

سیارهای با ۹ میلیارد و ۲۰۰ میلیون تن پلاستیک

دریاها سوپ رقیق پلاستیک می‌شوند



آسیب‌پذیر ترین مردمان این سیاره می‌ریزند. خبر خوب اینکه می‌توان این مساله را حل کرد؛ مجله

نشنال جئوگرافیک به نوبه خود شماره‌های ماه ژوئن را در پاکت‌های کاغذی به دست مشتر کاشش رساند. همین تغییر استفاده ماهانه از بیش از دوونیم میلیون کیسه پلاستیکی را کاهش می‌دهد.

اگر زمانی که مسافران شهر پلیموث لندن با کشتی می‌فلاور برای نخستین‌بار راهی امریکا شدند پلاستیک اختراع شده بود احتمالاً حالا پس از گذشت چهار قرن، زباله‌های پلاستیکی آنها را می‌دیدیم. اگر این مهاجران مثل بسیاری از آدم‌های این روزها بای خيالی بطری‌های خالی و کیسه‌های پلاستیکی را در ساحل می‌ریختند، امواج اتانل‌تیک و نور خورشید این پلاستیک‌ها را به تکه‌های ریز بدل می‌کرد. و ممکن بود این دره‌ها هنوز هم روی آب‌های اقیانوس‌های جهان شناور باشند و هر روز موادی سمی را جذب کنند و آنقدر شناور می‌مانند که تا طعمه ماهی یا حلزون‌های بیچاره شوند یا سرانجام وعده غذایی ما.

وقتی با قطاری که در امتداد ساحل جنوبی انگلستان حرکت می‌کند به پلیموث می‌رقت، فکر کردم باید خدا را شکر کرد که در زمان این مهاجران خبری از پلاستیک نبود. از آنجایی که پلاستیک تا پیش از قرن نوزدهم اختراع نشده بود و تولید آن حدود ۱۹۵۰ روی داد، ما با ۹ میلیارد و دویست میلیون تن پلاستیک روبه‌رو هستیم. از این میزان، ۶ میلیارد و ۹۰۰ میلیون تن آن به ضایعات تبدیل می‌شود. و از این ضایعات به مقدار ۶ میلیارد و ۳۰۰ میلیون تن هرگز وارد چرخه بازیافت نمی‌شوند؛ این آمار

دانشمندانی را که این اعداد را در سال ۲۰۱۷ به دست آوردند حیرت‌زده کرد.

هیچ‌کس نمی‌داند چه مقدار ضایعات پلاستیکی غیر قابل بازیافت راه‌شان به دریاها یعنی آخرین چاهک‌های زمین ختم می‌شود. جنا جمبک، استاد مهندسی دانشگاه جورجیا در سال ۲۰۱۵ توجه همگان را با آماری تقریبی به این بحران جلب کرد: هر ساله بین ۵ میلیون و ۳۰۰ هزار تا ۱۴ میلیون تن ضایعات غیر قابل بازیافت در مناطق ساحلی ساخته می‌شود. طبق گفته او و تیم تحقیقاتی‌اش اغلب آنها از کشتی‌ها بیرون ریخته نشده‌اند و روی زمین و رودخانه‌ها به خصوص در آسیا به طبیعت راه پیدا کرده‌اند. سپس باد یا آب راه آنها را به دریا ختم کرده است. جمبک می‌گوید تصور کنید پنج کیسه پلاستیکی با ضایعات پلاستیکی پر شده و در هر سه کیلومتر ساحل‌های جهان جا خوش کرده‌اند؛ یعنی معادل ۸ میلیون و ۸۰۰ هزار تن. این سرانگشتی‌ترین تخمین او از در یافتی دریاها؛ ما است. مشخص نیست چقدر زمان می‌برد تا پلاستیک به مولکول‌های تشکیل دهنده‌اش تجزیه شود. تخمین‌ها از ۴۵۰ سال تا هرگز متغیر است.

از طرفی دانشمندان تخمین زده‌اند پلاستیک‌های دریایی میلیون‌ها جاندار دریایی را هر ساله به کام مرگ می‌کشانند. نزدیک به ۷۰۰ گونه، از جمله جاندارانی که در معرض انقراض هستند، تحت تاثیر این بحران قرار می‌گیرند. برخی از آنها آشکارا آسیب می‌بینند؛ مثلاً از طریق تورهای ماهیگیری رهاشده خفه می‌شوند. گونه‌های دریایی در اندازه‌های



نهنگی که مظلومانه مُرد



سیلوپا، مدیر اجرایی موسسه حفاظت‌کنهداری نهنگ و دلفین امریکای شمالی می‌گوید این موضوع به معضلی بزرگ‌تر یعنی آلودگی پلاستیکی در دریاها دالالت دارد. «تعداد جانداران آسیب‌دیده‌ای که خردشان را به ساحل نمی‌رسانند، نمی‌دانیم. یک نهنگ خلبان را مشاهده کردیم اما با گونه‌های دیگر خبر نداریم. در بهترین حالت می‌توان گفت این ماجرا اتمام‌بد است اما نماد یک معضل عظیم به‌شدت هولناک.» از نظر کارشناسان احتمالاً این نهنگ

کسه‌های پلاستیکی را با غذا اشتباه گرفته بود. با انباشت زباله، حیوان تصور می‌کند شکمش پر است و همین میل به غذا را در او کاهش می‌دهد. او که در واقع دچار سوءتغذیه شده، بیمار می‌شود و نمی‌تواند غذای خود را شکار کند. نهنگ‌های خلبان معمولاً ماهی مرکب می‌خورند اما وقتی غذای اصلی‌شان را نتوانند پیدا کنند اختاپوس، سبیداج و ماهی‌های کوچک را می‌خورند. آلودگی پلاستیک معضلی همیشگی در دریاهای سراسر



آمده بود که بادهای جانبی چالشی برای این ربات‌حشره محسوب می‌شوند. این حشره با بال‌های شفاف ۲۰ سانتیمتری، تنه‌ای سبز و سفید و چشمانی درخشان مناسب جاسوسی نیست اما چچهاه طرفدار پروپاقرص آنند. سال گذشته نیز مهندسان رویکردی متفاوت در ساخت بهتر سنسجاقک‌های رباتیک اتخاذ کردند. محققان موسسه در پپر Draper در کمبریج ماساچوست و موسسه پزشکی هاوارد هیووز در حال دستکاری ژنتیک سنسجاقک‌های حقیقی هستند؛ این سایبورگ با نام Dragonfly Eye در نخستین آزمایش خود سربلند بیرون آمد. او دارای کیسه‌ای کوچک است که انرژی‌اش را از پنل خورشیدی می‌گیرد و اپراتوری از راه دور این سنسجاقک را کنترل می‌کند. طبق گفته محققان می‌توان از این موجود نیمه‌حشره ونیمه‌ماشین برای «گردشافتی کنترل‌شده» استفاده کرد و همچنین این سایبورگ می‌تواند در عملیات‌های نظارتی و جاسوسی موفق عمل کند. جسی ویلر، مهندس پزشکی ارشد که در این

پژوهش شرکت دارد، می‌گوید به زودی این سایبورگ برای حمل محموله‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. او به سایت علمی Spectrum، iEEE گفته است: «علاوه بر دریایی، سیستم Dragonfly Eye تکنولوژی جدیدی را معرفی کرده و طیف وسیعی از حشرات را به حسگرهای محیط‌زیستی تجهیز و به طور بالقوه رفتارهای مهم آنها از جمله گردآفتشانی را هدایت می‌کند.» مهندسان با دستکاری ژنتیکی سیستم عصبی این سایبورگ می‌خواهند او قادر به واکنش به پالس‌های نور باشد. بنابراین زن حاوی پروتئین‌های حساس به نور را به آن تزریق کردند و عصب‌ها وقتی در برابر نوری قرار می‌گیرند که خط‌اتصال «کیسه» می‌فرستد، فعال می‌شوند. سپس عصب‌ها رفتار معمول خود یعنی ارسال سیگنال به بال‌ها برای تشویق پرند به پرواز را پیش می‌گیرند.

در حالی که تکنولوژی به کار رفته در این دستکاری‌های ژنتیکی بسیار پیچیده و هزینه‌بر است اما دست بردن در کار طبیعت و طبیعت جاسوسی تگرانی‌های اخلاقی را ایجاد کرده‌است.

استفاده از فناوری نانوبر پوست خزندگان

مارمولک‌هایی برای انتقال آب

دارد. غدد مربوط به ترشحات دفاعی هم زیر بال‌های حشره است. ترشحات دفاعی تولیدشده از طریق ریزساختارهای پوست، به محل اتصال بال حشره به بدنش منتقل می‌شود. سپس تبخیر شده و با ایجاد بوی بد خطر را از خود دور و به این ترتیب از خودش دفاع می‌کند.»بخش دیگر تحقیقات این پروژه اروپایی در کرت یونان انجام می‌شود. محققان موسسه ساختارهای الکترونیک و لیزر در این جزیره با پروژه اروپایی مشارکت دارد. دانشمندان این موسسه در زمینه فناوری لیزر تخصص دارند. هدف آنها بازتولید مدل‌هایی است که دانشمندان علم زیست تقلید (بیومیمتیک) بر اساس مواد مصنوعی ساخته‌اند. آنها برای این کار از پالس‌های کوتاه لیزر، در مقیاس بسیار کوچک استفاده می‌کنند. اوانجلوس اسکولاس، مهندس اپتیک و لیزر این موسسه در این‌باره که تابش پرتو لیزر چگونه در ساخت مدل‌های سه بعدی به مورد استفاده قرار می‌گیرد، می‌گوید: «تابش پرتو لیزر به ماده شوک وارد می‌کند و ساختار ماده را تغییر می‌دهد. می‌توانید در مقیاس و با تکنیک پذیری از چند میکرون تا چند دهم نانومتر، ساختارهای سه بعدی بسازید. (برای مقایسه) این نکته را در نظر بگیرید که قطر موی شصا مد میکرون است. «مهندسان اپتیک و لیزر در موسسه ساختارهای الکترونیک و لیزر با استفاده از تابش پرتو لیزر مدل‌های سه‌بعدی با تقلید از ریزساختار پوست حشره می‌سازند.

ساخت مدل سه بعدی بر اساس ریزساختارهای پوست حشرات چه کاربردهایی دارد؟ این آزمایش‌ها برای فولاد هم انجام می‌شود که اهمیت خاصی دارد چون می‌توان با این ساختارها اصطکاک را در قطعات میکرومکانیکی و در نتیجه فرسایش آنها را کاهش داد. مانوئل استراتانکس، مدیر این طرح می‌گوید: «در اجزای میکرومکانیکی، دو سطح داریم که از طریق روان‌ساز باهم در تماسند. در نتیجه می‌توان اصطکاک بین سطوح را با افزودن یک ساختار سطحی کاهش دهیم.» این فناوری کاربردهای دیگر هم دارد، از جمع‌آوری آب موقع خشکسالی گرفته تا کاربرد در مهندسی پزشکی.

euronews.com



کتاب

نگاهی به کتاب «زنان در علم»

زنان جسوری که دنیا را دگرگون کردند



راه به تصویر کردن زندگی پروانه‌ها سوق داد. در آن زمان ارتباط میان کرم ابریشم و پروانه بر هم پوشیده بود و با کتاب «تبدیل معجزه‌آسای کرم ابریشم و تغذیه از گل‌ها» به معرفی گونه‌هایی از حشره‌ها و پرندها و خوراک‌های آنها پرداخت و بدن‌ترتیب نام خود را به عنوان یکی از پیچگمان حشره‌شناسی ثبت کرد. با آلیس بل، شیمیدان آفریقایی-آمریکایی که در سال ۱۸۹۲ به دنیا آمد. اوایل قرن بیستم بیماری جذام شیوع پیدا کرد. بیمار جذمی دچار بی‌حسی می‌شد، زخم‌های پوستی‌اش منجر به نقص عضو دائمی می‌شد و اعصاب و چشم‌ها رهم بی‌نصب نمی‌گذاشت. روغن غلیظ دانه درخت دانشمندانی که فیلیف یونان باستان را می‌برد. بریت موزر دانشمند علوم اعصاب برنده جایزه نوبل فیزیولوژی/پزشکی ۲۰۱۴ و مریم میرزاخانی، ریاضیدان ایرانی و تنها زن برنده مدال فیلز در می‌پردازد. نویسنده داستان زندگی هر دانشمند را با جنبه‌هایی از زندگی شخصی و دستاوردهای علمی او ترکیب کرده و هر دو صفحه را به یک محقق اختصاص داده تا آنها تصویری چشمگیر برای علاقه‌مندان جوان خلق کند.

اگر چاو به شرح دستاوردهای زنان نامداری مانند آدا لایوس، ماری کوری و روزالیند فرانکلین می‌پردازد اما حضور پررنگ‌تر متعلق به زنان دانشمندی است که هرگز نام آنها را نشنیده‌ایم و از ابداعات آنها خبری نداشته‌ایم. مانند ماریا زبولوا مریان، حشره‌شناس آلمانی و بزرگ‌ترین تصویرگر علمی تاریخ که در قرن هفدهم می‌زیست. علاقه مریان به نقاشی و حشره‌ها او معرفی کرده‌است.

تمام فناوری‌ها یا اختراعات انسانی به نوعی تقلید از مدل‌های زنده است که به آن «زیست تقلید» یا «بیومیمتیک» (Biomimetics) می‌گویند؛ زیست تقلید به معنای مطالعه بر ساختارهای زیستی برای ایجاد فناوری‌های جدید در مقیاس کلان یا نانو است. دانشمندان پروژه‌ای اروپایی قصد دارند با الهام و تقلید از زیرساخت‌های پوستی تیره خاصی از مارمولک‌ها و سوسک‌ها فناوری جدیدی را توسعه دهند. آنها طی تحقیقات خود دریافته‌اند ریزساختارهای پوست مارمولک شاخ‌شاخ ویژگی‌های منحصر به فردی دارد که برای انتقال مایعات به کار می‌آید. بخشی از این تحقیقات در آزمایشگاه‌های دانشگاه یوهانس کپلر در لیترش انجام می‌شود. آنها برای انجام آزمایش‌ها مارمولک شاخ‌شاخی را از امریکای شمالی به شهر لیترش بردند. این گونه از مارمولک‌ها برای زنده ماندن نیاز به میزان بسیار کمی از آب دارند. آنها قادرند به طور طبیعی از شبنم یا قطرات بارانی که پشت بدن‌شان جمع شده، استفاده کنند؛ بنابراین محققان اروپایی با الهام از این سیستم هوشمند طبیعی، قصد دارند فناوری‌هایی در مقیاس نانو برای انتقال آب طراحی کنند. این نوع مارمولک از تیره شاخی مارمولکان است و مهارت‌هایی دارد که می‌تواند از شکار شدنش جلوگیری کند. پوست این نوع مارمولک به سرعت مایعات را جذب می‌کند. فلوریان هاشن، زیست‌شناس در این باره می‌گوید: «ریزساختارهای پوست این مارمولک به سرعت مایعات را جذب می‌کند. در لایه‌های مختلف پوست مارمولک شاخ‌شاخی، یک سیستم مویرگی وجود دارد که مایع را به سرعت به سر حشره منتقل می‌کند. سپس مارمولک می‌تواند مایع را با گوشه دهانش بنوشد»

محققان این آزمایش‌ها را روی گونه‌ای از سوسک‌هایی که در امریکای جنوبی یافت می‌شوند، انجام می‌دهند. آنها با استفاده از میکروسکوپ الکترونی قوی، مدل سه بعدی از پوست حشره، در مقیاس نانومتر می‌سازند. زیست‌شناس دانشگاه یوهانس کپلر لیترش در این باره که این مدل به چه کار محققان می‌آید، می‌گوید: «هنوجه شدیم که ترشحات دفاعی در بخش خاصی از بدن حشره و در ریزساختارهای پوست آن قرار

فناوری توطئه

امید سازمان‌های جاسوسی به حشرات بیونیک

سنسجاقک‌های جاسوس

است: «دو پرتوی لیزری در دونوار فلزی ۴م این حشره کار گذاشته شده که آن را هدایت می‌کند. این پرتو لیزری به عنوان رابط اطلاعاتی حسگر صوتی کوچک درون این دستگاه نیز کار می‌کند. مورتوی کوچک نیز بال‌ها را تکان می‌دهد؛ کیسه سوخت شامل مایعی است که دستگاه را به حرکت می‌اندارد.» اما سبک‌ترین بداهه این ربات‌حشره یک گرمی را از مسیر منحرف می‌کند. هنوز مشخص نیست هدایت‌لیزری و رابط اطلاعاتی هرگز عمل کرده‌اند یا خیر. چرا که این حامل هوایی بی‌نام در هیچ مأموریت جاسوسی شرکت نداشته‌است.

با گذشت چند دهه سنسجاقک‌ها مدل محبوب محققان برای ساخت حامل‌های هوایی دیگر شده‌اند. در سال ۲۰۰۵ دانش‌جویان دانشگاه تکنولوژی هلند دستگاه Delfly را معرفی کردند که برای شرکت در رقابت‌های الملی حامل‌های هوایی کوچک ساخته بودند. طرح اصلی با طول بال ۵۰ سانتیمتر و وزن ۲۱ گرم، بزرگ‌تر از سنسجاقک بود. مدتی بعد چندین نسخه جدید معرفی شد؛ دل‌فالی میکرو که با طول بال ۱۰ سانتیمتر و وزنی حدود ۳ گرم، اندازه‌ای واقعی‌تر داشت. این سنسجاقک رباتیک دوربینی ویدئویی را حمل می‌کند و حاوی فرستنده‌ای بود که ویدئوهای زنده را از طریق آن ارسال می‌کند. در سال ۲۰۰۸ در کتاب «رکوردهای جهانی گینس» این دستگاه «کوچک‌ترین دوربین‌هوایی» نامیده‌شد.

در همین حین، کمپانی‌های اسباب‌بازی سنسجاقکی رباتیک‌را که از طریق امواج رادیویی کنترل می‌شود، روانه بازار کردند. مجله «تایم» WowWee را یکی از بهترین اختراعات سال ۲۰۰۷ نامید اگرچه در معرفی این دستگاه

در دهه ۱۹۷۰ و زمانی که جنگ سرد در اوج بود، دفتر تحقیق و توسعه «ان‌اس مرکز اطلاعات ایالات متحده دستگاه کوچکی برای شنود ساخت‌اماطریقه‌هدایت این دستگاه آنقدر ضعیف بود که امکان نداشت با ورودش به مکانی، توجه‌ها را به خود جلب‌کنند.

پس از اینکه مهندسان سیا (CIA) از ایده خرز‌زن‌بور مکاتیبکی دست کشیدند، سنسجاقکی را معرفی کردند. این دستگاه با عنوان «Insectothopter» (یا حشره بالدار) ربات‌حشرای است که نخستین حامل هوایی بی‌نام این سازمان نامیده شد که به اندازه حشرای واقعی بود. این ربات‌حشره پتانسیل‌هایی داشت و تحت شرایط ایده‌آل می‌توانست ۶۰ ثانیه یا ششاع ۲۰۰ متری پرواز کند. بیونیک یا خلاقیات‌شناسی طبیعت به علمی گفته می‌شود که محققان و دانشمندان با الگوبرداری از سامانه‌ها، ساختارها و سازوکارهای طبیعت و موجودات زنده برای ابداع و اختراع و پیشبرد فناوری و حل مسائل فنی- مهندسی مورد استفاده قرار می‌دهند و سنسجاقک علاقه‌مندترین انتخاب مهندسان سیابه‌شمار می‌رود چراکه سنسجاقک‌ها حشرات فرز و تندی هستند که قادرند در هوا شناور بمانند و حتی به عقب پرواز کنند. همچنین می‌توانند با سه بال زدن، ۱۸۰ درجه بچرخند. حشره بالدار سازمان سیا با ۶ سانتیمتر طول و ۹ سانتیمتر پهنا با اندازه‌های سنسجاقک همخوانی دارد. علاوه بر این سنسجاقک‌ها در قاره‌ای به غیر از قاره جنوب زندگی می‌کنند؛ بنابراین حضور آنها حداقل در فصل مناسب، توجیهی را به خود جلب نمی‌کند.

طبق توصیف سیاطریقه کار این ربات‌حشره بدین شکل