

یک شرکت دانش بنیان ایرانی برای اولین بار در کشور موفق به تولید هلمت (کلاه فرم دهی سر نوزاد)، چاپ سه بعدی برای درمان لپیدگی جمجمه نوزادان شده که در آن با طراحی سه بعدی لایه لایه، جمجمه جدید خیلی دقیق و محاسبه شده مطابق با اصول درمان طراحی می شود.

محمدسینا بروجردی، مدیرعامل شرکت این دانش بنیان توسعه فناوری در خصوص تولیدات این شرکت گفت: انواع سیستم های

کلاه درمان مشکلات جمجمه نوزادان با چاپ سه بعدی

پاسداشت نقش دانش فیزیک در توسعه هوش مصنوعی در نوبل ۲۰۲۴

هوش مصنوعی زاده علم فیزیک



صادق کاشفی گروه دانش

سال ها از زمانی که هوش مصنوعی فقط به صفحات کتاب های علمی- تخیلی محدود می شد می گذرد و حالا این مفهوم چند وقتی است که ورای مرزهای خیال قدم برمی دارد؛ سرمایه گذاری های کلان غول های فناوری سراسر جهان روی این مسأله پیشرفت هوش مصنوعی را با شتاب چشمگیری همراه کرده و حتی در روزمرگی هایمان هم می توانیم کاربردهایی برای اقسام این نمونه های توسعه یافته بیابیم. امروز زمینه هایی در مورد مشارعی به گوش می رسد که با ظهور هوش مصنوعی ممکن است از بین بروند و چنین خطری نگرانی های زیادی را در مقیاس جهانی پدید آورده است. به هر روی واضح است که جهان دستخوش تغییر شده و هوش مصنوعی دیگر یک رویداد غریب و دور از دسترس نیست که بخواهیم در آینده دور انتظارش را بکشیم و هم زیستی ما با آن از همین حالا آغاز شده است؛ تعاملی که بی شک علاوه بر جهان فناوری، بر سایر زمینه ها هم تأثیر می گذارد. حوزه دانش هم از این قاعده مستثنی نیست و انگار ذیل همین تحول شگرف، حالا پیشرفت های این حوزه در محافل علمی رسمی، بیش از پیش جدی گرفته می شود؛ طوری که وقتی درباره جایزه نوبل فیزیک امسال صحبت می کنیم، دستاورد برجسته دانشمندان در حوزه یادگیری ماشین، جایگزین تحولاتی شده است که معمولاً انتظار داریم در حوزه ذرات بنیادی، کوانتومی، نسبیتی یا اخترفیزیک رخ بدهد و مهم ترین جایزه علمی سال را از آن خود کند. جایزه ای که هر ساله به پیشنهاد عرصه های مختلف علومی نظیر فیزیک، پزشکی، شیمی و ... و همین طور

برخی از زمینه های غیرعلمی نظیر صلح و ادبیات با هدف بهبود زندگی بشر اهدا می شود. سه شنبه گذشته، جایزه نوبل فیزیک به پاس ایجاد تحولی اساسی در شبکه های عصبی، به جان هاینفیلد و جفری هینتون اهدا شد؛ دانشمندانی که مقالات خود را در این زمینه در دهه ۱۹۸۰ میلادی منتشر و ذیل آنها اشکالی بدوی از شبکه های عصبی را توصیف کردند. با وجود این که چنین شبکه هایی در قیاس با نمونه هایی که هوش مصنوعی مودل امروزی نظیر جت- جی پی تی و ... از آنها برخوردارند بسیار ساده تر است اما ایده پردازی های آنها در آن برهه مبنای تحقیقاتی شد که هوش مصنوعی را به نقطه ای که امروز شاهدش هستیم رساند و این پیشرفت چشمگیر را می توان مرهون فعالیت این فیزیکدانان در نظر گرفت. البته این اولین بار نیست که بنیاد نوبل جوایز علمی خود را به تحقیقاتی اختصاص می دهد که از زمان ارائه آنها سال ها گذشته

است؛ برای مثال در زمینه برخی از کشفیات انقلابی نظیر نسبیت عام نیز شاهد چنین رویکردی بوده ایم که جایزه زمانی به آنها اختصاص داده شده است که اهمیت و ارزش شان ملموس تر به نظر رسیده است.

منشأ بیوفیزیک هوش مصنوعی

سرتأخر تحقیقات این دو دانشمند به سال ۱۹۸۲ برمی گردد؛ زمانی که جان هاینفیلد نوعی شبکه عصبی به نام شبکه هاینفیلد را توصیف کرد که شامل لایه ای یکپارچه و به هم پیوسته از نورون ها می شد. این مقاله که در ابتدا تحقیقات هاینفیلد را در دسته بیوفیزیک طبقه بندی می کرد، روی این مسأله صحنه می گذاشت که یک شبکه عصبی قادر است اطلاعات مربوط به خاطرات را ضبط کند. هینتون با گسترش این دستاورد تلاش کرد رفتار ماشین بولتزمن را به عنوان شبکه عصبی پیچیده تری توضیح بدهد. هینتون در این تحقیقات

برش

رنگ جدید به دنیای علم

ارتباط میان شبکه های عصبی وفیزیک جاده ای دوسویه بود، تعاملی که برای هر دو سمت مزایای زیادی به همراه داشت. همان طور که دانشمندان علوم کامپیوتر از مفاهیم به کار رفته در این شبکه ها در توسعه یادگیری ماشین بهره گرفتند، گسترش این حوزه نیز متعاقباً به پیشرفت دانش فیزیک کمک شایانی کرد؛ برای مثال یادگیری ماشین ابزار مهمی در کشف ذره بوزون هیگز به شمار می رفت؛ جایی که با دسته بندی داده های برخورد میلیاردها ذره بنیادی یا یکدیگر، قدرت ماشین را در محاسبه مسائلی که به صورت انسانی ممکن است چالش زا و گاها ناممکن به نظر برسند را به تصویر کشید. جایزه نوبل امسال خود می تواند مهر تأییدی باشد بر اهمیت توسعه هوش

بسیاری از کودکان در بدو تولد به دلایل ژنتیکی یا محیطی دچار لپیدگی جمجمه یا هیدروسفالی می شوند. در روش سنتی درمان این عارضه از سر نوزاد با قالب های نکتایو قالب گیری صورت می گیرد، اما در روش جدید با پردازش تصاویر سه بعدی از جمجمه بیمار مدلی سه بعدی تهیه شده و سپس با استفاده از طراحی دیجیتال جمجمه ای استاندارد برای بیمار تولید می شود.



پاسداشت نقش دانش فیزیک در توسعه هوش مصنوعی در نوبل ۲۰۲۴

هوش مصنوعی زاده علم فیزیک

مفهوم «واحدهای پنهان» را معرفی کرد؛ لایه های اضافی نورون که میان لایه های ورودی و خروجی یک شبکه عصبی وجود داشتند اما مستقیماً با هیچ کدام تماسی برقرار نمی کردند. این کار انجام وظایفی را که نیاز به درک عمومی تری داشت (نظیر طبقه بندی تصاویر) را ممکن می ساخت. مقاله هاینفیلد به مفهوم شبشه اسپین اشاره می کرد؛ ماده ای که در آن ذراتی با خواص مغناطیسی چیدمان های ناظمی را تشکیل می دهد و این مسأله منجر به فعل و انفعالاتی پیچیده در ماده می شود. هینتون و همکارانش برای توصیف رفتار این مواد از مکانیک آماری استفاده کردند، شاخه ای از دانش فیزیک که آمار را به عنوان ابزاری در راستای پیش بینی و توصیف رفتار ذرات در یک سیستم به کار می گیرد. آنها در نام گذاری شبکه خود از نام لودویگ بولتزمن، فیزیکدانی که در محافل علمی از او به عنوان پدر مکانیک آماری یاد می شود، الهام گرفتند.

مصنوعی و بهره گیری از چنین ابزاری در راستای پیشرفت دانش؛ زیرا علاوه بر جایزه نوبل فیزیک، جایزه نوبل شیمی نیز به دانشمندانی اهدا شد که نوعی مدل هوش مصنوعی برای پیش بینی ساختار پروتئین ها توسعه داده بودند.

به نظر می رسد هوش مصنوعی علاوه بر تغییر قواعد و روندها در بسیاری از عرصه ها نظیر اقتصاد، هنر، اجتماع و ... قرار است نقش پررنگی در تحول ساختارهای علم و دانش نیز ایفا کند و دانشمندان را به سمت وسوایی هدایت کند که بتوانند از پس حل بسیاری از مسائل بریایند که در گذشته از حل آنها عاجز بودند.



دانش

SCIENCE

پنجشنبه ۲۶ مهر ۱۴۰۳ شماره ۶۸۸۳

زیست بوم

دکتر محمد مهدی زمانی جمشیدی / پژوهشگر زیست شناسی

اپی ژنتیک، تغییراتی فراتر از ژن ها

«اپی ژنتیک» (وژن شناسی یا قرآن شناسی) به انواعی از تغییرات در بیان ژن اشاره دارد، بدون این که جهش و تغییری در توالی نوکلئوتیدها و ساختار دی ان ای رخ داده باشد. سازوکارهای اپی ژنتیکی همه فرآیندهای زیست شناختی را از لقاح تا مرگ، از جمله برنامه ریزی مجدد ژنوم در مراحل اولیه تشکیل جنین، تمایز سلولی، بیماری زایی و پیری تنظیم می کند. تغییرات ایجاد شده بر اثر اپی ژنتیک ممکن است توارث پذیر بوده یا غیر قابل توارث باشد؛ علاوه بر این، معمولاً پس از تقسیم سلولی (میتوز یا میوز) حذف نمی شوند. عوامل بروز تغییرات اپی ژنتیک عواملی نظیر متیلاسیون (متیل دار کردن) DNA و RNA، توالی های ریبونوکلئوتیدی غیر کدکننده پروتئین و تغییرات در پروتئین های هستونی هستند. متیلاسیون DNA اضافه شدن یک گروه متیل به باز آلی سیتوزین بوده و عمدتاً در مناطقی که بازهای آلی نیتروژن دار سیتوزین و گوانین کنار هم قرار گرفته اند (موسوم به جزایر CPG) رخ می دهد. تغییرات فراژنی یا اپی ژنتیک در تکوین موجودات (از بدو تولد تا بلوغ)، غیر فعال شدن یکی از دو کروموزوم X در پستانداران ماده، پدیده نقش گذاری ژنومی (بیان صرفاً یکی از دو آلل به اثر رسیده از پدر و مادر، مهار ژنی، افزایش جرم ژنوم، کاهش توانایی های مغزی در دوران پیری، بروز برخی بیماری ها و ... نقش دارد. از نکات جالب در مورد تغییرات اپی ژنتیکی، ارتباط آن با موضوع حافظه است؛ بدین صورت که تشکیل و نگهداری حافظه به علت تغییرات اپی ژنتیکی است که باعث تغییرات دینامیکی مورد نیاز در رونویسی ژن و در نتیجه، ایجاد و تجدید حافظه در نورون ها می شود. بنابراین با کاهش متیلاسیون دی ان ای در دوران پیری، توانایی های مغز مانند حافظه و یادگیری نیز کاهش می یابد. تغییرات اپی ژنتیکی مسئول طیف وسیعی از بیماری هایی هستند که در بدو تولد یا نوزادی آشکار می شود یا بیماری هایی که بعداً در طول زندگی بروز می یابد؛ نظیر انواع سرطان ها، بیماری های قلبی- عروقی و دیابت. برای مثال تغییرات اپی ژنتیکی می تواند باعث خاموش شدن ژن های سرکوبگر تومور شود، یا با مختل کردن بیان طبیعی ژن موجب بروز دیابت شود یا این که با ایجاد تغییرات هیستونی و توالی های ریبونوکلئوتیدی غیر کدکننده پروتئین، در بروز بیماری های قلبی- عروقی نقش داشته باشد. همچنین تغییرات اپی ژنتیک، عاملی تأثیرگذار در بیماری های مغزی مانند بیماری های روانی و اعتیاد هستند. بنابراین، در ارتباط با تأثیرات بیماری زایی تغییرات اپی ژنتیک و همچنین براساس امکان برگشت پذیر بودن علائم فراژنی، تحقیقات بر روی درمان اپی ژنتیک متمرکز شده که نتایج و موفقیت های امیدوارکننده ای نیز به همراه داشته است. از آنجا که در سال های اخیر شاهد انفجار دانش در زمینه اپی ژنتیک هستیم، باید به این حوزه علمی توجه بیشتری شود. برای مثال، مطالعات اخیر این تصور را باید بتوانند از شر زباله های تولیدی برگشت ناپذیر است، به چالش می کشد. علاوه بر این، تحقیقات روی نوعی اختلال رشد مغزی نوزادی به نام «سندرم رت» نقش پیش بینی نشده ای را برای یکی از پروتئین های متصل شونده در نورون هائشان داده است.

فناوری فضایی

جایزه سه میلیون دلاری

برای حل چالش سفر به ماه

ناسا رقابت جدیدی را با جوایز سه میلیون دلاری برای کمک به حل چالشی قدیمی برای بازگشت دوباره انسان ها به ماه و اولین حضور انسان ها روی سیاره سرخ آغاز کرده است. سفرهای طولانی مدت به فضا مانند آنچه در سفر به ماه و سفر به مریخ اتفاق خواهد افتاد با تولید زباله ها و مواد زاید فضانوردان همراه خواهد بود. برای تنظیم وزن فضایی ما، فضانوردان باید بتوانند از شر زباله های تولید شده در طول سفرشان خلاص شوند تا در مسیر بازگشت با مشکلی روبه رو نشوند. از طرف دیگر اگر قرار باشد در آینده ایستگاه فضایی روی ماه ساخته شود و فضانوردان مدتی طولانی تر بر روی ماه ساکن شوند، معضل زباله های تولیدی که علاوه بر زباله های آلی شامل قطعات و تجهیزات، البته... و هم در این حالت خواهد شد، چالش مهمی برایشان خواهد بود. به همین خاطر ناسا به دنبال راهکاری برای بازیافت زباله های تولیدی فضانوردان در سفرهای آینده بوده و مسابقه لونا ریاسیکل (LunaRecycle) را طراحی کرده است. هرچند ناسا و سایر سازمان های فضایی در وهله اول تلاش می کنند تا میزان ضایعات تولیدی در طول سفرهای فضایی را کاهش دهند، اما این سازمان به دنبال ایده ها و طرح هایی درخصوص فناوری های برای بازیافت زباله ها به محصولات مفید برای رفق کامل این چالش است. امی کامینسکی، مجری برنامه جوایز، چالش ها و برنامه جمع سیاری ناسا در این خصوص گفت: «عملیات پایدار اصل مهمی برای ماومیرت های ناساست زیرا ما به اکتشافات و تحقیق در خارج از خانه و روی زمین می پردازیم. با این چالش، ما به دنبال رویکردهای نوآورانه عمومی برای مدیریت زباله در ماه هستیم و می خواهیم علاوه بر این کاربرد از فناوری به دست آمده حوی روی زمین به نفع محیط زیست استفاده کنیم.» این مسابقه شامل دو بخش است؛ بخش اول شامل ساخت نمونه اولیه از طراحی و توسعه اجزا و سیستم های سخت افزاری برای بازیافت یک یا چند جریان زباله جامد در سطح ماه تمرکز دارد. بخش دیجیتال بر طراحی یک نسخه مجازی از سیستمی کامل برای بازیافت جریان های زباله جامد در سطح ماه و تولید محصولات نهایی تمرکز دارد. تیم ها فناوری می توانند در این چالش ثبت نام کنند و در یک یا هر دو مسیر رقابت کنند و در نهایت مبلغ جزیی به دو طرح تقسیم خواهد شد.

منبع: IFL Science