مرزهای فیزیک

تازه‌ترین اخبار پژوهشی

منیژه رهبر

شاید عالم با آینده تاریک‌تری روبه‌رو باشد

کیهان‌شناسان با استفاده از کهکشان‌های رصد شده توسط نقشه‌برداری دیجیتالی آسمان اسلوئن[1] سرشت انرژی تاریک را بررسی می‌کنند.

پژوهش‌های جدید بینش تازه‌ای دربارهٔ سرشت مادهٔ تاریک و انرژی تاریک و اینکه آیندهٔ جهان چه می‌تواند باشد در اختیار ما گذاشته‌اند.

پژوهشگران در پورتسموت و رم سرنخ‌هایی به‌دست آورده‌اند که «مادهٔ تاریک» یعنی داربست کیهانی که عالم ما روی آن ساخته شده است، به‌تدریج از بین می‌رود و انرژی تاریک آن را می‌بلعد.

یافته‌های آن‌ها در مجلهٔ *فیزیکال ریویو لترز*[2] چاپ شده است که انجمن فیزیک امریکا منتشر می‌کند. در این مجله کیهان‌شناسان پورتسموت و رم، استدلال می‌کنند که آخرین داده‌های کیهان‌شناختی به نفع انرژی تاریکی هستند که در برهم‌کنش با مادهٔ تاریک رشد می‌کند، و به‌نظر می‌رسد که این موضوع رشد ساختار در کیهان را کند می‌کند.

پروفسور دیوید وندز[3]، رئیس انستیتوی کیهان‌شناسی و گرانش پورتسموت یکی از اعضای این گروه پژوهشی است. او می‌گوید «این بررسی دربارهٔ ویژگی‌های بنیادی فضا- زمان است. در مقیاس کیهانی، این موضوع سرنوشت عالم را مشخص می‌کند. اگر انرژی تاریک رشد کند و مادهٔ تاریک تبخیر شود، با یک عالمِ بزرگ، تهی، و کسل‌کننده روبه‌رو خواهیم بود و تقریباً چیزی در آن نیست. مادهٔ تاریک چارچوبی را به‌وجود می‌آورد تا ساختارها در عالم رشد کنند. کهکشان‌هایی که مشاهده می‌کنیم روی داربست‌هایی ساخته شده‌اند و آنچه در اینجا با یافته‌های خود می‌بینیم آن است که ماده تبخیر می‌شود و رشد ساختارها را کند می‌کند.»

وقتی پژوهشگران در سال ۱۹۹۸ اعلام کردند که آهنگ انبساط عالم شتاب می‌گیرد، تغییری در الگوی کیهان‌شناسی وجود آمد. ایدهٔ انرژی تاریک ثابت در سراسر فضا- زمان (ثابت «کیهان‌شناختی») به صورت مدل استاندارد کیهان‌شناسی درآمد، اما اکنون پژوهشگران پورتسموت و رم بر این باورند که توصیف بهتری، از جمله انتقال انرژی بین انرژی تاریک و مادهٔ تاریک، یافته‌اند.

دانشجویان پژوهشی والنتینا سالواتلی[4] و نجلا سعید[5] از دانشگاه رم در پورتسموت با دکتر مارکو برونی و پروفسور وندز و در رم با پروفسور الساندرو ملچیوری[6] کار می‌کنند. آن‌ها داده‌های حاصل از یک رشته نقشه‌برداری‌های اخترشناسی از جمله نقشه‌برداری دیجیتالی آسمان اسلوئن را بررسی و از ساختار رشد به‌دست آمده از این نقشه‌برداری‌ها برای مدل‌های مختلف انرژی تاریک استفاده کردند.

پروفسور وندز گفت: «والنتینا و نجلا چند ماه تابستان را صرف نگاه کردن به پیامدهای آخرین رصدها کردند. اکنون داده‌هایی بیشتر از سال ۱۹۹۸ در اختیار داریم و به‌نظر می‌رسد که مدل استاندارد دیگر برای توصیف تمام داده‌ها کافی نیست. فکر می‌کنیم مدل بهتری برای انرژی تاریک یافته‌ایم. از اواخر سال‌های ۱۹۹۰ اخترشناسان متقاعد شده‌اند که آنچه باعث انبساط عالم ما می‌شود شتاب گرفته است. ساده‌ترین توضیح آن بود که فضای تهی- خلأ- دارای یک چگالی انرژی است که ثابت کیهان‌شناختی بود. اما دلایل فزاینده‌ای وجود دارد که نشان می‌دهد این مدل ساده نمی‌تواند گسترهٔ کامل داده‌های اخترشناسی را توجیه کند که اکنون اخترشناسان در اختیار دارند؛ به‌ویژه به‌نظر می‌رسد که رشد ساختار کیهان، کهکشان‌ها و خوشه‌های کهکشانی کندتر از چیزی است که انتظار داریم.»

پروفسور دراگان هاترر[7] از دانشگاه میشیگان که شرح این پروهش را خوانده است گفت «دانشمندان باید به این یافته‌ها توجه کنند. این مقاله بسیار جالب به‌نظر می‌رسد. هرگاه تحول جدیدی در بخش انرژی تاریک صورت گیرد باید به آن توجه کرد زیرا شناخت بسیار کمی از آن وجود دارد. به هر حال، نمی‌گویم که نتایج مرا شگفت‌زده کرده است، آن‌ها متفاوت از ساده‌ترین مدل بدون هیچ‌گونه برهم‌کنش هستند. اکنون چند ماه است که می‌دانیم در برازش کامل داده‌ها به ساده‌ترین مدل استاندارد مسئله‌ای وجود دارد.»

برای اطلاعات بیشتر رجوع کنید به:

"Indications of a Late- Time interaction in Dark Sector". Phys. Rev. Lett. 113, 181301- Published 30 october 2014

پی‌نوشت‌ها

1. Sloan Digital Sky Survey
2. Physical Review Letters
3. David Wands
4. Valentina Salvatelli
5. Najla Said
6. Alessandro Melchiorri
7. Dragan Huterer

منبع

University of Portsmouth

سر ریچارد برانسون[1]، بنیان‌گذار ویرجین گالاتیک[2] با مدلی از سفینهٔ فضایی شمارهٔ دو در ۲۳ ژانویه ۱۹۰۸ در موزهٔ تاریخ طبیعی امریکا در نیویورک مشاهده می‌شود.

سقوط مرگبار سفینهٔ فضایی ویرجین گالاتیک تأثیر فاجعه‌آمیزی در گردشگری فضایی داشت و اولین پروازهای تجاری به ستارگان را، به‌نظر متخصصان، سال‌ها به تأخیر انداخت.

امید می‌رفت که ویرجین گالاتیک، پس از چندبار تأخیر، مسافران را در سال ۲۰۱۵ به کرانهٔ فضا ببرد و عصر جدیدی را در گردشگری برای کسانی آغاز کند که تمایل و ثروت کافی برای پرداخت ۲۵۰/۰۰۰ دلار برای این کار را داشته باشند.

مارکو کاسرز[3] یک تحلیلگر فضایی ارشد و رئیس مطالعات فضایی گروه تیل[4] که یک گروه مشاوران دفاعی و هوافضای مستقر در واشنگتن است می‌گوید «هیچ‌گونه پرواز تجاری برای گردشگری فضایی را در سال آینده و احتمالاً چند سال پس از آن نخواهید داشت. زیرا این حادثه بدون شک هرگونه پرواز تجاری ویرجین گالاتیک را دست‌کم دو سال به تأخیر می‌اندازد».

تا قبل از این حادثه، ۶۵۰ متقاضی، از جمله تعدادی افراد صاحب‌نام، برای اولین پروازهای ویرجین گالاتیک ثبت‌نام کرده بودند.

به‌نظر کاسرز «این واقعیت که حادثه درست چند روز پس از انفجار موشک خصوصی حامل مواد مورد نیاز ایستگاه بین‌المللی فضایی اندکی پس از پرواز در ویرجینیا منفجر شد نیز به احتمال زیاد به صنعت گردشگری فضایی لطمه می‌زند.»

این موضوع این صنعت و همچنین صنعت گردشگری تجاری به مدار زمین را به تأخیر می‌اندازد زیرا تحولات آتی این صنعت به پروازهای زیر مداری وابسته است که در آن مسافران به مدت چند دقیقه بی‌وزنی را تجربه می‌کنند و می‌توانند در حالی که، با شوق، خمیدگی زمین را مشاهده می‌کنند از تاریکی کیهان لذت ببرند.

گردشگری زیرمداری توجه همگان را به خود جلب و آن‌ها را هیجان‌زده می‌کند و اگر این کار را به تأخیر بیندازید، روند سایر امور نیز به تأخیر می‌افتد.

این تصویر تکه‌پاره‌های سفینهٔ فضایی ویرجین گالاتیک شماره دو را ۳۱ اکتبر ۲۰۱۴ نشان می‌دهد.

آزمون‌های بیشتری لازم است

کاسرز گفت «ویرجین گالاتیک اکنون باید آزمون‌های بسیار بیشتری را بگذراند تا پروازهای تجاری بتواند تحقق یابد: متأسفانه، پروازهای آزمایشی کافی با این سفینه انجام نشده بود. این جنبهٔ منفی طرح بود. آن‌ها آزمایش‌های زیادی را روی زمین انجام می‌دهند، اما آزمایش‌های کافی در پرواز را انجام نمی‌دهند. قبل از هر پرواز تجاری باید پروازهای آزمایشی زیادی انجام شود».

سفینه فضایی شماره دو پیش از رها شدن و آغاز پرواز زیرمداری خود به مدت حدود سه ساعت با یک هواپیمای چهار موتوره با بدنهٔ دوجداره به کرانه‌های دور جو پرواز می‌کرد.

برانسون قصد داشت همراه با پسر خود در اولین پرواز این سفینه در سال آینده حضور داشته باشد. ویرجین گالاتیک در ماه مه مجوز لازم را، برای پرواز از پایگاهی در نیومکزیکوا، که قرار بود «بندر فضایی امریکا» نامیده شود، از ادارهٔ ملی هوانوردی دریافت کرده بود.

طبق گزارش‌ها قرار بود در موج اول پرواز ویرجین گالاتیک، در ۲۱ سپتامبر ۲۰۱۴ در نیویورک ستارگانی مانند لئوناردو دی‌کاپریو[5] و اشتون کاچر[6] حضور داشته باشند.

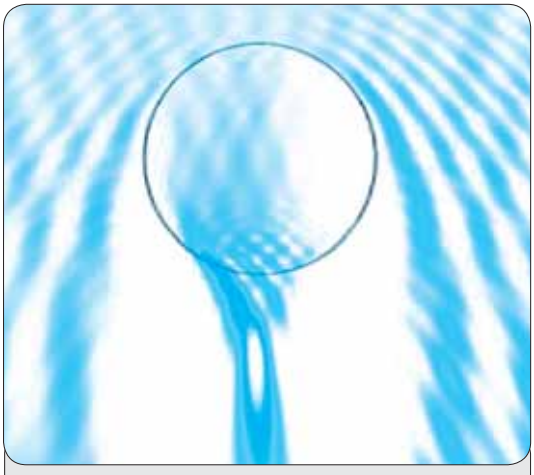
جان لوگزدان[7]، رئیس پیشین انستیتوی سیاست فضایی دانشگاه جورج واشنگتن گفت «این سقوط تأثیر هشداردهنده‌ای داشته است. این موضوع نوعی آگاهی را به شور و شوق کسانی تزریق خواهد کرد که به تجربهٔ پروازهای فضایی علاقه‌مندند. مقدار زیادی تمرین روی زمین صورت می‌گرفت و بندرگاه‌های فضایی آماده می‌شدند که از صنعت گردشگری فضایی، شاید با مقدار زیادی انتظارهای غیرواقعی، حمایت کنند. این حادثه آب سردی بر روی این شور و شوق‌ها بود.»

شاید این حادثه شوی تلویزیونی موسوم به «مسابقهٔ فضایی» را هم که تلویزیون NBC برنامه‌ریزی کرده بود دچار رکود سازد. این برنامه سال گذشته اعلام شد و قرار بود علاقه‌مندان به فضا در آن شرکت کنند و جایزهٔ برنده سفر مجانی در سفینه فضایی شماره دو بود.

پی‌نوشت‌ها
1. Sir Richard Branson
2. Virgin Galatic
3. Marco Caceres
4. Teal Group
5. Leonardo Dicaprio
6. Ashton Kutcher
7. John Logsdown

منبع
http://Phys.org/news/2014-10-Virgin-Space-tourism-years-experts.html

لیتوگرافی نانومتری پاسخگوی ساخت ارزان‌تر و ساده‌تر ابزار



مهندسان حوزهٔ نانو یک نانو روبات کروی از سیلیکا ساخته‌اند که نور را مانند یک عدسی میدان نزدیک کانونی می‌کند تا طرح‌های سطحی را روی ابزارهای در مقیاس نانو بنویسد، در این تصویر نواحی تیره‌تر جاهایی را نشان می‌دهند که در آن‌ها نور تقویت می‌شود تا طرح‌های گودی را روی مواد حساس به نور به‌وجود آورد.

پژوهشگران روش «لیتوگرافی نانومتری» خود را در مجلهٔ نیچر کامیونیکشنز[1] چاپ کرده‌اند.

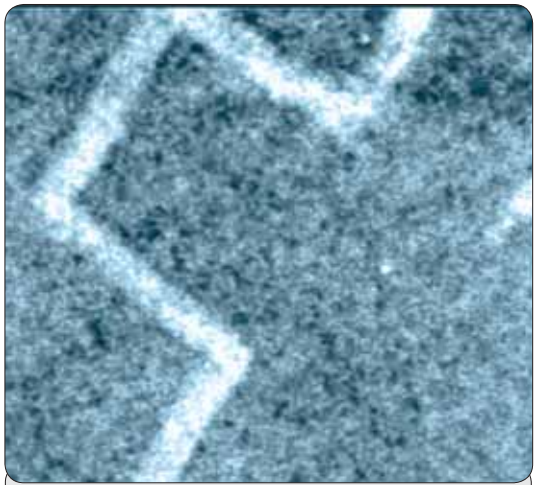
برای ساخت ابزارهای الکترونیکی و پزشکی ریزتر از موی انسان چه باید کرد؟ مهندسان حوزهٔ نانو در دانشگاه کالیفرنیا در سن‌دیه‌گو اخیراً یک روش جدید لیتوگرافی اختراع کرده‌اند که در آن روبات‌های در مقیاس نانو با شنا کردن روی سطح مواد حساس به نور طرح‌های سطحی پیچیده‌ای تولید می‌کنند که حسگرها و قطعات الکترونیکی ابزارهای در مقیاس نانو را تشکیل می‌دهند. پژوهش آن‌ها که اخیراً در مجلهٔ نیچر کامیونیکشنز چاپ شده است مشق ساده‌تر و ارزان‌تر از روش‌های گران‌بها و پیچیدهٔ ساخت ابزارهای پیشرفته کنونی مانند نوشتن با باریکهٔ الکترونی است.

این گروه به رهبری پروفسور جوزف ونگ[2] نانوروبات و نانوموتورهایی ساخته‌اند که توان خود را به‌صورت شیمیایی تأمین می‌کنند و به‌طور مغناطیسی خود به خود به پیش رانده و کنترل می‌شوند. بررسی‌های اثبات پدیدهٔ آن‌ها نشان می‌دهد که اولین نانوروبات‌های شناگر می‌توانند با استفاده از نور طرح‌های نانومتری را روی سطح به‌وجود آورند. این راهبرد جدید حرکت کنترل شده را با توانایی‌های منحصر به فرد تمرکز و مسدود کردن مسیر نور روبات‌های در مقیاس نانو ترکیب می‌کند.

روش‌های لیتوگرافی بسیار پیشرفته مانند نوشتن با باریکهٔ الکترون برای تعیین طرح‌های سطحی بی‌نهایت دقیق روی بسترهایی به‌کار می‌روند که در ساخت میکروالکترونیک و ابزارهای پزشکی به کار می‌روند. این طرح‌ها حسگرهای عملیاتی و قطعات الکترونیکی مانند ترانزیستورها و سوییچ‌هایی را تشکیل می‌دهند که روی مدارهای یکپارچهٔ کنونی انباشته شده‌اند. در اواسط قرن بیستم کشف اینکه مدارهای الکترونیکی را می‌توان به‌جای متصل کردن تک‌تک قطعات مستقل در یک «مدار گسستهٔ» بزرگ روی یک تراشهٔ کوچک سیلیسیمی طرح‌ریزی کرد، انقلابی در صنعت الکترونیک به‌وجود آورد و ابزارها را در مقیاسی که قبلاً باور نکردنی بود، مینیاتوری کرد.

اکنون، همان‌طور که دانشمندان ابزارها و ماشین‌هایی را در مقیاس نانو ابداع می‌کنند، علاقهٔ جدیدی به توسعهٔ فناوری‌های ساخت غیرمتداول در مقیاس نانو برای تولید انبوه به‌وجود می‌آید.

باید توجه کرد که این روش لیتوگرافی با نانوموتور نمی‌تواند کاملاً جایگزین تفکیک بسیار پیشرفتهٔ مثلاً یک چاپگر با باریکهٔ الکترون گردد. با این همه، فناوری چارچوبی برای نوشتن خودمختار طرح‌های نانو با کسری از هزینه و پیچیدگی این دستگاه‌های بسیار پیشرفته‌تر فراهم می‌سازد که برای تولید انبوه مفید است. گروه ونگ همچنین نشان داده که چند نانو روبات با کار کردن با هم می‌توانند طرح‌های سطحی موازی به‌وجود آورند، کاری که چاپگرهای با باریکه الکترون نمی‌توانند انجام دهند.



یک تصویر میکروسکوپ نیروی اتمی از طرح یک موج مربعی که با یک روبات نانوسیم میله‌ای شکل برای ساخت ابزار در مقیاس نانو نوشته شده است.

این گروه دو نوع نانوروبات به وجود آورده‌اند: یک نانو روبات کروی از جنس سیلیکا که نور که مثل یک عدسی میدان نزدیک کانونی می‌کند، و یک نانو روبات میله‌ای شکل از جنس فلز که مسیر نور را مسدود می‌کند. هر یک از این روبات‌ها به تجزیهٔ کاتالتیک محلول سوخت هیدروژن پراکسید خود به خود به پیش می‌رود. دو نوع طرح به شکل گودال‌ها و شیارها تولید می‌شوند. وقتی نور مقاوم به نور در معرض نور

پی‌نوشت‌ها
1. Nature com munications
2. Joseph Wang

منبع
University of California, SanDiego

UV قرار گیرد، نانو روبات‌های کروی به‌کارگیری و تقویت نور روی سطح حرکت و طرح یک گودال را به‌وجود می‌آورند، در حالی‌که نانوروبات‌های میله‌ای با مسدود کردن مسیر نور طرح شیار را تولید می‌کنند.

پروفسور ونگ می‌گوید «نانو روبات‌های ما مثل میکروارگانیسم‌ها می‌توانند سرعت و حرکت فضایی خود را کنترل کنند و با خود سازماندهی به اهداف جمعی برسند.» نانو روبات‌های گروه او نویدبخش کاربردهای فراوان در حوزه‌های گوناگون زیست‌پزشکی و کاربردهای زیست‌محیطی و امنیتی هستند.

شاید امواج صوتی با شدت زیاد به پزشکی ترمیمی کمک کنند

▲ سطح مقطع یک ضایعهٔ ناشی از هیستوتریپسی۱ که در بافت کبد گاو به‌وجود آمده است و محتویات سلولی مایع شده خارج شده است و بافت مانه برون یاخته‌ای۲ باقیمانده را نمایان ساخته‌اند.

پژوهشگران دانشگاه واشنگتن روشی برای استفاده از صوت برای به‌وجود آوردن داربست سلولی برای مهندسی بافت یافته‌اند؛ رهیافت منحصر به فردی که می‌تواند به غلبه بر یکی از موانع مهم پزشکی ترمیمی کمک کند. پژوهشگران این روش را در ۱٦۸امین گردهمایی انجمن اکوستیک امریکا ارائه کرده‌اند.

توسعهٔ این روش جدید با یک کشف تا اندازه‌ای نیک‌بختانه آغاز شد. گروه دانشگاه واشنگتن هیستوتریپسی جوشان- یک روش استفاده از فوران‌های میلی‌ثانیه‌ای امواج فراصوتی با شدت زیاد برای متلاشی کردن بافت- را به‌عنوان راهی برای از بین بردن تومورهای سرطانی به‌وسیله مایع کردن آن‌ها با امواج فراصوتی مطالعه می‌کردند. پس از اینکه امواج صوتی تومورها را متلاشی کرد، بدن می‌تواند آن‌ها را به‌عنوان پسماند سلولی از بین ببرد. اما، وقتی پژوهشگران این بافت‌های «تخلیه شده از یاخته» را بررسی کردند از آنچه پس از جوشیدن سالم باقی مانده بود شگفت‌زده شدند.

یک- نم ونگ[3] یک مهندس ارشد در آزمایشگاه فیزیک کاربردی دانشگاه واشنگتن گفت «ما کشف کردیم که در برخی از آزمایش‌های ما بافت پیوندی و عروقی باقی مانده بود. پس این ایده را پیدا کردیم که از آن برای تخلیهٔ یاخته‌ای بافت در مهندسی بافت و پزشکی ترمیمی استفاده کنیم.»

ساختاری که پس از تخلیهٔ یاخته‌های بافت باقی می‌ماند به بافت مانه برون‌یاخته‌ای موسوم است، یک ماتریس رشته‌ای که داربستی را تأمین می‌کند که سلول‌ها روی آن رشد کنند. در بیشتر روش‌های دیگر برای تخلیهٔ یاخته‌ای بافت و اندام‌ها درمان‌های شیمیایی و آنزیمی دخیل‌اند که می‌توانند به بافت‌ها و رشته‌ها آسیب برسانند و چندین روز طول می‌کشند. از سوی دیگر، هیستوتریپسی امکان تهی‌سازی سلولی سریع بافت را با کمترین آسیب به ماتریس در اختیار می‌گذارد.

ونگ گفت «در مهندسی بافت، یکی از موارد مهم توسعهٔ ساختارهای بیومیمتیک[4] به طریقی است که بتوانید آن‌ها را جایگزین بافت بومی کنید. جدا کردن یاخته‌ها از بافتی که قبلاً به‌وجود آمده است می‌تواند نامزد خوبی برای این ساختارها باشد، زیرا بافت مانهٔ برون‌یاخته‌ای قبلاً به‌عنوان چارچوب یاخته‌ای برای دستگاه‌های بافت عمل می‌کند».

این بافت مانه به علت ترکیب خاص خود فقط واکنش ایمنی نسبتاً ضعیفی را از میزبان دریافت می‌کند. سپس می‌توان یاخته‌های بنیادی یا یاخته‌های همان شخص را برای رشد مجدد عضو به آن خوراند.

ونگ گفت «فکر دیگر آن است که شاید بتوان بافت مانه برون‌بافتی کاشت و سپس اگر جایگزینی تکه کوچکی از بافت مورد نظر باشد، خود بدن می‌تواند هستهٔ بافت را تأمین کند. شما هیچ بافت ایمنی نخواهید داشت، و چون این داربست بیومیمتیک را دارید که به بافت محلی نزدیک‌تر است، بهبودی بهتر صورت می‌گیرد، و بدن بافت عادی خود را تشخیص می‌دهد.»

در حال حاضر ونگ مشغول تخلیهٔ یاخته‌های کلیه و کبد حیوانات بزرگ است. کارهای آتی شامل افزایش اندازه بافت تخلیه شده از یاخته و ارزیابی کارآمدی ترمیمی داخل موجود زندهٔ آن‌هاست.

پی‌نوشت‌ها
1. histotripsy
2. extracellular matrix
3. Yak- Nam Wang
4. Biomimetic

منبع
Acoustical Society of America