

## زندگی دانش

#### دیدگاه

## حکایت پیشرفت علم در روزهای سخت

بدون تردید همین که می‌توانید خواننده این سطور در نسخه کاغذی روزنامه یا روی صفحه رایانه و گوشی هوشمند باشید، مرهون تلاش نوع بشر برای شناخت طبیعت و به‌کارگیری آن در بهتر زیستن است، علم، چه به‌عنوان عرصه مرزهای دانایی و شناخت عالم و چه به‌عنوان به‌کارگیری دانش به‌دست آمده در بهتر زیستن، یعنی فناوری، جلگی به‌سادگی حاصل نشده‌است. سال‌ها و بلکه قرن‌ها طول می‌کشید تا کشفی شگرف حاصل می‌شد یا ابزار جدیدی اختراع می‌شد. تاریخ علم مملو از داستان‌ها و حکایت‌های هیجان‌انگیزو حیرت‌آوراین تلاش سترگ بشری است که برای هر جوینده دانش، خواندنش ضروری، الهام‌بخش و ایده‌دهنده‌است، و البته ما را از نگرش ساده‌انگازانه نسبت به علم نوین دور می‌کند. این خود می‌تواند دستاورد مهمی باشد.

همه ما روزگار سختی را می‌گذرانیم؛ درواقع، برای نوع بشر چنین است. ناگهان يك و بروس ناشناخته تمام مناسبات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، فردی و حتی سیاسی را در سراسرکره زمین دگرگون ساخت. هیچ‌کس تصورش را نمی‌کرد؛ مگر در فیلم‌های علمی-تخیلی، آن هم از نوع آخرالزمانی‌اش! به‌هر حال، این شیوع گسترده رخ داد و البته دانشمندان بسیاری سخت در تلاش برای مهار آن هستند. تاریخ علم به ما می‌گوید که هرچند سخت و زمان‌بر، اما در نهایت علم موفق خواهد شد.

مناسبات علمی و مراکز تحقیقاتی نیز متأثر از این فراگیری شده‌اند و راه‌های دیگر را برای استمرار فعالیت‌هایشان می‌آزمایند؛ عرصه‌هایی نوین، با همه این دشواری‌ها، برای مثال، در زمینه علم نجوم همچنان شاهد دستاوردهای شایان توجهی هستیم، اگر به برخی از مهم‌ترین دستاوردهای علمی بشر نگاهی بیندازیم، می‌بینیم که آنها هم در شرایط ایده‌آل حاصل نشده‌اند. بی‌اغراق بعضی از مهم‌ترین کشفیات دستاوردهای علمی در شرایط سختی به‌دست آمدند.

از آغاز نجوم مدرن و گالیله شروع کنیم. او در زمانه‌ای تلسکوپ در اختیارش قرار می‌گیرد که مذاکرات ناامیدکننده صلح بین اسپانیا و هلند در جریان بود. بقیه ماجرا را تقریباً همه می‌دانیم، ایزاک نیوتن درست در همه‌گیری بزرگ طاعون لندن، یعنی در سال ۱۶۶۶ میلادی، زمانی که در قرنطینه بود، نظریه گرانش را پایه‌ریزی است. همان قانون عمومی گرانش که بر حرکت همه اجرام سماوی، از جمله زمین و ماه، حکمفرمایی می‌کند، بدون تردید يك انقلاب بزرگ علمی بود.

عجیب‌تر آن که انقلاب بعدی علمی، باز هم درباره همین گرانش، در زمانه‌ای پر آشوب روی داد. در روزهای تاریک و هولناک آبان ۱۳۹۴ شمسی/ ۴ نوامبر ۱۹۱۵ میلادی، آلبرت اینشتین آخرین تحول تکوین نظریه نسبیت عام را به سرانجام می‌رسانید. زمانی که اروپا و به‌طور کلی جهان در آتش جنگ جهانی اول می‌سوخت. دنیای امروز هنوز هم در بخش‌هایی متأثر از تحولات مخرب این نبرد هولناک بشری است. قطعا بسیاری از ارتباطات علمی در آن روزگار، تحت تأثیر جنگ جهانی بود. امری در کمال شگفتی نخستین تأیید تجربی نظریه اینشتین، در سال ۱۲۹۸/ ۱۹۱۹ توسط اخترشناس نامدار انگلیسی، آرتور ادینگتون، تقریباً يك سال پس از پایان جنگ جهانی اول به‌دست آمد. يك تحول بسیار بزرگ، آن هم برای نظریه‌ای که امروزه شناخت بشر از عالم هستی و حتی پیدایش آن، مرهون همین نظریه نسبیت عام اینشتین است که در آن سال‌های پرآشوب پایه‌ریزی و بعد هم تأیید شد. پیدایش نجوم رادیویی که امروزه یکی از ابزارهای مهم شناخت بشر از عالم هستی است، در واقع، به نوعی ادامه فناوری‌ای بود که برای ساخت رادار در خلال جنگ‌های جهانی به‌کار گرفته شد.

آنچه ذکرش رفت، فقط بخش‌های کوچکی از تحولات بزرگ نجوم و فیزیک در روزگار سخت بود. برای ما نیز، قطعا این روزهای سخت سپری خواهد شد. اما کنج‌کاوی انسان برای شناخت دنیای اطرافش و عالم هستی او را از تلاش برای دستیابی به این مهم باز نخواهد داشت. دست‌کم تاریخ علم چنین حکایت می‌کند. □



### فناوری‌های نوظهور دیجیتال در کشور توسعه می‌یابد

با توجه به اهمیت فناوری‌های نو، ستاد توسعه فناوری‌های اقتصاد دیجیتال و هوشمندسازی معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری اقدام به ایجاد مرکز توسعه فناوری‌های نوظهور دیجیتال کرده است. این مرکز با هدف توسعه زیرساخت‌های لازم برای گسترش این فناوری‌ها و حرکت در مرزهای دانش و فناوری جهانی ایجاد شده است. / معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری



### ساخت واکسن ایرانی کرونا با فناوری نانو

دبیر ستاد توسعه فناوری نانو با اشاره به تلاش‌های محققان حوزه نانو در تولید واکسن کرونا بیان کرد: محققان ما در حال توسعه واکسن کرونا، با فناوری نانولیپوزوم هستند. این فناوری همچنین در یکی از شرکت‌های آمریکایی برای ساخت واکسن کرونا در حال بررسی است. امیدواریم با اختلاف زمانی سه تا چهار ماهه از ایالات متحده این فناوری در تولید واکسن کووید-۱۹ را به نتیجه برسانیم. / مهر



### بررسی نتایج تحقیقاتی که سعی در رمزگشایی از ماجرای پیدایش زبان در انسان‌ها دارد

# در آغاز کلمه بود...

اولین کلمه‌ای که انسان به زبان آورده چه بود؟ این سوالی است که قرن‌هاست ذهن ما را مشغول کرده است. اگر صادق باشیم، باید اعتراف کنیم

همیشه از پاسخ به این سوال که ریشه زبان از کجاست، عاجز بوده‌ایم. زبان و سخن گفتن، از جمله ویژگی‌هایی است که انسان را از حیوان متمایز کرده و به نظر می‌رسد حتی در میان انسان‌های اولیه، چنین سیستم پیچیده ارتباطی وجود نداشته است. شکی نیست که بدون وجود زبان هرگز به موفقیت‌هایی که امروزه در اطراف خود شاهدیم، دست نمی‌یافتیم.

متأسفانه این فصل از زندگی ما انسان‌ها در تاریخ، یعنی چگونگی دستیابی به زبان و توانایی تکلم، با جوهر نامرئی نوشته شده است. از میان گزارش‌های باستان‌شناسان که به‌طور تصادفی به شواهدی از چگونگی پیدایش زبان دست یافته‌اند، مشخص شده انسان از چند هزار سال قبل از این‌که شروع به نوشتن کند، سخن می‌گفته است.

جالب است بدانید محققان در گذشته از بررسی در مورد ریشه زبان چنان ناامید شده بودند و آن را بی‌فایده می‌دانستند که در سال ۱۲۴۵شمسی / ۱۸۶۶میلادی، انجمن زبان‌شناسی پاریس حتی گفت‌وگو در این مورد را قذغن کرده بود. اما صد سال بعد ماجرا به کلی عوض شد.

مانند گیاهان، ابزار یا حتی موضوعاتی ناملموس‌تر، مثل جهت رودخانه‌ها را چگونه درک و به یک‌دیگر منتقل می‌کردند؟

نشان دادن این مفاهیم با دست، یعنی نشان دادن طرح آنها با دست، دلیل دیگری است که می‌گوید حرکات بدنی پیش از تکلم به‌وجود آمده‌اند.

بررسی‌های بیشتر محققان نشان داد تقلید اصوات، متنوع‌تر از چیزی است که ما فرض می‌کنیم. مثلاً، برخی از آواها مانند صدای کشیده شدن لبه چاقو، می‌تواند مفهوم وسیع‌تری در مقایسه با صرفاً مفهوم بریدن چیزی داشته باشد.

هر يك از نظریه‌های فوق، جنبه‌های مثبت و منفی خود را دارند. اما بنابه‌نظر محققان، تمام این نظریه‌ها می‌توانند صحیح باشند.

در حال حاضر از میان ۷۰۰۰ زبانی که امروز مردم دنیا با آنها صحبت می‌کنند، در برخی از آنها از آواها، حرکات بدنی یا تقلید صدا (نام‌آوا) به‌جای برخی از کلمات استفاده می‌کنند. به‌نظر می‌رسد، زبان تاحدی چندحالته است و در واقع هر سه نظریه در کنار هم می‌توانند منشأ پیدایش زبان را نشان دهند.

این چیزی است که اکنون بیشتر محققان، به‌ویژه محققان دانشگاه کالج لندن، به آن باور دارند. آنها مانند داروین معتقدند، آوازخوانی اولین قدم در استفاده از تارهای صوتی‌مان بوده است. اما از این روش به‌جای انتخاب جنسی برای مراقبت از خود در برابر حیوانات

خوشبختانه هیچ‌کس نتوانست نظریه‌پردازان مدرن در حوزه زیست‌شناسی تکاملی را از تحقیق درخصوص ماجرای پیدایش زبان بازدارد. با بررسی‌های متعدد آنها بود که سرانجام توانستیم بفهمیم انسان چه وقت و چگونه به صدایی که الان دارد، مجهز شد.

در ابتدای بررسی‌ها محققان بدون داشتن شواهد محکم مدعی شدند زبان از ۴۰ هزار سال پیش، زمانی که فرهنگ نقاشی و ترسیم نمادها در غارها به‌وجود آمد، شکل گرفته است. زیرا وجود چنین فرهنگی، مستلزم بهره‌مندی از تفکر انتزاعی و در نتیجه وجود چیزی مثل زبان است. منظور از تفکر انتزاعی، تفکری است که به انسان کمک می‌کند به مفاهیمی فکر کند که لزوماً قابل رویت نیستند.

این استدلال از این نظر که انسان‌ها در این زمان مهاجرت کرده و به گروه‌های مجزا پراکنده شده بودند، قانع‌کننده نبود. زیرا برای رسیدن به چنین درک و شناختی، چنین تحولی باید در تمام جمعیت‌های انسانی هم‌زمان و به يك شکل رخ می‌داد.

بعدها یافتن شواهدی در مورد تکامل و تغییراتی که در آتاتومی بدن‌مان به‌وجود آمده و ما را قادر به تکلم کرده است، شکی باقی نگذاشت که پیدایش زبان باید ریشه‌های بسیار عمیق‌تری داشته باشد.

#### نتایج مطالعات ژنتیکی

محققان در بررسی‌های خود نشان دادند گونه‌ای از میمون‌های بزرگ،

پژوهشگران آمریکایی در بررسی جدیدی موفق شدند یک مدل شبکه عصبی مبتنی بر هوش مصنوعی ایجاد کنند که می‌تواند هم ویژگی‌های ثابت و هم ویژگی‌های پایداریک سیستم نیرو را با دقت بالا مدیریت کند. شبکه تورین‌های برقی، نه تنها بزرگ بلکه پویا هم هستند و همین موضوع موجب می‌شود که مدیریت آنها چالش‌برانگیز باشد. اپراتورهای انسان می‌دانند که در شرایط پایدار چگونه سیستم‌ها را حفظ کنند، اما هنگامی که شرایط در اثر دلایل گوناگون از جمله



نادیا زکالوود

دانش

#### آوازخوانی و تکامل آواها

شناختن چیزی که ما را دقیقاً در مسیر تکامل و پیدایش زبان قرار داده است، سخت‌تر از هر موضوع دیگری است. اما بیشتر محققان از سه نظریه پیروی می‌کنند:

#### نظریه انتخاب جنسی

چارلز داروین، در مورد تکامل زبان در انسان‌ها مدعی است که اجداد انسان از نوعی نیا-زبان (زبان اولیه) موسیقایی، شبیه آواز پرندگان عبور کرده‌اند. این نوعی زبان متشکل از آواهایی بود که معنای خاصی نداشتند اما مردها از آن برای جلب توجه زن‌ها استفاده می‌کردند. به این ترتیب، انعطاف‌پذیری صوتی برای اولین بار از طریق انتخاب جنسی پدیدار شد. بعدها مردها برای بیرون راندن رقبای خود، از آواهای پیچیده‌تری استفاده کردند. به‌تدریج با ظهور هوش انسان این آواها معنایی خاصی به‌خود گرفتند.

اما داروین در این میان، به این موضوع توجه نکرده است که اگر فقط مردها از آواها استفاده می‌کردند، پس الان باید شاهد تفاوت‌های جنسیتی بسیار زیادی در این زمینه باشیم. احتمال دیگری هم وجود دارد، شاید نیروی انگیزه تولید آواها، صرفاً مردانه نباشد، ممکن است هر دو جنس زن و مرد برای جلب توجه یکدیگر آواز می‌خواندند یا حتی والدین از این آواها برای آرام کردن فرزندشان استفاده می‌کردند.

#### نظریه حرکات بدنی

برخی دیگر از محققان می‌گویند، زبان اولیه با حرکات دست و بدن شکل گرفته است. این نظریه می‌تواند توضیح دهد که چرا همه انسان‌ها، حتی افرادی که نابینا هستند، دست‌هایشان را موقع حرف زدن، بدون این‌که متوجه باشند، تکان می‌دهند.

علاوه‌بر آن، زبان اشاره که خودبه‌خود میان افرادی که در شنیدن و صحبت کردن مشکل دارند، شکل می‌گیرد نشان می‌دهد وقتی صدایمان از کار بیفتد برای برقراری ارتباط، به‌طور غریزی از حرکات بدنی خود استفاده می‌کنیم. این محققان می‌گویند، زمانی که انسان‌های راست‌قامت شاهد تغییرات آتاتومی در بدن خود نبودند، با استفاده از حرکات بدنی خود فعالیت‌های شکار را با یک‌دیگر هماهنگ می‌کردند. جالب اینجاست که میمون‌ها هم به‌شکل شگفت‌آوری در استفاده از دست‌هایشان مهارت دارند و حتی برخی از آنها در اسارت می‌توانند علائم اشاره پیچیده را بیاموزند. اما این کجا و حرف زدن و استفاده از واژگان پیچیده کجا! با این حال بررسی‌ها نشان می‌دهد حرکات بدنی، آسان‌ترین وسیله ارتباطی در ابتدای تکامل بوده و مغز ما را برای شروع استفاده از زبان آماده کرده است.

اما این نظریه هم مشکلاتی دارد و به‌خوبی توضیح نمی‌دهد که چه شد ما به سمت زبان گفتاری پیش رفتیم. اینجاست که نظریه سوم وارد عمل می‌شود.

#### نظریه نام‌آوا

محققان می‌گویند زبان ابتدا از طریق پدیده نام‌آوا (تقلید صداهایی که در طبیعت شنیده می‌شود) پدیدار شده است. شاید این منطقی‌ترین نظریه در بین این سه نظریه در باب پیدایش زبان باشد. گذشته از اینها می‌بینیم که حتی کودکان برای نشان دادن حیوانی مانند اسب یا گرگ، شبیه یا روزه می‌کشند. اما این نظریه به دلیل این‌که نتوانست چند موضوع را حل کند، مورد قبول همه واقع نشد. اول از همه موضوع توانایی مطرح است. برای تقلید دقیق صداهای مختلف، فرد باید توانایی این نوع تقلیدها را داشته باشد. در حالی‌که اجداد اولیه ما سازگاری‌های آتاتومی و عصبی مناسبی برای کنترل اصوات نداشته‌اند. اما شاید آنها بدون وجود تغییرات آتاتومی در بدن‌شان می‌توانست‌اند به طریقی که نمی‌دانیم تقلید صداهای خام و زخمت را انجام دهند. اما مشکل دیگر موضوع اصوات معناداری است که بعدها پدید آمدند.

وحشی و هشدار به همونوع خود استفاده می‌کردیم. به‌کارگیری اصوات هرچند خام و زخمت، ما را به سمت نوعی مهارت صوتی و در نتیجه ایجاد و تکامل حنجره پیچیده امروزی و تکلم هدایت‌کرده است. این تغییر آتاتومی به انسان شکارچی-گردآورنده کمک کرد تا با تقلید صدای شکارها، آنها را به دست خود کشاند و شکارشان کند. همچنین با تقلید صدای پرندگان، جای گروه‌های مختلف شکارچی در جنگل را با یکدیگر هماهنگ می‌کردند. این فعالیت‌ها به تکامل اندام‌های صوتی ما سرعت بخشید و نتوانستیم با اصوات خاصی به چیزهای مختلف با هم‌گرمیم. □ پاسخ‌روشنی بدهیم. / برگرفته از: NewScientist

فنگ کیو، از محققان این پژوهش گفت: تصمیم‌گیری برای خاموش و روشن کردن یک ژن‌رئاتور و تعیین سطح نیروی خروچی، این نمونه یک تصمیم ثابت است که در یک بازه زمانی خاص تغییر نمی‌کند. فرکانس الکتریکی که به سرعت ژن‌رئاتور بازمی‌گردد، یک ویژگی پویا است زیرا می‌تواند به مرور زمان نوسان داشته باشد. هنگامی که فرمول پویا و ثابت را در یک مدل کنار یکدیگر می‌گذارید، حل کردن آن غیرممکن به نظر می‌رسد. شبکه عصبی، معادلات پویای پیچیده را که معمولاً نمی‌توانیم با معادلات ثابت ادغام کنیم، به شکل جدیدی تبدیل کرد که امکان حل کردن آنها با یکدیگر را برای ما فراهم می‌کند.



تصمیم‌گیری بسیار دقیق و در نظر داشتن ویژگی‌های پویا و ثابت، تصمیم بگیرند و یک چالش دشوار را پشت سر بگذارند.