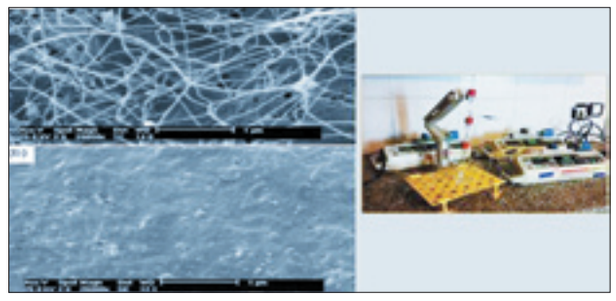
دستاورد



گام محققان دانشگاهی برای تولید محصولات بیولوژیک

محققان دانشگاه تهران موفق به طراحی و ساخت نانوبیورآکتوری برای مطالعه تجربی سیستم بیولوژی و تولید محصولات در مسیرهای متابولیکی در خارج از سلول شدند. نانوبیورآکتور ساخته شده مرتبط با پروژه دکتری مهدی پسران، دانشجوی نانوبیوتکنولوژی دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران است که با راهنمایی دکتر قاسم عموعابدینی دفاع شد. در این تحقیق که کار عملی و آزمایشگاهی آن در مرکز پژوهشی فناوری‌های نوین در مهندسی علوم زیستی دانشگاه تهران به انجام رسیده، با استفاده از روش تقلید زیستی، مسیر متابولیسمی تثبیت نیتروژن در خارج از سلول ساخته شده است. این مسیر متابولیسمی توسط نانوبیورآکتورهایی که از بستر نانوفایبرهای سلولزی طبیعی ساخته شده بودند، در خارج از سلول مشابه‌سازی شد. در این پژوهش با استفاده از واکنش‌های پشت سر هم سه آنزیمی، اوره به یک محصول زیستی باارزش تبدیل شد. ابتدا هر یک از آنزیم‌ها در شرایط بهینه، روی نانوفیبرهای سلولزی تثبیت و سپس در واکنش‌های پشت سر هم شرکت داده شدند. تثبیت هر سه آنزیم در فضای نانویی دارای نوآوری بوده و انتخاب جنس مناسب نانو فایبر نیز از نوآوری‌های این کار است. استفاده از این سیستم محققان را قادر خواهد کرد که مسیرهای متابولیسمی داخل سلول مبتنی بر مهندسی متابولیسم و سیستم‌های بیولوژی را مورد مطالعه تجربی قرار دهند و امکان تولید محصولات بیولوژیک را در مقیاس مینیاتوری فراهم کنند. نتایج حاصل از این تحقیق می‌تواند در حوزه‌های زیست پزشکی، ساخت کلیه مصنوعی و ابزار مطالعه سیستم‌های بیولوژی در آینده مورد استفاده قرار گیرد.

پزشکی

تشخیص باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک در ۳۰ دقیقه

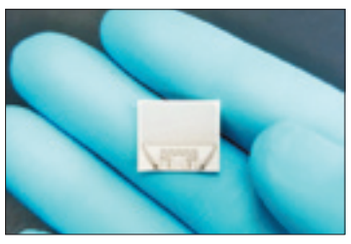
محققان یک آزمایش سریع جدید برای شناسایی باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک ایجاد کرده‌اند که می‌تواند نتایج را ظرف ۳۰ دقیقه ارائه کند. با افزایش گونه‌های باکتری مقاوم در برابر داروهای مختلف، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در درمان بیماری‌های باکتریایی بی‌تأثیر شده است. این بدان معنی است که بیشتر درمان‌های موجود که با تجویز آنتی‌بیوتیک همراه است، مانند پرتاب یک تیر در تاریکی است. این تیم تحقیقاتی موفق به توسعه یک آزمایش ساده شدند که می‌تواند طی یک ویزیت کوتاه پزشک متخصص انجام شود. محققان در این پژوهش روی عفونت‌های دستگاه ادراری(UTIs) که بسیار رایج هستند تمرکز کرده و یک آزمایش سریع را توسعه دادند که بر اساس اصل زیر کار می‌کند:

پزشک یک نمونه ادرار را از یک بیمار مبتلا به UTI به دو قسمت تقسیم می‌کند و یک بخش آن را به مدت ۱۵ دقیقه در معرض یک آنتی‌بیوتیک قرار می‌دهد، در حالیکه قسمت دیگری از آن را با آنتی‌بیوتیک درمان نمی‌کند.

سپس باکتری‌های موجود در هر نمونه از هم پاشیده شده و محتوای سلولی آنها با استفاده از یک فرآیند شناسایی شیمیایی به نام «تقویت ایزوترمال به واسطه حلقه» به صورت دیجیتال و در لحظه آنالیز می‌شود. این تکنیک مارکرهای خاص «دی.ان.ای» (DNA) را روی یک تراشه بزرگ‌نمایی و تقویت کرده و به پزشکان اجازه می‌دهد تا آنها را که به صورت نقطه‌های فلورسنت به نظر می‌آیند، در نمونه‌ها رؤیت کنند. ایده انجام این کار این است که باکتری‌هایی که در معرض آنتی‌بیوتیک قرار دارند، تکرار دی.ان.ای کمتری خواهند داشت و بنابراین مارکرهای دی.ان.ای کمتری نیز تولید خواهند کرد. با این حال، اگر آنها به آنتی‌بیوتیک مقاوم باشند، تکثیر دی.ان.ای آنها تحت تأثیر قرار نخواهد گرفت و این آزمایش، مارکرهای مشابهی از دی.ان.ای را برای هر دو باکتری درمان‌شده و درمان‌نشده نشان خواهد داد.

فناوری

تعیین میزان چربی‌سوزی با سنسور اندازه‌گیری استون



محققان موفق به توسعه یک سنسور اندازه‌گیری استون موجود در تنفس شدند که میزان چربی‌سوزی در بدن به هنگام انجام فعالیت‌های ورزشی را اندازه‌گیری می‌کند. محققان بر این باورند که وقتی ما چربی‌های بدن خود را می‌سوزانیم، استون در تنفس ما افزایش می‌یابد. علاوه بر این، استون یک نشانگر زیستی است که با سطح قند خون ارتباط دارد و به عنوان راهی برای تشخیص و نظارت بر دیابت مفید است. اندازه‌گیری سطح استون در تنفس دشوار است، زیرا به دلیل رطوبت بالا و سایر اجزای تنفسی که با آن همراه است، اغلب سنسورها دچار اشتباه می‌شوند. محققان در «انستیتو تکنولوژی فدرال زوریخ» در حال حاضر موفق به توسعه یک سنسور تنفسی کوچک بسیار دقیق شده‌اند که ممکن است به زودی به عنوان یک هسته برای فناوری‌های پوشیدنی ورزشی و دستگاه‌های تشخیص دیابت مورد استفاده قرار گیرد. این سنسور جدید که در حدود اندازه یک سکه است، به صورت انتخابی استون را از تمام مواد شیمیایی موجود در تنفس ما مجزا می‌کند. علاوه بر این، تک مولکول‌های استون را در ۱۰۰ میلیون قسمت از هر چیز دیگری تشخیص می‌دهد، که این نشان‌دهنده سطح قابل توجهی از دقت این فناوری است. محققان این پژوهش فناوری جدید خود را روی دوچرخه‌سواران آزمایش کرده و به نتایج موفقیت‌آمیزی دست یافتند.

خودرو

رکوردشکنی در ۳۶/۴۴ ثانیه با کونیگزگ هیولا

چند وقت قبل بوگاتی شیرون با ثبت رکورد جدید جهانی غوغا به پا کرد. رکورد صفر-۴۰۰-صفر کیلومتر در ساعت شیرون اما مدت زیادی پابرجا نماند و کونیگزگ مدل Agera RS توانست رکورد جدید جهانی ثبت کند. کونیگزگ مدل Agera RS توانسته در تست شتاب‌گیری از صفر تا ۴۰۰ و دوباره رسیدن به سرعت صفر را در عرض تنها ۳۶/۴۴ ثانیه به ثبت برساند. این رکورد بیشتر از ۵ ثانیه کمتر از زمانی است که بوگاتی شیرون همین چند هفته پیش به ثبت رساند. شیرون توانسته بود رکورد ۴۱/۹۶ ثانیه را به نام خود ثبت کند. حالا هیولا ابرخودرو سوئدی توانست در مدت ۲۶/۸۸ ثانیه و در فاصله ۱۹۵۸ متر، از سکون به سرعت ۴۰۰ کیلومتر در ساعت رسیده و در ۹/۵۶ ثانیه و در فاصله ۴۸۳ متر دوباره از سرعت ۴۰۰ کیلومتر در ساعت به توقف کامل رسیده است. این ابر خودرو توانایی تولید ۱۳۶۰ اسب بخار قدرت و ۱۳۷۰ نیوتن متر گشتاور را دارد. این قدرت از موتور ۵ لیتری ۸-V توییین توربو گرفته می‌شود.

گامی جدید در مسیر دستیابی به روبات‌های طبیعی

■ ترجمه: علی طالبی

محققان یکی از مشکلات قدیمی برای تولید روبات‌های مستقل نرم را حل کرده‌اند. حرکات و اعمال این روبات‌ها از سیستم‌های بیولوژیکی طبیعی تقلید شده‌اند. هاد لیپسون، پروفسور مهندسی مکانیک است. گروهی در آزمایشگاه ماشین‌های خلاق دانشگاه کلمبیا توانستند یک ماهیچه نرم مصنوعی را با کمک فناوری چاپ سه‌بعدی، تولید کنند. این بافت فعال مصنوعی در نوع خود منحصر به فرد است و به خاطر قابلیت انبساط ذاتی خود نیازی به یک کمپرسور خارجی یا تجهیزات ولتاژ بالا ندارد. چگالی کرنش این ماده جدید ۱۵ برابر بزرگ‌تر از ماهیچه‌های طبیعی است و می‌تواند ۱۰۰۰ برابر وزن خود را بلند کند.

تاکنون هیچ ماده‌ای قادر نبوده است به عنوان یک ماهیچه نرم عمل کند، زیرا آنها خواص تنش فعال‌سازی بالا و کرنش بالا را نداشتند. فناوری‌های فعال‌سازی موجود معمولاً مبتنی بر تورم هیدرولیکی یا هوایی پوست‌های الاستومر هستند. این پوست‌ها بعد از تزریق هوا یا مایع انبساط پیدا می‌کنند. ضرورت استفاده از کمپرسورهای خارجی و تجهیزات تنظیم‌کننده فشار در این فناوری‌ها مانع کوچک‌سازی و تولید روبات‌هایی شده است که قابلیت حرکت کردن به صورت مستقل را دارند.

محققان معتقدند: ما پیشرفت‌های زیادی در زمینه توسعه ذهن‌های روباتیک داشته‌ایم، اما برای تولید بدن‌های روباتیک با مشکلات زیادی روبه‌رو هستیم. تحقیق ما یکی از معماهای بزرگ این حوزه را حل کرده است. فعال‌ساز جدید را می‌توان به هزار شیوه مختلف تغییر شکل داد. ما یکی از موانع نهایی در مقابل توسعه روبات‌های طبیعی را برطرف کرده‌ایم.

روبات‌های نرم از موجودات زنده الهام گرفته‌اند و کاربردهای زیادی در حوزه‌های تعامل متقابل انسان و روبات شامل تولید و مراقبت بهداشتی خواهند داشت. برخلاف روبات‌های سخت، روبات‌های نرم می‌توانند حرکات طبیعی انسان را تکرار کنند. در نتیجه این روبات‌ها می‌توانند در حوزه پزشکی کمک کنند، وظایف پیچیده‌ای را انجام دهند یا اشیای نرم را بلند کنند.

محققان به منظور دستیابی به یک فعال‌ساز با کرنش و تنش بالا و چگالی پایین، از یک ماتریس لاستیک سیلیکونی استفاده کردند که اتانول در سرتاسر میکروحفره‌های آن پخش شده است. آنها خواص الاستیک و ویژگی‌های تغییر حجم مربوط به دیگر سیستم‌های مادی را ترکیب کرده‌اند. علاوه براین، فعال‌سازی آنها مزایایی از لحاظ سادگی ساخت، هزینه پایین و کاربرد مواد تجدیدپذیر دارد.

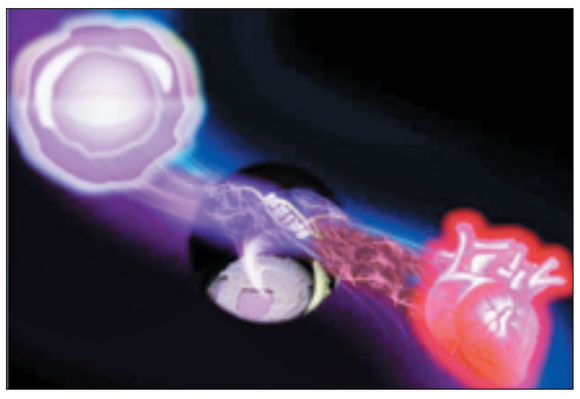
در ابتدا شکل مطلوب این ماهیچه مصنوعی با فناوری چاپ سه‌بعدی به دست آمد. سپس فعال‌سازی برقی این ماهیچه مصنوعی با استفاده از یک سیم مقاومتی نازک و توان پایین هشت ولتی انجام شد. این ماهیچه در دامنه گسترده‌ای از کاربردهای روباتیک استفاده شد. این ماهیچه قابلیت‌های انبساط-انقباض قابل توجهی نشان داد و زمانی که با کمک انرژی الکتریکی تا ۸۰ درجه گرم شود، می‌تواند تا ۹۰۰ درصد انبساط پیدا کند. واحد مستقل می‌تواند از طریق کنترل کامپیوتری وظایف حرکتی مختلف را اجرا کند.

به گفته محققان ماده نرم ما می‌تواند به عنوان ماهیچه نرم روبات عمل کند و انقلابی در فناوری تولید روبات‌های نرم ایجاد خواهد کرد. این ماهیچه مصنوعی می‌تواند هل بدهد، بکشد، خم کند و بلند کند. این ماهیچه مصنوعی بیشترین شباهت را به یک ماهیچه طبیعی دارد.

محققان کار روی این فناوری را ادامه خواهند داد. در آینده مواد رسانا جایگزین سیم جاسازی شده می‌شوند تا زمان عکس‌العمل ماهیچه کاهش یابد و عمر مفید آن افزایش پیدا کند. در آینده از هوش مصنوعی برای کنترل کردن حرکات ماهیچه استفاده خواهد شد که خود دستاوردی بزرگ در مسیر تقلید کردن از حرکات طبیعی خواهد بود.

منبع: ساینس دیلی

استفاده از مولکول‌های مصنوعی برای تبدیل سلول‌های بنیادی



■ مترجم: نادر یارمحمدی

مطابق با یک تحقیق جدید، می‌توان از مولکول‌های مصنوعی به منظور تبدیل سلول‌های بنیادی به سلول‌های ماهیچه قلب استفاده کرد. این روش جدید مشکلات رویکردهای قبلی را برطرف می‌کند و با تنظیم پارامترهای آن می‌توان انواع مختلفی از سلول‌ها را تولید کرد.

سلول‌های بنیادی پرتوان القایی انسانی از سلول‌های بالغ تولید می‌شوند. می‌توانیم این سلول‌ها را برنامه‌ریزی کنیم تا به هر نوع سلولی در بدن تبدیل شوند. کنترل فرایند تبدیل سلول از طریق تنظیم ژن‌ها و نشانه‌های سیگنالینگ انجام می‌شود. تعدادی مولکول وجود دارند که در فعال و غیرفعال کردن این سیگنال‌ها در فرایند توسعه اندام‌ها نقش دارند. محققان از این مولکول‌ها به منظور کنترل کردن سرنوشت hiPSCها استفاده کرده‌اند. اما تاکنون مولکول‌هایی مشاهده نشده‌اند که توانایی غیرفعال کردن ژن‌های سیگنالینگ را داشته باشند. رویکردهای کنونی شامل تزریق ماده ژنتیک خارجی هستند که می‌تواند خطرناک باشد.

محققان در ژاپن یک مولکول مصنوعی تولید کرده‌اند که می‌تواند به توالی دی‌ان‌ای درگیر در تبدیل hiPSCها به مزودرم‌ها متصل شوند. مزودرم یک لایه سلولی واسطه است که می‌توان آن را به سلول‌های ماهیچه قلب تبدیل کرد.

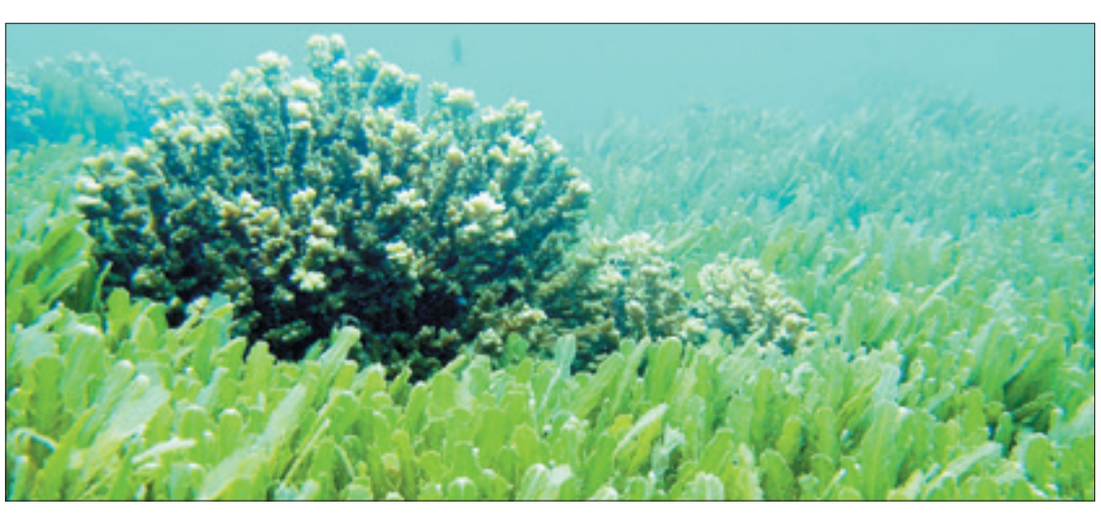
زمانی که این مولکول مصنوعی به توالی دی‌ان‌ای مورد نظر متصل می‌شود، مانع اتصال پروتئینی با نام SOX۲ به همین محل می‌شود. این پروتئین در سلول‌های HIpsc به شدت بیان شده است و از تبدیل آنها به سلول‌های دیگر جلوگیری می‌کند. در این مطالعه مولکول مصنوعی به دی‌ان‌ای متصل و باعث تبدیل سلول‌های بنیادی به مزودرم می‌شود. سپس محققان مولکول بازدارنده دیگری را به سلول‌های بنیادی اضافه کردند که کاربرد زیادی در شکل‌گیری سلول‌های قلب دارد. سلول‌های عضله قلب در طول ۱۲ روز شکل گرفتند.

این برای اولین بار است که مولکولی مصنوعی برای تحریک فرایند تبدیل سلول‌های بنیادی به سلول‌های عضله قلب تولید شده است. محققان ادعا می‌کنند که می‌توان از این استراتژی به منظور طراحی مولکول‌های مصنوعی دیگر در جهت هدف قراردادن توالی‌های دیگر دی‌ان‌ای استفاده کرد.

پیش از این محققان با دستکاری سلول‌های بنیادی انسان، موفق به تولید انواع سلول‌های مغزی شده‌اند که دارای نقش‌های مهمی در بیماری‌هایی نظیر صرع، اسکیزوفرنی و اوتیسم هستند. سلول‌های بنیادی جنینی توانایی تمایز به گستره وسیعی از انواع سلول‌ها را دارند. محققان سلول‌های بنیادی را به سمت تبدیل شدن به دسته‌ای از سلول‌های مغزی هدایت کرده‌اند که با آزاد کردن نوروترانسمیتر GABA کنترل بخشی از اعمال مغز را به عهده دارند. Interneuronها مانند رهبر ارکستر عمل می‌کنند و سلول‌های مغزی دیگری را هماهنگ می‌کنند. بر اثر عدم عملکرد صحیح این سلول‌ها، این هماهنگی و انطباق مختل می‌شود و می‌تواند باعث تشنج یا اختلالات روانی شود.

منبع: ساینس دیلی

تصویر روز



تولید پانسمان‌های نانوپلیمری برای ترمیم سوختگی‌های درجه ۳ از جلبک

پژوهشگران کشور با استفاده از پلیمر استخراج‌شده از جلبک دریایی نوعی پانسمان برای درمان زخم‌های عمیق و سوختگی‌های درجه ۳ تولید کردند که به گفته آنها این پانسمان در فاز حیوانی نتایج امیدبخشی داشته است.

سجاد محمدی مجری طرح با بیان اینکه در این مطالعات موفق به ساخت پانسمان زخم و سوختگی شدیم، گفت: تاکنون محصولاتی که در این زمینه عرضه شده، به صورت پماد بوده است، ولی دارای معایبی هستند. برای مصرف پماد حتماً باید پچی در اختیار داشته باشیم تا زمانی که پماد روی پوست قرار می‌گیرد، محیط مناسبی ایجاد کند تا به صورت کنترل‌شده زخم ترمیم شود. پلیمرهای استفاده شده در این پانسمان از پلیمرهای طبیعی آلجینات است. این پلیمرها از جلبک استخراج شده و استفاده از آن برای بدن سمیتی ایجاد نمی‌کند. الیاف‌های استفاده شده در این پانسمان هوشمند است و قادر است داروهای مد نظر را به صورت کنترل‌شده وارد بافت آسیب‌دیده کند. این امر موجب می‌شود که به تدریج دارو به محل آسیب‌دیده وارد شود که در این صورت علاوه بر آنکه ساختار ما کمک‌کننده به درمان زخم است، دارو و پروتئینی برای ترمیم زخم به بافت آسیب‌دیده وارد شود. اضافه کردن پروتئین‌ها به این پانسمان موجب تسریع در فرآیند ترمیم زخم خواهد شد؛ چراکه آلجینات به خودی خود موجب بهبود زخم خواهد شد و با اضافه کردن دارو یا پروتئین موجب تسریع در روند بهبودی می‌شود.

رهنمود

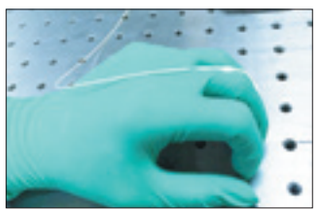
به برکت انقلاب راه اندیشیدن باز شده است

■ دنبال تولید علم، ژرف‌بینی و ژرف‌یابی در علم باشید. حال که هوش و استعداد و آمادگی ذهنی دارید، همّت را به این کار بگمارید. به این که چارچوب‌های عادّی را یاد بگیرید، یا در فلان چیز - به قول شما - نمره بیاورید، فکر نکنید؛ به علم فکر کنید. البته این، فرهنگ حمایت از علم و پژوهش و کارهای مدیریتی را لازم دارد. اما عامل دیگری که ممکن است حتّی بر عوامل قبلی غلبه کند، میل و علاقه و اراده و خواست شماست. همّت کنید کشور را از لحاظ علمی بسازید.

■ مخاطب من، جمع معدود شما نیست. نخبگانی در ردیف شما در کشور هستند که یا قبل از شما بوده‌اند یا بعد از شما خواهند آمد. نخبگان علمی در هر رشته‌ای که هستند، باید برای تقویت و تولید علم در داخل تلاش کنند. این کشور بحمدالله از این امکانات برخوردار است. امروز به برکت انقلاب، راه اندیشیدن باز شده است؛ اما یک روز بود که اصلاً چنین اجازه‌ای داده نمی‌شد.

بیانات رهبر انقلاب
در جمع نخبگان - مهر ۸۱

دستاورد



تشخیص جزئی‌ترین حرکات بدن با فیبر نوری جدید

مهندسان در حال حاضر یک فیبر نوری خاص را توسعه دادند تا از آن برای تشخیص تغییرات جزئی در حرکت قسمت‌های مختلف بدن استفاده کنند. این پیشرفت امیدوارانه به بیمارانی که تحت درمان‌های توانبخشی اسکلتی عضلانی قرار می‌گیرند کمک خواهد کرد. با این وجود این رویکرد یک کار نو و جدید نیست چراکه فیبر نوری در حال حاضر به طور گسترده‌ای برای اندازه‌گیری فشارهای فیزیکی که ساختمان‌ها و پل‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند مورد استفاده قرار می‌گیرد.

هنگامی که یک فیبر نوری خم می‌شود، نوری که از آن عبور می‌کند نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد. یک سنسور نوری می‌تواند چنین تغییراتی را تشخیص داده و از یک رایانه برای تبدیل داده‌ها به منظور درک بهتر نیروهایی که بر پل یا ساختمان تأثیر می‌گذارد استفاده کند. مشکل استفاده از این تکنولوژی برای اندازه‌گیری حرکت انسان این است که بیشتر فیبرهای نوری دارای شیشه شکننده یا پلاستیکی در درون خود هستند، که تنها با چند درجه خم شدن می‌شکنند. اما این فیبر جدید بر پایه یک هسته سیلیکونی که از پلی دی متیل سیلوکسان (PDMS) تولید شده استوار است. محققان از روشی منحصر به فرد برای ذوب کردن و تبدیل آن به الیاف نازک و شفاف استفاده کرده‌اند. نتیجه به دست آمده از این کار یک فیبر است که می‌تواند بارها و بارها به دو برابر اندازه خود کش بیاید بدون اینکه توانایی خود را برای انتقال نور از یک طرف به طرف دیگر از دست بدهد.

گیاه‌درمانی

کلم بروکلی داروی ورم معده و امراض گوارشی

اگر برای میل کردن کلم بروکلی به دنبال دلیل منطقی می‌گردید، بهتر است بدانید که این سبزی نه چندان خوشمزه برای درمان بسیاری از بیماری‌های دستگاه گوارش مفید است. خوردن انواع سبزی برای حفظ سلامت بسیار مفید است و دانشمندان تا به حال ثابت کرده‌اند که این سبزی و سبزیجات دیگری مانند کلم تأثیرات شگرفی بر بدن انسان دارند. پیش از این خواص کلم بروکلی در جهت درمان سرطان و کاهش گلوکز خون و مقابله با بیماری دیابت ثابت شده بود و به تازگی دانشمندان دانشگاه پنسیلوانیا اثر مثبت این سبزی بر کاهش بیماری‌های گوارشی را به اثبات رسانده‌اند. آنان با تغذیه دو گروه از موش‌ها با کلم بروکلی و بدون آن دریافته‌اند موش‌هایی که کلم بروکلی مصرف کرده‌اند کمتر به مشکلاتی مانند تحریک و ورم روده دچار شده‌اند. این پژوهشگران می‌گویند علت این خاصیت درمانی کلم بروکلی وجود گیرنده‌های آرویل هیدروکربن در آن است که به اختصار AHR نامیده می‌شوند. بعد از تجزیه کلم بروکلی در بدن، موادی به نام ICZ آزاد می‌شوند که در افزایش سلامت بدن و کاستن از مشکلات و التهابات روده بسیار مؤثر هستند. در نتیجه امکان ابتلا به برخی سرطان‌ها و بیماری کرون (التهاب مزمن دیواره روده) نیز کاهش می‌یابد.