«زنگ نانو» نشریه‌ای است که هر ماه از سوی باشگاه نانو تهیه و منتشر می‌شود. باشگاه نانو زیر نظر کارگروه ترویج و آموزش عمومی ستاد ویژه‌ی توسعه‌ی فناوری نانو به‌صورت گسترده در ایران به فعالیت می‌پردازد. سایت باشگاه نانو به نشانی www.nanoclub.ir با داشتن مجموعه مقالات علمی و آموزشی، گزارش‌ها، اخبار و امکانات ارتباطی مکان مناسبی برای افزایش سطح آگاهی دانش‌آموزان در حوزه‌ی فناوری نانو و ایجاد ارتباط بیشتر آنها با مسئولان باشگاه است.

زنگ نانو
ماهنامه

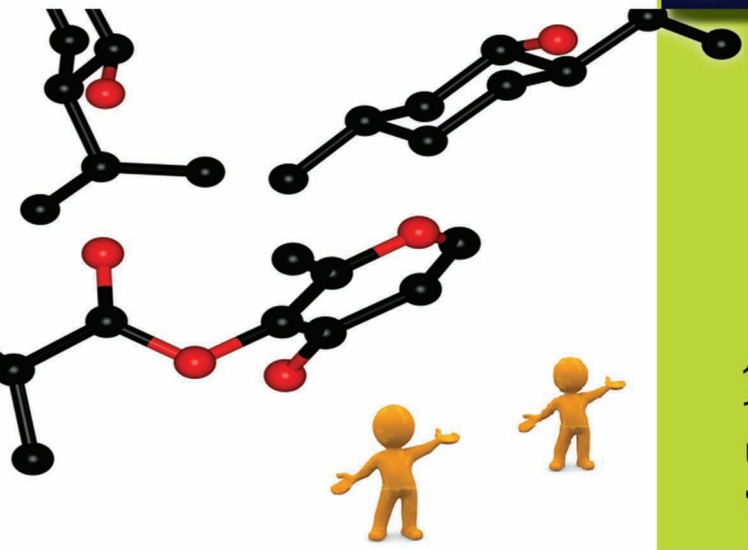
شماره ۲-آبان ۱۳۸۸
سردبیر: فاطمه سادات سکوت

تابستانِ باشگاه نانو چگونه گذشت؟

دوستان عزیز سلام!
خوشحالیم که به جمع دوستان زنگ نانویی ما پیوسته‌اید. در این شماره می‌خواهیم شما را با فعالیت‌های تابستانی باشگاه نانو آشنا کنیم تا از امکاناتی که عضویت در این باشگاه در اختیار شما قرار می‌دهد، مطلع گردید.
همکاران ما در باشگاه نانو تابستان پر مشغله‌ای را پشت سر نهاده‌اند. همزمان با اتمام سال تحصیلی ۸۸-۸۷ و فراغت دانش آموزان عزیز، فعالیت‌های آموزشی باشگاه جهت آموزش دوستان شما وارد مرحله تازه‌ای گردید تا جائیکه بیش از ۱۰۰۰ دانش آموز در ۷ منطقه از استان تهران و ٤ استان مرکزی، اصفهان، مازندران و خراسان تحت حمایت این باشگاه، با شرکت در دوره‌های آموزشی مقدماتی یا پیشرفته و سمینارهای تخصصی، در مدارس و پژوهش‌سراهای مناطق خود با فناوری نانو آشنا شدند.
علاوه بر این، با انتشار خبر برگزاری جشنواره برترین‌های دانش آموزی نانو همزمان با جشنواره فناوری نانو در آبان ماه امسال، بسیاری از دانش آموزان عزیز در قالب گروه‌های چند نفره با انگیزه‌ای مضاعف، به انجام فعالیت‌های پژوهشی نوآورانه خود پرداختند و همین امر باعث فعال‌تر شدن طرح پژوهش یاری باشگاه گردید. در طرح پژوهش یاری، باشگاه نانو به حمایت از گروه‌های دانش آموزی‌ای می‌پردازد که از طریق شرکت در دوره‌های آموزشی با این فناوری آشنا شده و یک فعالیت پژوهشی هدفمند را آغاز نموده‌اند. این حمایت به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا بتوانند طرح پژوهشی خود را به یک دستاورد پژوهشی در قالب محصول و قابل ارائه در محافل علمی نزدیک کنند.
ساخت ماکت میکروسکوپ نیروی اتمی و دستگاه مخلوطکن نانوکامپوزیت از جمله نمونه‌های موفق این فعالیت‌های گروهی است که جهت ارائه در غرفه آموزش عمومی جشنواره نانو آماده شده‌اند.
در کنار فعالیت‌های آموزشی و پژوهشی، هماهنگی برنامه‌های مختلف برای ارائه در غرفه آموزش عمومی و جشنواره برترین‌های دانش آموزی فناوری نانو مهمترین دغدغه اخیر مسئولان باشگاه بوده است. همچنین از دیگر دستاوردهای قابل توجه باشگاه در تابستان امسال، راه‌اندازی نسخه جدید سایت باشگاه نانو و انتشار اولین شماره ماهنامه زنگ نانو برای تسهیل ارتباط با شما عزیزان است.
آنچه مسلم است تمامی فعالیت‌های همکاران ما در باشگاه نانو در راستای کمک به ارتقاء بینش علمی و عملی شما دوستان عزیز پیرامون آموزش، پژوهش و توسعه فناوری نانو انجام می‌شود و لذا امید است با ارائه نظرات، پیشنهادات و انتقادات خود، ما را در پیشبرد این امر مهم یاری نمایید.

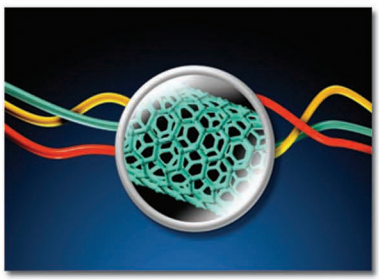
برپایی نمایشگاه آموزش عمومی در استان‌ها

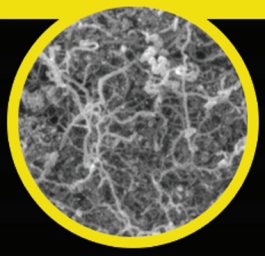
دانش‌آموزان عزیزی که در استان‌های آذربایجان غربی، خوزستان، کرمان، کرمانشاه، کهکیلویه و بویراحمد و لرستان مشغول تحصیل هستید؛ این مژده را به شما می‌دهیم که باشگاه نانو امسال در قالب طرح "هفته نانو" با هدف ترویج آموزش مبانی و کاربردهای فناوری نانو مهمانتان خواهد بود. در این طرح، باشگاه در نظر دارد تا در استان‌هایی به غیر از تهران نیز به برپایی نمایشگاه آموزش عمومی مشابه آنچه در اولین نمایشگاه توانمندی‌های فناوری نانو برگزار شد، بپردازد. اجرای دوره‌ها و سمینارهای آموزشی همزمان با برگزاری این نمایشگاه، از دیگر برنامه‌های درنظرگرفته شده در این طرح است.



غرفه آموزش عمومی؛ دنیای نو، دنیای نانو

در پی استقبال ۵۰۰۰ نفری شما دانش‌آموزان از غرفه آموزش عمومی در اولین نمایشگاه فناوری نانو، امسال هم مسئولین باشگاه در نظر دارند تا با ارائه محصولاتی جدیدتر و برنامه‌های ویژه، زمینه‌ای را برای آشنایی شما با فناوری نانو و کاربردهای آن فراهم کنند.
در این نمایشگاه، شما می‌توانید با محصولات فناوری نانو از نزدیک آشنا شده و کاربردی بودن این فناوری را در زندگی روزمره‌تان لمس کنید. به علاوه این نمایشگاه امکانی را فراهم می‌کند تا بتوانید با مراکز و شرکت‌های فعال در این حوزه و محصولات آنها از نزدیک آشنا شوید.
همچنین باشگاه، با پیش‌بینی برنامه‌های متنوعی همچون کارگاه‌های آموزشی، تهیه بسته‌های آموزشی فناوری نانو برای رده‌های مختلف سنی در فضایی کاملاً متفاوت منتظر شما عزیزان است.
تسهیلاتی نیز درنظرگرفته شده است تا در صورتی که بخواهید به جمع دوستانه ما بپیوندید، با مراجعه به بخش انتشارات غرفه، بتوانید با ثبت نام به صورت آنلاین عضو جدید باشگاه نانو شوید.
پس از شما دانش‌آموزان علاقمند به فناوری نانو دعوت می‌کنیم تا با حضور در مصلای تهران در آبان ماه سال جاری، از برنامه‌های باشگاه بهره‌مند شده و تعاملات بیشتری با فضای پژوهشی آن داشته باشید.

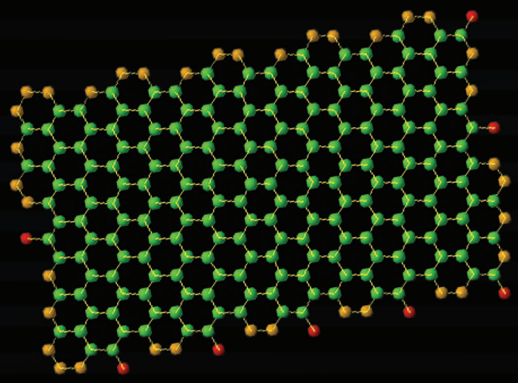


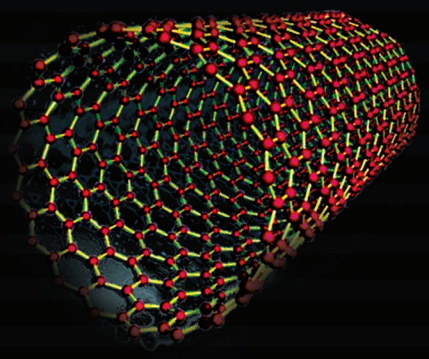


نانولوله‌های کربنی

آیا تاکنون این نام را شنیده‌اید؟ می‌دانید نانولوله‌های کربنی چه موادی هستند؟ چه خواصی دارند؟ به چه روش‌هایی تولید می‌شوند؟ چه کاربردهایی دارند؟ اگر این مواد را نمی‌شناسید و یا درباره آنها اطلاعات کمی دارید شما را به مطالعه آنچه دوستانتان «ثمره شجاعی» و «وحیده رحیمی» از تهران درباره نانولوله‌های کربنی نوشته‌اند، دعوت می‌کنیم.

یکی از اکتشافات بزرگ در حوزه فناوری‌نانو، کشف نانولوله کربنی بوده است. نانولوله‌های کربنی اولین بار توسط «سومیو ایجیما» در سال ۱۹۹۱ و به‌صورت کاملاً اتفاقی در هنگام مطالعه سطوح الکترودهای کربن با استفاده از روش تخلیه قوس الکتریکی کشف گردید.
در یک نانولوله کربنی، اتم‌های کربن در ساختاری استوانه‌ای شکل، آرایش یافته‌اند؛ یعنی به صورت یک لوله توخالی که جنس دیواره‌اش از اتم‌های کربن است. آرایش اتم‌های کربن در دیواره این ساختار استوانه‌ای، دقیقاً مشابه آرایش کربن در صفحات گرافن است. در گرافن، شش‌ضلعی‌های منظم کربنی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند. انبوهی از این لایه‌های کربنی از طریق پیوندهای ضعیف واندروالس به هم پیوند خورده و گرافیت را تشکیل می‌دهند. اما در نانولوله‌های کربنی این صفحات گرافن رول شده و استوانه‌هایی را با قطر چند نانومتر تولید می‌کنند. نانولوله‌های کربنی دو نوع هستند: نانولوله‌های تک‌دیواره و چنددیواره. نانولوله تک‌دیواره از یک لایه از دیواره‌های استوانه‌ای گرافنی به قطر ۱ تا ۲ نانومتر تشکیل شده است، در حالی که نوع چنددیواره آن دارای دیواره‌های ضخیم‌تری بوده و از چندین استوانه هم‌محور گرافنی که با فاصله ۳-۴ نانومتر از هم قرار گرفته‌اند، تشکیل شده است. قطر خارجی نانولوله چنددیواره ۲ تا ۲۵ نانومتر و سوراخ داخلی آن در حدود ۱ تا ۸ نانومتر است و ما بین لایه‌های منفرد گرافن هیچ‌گونه نظم سه‌بعدی‌ای وجود ندارد. طول متوسط نانولوله می‌تواند تا چندین میکرون باشد.



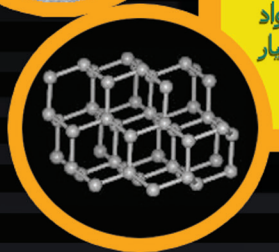


روش‌های تولید نانولوله‌های کربنی

دانشمندان برای تولید نانولوله‌های کربنی از روش‌های مختلفی چون قوس الکتریکی، رسوب‌گذاری بخار شیمیایی و تبخیر لیزری استفاده می‌کنند. امروزه با استفاده از این روش‌ها و به‌ویژه روش رسوب‌گذاری بخار شیمیایی، تولید این مواد در برخی از کشورها از جمله ایران به مرز چند کیلوگرم در روز رسیده‌است.

مشخصات نانولوله‌های کربنی

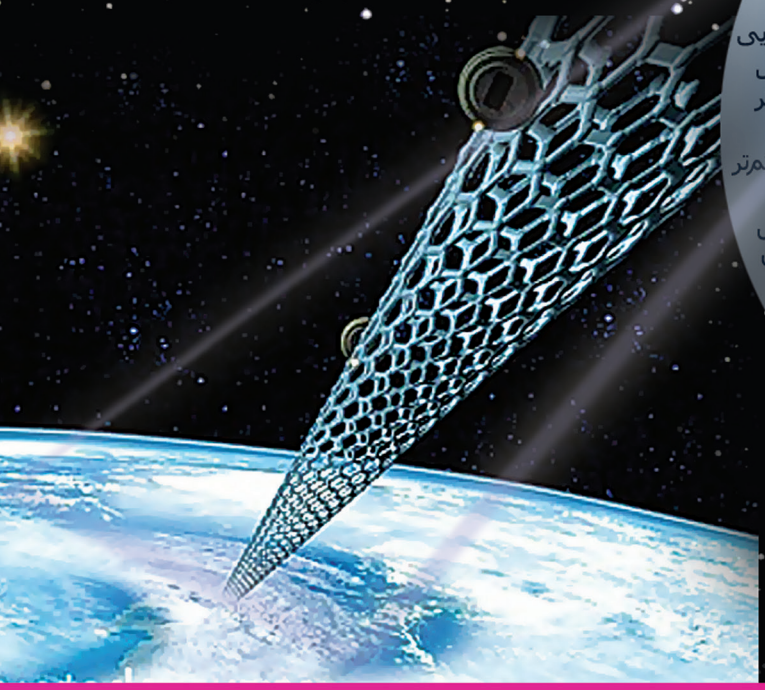
ساختار توخالی نانولوله‌ها، سبک بودن آنها را به دنبال داشته است به طوریکه چگالی نوع چنددیواره‌ای ۱/۸ و نوع تک‌دیواره‌ای ۰/۸ گرم بر سانیمتر مکعب است. این مواد به‌دلیل داشتن خواصی مانند استحکام، سطح ویژه بالا و خصوصیات الکتریکی و الکترونیکی استثنایی خود، کاربردهای بی‌شماری دارند. نانولوله‌ها ۱۰۰ برابر از فولاد محکم‌ترند، در حالی که وزنشان یک‌ششم وزن فولاد است. همچنین نانولوله‌ها مقاومت خوبی در برابر مواد شیمیایی داشته و از پایداری گرمایی بالایی نیز برخوردارند. انتقال الکترونی ویژه در نانولوله‌ها، سبب شده‌است که این مواد در جهت محوری بسیار رسانا بوده و رسانایی گرمایی بالایی نیز در این جهت داشته باشند. همچنین این مواد از لحاظ کاتالیزوری فعال بوده، خاصیت مویینگی بالایی دارند و می‌توانند گازها و مایعات را در خود جای دهند.



کدام محکم‌تر است: الماس یا نانولوله‌های کربنی؟

الماس و نانولوله‌های کربنی هر دو از اتم‌های کربن تشکیل شده‌اند. اما شاید برایتان جالب باشد که بدانید با آنکه الماس تاکنون به‌عنوان محکم‌ترین ماده در جهان معرفی شده‌است؛ اما نانولوله‌های کربنی محکم‌تر هستند. چگونه چنین چیزی امکان‌پذیر است! به نحوهٔ اتصال اتم‌های کربن در این دو ماده توجه کنید. در نانولوله‌های کربنی هر اتم به سه اتم کربن دیگر به صورتی که یک لوله کربنی با طول چندین برابر عرضش را شکل دهد، متصل است که همین امر باعث استحکام بالای این مواد می‌شود. علاوه بر این، این ساختار ویژه باعث شده که نانولوله‌ها در عین استحکام بالا، بسیار انعطاف‌پذیر نیز باشند.

با آسانسور به فضا برویم



آیا غیر از سفینه‌های فضاپیما، راه دیگری برای رفتن به فضا وجود دارد؟

آسانسور چطور است!؟ دانشمندان مدت‌هاست که به ساخت آسانسورهایی می‌اندیشند که از یک طرف به ماه و از طرف دیگر به زمین منتهی شوند. با استفاده از این آسانسورها می‌توان تنها با فشار دادن یک دکمه، به فضا مسافرت کرد و یا چیزی به آنجا فرستاد! اما مسلماً براي جابه‌جایی این آسانسورها که وزن زیادی هم خواهند داشت، نیازمند استفاده از یک کابل بسیار بسیار قوی هستیم؛ کابلی که بتواند این دستگاه را تا هزاران مایل بالاتر ببرد. دانشمندان برای حل این مشکل در فکر استفاده از نانولوله‌های کربنی هستند؛ چرا که طول این مواد هزاران بار از عرضشان بیشتر بوده و ۱۰۰ بار محکم‌تر از فولاد هستند و می‌توانند گزینه‌ی مناسبی برای این منظور به شمار آیند. بنابراین، گام اول برای ساخت آسانسورهای فضایی، تولید کابل‌هایی از جنس نانولوله‌های کربنی است که طول زیادی داشته باشد و بتواند در فاصله میان ماه و کره زمین قرار گیرد.

فکر می‌کنید چنین چیزی ممکن است؟ اگر ساخت آسانسورهای فضایی به واقعیت بپیوندد، روزی خواهد رسید که سفرهای فضایی، تبدیل به سفرهای معمول شده و هر کسی می‌تواند به فضا سفر کند.

فناوری نانو چیست؟

«جهان مادی ما از اتم ساخته شده است» این ادعایی بود که دموکراتوس- فیلسوف یونانی- ۲۴۰۰ سال پیش آن را بر زبان آورد. ۲۰۰ سال بعد لوکریتوس رومی، فرضیه او را بدین گونه بیان کرد:« جهان از فضاهای بی نهایت و تعداد نامتناهی از ذرات ریز تجزیه‌ناپذیر یعنی همان اتم‌ها ساخته شده است. تنوع اتم‌ها تنها در شکل و اندازه و جرم آنهاست.»

علی‌رغم ارزشی که این اطلاعات داشت، ولی در آن زمان چیزی جز فرضیه محض نبودند. با گسترش دانش بشر، ایده درخشان دموکراتوس بسیار تغییر کرد تا اینکه در دهه ۱۹۸۰ بشر توانست اتم‌ها را با میکروسکوپ جدیدش مشاهده کند؛ این توانمندی او را مصمم‌تر نمود تا دانش خود را در ارتباط با اتم‌ها و مولکول‌ها- این ذرات نانومتری تشکیل‌دهنده مواد- افزایش دهد و به بررسی ساختار و چیدمان اتمی مواد بپردازد که این مقدمه‌ای شد برای فناوری نانو.

در این راستا، در چند دهه اخیر، مطالعات بسیاری پیرامون پدیده‌ها و تغییر خواص مواد در مقیاس نانو صورت گرفته است و در اکثر موارد تبدیل ایده‌ها به محصولات از طریق فناوری نانو امکان‌پذیر گردیده است. به عنوان نمونه فناوری نانو از طریق بکارگیری علم نانو در پاسخ به سؤال‌هایی مانند اینکه چرا نانوذرات طلا در اندازه‌های مختلف می‌توانند به رنگ‌های مختلف دیده شوند، چگونه وجود یک لایه نانومتری بر سطح برگ نیلوفر آبی این امکان را فراهم می‌آورد که آب به سرعت و سهولت از سطح آن لیز بخورد، چرا ذرات آلومینیوم در مقیاس نانو دارای خاصیت انفجاری زیادی هستند؛ توانسته است تولید محصولاتی مانند ذرات کلوئیدی طلای بنفش و آبی، لباس‌ها و سطوح همیشه خشک و خودتمیزشونده یا سوخت راکت موشک با نانوذرات آلومینیوم را به ارمغان آورد.

آنچه مسلم است، تبدیل اکتشافات علمی به محصولات جدید و پیشرفته، مهمترین هدف فناوری نانو را تشکیل می‌دهد.

بازگرداندن بینایی موش کور با استفاده از

آیا تا به حال به زخم‌های روی بدن خود توجه کرده‌اید؟ وقتی قسمتی از بدن زخم می‌شود، رشته‌های عصبی موجود در بدن، از هم فاصله گرفته و در محل زخم حالت دلّمه ایجاد می‌کنند. دلمه روی زخم یکی از عواملی است که مانع از اتصال دوباره دو بخش قطع‌شده رشته‌های عصبی می‌شود.

محققان هنگ‌کنگی و آمریکایی به‌منظور برطرف نمودن این مشکل، به فکر استفاده از امکاناتی افتادند که فناوری‌نانو در علوم زیستی و مقیاس مولکولی ارائه می‌دهد. این گروه، با قطع اعصاب بینایی یک همستر (نوعی موش صحرایی) ابتدا موش را کور کرده، با تزریق محلولی حاوی نانوذرات به رشته‌های قطع‌شده اعصاب بینایی و فراهم ساختن امکان رشد دوباره آن، موفق به بازگرداندن بینایی جانور گردیدند.

محلول تزریقی، حاوی پپتیدهای مصنوعی بود که اندازه هر یک از آنها به گونه‌ای تنظیم شده است که طول آن از پنج نانومتر تجاوز نکند.

پپتیدها با رسیدن به بخش‌های جراحت‌دیده، به‌صورت خودجوش یک ساختار داربست‌مانند و ضربدری از رشته‌های نانو متری ایجاد می‌کنند تا از این طریق، بین بخش‌های قطع‌شده، پلی بوجود آورند. همچنین دانشمندان مشاهده کردند که رشته‌های قطع‌شده اعصاب بینایی، با استفاده از این داربست نانو، دوباره شروع به بازسازی و اتصال مجدد کرده و از بروز حالت دلمه بر روی زخم جلوگیری می‌کنند.

دانشمندان این کار را بر روی هر دو گروه پیر و جوان این نوع موش انجام داده و در نهایت مشاهده کردند که رشته‌های عصبی هم در مغز همسترهای جوان (که به‌صورت عادی در حال رشد و تولید رشته‌های جدید هستند) و هم در مغز همسترهای بزرگ‌سال (که کار رشد آنها متوقف شده)، پس از تزریق دارو به صورت فعال شروع به تولید رشته‌های جدید کرده‌اند. به این ترتیب، این گروه از پژوهشگران شاهد بازگشت توانایی بینایی و رفتار طبیعی جانور شدند. این نکته برای محققان حیرت‌آور است؛ زیرا این آزمایش نشان داد که نانومواد می‌توانند مستقیماً خود رشته‌های عصبی را به فعالیت واداشته، منجر به رشد آنان گردند. علاوه بر این در این آزمایش مشاهده شد که پپتیدهای موجود در بدن، به‌وسیله اجزای بدن همستر به مواد بی‌خطری تجزیه شده و سه تا چهار هفته پس از تزریق از طریق ادرار جانور از بدن او خارج می‌شوند.

محققان امیدوارند در مراحل بعدی این شیوه را بر روی انسان نیز به اجرا درآورند. هدف نهایی این روش آن است که به‌عنوان شیوه مؤثری برای اتصال رشته‌های عصبی قطع‌شده بر اثر سکته مغزی یا جراحت‌های وارده به سر استفاده شود.

پای مارمولک و نوارچسب‌های قوی

حتماً بارها حرکت وارونه مارمولک بر روی سقف را دیده‌اید. به نظر شما اندام‌های حرکتی این جانور چگونه طراحی شده‌اند که به‌راحتی می‌توانند به سطوح مختلف بچسبند؟ دست و پاهای مارمولک از هزاران موی نازک نانومتری پوشیده شده‌اند که به‌طور نامنظمی بر روی سطح آن قرار گرفته‌اند. فاصله اندک این موها با سطح، سبب می‌گردد که نیروی جاذبه قوی‌ای میان آنها برقرار گردد. میزان این نیرو به حدی است که حیوان می‌تواند به‌آسانی روی سقف حرکت کند.

دانشمندان با الهام از پای مارمولک، چسب‌های بسیار قدرتمندی ساخته‌اند که این چسب‌ها تحمل وزنی برابر ۱۰۰ کیلوگرم را دارند. این چسب‌ها از لحاظ ظاهری مشابه نوارچسب‌های فعلی هستند.

همان‌طور که ما برای چسباندن عکس‌های کاغذی بر روی دیوار می‌توانیم از چسب‌های نواری استفاده کنیم، با استفاده از این دستاورد، می‌توان به ایجاد چسب‌های بسیار توانمندی امید بست که حتی امکان اتصال LCDهای بزرگ را به دیوار فراهم می‌کنند، بی آنکه هیچ‌گونه اثری بر روی دیوار داشته باشند.

برای ساخت این نوارچسب‌ها، دانشمندان از صفحات حاوی نانولوله‌های کربنی استفاده کرده‌اند که با اتصال رشته‌های مجعد کربن به سطح آنها، سطوح چسبنده‌ای ایجاد می‌شود. عملکرد این سطح، کاملاً شبیه عملکرد پرزهای ظریفی که بر روی پای مارمولک وجود دارد، است. وقتی این رشته‌های مجعد را به سطحی بچسبانیم، نانولوله‌ها با سطح هم‌ردیف شده و اتصال بسیار محکمی را ایجاد می‌کنند. نیرویی که حتی ۱۰ بار قوی‌تر از نیروی جاذبه پای مارمولک است. شاید بعدها بتوانیم با استفاده از این چسب‌ها در اتصالات الکتریکی بی‌نیاز از جوشکاری شویم.