

نوشته : کریم پوپل
مورخ ۱۴ نوامبر ۲۰۲۶

اسرار هوش طبیعی یا خالق طبیعت

مقالهٔ علمی ـ فلسفی دربارهٔ ماده، انرژی، قوانین طبیعت، پیدایش حیات هوش طبیعی و مصنوعی

مقدمه

هوش مصنوعی شمه‌ای از هوش طبیعت است .انسان از هزاران سال پیش در تلاش بوده است تا اسرار طبیعت، پیدایش جهان، ساختمان ماده و منشأ حیات را بشناسد. دانشمندان در طول تاریخ توانسته‌اند بسیاری از قوانین طبیعت را کشف کنند؛ اما هنوز پرسش‌های فراوانی دربارهٔ پیدایش جهان، منشأ حیات و ماهیت آگاهی بی‌پاسخ مانده‌اند.

امروز هوش مصنوعی یکی از بزرگ‌ترین دستاوردهای علمی بشر محسوب می‌شود. این فناوری می‌تواند محاسبات پیچیده انجام دهد، معلومات را تحلیل کند، زبان انسان را پردازش نماید و در کشف روابط علمی به دانشمندان کمک کند.

اما پرسش اساسی این است: آیا هوش مصنوعی پدیده‌ای مستقل از طبیعت است، یا خود محصول ماده، انرژی و قوانین طبیعی به شمار می‌رود؟

از دیدگاه نگارنده، هوش مصنوعی تنها شمه‌ای از توانایی عظیم طبیعت در ایجاد نظم، روابط پیچیده و ساختارهای گوناگون است .طبیعت پیش از پیدایش انسان، میلیاردها سال بر اساس قوانین خود فعالیت داشته و ساختارهایی بسیار پیچیده‌تر از ماشین‌های امروزی را به وجود آورده است.

در این مقاله، اصطلاح «هوش طبیعت» برای توصیف نظم، توانایی خودسازمان‌دهی، سازگاری و پیچیدگی فرایندهای طبیعی به کار می‌رود. این اصطلاح یک برداشت فلسفی است و نباید آن را با آگاهی و تفکر انسانی یکسان دانست.

آینده بشر با کشف هوش های طبیعی

بشراز ۵۰ الی ۳۰۰ سال آینده اکثر کارهای سخت و ماشینی را با ماشین های هوش مصنوعی اجرا خواهند نمود. هکذا کنترول ابر باران گرمی سردی زمین دریافت آب و اکسیجن در مهتاب کره مریخ و سایر سیاره گان را دریافت خواهد نمود.

۱ .ماده، انرژی و قوانین طبیعت

تمام اجسام پیرامون ما از ماده تشکیل شده‌اند. ماده دارای خواص فزیکی و کیمیاوی گوناگون است و این خواص با ساختمان اتمی و مولکولی آن ارتباط دارند.

هر اتم از هسته و الکترون‌ها تشکیل شده است. هسته معمولاً دارای پروتون و نیوترون است. تعداد پروتون‌ها نوع عنصر کیمیاوی را تعیین می‌کند و ساختمان الکترونی نقش مهمی در رفتار کیمیاوی آن دارد.
برای مثال، هایدروجن دارای یک پروتون، کاربن دارای شش پروتون و اکسیجن دارای هشت پروتون است. تفاوت ساختمان این عناصر باعث می‌شود که خواص متفاوتی داشته باشند.
از ترکیب همین عناصر، مواد بسیار گوناگونی مانند آب، پروتین‌ها، چربی‌ها، قندها و مولکول‌های پیچیدهٔ موجودات زنده به وجود می‌آیند.
از نظر نگارنده، همین تنوع خواص ماده یکی از سرچشمه‌های رنگارنگی طبیعت است.
انشتین با رابطهٔ مشهور خود نشان داد که جرم و انرژی ارتباط بنیادی دارند:

$$E = mc^2$$

این فورمول نشان می دهد که جرم و انرزی با هم دیگر در ارتباط اند.

$$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$$

این قانون جاذبه بین دو جسم را محاسبه میکند
این رابطه بیانگر هم‌ارزی جرم و انرژی است. در واکنش‌های طبیعی، انرژی می‌تواند از شکلی به شکل دیگر تبدیل شود.
بنابراین، آنچه در طبیعت مشاهده می‌کنیم، نتیجهٔ روابط پیچیدهٔ ماده، انرژی و نیروهای بنیادی است.

۲ .آیا خالق و طبیعت از یکدیگر جدا هستند؟

از دیدگاه فلسفی نگارنده، خالق طبیعت را نباید الزاماً موجودی جدا از ماده و انرژی تصور کرد.
در این برداشت، خالق همان نظم بنیادی و قوانین جدایی‌ناپذیر از طبیعت است. ماده، انرژی و قوانین حاکم بر آن‌ها با یکدیگر پیوند دارند و تغییرات جهان از روابط میان آن‌ها پدید می‌آید.
این اندیشه با برخی دیدگاه‌های فلسفی باروخ اسپینوزا، فیلسوف قرن هفدهم، شباهت دارد. اسپینوزا خدا و طبیعت را در چارچوب یک حقیقت بنیادی تفسیر می‌کرد.
با این حال، باید تأکید کرد که ازلی‌بودن ماده و انرژی و یکسان‌بودن خدا با قوانین طبیعت، در این مقاله دیدگاه‌های فلسفی نگارنده‌اند و نه حقایقی که علم تجربی آن‌ها را به‌طور قطعی اثبات کرده باشد.
علم می‌تواند رفتار ماده و انرژی را بررسی کند؛ اما اینکه چرا قوانین طبیعت وجود دارند و آیا این قوانین خود همان خالق هستند، پرسشی فلسفی باقی می‌ماند.

۳ .حرکت ماده و پیدایش کهکشان‌ها

جهان از میلیاردها کهکشان تشکیل شده است. در هر کهکشان، ستارگان، گازها، گردوغبار و دیگر اجسام آسمانی وجود دارند.

بر اساس کیهان‌شناسی امروزی، تفاوت‌های اولیه در تراکم ماده و اثر نیروی جاذبه باعث شدند ساختارهای بزرگ جهان به‌تدریج شکل بگیرند.

مادهٔ تاریک نیز در مدل‌های علمی کنونی نقش مهمی در پیدایش کهکشان‌ها دارد.

حرکت ماده، جاذبه و برهم‌کنش‌های فزیکی در تشکیل ستارگان و سیارات سهم اساسی دارند.

از نگاه نگارنده، این فرایندها نمونه‌هایی از نظم طبیعی‌اند؛ نظمی که بدون دخالت آگاهانهٔ انسان، ساختارهای بسیار بزرگ و پیچیده به وجود آورده است.

البته حرکت اتم‌ها به‌تنهایی توضیح کامل پیدایش کهکشان‌ها نیست و برای شناخت این پدیده باید قوانین جاذبه، فزیک ذرات و تکامل جهان نیز بررسی شوند.

۴ .پیدایش حیات و هوش طبیعت

یکی از شگفت‌انگیزترین پدیده‌های جهان، پیدایش حیات در کرهٔ زمین است.

زمین در طول میلیاردها سال تغییرات بزرگی را تجربه کرده است. تشکیل اقیانوس‌ها، تغییر ترکیب جو، فعالیت‌های آتشفشانی و تحولات کیمیاوی شرایطی را فراهم کردند که حیات در آن پدید آمد.

چگونگی دقیق پیدایش نخستین موجود زنده هنوز به‌طور کامل روشن نشده است.

اما پس از پیدایش حیات، موجودات زنده در جریان تکامل تغییر کردند و تنوع عظیمی از نباتات، حیوانات، حشرات و موجودات میکروسکوپی به وجود آمد.

چارلز داروین در کتاب «دربارهٔ منشأ انواع» که در سال ۱۸۵۹ منتشر شد، انتخاب طبیعی را به‌عنوان یکی از سازوکارهای اساسی تکامل موجودات زنده توضیح داد.

از نگاه نگارنده، تنوع حیات یکی از روشن‌ترین نمونه‌های توانایی طبیعت در ایجاد ساختارهای پیچیده است.

۵ .هوش طبیعت در ساختمان بدن انسان

بدن انسان نمونهٔ بسیار پیچیده‌ای از همکاری سیستم‌های طبیعی است.

وقتی انسان غذا می‌خورد، دستگاه هاضمه آن را به مواد ساده‌تر تجزیه می‌کند. انزایم‌ها در این فرایند نقش مهمی دارند و هورمون‌ها فعالیت‌های مختلف بدن را تنظیم می‌کنند.

مواد غذایی از روده جذب خون می‌شوند و بخش بزرگی از آن‌ها ابتدا به جگر انتقال می‌یابد.

در همین زمان، شش‌ها اکسیجن را وارد خون می‌کنند و قلب با چهار حفرهٔ خود خون را در بدن به گردش درمی‌آورد.

مغز و سیستم عصبی نیز در تنظیم بسیاری از فعالیت‌های بدن سهم دارند.

میلیاردها حجره در بدن انسان فعالیت می‌کنند و هر یک دارای ساختمان و وظایف ویژه‌اند.
این همکاری پیچیده بدون آنکه انسان برای هر واکنش کیمیاوی آگاهانه فرمان بدهد، ادامه می‌یابد.
در اصطلاح فلسفی نگارنده، چنین هماهنگی‌ای را می‌توان یکی از جلوه‌های «هوش طبیعت» دانست.
با این حال، از نگاه علم زیست‌شناسی، این هماهنگی نتیجهٔ فرایندهای فزیولوژیکی، تنظیم ژنتیکی، واکنش‌های کیمیاوی و تکامل است و به‌خودی‌خود وجود شعور آگاهانه در طبیعت را ثابت نمی‌کند.

۶ .هوش طبیعت در نباتات و حشرات

در جهان نباتات نیز میلیون‌ها نوع رابطه و سازگاری طبیعی مشاهده می‌شود.
بعضی گل‌ها دارای رنگ، بو و شهدی هستند که حشرات گرده‌افشان را جذب می‌کنند.
زنبورها هنگام جمع‌آوری شهد، گردهٔ گل‌ها را انتقال می‌دهند و به تولیدمثل بسیاری از نباتات کمک می‌کنند.
برخی نباتات حشره‌خوار نیز دارای برگ‌های مخصوصی هستند که می‌توانند حشرات را گرفتار و هضم کنند.
این ویژگی‌ها در جریان تکامل و انتخاب طبیعی پدید آمده‌اند.
نباتات بدون داشتن مغزی مانند انسان، می‌توانند به نور، جاذبه، رطوبت، تماس و تغییرات محیط واکنش نشان دهند.
این پدیده‌ها نشان می‌دهند که پاسخ‌دادن به محیط تنها به موجودات دارای مغز محدود نیست.
اما باید میان واکنش‌های زیستی، پردازش معلومات و آگاهی ذهنی تفاوت گذاشت.

۷ .تجزیه و بازسازی؛ شرط ادامهٔ حیات

یکی از مهم‌ترین نکات در اندیشهٔ نگارنده، نقش تجزیه و دگرگونی در طبیعت است.
اگر اجساد انسان‌ها، حیوانات و نباتات پس از مرگ تجزیه نمی‌شدند، بقایای موجودات زنده در محیط انباشته می‌شدند و چرخهٔ عناصر غذایی به‌شدت مختل می‌گردید.
باکتری‌ها، قارچ‌ها و سایر موجودات تجزیه‌کننده، مواد عضوی را به ترکیبات ساده‌تر تبدیل می‌کنند.
در نتیجه، کاربن، نایتروجن، فاسفورس و سایر عناصر دوباره وارد چرخه‌های طبیعی می‌شوند.
نباتات از بخشی از این مواد برای رشد استفاده می‌کنند و مواد غذایی از طریق زنجیره‌های غذایی به حیوانات و انسان انتقال می‌یابند.
در این فرایند، عناصر کیمیاوی معمولاً نابود نمی‌شوند؛ بلکه ترکیبات آن‌ها تغییر می‌کند.
بنابراین، تجزیه و بازسازی از سازوکارهای اساسی پایداری اکوسیستم‌ها هستند.

از دیدگاه نگارنده، تخریب در طبیعت همیشه به معنای نابودی مطلق نیست؛ بلکه در بسیاری موارد مقدمهٔ بازگشت مواد به چرخه‌های تازه است.

۸ .هوش مصنوعی چگونه از خواص ماده پدید آمده است؟

هوش مصنوعی ساختهٔ انسان است؛ اما انسان خود محصول طبیعت است و ابزارهای او نیز از مواد طبیعی ساخته می‌شوند.

کمپیوترها از مدارهای الکترونیکی و مواد نیمه‌رسانا، به‌ویژه سیلیکان، استفاده می‌کنند.

در این مدارها، رفتار بارهای الکتریکی بر اساس قوانین فزیک کنترول می‌شود.

الگوریتم‌های ریاضی و برنامه‌های کمپیوتر با استفاده از این مدارها معلومات را پردازش می‌کنند.

هوش مصنوعی امروزی، به‌ویژه شبکه‌های عصبی مصنوعی، از وزن‌های عددی، توابع ریاضی و روش‌های یادگیری استفاده می‌کند.

برای مثال، یک محاسبهٔ ساده در شبکهٔ عصبی را می‌توان چنین نشان داد:

$$y=f(wx+b)$$

در این فورمول، مقدار ورودی، وزن، عدد تنظیم‌کننده و تابع ریاضی در تعیین نتیجه نقش دارند.

شبکه‌های عصبی واقعی بسیار پیچیده‌ترند و از تعداد زیادی پارامتر استفاده می‌کنند.

بنابراین، هوش مصنوعی نتیجهٔ همکاری چند عامل است: ماده، انرژی، قوانین فزیک، ریاضیات، الگوریتم‌ها و معلومات آموزشی.

از نگاه فلسفی نگارنده، این فناوری شمه‌ای از ظرفیت عظیم طبیعت است؛ زیرا خودِ امکان ساختن چنین دستگاهی از خواص ماده و قوانین طبیعی سرچشمه می‌گیرد.

۳ .فورمول اصلی هوش مصنوعی چیست؟

هوش مصنوعی تنها یک فورمول ندارد؛ بلکه از هزاران و گاهی میلیون‌ها محاسبه استفاده می‌کند.

یکی از فورمول‌های سادهٔ شبکهٔ عصبی مصنوعی چنین است:

$$y=f(w1x1+w2x2+b)$$

در این فورمول:

- x1,x2: معلومات ورودی
- w1,w2 : وزن یا اهمیت هر معلومات
- b : مقدار تنظیم‌کننده
- F : تابع ریاضی
- y : نتیجهٔ محاسبه

آیا هوش مصنوعی بدون ریاضی ساخته می‌شود؟

نخیر. ریاضیات اساس هوش مصنوعی امروزی است. مهم‌ترین بخش‌های آن عبارت‌اند از:

۱. جبر خطی (ماتریس‌ها و بردارها
۲.احتمالات و احصائیه
۳. مشتق و حساب دیفرانسیل
۴.الگوریتم‌ها
۵.توابع ریاضی، از جمله لوگاریتم‌ها

۱ .هوش مصنوعی چگونه کلمه را انتخاب می‌کند؟

فرض کنیم شما بنویسید:

»آفتاب از طرف«...

هوش مصنوعی باید حدس بزند که کلمهٔ بعدی چیست.

برای ساده‌سازی، فرض می‌کنیم هوش مصنوعی برای سه کلمه این امتیازهای ریاضی را محاسبه کرده است:

کلمه	امتیاز محاسبه‌شده
شرق	۳
غرب	۱
شمال	۰

این امتیازها هنوز احتمال نیستند. برای تبدیل آن‌ها به احتمال، هوش مصنوعی می‌تواند از یک فورمول ریاضی به نام **سافت‌مکس (Softmax)** استفاده کند.

$$P_i = \frac{e^{zi}}{\sum_j e^{zj}}$$

در این فورمول، z_i امتیاز یک کلمه و e عدد ثابت ریاضی تقریباً برابر با ۲,۷۱۸ است.

نتیجهٔ محاسبه

احتمال انتخاب کلمهٔ بعدی

شرق 84.4 ٪ -

غرب - 11. 4

شمال ٪ - **4.2**

این ارقام فقط یک مثال آموزشی هستند و از محاسبات واقعی ChatGPT گرفته نشده‌اند.

چون کلمهٔ «شرق» بالاترین احتمال را دارد، هوش مصنوعی در روش انتخابِ بیشترین احتمال، آن را انتخاب می‌کند.

در نتیجه جمله چنین تکمیل می‌شود:

»آفتاب از طرف شرق طلوع می‌کند«.

۹ .نظریات دانشمندان دربارهٔ طبیعت و هوش

آلبرت انشتین
انشتین نشان داد که جرم، انرژی، فضا و زمان دارای روابط عمیق فزیکی هستند.
نظریه‌های او نمونه‌هایی از توانایی ریاضیات برای توضیح نظم طبیعت‌اند.
چارلز داروین
داروین نشان داد که سازگاری‌های پیچیدهٔ موجودات زنده می‌توانند در جریان نسل‌های متوالی و از طریق انتخاب طبیعی تکامل یابند.
آلن تورینگ
تورینگ در مقالهٔ مشهور خود در سال ۱۹۵۰ با عنوان «ماشین‌های محاسبه‌گر و هوش» این پرسش را مطرح کرد که آیا ماشین‌ها می‌توانند رفتار هوشمندانه از خود نشان دهند.
اندیشه‌های او در شکل‌گیری مباحث نظری هوش مصنوعی نقش بنیادی داشتند.
باروخ اسپینوزا
اسپینوزا در فلسفهٔ خود خدا و طبیعت را در پیوندی بنیادی بررسی کرد. این دیدگاه از بعضی جهات به برداشت نگارنده دربارهٔ جدایی‌ناپذیری خالق و طبیعت نزدیک است.
وجه مشترک و تفاوت
این دانشمندان و فیلسوفان همگی یک نظریهٔ واحد نداشته‌اند. انشتین دربارهٔ قوانین فزیک، داروین دربارهٔ تکامل زیستی، تورینگ دربارهٔ هوش ماشین و اسپینوزا دربارهٔ ماهیت هستی بحث کرده‌اند.
در این مقاله از اندیشه‌های آنان برای بررسی جنبه‌های مختلف نظریهٔ نگارنده استفاده شده است؛ نه برای ادعای اینکه آنان اصطلاح «هوش طبیعت» را به همان معنای پیشنهادی نگارنده پذیرفته‌اند.

۱۰ .آیا هوش مصنوعی می‌تواند قوانین ناشناختهٔ طبیعت را کشف کند؟
هوش مصنوعی می‌تواند در تحلیل اطلاعات نجومی، کشف مواد تازه، بررسی ساختمان پروتین‌ها، پیش‌بینی وضعیت هوا و مطالعهٔ سیستم‌های پیچیده نقش مهمی داشته باشد.
ممکن است در دهه‌های آینده، این فناوری به دانشمندان کمک کند روابط ریاضی تازه‌ای را کشف کنند.
برای مثال، شناخت بهتر تشکیل ابرها، بارندگی، منابع آب در مهتاب و مریخ و رفتار مواد در شرایط متفاوت از موضوعاتی است که هوش مصنوعی می‌تواند در پژوهش آن‌ها سهم داشته باشد.
اما هوش مصنوعی نمی‌تواند قوانین فزیک را نقض کند. هر نظریهٔ تازه باید با مشاهده، آزمایش و شواهد علمی بررسی شود.
همچنین نمی‌توان با اطمینان پیش‌بینی کرد که بشر در پنجاه یا صد سال آینده تمام قوانین طبیعت را خواهد شناخت.
۱۱ .آیا طبیعت دارای شعور است؟
در اینجا باید میان دو مفهوم تفاوت گذاشت.

نخست، طبیعت دارای قوانین، روابط و سازوکارهایی است که می‌توانند ساختارهای پیچیده ایجاد کنند. این موضوع از راه علوم طبیعی قابل بررسی است.
دوم، اینکه خود طبیعت دارای شعور، قصد یا آگاهی باشد، پرسشی فلسفی است و تاکنون شواهد علمی قطعی برای اثبات آن وجود ندارد.
در نظریهٔ حاضر، «هوش طبیعت» بیشتر به معنای ظرفیت ماده و انرژی برای ایجاد نظم، سازگاری، تحول و ساختارهای پیچیده به کار می‌رود.
این تعریف امکان می‌دهد دربارهٔ عظمت و پیچیدگی طبیعت سخن بگوییم، بدون آنکه عملکرد یک انزایم یا حرکت یک سیاره را با تفکر آگاهانهٔ انسان یکسان بدانیم.

۱۲ .نتیجه‌گیری

طبیعت پیش از پیدایش انسان و هوش مصنوعی، میلیاردها سال بر اساس قوانین فزیکی، کیمیاوی و زیستی فعالیت داشته است.
از عناصر سادهٔ کیمیاوی، ترکیبات پیچیده به وجود آمده‌اند. از فرایندهای طبیعی، ستارگان، سیارات و در شرایط مناسب، موجودات زنده پدید آمده‌اند.
در کرهٔ زمین، حیات در جریان تکامل به تنوع شگفت‌انگیزی رسیده است.
بدن انسان، سیستم هاضمه، گردش خون، مغز، نباتات، حشرات و چرخه‌های تجزیه و بازسازی، همگی نمونه‌هایی از پیچیدگی و هماهنگی فرایندهای طبیعی هستند.
انسان با استفاده از مغز خود توانسته است ریاضیات، ماشین‌ها، کمپیوترها و سرانجام هوش مصنوعی را توسعه دهد.
از دیدگاه نگارنده، هوش مصنوعی نه پدیده‌ای بیرون از طبیعت، بلکه محصول توانایی انسان در شناخت و استفاده از خواص ماده و قوانین طبیعی است.
هوش مصنوعی شمه‌ای از هوش طبیعت است؛ زیرا آنچه انسان در ماشین‌ها به وجود آورده، تنها بخش کوچکی از ظرفیت عظیم طبیعت برای ایجاد نظم، پیچیدگی، سازگاری و دگرگونی را بازتاب می‌دهد.
این اندیشه یک دیدگاه علمی ـ فلسفی برای بحث و پژوهش بیشتر است و نباید آن را نظریه‌ای اثبات‌شده دربارهٔ آگاهی طبیعت یا منشأ نهایی جهان دانست.

منابع و مآخذ پیشنهادی

۱. Darwin, Charles. (1859). *On the Origin of Species*. London: John Murray.
۲. Einstein, Albert. (1905). *Does the Inertia of a Body Depend Upon Its Energy-Content?* Annalen der Physik.
۳. Turing, Alan M. (1950). *Computing Machinery and Intelligence*. Mind, 59(236), 433–460.
۴. Spinoza, Baruch. (1677). *Ethics*.
۵. Schrödinger, Erwin. (1944). *What Is Life?* Cambridge University Press.

۶. Prigogine, Ilya, and Isabelle Stengers. (1984). *Order Out of Chaos*. Bantam Books.
۷ — NASA. منابع آموزشی دربارهٔ پیدایش ستارگان، کهکشان‌ها و تکامل جهان.
۸. منابع درسی زیست‌شناسی دربارهٔ تکامل، فزیولوژی انسان، اکوسیستم‌ها و چرخه‌های مواد.

یادداشت : این مقاله تلفیقی از دیدگاه‌های فلسفی نگارنده و دانش علمی معاصر است. شباهت اندیشهٔ نگارنده با نظریات دانشمندان به معنای تأیید مستقیم آنان از فرضیهٔ «هوش طبیعت» نیست.