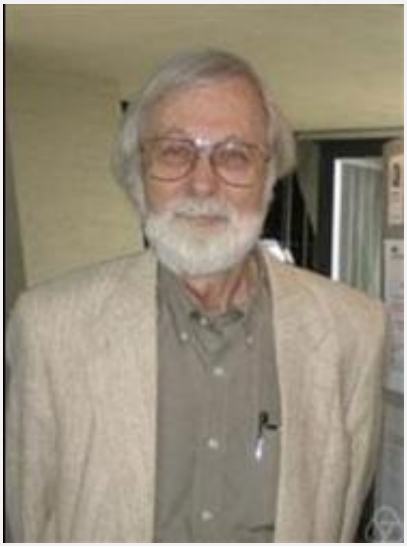

یکشنبه 07 فروردین 1390 - 07:16

نوبل ریاضی در دستان کاشف کره مرموز 7بعدی

مدال فیلدز که معادل نوبل ریاضیات است، امسال به ریاضیدانی اهدا شد که کشف کرد کره‌ها در ابعاد بالاتر به نحو متفاوتی عمل می‌کنند. این کشف منجر به خلق شاخه کاملا جدیدی در ریاضیات شده است.

مدال فیلدز که معادل نوبل ریاضیات است، امسال به ریاضیدانی اهدا شد که کشف کرد کره‌ها در ابعاد بالاتر به نحو متفاوتی عمل می‌کنند. این کشف منجر به خلق شاخه کاملا جدیدی در ریاضیات شده است.

مطمئنا یک کره، یک کره است دیگر؟ اگر منظور شما یک گوی یا توپ فوتبال باشد -آنچه که ریاضی‌دانان آن را یک کره دوبعدی می‌نامند- حرف شما درست است، اما اگر موضوع راجع به کره‌ای در هفت‌بعد باشد، آنگاه چه فکر می‌کنید؟

به گزارش نیوساینتیست، جایزه یک میلیون دلاری ابل و مدال فیلدز امسال که معادل نوبل ریاضیات است، به ریاضی‌دانی تعلق گرفت که کشف کرد کره‌ها در ابعاد بالاتر به نحو متفاوتی عمل می‌کنند. کشف وی منجر به ایجاد بینش عمیقی شد که شاخه کاملا جدیدی را در ریاضیات خلق کرد. این جایزه امسال به جان میلنور از موسسه علوم ریاضی دانشگاه استونی بروک نیویورک تعلق گرفت، ریاضی‌دان معروفی که به خاطر کشفیات پیشگامانه‌اش در توپولوژی، هندسه و جبر شهرت دارد.

جان میلنور که دریافت این جایزه را کمی غیرمنتظره می‌داند، می‌گوید: «احساس خوبی دارم. البته شما همیشه از تماسی که ساعت 6 صبح گرفته می‌شود، شگفت‌زده می‌شود!»

مکعب متورم

توپولوژیست‌هایی مانند میلنور اشکالی را مطالعه می‌کنند که مشخصات ریاضی آنها در اثر کشیدن یا چرخش تغییر نمی‌کند. اما آنها علاقه‌ای به مشخصات هندسی دقیق یک شکل خاص، مانند طول‌ها یا زوایا ندارند. برای مثال، شما می‌توانید یک مکعب را با باد کردن آن به یک کره تبدیل کنید، بنابراین این دو شکل از نظر توپولوژی همسان هستند. اما شما نمی‌توانید یک کره را بدون سوراخ کردن آن به یک دونات (شیرینی حلقه‌ای که در وسطش یک سوراخ دارد) تبدیل کنید، بنابراین این دو شکل از نظر توپولوژیک با هم فرق دارند.

شما همچنین می‌توانید با صاف‌تر کردن اشکال، قوانین سخت‌گیرانه‌تری را برای چنین تغییرشکل‌هایی اعمال کنید؛ چیزی که ریاضی‌دانان آن را دیفرانسیل‌پذیر می‌نامند. برای اشکالی در سه بعد یا کمتر، اشکالی مانند کره یا مکعب که یک هندسه توپولوژیک مشابه دارند، ساختار دیفرانسیل‌پذیر مشابهی نیز دارند.

اما ریاضی‌دانان اشکال را در ابعاد بالاتر نیز مطالعه می‌کنند، حتی اگر تصور آن دشوار باشد. میلنور در توضیح این مطلب می‌گوید: «شما اغلب می‌توانید این کار را مشابه با اجسامی بدانید که آنقدر کوچک هستند که قابل تجسم کردن نیستند. مغز انسان به طرز شگفت‌آوری قادر است با هر چیزی سر و کله بزند!»

کره در هم پیچیده

میلنور کار خود را در سال 1956 / 1345 انجام داد، زمانی‌که یک جسم ریاضی هفت‌بعدی را کشف کرد. این جسم از نظر قوانین توپولوژیک مشابه یک کره هفت‌بعدی بود، اما ساختار دیفرانسیل‌پذیر متفاوتی داشت. وی این شکل را «کره مرموز» نامید.

این نخستین باری بود که شکلی کشف شده بود که مشخصات توپولوژیک مشابهی با با همتایان ابعاد پایین‌تر خود داشت، اما ساختار دیفرانسل‌پذیر آن متفاوت بود. این کشف منجر به ایجاد شاخه جدیدی در ریاضیات شد که اکنون تحت عنوان توپولوژی تفاضلی (Differential Topology) شناخته می‌شود.

اما یک کره مرموز شبیه چیست؟ مجسم کردن چنین چیزی سخت است، اما سعی کنید کره‌ای را تصور کنید که در ابعاد بالاتر چنان در هم پیچیده شده است که در دو بعد امکان پذیر نیست.

تصور کنید که یک کره معمولی را از وسط به دو نیمه شکافته‌اید، بنابراین هر نقطه یک نیم‌کره دارای تصویری بر روی دایره عظیمه (مرکزی) کره است. اکنون دو نیم‌کره را مجددا به نحوی به یکدیگر وصل کنید که نقاط متناظر نیم‌کره شمالی و جنوبی بر یکدیگر منطبق نشوند. در دنیای دو بعدی، تنها یک راه برای انجام این کار وجود دارد: پیچاندن کره. اما در هفت بعد، راه‌های مختلفی برای به‌هم ریختن نقاط نسبت به نقاط متناظرشان در نیم‌کره دیگر وجود دارد.

حدس پوانکاره
می‌توان نشان داد که در دنیای هفت‌بعدی، مجموعا 28 کره مرموز وجود دارد؛ کره‌هایی که در ابعاد دیگر نیز حضور دارند. به عنوان مثال 15 بعد دارای 16256 کره مرموز است، در حالی‌که ابعاد پایین‌تر مانند پنج‌بعد یا شش‌بعد تنها کره‌های معمولی دارند. ریاضی‌دانان هنوز نمی‌دانند که آیا در چهاربعد کره مرموزی وجود دارد یا خیر، مشکلی که به حدس پوانکاره هموار معروف است. حدس پوانکاره هموار یکی از مسائل مرتبط با موضوع کلی‌تر حدس پوانکاره است که در سال 2003 حل شد و شهرت عظیمی برای ریاضی‌دانی که آن را حل کرده بود به ارمغان آورد.

تیموتی گاورز، ریاضی‌دان دانشگاه کمبریج که پس از اعلام اعطای جایزه به میلنور سخنرانی را درباره کار وی انجام داد، می‌گوید: «او برای خیلی‌ها، برای بسیاری از ریاضی‌دانان منبع الهام بزرگی بوده است.»

میلنور همچنین برای تدریس به دیگر ریاضی‌دانان در خصوص ایده‌اش شهرت دارد. گاورز می‌گوید: «هر موقع که وی کتابی می‌نویسد، این کتاب به یک کتاب مرجع در دنیای ریاضیات تبدیل می‌شود.»