



## اخبار جهان ریاضیات

اول جدید یا محاسبه ارقام جدیدی برای عدد پی بسیار رخ می‌دهد و این مقدار از محاسبه، زمان خیلی زیادی از آنها خواهد گرفت. تا دهه ۱۹۶۰ میلادی این روش، بهینه‌ترین روش برای ضرب اعداد بود تا این که ریاضی‌دان روسی، آناتولی کاراتسوبا (Anatoly Karatsuba) نشان داد روشی وجود دارد که تحت آن میزان محاسبات برای ضرب دو عدد  $n$  رقمی را می‌توان به  $n^{1.58}$  تقلیل داد. یک دهه بعد دو ریاضی‌دان آلمانی به نام‌های آرنولد شونه‌هاج (Arnold Schönhage) و والکر استراسن (Volker Strassen) موفقیت دیگری کسب کردند. الگوریتم ابداعی آنها به نام Schönhage–Strassen algorithm خیلی سریعتر محاسبات را انجام می‌داد. هاروی بیان می‌کند که آنها حدس زدند الگوریتمی وجود دارد که میزان محاسبات را می‌توان به  $n \times \log n$  تقلیل داد، حدسی که هیچگاه اثبات نشد. هاروی اضافه می‌کند: «مقاله ما اولین مثال شناخته‌شده از یک الگوریتم را ارائه می‌دهد که به این هدف رسیده است. با الگوریتم اولیه، برای ضرب اعداد یک میلیارد رقمی در یکدیگر، یک رایانه به ماه‌ها زمان نیاز دارد تا محاسبات خود را به پایان برساند ولی با الگوریتم شونه‌هاج و استراسن در کمتر از ۳۰ ثانیه ضرب اعداد انجام می‌شود.» روش ابداعی هاروی و ون در هاون از الگوریتم شونه‌هاج و استراسن نیز سریعتر است. هاروی بیان می‌کند: «به نظر می‌رسد کار ما پایان راهی بر این مسئله است. البته ما هنوز نمی‌توانیم این واقعیت را اثبات کنیم. هنوز اول کار است و باید نشست و پیامدهای این ابداع را دید. اکنون می‌توانید عملیات ریاضی را بسیار کارآمدتر انجام دهید. می‌توانید رقم‌های «عدد پی» را بهتر از گذشته محاسبه کنید. محاسبات شامل اعداد اول بزرگ نیز، اکنون راحت‌تر انجام می‌شود.» (۳۰ فروردین ۱۳۹۸)

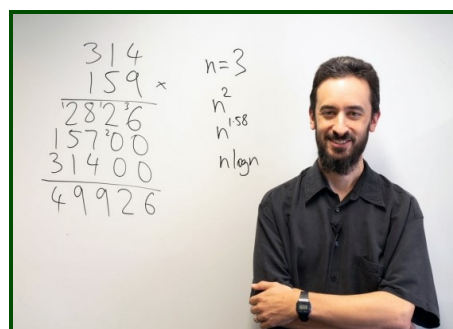
منبع:

sciencealert.com

\* دانشگاه ملایر

## کشف روشی جدید برای ضرب اعداد بسیار بزرگ!

حسن ملکی \*



دیوید هاروی (David Harvey) ریاضی‌دان استرالیایی و ون در هاون (Van der Hoeven) ریاضی‌دان فرانسوی، در مقاله‌ای که در می ۲۰۱۹ در مجله HAL به چاپ رسیده است، یک روش جایگزین برای ضرب پیدا کرده‌اند که رایانه‌ها را قادر می‌سازد اعداد بسیار بزرگ را بسیار سریع‌تر در یکدیگر ضرب کنند، مسئله‌ای که حدود نیم قرن ذهن ریاضیدانان بسیاری را به خود مشغول کرده بود. ما به یاری جدول ضرب که آن را از حفظ داریم، اعداد نسبتاً کوچک را در هم ضرب می‌کنیم. روشی که پیشینه آن به حدود ۴۰۰۰ سال پیش در تمدن بابل برمی‌گردد. اما اگر دو عدد بزرگتر شوند، روش کنونی ما خیلی کند پیش خواهد رفت زیرا در این روش ما باید تک‌تک ارقام را در یکدیگر ضرب کنیم. بنابر این اگر دو عدد  $n$  رقمی را در هم ضرب کنیم، به تعداد  $n^2$  بار باید عمل ضرب تک رقمی در تک رقمی را انجام دهیم. اگر چه ممکن است برای ما زیاد اتفاق نیافتد که بخواهیم دو عدد خیلی بزرگ را در هم ضرب کنیم اما رایانه‌ها زیاد درگیر این کار می‌شوند. برای مثال در رمزنگاری یا پیدا کردن اعداد

## پژوهشگران جوان برجسته علوم پایه

### کشور سال ۱۳۹۸

حسن ملکی \*



پنجمین دوره گرامی‌داشت ابوریحان بیرونی و تجلیل از پژوهشگران جوان برجسته رشته‌های علوم پایه کشور، منتخب فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران برگزار شد. در این آئین پنج پژوهشگر جوان برجسته کشور در رشته‌های ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و زمین‌شناسی معرفی و تجلیل شد. دکتر سلمان ابوالفتح بیگی دزفولی در شاخه ریاضی، دکتر علی کدخدایی ایلخچی در شاخه زمین‌شناسی، دکتر فرشاد درویشی هرزوبلی در شاخه زیست‌شناسی، دکتر مسعود میرزایی شهربابی در شاخه شیمی و دکتر مهدی کارگریان در شاخه فیزیک به عنوان پژوهشگران جوان برجسته علوم پایه کشور در سال ۱۳۹۸ انتخاب شدند. (۳۰ خرداد ۱۳۹۸)

\* دانشگاه ملایر

## اعطای بورس تحصیلی مریم میرزاخانی

### به دو بانوی ریاضی دان

حسن ملکی \*



ریاضی‌دان ایرانی آن دانشگاه، مریم میرزاخانی، بنیانگذاری شده است و اولین دوره آن در سال ۲۰۱۹ اهدا شد. عمده فعالیت لارسون در هندسه جبری است که زیر نظر راوی وکیل (Ravi Vakil)، ریاضی‌دان برجسته کار می‌کند. او به طور خاص روی نظریه تقاطع و قدرت آن برای توصیف اشیاء هندسی مطالعه می‌کند. لارسون تاکنون برنده جوایز متعددی شده است. همچنین وگت برنده جایزه پست دکتری بنیاد میرزاخانی شده است. وی دکتری خود را طی ماه‌های آینده از دانشگاه MIT اخذ می‌کند. عمده فعالیت او در زمینه‌ای است که می‌توان آن را به عنوان فصل مشترک هندسه جبری و نظریه اعداد در نظر گرفت. تحقیقات وی، راه‌های جدیدی را به سوی مسائل لاینحل نظریه اعداد گشوده است. وگت نیز تاکنون جوایز متعددی را کسب نموده است.

منبع:

News.Stanford.edu

\* دانشگاه ملایر

دو دانشجوی دکتری ریاضی هانا لارسون (Hannah Larsson) و ایزابل وگت (Isabel Vogt) که سال گذشته از دانشگاه استنفورد دیدن کرده بودند، برنده بورس تحصیلی مریم میرزاخانی شدند. این جایزه از طرف دانشگاه استنفورد در راستای نکوداشت نام بانوی

## انتخاب ریاضی‌دان ایرانی به عنوان «متفکر برتر» جهان

حسن ملکی \*



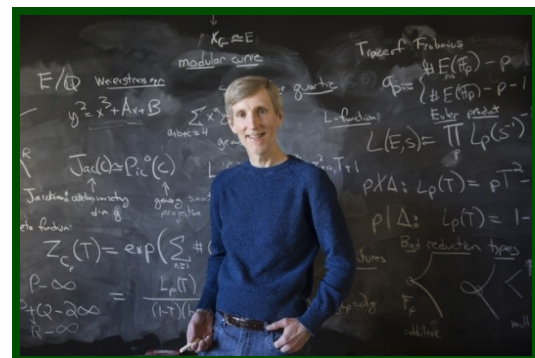
انگلیسی «پراسپکت» که با حضور ده‌ها هزار رأی به یک لیست ۵۰ نفره از متفکران برتر جهان برگزار شد، براساس آراء، رتبه نخست را به خود اختصاص داد. بیرکار در سال ۲۰۱۸ به دلیل فعالیت و پژوهش در زمینه هندسه جبری برنده مدال «فیلدز» شد که معادل جایزه نوبل در ریاضیات است. او دومین ایرانی است که توانسته این جایزه را از آن خود کند. جایزه‌ای که پیش از وی، «مریم میرزاخانی» به‌عنوان نخستین زن و اولین ایرانی موفق به دریافتش شده بود. او که در دانشگاه کمبریج انگلستان به تدریس و پژوهش مشغول است، تحصیلات کارشناسی خود را در رشته ریاضی، در دانشگاه تهران سپری کرده است. بیرکار که نام او سابقاً فریدون درخشانی بود، در سال ۱۳۵۷ در روستای «نی» در مریوان در استان کردستان ایران متولد شد. او دانشجوی سال آخر کارشناسی دانشگاه تهران بود که به انگلستان سفر کرد و در المپیاد ریاضی بین‌المللی دانشجویی در سال ۲۰۰۰ که در «یونیورسیتی کالج» لندن برگزار شد، موفق به دریافت جایزه سوم شد. (۱۴ شهریور ۱۳۹۸)

\* دانشگاه ملایر

کوچر بیرکار، ریاضی‌دان برجسته ایرانی با کسب بیش از نیمی از آراء نظرسنجی مجله «پراسپکت»، به عنوان متفکر برتر جهان در سال ۲۰۱۹ شناخته شد. به گزارش ایسنا، «کوچر بیرکار» ریاضی‌دان برجسته ایرانی و استاد دانشگاه «کمبریج» در نظرسنجی نشریه

## پایانی بر یک مسئله ۶۵ ساله!

حسن ملکی \*



۱ تا ۱۰۰ را می‌توان به صورت مجموع توان سوم سه عدد صحیح بیان کرد؟ مسئله برای ۱ و ۲ بی‌نهایت جواب دارد. برای ۳ دو جواب  $3 = 1^3 + 1^3 + 1^3$  و  $3 = (-5)^3 + 4^3 + 4^3$  از مدت‌ها قبل به دست آمده بود اما به دست آوردن جواب دیگری برای ۳ همچنان یک مسئله باز به حساب می‌آمد (که در ادامه به آن می‌پردازیم). برای دیگر عددها نیز مسئله بررسی شده است، مثلاً برای عدد ۲۹ مسئله جواب دارد چرا که  $29 = 1^3 + 1^3 + 3^3$ . شرط لازم برای داشتن جواب این است که عدد داده شده در تقسیم بر ۹ باقی مانده ۴ یا ۵ نداشته باشد، برای همین برای ۳۲ مسئله جواب ندارد. این که آیا این شرط، شرط کافی نیز هست همچنان مسئله باز است. با استفاده از الگوریتم‌های مختلف و با کمک گرفتن از ابررایانه‌ها همه اعداد بررسی و تعیین تکلیف شده بودند به غیر از ۳۳ و ۴۲. بوکر برای عدد ۳۳ اوایل سال ۲۰۱۹ به کمک یک ابررایانه در دانشگاه بریستول و با الگوریتمی بسیار جالب، جواب زیر را پیدا کرد:

$$3 = (-1771405442862239)^3 + (8866128975287528)^3 + (-2736111468807040)^3$$

اما مسئله برای عدد گریزپای ۴۲ همچنان بدون جواب باقی مانده بود. جذابیت افسانه‌ای این عدد این است که در داستان داگلاس

تیمی به سرپرستی اندرو ساترلند (Andrew Sutherland) از دانشگاه M.I.T و اندرو بوکر (Andrew Booker) از دانشگاه بریستول قطعه نهایی یک معمای معروف ریاضی ۶۵ ساله را با جواب برای بدقلق‌ترین عدد باقی مانده بین اعداد ۱ تا ۱۰۰ یعنی ۴۲ حل کردند. مسئله مجموع سه مکعب (Sums of Three Cubes Problem) برای اولین بار در سال ۱۹۵۴ در دانشگاه کمبریج به صورت زیر مطرح شد: کدامیک از اعداد بین

است که باید بررسی شود. اما پیش از این بوکر و ساترلند دوست داشتند معما را برای عدد ۳ یکبار دیگر بررسی کنند. آیا برای ۳ جواب دیگری به غیر از (۱, ۱, ۱) و (۴, ۴, -۵) وجود دارد؟ بوکر بیان می کند اگر برای یک عدد، معمای مجموع سه مکعب دارای یک جواب باشد، آنگاه معما برای آن عدد دارای بی نهایت جواب است. برای عدد ۳ دو جواب فوق وجود داشت. آنها جواب سوم را برای عدد ۳ یک ماه بعد از حل معما برای عدد ۴۲ به صورت زیر پیدا کردند:

$$\begin{aligned} & (۵۶۹۹۳۶۸۲۱۲۲۱۹۶۲۳۸۰۷۲۰)^۳ \\ & + (-۵۶۹۹۳۶۸۲۱۱۱۳۵۶۳۴۹۳۵۰۹)^۳ \\ & + (-۴۷۲۷۱۵۴۹۳۴۵۳۳۲۷۰۳۲)^۳ = ۳ \end{aligned}$$

این چنین است که ریاضی دانان به کمک ابررایانه ها قادر به حل مسئله های باز نظریه اعداد می شوند. یک ریاضی دان درباره کار بوکر می گوید: «روش بوکر برای حل معمای مجموع سه مکعب در مسیر پژوهش های ریاضی این زمینه تغییری ایجاد نخواهد کرد، اما خوشحال کننده است که می بینیم همه چیز مانند گذشته در حال روشن شدن است.» (۱۹ شهریور ۱۳۹۸)  
منابع:

Quanta Magazine, New Scientist, MIT News

\* دانشگاه ملایر

آدامز (Douglas Adams)، نویسنده رمان های علمی تخیلی، عدد ۴۲ پاسخی است که توسط ابررایانه به "سوال نهایی زندگی، جهان و همه چیز" داده می شود. بوکر بعد از حل مسئله برای عدد ۳۳ متوجه شد که برای عدد ۴۲ وضعیت کمی متفاوت است و به محاسباتی از مراتب بالاتر نیاز دارد که ورای قدرت ابررایانه او در دانشگاه بریستول است. بوکر اشاره می کند که پیشنهادات زیادی برای کمک دریافت کرده بود اما او به دوست خود اندرو ساترلند از دانشگاه M.I.T مراجعه کرد. ساترلند یک متخصص جهانی محاسبات گسترده موازی است که در سال ۲۰۱۷ رکورد بزرگترین خوشه محاسباتی را با به کارگیری ۵۸۰۰۰۰ هسته روی ماشین های مجازی شکست. ساترلند با مسئله مجموع سه مکعب آشنا بود و سابقه همکاری با بوکر را پیش از این داشت. بوکر و ساترلند به لطف یک پیشنهاد سخاوتمندانه از Charity Engine مستقر در بریتانیا، توانستند از بیش از ۴۰۰۰۰۰ رایانه شخصی که به طور موازی برای انجام محاسبات طراحی شد، استفاده کنند. نتیجه کار خیلی زودتر از آن که توقع می رفت نتیجه داد:

$$\begin{aligned} & (۱۲۶۰۲۱۲۳۲۹۷۳۳۵۶۳۱)^۳ + (۸۰۴۳۵۷۵۸۱۴۵۸۱۷۵۱۵)^۳ \\ & + (-۸۰۵۳۸۷۳۸۸۱۲۰۷۵۹۷۴)^۳ = ۴۲ \end{aligned}$$

با این کار، آنها پرونده معمای مجموع سه مکعب را برای همه اعداد ۱ تا ۱۰۰ بستند و به سراغ معما برای اعداد بین ۱۰۱ تا ۱۰۰۰ رفتند. بسیاری از آنها تعیین تکلیف شده اند. عدد بدقلق بعدی ۱۱۴

