

✓ گسترش اعداد کاتالان به ابعاد جدید؛

✓ بازتعریف اساسی چالش اصلی؛

✓ استفاده از ابزارهای محاسباتی پیشرفته برای اجرا.

تأثیرات دامنه‌دار

فراتر از مباحث صرفاً تئوری، این محققان کاربردهایی در زیست‌شناسی مولکولی (تاشدگی RNA و پروتئین)، بهینه‌سازی هوش مصنوعی، رمزنگاری پیشرفته و مدل‌سازی در سیستم‌های کوانتومی را پیش‌بینی می‌کنند.

این موضوع یادآوری می‌کند که حتی انتزاعی‌ترین مفاهیم ریاضی نیز در نهایت می‌توانند درک ما از جهان فیزیکی را دگرگون کرده و درهایی را به‌سوی فناوری‌هایی بگشایند که امروزه حتی قادر به تصور آن‌ها نیستیم. هم‌اکنون با ادامه یافتن پژوهش‌ها روی ساختار «جئود»، جامعه جهانی ریاضیات با دقت این روند را زیر نظر دارد و حس می‌کند که این ممکن است طلوع فصل جدیدی در تاریخ ریاضیات باشد.

* <https://www.futura-sciences.com/en/>

** دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان

کشف ژئود

در طول پژوهش خود، آن‌ها به‌طور غیرمنتظره به چیزی حتی قابل‌توجه‌تر برخوردند: یک ساختار ریاضی جدید که آن را «ژئود» (Geode) نامیده‌اند. این مفهوم ممکن است بنیانی برای خود اعداد کاتالان باشد و حتی می‌تواند گامی مفهومی بزرگ‌تر از حل آن معادله به‌شمار آید.

«دین روبین»، نویسنده همکار این پژوهش، بر نادر بودن چنین کشفی تأکید می‌کند: «هنگامی که یک ساختار بنیانی مانند جئود ظهور می‌کند، معمولاً نحوه نگاه ما به طیف وسیعی از مسائل را تغییر می‌دهد.»

اشان چاتوپادیای، برنده هندی‌الاصل جایزه معتبر گودل در ریاضیات، کیست؟ چرا این جایزه این قدر مهم است؟

تایمز هند*

مترجم: خدیجه ندائی اصل**

اشان چاتوپادیای، دانشیار علوم کامپیوتر در دانشگاه کرنل، برنده جایزه گودل ۲۰۲۵، یکی از بالاترین افتخارات در حوزه علوم کامپیوتر نظری شده است. او این جایزه معتبر را برای حل مسئله‌هایی دریافت کرد که نزدیک به ۳۰ سال محققان را سردرگم کرده بود. دستاورد کلیدی او ایجاد یک استخراج‌کننده^۱ دو-منبعی بود که حتی زمانی که هر دو منبع تصادفی ضعیف باشند، نیز کار می‌کند. این کشف، نقطه‌عطفی نه‌تنها در مسیر حرفه‌ای او بلکه در دنیای گسترده محاسبات و جامعه دانشگاهی هند به‌شمار می‌رود. استاد راهنمای دکترای او، دیوید زاگرم، دانشمند برجسته علوم کامپیوتر در دانشگاه تگزاس در آستین بود.



¹ Extractors

ایشان چاتوپادیای: نمایی از برتری

ایشان چاتوپادیای در هند بزرگ شده و تحصیلات کارشناسی خود را در مؤسسه فناوری هند در کانپور^۲، یکی از برترین دانشگاه‌های مهندسی این کشور، به پایان رساند. او سپس مقطع دکتری را در دانشگاه تگزاس در آستین تحت راهنمایی دیوید زاکرمن گذراند. پس از آن، در مراکز تحقیقاتی معتبری از جمله دانشگاه کالیفرنیا برکلی، مایکروسافت ریسرچ^۳ و مؤسسه مطالعات پیشرفته^۴ پرینستون به فعالیت پژوهشی پرداخت. او در سال ۲۰۱۸ به دانشگاه کرنل پیوست و در سال ۲۰۲۴ به مقام دانشیاری ارتقا یافت. حوزه تحقیقاتی او بر شبه تصادفی بودن، استخراج کننده و پیچیدگی محاسباتی متمرکز است که پایه‌های امنیت داده‌ها و محاسبات کارآمد را تقویت می‌کنند.

چه عواملی جایزه گودل را این قدر معتبر می‌سازد؟

جایزه گودل یکی از معتبرترین جوایز در حوزه علوم نظری رایانه است. این جایزه که به افتخار کورت گودل، منطق‌دان مشهور، نامگذاری شده، هر ساله توسط انجمن ماشین‌های محاسباتی (ACM) و انجمن اروپایی علوم نظری رایانه اعطا می‌شود. این جایزه به تحقیقاتی تعلق می‌گیرد که تأثیر ماندگاری بر این حوزه گذاشته باشند. کسب آن نشان می‌دهد که کار یک دانشمند، نحوه تفکر ما درباره محاسبات را در بنیادی‌ترین سطح تغییر داده است. این جایزه، دریافت‌کننده را به عنوان یکی از پیشگامان جهانی در ریاضیات و علوم رایانه معرفی می‌کند.

کار ایشان چاتوپادهای چرا یک دستاورد انقلابی است؟

چاتوپادیای مسئله‌ای کلیدی در استخراج تصادفی بودن^۵ را حل کرد: چگونه می‌توان با استفاده از دو منبع ضعیف تصادفی، اعداد واقعاً تصادفی تولید کرد؟ این نوع تصادفی بودن در حوزه‌هایی مانند رمزنگاری، ارتباطات امن و فشرده‌سازی داده‌ها حیاتی است. برای دهه‌ها، کارشناسان معتقد بودند انجام این کار تحت شرایطی که چاتوپادیای بررسی کرد غیرممکن است. تحقیقات او خلاف این را ثابت کرد و نشان داد که حتی با ورودی‌های ضعیف نیز می‌توان

تصادفی بودن قوی تولید کرد. این ایده‌ای انقلابی است که هم پژوهش‌های نظری و هم فناوری‌های آینده را شکل خواهد داد.

راهنمایی و میراث: تأثیر دیوید زاکرمن

کار چاتوپادیای بر پایه بنیانی استوار است که استاد راهنمای او، دیوید زاکرمن - یکی از پیشگامان در مطالعه تصادفی بودن و پیچیدگی - بنا نهاده بود. همکاری آن‌ها، که هم شامل مقالات علمی و هم نوشته‌های عمومی مانند «چقدر تصادفی بودن شما واقعاً تصادفی است؟» می‌شود، نشان‌دهنده تعهدی عمیق به پیشبرد علوم رایانه است. راهنمایی‌های زاکرمن به چاتوپادهای کمک کرد تا جسورانه بیندیشد و به سراغ مسائل دشوار برود.

افتخارات، تدریس و تأثیر آینده

علاوه بر دریافت جایزه گودل، چاتوپادیای همچنین بورسیه پژوهشی اسلون و جایزه NSF CAREER را به دست آورده است. او در دانشگاه کرنل به‌خاطر تدریس درس‌های دشوار و شکل‌دهی به ذهن‌های جوان شناخته می‌شود. چاتوپادیای به‌طور منظم در کنفرانس‌های معتبر مانند STOC، FOCS و SODA مشارکت دارد. پژوهش‌های او همچنان مرزهای ممکن در علوم رایانه را گسترش می‌دهد.

چرا این افتخار در سطح جهانی اهمیت دارد؟

برنده شدن چاتوپادیای لحظه‌ای پرافتخار برای پژوهشگران با اصلیت هندی است و نشان‌دهنده نقش فزاینده هند در علم جهانی به شمار می‌رود. در حالی که امروز بیشتر توجهات به هوش مصنوعی کاربردی معطوف است، دستاورد او یادآور می‌شود که نظریه‌های بنیادی همچنان نیروی محرکه فناوری‌هایی هستند که هر روز به آن‌ها وابسته‌ایم. کار او دعوتی است به ارزش‌گذاری تفکر عمیق و پرسش‌های جسورانه در دنیای دیجیتال پرشتاب امروز.

*<https://www.futura-sciences.com/en/>

**دانشگاه تحصیلات تکمیلی علوم پایه زنجان

^۲IIT Kanpur

^۳Microsoft Research

^۴Institute for Advanced Studies

^۵Randomness Extraction