سه شنبه 05 فروردین 1404 - 04:49

نخستین بنیانگذاران هوش مصنوعی

پیش از اینکه اصطلاح هوش مصنوعی در سال ۱۹۵۵ ابداع شود، بارقه‌هایی از پتانسیل هوش مصنوعی در فرهنگ عامه، داستان‌ها و شاهکارهای اولیه مهندسی قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم وجود داشت.

پیش از اینکه اصطلاح هوش مصنوعی در سال ۱۹۵۵ ابداع شود، بارقه هایی از پتانسیل هوش مصنوعی در فرهنگ عامه، داستان ها و شاهکارهای اولیه مهندسی قرن نوزدهم و اوایل قرن بیستم وجود داشت. این پیش سازها نشان دادند که دستگاه های مکانیکی، با قابلیت برنامه ریزی، می توانند وظایفی را که نیاز به هوش انسانی دارند، تقلید کرده و انجام دهند.

به گزارش ایسنا، در اوایل سال ۱۷۲۶، سفرهای گالیور اثر جاناتان سویفت مفهوم طنز «موتور» را معرفی کرد که یک دستگاه خیالی بود که با جایگذاری مجدد کلمات، ایده های جدیدی می ساخت. در حالی که سوئیفت در زمان خود مورد تمسخر قرار گرفت، اما دیدگاه او در مورد تولید متن الگوریتمی، نشان از کاری داشت که مدل های زبانی هوش مصنوعی قرن ها بعد انجام دادند.

در اوایل دهه ۱۹۰۰، یک مهندس اسپانیایی به نام لئوناردو تورس کوودو (Leonardo Torres y Quevedo)، یک ماشین شطرنج باز به نام ال آجدرسیستا (El Ajedrecista) ساخت که از آهنرباهای الکترومغناطیسی برای اجرای بازی استفاده می کرد. این ماشین می توانست به طور مستقل حرکات غیرقانونی را تشخیص دهد و در صورت قرار گرفتن در موقعیت برنده، با اطمینان طرف مقابل را مات کند. اگرچه این ماشین مکانیکی بود، اما ال آجدرسیستا نشان داد که چگونه مهندسی هوشمندانه می تواند کاری را شبیه سازی کند که نیاز به درک منطقی دارد و این یک واحد سازنده ضروری برای هوش مصنوعی آینده بود.

در دهه ۱۹۴۰، **توسعه رایانه های الکترونیکی دیجیتال باعث تغییر شکل فرضیات ما در مورد آنچه ماشین ها می توانند انجام دهند، شد.** جان وینسنت اتاناسوف (John Vincent Atanasoff) و کلیفورد بری (Clifford Berry)، رایانه اتاناسوف-بری (ABC) را معرفی کردند که محاسبات باینری و مدارهای الکترونیکی را معرفی می کرد. اینها سخت افزارهای حیاتی هستند که پایه و اساسی برای برنامه های هوش مصنوعی آینده شدند.

در سال ۱۹۴۳، وارن مک کالوچ (Warren McCulloch) و والتر پیتس (Walter Pitts) مقاله پیشگام خود را با عنوان «حساب منطقی ایده های ماندگار در فعالیت عصبی» منتشر کردند که پیشنهاد می کرد مغز را می توان یک شبکه محاسباتی در نظر گرفت. این ایده برای مدل سازی نورون ها و سیناپس ها به صورت ریاضی، منجر به دهه ها تحقیق در حوزه شبکه های عصبی شد که حوزه ای از هوش مصنوعی است که در نهایت این حوزه را در قرن بیست و یکم دوباره سر زبان ها انداخت.

آلن تورینگ، نابغه ریاضی می پرسد: آیا ماشین ها می توانند فکر کنند؟

نام هیچ چهره ای بیشتر از آلن تورینگ در گفتگو در مورد ریشه های مفهومی هوش مصنوعی به چشم نمی خورد. تورینگ در سال ۱۹۱۲ متولد شد و یک ریاضیدان بریتانیایی بود که فعالیتش زمینه ساز علوم رایانه مدرن شد. در سال ۱۹۵۰، او «ماشین های محاسباتی و هوش» را منتشر کرد، مقاله ای که مستقیما به طرح این سؤال پرداخت: آیا ماشین ها می توانند فکر کنند؟

تورینگ به جای غوطه ور شدن در بحث های متافیزیکی، یک آزمون عملیاتی را پیشنهاد کرد که بعدها آزمون تورینگ نام گرفت. در این آزمون، یک ارزیابی کننده انسانی درگیر مکالمه ای متنی با یک مخاطب غایب می شود که می تواند انسان یا ماشین باشد. اگر شخص ارزیابی کننده نتواند به طور قابل اعتماد تشخیص دهد که کدام ماشین و کدام انسان واقعی است، در این صورت، طبق تعریف عملیاتی تورینگ، ماشین می تواند «هوشمند» تلقی شود.

این رویکرد به چند دلیل متحول کننده بود. اول اینکه با تمرکز بر عملکرد، از تعاریف مبهم «تفکر» فاصله می گرفت. دوم اینکه، درک و تولید زبان را به عنوان شاخص های کلیدی هوش، نمایان می کرد و سوم اینکه آزمون تورینگ به معیاری محبوب در آزمایشگاه های تحقیقاتی و داستان های علمی تخیلی تبدیل شد و نحوه درک افراد خارج از این حوزه را شکل داد.

تاثیر تورینگ بر هوش مصنوعی فراتر از آزمایش بود. کار گسترده تر او در مورد محاسبات پذیری، سیستم های رسمی و رمزنگاری، زمینه را برای اندیشیدن به رایانه به عنوان یک «ماشین جهانی» فراهم کرد که در اصل می تواند هر کاری را با دستورات درست انجام دهد. او در سال ۱۹۵۴ درگذشت و هرگز شاهد اصطلاح «هوش مصنوعی» به طور رسمی نبود، اما اثری که او بر این زمینه گذاشت، پاک نشدنی است.

جان مک کارتی: مردی که «هوش مصنوعی» را ابداع کرد

اگر تورینگ بذرهای مفهومی این کار را کاشته بود، جان مک کارتی به آنها کمک می کرد تا در یک رشته رسمی رشد کنند. مک کارتی، ریاضیدان و دانشمند رایانه در کالج دارتموث، سازمان دهنده اصلی پروژه تحقیقاتی تابستانی دارتموث در سال ۱۹۵۶ در زمینه هوش مصنوعی بود؛ پروژه ای که اکنون به عنوان زادگاه رسمی هوش مصنوعی به عنوان یک رشته شناخته می شود.

در سال ۱۹۵۵، مک کارتی به همراه ماروین مینسکی (Marvin Minsky)، کلود شانون (Claude Shannon) و ناتانیل روچستر (Nathaniel Rochester) پیشنهادی را برای یک کارگاه تابستانی در کالج دارتموث ارائه کردند. **در این پیشنهاد برای اولین بار از اصطلاح «هوش مصنوعی» استفاده شد.** جاه طلبی آنها ساده و در عین حال جسورانه بود. متفکران برجسته را گرد هم آورید تا ببینید آیا می توان ماشین هایی را برای شبیه سازی هوش در سطح انسان ساخت یا خیر.

اگرچه این کنفرانس به یک «پدیده نو» منجر نشد، اما در لحظه، ذهن های روشنی را جذب کرد که دستور کار تحقیقاتی اولیه هوش مصنوعی را ایجاد کردند. کمک های مک کارتی به همین جا ختم نشد. او در طول حرفه پربار خود، لیسپ Lisp را در سال ۱۹۵۸ توسعه داد که یک زبان برنامه نویسی است که به سرعت به زبان تحقیقات هوش مصنوعی برای دهه ها تبدیل شد.

تاثیر تورینگ بر هوش مصنوعی فراتر از آزمایش بود. او در سال ۱۹۵۴ درگذشت و هرگز شاهد اصطلاح «هوش مصنوعی» به طور رسمی نبود، اما اثری که او بر این زمینه گذاشت، فراموش نشدنی است.

مک کارتی معتقد بود که رایانه ها باید با استفاده از منطق رسمی و روش های مبتنی بر دانش درباره جهان استدلال کنند؛

رویکردی که اغلب با کسانی که مسیر زیستی تر و الهام گرفته از مغز را ترجیح می دهند، در تضاد است. صرف نظر از رویکرد، نام مک کارتی برای همیشه با شروع رسمی هوش مصنوعی به عنوان یک زمینه تحقیقاتی گره خورده است.

مارووین مینسکی: پل زدن بین روانشناسی و محاسبات

مارووین مینسکی (Marvin Minsky)، یکی دیگر از سازمان دهندگان کلیدی کارگاه آموزشی دارتموث، استاد دانشگاه مؤسسه فناوری ماساچوست بود که مفاهیمی از روان شناسی، ریاضیات و علوم رایانه ادغام کرد. در سال ۱۹۵۱، مینسکی در کنار دین ادموندز (Dean Edmunds)، ماشین حساب تقویتی آنالوگ عصبی تصادفی (SNARC) را ایجاد کرد که اولین ماشین شبکه عصبی مصنوعی در نظر گرفته شد. این دستگاهی بود که با استفاده از ۳۰۰۰ لوله خلأ و وزنه های سیناپسی که می توانستند از طریق پاداش ها و تنبیه های شبیه سازی شده تنظیم شوند، تلاش می کرد تا نحوه یادگیری یک موش در مارپیچ را شبیه سازی کند.

ماشین حساب تقویتی آنالوگ عصبی تصادفی

مطالعات اولیه مینسکی حاکی از کنجکاوی عمیق او در یادگیری الهام گرفته از زیست شناسی بود. با این حال، با پیشرفت این رشته، او به منتقد سرسخت مدل های پرسپترون ساده (Perceptrons) تبدیل شد و به محدودیت های اساسی آنها در انجام وظایف پیچیده تر اشاره کرد. این نقد در کتابی با همین نام در سال ۱۹۶۹ مستند شد که به طور مؤثری شور و شوق تحقیقاتی در مورد شبکه های عصبی را در دهه ۱۹۷۰ کاهش داد و تا حدی از آن به عنوان «زمستان هوش مصنوعی» یاد می شود.

با این حال، مارووین مینسکی صرفا یک منتقد نبود. کار گسترده تر او نحوه تفکر محققان در مورد هوش و معماری شناختی را شکل داد. او از نظریه جامعه ذهن دفاع کرد و پیشنهاد کرد که هوش از مجموعه ای از عوامل تخصصی که به طور موازی کار می کنند، پدیدار می شود. او همچنین به تاسیس آزمایشگاه هوش مصنوعی مؤسسه فناوری ماساچوست که در حال حاضر آزمایشگاه علوم رایانه و هوش مصنوعی نام دارد، کمک کرد؛ جایی که بسیاری از محققان پیشگام هوش مصنوعی در آن شروع به کار کردند.

تنش بین شبکه های عصبی الهام گرفته از زیست شناسی و هوش مصنوعی نمادین، هسته اصلی بسیاری از بحث ها در دهه های بعدی بود.

هربرت سیمون و آلن نیوول: پیشگامان ماشین های حل مساله

در حالی که مک کارتی و مینسکی هوش مصنوعی را از نقطه نظر منطق و محاسبات تعریف کردند، هربرت آ. سیمون (Herbert A. Simon) که یک دانشمند علوم سیاسی بود و بعدها برنده جایزه نوبل اقتصاد شد و آلن نیول (Allen Newell) که ریاضیدان و دانشمند رایانه بود، با تمرکز بر فرآیندهای حل مساله و شناختی به هوش مصنوعی نزدیک شدند. همکاری آنها در دانشگاه کارنگی ملون دو مورد از اولین برنامه های هوش مصنوعی را به همراه داشت.

«نظریه پرداز منطقی» (Logic Theorist) که اغلب به عنوان اولین برنامه کاربردی هوش مصنوعی در نظر گرفته می شود، ۳۸ قضیه از ۵۲ قضیه اول را در مبادی ریاضیات Principia Mathematica اثبات کرد. حلال مسائل عمومی (۱۹۵۷)، دنباله ای که سعی در تقلید گسترده تر از استراتژی های حل مساله انسانی، مدل سازی وظایفی مانند رمزنگاری و پازل برج هانوی داشت، نیز به دنبال آن آمد.

پازل برج هانوی

آنها همچنین کار برنامه ریزی کنند. موضع بین رشته ای آنها روانشناسی شناختی، علوم رایانه و نظریه سازمانی را برای بررسی چگونگی بازنمایی، جستجو و کاربرد دانش ترکیب کرد.

آنها مفاهیم اکتشافی، قوانین سرانگشتی یا استراتژی هایی را معرفی کردند که به ماشین اجازه می دهد فضاهای جستجوی بزرگ را هرس کند و راه حل های کارآمدتری پیدا کند. با همه خوش بینی آن دوران، سیمون پیش بینی کرد که ماشین ها به زودی می توانند «هر کاری را که یک انسان می تواند انجام دهد» انجام دهند.

آرتور ساموئل: آموزش ماشین ها برای یادگیری

عبارت یادگیری ماشینی امروزه به قدری رایج است که ممکن است شبیه به یک اختراع مدرن باشد. یکی از محققان به نام آرتور ساموئل (Arthur Samuel)، اولین بار در اواخر دهه ۱۹۵۰ آن را رایج کرد. کار ساموئل ایجاد یک برنامه بازی بود که از اشتباهاتش درس می گرفت. او برنامه را با انجام هزاران بازی علیه خودش توسعه داد. برنامه بهبود یافت و در نهایت از سطح مهارت ساموئل پیشی گرفت. او همچنین روی مفاهیم یادگیری تقویتی کار کرد. رویکرد او شامل یک تابع امتیازدهی بود.

برنامه ساموئل نه تنها یک نوآوری بود، بلکه یک نمایش واضح از این بود که رایانه ها می توانند عملکرد خود را در طول زمان از طریق تجربه تکامل دهند. امروزه، این روش در همه چیز، از سیستم های توصیه گر گرفته تا یادگیری تقویتی عمیق مدرن که در محیط های پیچیده اعمال می شوند، دیده می شود.

فرانک روزنبلات: پرسپترون یک انقلاب شبکه عصبی را آغاز می کند

در حالی که مینسکی به محدودیت های معماری های عصبی ساده اشاره کرد، فرانک روزنبلات پرسپترون را در سال ۱۹۵۷ معرفی کرد. پرسپترون یک شبکه دو لایه با وزن های قابل تنظیم بود که می توانست هنگام آموزش بر روی نمونه های برچسب گذاری شده، طبقه بندی ورودی ها را بیاموزد. چشم انداز روزنبلات این بود که پرسپترون به سیستمی تبدیل شود که قادر به انجام وظایف پیچیده تری مانند تشخیص تصویر است.

در سال ۱۹۵۸، روزنبلات بودجه ای را از نیروی دریایی ایالات متحده برای ساخت نسخه سخت افزاری پرسپترون تامین کرد. آزمایش های اولیه نشان داد که پرسپترون ها می توانند حروف خاصی از الفبا را تشخیص دهند و این در آن زمان هیجان انگیز بود که ماشین ها ممکن است به زودی بتوانند قابلیت بینایی انسان در تمایز قائل شدن بین اجسام رقابت کنند.

پس انتشار یا انتشارمعکوس، روشی در یادگیری عمیق برای آموزش شبکه های عصبی است.

با این حال، پرسپترون محدود به حل مسائل خطی قابل تفکیک بود که باعث انتقاد مینسکی و پیپرت در سال ۱۹۶۹ شد. حوزه شبکه های عصبی نزدیک به دو دهه در سایه این انتقادات با مشکل مواجه شد. با این حال، پرسپترون روزنبلات یک نقطه عطف حیاتی با تجسم اولیه این ایده بود که رایانه ها می توانند موارد ارائه شده را مستقیما از روی داده ها یاد بگیرند. این مفهوم در اواخر دهه ۱۹۸۰ با اختراع و متداول شدن روشی در یادگیری عمیق موسوم به «پس انتشار» (Backpropagation) بار دیگر قدرتمندانه ظهور کرد و در نهایت به موج یادگیری عمیق چندین دهه بعد منجر شد.

جوزف وایزنبام: خالق اولیه چت بات ها

یکی از افراد پیشگام در پردازش زبان طبیعی، جوزف وایزنباوم بود که برنامه معروف الایزا (ELIZA) را در اواسط دهه ۱۹۶۰ توسعه داد. الایزا با پاسخ دادن به ورودی تایپ شده با اسکریپت های ساده و منطبق با الگو، مکالمه انسانی را شبیه سازی کرد.

الایزا که تا حدی برای انتقاد از ارتباطات سطحی انسان و رایانه طراحی شده بود، باعث غافلگیری وایزنباوم شد، هنگامی که کاربران احساسات واقعی و همدلی را به برنامه نسبت دادند. الایزا نقطه عطف مهمی است که امکانات و پیچیدگی های اخلاقی طراحی ماشین هایی را نشان می دهد که در گفتگوهای ظاهرا شبیه به انسان شرکت می کنند. وایزنبام همچنین به منتقد مهم دیدگاه های بیش از حد خوش بینانه در مورد هوش مصنوعی تبدیل شد و هشدار داد که جامعه باید از پیامدهای اخلاقی ساخت چنین سیستم هایی آگاه باشد.

از هیجان تا زمستان: چرخه های اولیه هوش مصنوعی

دهه های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ اولین عصر طلایی هوش مصنوعی بود: محققان مؤسسه فناوری ماساچوست، کارنگی ملون، استنفورد و سایر مؤسسات با همه چیز از رباتیک گرفته تا سامانه های خُبره (expert system) دست و پنجه نرم کردند. خوش بینی در آن زمان به اوج خود رسید و با بودجه های قوی و سرفصل هایی که نوید این را می دادند که ساخت ماشین هایی با هوش در سطح انسانی نزدیک به وقوع است، افزایش یافت. با این حال، دو زمستان بر سر راه این جشن هوش مصنوعی قرار گرفت.

سامانه های خُبره (expert system) به دسته ای خاص از نرم افزارهای رایانه ای گفته می شود که در راستای کمک به کاردانان و متخصصان انسانی یا جایگزینی جزئی آنان در زمینه های محدود تخصصی تلاش دارند. این گونه سامانه ها، در واقع، نمونه های آغازین و ساده تری از فناوری پیشرفته تر سامانه های دانش-بنیان به شمار می آیند.

در دهه ۱۹۷۰، در زمستان هوش مصنوعی، به دنبال سرخوردگی عمومی از وعده های ناقص، بودجه در ایالات متحده و بریتانیا محدود شد. پیشرفت در هوش مصنوعی نمادین کند شد، این اتفاق به ویژه در زمانی رخ داد که آزمایشگاه های تحقیقاتی تمرکز خود را تغییر دادند یا تعطیل شدند.

زمستان هوش مصنوعی اواخر دهه ۱۹۸۰ پس از رونق سیستم های پیشرفته یا سامانه های خُبره در اوایل دهه ۱۹۸۰ فرا رسید و تبلیغات بیش از حد دوباره منجر به ناامیدی و کاهش بودجه شد.

با وجود این عقب نشینی ها، بذرهای کاشته شده توسط تورینگ، مک کارتی، مینسکی، نیول، سایمون، ساموئل و روزنبلات به آرامی به رشد خود ادامه دادند. پیشرفت های کلیدی در روش «پس انتشار» و ظهور سخت افزارهای قدرتمندتر، زمینه را برای تولدی دوباره در شبکه های عصبی در اواخر دهه ۱۹۹۰ و اوایل دهه ۲۰۰۰ فراهم کرد.

نگاهی اجمالی به مبتکران جدید

اگرچه پیشگامان اولیه ای که در مورد آنها صحبت کردیم، چارچوب مفهومی هوش مصنوعی را تثبیت کردند، مسیر این رشته در دهه های ۱۹۸۰، ۱۹۹۰ و اوایل دهه ۲۰۰۰، افراد برجسته جدیدی را نیز معرفی کرد. جودیا پرل (Judea Pearl) از شبکه های بیزی را معرفی کرد و مدل سازی عدم قطعیت را به سیستم های هوش مصنوعی آورد. جفری هینتون (Geoffrey Hinton)، یان لیکان (Yann LeCun) و یوشوا بنجیو (Yoshua Bengio) شبکه های عصبی را از طریق روش های یادگیری عمیق احیا کردند.

گروه هینتون در دانشگاه تورنتو در سال ۲۰۱۲ با یک شبکه عصبی پیچیده عمیق که روش های سنتی در تشخیص تصویر را درهم می شکست، جهان را شگفت زده کردند. این داستان از موفقیت، ظهور غیرقابل توقف یادگیری عمیق را رقم زد.

از جنبه تجاری، شطرنج باز رایانه ای دیپ بلو متعلق به شرکت بین المللی دستگاه های کسب وکار آی بی ام (IBM) در سال ۱۹۹۷ استاد بزرگ شطرنج، گری کاسپاروف (Garry Kasparov) را شکست داد و ثابت کرد که با سخت افزارهای تخصصی و الگوریتم های جستجوی پیچیده، ماشین ها می توانند حتی با استعدادترین انسان ها را در یک بازی استراتژیک محبوب به بهترین شکل ممکن شکست دهند.

پیشرفت سریع ادامه یافت، زیرا برنامه رایانه ای آلفاگو متعلق به دیپ مایند (AlphaGo) قهرمان جهان را در بازی قدیمی Go در سال ۲۰۱۶ شکست داد. مدل های زبانی پیشرفته مانند جی پی تی-۳ از اُپن ای آی تولید متون شگفت انگیز و توانایی های یادگیری را نشان دادند. گسترش هوش مصنوعی به اپلیکیشن های روزمره مانند دستیارهای صوتی، سیستم های پیشنهادات و تولید خودکار محتوا قدم بعدی بود.

این پیشرفت ها در نتیجه پرسش ها و روش شناسی های اساسی معرفی شده توسط پدران بنیان گذار هوش مصنوعی شکل گرفته اند. در حالی که در اینجا قرار نیست به طور اساسی به این دستاوردهای مدرن بپردازیم، اما مهم است که بدانیم تمام این شگفتی های هوش مصنوعی قرن بیست و یکم بر پایه ای است که توسط تورینگ، مک کارتی، مینسکی، سایمون، نیول، ساموئل، روزنبلات و همتایان آنها بنا نهاده شده اند.

چرا نوآوران اولیه هوش مصنوعی برای ما اهمیت دارند؟

ممکن است از خود بپرسید که چرا دانستن این ارقام و اطلاعات اولیه هنوز اهمیت دارد، با توجه به اینکه هوش مصنوعی با خوشه های محاسباتی عظیم، داده های بزرگ و چارچوب های یادگیری عمیق تغییر کرده است. پاسخ در اصولی است که آنها پایه گذاری کردند.

رویکرد عمل گرایانه تورینگ، بر نحوه ارزیابی هوش مصنوعی امروزی، از چت بات ها گرفته تا سیستم های تشخیص گفتار، تاثیر گذاشت. تاکید مک کارتی بر منطق رسمی و بازنمایی دانش در بسیاری از زیرشاخه های هوش مصنوعی، مانند استدلال خودکار، برنامه ریزی و نمودارهای دانش محور باقی می ماند. چشم انداز شبکه عصبی از مک کالوچ و پیتس تا روزنبلات تا یادگیری عمیق مدرن، بر اساس این ایده است که می توانیم جنبه های مختلف مغز انسان را به صورت محاسباتی مدل سازی کنیم.

تاکید نیوول و سایمون بر جستجو و اکتشاف، الگویی برای الگوریتم هایی است که به سرعت از فضای راه حل های پیچیده عبور می کنند. برنامه جستجوگر آرتور ساموئل از ظهور رویکردهای داده محور خبر داد. امروزه، بیشتر داستان های موفقیت هوش مصنوعی به الگوهای یادگیری به دست آمده از مجموعه داده های عظیم وابسته است.

بسیاری از مناقشات اولیه هنوز هم امروزه تکرار می شوند، به ویژه بحث نمادین هوش مصنوعی در مقابل شبکه عصبی یا این سؤال که چگونه می توان دانش را به بهترین نحو بازنمایی و دستکاری کرد. جدا از اصلاحات فناورانه، تنش های اساسی همچنان نیرویی پویا هستند که نوآوری های بیشتر را تحریک می کنند.

هوش مصنوعی مدرن به طور خلاصه: سوار بر موج

در حالی که بخش عمده ای از این گزارش بر اولین نوآوران متمرکز بود، ارائه یک تصویر کوتاه از چگونگی ادامه موج در حال تکامل

هوش مصنوعی نیز مفید خواهد بود.

رنسانس یادگیری عمیق (۲۰۰۶-۲۰۱۲): محققانی مانند جفری هینتون، یان لیکان و اندرو ان جی از قدرت پس انتشار و واحد پردازش گرافیکی استفاده کردند که منجر به پیشرفت هایی در بینایی رایانه (ImageNet)، تشخیص گفتار و موارد دیگر شد.

رشد شتابان (۲۰۱۲-۲۰۲۰): غول های فناوری مانند گوگل، فیس بوک، آی بی ام، مایکروسافت و اپل سرمایه گذاری زیادی در آزمایشگاه ها و تحقیقات هوش مصنوعی انجام دادند. هوش مصنوعی در مدل سازی زبان پیشرفت کرد و این پیشرفت در جی پی تی-۳، پذیرش گسترده ترجمه ماشینی مبتنی بر شبکه عصبی و سیستم های پاسخ گویی به پرسش به اوج خود رسید.

مدل های مولد (دهه ۲۰۲۰): مدل های زبانی بزرگ مانند جی پی تی-۳ و جی پی تی-۴ و هوش مصنوعی تولید کننده تصویر مانند دال- ای (DALL-E) یا استیبل دیفیوژن (Stable Diffusion) ارتباط فرهنگی هوش مصنوعی را تغییر داده اند. افراد بدون پس زمینه برنامه نویسی اکنون می توانند متون و تصاویر مختلف را با کلیک بر روی یک دکمه ایجاد کنند.

بهره گیری از تجربیات غول های هوش مصنوعی پیشین

داستان هوش مصنوعی با شبکه های عصبی عمیق در دهه ۲۰۱۰ آغاز نشد. این کار با پرسش های جسورانه و نمونه های اولیه کوچک افرادی آغاز شد که جرأت داشتند به این فکر کنند که آیا ماشین ها می توانند توانایی های چشمگیر ذهن انسان را تقلید کنند یا خیر.

آلن تورینگ ما را به چالش کشید تا در مورد چگونگی اندازه گیری هوش در ماشین ها فکر کنیم. جان مک کارتی این میدان را نامگذاری کرد و چارچوب منطقی را ساخت که هنوز زیربنای هوش مصنوعی نمادین است. ماروین مینسکی شکاف بین روانشناسی و محاسبات را پر کرد و در عین حال محدودیت های مدل های عصبی ساده را مشخص کرد. هربرت سایمون و آلن نیوول برخی از اولین برنامه های هوش مصنوعی را طراحی کردند که بازتاب حل مشکلات انسان بود.

آرتور ساموئل ثابت کرد که ماشین ها می توانند از تجربه یاد بگیرند. فرانک روزنبلات پرسپترون را معرفی کرد و بذر چیزی را کاشت که در نهایت به یادگیری عمیق تبدیل می شد.

این متفکران پیشگام نه تنها فناوری های جدید را می ساختند، بلکه نحوه مفهوم سازی ما از هوش، شناخت و یادگیری را بازنگری می کردند. اگرچه هوش مصنوعی دوره های اوج و زمستان های سرد را پشت سر گذاشته است، درک اصلی مبتکران اولیه همچنان در آن جاری است.

موفقیت هایی که اکنون شاهد آنها هستیم، از ربات هایی که با ما مکالمه می کنند تا آنهایی که در جهان حرکت می کنند، نشان دهنده روح تسلیم ناپذیر کنجکاوی و خلاقیت انسان هستند که جرقه ای برای آغاز کار هوش مصنوعی بوده است.

همانطور که پیشرفت های بیشتر، توسعه وسایل نقلیه خودران، خلاقیت چندوجهی پیچیده و احتمالا سیستم های فوق هوشمند را پیش رو داریم، باید به یاد داشته باشیم که حتی پیچیده ترین معماری یادگیری عمیق هم به آزمایشات با لوله های خلأ، نورون های آنالوگ و سؤال های اساسی و اولیه پرسیده شده توسط دانشمندان بازمی گردد.