت اول دنیا؛ لذا با توجه به رابطه‌ای که ما با سازمان شانگهای یا سازمان بریکس داریم، راحت می‌توانیم با این کشورهای همسو یا همراه تبادل فناوریانه داشته باشیم تا بتوانیم به لبه‌های تکنولوژی هوش مصنوعی دست پیدا کنیم.

* در حال حاضر، جایگاه ما در هوش مصنوعی کجا است؟

* رتبه‌ی سائیتیشن ما ۱۶ بوده، ولی الان تبدیل شده به ۱۸؛ یعنی رتبه‌ی سائیتیشن ما هم دارد سقوط می‌کند. این هم یک مقدار به خاطر مهاجرت نخبگان از کشور است؛ ما باید این‌ها را نگه داریم و اگر این نشنال لب راه بیفتد، خیلی از این‌ها تأثیرگذاری خودشان در کشور را متوجه می‌شوند و می‌مانند برای حل مشکلات خودمان. شاید یکی از دلایلی که این نخبگان در کشور نمی‌مانند، عدم اقبال صنعت ما به استفاده از هوش مصنوعی است؛ یعنی عدم اعتماد به دانشگاه‌ها و عدم استفاده از نخبه‌های کشور برای حل مشکلات صنعت. من می‌خواهم بگویم که این ستاد تشکیل شد تا بتواند در سطح اداری جامعه از این تکنولوژی یا فناوری اقتدارآفرین بهره‌برداری بکند، برای حل مشکلات کشور از آن استفاده بکند و با استفاده از جامعه‌ی نخبه‌ای که در بحث هوش مصنوعی داریم تربیت می‌کنیم - که در این نقطه برترین قوت را داریم - برای افزایش درآمد خالص و ناخالص کشور از آن بهره‌برداری کنیم؛ این فلسفه‌ی تشکیل ستاد توسعه‌ی فناوری‌های هوش

مصنوعی و رباتیک بوده که حالا اگر برنامه‌هایش را خواستید، من مفصل توضیح می‌دهم.

* آن «نشنال‌لب» که گفتید، الان در حدّ یک ایده است یا دارد شکل می‌گیرد؟ چون الان سرعت هوش مصنوعی طوری است که شما اگر شش ماه عقب بیفتید، در واقع فقط همان شش ماه را عقب نیفتاده‌اید، بلکه به صورت تصاعدی پیش می‌رود و شاید این عقب‌ماندگی به اندازه‌ی چند سال باشد.

* ببینید، ما نخبه‌های این فنّاوری را داریم؛ خوشبختانه، مغزافزار هوش مصنوعی در کشور ما هست و لازم نیست آن را از بیرون وارد کنیم. مهم تخصیص بودجه‌ی لازم است که من بتوانم یک نخبه‌ای را که شایستگی خیلی خوبی دارد، در کشور نگه دارم. نمی‌گویم بودجه‌ای به اندازه‌ی کشورهای همسایه‌مان مانند قطر و امارات و عمان و مانند این‌ها، بلکه به اندازه‌ی اینکه او بتواند زندگی خودش را اداره کند و دغدغه‌ای در این زمینه نداشته باشد. الان حتی اکثر اعضای هیئت‌های علمی ما هم از نظر درآمدی شاید نتوانند اولیّات زندگی‌شان را تأمین کنند. حالا آن‌هایی هم که مشکلی برای تأمین زندگی‌شان ندارند، وقتی می‌خواهند اثرگذاری در صنعت داشته باشند، به ایشان میدان داده نمی‌شود که بروند این اثرگذاری را داشته باشند؛ دلیلش هم این است که آن صاحب صنعت، راحت می‌تواند مثلاً با یک شرکت خارجی قرارداد ببندد و محصولش را از آنجا وارد کند و حاضر نیست با شرکت دانش‌بنیان داخلی یا هیئت علمی دانشگاه یک همکاری مشترکی را شروع کند و از این توان استفاده بکند.

واقعیت صنعت ما هم اینجوری است که از دایره‌ی فناوری اطلاعات و ایجاد یک بستر جمع‌آوری داده خیلی عقب است؛ البته پلتفرم‌های جمع‌آوری و یکپارچه‌سازی داده‌ها را شاید دارند، اما خیلی پراکنده و به صورت جزیره‌هایی جدا که خیلی از داده‌هایشان هم ذخیره نمی‌شود. معادن، پالایشگاه‌ها و نیروگاه‌های کشورمان اگر یک پلتفرم خوبی هم برای نگهداری و به‌اشتراک‌گذاری این داده‌ها داشته باشند، الان به خاطر نکات پدافندی این‌ها را در اختیار کسی قرار نمی‌دهند؛ حتی به خاطر مشکلاتی که مثلاً پدافند از جهت امنیتی برای این‌ها ایجاد می‌کند، این داده‌ها را در اختیار شرکت‌های توسعه‌دهنده‌ای که با آن‌ها دارند کار می‌کنند هم قرار نمی‌دهند. راه‌های گمنام‌سازی یا تسهیل اینکه این داده برای تحلیل در اختیار یک عده‌ای قرار بگیرد نیز بسته است و جایی وجود ندارد که این تنظیم‌گری را برای این‌ها انجام بدهد. البته «قانون دوام» در سال ۱۴۰۲ تصویب شد، اما اجرایی نشد؛ یعنی خیلی از این مؤسساتی که داده دارند - خصوصاً مؤسسات دولتی که تقریباً اکثر اقتصاد کشور دست این‌ها است و شاید هفتاد هشتاد درصد اقتصاد توسط این‌ها دارد اداره می‌شود - داده‌هایشان به اشتراک گذاشته نمی‌شود، داده‌هایشان در اختیار بخش خصوصی و همین‌طور دانشگاه‌ها قرار نمی‌گیرد؛ وقتی هم داده در اختیار کسی قرار نگیرد یا به شکل خوبی جمع‌آوری نشود و داده‌ی تمیز نداشته باشیم، ما هیچ‌گاه نمی‌توانیم مثلاً هوش مصنوعی و الگوریتم هوش مصنوعی را روی آن اجرا کنیم.

به همین جهت، یکی از کارهای ما در ستاد توسعه‌ی فناوری‌های هوش مصنوعی، هم ارتباط‌گیری با پدافند و افتا است که مشکلات امنیتی داده را حل کنیم، و هم اینکه بخش خصوصی و شرکت‌های دانش‌بنیان را به یکدیگر وصل کنیم تا اولاً

پلتفرم مناسب داده در این شرکت‌ها ایجاد بشود و ثانیاً اینکه مثلاً ببینیم هوش مصنوعی برای ارتقاء بهره‌وری این شرکت‌ها چه فعالیت‌هایی می‌تواند داشته باشد.

معال و هدفگیری ما در این زمینه استقرار دوقلوهای دیجیتال در صنعت و کشاورزی است. در کشاورزی، ما الان مشکل بهره‌وری آب را داریم؛ با استفاده از پردازش تصویر و مدیریت کشت، هوش مصنوعی در حوزه‌ی کشاورزی می‌تواند تحوّل ایجاد کند و هم در مصرف آب و هم در ارتقاء کیفیت محصولات و امنیت غذایی در کشور می‌تواند مثمر ثمر باشد. در صنعت نیروگاه‌ها، در بحث‌های مربوط به ناترازی انرژی، در قسمت معادن، در جلوگیری از آن نابهنجاری‌هایی که در پرسنل شان ممکن است مشاهده بشود و همین‌جور در صادراتشان و ناامنی‌ای که در معادن وجود دارد نیز این موضوع تأثیرگذار است.

اخیراً در معدن طبس چندین نفر کشته شدند، درحالی‌که با سنسورهای هوشمند راحت می‌شد خطر را تشخیص داد تا کسی وارد این معدن نشود. حتی کلاه‌های هوشمندی را هم شرکت‌های بخش خصوصی آماده کردند، اما متأسفانه صاحبان معدن این‌ها را خریداری نمی‌کنند تا کارگران استفاده بکنند. صاحبان معدن باید توجه بکنند که با ابزار هوش مصنوعی راحت می‌توانند سلامت و ایمنی مربوط به معدن‌کارها را فراهم بکنند. در مسئله‌ی بهره‌وری هم با پردازش تصویر می‌توانند از خیلی از این تقلب‌هایی که مثلاً در غنی‌سازی موادّ اولیه رخ می‌دهد جلوگیری کنند؛ مثلاً در چرخه‌ی تولید فولاد، این فناوری می‌تواند در تکتکِ مراحل آن بیاید

و کمک بکند و خود صنعت فولاد ادعا دارد که اگر تا چهار سال آینده از هوش مصنوعی استفاده نکند، بازار منطقه را از دست خواهد داد. الان پُردرآمدترین صنعت ما صنعت فولاد است و به همین جهت، خود این‌ها هم متوجه شده‌اند که حتماً باید به این مسئله توجه بکنند، اما تعدادشان کم است. بنابراین، ما حرکت در حوزه دوقلوهای دیجیتال صنعتی را داریم پیگیری می‌کنیم.

* این «دوقلوهای دیجیتال صنعتی» یعنی چه؟

* ببینید، اصلاً صنعت روی چه چیزی می‌چرخد؟ روی مواد اولیه، دستگاه‌هایی که روی این مواد اولیه کار می‌کنند، آدم‌هایی که در آن قسمت مثلاً نقشی دارند و یک سری فرایندهایی که وقتی درخواستی می‌آید، به آن درخواست باید پاسخ داده بشود؛ از همه‌ی این‌ها به شکل فیزیکی‌اش، می‌تواند یک همزاد دیجیتالی درست بشود و اگر این همزاد دیجیتالی درست بشود، خیلی از این فرایندها زود هنگام برای مدیران تشخیص داده می‌شود. در این صورت، مثلاً مشکلاتی که برای توربین‌ها در نیروگاه‌ها ایجاد می‌شود قابل پیش‌بینی است؛ نه‌اینکه توربین از کار بیفتد، بعد بخواهند جبران بکنند که میلیاردها به ضرر این‌ها تمام می‌شود. الان ضررهای اقتصادی سنگینی در معادن به خاطر همین وقفه‌ها دارد ایجاد می‌شود که با پیش‌بینی این وضعیت نابهنجاری‌ها، می‌توانند به طور زود هنگام جلوی این‌ها را بگیرند. مثلاً فرض کنید پایشی که از ابتدای ورود مواد اولیه تا خروج آن‌ها باید انجام بشود و برون‌دادی که آن شرکت و محصول باید داشته باشد اگر در سیستم ثبت شده باشد و دیجیتالش موجود باشد، همه‌ی این فرایندها از طریق هوش مصنوعی می‌تواند انجام بشود. علاوه‌براین، آن فرایندها هم بهینه‌سازی می‌شود و

اگر مشکلی هم جایی وجود دارد، معلوم است که این مشکل از کجا است؛ همچنین، نسبت به تکتکِ سختی‌هایی که در نیروی انسانی وجود دارد نیز شفاف‌سازی می‌شود. لذا این زنجیره‌ی تأمینی که الان در شرکت‌ها وجود دارد، توسط این همزادهای دیجیتالی قابل ردیابی و بهینه‌سازی است.

* شما در خلال صحبت‌هایتان به ارتباط مسئله‌ی حکمرانی و هوش مصنوعی اشاره کردید. الان در دنیا چقدر توانسته‌اند این هوش مصنوعی را در بحث حکمرانی دخیل کنند؟ یا در همین بحث ناترازی‌های مختلفی که ممکن است در کشور وجود باشد، چقدر توانسته‌اند این فناوری را به صورت عملیاتی وارد کنند؟ فکر می‌کنید ما چه زمانی می‌توانیم از تکنولوژی هوش مصنوعی برای بهبود حکمرانی استفاده کنیم؟

* مثال‌هایی که من زدم مربوط به نحوه‌ی درآمدزایی از صنعت یا کشاورزی بود ولی بحث نیرو مثل آب، برق، گاز و اتصالاتی که مثلاً از طریق مخابرات صورت می‌گیرد، همه در حوزه‌ی انرژی هستند. خلاصه، حوزه‌ی انرژی، حوزه‌ی بانکداری و فین‌تک یا فناوری مالی، حوزه‌ی سلامت در بهداشت، ورتیکال‌هایی هستند که با هوش مصنوعی میتوان تحول اساسی در آن‌ها ایجاد کرد و این‌ها اکثراً در حوزه‌ی کار قوه‌ی مجریه تعریف می‌شوند که شاید هشتاد نود درصد فعالیت‌ها و درآمدهای کشور در این زمینه است.

اما یک قسمت اساسی که در حکمرانی مطرح است، بحث قوهی مقننه است. در زمینهی قوهی مقننه، ما حدود ۱۱۷ سال قانون‌گذاری در کشور داریم که هنوز بعضی از قانون‌های زمان مشروطه هم به قوت خودش باقی است. ما قانون جامع کشور نداریم؛ نزدیک دوازده هزار و پانصد قانون هست که شاید پنجاه مورد از آن‌ها به شکل فعالی می‌تواند بگوید که چه قوانینی در شعبه‌های مختلف وجود دارد. اگر به شکل عادی و با نیروی انسانی بخواهند این قوانین را تنقیح بکنند، ناسخ و منسوخش را در بیاورند، خاص و عامش را در بیاورند، مطلق و مقیدش را در بیاورند و بین آن‌ها نسبت‌سنجی بکنند، یک بازه‌ای بین پنجاه تا سیصد سال طول می‌کشد؛ اما اگر این قوانین تبدیل بشود به داده‌هایی که در ماشین هست و با هوش مصنوعی توضیح‌پذیر این رابطه‌ی بین قوانین کشف بشود، هر قانون جدیدی هم که می‌خواهد تدوین بشود، نسبتش با قوانین قبلی درمی‌آید.

در مجلس یازدهم، نزدیک به هزار و پانصد قانون پیشنهاد شد، در صورتی‌که ظرفیتش بین ۱۰۰ تا ۱۵۰ قانون بوده. بسیاری از این قوانین، قوانین تکراری است که قبلاً هم بوده اما نماینده توجه ندارد که این چیزی را که الان می‌بیند، باید نسبتش را با قوانین قبلی تدوین‌شده ببیند. در حقیقت، یک پایگاه جامع قوانین باید برای این‌ها درست بشود و آرزوی مقام معظم رهبری هم این بوده که قانون جامع کشور تدوین بشود. با این تکنولوژی هوش مصنوعی و این هستان‌شناسی قوانین که درست می‌شود، اتصالات همه‌ی قوانین با هم در یک گراف بسیار بزرگ درمی‌آید و ما راحت می‌توانیم تنقیح ماشینی قانون را داشته باشیم. این یک خدمتی است که هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان قانون‌یار یا کمک به قانون‌گذار انجام بدهد.

مرحله‌ی دوم در موضوع قانون، مربوط به قوه‌ی قضائیه است که در مقام عمل، برای داوری بین دعوایی که مثلاً در محاکم اتفاق می‌افتد، می‌روند این قوانین را اجرا می‌کنند. الان خیلی از جاهای دنیا مثل آمریکا، بریتانیا، چین، برزیل و روسیه و بسیاری از کشورهای پیشرفته دارند از هوش مصنوعی در این زمینه استفاده می‌کنند؛ البته نه به عنوان اینکه جای قاضی بنشیند، بلکه در جهت کمک به دسته‌بندی و خلاصه‌سازی پرونده‌ها. پرونده‌ها گاهی وقت‌ها مفصل است، اما هوش مصنوعی می‌آید حاصل مثلاً ۲۵ صفحه را در دو پاراگراف برای شما بیان می‌کند، آن را دسته‌بندی می‌کند و کاری که گاهی وقت‌ها مثلاً باید چند ماه طول بکشد، در ظرف دو دقیقه برای شما انجام می‌دهد و مشکل اطالهی دادرسی را که از آن انبوه قوانین ایجاد می‌شود، حل می‌کند.

هوش مصنوعی می‌تواند بین آرائی که توسط قضات صادر می‌شود، وحدت رویه ایجاد کند و به اتقان در قضاوت کمک کند. هوش مصنوعی می‌تواند پیش‌بینی کند که این حکم چند درصد ممکن است در تجدیدنظر رد بشود. الان در برخی کشورها هوش مصنوعی می‌تواند یک لایحه‌ی دادرسی تنظیم کند و با لایحه تنظیم کردن به او بگوید این دعوای شما به احتمال زیاد رد خواهد شد، ممکن است شما محکوم بشوید و نتوانید از این استفاده کنید یا زود هنگام بگوید این چیزی نیست که در محاکم قضائی بتواند رأی مثبت بگیرد؛ لذا پیشگیری می‌کند از اینکه این حکم بخواهد صادر بشود.

الان مثلاً اطلاعات بیست میلیون رأی در قوه‌ی قضائیه که در سال‌های متمادی صادر شده است، توسط معاونت فناوری گمنام‌سازی شده و این گمنام‌سازی خیلی

کمک می‌کند که بیایند این پیکره‌ی بزرگ قوانین را که بالای صد میلیون توکن در آن وجود دارد، با هوش مصنوعی تحلیل بکنند. گمنام‌سازی یعنی اینکه مثلاً بهروز مینایی که فلان جرم را انجام داده، به جای اسمش «ب.م» می‌گذارند که اصلاً کسی متوجه نشود او چه کسی است، یا شماره‌ی ملی‌اش را مثلاً عوض می‌کنند و رمز دیگری می‌گذارند؛ یعنی همه‌ی چیزهایی را که باعث می‌شود اطلاعات محرمانه یا خصوصی یک فرد شناسایی بشود، با ماشین تبدیل می‌کنند به چیزی که قابل شناسایی نیست و اینجا دیگر حریم خصوصی لغو نمی‌شود؛ اما با وجود این، ما مثلاً می‌توانیم تحلیل‌های جامعه‌شناسانه روی جرم داشته باشیم که ببینیم این جرم در کجای کشور بیشتر اتفاق افتاده و زود هنگام چه کاری می‌توانیم بکنیم که این جرم‌ها کمتر بشود.

ببینید، خود تحلیل آراء می‌تواند در خصوص نوع خطاها و قضاوت‌هایی که در کشور صورت می‌گیرد، به شکل فعالی مشاوره بدهد به خیلی از کسانی که بخواهند یک مقدار حجم کارهای قوه‌ی قضائیه را کم بکنند یا به صورت پیشگیرانه بیایند از نظر فرهنگی روی جوامع مختلف کار بکنند. خلاصه، هوش مصنوعی نه به عنوان کسی که بخواهد در مقام قاضی بنشیند، اما به عنوان دستیار قاضی که کارش را بسیار آسان‌تر بکند، می‌تواند وارد عمل بشود.

همچنین، در مباحث فقهی، هوش مصنوعی می‌تواند کمک‌کار یک مجتهد در سیر اجتهاد باشد. ما یک برنامه‌ای داریم تحت عنوان «نجم» یا «ناصر جامع مجتهد»

که بیاید جستجوهای معنایی، دسته‌بندی‌ها و یافتن ادله‌ی احکام فقهی را انجام بدهد و ببیند این ادله‌ی مرتبط، در کلام فقهای دیگر به چه صورتی آمده است و کارهایی را که یک فقیه مثلاً باید در طول یک ماه انجام بدهد، در ظرف چند ثانیه در اختیارش بگذارد. این برنامه می‌تواند فرایند اجتهاد را تسریع و تسهیل بکند تا وقت مجتهد بیشتر برای پخته کردن آن نظر و دیدگاهی که راجع به مسائل فقهی دارد صرف بشود. لذا هوش مصنوعی، هم در حقوق و هم در فقه می‌تواند یک تحوّل سنگین ایجاد کند. ما معتقدیم حتّی در رشته‌های دانشگاهی باید یک رشته‌ی بینارشته‌ای «هوش مصنوعی حقوق» یا «حقوق هوش مصنوعی» راه بیفتد، چون بیشترین جایی که هوش مصنوعی مسئله‌ی جدید ایجاد می‌کند همین حقوق و فقه است که با زندگی مردم ارتباط دارد.

لذا هم در تقنین و هم در قضاوت، هوش مصنوعی می‌تواند دستیار خیلی خوبی برای یک حکمران باشد و بعد هم در تمام ساحت‌های اقتصادی قوّه‌ی مجریه و زندگی مردم، به شکل ملموسی می‌تواند جا پیدا بکند و برای بهبود رویه‌های موجود در ارتقاء بهره‌وری با استفاده از داده‌های داخلی - نه داده‌هایی که متّکی به منابع خارجی باشد - نقش مهمّی را ایفا بکند.

یک طرحی که ما در ستاد هوش مصنوعی داریم پیگیری میکنیم، ایجاد کرسی یا سرفصل درسی هوش مصنوعی در تمامی رشته‌ها است؛ هم رشته‌های علوم انسانی، هم رشته‌های علوم پایه، کشاورزی، هنر و همه‌ی رشته‌های مهندسی -

غیر از کامپیوتر که خودشان این درس را دارند - تا مثلاً ببینیم برای پیش‌بینی زلزله، برای لجستیک معادن، برای نانو، برای رشته‌های پزشکی یا رشته‌هایی مثل تاریخ، جغرافی، هوش مصنوعی به عنوان یک توسعه‌گر چه کمک‌هایی می‌تواند بکند و چه‌جوری می‌تواند کارشان را سریع‌تر بکند که بیایند از آن به عنوان ابزار استفاده بکنند و یا داده‌هایی را آماده بکنند که آمادگی استفاده از توسعه‌ی هوش مصنوعی در بهره‌برداری از این داده‌ها فراهم بشود و اگر خودشان به عنوان توسعه‌گر وارد نمی‌شوند، به عنوان سفارش‌دهنده‌ی اینکه هوش مصنوعی این فرصت را برایشان فراهم بکند وارد بشوند؛ مثلاً سفارش‌دهنده‌ی به مهندس‌ها که بیایند در رشته‌های خودشان از این داده‌ها برای ارتقاء کاری خودشان استفاده بکنند.

خلاصه، می‌خواهم بگویم که از هوش مصنوعی می‌توان در ابعاد مختلف حکمرانی استفاده کرد. یک بُعد سنگین حکمرانی حوزه‌ی سلامت است. در حوزه‌ی سلامت، هوش مصنوعی بهترین کمک را به پزشک‌ها می‌کند در انواع مشاوره‌هایی که لازم است پزشک، قبلاً به کسانی که می‌خواهند به او مراجعه بکنند ارائه بدهد؛ یعنی ابزار خوبی است برای اینکه در خیلی از سؤال‌هایی که معاینه‌گر می‌خواهد بپرسد، بیایند خودکار با سیستم تعامل بکنند و این داده‌ها برای رأی نهایی پزشک در اختیار او باشد. لذا، هم در حوزه‌ی تشخیص و هم در حوزه‌ی تجویز کاربرد دارد؛ مثلاً اگر بیماری‌ای خیلی حاد است، بتواند آن را به متخصص ارجاع بدهد و اگر نه، با توجه به سابقه‌ای که از خود بیمار یا بیمارهای مشابه دارد، بتواند راهنمایی‌های اولیه را برای پزشک داشته باشد که به بیمار خودش منتقل بکند یا بعضی از

بیمارهای سرپایی اصلاً دیگر به پزشک مراجعه نکنند و فقط به این شکل، مسیر خودشان را پیدا بکنند که چه کار باید بکنند؛ لذا انواع مشاوره‌های پزشکی و روان‌شناسی از طریق این نرم‌افزارهای هوش مصنوعی می‌تواند ایجاد بشود. همچنین، در کشف داروهای جدید، فراوان می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. برای ساخت واکسن یا داروی جدید، قبلاً با آن شهود خودشان یا خبرگی‌ای که داشتند کار را پیش می‌بردند، درحالی‌که هوش مصنوعی توانایی امتحان همه‌ی حالت‌ها را دارد، همه‌ی حالت‌ها را امتحان می‌کند و بهترین راه را با توجه به آن تابع ارزیابی‌ای که برایش می‌گذارند، در زمان بسیار کمی پیدا می‌کند؛ لذا در خیلی از جاها هزینه‌ها و زمان پیدا شدن داروهای جدید مثلاً به یک‌صدم یا یک‌پنجاهم کاهش پیدا کرده.

به همین جهت هم سلامت، بانکداری و رشته‌های مختلف، حوزه‌هایی هستند که یک حاکم باید از این فناوری در آن‌ها استفاده کند. حاکم باید از محتوای شبکه‌های اجتماعی تحلیل داشته باشد، ببیند بین مردمش چه می‌گذرد و ذائقه‌شان چیست. صاحبان پلتفرم‌ها، آن کسانی که مثلاً دارند الگوریتم‌های هوش مصنوعی را طراحی می‌کنند و داده‌های بزرگ را جمع‌آوری می‌کنند، این‌ها هستند که قدرت دارند. اگر خود دولت بتواند این الگوریتم‌ها را طراحی کند یا لااقل از آن‌ها مطلع باشد، زودتر می‌تواند با مردم خودش مخاطب داشته باشد و باب گفت‌وگو را باز کند و بسیاری از نیازهای این‌ها را بشناسد؛ لذا بر اثر استفاده‌ی قوی از این درگاه‌هایی که ایجاد می‌شود، ارتباط خیلی قوی‌تری بین مردم و دولت می‌تواند ایجاد بشود و خیلی از مشکلات، بدون اینکه اصلاً مراجعه‌ای یا سروصدایی یا صحبتی بشود، زود هنگام

شناخته می‌شود و راحت مرتفع می‌شود. مشکلاتی که در سال ۱۴۰۱ اتفاق افتاد، به خاطر این بود که باب گفت‌وگو مثلاً بین خبره‌های ما یا استاد دانشگاه ما با دانشجو برقرار نشده بود. این باب گفت‌وگو اگر زودتر باز می‌شد، کرسی‌های نظریه‌پردازی اگر وجود داشت که یک دانشجو راحت بتواند حرف خودش را در جایی منتقل بکند و جوابش را بشنود، اصلاً مشکلی پیش نمی‌آمد. بسیاری از مشکلات ما حاصل فعالیت‌هایی است که دشمنان ما در این شبکه‌های اجتماعی می‌کنند؛ دائماً دارند محتوای فیک تولید می‌کنند که پشتش اصلاً آدمی نیست. شاید هفتاد هشتاد درصد از فالوورهایی که در این شبکه‌های اجتماعی وجود دارند، بات باشند و اصلاً یک انسان نباشند؛ ما اولاً باید به بچه‌ها بگوییم این‌ها بات هستند، این‌ها یک شخص حقیقی نیستند. الان منافقین بیشترین استفاده را از این فضا دارند می‌کنند. یا مثلاً در آن واحد ۸۲۰۰ اسرائیل، ورود افراد در هجده سالگی است، بازنشستگی‌شان هم در بیست و چهار سالگی است؛ بعد از آن، می‌نشینند دائماً در این شبکه‌های اجتماعی کار می‌کنند. مثلاً فرض کنید که بسیاری از این مدیران شبکه‌های اجتماعی مثل واتساپ یا اینستاگرام، از طریق همین افراد دارند این شبکه‌ها را مدیریت می‌کنند و افکار مردم را هدایت می‌کنند؛ یک عده‌ای را تنهاسازی می‌کنند، یک عده‌ای را در یک جایی قرار می‌دهند که اصلاً حرف موافقین شنیده نشود، و اکثر این‌ها توسط هوش مصنوعی است.

لذا خود دولت، یعنی حاکمیت، باید بر این زمینه مسلط بشود؛ آن کسانی که دغدغه‌ی کار فرهنگی دارند، آن کسانی که می‌خواهند یک جایگاهی برای منبر و صحبت داشته باشند، این یک منبر بسیار نویی است که ایجاد شده. مقام معظم رهبری هیچ

وقت به شکل تهدید به این فضا نگاه نمی‌کنند، بلکه به شکل فرصت نگاه می‌کنند و خطابشان به جامعه‌ی روحانیت تهران همین بود که باید از این فضا استفاده کرد، این‌ها بهترین فرصت است برای اینکه ما پیام انقلاب خودمان را، پیام دین خودمان را برسانیم. لذا در بحث حکمرانی، هم از بُعد سیاسی، هم از بُعد اجتماعی، هم از بُعد تربیتی و هم از ابعاد اقتصادی، زمینه‌هایش می‌تواند توسط هوش مصنوعی آماده بشود.

* در حکم انتصاب شما به عنوان دبیر ستاد توسعه‌ی فناوری‌های هوش مصنوعی و رباتیک، بحث شناسایی ظرفیت‌ها و چالش‌های توسعه‌ی فناوری مطرح شده. ما با آقای افشین هم که صحبت می‌کردیم، ایشان می‌گفتند یکی از مزیت‌هایی که ما در دنیا داریم - که فقط هم مختص ما و هند است - وجود نیروی انسانی متخصص در برنامه‌نویسی است. برای این‌ها به عنوان ظرفیت‌های این حوزه چه برنامه‌ای دارید؟

* اگر برای آن «مام هوش مصنوعی» یا «نشنال لب هوش مصنوعی» که توضیح دادم، واقعاً بودجه‌ی خوبی اختصاص داده بشود که بتوانیم این نشنال لب را ایجاد کنیم - همان‌طور که در برنامه‌ی هفتم توسعه هم ایجاد هفت نشنال لب دیده شده، از جمله برای هوش مصنوعی و زیست‌فناوری - می‌توانیم از این ظرفیت استفاده کنیم. ایجاد این نشنال لب هم منوط به این است که به شکل توزیع‌شده‌ای در کشور، خصوصاً از دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش‌بنیان بخش خصوصی، پایگاه‌هایی درست بشود تا این نخبه‌هایی که الان در رشته‌های مختلف مهندسی یا حتی پزشکی در کشور وجود دارند، بیایند ببینند برای حل کدام یک از چالش‌های کشور می‌توانند

اثرگذاری داشته باشند. این تأثیرگذاری باید برای خیلی از افراد روشن بشود و زمینه‌ی جذب این‌ها با یک حقوق متناسب بین شرکت‌های بخش خصوصی یا دانشگاه‌ها فراهم بشود و راه‌های درآمدزایی هر کدام از این‌ها هم فوراً دیده بشود.

فکر می‌کنم حتی در بحث آموزش و ترویج هم اگر وارد بشویم، اینجا هم بخش خصوصی یا مردم حاضرند پول بدهند که هوش مصنوعی را یاد بگیرند و بفهمند که چه‌جوری می‌توانند از راه هوش مصنوعی پول دربیاورند و هوش مصنوعی چطور می‌تواند به اقتصاد آن‌ها کمک بکند. اگر این را متوجه بشوند، نسبت به هوش مصنوعی همیشه به عنوان یک فرصت نگاه می‌شود، نه به عنوان اینکه قرار است جای شغل این‌ها را بگیرد؛ نگرانی‌هایی که پزشک‌های ما دارند، نگرانی‌هایی که کارگران ما یا شاغلین بانک‌ها دارند به همین خاطر است. اگر سواد هوش مصنوعی به این‌ها آموزش داده بشود، من فکر می‌کنم این نیروی انسانی بزرگی که در کشور هست از مهاجرت منصرف می‌شوند و به حلّ مسائل داخلی خودمان متوجه می‌شوند. پس با ایجاد آن نشنال‌لب، ما راحت می‌توانیم از این نیروی انسانی که یکی از ظرفیت‌های کشور است استفاده کنیم.

ما اگر با یک مدیریت جامع بتوانیم شبکه‌ای از مشکلات درست کنیم و راه‌حل‌هایی هم که هوش مصنوعی برای این مشکلات دارد مشخص بشود و پیوست اقتصادی هر کدام از این راه‌حل‌ها را در نظر بگیریم تا نیروی انسانی خودمان صرف این بشود که مثلاً مشکلات جامعه را حل کند و مسئولیت اجتماعی حاکمیت را ایفا

بکنیم، من فکر می‌کنم این بهترین راه خواهد بود که ظرفیت‌سازی در کشور بشود. در این زمینه، شاید خصوصاً در بخش صنعت باید تحریک تقاضا بشود. الان ما می‌دانیم هوش مصنوعی درآمدزایی دارد، اما آن تشنگی احساس نمی‌شود؛ به خاطر اینکه هنوز نفهمیده‌ایم که هوش مصنوعی واقعاً چه نوع تحوّل در کارها ایجاد خواهد کرد. اگر این تحریک تقاضا بین مدیران میانی کشور ایجاد بشود و متقاعد بشوند که باید بودجه‌ای خاص برای هوش مصنوعی قرار بدهند، به طور خودکار، دست نیاز به سمت آن نشنال‌لب و همین‌جور دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی دراز خواهد شد و این‌ها با همدیگر اگر چفت بشوند، من فکر می‌کنم که زنجیره‌ای از ارزش در کشور خلق می‌شود که این، هم ارزش اجتماعی است و هم ارزش اقتصادی.

* در بُعد سخت افزاری، آیا ما به واسطه‌ی تحریم‌ها محدودیت خاصی داریم؟

* فراوان! اصلاً یکی از مشکلات اصلی ما که نیروی انسانی اینجا نمی‌ماند، به خاطر این است که دسترسی به سخت‌افزار ندارند. سخت‌افزارهایی هم که الان هست، مانند گوگل کولب که به افراد دانشگاهی فضای رایگان می‌دهد، خیلی محدود است و وقتی شما می‌خواهی الگوریتم را اجرا بکنی، باید هم داده‌ات را و هم الگوریتم را آپلود کنی روی ابر گوگل و کلاً این را در اختیار آن‌ها قرار می‌دهی؛ یعنی اسرائیل و آمریکا راحت می‌فهمند که ما داریم چه کار می‌کنیم و لذا روی زمین آن‌ها داریم بازی می‌کنیم. در کشور باید ابرهای داده‌ای خیلی خوب به وجود بیاید؛ یعنی یکی از زیرساخت‌های اساسی در کشور، زیرساخت ابر داده‌ی داخلی بسیار قوی و تمیز است که داده‌های داخلی در آن به وجود بیاید و پلتفرم اشتراک‌گذاری

داده که حق تولیدکننده‌ی هر داده‌ای است، در آن لحاظ شده باشد و مالک هر داده‌ای - چه انحصاری عرضه شود و چه غیرانحصاری - متوجه بشود که خودش از این فروش داده می‌تواند درآمد داشته باشد. ثانیاً اینکه ما باید محرمانگی این داده‌ها را هم حفظ بکنیم؛ مثل همان داده‌های قوه‌ی قضائیه که عرض کردم باید آن گمنام‌سازی‌ها انجام بشود. الان یکی از فرصت‌سوزترین شرکت‌های ما شرکت‌های اپراتوری ما هستند که به بهانه‌ی اینکه مثلاً پیامک‌ها خصوصی است، از داده‌های پیامک‌ها هیچ استفاده‌ای نمی‌کنند. من نمی‌گویم پرویم سرک بکشیم در پیامک‌ها، من دارم می‌گویم گمنام‌سازی بکنیم و با این گمنام‌سازی، هم شبکه‌ی اتصالاتی که در کشور دارد اتفاق می‌افتد بهینه بشود و هم اینکه ذائقه‌شناسی از طریق این پیامک‌ها می‌تواند ایجاد بشود. همین‌جور که در شبکه‌های اجتماعی دارند این کار را می‌کنند، در پیامک‌های عادی‌مان هم می‌تواند بشود. اگر این امام‌اس زودتر راه افتاده بود، شاید این اقبال سنگین به شبکه‌های اجتماعی نمی‌بود و یک نوع فضا‌سازی برای کنترل ارتباط تصویری به شکل راحتی ایجاد می‌شد و هوش مصنوعی هم مثلاً می‌توانست ملزومات اجتماعی ما را یا حفظ حریم‌ها را برای ما ایجاد بکند.

الان ما راحت می‌توانیم این قابلیت تولید تصویر و متن توسط هوش مصنوعی را بومی‌سازی کنیم؛ یعنی توانایی‌اش وجود دارد، اما مشکل ما چیست؟ مشکل ما عدم دسترسی به جی‌پی‌یوهای بزرگ است؛ ما غیر از اینکه پلتفرم داده نداریم، زیرساخت پردازشی تراشه‌های گرافیکی را که می‌تواند این پردازش‌های موازی سنگین را پشتیبانی بکند نداریم. دانشگاه‌ها خیلی عقب افتاده‌اند، به خاطر اینکه

دسترسی نیست؛ نه تنها دانشگاه‌های ما، بلکه دانشگاه‌های خارج از کشور هم همین‌جور است. شرکت‌های غربی از ترس اینکه این تجهیزات به دست چینی‌ها نیفتد، این تجهیزات را حتی به کشورهای منطقه که دوست آن‌ها هستند نمی‌دهند. اینکه ما خودمان مسلط بشویم به تولید تراشه، یک فرایند دیر هنگام مثل ساخت یک هواپیمای مسافربری بونینگ است. الان هم بیشتر از دو کشور به این فناوری مسلط نیستند: یکی تایوان که مال آمریکا است و یکی هم خود چین؛ یعنی چین و آمریکا الان بهترین جی‌پی‌یوهای دنیا را دارند و حتی روسیه و ژاپن هم به اندازه‌ی آن‌ها در این زمینه توانایی ندارند. این تراشه‌ها است که به هوش مصنوعی قدرت می‌دهد و هوش مصنوعی مولد را می‌تواند فعال بکند.

هوش مصنوعی جدید، عمدتاً برای یادگیری عمیق حرکت می‌کند و یادگیری عمیق یا دیپ‌لرنینگ اصلاً توانایی‌اش را از همین جی‌پی‌یوها می‌گیرد. در این بخش هم ما تحریم هستیم و به ما نمی‌دهند؛ اگر هم بخواهیم وارد کنیم، باید تحریم‌ها را دور بزنیم و وارد کنیم. البته یک خط موازی هم برای تولید تراشه باید در کشور به وجود بیاید و تقویت بشود. این یک کار درازمدت مثل تولید واکسن است، ولی در کوتاه‌مدت باید تا جایی که می‌شود یک مزارع جی‌پی‌یو در کشور راه بیفتد. این هم یکی از ملزومات آن نشنال‌لب یا جایگاهی مثل سازمان هوش مصنوعی یا ستاد هوش مصنوعی است که باید در کشور به وجود بیاید. مثلاً فلسفه‌ی تشکیل سازمان هوش مصنوعی این بود که این زیرساخت‌ها را برای کشور ایجاد کند؛ زیرساخت پردازش گرافیکی سنگین و زیرساخت داده و یک سری ورتیکال‌هایی که کشور در آن‌ها توانایی خاصی دارد. ایجاد آن نشنال‌لب هوش مصنوعی هم بیشتر به عهده‌ی

این ستاد بود که باید پیگیری می‌کرد که مسائل کشور و نخبه‌های کشور و پروژه‌ها را هماهنگ بکند و مدیریت بکند که این نخبه‌ها و شرکت‌های بخش خصوصی برای حلّ نیازهای جامعه به یکدیگر وصل بشوند. در این زمینه هم تا زیرساخت آن پردازش وجود نداشته باشد، آن ابر داده وجود نداشته باشد، آن ابر پردازشی وجود نداشته نباشد، این‌ها نمی‌توانند محقق بشوند.

* خیلی ممنون؛ نکات خیلی خوبی را فرمودید! همه‌ی این‌ها در راستای همان صحبت رهبر انقلاب است که فرمودند ما در بحث هوش مصنوعی صرفاً نباید بهره‌بردار باشیم.

* دقیقاً؛ من می‌خواهم بگویم که اگر ما فقط اکتفا کنیم به اینکه چه‌جوری می‌شود از چت جی‌پی‌تی بهره گرفت برای کارهایمان یا اینکه من چه‌جوری می‌توانم داده‌هایم را سریع دسته‌بندی بکنم و یک اثر هنری خلق بکنم از روی این داده‌ها یا مثلاً سیستم مشاوره راه بیندازم، این‌ها می‌شود بهره‌برداری صرف. اگر آن زیرساخت به وجود بیاید، ما می‌توانیم در لبه‌های این تکنولوژی حرکت کنیم.

البته برای رسیدن به لایه‌های عمیق این تکنولوژی، هم سخت‌افزار لازم است و هم الگوریتم‌های جدیدی که بستر داده‌ی خوبی فراهم بشود تا سوگیری به سمت خاصی نداشته باشد. الان اگر از چت جی‌پی‌تی بپرسید که اسرائیل به حق است یا غزه، می‌گوید اسرائیل حق دارد از خودش دفاع کند! در صورتی‌که بزرگ‌ترین جنایت‌ها را دارند انجام می‌دهند. این به خاطر آن است که سوگیری داده‌هایش

این‌جوری تنظیم شده و داده‌هایش مجرای قضاوت‌هایی است که در آن فضا انجام می‌شود. این‌گونه، هم پلورالیسم و چندحق‌گرایی ایجاد می‌شود و هم اگر در ساخت پژوهش و آموزش فقط به این تکیه بشود، تنبلی مغز برای بچه‌ها ایجاد می‌شود، اصلاً دیگر دنبال یادگیری مطالب جدید نمی‌روند و آن مرجعیت نخبگانی از بین می‌رود؛ به خاطر اینکه فقط به صورت سبک از این فضا استفاده می‌کنند، ماهیت این فضا هم معلوم نیست و قابل اعتماد نیست.

اگر ما یک هوش مصنوعی امن داشته باشیم، هم از جهت اینکه کسی داده‌های خصوصی شما را پر نمی‌دارد و هم از جهت اینکه شفاف باشد تا مثلاً اگر یک حکم پزشکی می‌دهد یا در روند صدور یک حکم قضائی می‌خواهد کمک بکند، چرایی کارش را هم به ما توضیح بدهد و توضیح‌پذیر باشد، آن انسان خبره راحت می‌تواند با این چالش داشته باشد و بفهمد که واقعاً چه کمکی می‌تواند بکند. این چرایی اگر روشن بشود، خبره‌های ما می‌توانند بنشینند و خطوط قرمز خودشان را در این فضا مشخص کنند - چون خیلی از گزاره‌های ما، حرف‌هایی که می‌زنیم، داوری‌هایی که می‌کنیم، مشاوره‌هایی که می‌دهیم، مبنایشان مبنای اومانستی نیست، بلکه مبنای شرعی و وحیانی دارند - تا هر جا لازم است، از شریعت و وحی کمک بگیرد و نخبه‌های کشور بتوانند از آن داده‌ها استفاده بکنند. در این صورت، آن داده‌ها مرجعی برای پاسخگویی به سؤالات اجتماعی می‌شوند؛ مثلاً وقتی راجع به حجاب سؤال کنید که الان باید اجباری باشد یا باید اختیاری باشد، راحت می‌توانیم بگوییم حفظ حریم اجتماعی و مسائل خانواده در ایران ایجاب می‌کند که یک محدودیت‌هایی در موضوع حجاب وجود داشته باشد. الان اگر از این هوش مصنوعی بپرسی آیا

من به ال‌جی‌بی‌تی بپیوندم یا نه، ممکن است یک سری معایب آن را بگوید، اما فوراً می‌گوید الان در پانزده کشور هم آزاد است، درست نیست شما این‌ها را محروم کنید، شما باید حتماً حقوق این اقلیت‌ها را حفظ کنید! لذا مثلاً قانونی بودنش را به رخ می‌کشد. آیا قانونی بودن ال‌جی‌بی‌تی در بعضی کشورها باید باعث این بشود که ما به آن ملتزم باشیم یا به آن احترام بگذاریم؟ در این گویه‌ها و قضاوت‌هایی که هوش مصنوعی می‌خواهد انجام بدهد، باید مبنای وحیانی و شرعی و فرهنگی و دینی و خبرگانی ما حفظ بشود. اصلاً اساس بحث تقلید، رجوع به خبره است. چرا ما پیش پزشک می‌رویم؟ به خاطر اینکه نمی‌دانیم چه مشکلی داریم. در احکام دینی، مسائل اجتماعی، مسائل روان‌شناختی و مسائلی مانند این‌ها نیز باید به نخبگانی مراجعه کرد که محلّ اعتماد و خبره باشند. اگر فقط این فنّاوری بیاید مرجع بشود که فایده‌ای ندارد؛ این باید درست به همین‌ها ارجاع بدهد و یک دستیاری باشد که مسیر ما را به سمت نخبگان اساسی کشور باز بکند. در این صورت، این هوش مصنوعی خیلی هم خوب خواهد بود و به عنوان یک راه‌حلّ بسیار سریع و آماده می‌تواند در اختیار تمامی جامعه‌ی ما قرار بگیرد.

* خیلی ممنون؛ در پایان، اگر نکته‌ای باقی مانده در خدمتتان هستیم.

* نه، نکته‌ی خاصّ دیگری نمانده. فکر می‌کنم الان رتبه‌ی ما در اداره‌ی مسائل کشور رتبه‌ی خوبی نیست که البته با تصویب سند ملی هوش مصنوعی - که در شورای انقلاب فرهنگی اتفاق افتاد - احتمالاً رتبه‌ی ما خیلی بهتر خواهد شد؛ چون داشتن سند، در خیلی از این جایگاه‌هایی که بررسی می‌کنند حاکمیت و سیستم اداره‌ی کشور چقدر به هوش مصنوعی توجّه دارد، باعث ارتقاء رتبه می‌شود. اما

مهم این است که هر بخشی از بخش‌های کشور، نقش خودش را در ارتباط با هوش مصنوعی بشناسد؛ مثلاً فرض کنید استاد دانشگاه بفهمد چه کار باید بکند، معلم آموزش و پرورش باید ببیند چه کار می‌تواند بکند، پزشک‌ها بدانند چه کار می‌توانند بکنند و آن‌هایی که روی تاریخ کار می‌کنند، روی ادبیات کار می‌کنند، روی مسائل علوم انسانی و خصوصاً در رشته‌های مدیریت دارند کار می‌کنند، باید بدانند چه کار می‌توانند بکنند.

من فکر می‌کنم که چند رشته‌ی بین‌رشته‌ای باید در این زمینه راه بیفتد؛ فلسفه باید راه بیفتد، جامعه‌شناسی و علوم اجتماعی هم حتماً باید راه بیفتد. در جامعه‌شناسی نه فقط به جوامع فیزیکی، بلکه اصلاً دید جدیدی به جوامع دیجیتال باید ایجاد بشود، چرا که الان مردم در دو ساحت دارند زندگی می‌کنند: زندگی عادی و زندگی در دنیای دیجیتال؛ لذا جامعه‌شناسی ما باید راجع به آن فضا صحبت کند.

امسال دو جایزه‌ی نوبل فیزیک و شیمی را به دانشمندهای هوش مصنوعی دادند؛ تخصص آقای هینتون و آقای هافیلد کامپیوتر است و اصلاً این‌طور نیست که فیزیکدان‌های مطرحی باشند، اما چون کار این‌ها یک ارتباط فیزیکی داشت - آقای هافیلد در زمینه‌ی شبکه و نتورک‌ساینس فعالیت دارد و نتورک‌ساینس هم بخشی از فیزیک محسوب می‌شود - یک جوایز ربطش دادند که جایزه‌ی فیزیک نوبل به یک متخصص هوش مصنوعی رسید.

این نشان می‌دهد که ما واقعاً باید به راه‌اندازی قوی هوش مصنوعی در کشور توجه کنیم، باید دست سازمان هوش مصنوعی یا ستاد هوش مصنوعی باز باشد و بودجه‌ی فراوان در اختیارشان قرار بگیرد؛ چون داشتن سند هم بدون بودجه هیچ فایده‌ای ندارد. در کشور باید به دستگاه‌ها و آن‌هایی که مدیریت فرابخشی هوش مصنوعی در همه‌ی دستگاه‌ها را دارند، بودجه اختصاص داده بشود و در نتیجه، ما بتوانیم نیروی انسانی خودمان را در کشور نگه داریم. الان در بسیاری از کشورها - از جمله آمریکا، استرالیا، انگلیس و آلمان - جذب نخبه‌ها از کشورهای دیگر است؛ یعنی آغوششان را باز کرده‌اند و در فناوری دیجیتال و هوش مصنوعی، افراد خبره را با آغوش باز می‌پذیرند. بعضی‌هایشان هم در زمینه‌ی گیم قوی‌اند که ارتباط هوش مصنوعی در ساحت تفریح و سرگرمی را دارد رقم می‌زند؛ این‌ها اصلاً فیلد خاصی برای خودشان باز کرده‌اند. کشورهای منطقه هم پول فراوانی در این زمینه هزینه می‌کنند. مثلاً فرض کنید بودجه‌ای که ما برای هوش مصنوعی اختصاص دادیم پنج همت بوده که این پنج همت هم هنوز محقق نشده؛ این در حالی است که اگر حتی بیست همت هم بیايد تا ما بتوانیم یک سری زیرساخت‌های هوش مصنوعی را در کشور ایجاد کنیم یا جی‌پی‌یو وارد کنیم، این تازه یک‌صدم آن بودجه‌ای است که مثلاً امارات یا عربستان در این زمینه اختصاص داده‌اند.

ما الان در میان کشورهای منطقه رتبه‌ی چهارم را داریم؛ امارات رتبه‌ی اول را دارد، عربستان رتبه‌ی دوم را دارد و ترکیه رتبه‌ی سوم را دارد. ترکیه از جهت دانش می‌خواهد از ما پیشی بگیرد، اما مهم اصلاً دانش نیست؛ مهم فناوری است، مهم این است که اقتصادمان چقدر به این گره خورده؛ ما باید بتوانیم روی این

قضیه تمرکز کنیم، این را تقویت کنیم و توجه کنیم که نخبه‌های ما از این طریق می‌توانند درآمد خوبی مثلاً در بحث نفت به وجود بیاورند. الان یکی از شرکت‌های بخش خصوصی یک طرحی را ارائه کرده که به ازدیاد بهره‌وری از چاه‌های نفت می‌انجامد؛ در عسلویه، خارک و چند جای دیگر این را پیشنهاد داده، امتحان هم کرده‌اند و متوجه شده‌اند که بین ۵ تا ۲۵ درصد می‌تواند ارتقاء بهره‌وری داشته باشد. الان قطر و چند کشور دیگر از این شرکت خواسته‌اند که برود آنجا این را عرضه کند، درحالی‌که در کشور خودمان برای اجرای این طرح چالش دارد! این مشکل، مشکلی است که اگر حل بشود، در زمینه‌ی اعتماد به بچه‌های خودمان و توان داخلی‌مان یک تحوّل ایجاد خواهد شد؛ این هم منوط به این است که از جانب حاکمیت در پروژه‌های هوش مصنوعی واقعاً سرمایه‌گذاری بشود و این ان‌شاءالله خواهد توانست آن جهش و خیزشی را که مقام معظم رهبری در بحث‌های فناوری مطرح می‌کنند و آن اقتدار و سلطانی را که از طریق این علم و فناوری به دست می‌آید، در کشور ایجاد بکند. «أَلْعِلْمُ سُلْطَانٌ» علم خالی نیست، بلکه علمی است که به فناوری منجر بشود؛ آن «سلطان» همان دانشی است که به فناوری تبدیل شده. الان هم مهم‌ترین نماد قدرت‌آفرین، نشاط‌آفرین و تقویت‌کننده در همه‌ی رشته‌ها، هوش مصنوعی است؛ من می‌خواهم بگویم کاربرد فناوری هوش مصنوعی فقط در زمینه‌ی کامپیوتر نیست، بلکه در همه‌ی رشته‌ها یک تأثیر اساسی دارد.

یک بحث دیگر هم - که حالا خوب است این را هم بگویم خدمتتان - این است که ما نه‌تنها در دانشگاه‌ها، بلکه در سطح آموزش و پرورش‌مان هم باید سواد استفاده از هوش مصنوعی را به عنوان یک مهارت جدید بین معلمان و دانش‌آموزها به

شکل رسمی درست کنیم. معلّم‌ها باید بدانند که چه‌جوری می‌توانند از هوش مصنوعی به عنوان یک معلّم‌یار یا کمک‌معلّم برای انتقال بهتر مفاهیم به دانش‌آموزها کمک بگیرند.

البته غیر از این دو ساحت دانشگاه و آموزش و پرورش، یک ساحت غیر رسمی را هم ما باید پیگیری کنیم. ما یک برنامه‌ای داریم که در ظرف مدت کوتاهی بین شش ماه تا یک سال، مهارت هوش مصنوعی به افراد بالای هجده سال یاد داده بشود؛ نه فقط یاد داده بشود، بلکه بتوانند مسائل هوش مصنوعی را حل کنند؛ یعنی، اول زبان‌های برنامه‌نویسی را یاد بگیرند و با فضای داده‌ها آشنا بشوند، دوم هنر گفت‌وگو و جذب پروژه و توان مذاکره به بچه‌ها یاد داده بشود، و سوم مهارت‌های خاص ابزارهای هوش مصنوعی را یاد بگیرند که بدانند چه‌جوری خودشان می‌توانند از ماشین‌لرنینگ، نرم‌افزار یا محصول تولید بکنند. این دوره‌ی کوتاه غیردانشگاهی باید بین مردم راه بیفتد تا ما تکنسین‌های هوش مصنوعی فراوانی در کشور ایجاد بکنیم و یک نهضت تربیت نیروی ماهر در هوش مصنوعی راه بیفتد. الان در برنامه‌ی هفتم توسعه، تربیت پانصد هزار متخصص یا دانای به اقتصاد دیجیتال هوش مصنوعی هدف‌گذاری شده؛ این پانصد هزار نفر اگر ظرف پنج سال بخواد به وجود بیاید، باید لااقل سه میلیون نفر را شما آموزش بدهید تا از بین این‌ها پانصد هزار نفر بیرون بیایند؛ این با آموزش رسمی نمی‌شود، بلکه باید با آموزش غیر رسمی باشد. ما اسم این برنامه را «سیمرغ» گذاشتیم، شبیه «اسکول ۲۱» در روسیه یا «نت‌ورک ۴۲» در فرانسه که بودجه‌ی این هم باید فراهم بشود تا ما بتوانیم این برنامه را در سطح وسیعی راه‌اندازی کنیم.

یک آموزش غیر رسمی هم برای افراد زیر هجده سال در برنامه‌هایمان هست که ما استعدادسنجی کنیم تا به آن بچه‌هایی که در زمینه‌های ریاضی و الگوریتم استعداد دارند، هوش مصنوعی آموزش داده شود؛ اسم این برنامه را هم «نوید» گذاشتیم. اصلاً خود دانش‌آموزها باید ببینند با هوش مصنوعی آشنا بشوند و درآمدزایی از راه هوش مصنوعی را یاد بگیرند. الان نمونه‌هایی در این خصوص داریم؛ الان آموزشگاه‌هایی راه افتاده که توسط آن‌ها، یک بچه که پدرش اصلاً نمی‌توانست برایش کامپیوتر بخرد، دو سه تا پروژه گرفته و با درآمد حاصل از آن مثلاً توانسته یک لپ‌تاپ بخرد و برود کارهایش را انجام بدهد؛ پدرش تعجب کرده و پرسیده این درآمد را چه‌جوری کسب کردی، می‌گوید من معلم هوش مصنوعی شدم! بچه‌های ما خیلی مستعدند و با یک آموزش ساده می‌توانند یاد بگیرند که چه‌جوری از راه هوش مصنوعی پول دربیاورند.

خلاصه، اگر به این فناوری که در همه‌ی ساحت‌های اقتصادی، اجتماعی، جامعه‌شناختی و همین‌طور سیاسی و نظامی نقش فرابخشی دارد به شکل قوی بپردازیم - البته نظامی‌هایمان خیلی بیشتر از سایر جاها در حال استفاده از این فناوری هستند، اما فکر می‌کنم که باز باید تقویت بشوند؛ الحمدلله آن قسمتی که معمولاً حرف‌های مقام معظم رهبری را بیشتر گوش می‌دهد ساحت نظامی ما است، اما ساحت‌های فرهنگی و اجتماعی ما معمولاً در این زمینه عقبند - و اگر از هوش مصنوعی برای ارتقاء بهره‌وری فعالیت‌ها و تولید محتوا و عرضه‌ی کارهای جدید استفاده بشود، من فکر می‌کنم که ناگهان یک خیزشی در کارها ایجاد بشود.

ضمیمه شماره دو :

۱- نحوه تعامل با انسان

در ابتدای مسیر هوش مصنوعی، بسیاری بر این باور بودند که این سیستم‌ها در حد یک کمک‌کننده برای انسان‌ها در صنعت‌های مختلف خواهند بود اما با پیشرفت AI نظرات بسیاری از کارشناسان تغییر کرد. بنظر می‌رسد در آینده ارتباط با AI و هم ارتباط بین انسان‌ها بسیار تحت تأثیر هوش مصنوعی خواهد بود.

در سال ۲۰۱۸ یکی از اتفاقات مهم در این زمینه رخ داد. جایی که یک خودروی خودران با یک انسان تصادف کرد و آن فرد فوت کرد. اتفاقی که منجر به تفکر در مورد رخدادهای آینده شد. در آن مورد خاص راننده پشتیبان مقصر شناخته شد که در حال دیدن یک فیلم پشت خودروی خود بود. حال تصور کنید در آینده اگر چنین راننده‌ی پشتیبانی در کار نباشد، چه کسی مقصر است؟

از این موارد در مورد آسیب هوش مصنوعی به انسان می‌توان نمونه‌های متفاوتی را بررسی کرد. با توجه به اینکه قرار است بسیاری از تصمیم‌گیری‌ها به کمک AI انجام گیرد، چه کسی مسئولیت اتفاقات بعد از آن را بر عهده خواهد گرفت؟

۲- جایگزینی شغلی

هوشمندسازی و اتوماسیون‌هایی که توسط هوش مصنوعی صورت می‌پذیرد، قابلیت این را دارد که در بسیاری از کارها و موقعیت‌های شغلی جایگزین انسان شود. البته باید به این مورد هم توجه داشت که AI و موارد مرتبط با آن شغل‌های فراوانی هم

به طور مستقیم ایجاد خواهد کرد که بسیاری از کارشناسان ایجاد شغل توسط هوش مصنوعی را بیش از میزان جایگزینی شغل‌ها توسط آن می‌دانند.

موردی که باید افراد شاغل در نظر داشته باشند، افزایش توانمندی‌ها، تطبیق خود و به دست آوردن مهارت‌های جدید است. با این ۳ مورد بسیاری از افراد ممکن است شغل قبلی خود را از دست دهند ولی در موقعیت‌های شغلی دیگر می‌توانند فعالیت کنند. کارگران و کارمندانی که توانمندی پایینی دارند باید این مورد را جدی بگیرند زیرا در صورتی که نتوانند خود را تطبیق دهند امکان از دست رفتن کار خود را در آینده نزدیک خواهند داشت.

۳- مشکلات اخلاقی

یکی از دغدغه‌های مهم محققان و دانشمندان هوش مصنوعی در مورد القای ارزش‌های اخلاقی به این سیستم‌هاست. در موارد بسیاری هوش مصنوعی در تصمیم‌گیری‌ها در آینده دخالت خواهد کرد و باید در این تصمیم‌گیری‌ها ارزش‌های اخلاقی در نظر گرفته شود. یکی از مشکلات اساسی در این مورد این است که تعریف دقیقی از این ارزش‌ها بین تمامی انسان‌ها برقرار نیست. این مورد موجب نتایج مختلف در تصمیم‌گیری و ایجاد مشکلات اخلاقی خواهد شد.

۴- معضلات امنیتی

همان‌طور که هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان یک ناجی در مسائل امنیتی عمل کند، می‌تواند خطرات این حوزه را هم پیچیده‌تر کند. با توجه به اینکه هوش مصنوعی در اختیار هکرها و عوامل مخرب هم قرار دارد، حملات و معضلات امنیتی هم پیچیده‌تر و سخت‌تر خواهد شد. از طرفی با توجه به استفاده از هوش مصنوعی در بخش‌های مخرب، تامین امنیت سیستم‌های مختلف هزینه‌های بیشتری خواهد داشت و می‌تواند مشکلات عدیده‌ای را برای افراد ایجاد کند.

۵- نگرانی‌های حریم خصوصی

یکی از بزرگترین مشکلات و نگرانی‌ها در مورد سیستم‌های هوش مصنوعی، نقض حریم خصوصی است. در حال حاضر بسیاری از شرکت‌ها برای به دست آوردن داده‌های لازم برای سیستم‌های خود، از اطلاعات افراد استفاده می‌کنند. حتی بسیاری از نرم‌افزارهای و سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی به منظور جمع‌آوری داده ایجاد شده‌اند که می‌تواند بسیار حریم خصوصی افراد را تحت تاثیر قرار دهد.

از طرفی با توجه به جدید بودن AI، قوانین زیادی در این موارد وجود ندارد و موانع قانونی هم برای چنین مواردی وجود ندارد. این موضوع باعث سوء استفاده بیشتر شرکت‌ها از داده‌های افراد می‌شود و نگرانی‌ها را بیشتر و بیشتر کرده است.

۶- تقویت تعصب و تبعیض

بعضی تصور می‌کنند که هوش مصنوعی یک سیستم کاملاً ماشینی، کامپیوتری و بی‌طرف است. این مورد اصلاً درست نیست و سیستم‌های مبتنی بر AI با توجه به آموزش‌هایی که می‌بینند و افرادی که آنها را آموزش می‌دهند می‌توانند تفکرات و تعصبات مختلف داشته باشند. با توجه به اینکه توسعه‌دهندگان سیستم‌ها افراد مختلفی هستند و این افراد تعصب‌های مختلفی دارند، می‌توان تصور کرد که هوش مصنوعی ایجاد شده توسط این افراد می‌تواند موجب تقویت تعصب و تبعیض در جامعه شود. به این مورد دقت کنید که این تعصب حتی می‌تواند در نحوه جمع‌آوری داده هم تاثیرگذار باشد و داده‌ها با سوگیری جمع‌آوری شود. این داده‌ها می‌تواند نتایج بسیاری متعصبانه و تبعیض‌آمیزی را به وجود بیاورد و موجب تشدید مشکلات اجتماعی شود.

۷- عدم شفافیت

سیستم‌های زیادی در هوش مصنوعی مخصوصاً در یادگیری عمیق دارای مدل‌های بسیار پیچیده هستند که تفسیر آنها بسیار دشوار است. یکی از دغدغه‌های مهم در این زمینه این عدم شفافیت روند تصمیم‌گیری و منطق زیربنایی این سیستم‌هاست. ممکن است بسیاری از این روند تصمیم‌گیری‌ها دچار مشکل باشند ولی به دلیل پیچیدگی بالای آنها دسترسی به این روندها بسیار مشکل باشد.

اینکه مردم متوجه نشوند که هر سیستمی بر چه اساسی تصمیم‌سازی می‌کند، ممکن است که اعتماد خود را به هوش مصنوعی از دست بدهند و مقاومت جامعه در مقابل این سیستم‌ها بیشتر شود.

۸- ایجاد وابستگی به هوش مصنوعی

با توجه به کارایی‌های AI ممکن است انسان‌ها، بسیار به این سیستم‌ها وابسته شوند. این وابستگی می‌تواند باعث از دست رفتن خلاقیت، تفکر انتقادی و درک و شهود انسانی شود. شاید بتوان گفت این یکی از محتمل‌ترین و خطرناک‌ترین عواقب و خطرات هوش مصنوعی است که حتی می‌توان در حال حاضر گوشه‌هایی از آن را در بعضی بخش‌ها مشاهده کرد.

۹- از کنترل خارج شدن هوش مصنوعی

شاید درک این موضوع با توجه به محصولاتی که تا الان از AI دیده‌اید کمی سخت باشد. در حال حاضر تمامی محصولات مبتنی بر هوش مصنوعی همگی از نوع محدود هستند. این در حالی است که هوش مصنوعی عمومی و ابرهوش مصنوعی دو نوع قدرتمندتر هوش مصنوعی هستند که در حال حاضر فقط به صورت آزمایشگاهی و تئوری مورد بحث بوده‌اند. اگر AI به سطح‌های بالاتری برسد با توجه به اینکه قابلیت تصمیم‌گیری مجزا از انسان را دارد می‌تواند به طور کلی فرمان‌پذیری خود را از دست دهد و برای انسان مشکل ایجاد کند.

۱۰- هوش مصنوعی ایجاد شده با مقاصد آسیب‌زا

هر تکنولوژی با توجه به ظرفیت‌هایی که دارد، می‌تواند در مقاصد مختلفی استفاده شود. محققان می‌توانند استفاده‌ی درستی از AI بکنند و همچنین می‌توان از آن استفاده‌های آسیب‌زا هم کرد. با این مقدمه، باید در نظر داشته باشید با توجه به اینکه AI توانایی‌های بالایی هم دارد، مشکلات به وجود آمده با این تکنولوژی آسیب بیشتری ایجاد خواهد کرد. این مقاصد آسیب‌زا فقط شامل هک یا خطرات امنیتی نمی‌شود و در بسیاری از موارد شما می‌توانید با داده‌هایی که در دست دارید مشکلات اجتماعی، سیاسی و ... را به وجود بیاورید. این مشکلات با توجه به اینکه با استفاده از داده‌های بسیار زیادی به وجود آمده‌اند، بسیار عمیق‌تر و خطرناک‌تر خواهند بود.

۱۱- رقابت در تسلیحات جنگی مبتنی بر AI

یکی از استفاده‌های جذاب AI، استفاده آن در صنعت نظامی است. بسیاری از ارتش‌های دنیا به دنبال این هستند که ارتش‌ها و تسلیحات مختلفی با استفاده از هوش مصنوعی ایجاد کنند. این می‌تواند در بلند مدت خطرات زیادی ایجاد کند. بسیاری از محققان بر این باورند که جنگ‌های آینده بسیار متفاوت‌تر از حال حاضر خواهد بود و ربات‌ها و AI می‌توانند نقش پررنگی در این جنگ‌ها داشته باشند. این خطر در این مورد وجود دارد که این جنگ‌ها آسیب زیادی به بشر و محیط زیست وارد کند و خطرات جانبی مانند از کنترل خارج شدن این سیستم‌ها هم انسان‌ها را تهدید می‌کند.

۱۲- از دست رفتن اعتماد به واقعیت (با نمونه‌های پیشرفته Deepfake)

شما نمونه‌های متفاوتی از جعل عمیق یا Deepfake را مشاهده کرده‌اید. این تکنولوژی می‌تواند صدا، تصویر و حرکات یک فرد را به صورت کامل تقلید کند و به نمایش دربیآورد. این تکنولوژی با پیشرفت‌های آینده می‌تواند اعتماد به هر ویدیو یا صوتی را به صورت کلی از بین ببرد. شما دیگر نمی‌دانید که کدام ویدیو واقعی یا کدام صوت حقیقی است و تشخیص حقیقت هم بسیار سخت خواهد بود. به این صورت اعتماد در زمینه‌های مختلف به افراد متفاوت از بین خواهد رفت و در نتیجه مشکلات اجتماعی بسیار زیادی ایجاد خواهد شد.

۱۳- بحران‌های مالی با استفاده از الگوریتم‌های AI

بسیاری از کسانی که در بازارهای مالی فعالیت دارند، از AI برای پیش‌برد کار خود استفاده می‌کنند. همچنین تحلیلگران اقتصادی و مالی از ابزارهایی مبتنی بر هوش مصنوعی کمک می‌گیرند. با توجه به این مورد احتمال اینکه بحران‌های مالی آینده را هوش مصنوعی ایجاد کند بسیار زیاد است.

علاوه بر این افرادی که پول و داده بیشتری در اختیار دارند، احتمالاً می‌توانند روندهای اقتصادی را بهتر تشخیص دهند. این مورد نابرابری اقتصادی را افزایش خواهد داد و مشکلات اختلاف طبقاتی را بیشتر و بیشتر خواهد کرد.



«این مسئله در اداره آینده دنیا نقش دارد و باید به‌گونه‌ای عمل کنیم که ایران جزو ۱۰ کشور برتر هوش مصنوعی در دنیا قرار بگیرد.» بیانات _ ۲۶/۰۸/۱۴۰۰

«بهره‌بردار بودن در مسئله هوش مصنوعی امتیاز محسوب نمی‌شود. این فناوری لایه‌های عمیق و متنوعی دارد که در اختیار دیگران است. اگر نتوانیم بر این لایه‌ها مسلط شویم، در آینده ممکن است ساختارهایی مشابه آژانس‌های بین‌المللی ایجاد شود که برای استفاده از بخش‌های مختلف هوش مصنوعی، اجازه یا محدودیت اعمال کنند. قدرت‌طلبان و فرصت‌طلبان دنیا به دنبال چنین اقداماتی هستند.» بیانات _ ۰۶/۰۶/۱۴۰۳

«هوش مصنوعی با شتابی حیرت‌انگیز در حال پیشرفت است، به‌گونه‌ای که انسان از سرعت این فناوری متحیر می‌شود. از این رو، یکی از مسائل اساسی که باید مورد تأمل،

تکیه و اعتماد قرار گیرد، هوش مصنوعی است.» بیانات _ ۰۶/۰۶/۱۴۰۳ **ناصر کاوه**