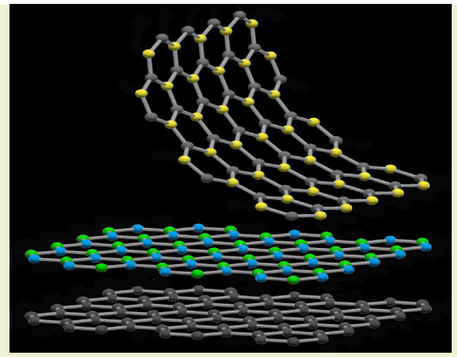
برش
ضمیمه علمی خمش

Mech MT

دوره ۲۶، شماره ۲، آذر ماه ۹۷



پشته اضافه شد، محققان توانستند تک انبوهی از یک ماده‌ی تک ماده‌ی دو بعدی را جدا کنند. به همین دلیل کپی ردن اولین فیلم نیکل باعث ایجاد شکاف در مواد می‌شود که از طریق پشته به سمت راست حرکت می‌کند. هنگامی که اولین تک لایه‌ای که توسط فیلم نیکل جمع آوری شده به یک سوبست منتقل شود، فرآیند را می‌توان برای هر لایه تکرار کرد.

فیلیپ کیم از اعضای این تیم معتقد است: ما از مکانیک بسیار ساده استفاده می‌کنیم و با استفاده از این مفهوم انتشار کنترل شده ترک، ما قادر به جداسازی مواد یکپارچه دو بعدی در مقیاس ویفر است. تکنیک جهانی می‌تواند با طیف وسیعی از مواد مختلف دو بعدی مورد استفاده قرار گیرد، از جمله نیترید بور، هگزاگونال، دی سولفید تنگستن و دی سولفید مولیبدن. به این ترتیب می‌توان از آن برای تولید انواع مختلف مواد یکپارچه دو بعدی مانند نیمه هادی ها، فلزات و مقره ها استفاده کرد که می‌توانند با هم ترکیب شوند تا ساختارهای دو بعدی را برای یک دستگاه‌الکترونیکی بسازند.

این محقق می گوید: اگر شما دستگاه‌های الکترونیک و فوتونی را با استفاده از مواد دو بعدی تولید کنید، این دستگاه‌ها تنها چند ضخامت یکنواخت است، آن‌ها بسیار انعطاف‌پذیر هستند و روند سریع و کم‌هزینه است و آن را برای عملیات تجاری مناسب می کند. این کار توانایی بالایی برای آوردن مواد دو بعدی و ساختارهای هتروزیک آن‌ها در راستای برنامه های کاربردی در دنیای واقعی است.

محققان این تکنیک را با موفقیت ساختن آرایه‌های ترانزیستور میدان اثر در مقیاس ویفر با ضخامت فقط چند اتم نشان دادند. در حال حاضر برنامه‌ریزی برای اعمال تکنیک برای توسعه طیف وسیعی از دستگاه های الکترونیکی انجام شده‌است.

*به نقل از سایت علم و فناوری دانشگاه MIT

شناوری با جریان آب *

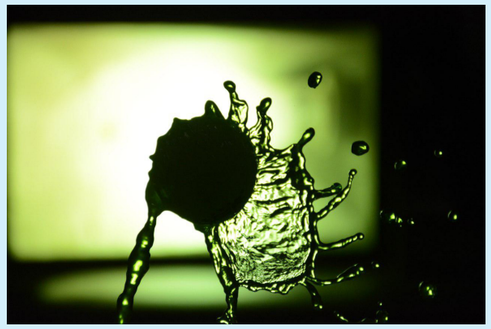
سید حسین فاطمی، مهندسی مکانیک ۹۵

شروع کار این پروژه از یک سوال ساده‌ی یکی از دانش‌آموزان‌ام بود. یک روز که مشغول درس‌دادن بودم، یکی از بچه‌ها یک‌دفعه گفت که دیشب یکی از فامیل‌هایشان از او پرسیده که میشه یه جسم رو روی یه شاره آب معلق کرد؟ سوالی که شاید در نگاه اول، خیلی مسخره به‌نظر می‌رسید. ولی از آن‌جایی که علاقه به آزمایش‌کردن، در نظام فعلی آموزش و پرورش، خیلی در بچه‌ها رشد پیدا کرده، تصمیم گرفتیم که این سوال را به‌صورت آزمایش محور بررسی کنیم. شاید شبیه این پدیده را در رستوران‌ها و دست‌فروش‌های دربند، بارها و بارها دیده باشید؛ ولی تا به حال فکر نکرده بودید که چرا این اتفاق پیش می‌آید.

خب شاید بهتر باشد که ابتدا یک بار این پدیده را ببینید، بارکدی که پایین این صفحه درج شده یکی از مشاهدات اول ما بود.

همان‌طور که در فیلم مشخص است، یک توپ پینگ‌پنگ را می‌توان به سادگی در مسیر جریان سیال قرار داد و مشاهده کرد که چگونه این توپ به طرز عجیبی معلق می‌ایستد. شاید بتوان در نگاه اول، با چند تئوری ساده، این پدیده را توجیه کرد؛ ولی برای بررسی علمی این پدیده، لازم است که اطلاعاتی در رابطه با سیالات و دینامیک حاکم بر این پدیده هم بررسی شود. دینامیک حاکم بر این پدیده، بسیار ساده به‌دست می‌آید؛ ولی بخش سیالاتی توجیه کننده، کمی پیچیده‌تر به‌نظر می‌رسد. دوستانی که علاقه به مکانیک سیالات دارند حتما با اصطلاحاتی مانند اثر کوئاند، اثر مگنوس، دیگرچسبی سیالات و سیر کولاسیون آشنایی دارند؛ جالب است که با مطالعات انجام‌شده، این نتیجه به‌دست آمد که می‌توان این پدیده را از چند جنبه اثبات کرد.

سعی شده است که توضیح دینامیکی این پدیده در شکل پیش‌رو به‌سادگی توضیح داده‌شود.



با توجه به شکل‌های شماتیک رسم شده، می‌توانید به وضوح ببینید که چگونه این توپ معلق می‌شود. البته لازم به ذکر است که مولفه‌ی عمودی شار آبی دقیقا برابر مقدار وزن توپ نیست، بلکه مقداری کمتر است. توضیح این رخداد در بخش بعدی که مرتبط با قوانین سیالاتی حاکم بر پدیده است، بررسی خواهد شد. سوالی که بعد از مشاهدهی تصاویر بالا رخ می‌دهد به این گونه است که اثر مولفه افقی نیروی وارده از شار آب چه می‌شود؟؛ برای پاسخ به این پرسش باید به بخش سیالاتی موضوع هم توجه شود.

در بخش سیالات حاکم بر پدیده، ابتدا به اثر مگنوس خواهیم پرداخت. اثر مگنوس مطرح می‌کند که اگر جسمی حول محور خود شروع به دوران کند یک نیروی لیفت (نیروی برا) به جسم وارد خواهد شد. همان طور که در فیلم مشاهده کردید، این توپ حول محور خود نیز دوران می‌کند و به سبب این دوران، یا به عبارت علمی‌تر سیرکولاسیون، نیروی لیفت مقدار کمبود مولفه عمودی حاصل از شار آبی را جبران می‌کند.

ادامه مطلب در کانال

فیلم آزمایش

* نویسنده این متن سیّد حسین فاطمی بوده و بر مبنای تحقیقات و پژوهش‌های دانش‌آموز سال یازدهم، حسین دل‌روشن، نوشته شده است.

ربات‌های با احساس

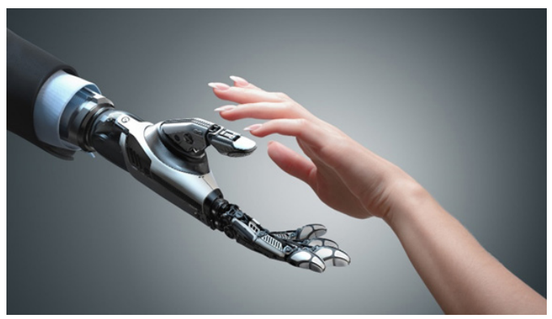
عرفان اعتصامی، مهندسی مکانیک ۹۶

مرز بین انسان و ربات، هر روز در حال باریک‌تر شدن است. ربات‌هایی که می‌اندیشند، پیش‌بینی می‌کنند و با انسان‌ها و ربات‌های دیگر همکاری می‌کنند؛ اما در رابطه با دنیای فیزیکی پیرامون همواره محدود بوده‌اند.

اما محدودیت‌ها قرار نیست ماندگار بمانند. گروهی از مهندسان دانشگاه استنفورد و سئول، یک عصب مصنوعی را توسعه داده‌اند که وقتی با یک مغز رباتیک همراه شود، به ربات توانایی حس کردن و پاسخ به محرک‌های بیرونی را می‌دهد. یکی از کاربردهای این تکنولوژی این است که به معلولان قطع عضو این امکان را می‌دهد که با این اعضای مصنوعی همچون اندام‌های طبیعی بدن خود ارتباط برقرار کنند.

پوست بدن خودمان را در نظر بگیرید. فرض کنید لحظه‌ای با شی داغی تماس پیدا کند؛ به کمک نورون‌ها، اطلاعاتی به سیناپس‌ها فرستاده می‌شود؛ سپس این سیناپس‌ها اطلاعات را پردازش کرده و به پوست می‌فرستند تا واکنش نشان دهد (قرمز شدن پوست) و هم‌چنین به مغز؛ تا آن را احساس کند (حس سوختگی). این، فرآیندی غیرارادی یا درواقع اتوماتیک‌است.

عصب مصنوعی به‌طور کلی از سه جزء اصلی تشکیل می‌شود: گیرنده‌های مکانیکی (حسگرهای فشاری)، نورون‌ها (نوسانگرهای زوج ترانزیستوری که خروجی آن‌ها بین دو پتانسیل نوسان می‌کند که بیانگر همان ۰ و ۱ است) و سیناپس‌ها (ترانزیستورهای الکتروشیمیایی). این عصب مصنوعی می‌تواند عملکرد پوست انسان را با به‌کارگیری ده‌ها حسگر فشاری مختلف با یکدیگر تقلید کند؛ به این صورت که در هنگام تماس، یک اختلاف پتانسیل بین الکترودهای این حسگرها برقرار می‌شود. نورون‌ها این تغییر پتانسیل را به مجموعه‌ای از پالس‌های الکتریکی تبدیل می‌کنند که سیناپس‌ها، این پالس‌ها را به الگوهایی مشابه با همان الگوهایی تبدیل



می‌کنند که نورون‌های درون بدن ما به مغز می‌رسانند.

اعضای مصنوعی که تا این لحظه تولید شده‌اند، معمولا از تحریک‌های پنوماتیک عضلات مصنوعی استفاده می‌کنند که هم حجم زیادی دارند و هم کارایی بالایی ندارند و هم‌چنین واکنشی به تماس و لمس نشان نمی‌دهند؛ در حالی که این عصب مصنوعی، تماس را درک و پردازش می‌کند و سیگنال خروجی آن به طور مستقیم و با دقت بالا ماهیچه را تحریک می‌کند. همان‌طور که مشخص است این تکنولوژی، اعضای مصنوعی را به اندام‌های طبیعی شبیه‌تر کرده و پیوند ربات و انسان را نزدیک‌تر می‌کند.

انقلاب فناوری با مواد دو بعدی*

المیرا غضنفری
کرشناسی ارشد مهندسی مکانیک ۹۶
گرایش تبدیل انرژی

علاقه زیاد به مواد دو بعدی در سال ۲۰۰۳ با کشف مواد کربنی به ضخامت تک اتمی که با عنوان گرافن شناخته شده است، آغاز شد. این مواد می‌توانند مانند آجرهای Lego به هم متصل شوند تا هم‌چون طیف وسیعی از دستگاه‌هایی با عملکردهای مختلف، از جمله نیمه هادی-ها عمل کنند. بدین ترتیب می‌توان از آن‌ها برای ایجاد دستگاه‌های الکترونیکی بسیار نازک، انعطاف‌پذیر، شفاف و پوشیدنی استفاده کرد. با این حال، جداسازی مواد کریستالی در دوزهای دوتایی برای استفاده در الکترونیک در مقیاس تجاری دشوار است. فرآیند موجود، که در آن کیک‌های فردی از کریستال‌های انبوه جدا شده‌اند، با به‌کارگیری مکرر کریستال‌ها روی یک نوار چسب، غیرقابل اعتماد و وقت‌گیر است و نیاز به ساعت‌های زیادی برای جمع‌آوری مواد کافی و تشکیل یک دستگاه است.

طبق نظر جیهوان کیم، استادیار گروه مهندسی مکانیک MIT، با تکنیک منحصر به فرد آن‌ها که در مجله Science در قالب یک مقاله منتشر شده‌است، می‌توان امکان تجاری‌کردن دستگاه‌های الکترونیکی را براساس انواع مواد دو بعدی باز کرد.

نویسنده نخستین مقاله Sanghoon Bae بود که در ساخت دستگاه‌های انعطاف پذیر شرکت داشت و در گام های بعدی همکاران این مقاله، دانشجویانی از گروه کیم و همچنین اعضای علمی در فناوری گرجستان، دانشگاه تگزاس، دانشگاه Yonsei در کره جنوبی و دانشگاه ویرجینیا بودند. محققان ابتدا ستون ضخیم از ماده دو بعدی را روی یک وفرس یاقوت کبود ریختند. سپس آن‌ها یک فیلم نیکل با ضخامت ۶۰۰ نانومتری به بالای پشته اعمال کردند. از آن‌جایی که مواد ۲ بعدی بیشتر به نیکل نسبت به یاقوت کبود پایبند هستند، برداشتن این فیلم به محققان اجازه داد تا کل پشته را از ویفر جدا کنند. علاوه بر این، چسبندگی بین نیکل و لایه‌های فردی مواد دو بعدی نیز بیشتر از هر لایه است. در نتیجه، زمانی که یک فیلم نیکل دوم پس از آن به پایین