کوانتوم دات

فصل نامه علمی دانشجویی کوانتوم دات

شماره دوم - سال اول
پاییز و زمستان ۱۴۰۱

کوانتوم دات
فصل نامه تابستان
شماره۱ـ سال نخست
شماره میخوانیم :
ظهور علم نانوتکنولوژی
رهایی از سرطان با نانوفناوری
نقاط کوانتومی و نانوپوشش‌ها
در عطر سازی ، صنایع غذایی و ...
کوانتوم دات
فصل نامه علمی دانشجویی
کوانتـــوم دات
شماره دوم – سال اول
پاییز و زمستان ۱۴۰۱
nano
SAVE
EARTH

همراه با اولین اپیزود از رادیو کوانتوم‌دات

فصل‌نامه علمی دانشجویی کوانتوم‌دات

پاییز و زمستان ۱۴۰۱- شماره دوم

صاحب امتیاز:انجمن نانوتکنولوژی دانشگاه الزهرا(س)

مدیرمسئول:زهرا ناصری

سردبیر:زهرا ناصری

هیات تحریریه: سایه اسماعیل مقدم، زهرا اصغری‌نژاد، حنانه افشاری، ریحانه جمالو، رودینا دیسه، مبینا عبادی،آرمیتا فتحی، ملیکا فخریه، یلدا قاضی‌زاده، آرزو قدیری، نسترن کردی، زهرا محمدجعفری، فاطمه مطلبی، سیده باران مهدوی حسینی، رضوان سادات‌میرکریمی، ثنا میرمطلبی، زهرا ناصری، نازنین نوری، مهسا همتی

ویراستاری: زهرا شیرزاد،مهشید گودرزی،آرمین جمشیدی

صفحه آرا: صدف ابوئی

طراح جلد: زهرا ناصری

نقاش دیجیتال: یاسمین رزاقی

پادکست خوان: ریحانه شیری

گرافیک و کاور پادکست:مهشید گودرزی

تدوین: زهرا ناصری

استاد راهنما : سرکار خانم دکتر شکوفه گرانمایه

کارشناس نشریات: سرکار خانم نعمتی

باتشکر از جناب دکتر عمران مرادلو و تمامی اساتید و عزیزانی‌که ما را در انتشار این شماره یاری کردند.

آدرس : تهران، ونک، ده ونک، دانشگاه الزهرا(س)، معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه الزهرا(س)

بها : رایگان

کوانتوم دات در فضای مجازی ...

quantum.dot_alzahra

quantumdot_journal

quantumdot.journal.alz@gmail.com

https://castbox.fm/va/5309388

سخن مدیر مسئول
۸

از ایران باستان
۹

و باز هم نانو ولی این بار با هوش مصنوعی
۱۴

تحلیلی بر جایگاه ایران در فناوری و نقش ستاد توسعه نانو
۲۲

۱۰۰۰۰ کیلومتر دورتر از زمین
۲۶

آینده ای نامحدود با ماشین‌های مولکولی
۳۰

در تار و پود فرش ها
۳۲

رادیو کوانتوم‌دات مصاحبه با دکترعمران مرادلو
۳۶

آشنایی با نانو
رنگ ها
۴۲

قطار حمل دارو
به مقصد سیستم
عصبی
۴۶

سفری به دنیای
نانوفیبرهای
سلولزی
۵۶

طلا و نقره در
مقیاس نانو
۶۲

کتابخانه
کوانتوم‌دات
داستان نانوتافته
۷۲

پاکی در دل
آلودگی
۷۴

نهایت جزئیات
۷۸

کاربرد نانو در رشته
شما۲-معماری و
ساخت و ساز
۸۴

در سطر تیتر
خبرها
۹۰

سخن مدیر مسئول

چشم دل باز کن که جان بینی هر چه نادیدنی است، آن بینی
دل هر ذرّه را که بشکافی آفتابیش در میان بینی

به نام پرودگاری که جهانی عظیم را از کنار هم قرار دادن ذراتی بی نهایت کوچک ولی با ویژگی‌های بسیار زیاد برپا کرد.

مخاطبان ، همراهان عزیز وعلم‌دوست کوانتوم دات، سلام!
خداوند را شاکریم که توانستیم پس از گذر حدود شش ماه تلاش ، با شماره‌ای دیگر از فصل نامه علمی دانشجویی کوانتوم‌دات در خدمت شما نانو دوستان باشیم. همچون شماره پیشین سعی کردیم در شناخت و ترویج هر چه بیشتر و بهتر علم نانوتکنولوژی به تمام علاقه‌مندان به ویژه قشر دانشجو، سهمی هر چند کوچک داشته باشیم. در این شماره از کوانتوم دات همراه با یکدیگر به ایران باستان سفر می‌کنیم و خواهیم دید علم نانوتکنولوژی قدمت بسیار زیادی در کشورمان دارد. از بُعد زمان که عبور کنیم، علم نانو را در مکان‌های دور و حتی در فضا خواهیم یافت، علمی که نه تنها در مقیاس صنعتی و کلان بلکه حتی در تار و پود فرش خانه‌هایمان نیز حضورش موجب عملکرد بهتر محصولات می‌شود. همچنین بار دیگر سعی کردیم بر این اصل تاکید داشته باشیم که نانوتکنولوژی نامی نیست که صرفاً در کنار مفاهیم شیمی و فیزیک به‌کار آید بلکه در بسیاری از رشته‌ها و حوزه‌ها از معماری و هنر تا پزشکی و داروسازی و ... کاربرد خواهد داشت و به پیشرفت هر چه سریعترعلوم کمک خواهد کرد. در پایان بر خود واجب می‌دانم تا از راهنمایی و زحمات استاد عزیز و ارجمندم سرکار خانم دکتر شکوفه گرانمایه که در تمام مسیر، تیم کوانتوم دات را یاری کرده‌اند؛تشکر و قدردانی نمایم. همچنین از استاد بزرگوارم جناب آقای دکترعمران مرادلو بسیار سپاس گزارم که دعوت ما را برای بخش مصاحبه این شماره پذیرفتند.
اکنون شما عزیزان را به مطالعه شماره دوم فصل‌نامه کوانتوم دات دعوت می‌کنم.

زهرا ناصری
زمستان ۱۴۰۱

از ایران باستان

وقل ربّ زدنی علماً (سوره طه آیه ۱۱۴)

وبگو: پروردگارا مرا دانش افزای

"مدیر مرکز مشاوره و توسعه نانوتکنولوژی ایتالیا گفت: براساس بررسي‌های به عمل آمده ایرانیان باستان در زمان هخامنشینان از اولین کساني بودند که ۲۵۳۰ سال قبل به فناوري نانو دست یافتند. "

آرمیتا فتحی _ کارشناسی مهندسی مکانیک دانشگاه الزهرا(س) armytafthy@gmail.com -)

در مقابل رومیان ادعا داشتند ۱۶۰۰ سال قبل به این فناوری دسترسی داشته‌اند. برای نمونه جامی که در موزه لندن وجود دارد. در حالت عادی به رنگ تیره دیده می‌شود. اما وقتی به آن از کنار نور می‌تابانیم به رنگ سبز دیده می‌شود و اگر از بالا به آن نور بتابانیم به رنگ قرمز درمی‌آید. این به دلیل وجود نانوذرات طلا و نقره با اندازه ۲۰ تا ۳۰ نانومتر می‌باشد. که طول موج آبی و سبز را جذب و قرمز را عبور می‌دهد.

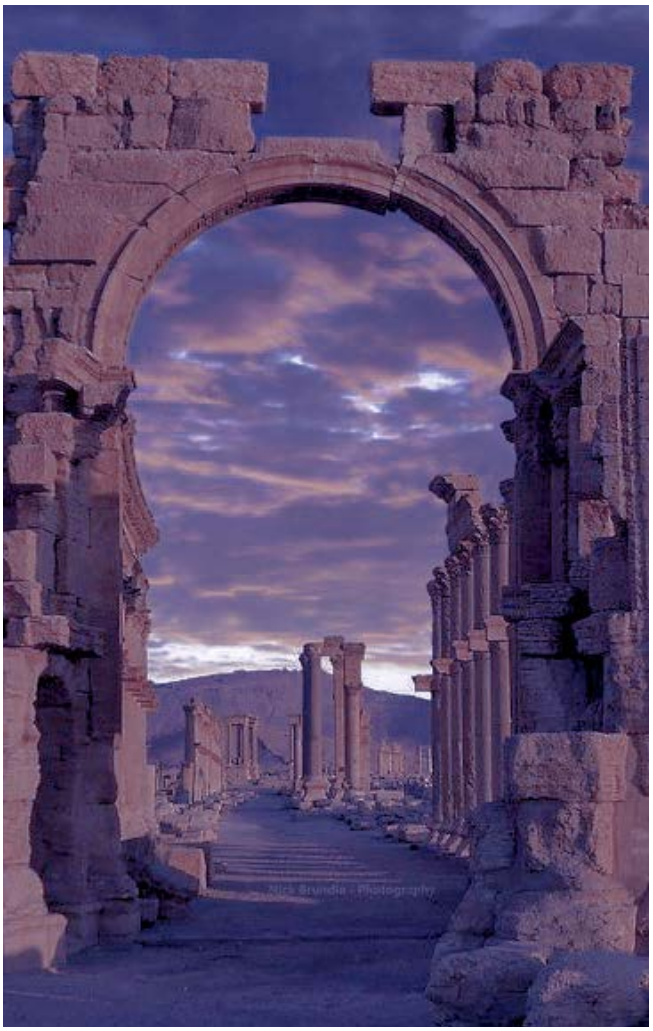
اولین سکه در تاریخ با نام "دریک" در امپراطوری ایران ضرب و با ۹۵ درصد طلا و پنج درصد نقره بود که دولت و امپراطوری ایران اجازه ضرب این سکه را مشروط بر این که درصد طلا و نقره آن تغییر نکند، به دیگر کشورها داد. در ایران باستان، طلایی به نام «زر سرخ» وجود داشته است که سکه با آن ضرب می‌شد. که ویژگی ۹۵ درصد طلا و ۵ درصد نقره را دارا می‌بود. در صورتی که طلا نمیتواند سرخ باشد مگر؟؟ بله درسته!! با فناوری نانو این امکان وجود دارد. استفاده از این فناوری اولین بار در شهر نیشابور انجام شد.

همچنین پژوهشگران سازمان انرژی اتمی ایران و محققان ایتالیا با کشف نانو ذرات نقره و مس در لعاب کاشی‌های قرن چهارم و هفتم، به کاربرد تکنولوژی نانو در کاشی‌های زرین‌فام و اثرات کروماتیکی آن پی بردند.

(Nanowerk News) در این بیانیه مطبوعاتی خبرگزاری میراث فرهنگی ایران (CHN) قطعا چیزی درست خوانده نمی‌شود، مانند این جمله:«...ما به این نتیجه رسیدیم که اجداد ما یکی از پیشگامان فناوری نانو بوده اند...». آن‌ها در مورد اجداد ۳۰۰۰ سال پیش صحبت می‌کنند. و به نظر می‌رسد آن‌ها در مورد این بیانیه کاملا جدی هستند.

پس از ۲۰ سال،مطالعات محققان ایرانی در محوطه‌های تاریخی چغازنبیل و پاسارگاد منجر به ردیابی فناوری نانو در این دو اثر جهانی شد. به گفته محققان، اجرای فناوری نانو در این بناها دلیل اصلی بقای ۳۰۰۰ ساله آن‌هاست. همچنین محققان معتقدند که ترکیب اتمی خاصی که در این تکنیک به کار رفته است باعث ایجاد تفاوت‌هایی بین عناصر چغازنبیل با عناصر طبیعی اطراف آن شده است.

ما تحقیقات خود را از ۲۰ سال پیش آغاز کردیم. منصور افرازه، محقق دانشمند، به CHN گفت: با آزمایش‌های انجام‌شده در برخی مکان‌های تاریخی از جمله چغازنبیل و پاسارگاد، به این نتیجه رسیدیم که اجداد ما یکی از پیشگامان فناوری نانو بوده‌اند که این تکنیک را در ساختارهای خود پیاده‌سازی کرده‌اند.



در جنوب‌غربی استان خوزستان، در۳۰ کیلومتری جنوب غربی شوش، ویرانه‌های شهر مقدس پادشاهی ایلامی که توسط سه دیوار عظیم متحدالمرکز احاطه شده است، در چغازنبیل یافت می‌شود. این شهر که در سال ۱۲۵۰ قبل از میلاد تأسیس شد، پس از حمله آشوربانیپال به آن ناتمام ماند، همانطور که هزاران آجر استفاده نشده در این مکان نشان می‌دهد.

به گزارش افرازه، دو تکنیک نانوتکنولوژی در زیگورات چغازنبیل اجرا شد که شامل نانوذرات جذب پرتوهای مضر از موبایل‌های به کار رفته در سازه‌ها و نانوذراتی که در رنگ‌ها استفاده می‌شود.

وی در ادامه توضیح داد که ایرانیان در حدود ۳۰۰۰ سال پیش موفق به اختراع نظم اتمی جدیدی در چغازنبیل شدند که کاملاً با عناصر طبیعی اطراف آن متفاوت بود.

در ادامه بررسی‌ها نشان داد که برخلاف تصورات قبلی، آنچه که بخش فلزی بناهای تاریخی پاسارگاد را به سنگ‌ها متصل می‌کرد، اتصالات برنزی نبود، بلکه ساختار اتمی فلز جدید بود. این تکنیک جدید در تقویت بنای تاریخی و بقای طولانی مدت آن بسیار مهم تلقی می‌شود.

امروزه بسیاری از کشورهای توسعه یافته مانند ایالات متحده و ژاپن از این تکنیک بالا برای ساخت پوشش‌های محافظ استفاده می‌کنند تا از اثرات مضر پرتوهای موبایل برروی مغز کاربران بکاهند. شباهت ظاهری بین این تکنیک و آنچه در هزاره اول پیش از میلاد در چغازنبیل انجام می‌شد مشاهده می‌شود.

افرازه در خصوص اجرای این تکنیک در چغازنبیل افزود: به احتمال زیاد از این پوشش در حجره‌های مقدس و تالارهای موسیقی این بنا استفاده می‌شده است.

معبد بزرگ چغازنبیل یکی از آثارباستانی ایران است که در فهرست میراث جهانی یونسکو به ثبت رسیده است. سبک معماری به کار رفته در زیگورات شبیه اهرام مصر و معابد مایا است. زیگورات چغازنبیل تنها زیگورات باقی مانده در ایران و یکی از مهم‌ترین آثار به جای مانده از تمدن ایلام است.

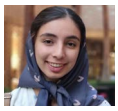
منابع:

noor.com
havadaraan.blogfa.com
www.nanowerk.com

وباز هم نانو!
ولی این بار با هوش مصنوعی...

چکیده:
در سال‌های اخیر، حوزهٔ نانوپزشکی پیشرفت‌های چشمگیری در زمینهٔ توسعهٔ درمان و تشخیص داشته است.
نانوپزشکی، ترکیبی از فناوری نانو و پزشکی برای تشخیص، نظارت و درمان بیماری‌ها، با حفظ دوز درمانی در محل مورد نظر، به‌طور قابل توجهی نتیجهٔ درمان بیماری‌های بسیار پیچیده و کشنده را بهبود بخشیده است؛ به‌عنوان مثال، ترکیبات دارویی اصلاح‌شده با نانوذرات و عوامل تصویربرداری منجر به افزایش قابل توجه کارایی نتایج درمان شده است. همزمان با پیشرفت روزافزون علم نانوپزشکی، رویکردهای چند منظوره مورد بررسی و تحقیق قرار گرفته‌اند که به‌عنوان مثال، می‌توان به بررسی ادغام همزمان عوامل درمانی و تشخیصی بر روی یک ذره، یا ارائه چندین درمان با عملکرد نانوپزشکی به‌طور همزمان اشاره کرد. این استراتژی‌ها ممکن است هم‌راستا با اهداف درمان‌های ترکیبی مرسوم، در سال‌های آینده نتایج درمان را از طریق دارورسانی هدفمند و چند عاملی که موجب هم‌افزایی داروها می‌شود، بهبود ببخشند. همچنین، مشابه با درمان ترکیبی و اصلاح‌نشدهٔ مرسوم، دارورسانی مبتنی بر نانوپزشکی اغلب در دوزهای ثابت بررسی می‌شود.

حنانه افشاری- دکتری عمومی داروسازی- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی- ha.ustd28@gmail.com


یلدا قاضی‌زاده- دکتری عمومی داروسازی- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی- yaldaghazizadeh@gmail.com

ریحانه جمالو- دکتری عمومی داروسازی- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی- Reyhanehjamalluo274@gmail.com

سیده باران مهدوی حسینی- دکتری عمومی داروسازی- دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی- baranmah17@gmail.com

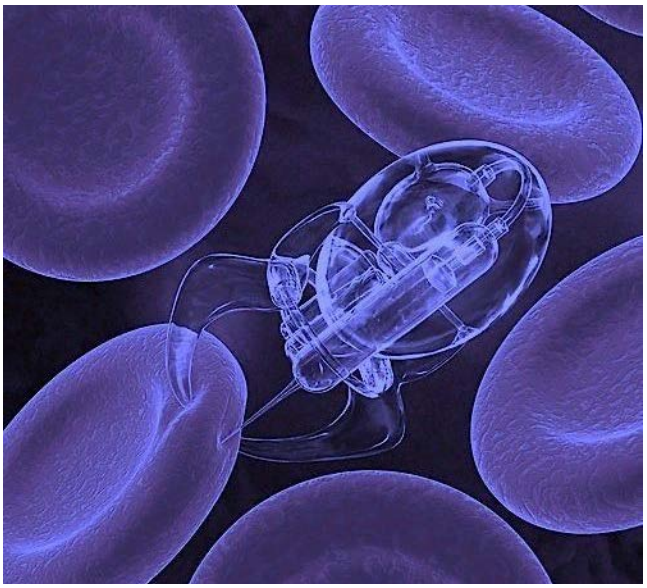
یک چالش همیشگی در همهٔ اشکال تجویز دارو این است که هم‌افزایی دارو وابسته به سه عامل زمان، دوز و بیمار خاص در هر نقطهٔ معین از درمان است. برای غلبه بر این چالش، پیشرفت در زمینهٔ ارائهٔ همزمان چند درمان به واسطهٔ نانوپزشکی، فرضیهٔ وجود پتانسیل ارتباط هوش مصنوعی با نانوپزشکی را به واقعیت تبدیل کرده است که برای حفظ بهینه‌سازی در نانودرمانی ترکیبی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به‌طور ویژه می‌توان گفت بهینه‌سازی پارامترهای مربوط به دارو و دوز در تجویز ترکیبی نانوداروها، حوزهٔ خاصی است که هوش مصنوعی می‌تواند زمینهٔ استفادهٔ کامل از نانوپزشکی را به‌طور عملی در این موضوع فراهم کند. برای دستیابی به این مهم، در این مقاله کوشش شده تا نقش هوش مصنوعی در بهبود اساسی نتایج درمان مبتنی بر نانوپزشکی، به ویژه در زمینهٔ نانوتراپی ترکیبی برای درمان ۱-N-of و درمان بهینهٔ جمعیت، مورد بررسی قرار گیرد.

کلمات کلیدی:
نانوپزشکی - نانوذرات - هوش مصنوعی - دارورسانی

مقدمه

مجموعهٔ گسترده‌ای از بسترهای نانوپزشکی برای کاربردهای دارورسانی و تصویربرداری، مورد بررسی قرار گرفته‌اند که شامل پلیمر، فلز، لیپید، سیلیکون، ترکیبات طبیعی و ترکیباتی با پایهٔ کربن هستند. این درمان‌ها و ترکیبات تصویربرداری (که دربرگیرندهٔ عوامل نانوپزشکی هستند) نشانه‌های متنوعی شامل انواع مختلفی از سرطان، بیماری‌های قلبی عروقی، پزشکی احیاکننده و... را هدف قرار می‌دهند. توانایی غلبه بر مقاومت دارویی به‌واسطهٔ جریان، بهبود اثرگذاری موضعی دارو از طریق بخش‌های مختلف، هدف‌گیری و همچنین افزایش کارایی کنتراست تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)، از جمله مزیت‌هایی است که از طریق کاربرد ترکیبات تقویت‌شده با فناوری نانو حاصل می‌شود.

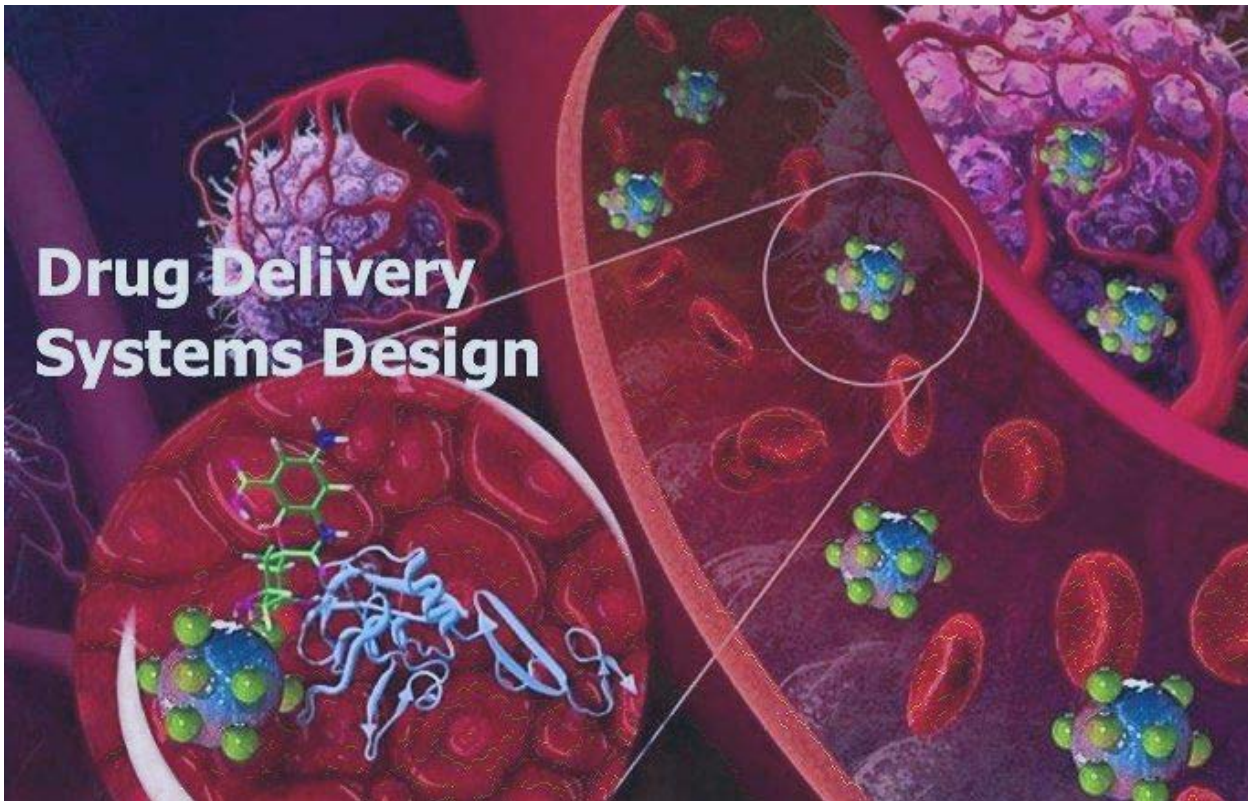
از زمان پیدایش علم نانوپزشکی، گام‌های مهمی در زمینهٔ استفاده از تنوع شیمیایی طبیعت برای به‌کارگیری در عملکرد همزمان بسترهای نانومواد با عوامل متعدد برداشته شده است. مطالعات قبلی در حوزهٔ استفاده از آپتامرها[۱]، شیمی‌درمانی‌های مولکولی کوچک، همچنین «siRNA» و مولکول‌های کوچک برای هدف قرار دادن سرطان‌های مختلف بوده است. در تحقیقات، نشان داده شده است که دارورسانی هماهنگ دسته‌های مختلف نانومواد که هر کدام با روش‌های درمانی مختلف، عامل‌دار شده‌اند، نتایج درمان را بهبود می‌بخشد. رویکردهای چندلایه نیز برای کنترل زمان‌بندی‌های تجویز، مورد استفاده قرار گرفته‌اند که بهبودهای متوالی، مبتنی بر دارورسانی را در اثربخشی، ممکن می‌سازد. این قابلیت‌ها موجب شده است تا برای افزایش اثربخشی درمان در رسیدگی به الگوهای بیماری‌های ناهنجار متعدد، به بررسی گستردهٔ بسترهای نانوپزشکی برای درمان ترکیبی یا ارائهٔ همزمان درمان‌ها روی‌آورده شود. نکتهٔ مهم این است که درمان ترکیبی، نشان‌دهندهٔ سنگ بنای استراتژی‌های درمانی برای نشانه‌های مختلف است که این نشانه‌ها از سرطان‌شناسی تا بیماری‌های عفونی و پزشکی احیاکننده را شامل می‌شوند. استفاده از ترکیبات دو، سه یا چهار دارویی، منجر به بهبودهای قابل توجهی در نرخ پاسخ عینی (ORR) و سایر نقاط پایانی کلیدی شده است؛ مانند بقای کلی (OS) برای سرطان‌شناسی، پیشرفت‌های چشمگیر در حوزهٔ ویروس نقص ایمنی انسانی (HIV)، درمان نقص سیستم ایمنی خودایمنی (AIDs)، سل (TB) و همچنین در حوزهٔ بسیاری دیگر از بیماری‌های رایج در سطح جهانی.



۱-آپتامرها توالی‌های تک‌رشته‌ای سنتزی RNA یا DNA (اخیراً پپتیدی) هستند که به ساختارهای دوم و سوم، فولد می‌شوند و با اختصاصیت فوق‌العاده زیاد، به اهداف معینی متصل می‌گردند. (حسینی و همکاران، ۱۳۹۲)

در حوزۀ نانوپزشکی بالینی، در چندین سال گذشته نیز پیشرفت موفقیت‌آمیز پلتفرم‌های چندگانه در مطالعات و تایید بالینی به‌ارمغان آمده است؛ به‌عنوان مثال می‌توان موارد زیر را نام برد:

۱. یک مجتمع PLGA-docetaxel برای سرطان سینه، مورد مطالعه قرار گرفته است.
۲. یک رویکرد نانوپوستۀ طلا از نظر بالینی برای درمان فوتودینامیک ارزیابی شده است.
۳. یک پلتفرم اسید نوکلئیک کروی (SNA)، تحت آزمایشات بالینی برای درمان گلیوبلاستوما است.
٤. کارآزمایی‌های بالینی برای ارزیابی کاربرد مواد زیستی تعبیه‌شده با نانوالماس (ND) به‌منظور التیام زخم یا مبارزه با عفونت در سلامت دهان و سایر نشانه‌ها نیز آغاز شده است.
٥. با توجه به فرمولاسیون نانوداروی تایید شده، علاوه بر دوکسوروبیسین لیپوزومی پگیله شده (DOXILs)، پاکلی تاکسل دارای عملکرد آلبومین (Abraxane) برای علائم چند بیماری مانند سرطان پانکراس، ریه و سینه تایید شده است.
٦. اخیراً لیپوزومال ایرینوتکان نیز برای سرطان متاستاتیک پانکراس و همچنین سیتارابین و دانوروبیسین لیپوزومی (CPX-۳۵۱) برای لوسمی میلوئید حاد، تایید شده‌اند.

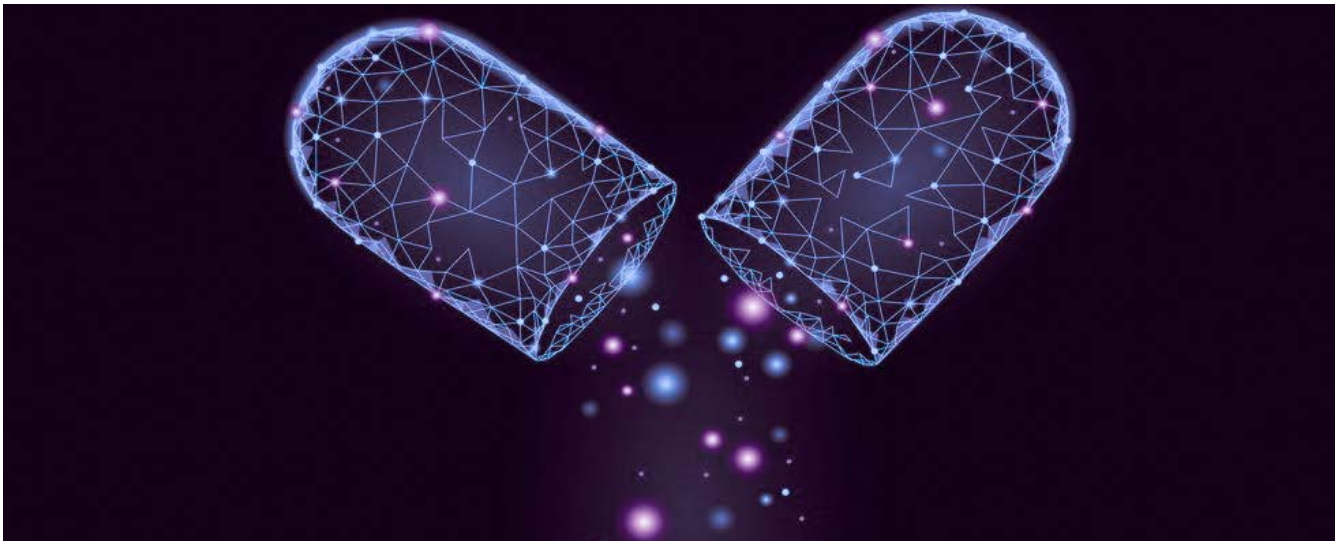


دستیابی به هم‌افزایی دارویی برای مدتی طولانی در طراحی درمان‌های ترکیبی اصلاح شده و اصلاح نشده، به‌عنوان یک هدف کلیدی مطرح بوده است. در زمینۀ توسعۀ دارو، هم‌افزایی به صورت اثرات یکپارچه‌سازی دو یا چند دارو نسبت به اثرات مشاهده شدۀ هر دارو، به‌طور مجزا تعریف می‌شود. توجه به این نکته حائز اهمیت است که میزان هم‌افزایی دارویی که در یک نسخۀ ترکیبی به دست می‌آید، همیشه کمّی محاسبه نمی‌شود. علاوه بر این، حتی اگر هم‌افزایی حاصل شود، بهینه‌سازی جهانی، نتیجۀ متفاوتی را نشان می‌دهد. به‌طور خاص، هم‌افزایی دارو در طول درمان ترکیبی، ممکن است کارایی و ایمنی را در مقایسه با درمان تک دارویی بهبود ببخشد؛ اما انتظار می‌رود که اثربخشی و ایمنی بهینه‌شده در سطح جهانی، بسیار بهتر از تداخلات دارویی هم‌افزایی باشد. شناسایی این پارامترها، حوزه‌ای را متصور می‌شود که در آن هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور منحصربه‌فردی برای تحقق پیشرفت‌های عمده در توسعۀ دارو، کارآمدتر باشد.

چگونه هوش مصنوعی (AI) می‌تواند نانودارو را تغییر دهد؟

هنگامی که داروهای خوب در دوزهای زیر بهینه تحویل داده می‌شوند، آنها می‌توانند پاسخ‌های کمتر بهینه را واسطه کنند. هنگامی که داروهایی که در ابتدا به‌عنوان ترکیبات کاندیدایی برای درمان ترکیبی در نظر گرفته نشده بودند با دوزهای بهینه تحویل داده می‌شوند، نتایج درمانی حاصل ممکن است در سطح جهانی بهینه شود، به مراتب جایگزین داروهای مشاهده‌شده با داروهایی است که تصور می‌شد برای تجویز همزمان مناسب هستند. این معضل در قلب توسعه داروهای مرسوم قرار دارد و همچنین بر رشد نانوداروها تأثیر خواهد گذاشت. به‌عنوان مثال، هم‌افزایی دارویی عامل اصلی طراحی درمان ترکیبی است. ارائهٔ بعدی درمان مبتنی بر نانوداروها به‌دلیل پتانسیل پلتفرم‌های حامل برای حفظ هم‌افزایی در محل فعالیت، تلاش بزرگی را در این زمینه نشان می‌دهد. دستیابی به ترکیب بهینه نانوتراپی در نهایت به چیزی بیش از هم‌افزایی دارویی نیاز دارد. در عوض، تحقق مطلوب نتایج درمانی به دو مرحله از توسعه متکی است. در مرحلهٔ اول، برای شناسایی داروها و دوزهای مربوطهٔ آن‌ها (که اثربخشی و ایمنی را بهینه می‌کنند)، باید مدت دارو و دوز، مورد تحقیق قرار گیرد. دوم، هنگامی که یک درمان ترکیبی انتخاب‌شده، اجرا می‌شود، هم‌افزایی به یک فرایند پویا تبدیل می‌شود که با گذشت زمان تغییر می‌کند؛ سپس ماهیت هم‌افزایی وابسته به دوز و ویژگی‌های خاص هر بیمار، دوز پویا از درمان‌های ترکیبی را به‌منظور حفظ بهینه‌سازی در طول دورهٔ درمان ضروری می‌کند. پرداختن به هر دو مرحله در یک محیط بالینی با استفاده از رویکردهای Agnostic، رویکردهای فعال شده با هوش مصنوعی (که به‌طور ضمنی عواملی مانند هدف قرار دادن دارو، نسبت‌سنجی تحویل دارو و سایر ویژگی‌هایی را که با تحویل به واسطهٔ فناوری نانو و همچنین پاسخ پویای بیمار به درمان، فعال می‌شوند) درنظر می‌گیرند، به سطوح بی‌سابقه‌ای از قابلیت عمل در طول تجویز دارو نیاز دارند. رویکردهای مرسوم که از اطلاعات مبتنی بر omics استفاده می‌کنند، در جفت‌کردن داروها با بیماران موفقیت آمیز بوده‌اند. با این حال، تعدیل پویا، به میزان عملی حتی بالاتر از عمل در کلینیک نیاز دارد. این نیاز نشان‌دهندهٔ فرصتی برای حوزهٔ هوش مصنوعی (AI) است. علاوه بر این، فناوری نانو نیز برای بهبود هدف‌گیری دارو به مناطق خاص به‌عنوان ابزاری برای حفظ هم‌افزایی دارویی استفاده شده است. با این حال، الزامات خاص بیمار برای قرارگرفتن در معرض دارو در محل‌های بیماری بسیار متفاوت است. همچنین، هم‌افزایی دارویی مشاهده‌شده در دوزهای خاص برای یک بیمار ممکن است درواقع منجر به آنتاگونیسم دارو برای بیمار دیگر شود. در طول دورهٔ درمان، هم‌افزایی همچنین می‌تواند در همان بیمار به آنتاگونیسم تبدیل شود. از همکاری هوش مصنوعی با نانوداروها می‌توان برای رفع این چالش‌ها استفاده کرد؛ به‌خصوص از آنجا که هوش مصنوعی می‌تواند درمان را به روشی مستقل از مکانیسم‌های رایج، بهینه‌سازی کند.

با همبستگی مستقیم ورودی‌ها (مانند انتخاب دارو، انتخاب دوز، انتخاب مواد پاسخگو به محرک، محرک فرکانس و دامنه و ...) با خروجی (کارایی و ایمنی) که تابعی از اثرات هدف‌گذاری و محلی‌سازی هستند، هوش مصنوعی می‌تواند به‌عنوان ابزار قدرتمندی برای تطبیق منطقی همهٔ این عوامل برای بهینه‌سازی نانوتراپی ترکیبی برای افراد و جوامع عمل کند. استفاده از هوش مصنوعی برای غلبه بر بسیاری از چالش‌های پیش روی در پزشکی، پیشرفت‌های مهمی داشته است. به‌عنوان مثال، الگوریتم‌های یادگیری عمیق توسعه‌یافته برای تشخیص ملانوم، دقت قابل مقایسه‌ای را با روش‌های تشخیصی مراقبتی استاندارد مبتنی بر بالین نشان داده‌اند. روش‌های مرتبط با هوش مصنوعی نیز برای پیش‌بینی اثربخشی ترکیبات دارویی براساس هم‌افزایی داروها استفاده شده‌اند. نمونهٔ دیگری از تحویل همزمان برای افزایش نفوذ تومور شامل تجویز همزمان IRGD، یک پپتید نفوذکننده در تومور و نانوذرات سیلیس چند منظورهٔ بارگذاری‌شده با سیلیکازوم است.



IRGD غیر کونژوگه، یک پپتید حلقوی نافذ به تومور، ترانس سیتوز سیلیکازوم‌های حامل را با درگیرشدن با گیرندهٔ NRP-۱، افزایش می‌دهد و در نتیجه، مسیر انتقال مواد مغذی را تنظیم می‌کند. تجویز همزمان IRGD نشان داد که ۳ تا ٤ برابر باعث افزایش جذب سیلیکازوم توسط تومورهای بسیار تهاجمی آدنوکارسینوما (PDAC) و تومورهای تهاجمی شد و بهبود نتایج درمانی، کاهش متاستاز و افزایش زمان کلی بقا را موجب شد. همانطور که با نانوذرات PLGA-PEG نشان داده شده است، نانوذرات می‌توانند به‌طور مؤثری ترکیبات هم‌افزایی را تثبیت کرده و ارائه دهند که دو دستهٔ مختلف از عوامل سیس پلاتین-پیش دارو و siRNA را در خود محصور می‌کنند و با هم محلی‌سازی می‌کنند. در این ترکیب، siRNA، siREV۱ و siREV۳L بیان مسیر سنتز DNA انتقالی (TLS) را سرکوب می‌کنند. مکانیسمی مستعد خطا که به سلول‌های تومور اجازه می‌دهد آسیب DNA ناشی از شیمی‌درمانی را ترمیم کنند و سلول‌ها را مستعد ایجاد مقاومت دارویی می‌کند. نشان داده شد تجویز همزمان SIREV۱، SIREV۳L و پیش‌ساز سیس پلاتین در نانوذرات PLGA-PEG، رشد بیشتر تومور را مهار می‌کند و افزایش زمان کلی بقا را در مدل‌های موش با انطباق بر کاهش فعالیت TLS با واسطهٔ siRNA (که در مقاومت به داروی جهش‌زا به‌دست آمده است)، افزایش می‌دهد و سلول را نسبت به آزادسازی کنترل‌شدهٔ سیس پلاتین سیتوتوکسیک، حساس می‌کند. همچنین می‌توان از نانوذرات برای ارائهٔ درمان‌هایی استفاده کرد که به‌صورت هم‌افزایی با سایر روش‌های درمانی تعامل دارند. یکی از این نمونه‌ها، نانوترانوستیک‌های (UCSN) چند منظورهٔ پوستهٔ سیلیسی با تبدیل بالا وهسته‌ای متشکل از نانوذرات تبدیل‌شونده با عملکرد دوگانهٔ (UCNPs) محصور شده در سیس پلاتین است، نشان داده شده است که رادیوتراپی را از نظر بالینی تقویت می‌کند و یک لایهٔ سیلیس متخلخل به‌عنوان پوستهٔ بیرونی برای هدف‌گیری دقیق با استفاده از تصویربرداری مغناطیسی می‌باشد. نشان داده شد که UCSNها در تحویل مؤثر سیس پلاتین به تومورها برای تصویربرداری با رادیوتراپی، شیمی‌درمانی، لومینسانس و تصویربرداری مغناطیسی برای هدف‌قراردادن تومورها نقش دارند. با نوآوری‌های اخیر در رویکردهای چند لایه، حامل‌های نانوذرات لایه لایه (LBL) سنتز شدند که اثربخشی درمانی را در برابر تومورهای NSCLC که بیان بیش از حد KRAS انکوژن را همراه با یک مسیرمعیوب سرکوب تومور P۵۳ نشان می‌دهند، افزایش می‌دهد. پلتفرم LbL اجازهٔ رهاسازی مرحله‌ای محموله را با لایه‌بندی متوالی ذرات باردار مخالف بر روی یک هستهٔ باردار می‌دهد. در این مورد، یک کپسول لیپوزومی سیس پلاتین است. دو اسید نوکلئیک، siKRASدر نظر گرفته شده برای Knockout KRASوMiR۳٤a، یک فعال‌کنندهٔ پایین‌دست P۵۳، سپس به‌طور متوالی در بالا قرار گرفتند و «پرایمینگ» سلول تومور را ارائه می‌دهند. با جلوگیری از مکانیسم‌های دفاعی تومور قبل از تحویل سیس پلاتین، بقای موش تحت درمان ترکیبی در مقایسه با ۱۵,۵ و ۹,۰ روز با سیس پلاتین و RNA تک‌درمانی، به ۲۳,۵ روز افزایش داد.

عوامل متعددی برای رساندن پلتفرم‌های نانوتکنولوژی به‌کار گرفته شدند تا هدف‌ها یا راه‌های بیماری‌های مختلف را نشان بدهند. وقتی که نانوپزشکی برای درمان مؤثر بر اساس ترکیب استراتژی‌های تراپی بهبود یافته‌اند، رابط نانوتکنولوژی در دارورسانی با هوش مصنوعی می‌تواند پیشرفت قابل توجهی در نتیجهٔ درمان داشته باشد. این به‌دلیل این واقعیت است که درمان ترکیبی مبتنی بر نانوپزشکی، مشمول محدودیت‌های مشابه ترکیب اصلاح‌نشده است که در آن، تحویل با دوز ثابت و چند دارویی با تغییرات در هم‌افزایی دارو در پاسخ به ناهمگنی بیمار، می‌تواند به چالش کشیده شود. در یک مطالعهٔ اخیر، هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی جهانی دوز نسبت‌های یک رژیم درمانی ترکیبی ٤دارویی شامل: نانوالماس-دوکسوروبیسین، نانوالماس-بلئومایسین، نانوالماس-میتوکسانترون و پاکلیتاکسل اصلاح‌نشده، مورد استفاده قرار گرفت.

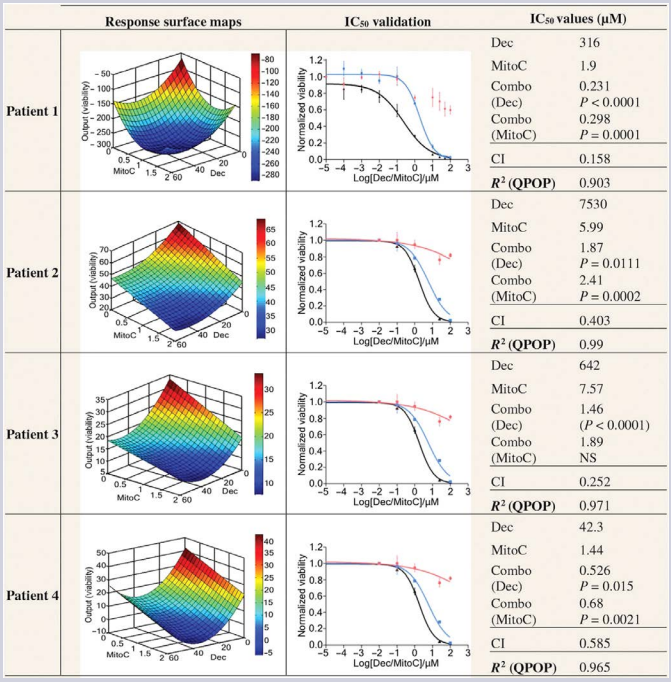
هدف بهینه‌سازی این مطالعه این بود که دوزهای هر دارو در ترکیب مشخص شود که منجر به حداکثر آپوپتوز سلول سرطانی و کنترل حداکثر زنده‌ماندن رده سلولی می‌شود. روش نمونه‌برداری Latin Hypercube، به‌صورت تجربی، سطوح پاسخ فنوتیپی را شناسایی کرد که از آن، دوزهای بهینه را می‌توان بلافاصله مشخص کرد. نکتهٔ مهم این مطالعه نشان داد که هوش مصنوعی ترکیبات دارویی، نانوپزشکی را بهینه کرده است. عملکرد بهتر از ترکیبات دارویی اصلاح‌شدهٔ هوش مصنوعی، تک‌درمانی‌های اصلاح‌نشده و اصلاح‌شده با نانوپزشکی به‌عنوان ترکیبات نانوپزشکی خودسرانه، طراحی شده است. علاوه بر این، نشان داده شد که اکثریت این نانوداروهای خودسرانه، ترکیبات سمی‌تری از ترکیبات مؤثر بودند. لازم به ذکر است که دوکسوروبیسین، میتوکسانترون و بلئومایسین درمان‌های مشابه هستند. توسعهٔ داروهای متعارف، مستلزم آن است که ترکیبات حاوی این داروها منجر به یک اثر افزودنی شود. با این حال، این مطالعه نشان داد که شناسایی نسبت بهینه دارو به دوز، منجر به بهبود قابل ملاحظه‌ای شد. این، نشان‌دهندهٔ اهمیت بهینه‌سازی دوز در طراحی درمان ترکیبی است. مسائلی مانند فرمولاسیون نانودارو، رهاسازی پروفایل‌ها، هدف‌گذاری، کارایی بومی‌سازی و عوامل دیگر، نکات مهمی هستند که باید در هنگام توسعهٔ یک ترکیب نانودارو در نظر گرفته شوند. با این حال، یک ویژگی بسیار متقاعدکنندهٔ هوش مصنوعی این است که فرآیندهای بهینه‌سازی (که به‌طور ضمنی این ویژگی‌ها را در نظر می‌گیرند) را دارد. هوش مصنوعی می‌تواند به‌طور مستقیم، اثربخشی درمان را بهینه کند (که تابعی از همهٔ این عناصر است)، از این رو، زمانی که فرآیند بهینه‌سازی اجرا می‌شود، از قبل در نظر گرفته می‌شود.

بهینه‌سازی خط تولید دارو با هوش مصنوعی

به‌طور معمول، توسعهٔ دارو بر کشف ترکیبات جدید، به دنبال غربالگری و یافتن دوز، مطالعات برای ایمنی و اثربخشی مبتنی بر هدف، متکی است. در طول فرآیند غربالگری، ترکیبات بدون اثر درمانی، اغلب از صفحهٔ نمایش حذف شدند. یک چالشی که عملاً غیرقابل حل است؛ آن است که،هنگامی که با استفاده از بازجویی بی‌رحمانه مورد خطاب قرار می‌گیرد این واقعیت که دارو و فضای دوز بسیار زیاد است. به‌این ترتیب، حتی اگر یک دارو به‌تنهایی واسطهٔ اثربخشی ظاهری نباشد، در زمانی که همراه با داروهای مناسب و در دوزهای مناسب ارائه شود، ممکن است بتواند اثربخشی بهینه را واسطه کند. شناسایی این ترکیب با استفاده از غربالگری استاندارد، چالش برانگیز است. این جنبه از توسعه دارو، هم نانو و هم غیر نانو است که می‌تواند به‌طور خاص از طریق هوش مصنوعی تقویت شود؛ برای مثال، در یک مطالعهٔ اخیر در مورد ارزیابی ضد رگ‌زایی، عواملی برای درمان پیش‌بالینی سرطان تخمدان، داروهایی که هیچ اثر آشکاری به‌عنوان تک‌درمانی نشان ندادند در دوزهای خاص باعث کاهش غیرقابل چشمگیری در بار تومور می‌شود که در ترکیب با همان دوز تحویل داده شود.

این یافتهٔ نقش هوش مصنوعی (که می‌تواند در شناسایی ترکیبات دارویی قدرتمند از فضاهای پارامتری بسیار بزرگ را بازی کند)، نشان داد که بدون شک، بر حوزهٔ نانوپزشکی نیز تأثیر خواهد گذاشت. در مطالعهٔ اخیر دیگری، مجموعه‌ای از ۱۴ درمان کاندیدا برای بررسی مدل ماکروفاژی مایکوباکتریوم توبرکلوزیس، عفونت (MTB) با یک پلتفرم هوش مصنوعی مورد بازجویی قرار گرفت و نشان داد که فهرست رتبه‌بندی‌شده‌ای از ترکیب‌های دارویی شناسایی‌شده که به‌طور قابل‌توجهی منجر به افزایش اثربخشی نسبت به استانداردهای بالینی شده است. نکتهٔ مهم این است که ترکیبات رتبهٔ اول شامل کلوفازیمین، یک داروی خط سوم است؛ در حالی که هیچ‌یک از رتبه‌های برتر، ترکیبات حاوی ریفامپین یا ایزونیازید نیستند. نکتهٔ مهم این است که MTB و MTB مقاوم به دارو و بسیار مقاوم به دارو اغلب به ریفامپین و ایزوزیانید پاسخ نمی‌دهند. به این ترتیب، ترکیبات بهینه‌شده با هوش مصنوعی ممکن است به‌طور گسترده در مورد عفونت‌های MTB (که درمان آن‌ها سخت است)، قابل استفاده باشد. این ترکیبات متعاقباً در مطالعات پیش‌بالینی، بهینه‌سازی شدند که نشان داد دوز داروهای به‌طور قابل ملاحظه‌ای متفاوت، برای بهینه‌سازی پاکسازی عفونت MTB، مورد نیاز است. این موضوع اهمیت ویژه‌ای داشت. از آن‌جایی که این فرآیند بهینه‌سازی مجدد، زمان را برای درمان بدون عود، ۷۵٪ کاهش می‌دهد، در زمینهٔ انکولوژی، ترکیب درمانی برای دستیابی به هم‌افزایی دارویی در دوزهای ثابت در طی آزمایشات آزمایشگاهی اولیه، طراحی شده است. این درمان‌های ترکیبی با دوز ثابت، هر دو مستقیماً به اعتبار پیش‌بالینی ترجمه شده است، مطالعات مبتنی بر ماتریس و تنظیم برای ارزیابی دوزهای دارویی هستند. در حالی که این استراتژی‌ها منجر به مطالعات بالینی نهایی با موفقیت شده است. بسیاری از مطالعات در کلینیک با شکست مواجه شدند؛ حتی زمانی که طراحی ترکیبی درمانی پیش بالینی تداخلات دارویی بسیار هم‌افزایی را نشان داد. یک مطالعهٔ اخیر از یک پلتفرم هوش مصنوعی قدرتمند به نام «پلتفرم بهینه‌سازی فنوتیپی چهارگانه (QPOP)» استفاده کرد تا مجموعهٔ بزرگی از داروهای بالقوه را برای طراحی درمان ترکیبی جدید علیه مولتیپل‌میلوما مقاوم به بورتزومی، مورد بررسی قرار دهد. این مجموعه از درمان‌ها شامل استانداردهای بالینی مراقبت، از جمله بورتزومیب، دگزامتازون، لنالیدومید و ملفالان بود. با این حال، بهینه‌سازی‌های مبتنی بر هوش مصنوعی وابسته به مکانیسم را که از ترکیب برتر دسیتابین و میتومایسین C تشکیل شده است را نشان داد. به‌طور جداگانه، این درمان‌ها، هیچ اثر آشکاری نسبت به مدل مولتیپل میلوم مقاوم به بورتزومیب نداشتند. با این حال، زمانی که این ترکیب با دوز مناسب دارو ترکیب شده و اثربخشی بالاتری نسبت به استانداردهای بالینی دارد. علاوه بر این، این مطالعه از هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی مجدد این ترکیب برای ترجمهٔ موفقیت‌آمیز داروهای چند دارویی از طریق اعتبار سنجی درون سلولی استفاده کرد.

ذکر این نکته ضروری است که هم در شرایط آزمایشگاهی و هم فرآیندهای بهینه‌سازی مجدد پیش‌بالینی، می‌توانند به‌طور همزمان، هم کارایی و هم ایمنی را در نظر بگیرند. نیاز آشکار به شناسایی مجدد نسبت‌های مناسب دوز دارو در داخل بدن وجود دارد تا اطمینان حاصل شود که ترکیبات، مؤثرتر از سمی‌بودن آنها هستند. این یک قابلیت حیاتی بود که به‌طور منحصر به فرد توسط پلتفرم هوش مصنوعی QPOP فعال شد. نمونه‌های بیمار نیز با استفاده از QPOP، مورد بررسی قرار گرفتند.

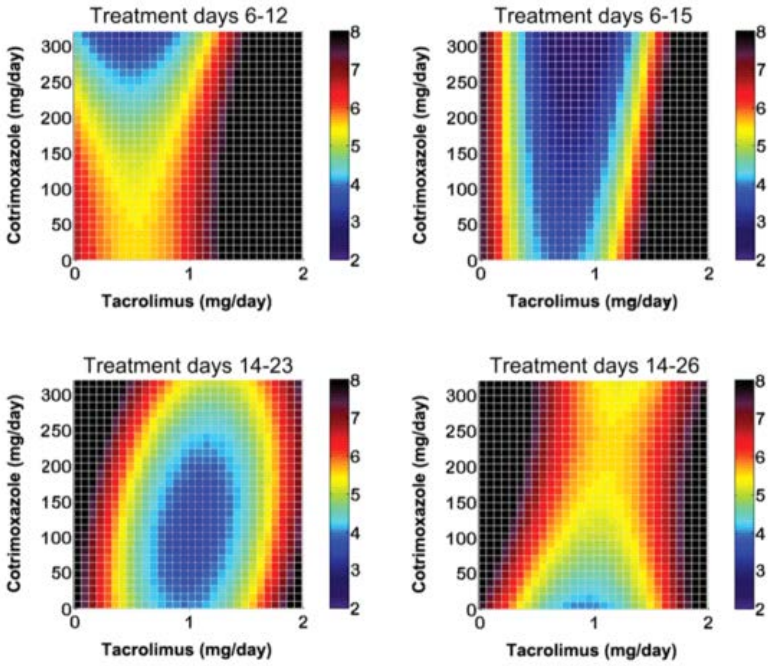


جالب توجه است که تجزیه و تحلیل QPOP نشان داد که نمونه‌های بیمار، پاسخ‌های کاملاً فردی به درمان‌های ترکیبی مختلف نشان می‌دهد. این نتایج، بدون مطالعات مبتنی بر مکانیسم پیچیده طی چند روز به‌دست آمد. به این ترتیب، QPOP نیز ممکن است به‌عنوان یک پلتفرم عملی برای طراحی رژیم‌های خاص بیمار این رویکرد جهانی بهینه‌سازی چند پارامتری در نهایت بر بسیاری از موانع پیش روی توسعه دارو غلبه خواهد کرد و در نهایت، منجر به درمان‌های مؤثر و ایمن‌تر خواهد شد با سرعت بسیار بیشتری توسعه می‌یابد، خدمت کند. نقشهٔ راه توسعه، این دارو را دوباره تعریف می‌کند و به بهبود دسترسی بیمار به گزینه‌های درمانی مقرون به صرفه و مؤثر کمک می‌کند.

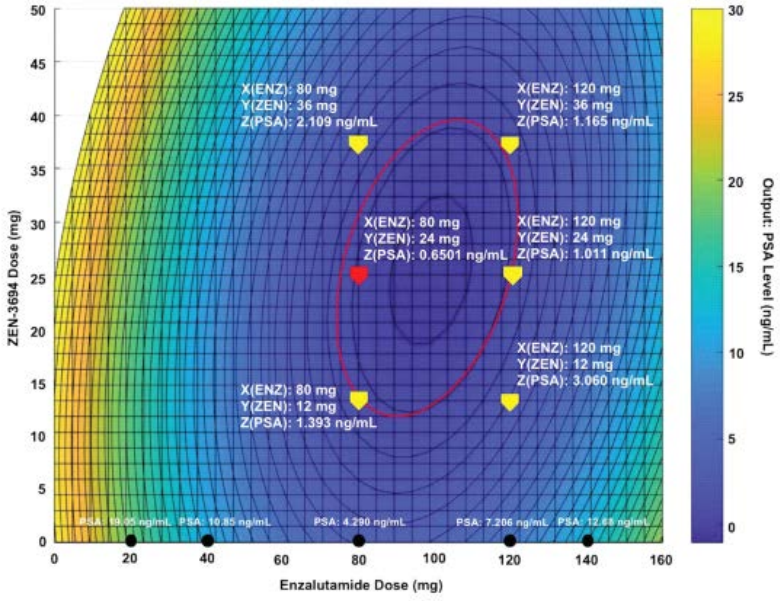
درمان با هدایت هوش مصنوعی در کلینیک

علاوه بر طراحی درمان ترکیبی مبتنی بر نانوپزشکی، هوش مصنوعی نقش عمده‌ای در بهینه‌سازی مدیریت ترکیبات دارویی اصلاح‌شده با فناوری نانو و همچنین ترکیب‌های دارویی اصلاح‌نشده ایفا خواهد کرد. همانطور که قبلا ذکر شد، هم‌افزایی، وابسته به زمان، دوز و خاص بیمار است. بنابراین، حتی زمانی که هم‌افزایی در یک دوز ترکیب ثابت مشاهده می‌شود، این هم‌افزایی می‌تواند به‌طور قابل توجهی تغییر کند؛ یا حتی در طول دورهٔ درمان، آنتاگونیسم را تغییر دهد. این چالش، هنگامی که درمان با دوز ثابت برای جمعیت بیماران ذاتاً ناهمگن تجویز می‌شود، نرخ پاسخ‌گویی کمتر از حدّ مطلوب را در بر می‌گیرد. روش‌های متعددی برای حمایت از تصمیم‌گیری بالینی برای هدایت درمان در کلینیک بررسی شده‌اند. این‌ها شامل رویکردهای مبتنی بر داده‌های بزرگ (که در آن، سوابق پزشکی الکترونیکی از نتایج درمان بیمار، ژنتیکی و پروفایل omics گسترده‌تر و اطلاعات دیگر برای انتخاب دارو استفاده شده است) هستند. این استراتژی‌ها در مجموع، اولین گام مهم را برای استفاده از پایگاه‌های اطلاعاتی ارزشمند برای اصلاح فرآیند طراحی رژیم نشان می‌دهند که ممکن است کارایی و ایمنی بیمار را بهبود ببخشد. با این حال، هنگامی که رژیم‌ها انتخاب می‌شوند، پاسخ‌های بیمار به درمان، است که می‌تواندهمچنان به‌عنوان چالش کلیدی باقی می‌ماند.

برای حل این چالش، استراتژی‌هایی برای تعدیل دوز دارو در داخل بدن بررسی شده‌اند. این استراتژی‌ها معمولاً شامل تلاش، به‌منظور همگرایی به داده‌هایی است که سبب نتایج بهتری شده‌اند. گاهی اوقات این داده‌ها به قدری پیچیده هستند که روند درمان مخدوش می‌شود. امروزه پیشرفت‌های قابل توجهی در تعیین دوز بهینه در انکولوژی دیده می‌شود. مطالعات نوظهور نشان می‌دهند که افزایش اثربخشی دارو با کاهش دوز آن نیز می‌تواند امکان پذیر باشد. به‌عنوان مثال برای کاهش سمیّت‌های مربوط به درمان، در بعضی موارد از کاهش دوز استفاده می‌کنند. در درمان‌های ترکیبی باید رویکردی را در نظر گرفت که با کاهش دوز مناسب تا یک مقدار معین، بهترین نتیجهٔ درمانی حاصل شود. این رویکرد را می‌توان از طریق پیشرفت‌های اخیر در هوش مصنوعی پیش‌بینی کرد. یک مطالعهٔ بالینی اخیر، دوزعملی و بهینه را در بیماری که پیوند کبد دریافت کرده و سیستم ایمنی‌اش ضعیف شده است (دچار سرکوب شده است) را با استفاده از پلتفرم قدرتمند متشکل از استراتژی‌های دوزگیری مانند دوز شخصی‌سازی شده به نام curate.AI پیش‌بینی کرد. به‌طور خاص، این مطالعه با هدف شناسایی پویای دوزهای بهینه tacrolimus (یک سرکوب‌کنندهٔ ایمنی استاندارد) است که می‌تواند به سطوح پایین دوز هدفمند tacrolimus دست یابد.



مطالعه به دو دسته تقسیم شد: بازوی کنترل براساس تیتراسیون معمولی تاکرولیموس و بازوی درمان بر اساس دوز هدایت‌شده توسط .CURATE.AI. بازوی CURATE.AI در تمام معیارها، مانند مدت زمان صرف‌شده در سطوح پایین تاکرولیموس هدف، بهتر از بازوی کنترل عمل کرد. نکتهٔ مهم این است که به‌طور متوسط، بیماران تحت درمان با CURATE.AI تقریباً یک ماه زودترازبیماران بازوی کنترل مرخص شدند. این معیارها نشان می‌دهند که CURATE.AI ممکن است در بهبود نتایج بیمار و کاهش هزینه‌های مراقبت، مؤثر باشد و در عین حال، به‌عنوان یک پلتفرم مقیاس‌پذیر برای اجرای بالینی گسترده، عمل کند. علاوه بر افزایش اثربخشی درمان به‌واسطهٔ CURATE.AI، این مطالعه نشان داد که تنوع قابل توجهی بین بیماران، با توجه به تداخلات دارویی وجود دارد. نکتهٔ قابل توجه این است که تغییرات درون بیمار، در هم‌افزایی دارو تأثیرگذار است؛ مثلاً ممکن است آن داروهایی که در شروع درمان به‌نظر می‌رسید هم‌افزایی داشته باشند، چندین هفته پس از درمان آنتاگونیست شوند.



بنابراین، این یافته‌ها نشان می‌دهند که دوز پیش‌بینی شده باید به صورت پویا باشد و درمان با دوز ثابت پاسخ لزوماً خوبی به‌دنبال ندارد. ماهیت پویای هم‌افزایی و تضاد دارویی نشان می‌دهد که کسب مجدد اثربخشی، پس از شکست در درمان ترکیبی، زمانی امکان‌پذیر است که دوز تعدیل‌شده، بهینه اجرا شود. در گزارش اخیر، یک بیمار مبتلا به سرطان پروستات که به اخته‌شدن متاستاتیک (MCRPC) مقاوم شده بود، تحت رژیم دارویی BET bromodomain inhibitor ZEN ٣٦٨٤ و enzalutamide قرار گرفت. اهداف درمانی شامل کاهش آنتی‌ژن اختصاصی پروستات (PSA) وهمچنین، پیش‌گیری از پیشرفت بیماری بود که با استفاده از تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری (CT) کنترل می‌شد. به‌دنبال تنظیمات اولیهٔ دوز هدایت‌شدهٔ بالینی، یک پروفایل .CURATE AI که فقط از داده‌های خود بیمار استفاده می‌کند، ساخته شد. این پروفایل کاهش ۵۰ درصدی در دوز دارو را پیشنهاد می‌کند که منجر به پایین‌ترین سطوح PSA مشاهده‌شده در مطالعه می‌شود. برای نظارت بعدی بر سطوح PSA، به‌روزرسانی نمایهٔ CURATE.AI مورد استفاده قرار گرفت که مدولاسیون مداوم ZEN-٣٦٩٤ و دوز انزالوتامید را برای حفظ بهینه‌سازی درمان ترکیبی، پیشنهاد می‌کرد. برای بیش از ١٦ ماه، یک پاسخ بادوام با توقف پیشرفت بیماری به‌دست آمد. این مطالعه به‌عنوان دروازه‌ای به سمت مدولاسیون پویای دوز درمانی ترکیبی برای بهینه‌سازی مداوم پاسخ‌های درمانی عمل می‌کند. ادغام پلتفرم‌هایی مانند CURATE.AI با طرح‌های مطالعات بالینی نوظهور پایه‌های محکمی را برای بهبودهای مبتنی بر هوش مصنوعی، در پاسخ به توسعهٔ نانوپزشکی و دارو در آینده ایجاد می‌کند.

نتیجه‌گیری

حوزهٔ نانوپزشکی از مجموعه‌ای از حامل‌ها برای بهبود هدف‌گیری بافت مورد نظر در دارورسانی استفاده می‌کند. این حامل‌ها، اخیراً به‌عنوان دروازه‌ای به سوی نانوتراپی ترکیبی برای افزایش بیشتر اثربخشی دارو با پرداختن همزمان به چندین مسیر بیماری، عمل کرده‌اند. با این حال، درمان ترکیبی با استفاده از نانوپزشکی، با چالش‌هایی روبرو خواهد شد. این چالش‌ها شامل حفظ هم‌افزایی دارویی، بهبود کارایی هدف‌گیری و قرارگرفتن در معرض دارو با طراحی منطقی می‌شود. دستیابی به هم‌افزایی دارویی، اولین گام امیدوارکننده به سوی بهبود نتایج درمانی است. طراحی ترکیب درمانی، فضای بسیار بزرگی را برای پارامترهای دارو باز می‌کند. بیماران با توجه به دوزهای مورد نیاز برای دستیابی به هم‌افزایی دارویی و همچنین میزان نیاز به قرارگرفتن در معرض دارو برای رسیدن به نتایج درمانی مطلوب، متفاوت هستند. این پارامترها نیز در طول زمان، در همان بیمار متفاوت است. ظهور هوش مصنوعی نقش مهمی در تطبیق این فضا با یک پاسخ درمانی عملی ایفا خواهد کرد و مطالعات اخیر، در این کار به‌عنوان یک پایهٔ قوی برای چشم‌انداز درمان ترکیبی، تعریف شده است و به‌طور قابل‌توجهی با فناوری نانو تقویت شده است. بنابراین، ادغام این رویکردها با نانوپزشکی و فناوری نانو، می‌تواند به‌طور بالقوه، طراحی منطقی و توسعهٔ بازدهی بالای داروهای نانوفرمول‌شده و مواد هوشمند بسیار کارآمد با عملکردهای از پیش‌تعریف‌شده را تسریع بخشد. با پیشرفت‌های روزافزون در حوزهٔ پزشکی، نانوذرات و ترکیب این دو حوزه با هم و همچنین، دخالت هوش مصنوعی، شاهد پیشرفت‌های بزرگی در حوزهٔ نانوپزشکی خواهیم بود.

منابع

- آپتامرها و کاربردهای بیولوژیکی-درمانی آنها- مصطفی حسینی ذیجود، صادق زارعی، حسن قاسمی، مهدی محمودی، رقیه عباسعلی پورکبیر- مجله علمی پژوهان، پاییز ۱۳۹۲
- Ho, D., P. Wang, and T. Kee. «Artificial Intelligence in Nanomedicine.» Nanoscale Horiz 4, no.
- 2 (Mar 1 2019): 365-77. https://dx.doi.org/10.1039/c8nh00233a
- Adir, O., M. Poley, G. Chen, S. Froim, N. Krinsky, J. Shklover, J. Shainsky-Roitman, T. Lammers, and A. Schroeder. «Integrating Artificial Intelligence and Nanotechnology for Precision Cancer Medicine.» Adv Mater 32, no. 13 (Apr 2020): e1901989. https://dx.doi.org/10.1002/adma.201901989.
- Serov, N., and V. Vinogradov. «Artificial Intelligence to Bring Nanomedicine to Life.» Adv Drug Deliv Rev 184 (May 2022): 114194. https://dx.doi.org/10.1016/j.addr.2022.114194.

تحلیلی بر جایگاه ایران در فناوری و نقش ستاد توسعه نانو

رضوان سادات میرکریمی- کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)- rezvanmir79@yahoo.com

پیشوند نانو که بسیار واژه پرتکرار و کاربردی است از یک لغت یونانی به اسم نانوس برگرفته شده است که معنای قد کوتاه دارد. در واقع نانو یک پیشوند اندازه است که معنای 10^{-9} دارد. در دنیای امروز شاهد ردپای تاثیرگذار فناوری نانو در حوزه‌های مختلف هستیم. فناوری نانو رشته‌ای از دانش کاربردی و فناوری است که موضوع اصلی آن مهار ماده یا دستگاه‌های در ابعاد کمتر از یک میکرومتر و در مقیاس یک تا ۱۰۰ نانومتر را شامل می‌شود. فناوری نانو را موج "چهارم انقلاب صنعتی" نامیده‌اند. این علم از ابتدای دهه ۱۹۸۰ میلادی در همه حوزه‌های علمی وارد شد و به گونه‌ای توسعه یافت که هر روز شاهد نوآوری‌های جدیدی در رشته‌هایی چون مهندسی مواد، پزشکی، داروسازی و طراحی دارو، دامپزشکی، زیست‌شناسی، فیزیک کاربردی، ابزارهای نیمه‌رسانا، شیمی ابرمولکول، مهندسی مکانیک، مهندسی برق، مهندسی شیمی و مهندسی کشاورزی هستیم. به اعتقاد تحلیل‌گران فناوری نانو، زیست فناوری[۱] و فناوری اطلاعات و ارتباطات[۲] سه قلمرو علمی هستند که انقلاب سوم صنعتی را شکل داده‌اند و نانو تکنولوژی می‌تواند به عنوان ادامه دانش کنونی پایه‌های جدیدتری از علم را بنا نهد. بر اساس چشم‌انداز بیست‌ساله کشور (۱۴۰۴-۱۳۸۴) جمهوری اسلامی ایران کشوری توسعه یافته با جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه، با هویت اسلامی و انقلابی، الهام بخش در جهان اسام و با تعامل سازنده و مؤثر در روابط بین‌الملل تصویر شده است.

1-Biotechnology

2-ICT

در دوره ۱۰ ساله اول توسعه فناوری نانو در کشور برای حرکت در راستای این چشم انداز گام‌هایی برداشته شد و تمامی تلاش‌ها بر این پایه استوار بود که الگویی از حرکت علمی و جهادی هدفمند و برنامه‌ریزی شده ارائه شود. بر این اساس در کشور نیز فعالیت در حوزه نانو فناوری با راه اندازی ستاد توسعه فناوری نانو در سال ۱۳۸۲ آغاز شد. که از اهداف آن می‌توان به ارائه تسهیلات، ایجاد بازار و رفع مشکلات ، زمینه تولید بخش خصوصی و به طور کل تولید ثروت در جامعه اشاره کرد. ستاد توسعه فناوری نانو بخش های مختلفی دارد که از جمله آن‌ها سایت آموزش فناوری نانو است که در ادامه به معرفی آن می‌پردازیم.

سایت آموزش فناوری نانو[۳]

ترویج و آموزش علوم مرتبط به دانش نانو از اقداماتی است که نیاز مخاطبان این حوزه را پاسخ می‌دهد .دستیابی به مطالب آموزشی در قالب مقالات علمی که توسط اندیشمندان و متخصصین ایرانی نگارش شده‌اند،کارگاه‌های حضوری و غیرحضوری،اخبار و دستاوردهای به‌روز فناوری نانو از جمله بخش‌هایی است که در این سایت به چشم می‌خورد .

3-Nanoeducation.ir

مسابقه ملی نانو

از بزرگترین رقابت های علمی کشور به شمار می‌رود. هدف از برگزاری این مسابقه گسترش آموزش فناوری نانو در مراکز علمی از جمله دانشگاه‌ها،جهت‌دهی فعالیت‌های آموزشی و حمایت‌های تشویقی از جانب ستاد توسعه فناوری نانو است. این مسابقه طی سه مرحله انجام شده که در مرحله اول شامل آزمون غیرحضوری است و مرحله دوم آزمونی حضوری بوده که درمیان ۳۰۰ نفر برتر آزمون مرحله اول انجام می‌گردد؛ در پایان ۳۰ نفر برگزیده دراین مرحله در مرحله سوم با یکدیگر به رقابت پرداخته و درنهایت رتبه بندی می‌شوند. جوایزمسابقه ملی شامل جوایز نقدی،امتیاز بنیاد ملی نخبگان،گرنت پژوهشی شبکه آزمایشگاهی، گرنت آموزشی سایت آموزش فناوری نانومی‌باشد. ثبت نام در این مسابقه علاوه بر سایت آموزش ستاد توسط نهادهای ترویجی نیز انجام می‌شود که نهاد ترویجی دانشگاه الزهرا(س) نیز از جمله نهادهای فعال در این زمینه است. عضویت از طریق نهاد، شامل پشتیبانی برگزاری کلاس های مرتبط با آزمون و شامل تخفیف در ثبت نام می‌باشد.

در راستای حمایت از رشد و ارتقاء کسب و کارهای نانویی در ایران، برنامه نانواستارت‌آپ در سال ۱۳۹۶ پایه‌گذاری شد و اولین دوره آن در قالب یک رویداد آموزشی منتهی به یک رقابت برگزار شد. حیطه این برنامه، از تحقیقات و ایده کاربردی تا یک نمونه آزمایشگاهی یا نمونه اولیه است.

برنامه نانواستارت‌آپ به دنبال افزایش بازده و توسعه فنی و کسب‌وکاری یک ایده است. کاهش ریسک‌های فنی، کسب‌وکاری و مالی در مراحل اولیه چرخه مالی یک استارت‌آپ از دیگر کارکردهای این برنامه است که تابه‌حال به این جدیت و انسجام در کشور انجام نشده است.

نانواستارت‌آپ در واقع مدلی بومی برای رشد تیم‌های توانمند و متخصص در حوزه فناوری نانو است که قصد دارند محصولات و سرویس‌های نانویی دانش‌بنیان خود را ارائه دهند. نانواستارت‌آپ تسهیلات مادی و معنوی مورد نیاز یک تیم برای توسعه ایده خود را تا حد امکان تامین خواهد کرد و در نهایت تیم را به سایر برنامه‌های حمایتی، سرمایه‌گذار یا مشتری متصل می‌کند. این برنامه به دنبال حمایت از تمامی تیم‌های فناور حائزشرایط است و رویکرد رقابتی در آن حاکم نیست. کلیه تیم‌های علاقه‌مند می‌توانند مسیر رشد خود را به کمک نانواستارت‌آپ شناسایی کنند و کسب‌وکار نوپای خود را توسعه دهند.علاقه به حوزه نانو و کارآفرینی شرط لازم برای ورود به نانواستارت‌آپ کافی است. مشاوران و منتورهای نانواستارت‌آپ مسیر صحیح را در تمام مراحل توسعه فناوری به افراد ارائه می‌دهند. همچنین تمامی نیازهای فرد برای اجرای تست‌ها از طریق شبکه آزمایشگاهی تامین می‌شود و با کمک خدمات جانبی نانواستارت‌آپ می‌توان استارت‌آپ را به سرمایه‌گذار ارائه کرد و در نهایت با جذب سرمایه وارد فاز جدیدی از توسعه شد. خروجی هر دوره نانواستارت‌آپ تیم‌هایی هستند که با موفقیت محور توسعه فنی و کسب‌وکاری را طی کنند و از محصول خود در جشنواره نانو رونمایی کنند. در صورتی که تیم به دلایل موجهی نتواند در یک سال خود را از منظر فنی یا کسب‌وکاری توسعه دهد به او شش ماه فرصت داده خواهد شد تا با تیم‌های دوره بعد مسیر رشد خود را طی کند.

جمع بندی

از آنجایی که در دنیای امروزه فناوری نانو جایگاه بسیار مهمی پیدا کرده است.میتوان از منابع گوناگون دانش خود در این زمینه را افزایش داد. حال ستاد فناوری نانو در این مسیر یاری کننده افراد دارای پتانسیل در زمینه‌های آموزشی و حتی کارآفرینی می‌باشد.

منابع

- Nanoeducation.ir
- Nano.ir
- www.tansimnews.com
- نانوفناوری ، فرصتی برای توسعه – محمدرضا الزامی

۱۰۰۰۰ کیلومتر دورتر از زمین!

چکیده

نانوذرات، ذراتی با ابعاد یک میلیاردم متر هستند. وقتی مواد به این ابعاد میرسند، خواص ویژه‌ای را از خود نشان میدهند؛ به همین دلیل در صنایع مختلف از جمله هوافضا، کاربردهای زیادی دارند. از جملهٔ این کاربردها میتوان به استفاده از نانومواد در لباس‌ها و تجهیزات فضایی، نانوربات‌ها، میکروکرافتها، نانوسنسورها، فضاپیماهایی در ابعاد نانو، وسایل و تجهیزات برای حفظ سلامت فضانوردان اشاره کرد.

کلید واژه

فناوری نانو، نانورباتهای فضایی، میکروکرفت، نانوسنسور

فاطمه مطلبی - کارشناسی شیمی محض، دانشگاه الزهرا
Fatemeh.motallebi139@gmail.com

مقدمه

از زمانی که انسان، کنترل محیط را به دست گرفت و اشیا را برای رفع نیازهای اساسی ساخت، سعی کرد خواص مواد سازندهٔ آن‌ها را درک کند. از آغاز قرن بیست و یکم، مطالعه در مورد سنتز و ساختار موادی در ابعاد یک میلیاردم متر امکان‌پذیر شد و این مطالعات، منجر به گسترش علم نانو شد. نانوساختارها از کوچک‌ترین ذراتی هستند که میتوان ساخت و دارای ویژگی‌های منحصر به فردی هستند. بررسی این ویژگی‌ها و ساخت نانوذرات، ملزم به تلاش‌های بین رشته‌ای در میان شیمی‌دان‌ها، فیزیک‌دانان، زیست‌شناسان و مهندسان است. از چند سال پیش، پس از آشنایی بیشتر با فناوری نانو، از این فناوری در زمینهٔ هوافضا استفاده میشود.

این بار، نانو در فضا

در فضا، فناوری نانو نویدبخش این است که به جای فضاپیماهای مرسوم، صدها یا حتی هزاران فضاپیمای یکسان با اندازهٔ ریزتراشه، می‌توانند برای انجام وظایف بسیار خاص مستقر شوند. با استفاده از بودجهٔ کمیسیون تحقیقات اروپا، کالین مک اینز، استاد مهندسی دانشگاه «استراثکلاید» اسکاتلند، در حال حاضر، مشغول مطالعهٔ چنین ماموریت‌هایی است. در حال حاضر، «Esa» از چهار فضاپیمای تقریباً یکسان به نام «Cluster» برای اندازه‌گیری میدان مغناطیسی زمین و سنجش واکنش آن به طوفان‌های خورشیدی استفاده می‌کند. تعداد زیادی از فضاپیماهای کوچکتر مبتنی بر فناوری نانو، می‌توانند با فضای بسیار وسیع‌تری برای نظارت مستمر بر رفتار مغناطیسی با حساسیت بالا، کار دقیق‌تری را انجام دهند. این فضاپیماها آنقدر کوچک خواهند بود که بر جاذبهٔ گرانش زمین به راحتی غلبه می‌کنند. این بدان معناست که می‌توانند به طور کلی از نیروی گرانش زمین فرار کنند و فرصت‌های جدیدی را برای نیروی محرکه ایجاد کنند. بخشی از مطالعهٔ مک اینز، یافتن مسیرهای طبیعی در فضا است که چنین فضاپیماهایی می‌توانند در آن مستقر شوند. پس از شناسایی، می‌توان از آنها برای ماموریت‌های آینده، بهره‌برداری کرد و به فضاپیمای کوچک اجازه می‌دهد مانند کرک‌های قاصدک، در منظومه شمسی حرکت کند. نانوتکنولوژی، روشی جدید برای تفکر در مورد ماموریت‌های فضایی است. در ادامه به کاربردهای دیگر نانوفناوری در فضا، طبق تحقیقات انجام شده در ناسا میپردازیم.

نانوربات‌های فضایی

فضا، یک منطقهٔ هیجان‌انگیز برای بشر است. این فعالیت‌ها به ما این امکان را میدهد که به سوالات اساسی در مورد منشأ کیهان پاسخ بدهیم. همچنین به زندگی در زمین نیز کمک می‌کند. به طور مثال ماهواره‌های هواشناسی و «GPS»، به کمک این فناوری‌ها در زمین بهبود یافته و در نتیجه، طیف وسیعی از اختراعات و اکتشافات جدید، پدید آمده است. با این حال، فضا یک محیط غیردوستانه برای انسان است. تشعشعات مضر، دمای شدید، عدم وجود جوّ مناسب، مسافت زیاد و سختی ارتباط، فضا را به محیطی خصمانه برای انسان تبدیل میکند. برای فعالیت انسان در خارج از وسایل نقلیهٔ فضایی، پشتیبانی و تضمین حیات، هزینهٔ یک ماموریت فضایی افزایش بسیار زیادی پیدا میکند. راه حل این مشکلات، استفاده از دستگاه‌های رباتیک است که میتوانند برای مدت طولانی و با حداقل نظارت یا به صورت خودکار، کار کنند. دستگاه‌های فضایی بسیار بزرگ هستند؛ به عنوان مثال، در سیستم‌های مداری شاتل فضایی، ۱۵ متر طول و ۴۳۱ کیلوگرم وزن دارد و محموله‌هایی تا ۱۴ تن را حمل می‌کنند؛ زیرا باید بتوانند ماهواره‌ها و سایر تجهیزات را حمل کنند. اما می‌توان در برخی عملیات و کاوش‌های فضایی از نانوربات‌ها نیزاستفاده کرد. همچنین از نانوربات‌ها برای بازرسی و تعمیر سازه‌های فضایی که در مدار سیاره هستند و تعمیر لباس فضانوردان نیز استفاده می‌شود. کوچک‌سازی دستگاه‌های فضایی باعث کاهش هزینه میشود؛ زیرا پرتاب شاتل‌ها هرچه سنگین‌تر باشند، هزینه را بالاتر خواهند برد.

نانومواد

بسیارمهم است که در وسایل حمل و نقل فضایی، از موادی مقاوم و قابل اعتماد استفاده شود. برای ماموریت‌های اکتشافی طولانی مدت در محیط سخت خارج از جوّ، مقابله با ریزگردهای برخی سیارات؛ نیازمند لباس، وسایل و سیستمهایی است که برای کارایی بهتر به موادی هوشمند نیاز دارند. این مواد هوشمند می‌توانند نانومواد باشند و عملکرد خوبی دربرابر تنش و کرنش‌های مکانیکی بالا و ذخیرهٔ انرژی داشته باشند. در ماموریت‌های فضایی، مواد قوی و در عین حال سبک - که نفوذپذیری کمی دارند - در مخازن سوختی استفاده میشوند. همچنین، این مواد در برابر شهاب‌ها به عایق و محافظ در برابر تشعشعات عمل می‌کنند. همچنین میتوانند اطلاعات دقیقی از اتمسفر و خاک سیارات در اختیار دانشمندان بگذارند.

نانوسنسورها

حسگرهای نانومقیاس، ابزار دقیقی هستند که قابلیت‌های ماموریت‌های فضایی را افزایش می‌دهند و در عین حال ماموریت جدید را امکان‌پذیر می‌کنند که این امر بدون این فناوری، غیرممکن می‌باشد. استفاده از نانوحسگرها دراکتشافات فضایی، شامل کاربردهایی برای سنجش از دور، سلامت و عملکرد وسیلهٔ نقلیه، تجزیه و تحلیل دیتاهای اختربیولوژیکی و ژئوشیمیایی، و بررسی وضعیت فضانوردان است.

میکروکرفت ها

وسایل نقلیهٔ فضایی با وزن ۱۰۰ کیلوگرم یا کمتر باید بتوانند در محیط حرکت کنند و ارتباط با اپراتورها در زمین و ایستگاه‌های فضایی را حفظ کنند؛ اما فعالیت این وسایل نیاز به انرژی و سوخت زیادی دارد که در نتیجه، هزینهٔ ماموریت‌های فضایی را افزایش می‌دهد. استفاده از میکروکرفت‌ها که با استفاده از فناوری نانوساخته میشوند، میتوانند مشکل را برطرف کنند.

مدیریت سلامت فضانوردان

کاربرد دیگر نانوتکنولوژی در مدیریت سلامت فضانوردان، تضمین کیفیت زندگی، کیفیت عملکرد انسان و کیفیت مراقبت پزشکی؛ معادل آن‌چه روی زمین است، میباشد. دو دلیل اصلی برای استفاده از فناوری نانو جهت سلامتی انسان در فضا وجود دارد:

محصولات نانوتکنولوژی؛ بهتر، ارزان‌تر، سبک‌تر و در عین حال، قویتر از مواد در مقیاسه‌ای بزرگتر هستند.

بسیاری از چالش‌های مدیریت سلامت فضانوردان را می‌توان به کمک آن برطرف کرد. برای مثال، با درک کاملی که از اثرات محیط فضا در سطوح بافتی، سلولی و درون‌سلولی ایجاد خواهد شد و مکانیسم‌های کلیدی که توسط آن‌شرایط مختل می‌شوند، نیاز به اقدامات متقابل دارویی برای این شرایط ایجاد خواهد شد که فضانوردان باید برای به حداقل رساندن خطر بیماری، داروی‌هایی را مصرف کنند؛ که این داروها، «داروهای هوشمند» بر اساس الگوی نانوپزشکی باشند؛ زیرا داروهای دیگر در فضا با مشکل کاهش ماندگاری رو به رو هستند. اما در داروهای هوشمند، مواد فعال دارو، ماندگار هستند.

نتیجه گیری

با توجه به شرایط حاکم در خارج از زمین، چالش‌ها و هزینه‌های زیادی که عملیات‌های فضایی با آن مواجه هستند، باید به دنبال روش‌ها و فناوری‌هایی بود که به کمک آن بتوان این چالش‌ها را به حداقل رساند و این امر با فناوری نانو و کاهش اندازهٔ ذرات و بهره‌گیری از خواص نانوذرات، میسر می‌شود.

منابع

- Evangelos Papadopoulos1,2,IosifParakevasal1,3 and Thaleia Flessa 1,4 Miniaturization and Micro/Nanotechnology in – Space Robotic (2013)
- Debnath Bhattacharyya1, Shashank Singh1, Niraj Satnalika1, Ankesh Khandelwal1, and Seung-Hwan Jeon2. Nanotechnology, Big things from a Tiny World: a Review (2009)
- J. Li, Chapter 9 in Carbon Nanotubes: Science and Applications, ed. M. Meyyappan, Boca Raton: CRC Press (2004).
- M. Meyyappan, S. Sukla, S. Seal, Novel one dimensional nanostructures, Interface 14, 41-5 (2005)
- M. P. Loomis, J. O. Arnold, Second International Probe Workshop, NASA Ames Research Center, Moffett Field, CA, August 23–26 (2004)

آینده‌ای نامحدود با ماشین‌های مولکولی

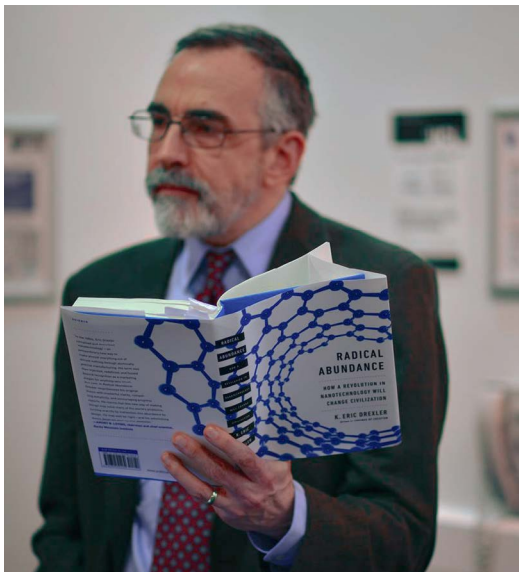
سرگذشت کیم اریک درکسلر

سایه اسماعیل‌مقدم - کارشناسی شیمی محض _ دانشگاه الزهرا (س)
sayeh.emoghaddam@gmail.com

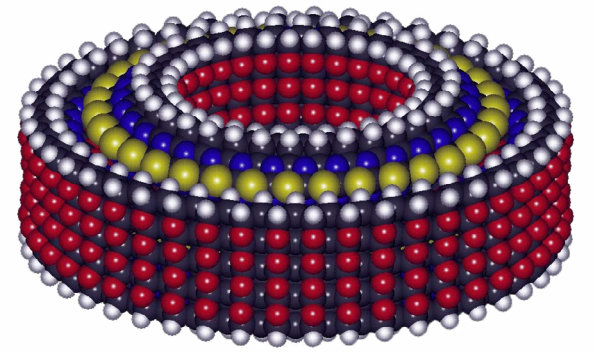
کیم اریک درکسلر[۱] در ۲۵ آوریل سال ۱۹۵۵ در ایالت کالیفرنیای آمریکا زاده شد. مادرش متخصص رشتهٔ آسیب‌شناسی و پدرش مدیر مشاور بود. او برای تحصیل، رشتهٔ «علوم بین رشته‌ای» را انتخاب کرد و در موسسهٔ فناوری ماساچوست (MIT) مشغول به تحصیل شد. در همان دوران بود که وارد مطالعات تابستانی ناسا شد و توانست ورقهٔ نازک فلزی به ضخامت چند ده نانومتر بسازد و از آن به عنوان ایده‌ای برای ساخت بادبان‌های خورشیدی با بازده بالا استفاده کند. درکسلر، در نهایت در سال ۱۹۷۷ در مقطع کارشناسی فارغ‌التحصیل شد.

اریک درکسلر، تحصیلاتش را در رشتهٔ مهندسی هوافضا ادامه داد و در سال ۱۹۷۹ از موسسهٔ فناوری ماساچوست (MIT)، کارشناسی ارشد خود را با پایان‌نامه‌ای با عنوان «طراحی سیستم بادبان خورشیدی با کارایی بالا» دریافت کرد. در همان سال‌ها که بر روی اولین مقاله‌اش با موضوع مهندسی مولکولی کار می‌کرد، به طوراتفاق، سخنرانی ریچارد فاینمن با عنوان «فضای بسیاری در آن پایین وجود دارد» را دید و در نهایت، این مقاله در سال ۱۹۸۱ در «proceeding of the national academy of sciences» به چاپ رسید.

1-Kim Eric Drexler



اریک درکسلر در سال ۱۹۸٦، کتاب «موتورهای آفرینش» را منتشر کرد. این کتاب، اولین کتابی بود که از پتانسیل‌های نانوتکنولوژی مولکولی، طرحی ارائه داد. او در این کتاب، واژهٔ نانوتکنولوژی - که اولین بار توسط نوریو تانیگوچی[۲] ابداع شده بود - را مجددا به صورت مفهومی شرح داد و ایدهٔ «آراینده در مقیاس نانو» را نیز مطرح کرد؛ آراینده‌ای که می‌تواند یک کپی از خود و سایر موارد با پیچیدگی‌های دلخواه بسازد. در همان سال، درکسلر، پژوهشگاه فورسایت[۳] را برای پیشرفت تولیدات مولکولی و آشنایی با پدیده‌های نوظهور در زمینهٔ نانوتکنولوژی، تاسیس کرد. از کتاب‌های او در زمینهٔ نانوتکنولوژی، می‌توان به کتاب‌های «آیندهٔ نامحدود»، «نانوسیستم‌ها» و «فراوانی رادیکال» اشاره کرد.



او در آثارش نگاهی مولکولی به جهان دارد و ماشین‌های مولکولی را تصور می‌کند که اکثر کارهای جهان آینده را انجام می‌دهند. اریک درکسلر در سال۱۹۹۱ در رشتهٔ نانوتکنولوژی مولکولی (MNT) از موسسهٔ فناوری ماساچوست (MIT) در مقطع دکترا فارغ‌التحصیل شد. او دورهٔ دکترایش را زیر نظر ماروین مینسکی[٤] گذراند و اولین کسی بود که در زمینهٔ نانوتکنولوژی مولکولی، دکترا دریافت کرده بود. درکسلر تصحیحاتی بر روی رسالهٔ دکترایش انجام داد و در سال ۱۹۹۲، آن را در قالب کتابی با عنوان «نانوسیستم‌ها و محاسبات مولکولی» منتشر کرد. او با این کتاب، موفق به دریافت جایزهٔ انجمن ناشران آمریکا (AAP) در آن سال شد.

کارهایی که درکسلر در زمینهٔ نانوتکنولوژی انجام داده بود، توسط ریچارد اسمالی - که برنده جایزهٔ نوبل بود - مورد انتقاد قرار گرفت. اسمالی می‌گفت که نانوماشین‌ها از روی آنزیم‌های شیمیایی، شبیه‌سازی شده‌اند؛ بنابراین فقط می‌توانند در محیط آبی کار کنند و ابزارهای بزرگ قادر به ساخت نانوماشین‌ها با ابعاد کوچک نیستند که البته درکسلر هر دو استدلال را رد کرد. اریک درکسلر، برجسته‌ترین و مشهورترین دانشمندی است که برای آگاهی عمومی در زمینهٔ نانوتکنولوژی مولکولی (MNT)، تلاش‌های زیادی انجام داد و در حال حاضر با موسسهٔ آیندهٔ بشریت[۵] - که مرکزی تحقیقاتی در دانشگاه آکسفورد است - در زمینه‌های پژوهشی همکاری می‌کند و درمورد چشم‌انداز و آیندهٔ فناوری‌های هوش مصنوعی پیشرفته، تحقیق می‌کند.

منابع

https://www.fhi.ox.ac.uk/team/eric-drexler/
https://biography.yourdictionary.com
https://www.britannica.com
https://technologyworld.blogsky.com
https://nanomanagement.blogfa.com

2-Norio Taniguchi
3-Foresight Institute
3-Marvin Minsky
4-Future of Humanity Institute

در تاروپود فرش‌ها

زهرا اصغری نژاد - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)- asgharinejad.zahra@gmail.com

چکیده

در دهه‌های اخیر، شاهد افزایش مسلمانان و همچنین تغییر نحوه زندگی مردم و افزایش شغل‌های اداری و کارمندی و دانشگاه‌ها، بیمارستان‌ها و ... بوده‌ایم که به دنبال آن نمازخانه‌ها در تمامی این مراکز احداث و با تولید سجاده فرش مواجه بوده‌ایم. استفاده ازفناوری نانو تکنولوژی در صنعت نساجی، باعث تولید فرش و سجاده فرش‌های با کیفیت شده است. با رشد شهرنشینی و افزایش بیماری‌ها و حساسیت‌های چشمی، پوستی و تنفسی به نقش مهم فرش و سجاده فرش در شیوع برخی از حساسیت‌های پوستی و تنفسی ناشی از تماس مستقیم مصرف کننده با نخ و پرز بیش از بیش توجه می‌شود و پرداختن به معیارهای جدیدتر برای افزایش سطح سلامتی خانواده‌ها، بیش از پیش ضروری است.
عوامل بیماری‌زای تهدید کننده‌ی سلامت افراد بر اثر این موارد در فرش‌ها جای می‌گیرند :با رفت‌وآمد، تماس با رطوبت و یا ریختن موادغذایی، باکتری‌ها موجب ایجاد بوی نامطبوع در فرش می‌شوند که در مراکز پررفت‌وآمد مانند مساجد شدت می‌گیرد. این امر سبب استفاده مستمر از مواد ضدعفونی‌کننده برای از بین بردن باکتری‌ها می‌گردد. فناوری نانو با ایجاد خاصیت آنتی‌باکتریال در فرش می‌تواند این مشکل را رفع کرده و مزیتی مهم به این کالای کهن و ارزشمند افزود.

کلمات کلیدی

نانو نقره،فرش، آنتی باکتریال، الیاف نانو

مقدمه

در صنعت نساجی، فناوری نانو برای انواع لباس زیر، جوراب و لباس‌های ورزشی به کار می‌رود اما بهره‌گیری از این فناوری برای منسوجات خواب‌بلند مانند فرش ماشینی در مقایسه با سایر منسوجات نیازمند دقت، بررسی و هزینه بیشتر است. فرش و سجاده فرش نانو دارای خاصیت دفع مایعات و درنتیجه ضد لکه هستند. چنانچه لکه‌ای روی فرش ایجاد شود، به راحتی و با تابش نور خورشید از بین خواهد رفت. هم چنین، از ویژگی‌های الیاف فرش نانو، امکان پالایش هوا و جذب گازهای سمی توسط آن‌ها است که با قرارگیری در معرض نور خورشید، مواد آلاینده جذب‌شده توسط فرش تجزیه می‌شوند. با مواد دوستدار محیط زیست، خاصیت خود تمیزشوندگی در این فرش‌ها فراهم آمده است، ازاین رو برای سلامت افراد مضر نیستند. خاصیت خود تمیزشوندگی این فرش‌ها هم در برابر نور خورشید وهم با نورهای معمول مورد استفاده در منازل فعال می‌شوند؛ اما در محیط‌های کم نور و فاقد گردش هوای مناسب،اندکی طولانی‌تر خواهد بود. از جمله شرکت‌های فعال در این حوزه ، شرکت فرش پامچال است که توانسته با آزمودن فناوری نانو در تولید فرش ماشینی آکریلیک یک فرش نانویی را تولید کند.
این شرکت با استفاده از فناوری نانو در تاروپود فرش با ایجاد خاصیت آنتی باکتریال باعث کاهش چشمگیر تولید و تکثیر عوامل بیماری‌زا شده است .

نانوفرش‌ها

از جمله آنکه حساسیت‌های پوستی و تنفسی را تحریک نمی‌کند و برای افراد مبتلا به آلرژی، انتخاب مناسبی است. استفاده از این فرش امکان ابتلا به بیماری‌های پوستی و حساسیت را در کودکان با توجه به تماس بیشتر بدن آن‌ها با سطح فرش و ضعیف بودن سیستم ایمنی‌شان، کاهش می‌دهد. این فرش با دارا بودن خاصیت ضدبو در مکان‌های با رفت‌وآمد زیاد بوی نامطبوع نمی‌گیرد و انتخاب مناسبی برای اماکن عمومی مانند مساجد، تکایا و مجتمع‌های فرهنگی است. ازجمله مزایای این فرش این است که نانوذراتی که در بستر الیاف فرش قرار گرفته‌اند بافت و حس طبیعی فرش را تغییر نداده‌اند. در واقع میتوان با استفاده از فناوری نانو، خواص فرش را به شکلی تغییر داد که خواص اولیه آن از جمله راحتی و لطافت فرش حفظ شود و هیچ‌گونه تغییر ظاهری در فرش ایجاد نشود. همچنین با اضافه شدن مواد آنتی‌یووی[۱] و آنتی‌استاتیک[۲] به فرش، دوام فرش بیشتر شده و رنگ فرش برای مدت طولانی‌تری ثابت می‌ماند.

آنتی یو وی

"آنتی یو وی اصطلاحی برای نشان دادن مقاومت وسایل و لوازم مختلف در برابر پرتو مخرب فرابنفش نور خورشید است .آنتی یو وی بودن هر وسیله ای تضمین می کند که آن شی با تابش پرتو فرابنفش یا قرار گرفتن طولانی مدت در برابر نور خورشید هیچ تغییری نمی کند."

پرتو یو وی تنها باعث آسیب به پوست انسان نمی‌شود و بسیاری از وسایل و تاسیسات نیز تحت تاثیر این پرتو تخریب می‌شوند. بنابراین بسیاری از شرکت‌ها شروع به ساخت وسایل آنتی یو وی کرده‌اند تا این پرتو آسیب‌رسان را فیلتر کنند.

در میانه روز یعنی بین ساعت ۱۰ تا ۴ بعد ازظهر نور خورشید حاوی بیشترین مقدار یو وی است. ازعوامل موثر بر شدت یو وی نور خورشید می توان به ارتفاع منطقه ، فصل ، پوشش ابری آسمان و سطح بازتاب آن از زمین، ساعت تابش نور اشاره کرد.

1-Anti UV

2-Anti static

آنتی‌استاتیک

"آنتی استاتیک‌ها،یکی از افزودنی‌های صنعت پلاستیک هستند که از ایجاد بار الکتریکی ساکن و در نتیجه آن، از جذب گرد و خاک در اجسام پلاستیکی جلوگیری می‌کنند.
اجسام پلاستیکی، در صورت تماس با اجسام دیگر از توانایی بیشتری در تجمع بار الکتریکی ساکن برخوردارند. اجسامی که بار الکتریکی دارند، ذرات معلق بسیار ریز موجود در محیط را به خود جذب می‌کنند. در حقیقت بار الکتریکی ایجاد شده در یک جسم، بار اضافی را در جسمی که در نزدیکی آن قرار دارد، ایجاد می‌کند و به این ترتیب، اجسامی که این بار اضافی در آن‌ها ایجاد شده است، به طرف آن جذب می‌شوند. به همین دلیل است که همیشه گرد و خاک زیادی روی صفحه تلویزیون جمع می‌شود.
آنتی استاتیک‌ها به دلیل افزایش هدایت‌پذیری و کاهش مقاومت توده‌ای یا سطحی، از تولید بار الکتریکی ساکن در سطح پلاستیک‌ها جلوگیری می‌کنند.
آنتی استاتیک‌ها مواد آلی کوچک مولکول هستند و نحوه عملکرد آن‌ها از طریق مهاجرت به سطح پلیمر است، حضور افزودنی‌هایی مانند پرکننده‌های غیر معدنی و رنگدانه‌ها که مولکول‌های آنتی استاتیک را بر روی سطح خود جذب می‌کنند، باعث تضعیف مهاجرت مولکول‌های آنتی استاتیک می‌شوند. سایر افزودنی‌های مهاجر به سطح مانند لیزکننده، از سهم مولکول‌های آنتی استاتیک بر روی سطح پلاستیک می‌کاهند.
همچنین میزان رطوبت موجود در هوا هرچه کمتر باشد عملکرد آنتی استاتیک‌ها ضعیف تر می‌شوند، چون آب به اندازه کافی در هوا موجود نمی‌باشد تا یک لایه هادی بار الکتریکی بر روی پلاستیک تشکیل شود.
فرآیندهای تکمیلی که بر روی محصولات پلاستیکی انجام می‌شود، مانند قوس الکتریکی یا سرعت بالای رول کردن فیلم‌های پلیمری، می‌تواند مهاجرت به سطح مولکول‌های آنتی استاتیک را کم کند.

حضور ستاد نانوفناوری

این فرش ماشینی حاوی نانوذرات تمام آکریلیک است و براساس گواهینامه نانومقیاس ستاد ویژه توسعه فناوری تولید می‌شود. بررسی محصولات نانو و ارائه تاییدیه نانو مقیاس به آنها از جمله فعالیت‌های مهم ستاد توسعه فناوری نانو است. در واقع بررسی مواد و محصولات تولید و عرضه‌شده در حوزه فناوری نانو، سبب شفافیت بازار محصولات نانو شده و به ارتقای کیفی این محصولات و افزایش اعتماد مصرف‌کنندگان کمک می‌کند.

تولید الیاف نانویی

انواع مختلفی از سطوح از قبیل کاشی‌ها، سرامیک‌ها، پلاسترها، دیوارها و سطوح بتنی را به منظور جلوگیری از رشد باکتری می‌توان به‌وسیله رنگ آکریلیک آنتی‌باکتریال حاوی نانوذرات پوشش داد. سطح این نوع رنگ برای طولانی مدت، هر نوع میکرو ارگانیزم را که روی آن قرار گیرد از بین می برد. یکی از الیاف پرکاربرد در صنایع نساجی برای تولید سجاده فرش، فرش و پتو الیاف اکریلیک می‌باشد.

خواص آنتی باکتریال و ضدمیکروبی

فرش و پتو تماس مستقیم با سطح بدن دارند که با استفاده از مواد آنتی باکتریال میتوان جلوی رشد میکروب بر روی سطح الیاف را گرفت که این مسئله ضرورت و اهمیت آنتی باکتریال کردن منسوجات را نشان میدهد. فناوری نانو، ساخت ذرات در ابعاد نانو را امکان پذیرنموده است. الیاف به‌کار رفته در کف پوش‌های لیفی عبارت‌اند از: پلی استر، نایلون، پلی پروپیلن، اکریلیک، پشم، ابریشم، پنبه و جوت.روش تهیه‌ی الیاف پلی استر، پلی پروپیلن و نایلون ذوب ریسی است؛ فلذا می‌توان خواص رنگرزی و تکمیلی این الیاف و درنتیجه کفپوش حاصله از آن را بوسیله فناوری نانو بهتر کرد. درذرات نانو نقره با کمترین غلظت، خاصیت ضدمیکروبی بسیار قوی را از فلز نقره میبینیم. یون‌ها و ترکیبات نقره برای طیف وسیعی از باکتری‌ها مضر بوده؛ درحالی‌که سمیت کمی را برای سلول‌های بدن انسان نشان می‌دهند؛ به‌گونه‌ای که استفاده از نقره در اشکال مختلف یک روش مرسوم برای حفاظت آنتی‌باکتریال است. افزودن نانوذرات نقره به رنگ باعث می‌شود که رنگ فعالیت ضدباکتریایی از خود نشان دهد. رنگ آکریلیک آنتی باکتریال علاوه برخاصیت آنتی باکتریال، خواص آب گریزی و چسبندگی بالا و پوشش دهی عالی دارد.الیاف اکریلیك نانو سیلور ضد باکتري تولید شده در مقابل رشد وسیع باکتري‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها مقاوم است. الیاف اکریلیك نانو سیلور ضد باکتري، بدون وجود منبع تحریك کننده خارجي همچون اشعه UV فرابنفش براي شروع فعالیت ضد میکروبي تولید می‌شوند. نخ‌های درون بافت فرش‌های ماشینی نانو باعث خاصیت ضد باکتری فرش نهایی می‌شود و در مراکز پر رفت و آمد جلوی گرفتگی بو را میگیرد .تحقیقات ثبات بالای مواد آنتی باکتریال مورد استفاده بر روی فرش مسجدی و فرش ماشینی از جنس پلی استر و اکریلیک را به اثبات رسانده است و جالب است بدانید هزینه‌های تولید فرش‌هایی با این ویژگی، زیاد است، اما در مقابل ارزش افزوده ایجاد شده در طول زمان جبران می‌شود. فعالیت ضد باکتریایی شاخصی از میزان توانایی محصول در از بین بردن باکتری‌های در تماس با محصول است که از مقایسه لگاریتمی تعداد باکتری‌های موجود بر روی نمونه شاهد و نمونه محصول بعد از ۲۴ ساعت تماس با باکتری به دست می‌آید. طبق استاندارد، هنگامی که فعالیت ضدباکتریایی محصول بین ۲ تا ۳ باشد، اثرگذاری معنی‌دار است. منسوجات دارای خواص ضدمیکروبی در فرش و کفپوش‌ها، مزایاي فراواني دارند. در کفپوش‌های تهیه شده از الیاف طبیعی نظیر پشم، ابریشم و پنبه و الیاف مصنوعي مانند پلی استر، اکریلیک، نایلون و پلیپروپیلن میتوان از نانو ذراتی مانند اکسید روي، اکسید مس، دی اکسید تیتانیوم و نانو ذرات نقره و طلا براي ایجاد خواص ضد میکروبی استفاده کرد. به دلیل اندازه کوچك این ذرات، استفاده از آنها تغییر چنداني در رنگ و شفافیت سطح لیف ایجاد نمی‌کند. از روش‌های معمول میتوان براي تولید این محصولات استفاده کرد.

خواص رنگرزی الیاف نانویی

برای بهبود خواص رنگرزی الیاف میتوان از نانو موادی نظیر درخت‌سان‌ها[۳]، سیکلودکسترین‌ها[٤]، نانو رس، کیتوسان[٥] و نانو ذرات فلزی استفاده کرد. سیکلودکسترین‌ها برای اصلاح سطحی پارچه‌های پنبه‌ای، پلی استری، پشمی، پلی پروپیلنی و غیره استفاده شده است که در همه موارد باعث افزایش جذب رنگزا و افزایش ثبات شستشویی شده و در برخی موارد گزارش‌شده که ثبات سایشی منسوجات رنگ‌شده نیز افزایش یافته است. پلی پروپیلن و پلی آمید دو درخت سان پرکاربرد دارای گروه انتهایی آمین می‌باشند. این مواد بر روی الیاف پنبه‌ای، پشمی و غیره استفاده می‌شود که هم باعث بهبود رنگرزی شده و هم از خواص منحصربه‌فرد ضد میکروبی این مواد استفاده می‌شود.
این مواد دارای اندازه مولکولی کوچک، به‌راحتی درون لیف نفوذ می‌کنند و رمق کشی و تثبیت رنگ‌های راکتیو روی الیاف اصلاح یافته را بهبود می‌دهند .محققان نشان داده‌اند که عمل نمودن الیاف پشمی، ابریشمی و پنبه ای با نانو ذرات نقره علاوه بر خواص ضد میکروبی، استحکام کششی و عمق رنگی این الیاف را نیز بهبود می‌بخشد.

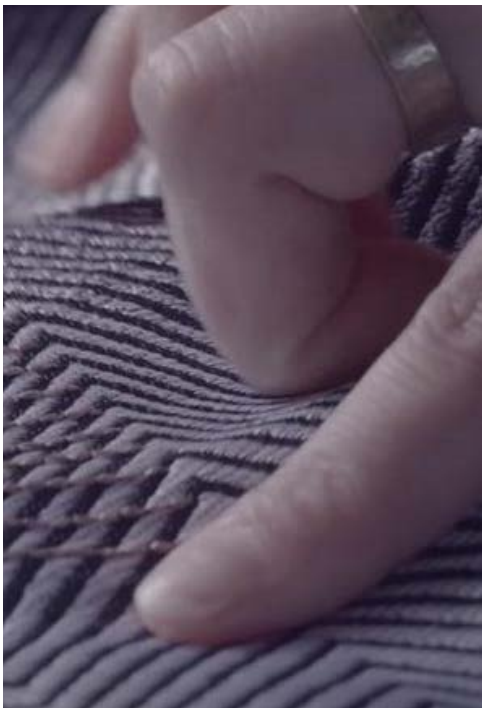
خاک رس به‌طورمعمول دارای ساختار لایه‌ای متشکل از سیلیکات آلومینیوم آبدار در ابعاد بسیار کوچک است.
در نساجی به دو روش از این نانو ذرات استفاده می‌شود:

نانو پوشش‌دار کردن سطح الیاف، که به علت تمایل رنگینه به نانو ذرات، جذب رنگینه از طریق پیوندهای هیدروژنی افزایش‌یافته و رنگینه بیشتری روی الیاف جذب می‌شود.

مخلوط کردن حین فرایند ذوب‌ریسی الیاف، که در این حالت این مواد وارد شبکه الیاف شده و به طبع باعث افزایش جذب رنگ الیاف نهایی می‌شود.

همچنین با استفاده از فناوری نانو می‌توان سطح الیاف طبیعی نظیر پشم، ابریشم، پنبه و جوت را به گونه‌ای تغییر داد که سبب افزایش قدرت رنگی، ثبات رنگی، خواص ضد میکروبی، کندسوزی و ضد بو شوند.

خود تمیزشوندگی



منسوجات خودتمیزشونده را با به کاربرد فلوئوروکربن یا فناوری نانو تولید می کنند.اصولاً دو نوع سطح خودتمیزشونده با استفاده از فناوری نانو قابل‌دستیابی است. نوع اول، سطوح ناهموار میکروسکوپی که به‌شدت دافع آب هستند به‌طوری‌که ذرات چرک به‌سختی میتوانند روی این سطوح متصل و باقی بمانند و با یک شستشوی ساده یا بارش باران حذف می‌شوند. نوع دوم به‌وسیله لایه‌های فوتوکاتالیستی تهیه می‌شوند. دراین نوع، مواد آلی رسوب یافته روی سطوح به دلیل لایه نانو بلورین اکسید تیتانیوم توسط تابش آفتاب تجزیه می شوند. سطوح خود تمیزشونده در برابر آلودگی‌های آب میوه و قهوه مقاوم هستند؛ همچنین دفع‌کننده آب، مواد آلاینده، معطر و ضد میکروب هستند.تولید منسوجات خود تمیزشونده با استفاده از فوتوکاتالیست، ماکروویو، نانولوله کربن، کلوئید اکسید فلزی، نانو ذرات فلزی و هالامین کلری امکان‌پذیر است.

3-Dendrimer
4-Cyclodextrin
5-Chitosan

ضد پرتو فرابنفش

به‌طورکلی اغلب کالاهای قرارگرفته در معرض نور خورشید نیازمند به‌کارگیری مواد ضد پرتو فرابنفش هستند تا دوام و ماندگاری آن ها تحت تأثیر قرار نگیرد. اکسیدهای فلزی نظیر اکسید روی به‌عنوان ماده محافظ در برابر پرتو فرابنفش در مقایسه با مواد محافظ در برابر پرتو فرابنفش آلی بسیار پایدارتر است. بنابراین، نانو ذرات اکسید روی خواص محافظت در برابر پرتو فرابنفش را به دلیل افزایش مساحت سطح و جذب ناحیه فرابنفش افزایش می دهد. برای تکمیل ضد میکروبی، نانو ذرات اکسید روی نسبت به نانو نقره مقرون‌به‌صرفه، سفیدتر و خواص محافظت در برابر پرتو فرابنفش بهتری دارد. این تکمیل برای الیاف پلی پروپیلن مصرفی در فرش می تواند حائز اهمیت باشد.

کندسوزی یا ضد آتش

هنگامی که نانو ذرات به خوبی در ساختار پلیمر دیسپرس شده باشند، سبب بهبود خواص حرارتی، مکانیکی و مقاومت در برابر آتش می‌شوند .در کاربردهای تکمیلی، میتوان از مقادیر کمتر نانو مواد نسبت به موادی با ابعاد میکرو استفاده کرد و این ویژگی به دلیل بیشتر بودن سطح مخصوص مواد نانو ساختار و سطح تماس بیشتر آن‌ها با پلیمراست.در حقیقت،خاصیت کندسوزی به دلیل عملکرد متفاوت هرکدام از این نانو ذرات بر اساس شکل و ساختار شیمیایی است.

نتیجه‌گیری

مواد نانو ساختاربه کاررفته در سه دسته کلی قرار می‌گیرند: ترکیبات نانو رس، نانولوله های کربن و نانو ذرات فلزی بر پایه سیلیکون که امروزه از زمینه‌های اصلی برای کاربرد فناوری نانو در تولید محصولات و بهبود فرایندها صنعت نساجی است. با استفاده از فناوری نانو می توان به سجاده فرش و فرش‌هایی با خواص ضدلک، ضدآب، ضد میکروب، کندسوز و ضد بو دست یافت. در فرایند تولید سجاده فرش، فرش و کفپوش از الیاف و نخ استفاده می‌شود، بنابراین می‌توان در فرایند تولید و رنگرزی الیاف یا نخ و تکمیل نهایی کالا از فناوری نانو استفاده کرد.

منابع

kashiland.com
nanoproduct.ir
nasaji.com
Indnano.ir
www.sciencedirect.com
wikiplast.ir

مصاحبه با دکتر عمران مرادلو، عضو هیات علمی گروه شیمی دانشگاه الزهرا(س)

اصلاح مواد در زمینه‌های مختلف در مقیاس بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر با کاربرد علم نانو ممکن است. ویژگی اصلی نانو مواد نسبت سطح به حجم بالا آن است. همین ویژگی باعث ایجاد خواص ویژه‌ای از جمله خواص نوری،مغناطیسی، بین سطحی،شیمیایی و الکتریکی می‌شود که کاربرد آن‌ها را در همه علوم و شاخه‌ها از جمله محیط زیست ضروری می‌کند. وقتی که خطر آسیب به انسان بیش از حد مجاز باشد، از تکنولوژی نانو برای کاهش سریع خطرات استفاده می‌شود. با استفاده از علم نانو بازدهی انرژی‌های پاک مثل انرژی بادی، سلول‌های خورشیدی و امواج دریا آنقدر افزایش میابد که می‌توانند به طور کامل جایگزین سوخت‌های فسیلی شوند. از این رو تصمیم گرفتیم تا مصاحبه‌ای با جناب دکتر عمران مرادلو از اعضای هیات علمی گروه شیمی دانشگاه الزهرا(س) داشته باشیم و در مورد اهمیت و نقش نانوتکنولوژی در محیط زیست با ایشان بیشتر صحبت کنیم.

آقای دکتر نقش و اهمیت فناوری نانو در سال های اخیر را چگونه توصیف می کنید؟

بحث نانو به سال‌های خیلی دور برمی گردد که آقای ریچارد فاینمن در سخنرانی انجمن فیزیک آمریکا این موضوع را در سال ۱۹۵۸ مطرح کرد. بعد از آن سخنرانی بود که توجه به سمت نانو جلب شد. می‌شود تاریخچه‌اش را به اینجا رساند که در دهه ۸۰ میلادی این بحث مهم شد و همه به نوعی متوجه شدند که آقای فاینمن چه می‌گوید. بحث تونل‌زنی الکترونی مطرح شد و دستگاه‌های مرتبط با آن ساخته شد و گرچه دستگاه‌های میکروسکوپی الکترونی از قبل بحث نانو وجود داشتند، اما بعد از آن در زمینه نانو نیز کاربرد پیدا کردند. پس می‌شود گفت در خصوص فناوری نانو می‌توان گفت حدودا سی الی چهل سال است که اهمیت پیدا کرده است. منتهی در دو دهه اخیر این اهمیت افزایش پیدا کرده است، مخصوصا در کوچک کردن ابزار الکترونی و چیپست‌ها، در انواع ترانسیستورها و در لایه نشانی‌ها و در باتری‌ها، و در گوش‌های همراه و CPUها که کوچک و کوچکتر شده اما کارایی شان بهتر شده است. درنتیجه، از سال ۲۰۱۲ به بعد، تحول بیش‌تری در زمینه نانو می‌بینیم که نتیجه آن را مردم عادی در خانه‌هایشان و در زندگیشان می بینند.

ثنا میرمطلبی- کارشناسی شیمی محض، دانشگاه الزهرا-sanamirmotalebi@gmail.com

آیا پیشرفت در زمینه نانو تاثیری در بهبود مسائل حوزه محیط زیست داشته است؟

باید از دو منظر به تاثیر فناوری نانو در محیط زیست نگاه کرد. اول نقش مثبت و بعد نقش منفی فناوری نانو. در بحث منفی فناوری نانو و نانوساختارها باید به این موضوع اشاره شود که چون ابعاد نانوساختارها کوچک و در حد نانومتر شدند، ممکن است وارد ارگان‌های بدن انسان و یا حیوان شود و یا این که در گیاهان حتی به راحتی از آوند عبور کند و در انسان‌ها و حیوانات این ترکیبات وارد سلول شود و باعث سمیت شود. در این مبحث نانوتاکسیسیتی موضوع روز است. در واقع هر ترکیب نانوساختاری که ساخته می‌شود، از نظر سمیت محیط زیستی باید مورد بررسی قرار بگیرد. اما چون مسئله پیشرفت عنوان شده است و این کلمه مثبت است، این کاملا واضح است که جهت گیری‌های خوبی از طرف محققان در این زمینه اتفاق افتاده است.مثلا جاذب‌ها در جذب آلاینده‌ها از آب را در نظر بگیرید که یکی از بخش‌های محیط زیست است و یا حتی در واکنش‌های شیمیایی هم این جاذب‌ها استفاده می شوند، مثلا بعد از تولید دارو از کربن فعال استفاده می‌شود که اگر رنگی تولید شده است، آن را حذف کند. این مسئله در محیط زیست بسیار پررنگ است. پس ما می‌توانیم ابعاد جاذب را کوچک کنیم تا میزان جذب افزایش پیدا کند. در واقع هرچه قدر سطح ترکیب ما بیشتر باشد، میزان جذب آلاینده توسط آن جاذب بیشتر است و این دو با هم رابطه مستقیم دارند. در بحث نانو ما می گوییم ترکیبات نانوساختار ، ترکیباتی هستند که حداقل در یک بعدشان زیر ۱۰۰ نانومتر هستند و ترکیبات نانوساختار نسبت سطح به حجم بالایی دارند، پس اگر نانوجاذب داشته باشیم، میزان سطح به حجم افزایش پیدا می کند، درنتیجه پتانسیل جذب آلاینده از یک محیط توسط نانوجاذب افزایش پیدا می‌کند. پس ممکن است این نانوجاذب در یک لوله‌هایی قرار بگیرد که مثلا آلاینده ماده‌ای مانند آب را جذب کند. مسئله دیگری که می‌توان عنوان کرد ؛ بحث انرژی است. ارتباط انرژی و محیط زیست ارتباط تنگاتنگی است. وقتی انرژی‌های فسیلی استفاده می شوند، میزان کربن دی اکسید را در محیط زیست افزایش می‌دهد و باعث اثر گلخانه‌ای می‌شود. خب، چطور است که ما از انرژی‌های غیرفسیلی که همان انرژی‌های تجدیدپذیر هستند استفاده بکنیم؟ بشر به دنبال این موضوع است و اینجا نانو کاربرد فراوانی دارد. مثلا در سلول‌های خورشیدی که شما می‌خواهید بسازید و قرار است نور خورشید را به الکتریسیته تبدیل کند، اگر سطح سلول خورشیدی زیاد باشد، بازدهی افزایش پیدا می کند. اگر از ترکیبات نانو برای انتقال بهتر الکترون و بار در سلول‌های خورشیدی استفاده کنید، بازدهی این سلول‌ها باز افزایش پیدا می‌کند. پس در بحث محیط زیست و انرژی نانو نقش بسیار مهمی دارد. مسائل دیگری نیز در حوزه محیط زیست هستند که نانو می‌تواند در آن‌ها نقش داشته باشد و من دو مثال را که واضح هستند خدمتتان عرض کردم.

به نظر شما برای رفع آلودگی هوا و سایر آلودگی های محیط زیستی می توان از قابلیت‌های نانو بهره برد؟

این سوالی بوده است که محققان به دنبال یافتن پاسخ برای آن بوده اند. این مسئله امکان پذیر است. از نانوفیترها و نانوکاتالیست‌ها می‌توان استفاده کرد. به عنوان مثال اگزوز اتومبیل را در نظر بگیرید. از کاتالیست‌ها سالیان سال است که بشر در آن‌ها استفاده می کند. اگر سطح نانوکاتالیست در واقع زیاد باشد، بازدهی آن افزایش پیدا خواهد کرد، به طور مثال کاتالیست‌های پالادیوم را در نظر بگیرید و کاتالیت‌های رودیوم و ترکیبات دیگر که در اگزوز اتومبیل‌ها به کار می‌روند و می‌توانند آلاینده‌ها را کم کنند. همچنین در بحث نانوفیلتراسیون، اگزوزهایی در صنایع هستند که البته چون در مقیاس صنعتی گران می شود، همه جا از آنها استفاده نمی شود، منتهی امکان پذیر است که در مقیاس صنعتی از آن‌ها استفاده کرد. یک موضوع دیگر نیز که در بحث کاهش آلاینده‌ها نانو دخالت می کند و کار می‌کند، بحث هواسازهاست که الان نیز صنعتی شده است. دستگاه‌های هواساز که میزان آلاینده‌های هوا را کم می‌کنند، از ترکیبات نانویی استفاده می‌کنند. ترکیبات نیم رسانایی که نانوساختار هستند و اندازه‌شان کاهش یافته است، درنتیجه تماس هوای آلوده با ترکیب بیشتر می شود.

چشم انداز نانو در حل مشکلات مربوط به محیط زیست را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

این چشم انداز بسیار روشن است. چون در این بیست سال نانو نشان داده است که چه پتانسیلی دارد. در مثال‌هایی که خیلی خلاصه و مفید خدمتتون عرض کردم، این پتانسیل مشاهده می‌شود. در این مبحث دوباره من به سه موضوع اشاره می‌کنم.

اول حذف آلاینده‌ها و کاهش آن‌ها که نانو می‌تواند موثر باشد. دوم بحث انرژی است و روی آن دارد کار می‌شود که به مقیاس صنعتی برسد، چون الان مقیاس‌ها آزمایشگاهی و پایلوت است. سلول‌های خورشیدی هنوز به مقیاس صنعتی نرسیده‌اند و سلول‌های خورشیدی نسل اول و نسل دوم که سلول‌های خورشیدی لایه نازک است، استفاده می شوند و نسل جدید که نانو در آن نقش دارد هنوز وارد بازار نشده است.

مورد سوم هم که می خواهم خدمتتان عرض کنم و الان بحث روز است، بحث جذب کربن دی اکسید است. بشر نمی تواند منتظر محیط زیست باشد که کربن دی اکسید را به صورت طبیعی جذب کند. به طور مثال اقیانوس‌ها جذب بکنند و یا درختان و گیاهان کربن دی اکسید را جذب بکنند و فتوسنتز انجام دهند. بحث فتوسنتز مصنوعی اینجا مطرح می‌شود و موارد دیگر بحث جذب و کاهش CO_2 و واکنش های الکتروشیمیایی که می توانند اتفاق بیفتند و CO_2 را به ترکیباتی مانند متان که مفید است و دوباره بشر به عنوان منبع سوخت می تواند استفاده کند، تبدیل کند. در تمام این‌ها نانو نقش دارد و چشم انداز بسیار روشنی را برای آن می توان متصور شد.

در پایان ممنون از اینکه دعوت ما را برای مصاحبه پذیرفتید؛ امید است اطلاعات و سخنان شما مخاطبین نشریه کوانتوم دات را به فعالیت در این زمینه علاقمند سازد.

آشنایی با نانو رنگ‌ها

چکیده

اصلاح رنگ‌ها توسط علم نانو منجر به کاربرد گسترده آن‌ها در مصارف گوناگون شده است که این کاربردها از طیف وسیعی از ویژگی‌ها ناشی میشود. به طور مثال ضدخورندگی و عایق حرارتی که به کمک قطعات فلزی می‌آیند؛ ویژگی‌های مکانیکی چون ضد خش کردن سطوح ، قابلیت ضدباکتریایی و ... از جمله خواص منحصر به فرد این رنگ‌ها هستند .

کلمات کلیدی

رنگ ، نانو رنگ‌ها ، ویژگی

مقدمه

رنگ چیزی نیست که در دانشگاه‌ها بخواهیم با آن آشنا شویم، همه ما رنگ را از کودکی میشناسیم اما کاربرد آن به حضورش در طرح‌ها و هنر ما محدود نمی‌شود. از صنایع گوناگون برای استفاده در پوشش‌های ضد آتش و خش،خوردگی تا پوشش‌های ضدآب در استخر خانه‌ها. پس لزوم اصلاح یکسری خواص را در رنگ‌ها می‌بینیم که حضور نانوتکنولوژی به بهبود این ویژگی‌ها بسیار کمک خواهد کرد، در ادامه بیشتر به این موارد اشاره خواهیم کرد.

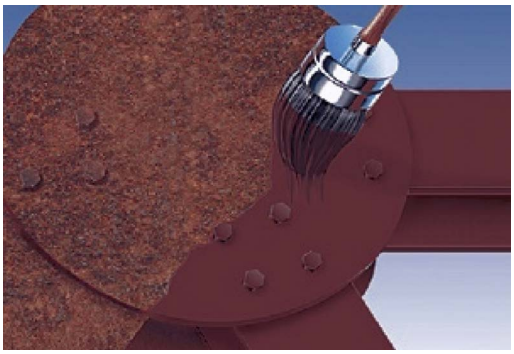
آرزو قدیری- کارشناسی مهندسی مکانیک - دانشگاه الزهرا(س)-arezooghadiri436@gmail.com

مزایای رنگ نانو چیست؟

۱. رنگ نانو نیازی به حلال ندارد و از این جهت دوستدار طبیعت است.
۲. در برابر نفوذ باران و رطوبت محیط مقاوم است.
۳. به دلیل مقاومت بالا در شرایط جوی مختلف و مکان‌های متفاوت از جمله نما و پشت بام به کار می‌رود.
٤. قدرت چسبندگی بالایی داره و روی سطوح مختلف از جمله چوب، فلز، گچ، سیمان، بتن و ... استفاده می‌شود.
٥. در رنگ‌آمیزی و عایق کاری سطوح به کار می‌رود.
٦. در برابر رشد باکتری و قارچ و کپک مقاوم است.
۷. به راحتی توسط آب، آب و صابون و... شسته می‌شود.
۸. در برابر اشعه UV خورشید مقاوم است.
۹. با هر وسیله‌ی رنگ‌آمیزی قابل اجرا است.
۱۰. ماندگاری بسیار بالایی دارد.
۱۱. در برابر ذرات معلق در هوا مقاوم است.
۱۲. موجب صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساختمان می‌شود.
۱۳. سرعت خشک شدن رنگ نانو مناسب است (حدود ٤ ساعت).

معایب رنگ نانو چیست؟

در برابر مزایای قابل توجه رنگ نانو، معایب انگشت شماری وجود دارد که در ادامه بیان می‌شود:
۱.ویسکوزیته بالا
۲.دسترسی دشوار در برخی مناطق که امروزه با خرید اینترنتی تا حدودی برطرف شده است.
۳.نیاز به نیروی کار حرفه‌ای دارد.



تقسیم بندی

به طور کلی رنگ نانو بر اساس کاربرد و ویژگی‌هایی که دارد به هشت نوع تقسیم می‌شود که عبارتند از:

۱-رنگ ضد آب و عایق رطوبتی
۲-رنگ ضد خوردگی
۳-رنگ عایق حرارتی
٤-رنگ ضد خراش
٥-رنگ ضد باکتری
٦-رنگ خود ترمیم شونده
۷-رنگ نوشت ناپذیر
۸-رنگ ضد انعکاس و بازتاب

در ادامه به تشریح مختصری از این رنگ ها می‌پردازیم

رنگ ضد خوردگی

رنگ‌های ضد خوردگی از قطعات فلزی در برابر خوردگی و زنگ زدگی به دلیل قرار گرفتن در معرض رطوبت، آب و هوا، مواد شیمیایی و اکسید شدن جلوگیری می‌کند. این رنگ به عنوان یک مانع عمل می کند و در دوام و ماندگاری سطح تاثیر دارد.

رنگ نوشت ناپذیر

پاک کردن نوشته از روی دیوار کار مشکلی است که در کنار سخت بودن هزینه زیادی هم دارد. استفاده از رنگ نوشت ناپذیر این مشکل رو برطرف کرده و مورد توجه شرکت‌های دولتی و خصوصی قرار گرفته است. این رنگ با چشم غیر مسلح دیده نمی‌شود.

رنگ ضد باکتری

رنگ نانوی ضد باکتری از رشد میکروارگانیسم‌ها بر روی سطوح جلوگیری می‌کند یا دست کم رشد آن‌ها رو به حداقل می رساند.از این رنگ در صنایع بهداشتی و درمانی استفاده می‌شود. همچنین از رنگ ضد باکتری در مکان‌های عمومی و سطوحی که در معرض تماس مداوم هستند، مثل دستگیره در یا نرده‌ها استفاده شود.

رنگ ضد خراش

رنگ ضد خراش موجب افزایش ویژگی‌های مکانیکی از جمله سفتی و سختی می‌شود.در نتیجه در افزایش طول عمر قطعات و محصولات موثر است. استفاده از این نوع رنگ برای مکان‌هایی که امکان روغن کاری وجود ندارد، ایده‌آل است.

رنگ خود ترمیم شونده

این نوع رنگ نانو دارای کپسول‌های میکرو حاوی مواد خاصی هستند که در اثر آسیب دیدن، رنگ محتوای آن‌ها آزاد می‌شود و سطح به راحتی ترمیم می‌شود.

رنگ ضد انعکاس و بازتاب

این نوع رنگ شفاف است و فاقد رنگدانه می‌باشد. رنگ ضد انعکاس موجب کاهش بازتاب در سمت تابشی می شود.

رنگ ضد آب و عایق رطوبتی

استفاده از این رنگ باعث می‌شود که سطوح تمیز بمانند و در برابر مایعات مثل آب و روغن و ... آسیب نبینند. رنگ عایق رطوبتی در برابر اشعه فرابنفش و تغییرات دمایی تابستان و زمستان مقاوم است.

رنگ عایق حرارتی

رنگ عایق حرارتی روی سطوح فلزی به کار می‌رود که در معرض درجه حرارت‌های بالا قرار دارد. از این جهت در صنعت هوانوردی و هواپیما سازی نقش موثری دارد.

در راستای نانو رنگ‌ها، زمینه‌ی پیشرفت کم نیست.برای نمونه نانو رنگ‌های تصفیه کننده هوا که نوعی از آن قبلا توسط یکی از شرکت‌های آلمانی تولید شده بود اما محققان ایرانی با ارتقا این محصول اقدام به تولید نانو رنگ‌های کردند که سه ویژگی زیر را به طور همزمان دارد:

یکی از خواص نانو رنگ‌های تولید شده خاصیت فتوکاتالیستی[۱] (خود تمیزشوندگی) آن است و در نمونه‌های خارجی با استفاده از نور خورشید نانو ذرات تیتانیم فعال می‌شود و با فعال شدن این نانو ذرات، خاصیت خود تمیزشوندگی رنگ نیز فعال خواهد شد.

طرح تصفیه هوا را می‌توان از دیگر ویژگی‌های این نانو رنگ نام برد.این پوشش قادر است جیوه و سرب معلق در هوا را جذب و تجزیه کند.

سومین خاصیت این نانو پوشش، آنتی باکتریال بودن آن است؛ به این معنی که چهار نوع باکتری شناسایی شده در ساختمان‌ها با نشستن بر روی این پوشش از بین می‌روند. پایه اصلی این پوشش نانو ذرات کلوئیدی نقره است. نانو ذرات نقره به دلیلی ایجاد سمیت، آلودگی‌های زیست محیطی زیادی را به همراه دارد؛ ولی در پروژه تحقیقاتی انجام شده با استفاده از یک نوع گیاه آن را سنتز کرده‌اند.
در این تحقیقات از بذر گل همیشه بهار برای سنتز نانو ذرات کلوئیدی نقره بهره برده‌اند و از این رو حتی از این ماده می‌توان برای آنتی باکتریال کردن نوشیدنی‌ها استفاده کرد.

آجر آب گریز را از دیگر دستاوردهای شرکت مستقر در پارک علم و فناوری فارس است که با استفاده از نانو ذرات بر روی سطح و داخل آجرها، مصالح آب گریزی را تولید کرده‌اند که مانع از نفوذ آب به دیوارهای داخل ساختمان خواهد شد.

نتیجه گیری

در نهایت رنگ نانو یکی از کاربردهای گسترده نانو در صنعت است که از زمان کشف مواد نانو رنگ‌ها تا به امروز طرفدار زیادی داشته است. مثلا در ساختمان‌سازی، چه برای دیوار داخلی و چه برای نما، به دلیل ویژگی‌هایی مثل عایق رطوبتی، حرارتی، ضد خوردگی، قابل شستشو بودن، قیمت مناسب و ... بهترین انتخاب است. اما در کنار این ویژگی‌ها، رنگ نانو بهتر است توسط افراد متخصص در زمینه نقاشی ساختمان اجرا شود.

منابع

https://www.isna.ir/news/
https://salamsakhteman.com/blog

1-Photocatalytic property

قطار حمل دارو به مقصد سیستم عصبی

زهرا محمدجعفری - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)- zmjafari78@gmail.com

چکیده

دارورسانی به مغز از طریق سد خونی-مغزی همواره به عنوان یک چالش بزرگ برای درمان بیماری‌های سیستم عصبی مرکزی مطرح می‌شود و انتقال موثر دارویی به دستگاه عصبی با وجود افزایش ابتلا به بیماری‌های عصبی مانند آلزایمر،پارکینسون،مالتیپل اسکلروزیس و هانتینگتون با مشکلاتی مواجه است. به همین دلیل است که داروها و سیستم‌های تحویل دارویی که می‌توانند از سد خونی-مغزی عبور کنند و درمان را انجام دهند از اهمیت فراوانی برخوردارند.سد خونی-مغزی که برای محافظت از سیستم عصبی است، از لحاظ تئوری می توانند بیش از ۹۸درصد داروهای کوچک مولکول و تقریبا ۱۰۰درصد داروهای درشت مولکول را حذف کند. به همین دلیل، توجه به ویژگی‌های ساختاری سد خونی -مغزی و نحوه انتقال بین‌سلولی و همینطور انتخاب دارو و سیستم دارورسانی مناسب جهت درمان هدفمند و سیستماتیک بیماری‌های دستگاه عصبی مرکزی حایز اهمیت است. در این مطالعه ی مروری به بررسی سیستم‌های دارورسانی جدید برای درمان بیماری‌های عصبی پرداخته شده است.همچنین سیستم‌های دارورسانی مبتنی بر نانوذرات و مهمترین ساختارهای حامل نانویی از جمله نانوذرات زیست پلیمری،نانولیپوزوم، دندریمرها و نانوذرات لیپیدی جامد مورد بررسی قرارگرفته است.

کلمات کلیدی

نانوذرات ،دستگاه عصبی، حامل‌ها،سد خونی مغزی،ترمیم اعصاب

مقدمه

سیستم عصبی مرکزی[۱] شامل مغز و نخاع می‌شود که مرکز پردازش اطلاعات است و حیاتی‌ترین قسمت بدن انسان نیز محسوب می‌شود. اختلالات CNS شامل یک طیف وسیعی از بیماری‌های عصبی با ناتوانی‌های کوتاه و بلند مدت می‌شود که میزان موفقیت درمانی آن‌ها به دلیل وجود سدخونی مغزی[۲] محدود می‌شود. بیماری پارکینسون و آلزایمر شایع‌ترین اختلالات عصبی هستند که میلیون‌ها نفر درسراسر جهان تحت تاثیر قرارمی‌دهندو داروهایی که مورد تایید سازمان غذا و داروی ایالات متحده برای این بیماری‌ها اعلام شده است تاثیرات محدودی بر اختلال عصبی شدید دارند و قادر به جلوگیری از پیشرفت بیماری نیستند. برای بیماری پارکینسون هم دارویی که تجویز می‌شود علائم حرکتی را بهبود می‌بخشد، اما آسیب‌های زمینه‌ای این بیماری را برطرف نمی‌کند. موارد مورد توجه در زمینه تولید دارو، ساخت داروهایی در جهت توقف پیشرفت بیماری و رفع علائم و آسیب شناسی پس از تشخیص بیماری است. درگذشته‌ای نه چندان دورعلاقه زیادی به گیاهان دارویی وجود داشت. گفته می‌شود که میوه‌ها و سبزیجات احتمال ابتلا به بیماری‌های سیستم عصبی را کاهش می‌دهند.به همین دلیل، افرادی که میوه و سبزیجات بیشتری مصرف می‌کنند ممکن است کمتر در معرض خطر ابتلا به بیماری‌های خاص ناشی از اختلال عملکرد عصبی باشند. میان همه موانع بیولوژیکی سد خونی-مغزی مانعی قوی برای انتقال دارو به مغز محسوب می‌شود. سد خونی-مغزی، یک سد نیمه نفوذپذیر در برابر مواد شیمیایی مضر موجود در خون است و در تنظیم ورود مواد مغزی به مغز نقش دارد و بر همین اساس بیماری‌های عصبی به چالشی وحشتناک و تهدیدکننده تبدیل شده‌اند و دارورسانی به مغز برای درمان اختلالات عصبی همچنان به عنوان یک چالش مهم باقی مانده است. به همین دلیل، توجه به ویژگی‌های سد خونی-مغزی و نحوه انتقال بین سلولی و همینطور انتخاب داروی سیستم دارورسانی مناسب برای درمان هدفمند بیماری‌های دستگاه عصبی اهمیت فراوانی دارد. این سیستم انتقال دارویی هدفمند موجب افزایش کارایی و تاثیرگذاری داروها شده‌اند.سیستم های دارورسانی جدید مبتنی بر نانوذرات برای غلبه بر این محدودیت‌ها می‌تواند مفید باشد.

سیستم های دارورسانی با استفاده از نانوذرات:

در این سیستم از مواد در مقیاس نانو برای تشخیص یا رساندن دارو به محل مورد نظر به صورت کنترل شده استفاده می‌شود. باتوجه به مزایای بالقوه نانوذرات ازجمله امکان تغییر خواص مانند حلالیت، مشخصات انتشار دارو، قابلیت دسترسی زیستی و ایمنی زایی، استفاده از این ذرات می‌تواند منجر به بهبود و توسعه راه‌های تجویز مناسب، سمیت کمتر، عوارض جانبی کمترو همچنین بهبود توزیع زیستی و افزایش چرخه عمر دارو شود.

1-central Nervous system_CNS

2-Blood Brain Barrier(BBB)

داروررسانی از طریق نانو مواد به دو طریق انجام میشود:

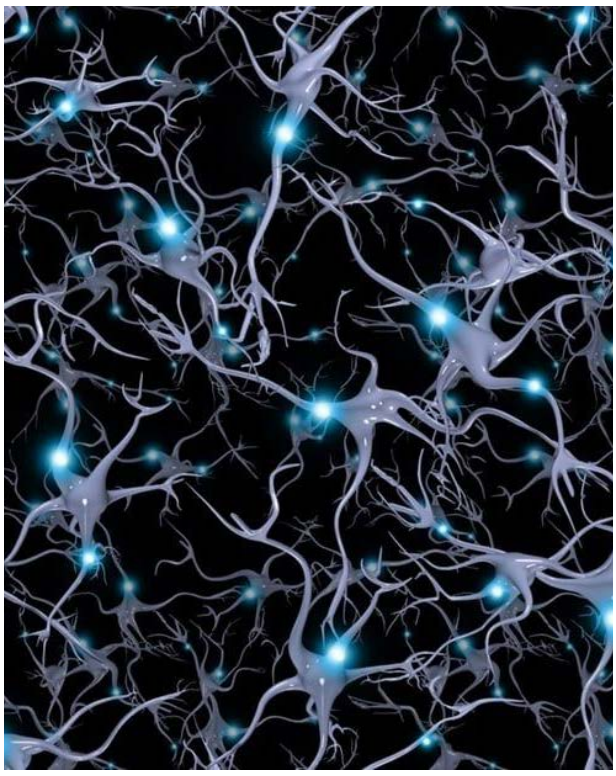
- **مستقیم**: گنجاندن داروها در حفره داخلی آبگریز؛ هنگامی که نانو مواد به محل هدف خود می‌رسد مقدار مورد نظر دارو به علت محتوای کم داروها که در محل آبگریز محصور شدن است، آزاد می‌شود.

- **خود تحویل**: داروی مورد نظر برای آزادسازی مستقیما با نانومواد حامل برای تحویل آسان ترکیب می‌شود. چیزی که در این نوع داروررسانی مهم است زمان انتشار است، زیرا ممکن است دارو بدون رسیدن محل مورد نظر از حامل خود جدا شود و فعالیت و اثربخشی آنها کمتر شود.

نانومواد یانانوساختارهایی که برای داروررسانی استفاده میشوند بر اساس هدف‌گیری به دو دسته تقسیم می شوند:

- **هدف گیری فعال**:گروه‌هایی مثل آنتی بادی‌ها و پپتیدها با سیستم انتقال دارو همراه می‌شوند تا آن‌ها را به سیستم‌های گیرنده بیان شده در محل مورد نظر متصل کنند. در این روش دارو به صورت کاملا اختصاصی به بافت هدف منتقل می‌شود که این روش در درمان تومورهای اولیه‌ای که هنوز متاستاز نداده‌اند استفاده می‌شود.

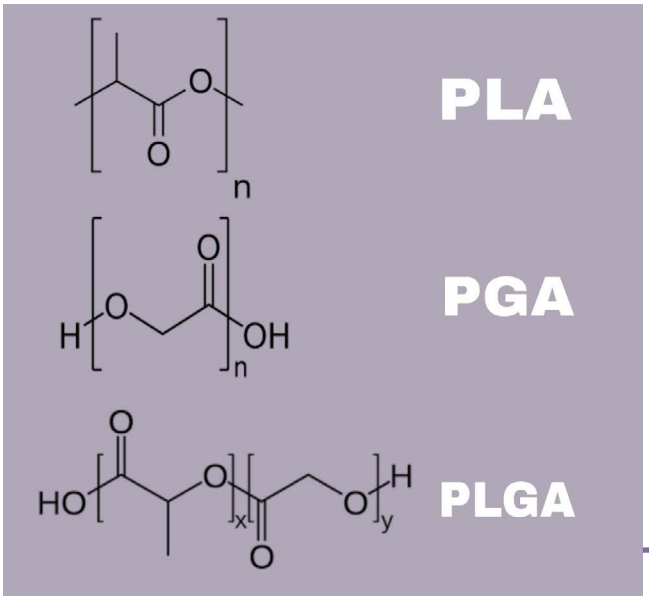
- **هدف گیری غیر فعال**: مجموعه حامل دارویی به وسیله‌ی جریان خون گردش می‌کند و تحت تاثیر خواصی مثل دما،pH،محل مولکولی و شکل به بافت هدف رسانده می‌شود.زیستی و افزایش چرخه عمر دارو شود.



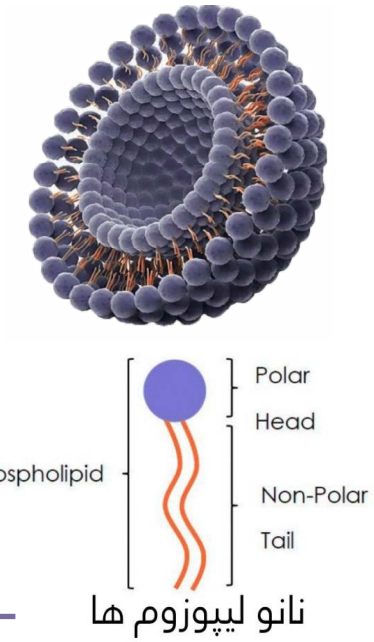
یکی از جدیدترین نگرش‌ها در نانو ترانوستیک[۳] است که شناسایی، درمان و ردیابی بعد از درمان همزمان را انجام میدهد. به همین دلیل ترانوستیک را می‌توان به عنوان نوعی راهبرد درمانی مناسب برای فارماکوژنومیکس،پزشکی شخصی و تصویربرداری مولکولی دانست و با بهره از درک مولکولی بهتر در انتخاب داروهای موثرتر،بهترعمل کرد. یکی از محدودیت‌های استفاده از نانوذرات این است که ساختاری به نام کرونا را هنگام ورود به خون ایجاد می‌کنند که می‌توان برای رفع این مشکل،می‌توان سطح نانوذرات توسط سورفاکتانت‌های هیدرولیز مختلف مانند پلی سوربات و پلی اتیلن گلیکول را پوشاند یا از نانوذرات با بار سطحی طبیعی و یا نانوذرات با اندازه کوچکتر از ۹۰نانومتر استفاده کرد،که به این نانوذرات، نانوذرات پنهان شده می‌گویند که می‌توانند زمان بیشتر را در خون گردش کنند.

3-Theranostic

انواع نانوذرات مورد استفاده در دارورسانی به CNS:

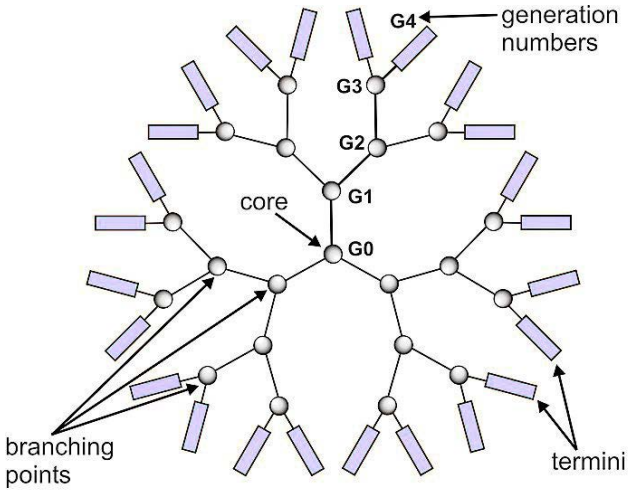


نانوذرات زیست پلیمری: این نانوذرات از پلیمرهای زیست تخریب پذیر ساخته می‌شوند.اندازه این نانوذرات بین ۶۰تا۲۰۰نانومتراست. مهمترین آن‌ها پلی‌لاکتیک اسید[٤] و پلی گلیکواسید [٥] و لاکتوگلیکولیک اسید[٦] و همنیطور پلیمر های طبیعی مثل کیتوزان داروها را به صورت به دام افتاده یا اتصال یافته با پیوند کوالانسی به ماتریس پلیمری قرار می‌دهند.از ویژگی‌های مورد توجه این نانوذرات می‌توان امکان بارگذاری مقادیر بالای مواد دارویی،توانایی بالا در آزادسازی ملایم دارو و جلوگیری از تخریب دارو را نام برد.



نانو لیپوزوم ها

نانولیپوزوم ها: این ساختارها از کنار هم گرفتن خود به خودی مولکول‌های لیپیدی در محلول‌های آبی ساخته می‌شوند. این مولکول‌های لیپیدی دارای دوسر آبدوست و آبگریز هستند که سر آبدوست به سمت خارج و سر آبگریز به سمت داخل قرارمی‌گیرد ویک غشای دولایه‌ی کروی را می‌دهد که این جهت‌گیری این امکان را می‌دهد که داروهای آبدوست درهسته و آبگریز در بخش پوسته لیپوزوم قراربگیرد. اندازه این نانوذرات بین ۵۰تا۴۵۰نانومتر است. این نانولیپوزوم‌ها ترکیبات درمانی را پایدارتر می‌کند،سازگاربامحیط زیست است. از جمله ویژگی‌های این نانو مواد کپسوله کردن مقدارزیاد دارو،به حداقل رساندن عوارض جانبی ناخواسته،اثربخشی بالا و سمیت پایین می‌باشد.



DENDRIMER

دندریمرها: ساختارهای سه بعدی کروی هستند که سطح آن‌ها با روش‌های کنترل شده فعال می‌شود.داروها از طریق برهمکنش الکترواستاتیک،پیوندکوالانسی و مکانیسم‌های محصورسازی انجام می‌شود.دندریمرها می‌توانند مولکول‌ها را با استفاده از گیرنده‌های موجود در سطح خود حمل یا درون حفره‌های موجود بین شاخه‌ها کپسوله کنند.دندریمرهای محلول در آب این قابلیت را دارند که به مولکول‌های آبگریز با خواص ضد قارچی یا ضد باکتریایی متصل شوند و به همین دلیل است که احتمال آزادسازی داروی متصل شده به علت تماس با محیط ابی بدن بیشتر از دندریمرهای نامحلول در آب است.

4-Polylactic Acid(PLA) 5-Poly glycolic acid(PGA) 6-Poly lactic-co-glycolic acid(PLGA)

سیستم های دارورسانی جدید در درمان انواع بیماری های عصبی

نانوذرات لیپیدی جامد :

ذرات کلوئیدی هستند که می‌شود آن‌ها را با امولسیون‌سازی تهیه و با نیروهای مکانیکی به اندازه زیر میکرومتری رساند.میانگین اندازه این نانوذرات بین ۴۰تا۱۰۰۰ نانومتر است و این ساختارها می‌توانند در بخش لیپیدی خود، داروها و مواد فعال را حمل کنند و این مواد را از آسیب‌های محیطی حفظ کنند. به همین دلیل می‌توانند به عنوان حامل دارو و طولانی کردن اثربخشی آن‌ها مورد استفاده قرار بگیرند و جایگزین مناسبی برای لیپوزوم‌ها، امولسیون‌های لیپیدی و نانوذرات پلیمری هستند.

آلزایمر

آمیلوئید نوعي پروتئین است که با سلول‌های مرده و در حال مرگ مغز ترکیب می‌شود و ترکیب این پروتئین با سلول‌های مرده را پولک‌های آمیلوئید می‌نامند. این پولک نه تنها مانع از ارتباط بین سلول‌های عصبی طبیعی می‌شود، بلکه باعث تخریب سلول‌های اطراف خود می‌شود که نتیجتاً باعث سردرگمی محققین شده که آیا این پولک‌ها عامل آلزایمر هستند و یا نتیجه آن.

امروزه محققین متوجه شده اند که ترکیبی از سلولهای مرده و درحال مرگ با پروتئینی به نام Tau می‌باشد که امروزه با نام گره‌های عصبی شناخته شده‌اند.ازدیاد و رشد این ترکیب باعث معدوم شدن سلول‌های مغزی شده که با نوع پولک متفاوت می‌باشد. در جایی که تصور می‌شود پولک‌ها از خارج به سلول‌های طبیعی حمله می‌کنند،Tangleها تخریب خود را از داخل سلول انجام می‌دهند.آن‌ها نه تنها باعث تخریب داربستی می‌شوند که سلول‌های عصبی بر روی آن‌ها تکیه کرده‌اند بلکه مسیر تغذیه سلولی،از جسم سلول عصبی به آکسون یا رشته بلند سلول عصبی را معدوم می‌سازند. این فعالیت تخریبی نه تنها رابطه اطلاعاتی بین سلول‌ها را از بین می‌برد بلکه باعث گرسنگی و مرگ سلول‌ها می‌شود.

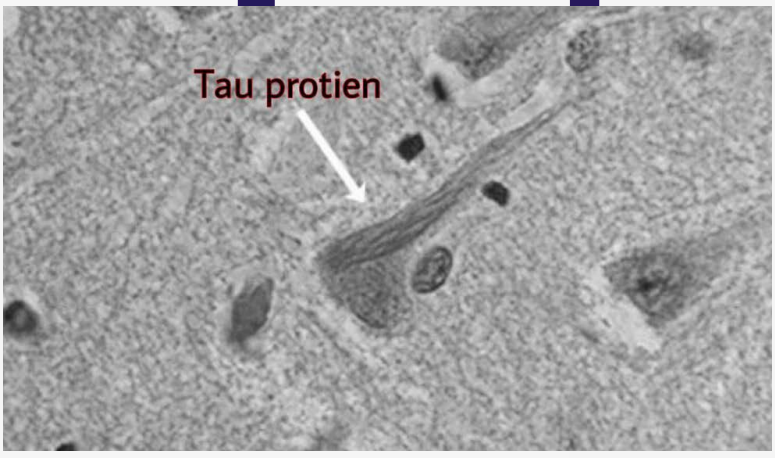
از اثرات این بیماری می‌توان به فراموشی، مشکلات تکلم و بیان، مشکلات خواندن و نوشتن، ضعف تصمیم‌گیری،عدم اشراف به زمان و مکان، عدم تشخیص اطرافیان، از دست دادن علاقه و لذت، افکار هذیانی، کاهش هماهنگی در حرکات اندام‌ها، کاهش حس بویایی و تغییرات شخصیتی را نام برد.

در علوم زیست پزشکی ، درمان موثر بیماری آلزایمر به صورت یک چالش جدی مطرح است و دو عامل وجود دارد که تحقیقات درباره این بیماری را مختل می‌کند:

- علت بیماری الزایمر بطور کامل شناخته نشده است.
- سدخونی مغزی اثر دارو و دارورسانی را محدود میکند.

نانوساختارهای مهم برای بیماری آلزایمر شامل: نانوذرات پلیمری، نانوذرات معدنی و نانوذرات لیپیدی می‌باشد. مطالعات نشان داده است که نانوذرات طلا با سطح اصلاح شده می‌توانند از سد خونی مغزی عبور کرده و تجمع آمیلوئیدها را مهار کنند. نانوذرات مغناطیسی هم در تشخیص و درمان بیماری‌های عصبی در نانوپزشکی و همینطور برای تحویل هدفمند ژن‌ها و داروها به دلیل جمع شدن تحت شرایط میدان‌مغناطیسی استفاده می‌شود. بین مواد مغناطیسی، اکسید آهن به دلیل سازگاری زیستی، تجزیه پذیری زیستی و خواص سوپر پارامغناطیسی بیشترین کاربرد را در پزشکی دارد.

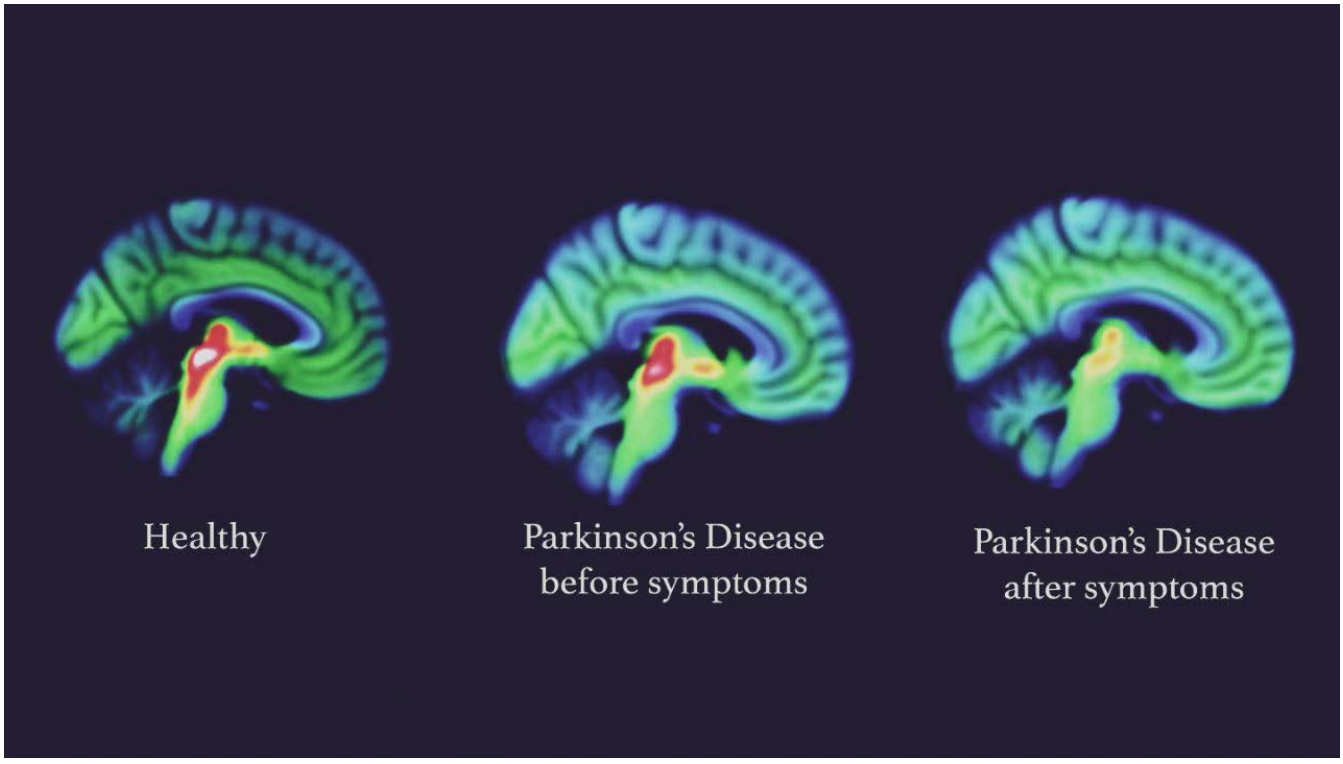
نانوذره دیگری که استفاده می‌شود، کیتوزان است که قابلیت جذب سطحی روی سطوح باردار منفی در محیط های اسیدی، تشکیل ژل، توانایی سازگاری باخون سلول و بافت را دارد و اثر ضدقارچی و ضدباکتریایی دارد.



پارکینسون

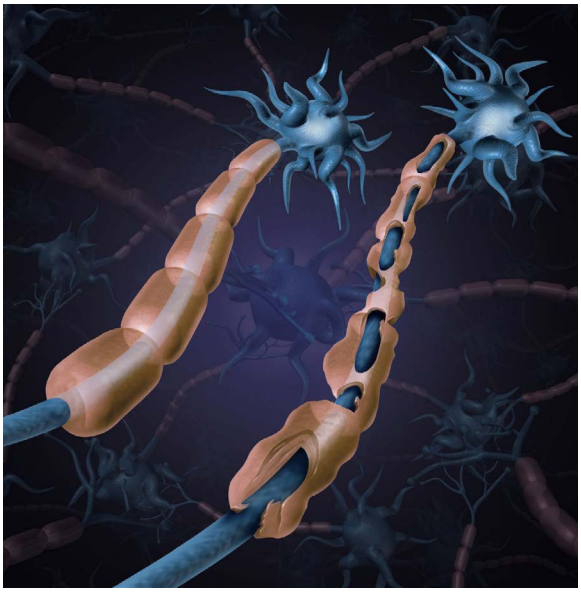
پارکینسون دومین اختلال شایع عصبی است که به علت بهم‌خوردن تعادل موجود بین سیستم دوپامنژیک وکلینرژیک به وجود می‌آید.این عدم تعادل درنتیجه کم‌شدن فعالیت دستگاه دوپامنژیک در مغز است. جهت درمان این بیماری، فعالیت دستگاه دوپامینی توسط داروهای زیادکننده دوپامین مغز یا تحریک کننده گیرنده‌های دوپامینی مخصوص این دستگاه زیاد می‌شود.از علائم این بیماری می‌توان به رعشه در حالت استراحت، سفتی عضلات، بی ثباتی وضعیتی، اختلال بویایی، اختلالات خواب، یبوست و دیس‌اتونومی را نام برد.نانوذرات از جهات مختلف مورد آزمایش قرارگرفته‌اند، به عنوان مثال برای درمان‌های معمولی پارکینسون، فرارازسیستم ایمنی و تسهیل ورود به دستگاه عصبی مرکزی.همینطور سطوح نانوذرات برای افزایش نفوذ به سطوح مخاطی برای هدف قراردادن انواع خاصی از سلول‌ها مثلا برای سلول‌های عصبی دوپامنژیک یا فقط برای آزاد کردن داروی فعال درشرایط خاص اصلاح شده‌اند. به همین دلیل مزایای بالقوه نانومواد بیشتر ازخواص فارماکوکینتیک داروهای معمولی است و می‌تواند مسیرهای درون سلولی خاص یا ژن‌های مشخصی رامورد هدف قرار بدهند.ابتدا برای درمان این بیماری از لیپوزوم‌های حاوی دوپامین یا لوودوپا استفاده می‌شود.سپس در سال۲۰۱۲ نانوسفر PLGA و PLA تولید شد که به وسیله آن می‌توانستند هفته‌ای یکبار لودوپای زیر جلدی تحویز کنند و درنتیجه دوپامین پلاسما افزایش پیدا می‌کرد.اخیرا برای ممانعت از تجویز زیر جلدی انتقال از طریق بینی انجام می‌شود و از نانوذرات PLGA حاوی لودوپا استفاده می‌شود. نانوذرات پلیمری در مقایسه با لیپوزوم‌ها، در تحقیقات اخیر در رابطه با روش‌های درمانی جدید بیماری پارکینسون، به علت انتشار پایدار و طولانی مدت بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فقط باید این نکته را در نظر داشت که میزان سمیت در هیچ یک از این مطالعات بطور گسترده مورد بررسی قرار نگرفته است و با توجه به اینکه میزان ایمنی را نمی‌توان فقط از ترکیب نانو ذرات برآورد کرد، به همین دلیل میزان اثربخشی، ایمنی، توزیع زیستی و فارماکوکینتیک از نانوذره باید قبل مطالعات انسانی به طور کامل بررسی شود.



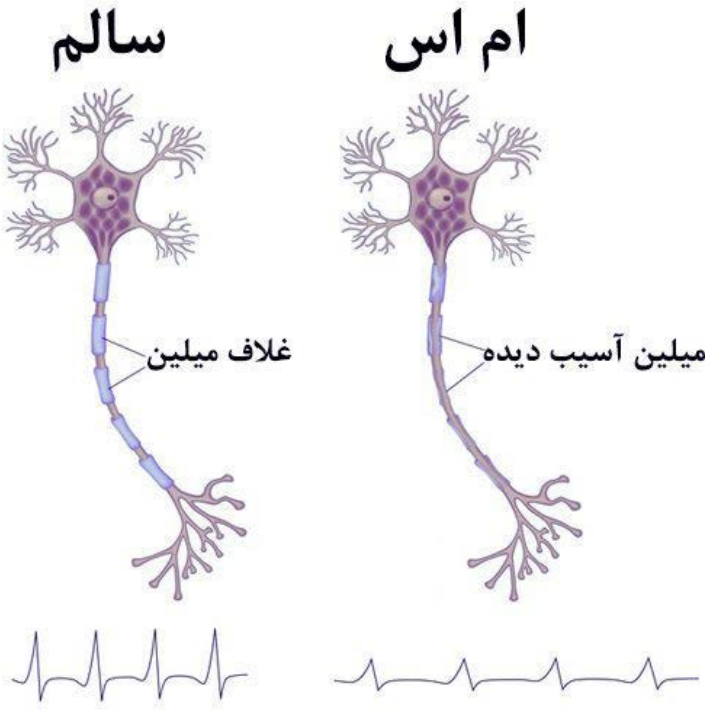
مالتیپل اسکلروزیس

این بیماری، یک بیماری مزمنی است که با درگیری نواحی مختلف سیستم عصبی مرکزی موجب بروز علائم بالینی متفاوتی در بیمار می‌شود و در درازمدت هم می‌تواند منجر به درجات مختلفی از ناتوانی شود.مکانیسم اصلی این بیماری، بروز پدیده خودایمنی، که در آن سیستم ایمنی بدن به اشتباه به بافت‌های طبیعی بدن حمله می‌کند واز بین بردن میلین اطراف آکسون‌ها و الیگودندروسیت‌های تولید کننده میلین و تاحد کمتری سلول‌های عصبی مرکزی است و پلاک‌های متعددی در بافت سفید مغز دیده می‌شود که در این پلاک‌ها میلین به صورت ناقص یا کامل تخریب شده است.این منجر به علائم بالینی مانند سوزن سوزن شدن، بی حسی، خستگی و درنهایت فلج شدگی می‌شود.علائم MS با توجه به محل و شدت ضایعات رخ داده در داخل دستگاه عصبی مرکزی متفاوت است. عواملی مانند فشارهای روحی،عفونت‌های ویروسی، استعداد ژنتیکی و منطقه جغرافیایی در پیدایش آن موثر است. روش‌های درمانی فعلی بیشتر بر درمان حملات حاد، بهبود علائم و کاهش فعالیت های بیولوژیکی از طریق داروهای تعدیل کننده بیماری متمرکز شده است.



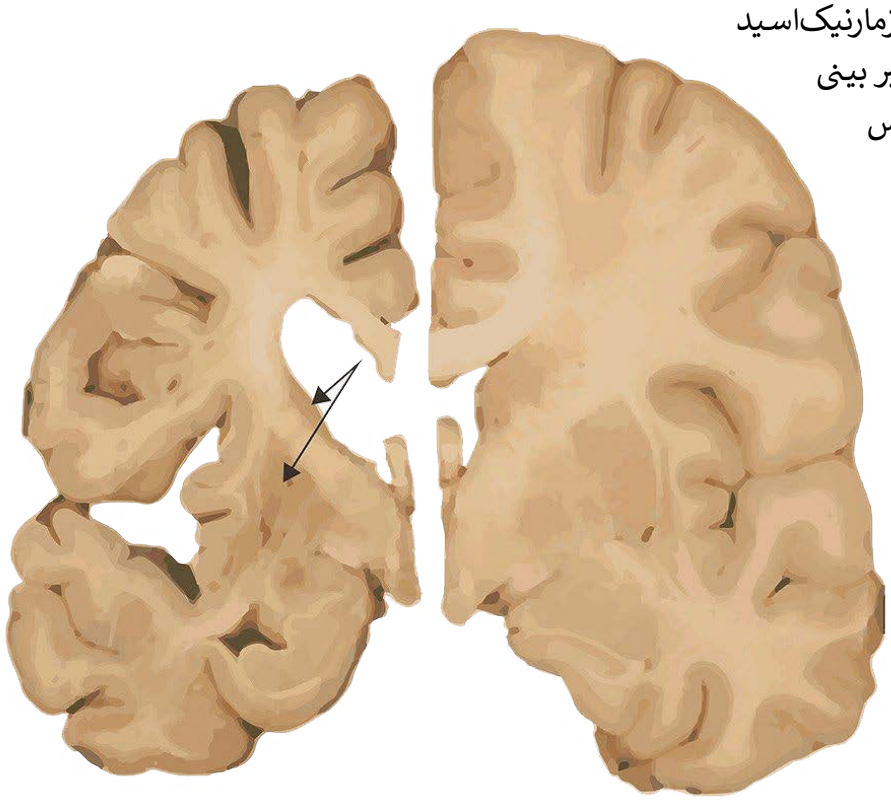
مواد بیولوژیکی به عنوان رویکردی برای آزادسازی کنترل شده داروها، پپتیدها و پروتئین‌ها در داروسازی مطرح هستند و می‌توانند با تسهیل آزادسازی پایدار،انتقال دقیق داروها به سلول‌ها،اندام‌ها یا بافت‌های مورد نظر با بهبود پاسخ درمانی، به حداقل رساندن میزان نیاز دارو و کاهش واکنش‌های سیستماتیک نامطلوب بر مشکلات تزریق وریدی داروها و محدودیت‌های آن‌ها از جمله دفع سریع از کلیه، نیمه عمر کوتاه و عوارض جانبی شدید غلبه کند.استفاده از نانو ذرات زیستی برای درمان بیماری های خودایمنی افزایش پیدا کرده‌است ولی آزمایش‌های بالینی برای تائید مزیت‌های نانو مواد در درمان MS مورد نیاز است.

در یک مطالعه نانوساختارهای مهندسی شده لیپیدی برای انتقال از راه‌بینی استفاده شد. داده‌های تجربی نشان داد که این فرمولاسیون، دارای ویژگی مناسبی از نظر اندازه، پتانسیل و احتباس دارویی است واز نظر سم شناسی هم تاثیری روی فاکتورهای کبدی ندارد و سمیت حاد دارویی ایجاد نمی‌کند. بر این اساس فرمولاسیون جدید داروهای ضد MS بر پایه نانوذرات می‌تواند انتقال دارو را از طریق بینی به مغز افزایش دهد.



بیماری هانتینگتون[۷]

بیماری هانتینگتون یک اختلال تخریب کننده عصبی تک‌ژنی و اوتوزوم غالب است که با گسترش اختلالات حرکتی، رفتاری و علائم شناختی منجر به ناتوانی و مرگ زودرس می‌شود.درمان‌های جدیدی با هدف کند کردن پیشرفت بیماری درحال توسعه هستند.بیماری هانتینگتون یک شرایط مناسب برای استفاده از رویکردهای ژنتیکی،به علت تک ژنی بودن با یک دوره نهفته طولانی و یک نوع جهش منفرد با اثرات سلولی ناشی از نوعی پروتئین(HTT)،در نظر گرفته شده است. با وجود ارتباط ثابت ننقش استرس اکسیداتیو در هانتینگتون،آزمایش‌هایی که برای درمان بیماری با آنتی‌اکسیدان‌های کلاسیک انجام شده، نشانگر بی‌اثر بودن این داروهاست ولی بعضی آنتی اکسیدان‌ها مانند رزمارنیک‌اسید، از سلول‌های عصبی درمقابل بیماری های ناشی از استرس اکسیداتیو محافظت می‌کند. در مدل حیوانی HD،درمان با رزمارنیک‌اسید قرارداده شده در SLN از مسیر بینی می‌تواند باعث کاهش استرس اکسیداتیو و همچنین بهبود کاهش وزن و عدم هماهنگی حرکتی شود و همینطور دارورسانی از مسیر بینی از توزیع و متابولیسم ناخواسته این دارو در قسمت‌های دیگر بدن جلوگیری میکند.با این حال تحقیقات زیادی برای ترکیبات دارویی موثر و دارورسانی از مسیر بینی به مغز نیاز است.



Huntington Disease Brain Normal Brain

نتیجه گیری

طبق مطالب بیان شده با استفاده از نانوفناوری می‌توان از سدخونی مغزی عبور کرده واز آن در درمان بیماری‌های عصبی استفاده کرد. تولید نانوساختارهایی در مقیاس نانو برای درمان بیماری‌های CNS کاری چالش برانگیز است زیرا در طراحی یک سیستم دارورسانی در ساختار و مقیاس نانو حتما باید شرایط لازم برای سازگاری با بافت مغزی همانند زیست‌سازگاری، زیست‌شناسی،انتشار دارو،فارماکوکینتیک و فارماکودینامیک دقیق،کمترین عوارض جانبی و بیشترین تاثیر مورد توجه قرار بگیرد.داروهای ساخته شده بر اساس نانوفناوری از سیستم عصبی مخافظت کرده و یا از افزایش شدت بیماری به ویژه در موارد مرتبط با بیماری های آلزایمر، پارکینسون،MS, HD و سایر بیماری‌های عصبی جلوگیری می‌کند.با این حال که دارورسانی با استفاده از نانو ذرات نسبت به سایرروش‌ها موفقیت‌آمیزتر و اثرات جانبی کمتری دارد، اما پیشنهاد می‌شود بنابر شواهد بدست آمده از نمونه‌های آزمایشگاهی که نشان دهنده دشوار بودن پیش‌بینی شرایط درداخل بدن است، سمیت نانو ذرات بر بافت‌های مختلف بدن در محیط‌های بالینی و داخل بدن به طور کامل ارزیابی شود.

7-Huntington's Disease (HD)

منابع

- کتاب بهداشت روانی زنان
- Heckman KL, DeCoteau W, Estevez A, Reed ,KJ, Costanzo W, Sanford D, et al. Custom
- Cerium oxide nanoparticles protect against a Free radical mediated autoimmune
- Degenerative disease in the brain. ACS Nano 2013; 12(7): 10582-96
- Kanwar JR, Sun X, Punj V, Sriramoju B,Mohan RR, Zhou S-F, et al.
- Nanoparticles in The treatment and diagnosis of neurological Disorders: untamed dragon with fire power to Heal.
- Nanomedicine: Nano, Bio and Med 2012; 32(8): 399-414 ,Zhang CY, Lu J, Tsourkas A. Iron chelator
- Based amplification strategy for improved Targeting of transferrin receptor with SPIO. C
- Biology & Therapy 2008; 19(7): 889-95
- Gener P, Gonzalez Callejo P, Seras-Franzoso J,Andrade F, Rafael D, Abasolo I, et al. The potential of nanomedicine to alter cancer stem cell dynamics: the impact of extracellular vesicles. Nano 2020; 21(15): 2785-800
- Asadi A, Zahri S, Abdolmaleki A. Biosynthesis, characterization and evaluatio of the supportive properties and biocompatibility of DBM nanoparticles on a tissue-engineered nerve conduit from decellularized sciatic nerve. Reg Therapy2020; 32(14): 315-21
- Soluki M, Mahmoudi F, Abdolmaleki A, Asadi A, Sabahi Namini A. Cerium oxide nanoparticles as a new neuroprotective agent to promote functional recovery in a rat model of sciatic nerve crush injury. B J of Neurosurgery 2020; 14(5): 1
- Sedaghati T, Seifalian AM. Nanotechnology and bio-functionalisation for peripheral nerve regeneration. N Research 2015; 21(10): 1191 Liu G, Garrett MR ,Men P, Zhu X, Perry G, Smith MA. Nanoparticle and other metal chelation therapeutics in Alzheimer disease

سفری به دنیای نانوفیبرهای سلولزی

چکیده

نانوالیاف سلولزی جدید با داشتن بعدی وسیع‌تر نسبت به الیاف سلولزی (با داشتن عرضی در محدودهٔ نانومتر) که با خواص معین تهیه می‌شوند، کاربردهای متعددی پیدا کرده‌اند. ترکیبات الیاف نانوساختار در شرایطی چون فشار، دما و شتاب بالا مجزا شده و به ایجاد یک سطح وسیع منجر می‌شوند؛ از این‌رو، قادر به ایجاد برهم‌کنش‌های قوی با گونه‌های اطراف مانند آب، مواد پلیمری، مواد آلی، نانوذرات و سلول‌های زنده هستند. روش‌هایی از قبیل میکروسکوپ الکترونی عبوری[۱] و میکروسکوپ الکترونی روبشی[۲] و ... برای شناسایی این قبیل ساختارها به‌کار می‌روند.

کلمات کلیدی

نانو سلولز ، نانو الیاف ، فیبر سلولزی

زهرا ناصری - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)- znasseri095@gmail.com

1-Transmission Electron Microscopy- TEM.

2-Scanning Electron Microscopy-SEM

مقدمه

نانوسلولزها به‌دلیل داشتن ویژگی‌هایی چون تجزیه‌پذیری زیستی و سازگاری با محیط زیست و همچنین دردسترس بودن، یک نانومواد پایدار محسوب می‌شوند. در نانوسلولزها اتصال‌های محکمی بین الیاف برقرار است که موجب ایجاد تأثیر زیادی برروی استحکام مواد کاغذی می‌شوند. نانوالیاف سلولزی به سه دستهٔ سلولز میکروفیبریله و نانو فیبریله‌شده، نانوسلولز بلوری و نانوسلولز باکتری طبقه‌بندی می‌شوند و به چندین روش کلی، شامل روش‌های مکانیکی، فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و الکتروریسی تولید می‌گردند. به‌منظور استفاده از نانومواد برای بهبود عملکرد کاغذ و مقوا، تمام محدودهٔ خواص و ویژگی‌های کاربردی کاغذ، از بهبود خواص نوری تا تقویت خواص ممانعتی نسبت به آب، هوا و رطوبت و تقویت خواص مکانیکی و مقاومتی؛ تحت تأثیر قرار می‌گیرد. اولین‌بار، اصطلاح میکروفیبر نانوسلولز توسط توربک [۳]، سنایدر[٤] و سندبرگ[٥] در اواخر دههٔ ۱۹۷۰ به‌کار گرفته شد. این ترکیب، مادهٔ ژل‌مانندی بود که از خمیر چوب در دما و فشار زیاد ایجاد می‌شد. اصطلاح MFC [٦] برای اولین‌بار در اوایل دههٔ ۱۹۸۰ ظهور کرد. تعدادی اختراعات روی این ترکیب نانوسلولزی جدید به نام ریونیر[۷] ثبت شد. هریک[۸] پودر خشک این ژل را تهیه کرد. توربک و همکارانش کاربردهای جدیدی برای MFC/Nanocellulose یافتند. ازجملهٔ آن می‌توان به استفاده از این ترکیبات به‌عنوان عوامل غلیظ‌کننده و چسبناک‌کننده در صنایع غذایی، لوازم آرایشی، فرآیندهای تولید کاغذ و منسوجات اشاره کرد.

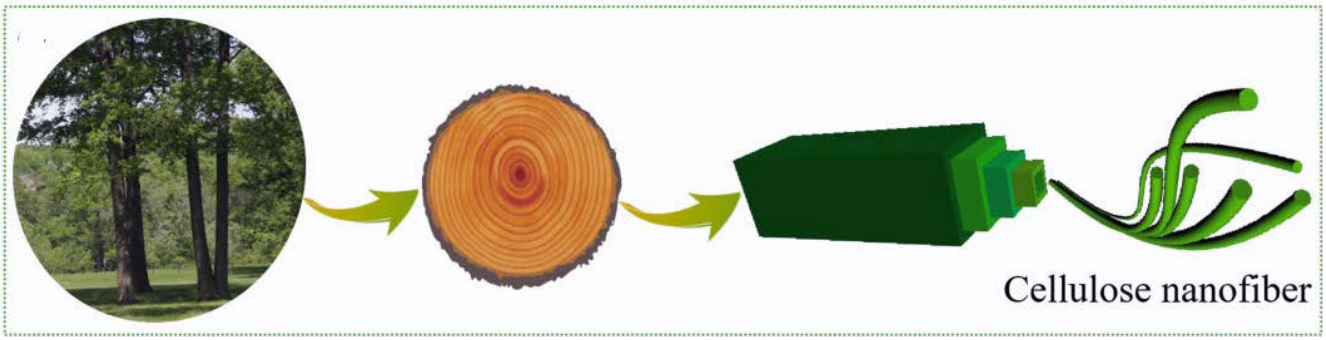
ساختار و خواص نانوسلولز

سلولز با دارا بودن طولی حداقل ۵۰۰۰نانومتر، یک هوموپلیمر خطی، دارای مونومرهای مشابه (حدود ۱۰۰۰۰ واحد گلیکوپیرانوزی)، از واحدهای β-D-گلیکوپیرانوزی است که با پیوندهای گلیکوزیدی، از طریق نیروهای وان‌دروالس و پیوندهای هیدروژنی درون و برون‌مولکولی به یکدیگر متصل شده‌اند.

3-Turbak
4-Synder
5-Sendberg
6-Microfibrillated Cellulose
7-Rayonier
8-Herrick

روش‌های تهیه

روش کلی تهیهٔ فیبرهای نانوسلولزی از پیش‌ماده‌های چوبی، استفاده از یک مادهٔ همگن‌کننده[9] در فشار بالا است. در فرآیند، دیواره‌های سلولی الیاف‌های گیاهی ورقه ورقه شده و درنهایت، فیبریل‌های سلولزی نانوساختار به‌صورت مجزا به‌دست می‌آیند.
حالت کریستالی نانوسلولز توسط هیدرولیز اسیدی[10] فیبرهای سلولزی طبیعی با استفاده از محلول‌های غلیظ نمک معدنی و اسید سولفوریک و اسید هیدروکلریک به‌دست می‌آید. حالت آمورف آن نیز از محصول هیدرولیز شده، پس از زمان‌بندی دقیق و جداسازی از بخش‌های بلوری و مراحل شست‌وشو، تهیه می‌شود.



انواع روش‌های تهیهٔ نانوسلولزها

روش مکانیکی:

روش‌های مکانیکی - شیمیایی: تغییر و تبدیلات طی واکنش مکانیکی - شیمیایی و تشکیل ماکروراديکال‌ها، پیشرفت واکنش و پایداری ماکروراديکال‌ها تا بازترکیب آن‌ها.
خرد کردن: غوطه‌وری مواد سلولزی متورم‌شده با آب در نیتروژن مایع و فشردن و شکست مواد با هاون و پودر کردن.

روش‌های فیزیکی:

Ultrasonication: نانوفیبرهایی با اندازهٔ 21 تا 23 نانومتر با عملکرد Ultrasonic به‌همراه هیدرولیز اسیدی.
Microvawe: تجزیهٔ فیبرهای سلولزی تا مقیاس نانو.
Gama Rays Irradiation: جداسازی نانوفیبرهای سلولزی در مخلوطی از گازها به‌علت دهیدروژنه‌شدن، دپلیمره‌شدن و تخریب زنجیرهٔ گلیکوزیدی.

9-Hemogenizer
10-Acidic Hydrolysis

روش‌های شیمیایی:

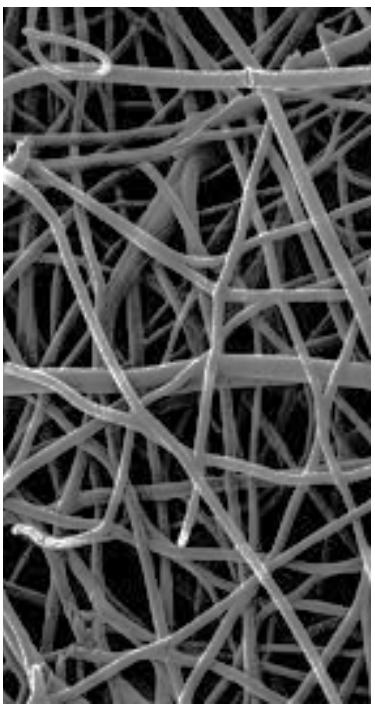
هیدرولیز اسیدی: استفاده از اسیدهای معدنی چون اسید سولفوریک، اسید هیدروکلریک و اسید فسفریک که موجب جداسازی میکرو(نانو)فیبرها، با درجهٔ بالایی از بلورینگی با برطرف‌کردن نواحی آمورفی مواد خام سلولزی.
هیدرولیز بازی: به‌کاربردن 4 عمل قلیایی متفاوت (محلول قلیایی پراکسید، قلیایی پراکسید-اسید هیدروکلریک، محلول 5 درصد وزنی پتاسیم هیدروکسید و 18 درصد وزنی پتاسیم هیدروکسید) برای تهیهٔ فیبرهای سلولزی با قطر متوسط 3 تا 5 نانومتر.
عملکرد حلال آلی: تورم فیبرهای سلولزی در یک سیستم حلال تا جداسازی نانوفیبرهای سلولزی در فیبرهای نازک.
عملکرد مایعات یونی: حل‌شدن سلولز با مایعات یونی آبدوست چون -1بوتیل3--متیل ایمیدازولیوم کلرید و -1آلیل3--متیل ایمیدازولیوم کلرید.

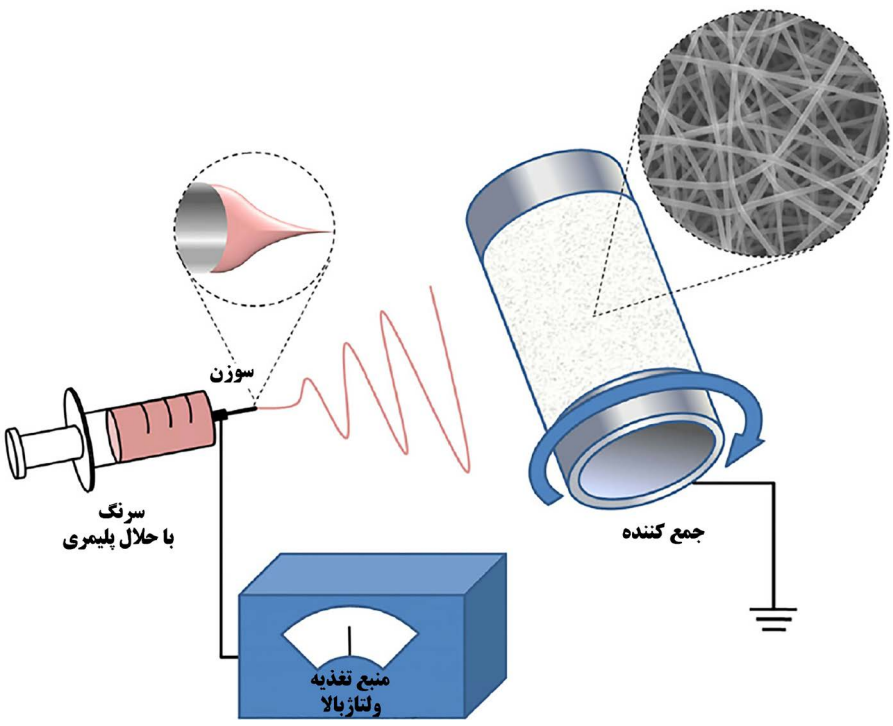
روش بیولوژیکی:

عمل آنزیمی مواد سلولزی و تخریب ساختار اولیه و اجزای سلولزی مثل لیگنین در حضور میکروارگانیسم‌هایی چون قارچ و باکتری.

روش ترکیبی:

ترکیبی از روش‌های شیمیایی و تصفیهٔ مکانیکی و هموژنه‌کردن و فشردن مواد خیس‌شده با آب در حضور نیتروژن مایع تا به‌دست آوردن فیبرهای سلولزی.



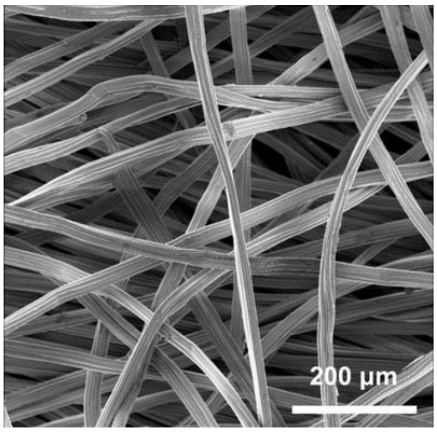


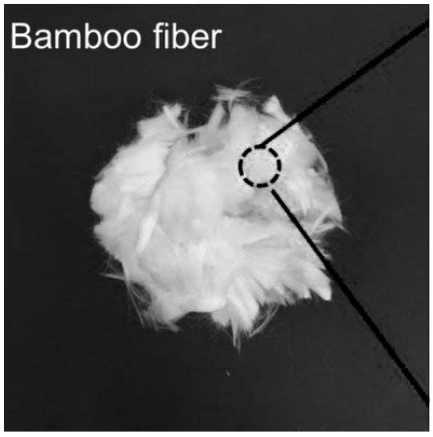
کاربردها

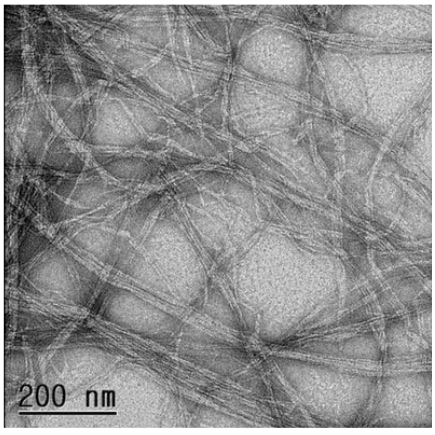
در صنایع کاغذ و مقوا، از نانوسلولز به‌دلیل اثر تقویتی قوی بر روی مواد کاغذ، افزایش استحکام پیوند فیبر با فیبر و همچنین، به‌عنوان افزودنی، به‌منظور افزایش نگهداری، بهره می‌برند. نانوسلولزها در صنایع غذایی به‌عنوان یک جایگزین کم‌کالری برای مکمل‌های کربوهیدرات، قوام‌دهنده، حامل‌های عطر و طعم، تثبیت‌کنندهٔ سوسپانسیون و همچنین، برای محصولات نرم و به‌عنوان پرکنندهٔ چیپس، ویفر، سوپ‌ها سبزی‌ها، سس‌ها و دسرها کاربرد دارد. در پزشکی، آرایشی و دارویی، این مواد در ابرجاذب‌های آب و فیلم‌های ضدباکتری، ژل‌های ساختاری الاستیک، ارتوپدی (در شکستگی استخوان به‌عنوان کامپوزیت)، درمان سوختگی درجه‌دوم و سوم با غشاء نانوسلولزی، فیلتر نانوسلولزی در انتقال آزاد گلبول سفید خون، ترکیب خشک جامد نانوسلولز به‌صورت قرص برای درمان بیماری‌های روده و ... کاربرد دارند. از جملهٔ دیگر کاربردهای این مواد می‌توان به ساخت کامپوزیت‌ها، تجهیزات الکترونیکی، صنایع چوب و مواد ساختمانی، بازیافت نفت (در شکست زنجیره‌های هیدروکربنی) و خودروسازی اشاره کرد.

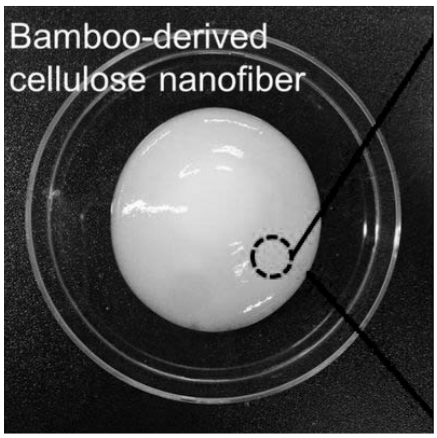
نتیجه‌گیری

امروزه نانوسلولزها به‌عنوان یکی از نانوموادهای جدید با قابلیت‌ها و ویژگی‌های خاص چون پایداری،عامل‌دار شدن شیمیایی و کنترل بر هم‌کنش‌های سطحی، سطح بالا و دسترسی بالا و ... بسیار قابل توجه بوده و کاربردهای متعددی در صنایع گوناگون چون پزشکی، خودروسازی، الکترونیک، ساختمان و ... پیدا کرده است. اهمیّت دیگر این دسته از مواد، به‌دلیل کاربرد آن به‌عنوان مواد خام تجدیدپذیر و دوست‌دار محیط زیست است که باعث حرکت حیاتی توسعهٔ نانوسلولزها در صنایع غذایی، نانوکامپوزیت‌ها و تجهیزات پزشکی شده است.









منابع

- نانو الیاف سلولزی و روش‌های تولید آن - سیده فائقه موسوی - چهارمین کنگره بین المللی توسعه کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و گردشگری ایران
- Klemm, D., Krame, F., Moritz, S., Lindstrom, T., Ankerfors, M., Gray, D., Dorris, A. “ A New Family OF Nature-Based Materials “ Angewandte Chemie, Vol.50, pp.5438-5466, (2011).
- Ankerfors, M., Ahlander, E. “Nanocellulose” .
- Turbek, A.F., Snyder, F.W., Sandberg, K.R. “Microfibrillated cellulose, a new cellulose product: Properties, usescommercial potential”, Applied Polymer Symposia, Vol.37, pp.815-827,(2010).
- Eichhon, “Current Internatinal Research into Cellulose Nanofiber-sNanocomposites”, Journal Material Science”, Vol.45, pp.1-33, (2010).
- http://chemeng.mcmaster.ca/cranston.html
- (a)Sjostrom, E. “Wood Chemistry: FundamentalApp;ications”,(1993), (b)Samir, M.A.S.A, Alloin, F., Dufresne, A. “Review of Recent Research into Cellulosic Whiskers, Their PropertiesTheir Application in Nanocomposite Field”, Biomacromolecules, Vol.6, pp.612-626, (2005).
- http://www4.ncsu.edu/ojrojas/acsabstracts.pdf.
- Paako, M., Ankerfors, M., Kosonen, H., Nykanen, A., Ahola, S., Osterberg, M., Ruokolainen, J., Laine, J., Larsson, P.T., Ikkala, O., Lindstrom, T. “Enzymatic hydrolysis combined with mechanical shearinghigh-pressure homogenization for nanoscale cellulose fibrilsstrong gels”, Biomacromolecules, Vol.8, pp.1934-1941, (2007)
- Saadatmand, S., Edlund, U., Albertsson, A. C., Danielsson, S., Dahlman, O. “Prehydrolysis in Softwood Pulping Produces a Valuable Biorefinery Fraction for Material Utilization”, Environmental Science & Technology, Vol. 46, pp.8389-8396,(2012).
- Frone, N.A., Panaitescu, D.M., Donescu, D. “Some Aspects Concerning the Isolation of Cellulose Micro-and Nano-Fibers”, Vol.73, pp.133-152, (2011).

طلا و نقره در مقیاس نانو

چکیده

نانوذره معمولاً به عنوان ذره‌ای از ماده تعریف می‌شود که قطری بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر دارد. نانوذرات معمولاً از میکروذرات و ذرات درشت متمایز می‌شوند، زیرا اندازه کوچکتر آن‌ها خواص فیزیکی یا شیمیایی بسیار متفاوتی مانند خواص کلوئیدی و خواص نوری یا الکتریکی ایجاد می‌کند.

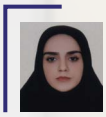
کلید واژه

نانو - نانو ذرات طلا – نانو ذرات نقره

مقدمه

نانوذرات غیر کروی چون منشورها، مکعب‌ها، میله‌ها و... خواص وابسته به شکل و اندازه (خواص شیمیایی و فیزیکی) را نشان می‌دهند. شکل‌های غیرکروی نانو منشورها باعث ایجاد سطح مقطع مؤثر بالا و رنگ‌های عمیق‌تر محلول‌های کلوئیدی می‌شوند. نانوذرات ناهمسان‌گرد یک رفتار جذبی خاص و جهت‌گیری ذرات تصادفی را در زیر نور غیرقطبی نشان می‌دهند و یک حالت تشدید مجزا برای هر محور تحریک پذیر را نشان می‌دهند. این ویژگی را می‌توان با این واقعیت توضیح داد که روزانه پیشرفت‌های جدیدی در زمینه سنتز این نانوذرات برای تهیه آن‌ها با بازده بالا در حال انجام است.

نسترن کردی - کارشناسی شیمی محض - دانشگاه الزهرا(س)
l.nastaran.kordi.l@gmail.com

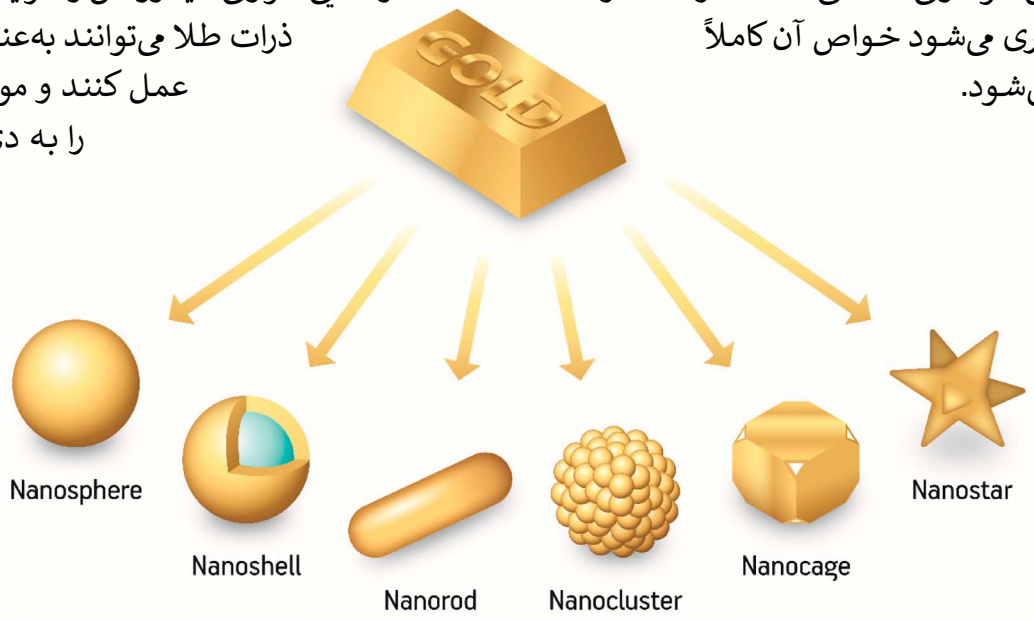


ملیکا فخریه - کارشناسی شیمی محض - دانشگاه الزهرا(س)
melikafakhr66@gmail.com

نانو ذره طلا

یک اتم طلا، باندهای انرژی مستقل دارد اما در Bulk یا توده طلا باندهای انرژی درهم‌فرورفته است. نانو ذرات طلا یک حالت میانی بین اتم‌های مستقل طلا و اتم‌های مجتمع طلا است. سایز این ذرات بین ۱ تا ۱۰۰ نانومتر می‌باشد و باندهای انرژی آن نه کاملاً مستقل است و نه خیلی درهم‌فرورفته است. به‌طورکلی مزیت ذرات نانو این است که برخلاف اتم قابل‌دسترس هستند و درعین‌حال خواص آن به خواص کوانتومی اتم نزدیک است. طلا معمولاً به‌عنوان یک فلز بی‌اثر شناخته می‌شود ولی هنگامی که اندازه آن در حد نانومتری می‌شود خواص آن کاملاً متفاوت می‌شود.

خرده ذرات نانویی طلا و نقره سال‌ها پیش در قرن دهم به پیگمنت‌هایی رنگی در شیشه‌های رنگی افزوده‌شده است. رنگ به ابعاد این ذرات بستگی دارد. نانو ذرات فلزی به ویژه نانو ذرات طلا عوامل حرارتی هدفمندی هستند که کاربردهای فراوان در درمان‌های پزشکی و دارورسانی دارند و با دقت بسیار بالایی اثرات حرارتی در ابعاد زیرسلولی دارد. رسانایی حرارتی نانو ذرات طلای روکش داده‌شده به‌وسیله پلیمرها بررسی‌شده و معلوم شده که افزایش یک حلال به‌طور غیرمنتظره‌ای میزان رسانایی حرارتی لایه روکش را افزایش می‌دهد. نانو ذرات طلا می‌توانند به‌عنوان کاتالیست عمل کنند و مونوکسید کربن را به دی‌اکسید کربن تبدیل کنند.



سنتز نانوذرات طلا

نانوذرات از طریق انواع فرآیندهای فیزیکوشیمیایی سنتز شده‌اند که همگی تقاضاهای زیست‌محیطی قابل توجهی را برای محیط زیست ایجاد کرده‌اند. نانوذرات طلا به دلیل سابقه طولانی در کاربردهای درمانی، مهمترین نانوذرات فلزی ذکر شده در بالا هستند.

بیولوژیکی

سنتز بیولوژیکی نانوذرات روشی ایمن، پویا و کارآمد برای تولید نانوذرات است. این رویکرد شامل طیف وسیعی از منابع بیولوژیکی از پروکاریوت‌ها تا یوکاریوت‌ها برای سنتز NPs در داخل بدن است. متابولیت‌ها (پروتئین‌ها، اسیدهای چرب، قندها، آنزیم‌ها و ترکیبات فنلی) موجود در این منابع نقش مهمی در کاهش زیستی یون‌های فلزی به نانوذرات و پایداری آن‌ها دارند. AuNPهای تولید شده به صورت بیولوژیکی پایدارتر از آنهایی هستند که با استفاده از روش های دیگر تولید می شوند. AuNPها می‌توانند به طور موثر از مسیرهای شیمیایی تولید کنند، اما خطر اصلی تولید محصولات جانبی (محصول ثانویه) است که برای سلامت انسان و محیط زیست خطرناک است. بنابراین، مسیرهای جدید برای تولید نانومحصولات ایمن توسط بسیاری از سیستم‌های بیولوژیکی مانند گیاهان، باکتری‌ها، مخمرها و قارچ‌ها برای ساخت نانوذرات به شدت مورد بررسی قرار گرفته است.

سنتز سبز نانو ذرات طلا

طبیعت سرشار از چشمه‌های گیاهان است که در مقایسه با سایر روش‌های بیولوژیکی سازگار با محیط‌زیست، از مزیت هزینه کم، تکرارپذیری بالا، سازگاری با محیط زیست و فرآیند تصفیه دقیق برخوردار است.

کاربردها

نانوذرات طلا ممکن است در تمیز کردن هوا، از جمله حذف بوها و مونوکسید کربن مضر از اتاق‌ها، مدیریت انتشار، تصفیه آب، سلول‌های نیرو و کاربردهای پزشکی حیاتی استفاده شوند. به دلیل مقیاس کوچک آنها،این ذرات می توانند وارد بافت ها شده و به سلول های ایمنی مانند بافت‌های لنفاوی حمله می‌کنند و آنها را به طور بالقوه در ایمونوتراپی مفید کنند. حتی با وجود اینکه تعداد زیادی از نانوذرات دارویی برای کاربردهای تشخیصی و درمانی (پیش بالینی)استفاده می‌شوند، نقش آن‌ها بر روی سیستم ایمنی از نظر خواص ذرات هنوز ناشناخته است.

کاربرد نانو ذرات طلا در پزشکی

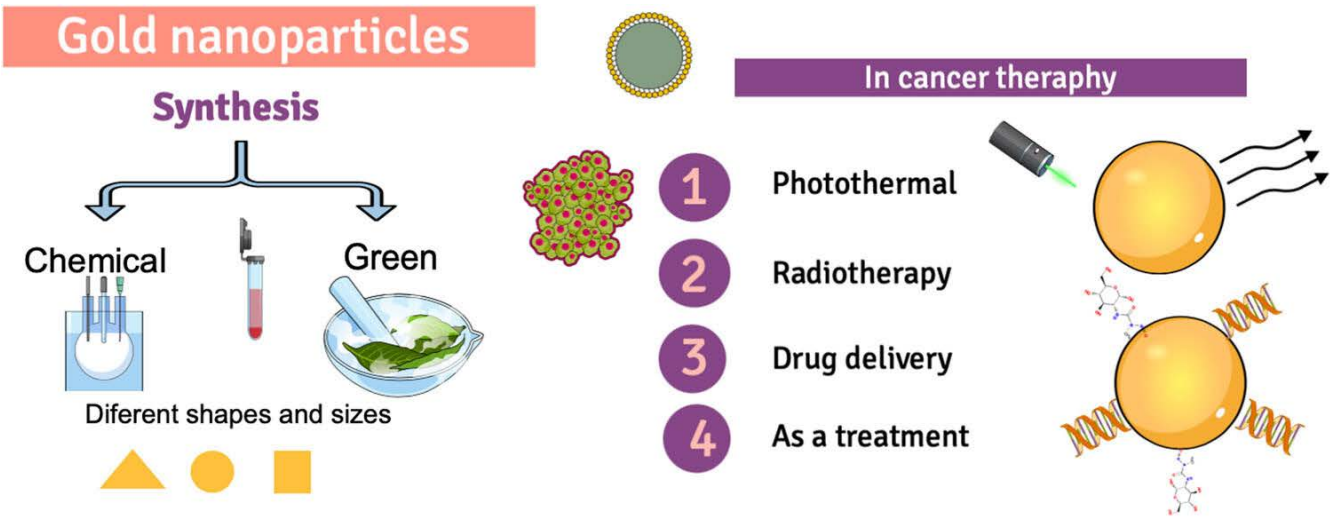
- **نانو ذرات طلا در تصویر برداری**

تصویربرداری یکی از مهمترین روش‌های تشخیص در پزشکی است. برای تصویربرداری از شرایط داخلی بدن روش‌های متفاوتی توسعه یافته است که هر یک از بخشی از طیف الکترومغناطیسی استفاده می کنند. برای مثال در روش برش نگاری یا توموگرافی کامپیوتری[۱] از اشعه ایکس استفاده می شود. اساس روش سی تی اسکن، تفاوت دانسیته بافت سالم و بیمار است. با استفاده از عوامل کنتراست[۲]، مقدار تفاوت بین بافت های سالم و مریض در تصویر بدست آمده افزایش یافته و کیفیت تصویر بیشتر می‌شود.

مواد یددار از عوامل کنتراست رایج مورد استفاده در سی تی‌اسکن می‌باشد. اما محدودیت‌هایی مانند زمان تصویر برداری کوتاه و حذف سریع کلیوی دارد. اخیرا استفاده از نانوذرات طلا به عنوان عامل کنتراست در سی تی اسکن مورد توجه قرار گرفته است.

- **نانو ذرات طلا در رهایش دارو**

رهایش دارو یکی از کاربردهای نانوذرات طلا در پزشکی است. از نانو ذرات طلا می توان در رهایش انواع مولکول های درمانی مانند کوچک مولکول ها، ژن ها و پروتئین‌های درمانی استفاده نمود.



1-Tomography Computed

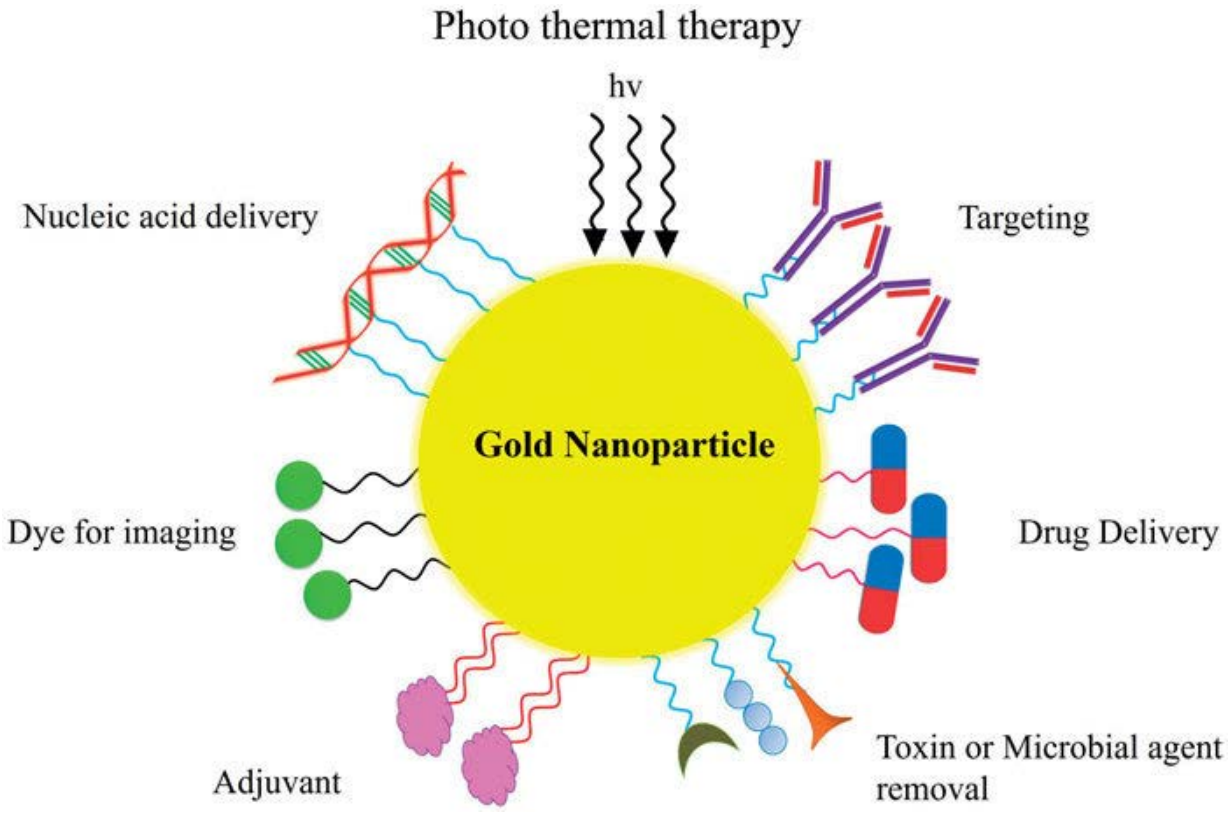
2-contrast agents

- **نانو ذرات طلا در درمان**

خواص نوری جالب، نانو ذرات طلا را به کاندید مناسبی برای درمان های فتوترمال[۳] و فتودینامیک[٤] و پرتودرمانی[٥] تبدیل نموده است. در روش PTT از موادی با بازدهی تبدیل فتوترمال بالا استفاده می‌شود. به عبارت دیگر از موادی که به خوبی نور را به حرارت تبدیل می‌کنند استفاده می‌گردد. نانوذرات طلا موادی فتوترمال بوده و حداکثر جذب آن در محدوده مرئی و NIR است. رزونانس پلاسمون سطحی [٦] نانو ذرات طلا دارای بازدهی تبدیل فتوترمال بالایی هستند. نانوذرات طلا پس از تزریق به بدن در محل تومور جمع می‌شوند. سپس نورس در محدوده فروسرخ نزدیک [۷] به نانو ذرات طلا تابانده می‌شود. استفاده از این نور به دلیل مضر نبودن و نفوذ نسبتا زیاد در بافت بدن است. با تابش نور، نانومواد تجمع یافته در تومور، آن را به گرما تبدیل نموده و دمای تومور به صورت محلی بالا می‌رود. این افزایش دما سبب مرگ یا اصطلاحا آپوپتوزسلول های سرطانی می‌شود.
در روش PDT از تابش نور برای تولید گونه های اکسیژن فعال [۸] استفاده می‌شود. این گونه‌ها می‌توانند سبب آپوپتوز و مرگ سلول‌های سرطانی شوند. در روش پرتودرمانی از تابش‌های پرانرژی و یونیزه‌کننده به‌ویژه اشعه ایکس و گاما برای کشتن سلول های سرطانی استفاده می‌شود.

- **نانو ذرات طلا در سنسورها**

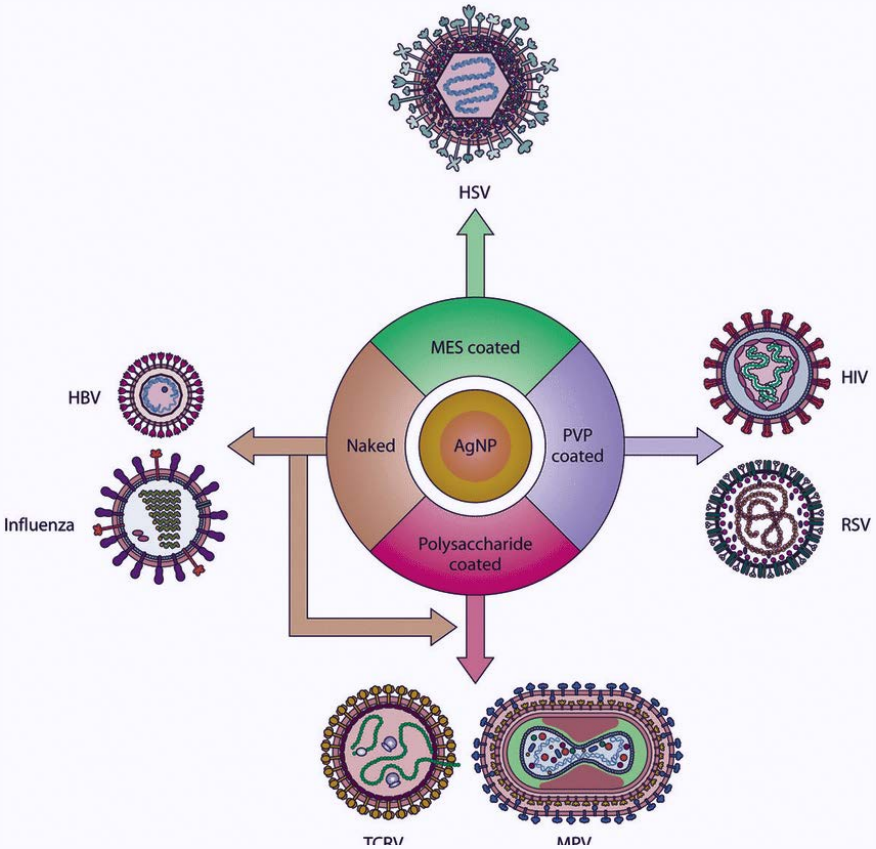
نانوذرات طلا تعبیه شده در یک هیدروژل متخلخل را می توان در زیر پوست کاشت و به عنوان حسگر استفاده کرد. این سنسور مانند یک خال‌کوبی نامرئی بوده که می‌تواند تغییرات غلظت مواد موجود در خون را نشان دهد.



3-PTT
4-PDT
5-RT
6-SPR
7-NIR
8-ROS

نانو ذره نقره

نانوذرات نقره، نانوذراتی با اندازه ی ۱ الی ۱۰۰ نانومتر و از جنس نقره هستند. در حالی که اغلب با عنوان نقره شناخته می‌شوند اما برخی از آن‌ها از درصد زیادی اکسید نقره تشکیل یافته و این به دلیل نسبت سطح بزرگ به میزان اتم‌های نقره می‌باشد. اشکال متعددی از نانوذرات را می‌توان بسته به نرم‌افزار در دسترس ایجاد نمود. به‌طور معمول نانوذرات کروی اما لوزی مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ همچنین ورق‌های نازک و هشت ضلعی نیز محبوب می‌باشند. سطح بسیار بزرگ آنها، اجازهی هماهنگی تعداد زیادی از لیگاندها را می‌دهد. ویژگی‌های قابل اجرای نانو ذرات در درمان انسان در مطالعات آزمایشگاهی و حیوانی تحت بررسی می‌باشد، و اثربخشی بالقوه، سمیت و هزینه‌های آن مورد ارزیابی است.



به طور کلی نانوذرات نقره دارای خاصیت آنتی باکتریال، ضد قارچی و ضد التهابی، سازگاری با محیط زیست، غیر محرک و غیر حساسیت‌زا بودن، عدم ایجاد مقاومت در برابر میکروارگانیسم‌ها، مقاومت در برابر حرارت و پایداری زیاد هستند، که این امر توجه محققین را به خود جلب کرده است. خواص ضد باکتریایی این نانوذرات باعث شده است که در زخم پوش‌ها، پانسمان‌های زخم و کلیه وسایلی که در فرایند ترمیم زخم نقش دارند، کاربرد گسترده ای داشته باشند.

به منظور تولید نانوذرات نقره از نیترات نقره به عنوان ماده پایه استفاده می‌شود. در کنار آن، از احیاگرهای متنوعی از جمله سیدیم سیترات، سدیم بوروهیدرید، هیدرازین، هیدروکینون، آسکوربات و غیره می‌توان استفاده کرد.بعد از احیاء، لازم است تا نانوذرات تشکیل شده پایدارشوند لذا از پایدارسازها استفاده می کنند. از جمله پایدارسازها می توان به پلی وینیل پیرولیدون، سدیم هیدروکسید، پلی اتیلن گلایکول، تری سدیم سیترات، سدیم سیترات اشاره نمود. بعد از تشکیل نانوذرات، رنگ محلول تغییر می‌کند. این رنگ با توجه به پایدارساز و احیا کننده میتواند متفاوت باشد. ولی رنگ نانوذرات نقره متمایل به طوسی می باشد. به منظور جداسازی نانوذرات، کلوئید نهایی سانتریفیوز شده و در نهایت نانوذرات را چندبار با آب مقطر شست و شو می‌دهیم. کلوئید نهایی به رنگ طوسی خواهد بود.

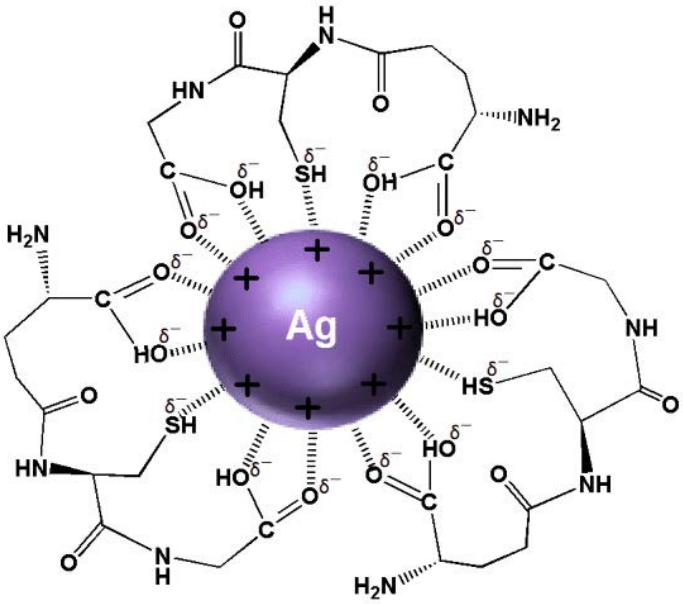
کاربرد

تحقیقات بیولوژیکی

محققان کاربرد نانوذرات نقره را به عنوان حامل‌هایی برای توزیع محموله‌های مختلف از قبیل مولکول‌های دارویی کوچک یا مولکول‌های زیستی بزرگ برای اهداف خاص مورد بررسی قرار داده‌اند. اگر AgNPزمان کافی برای رسیدن به هدف خویش داشته باشد، انتشار محموله‌ها به‌طور بالقوه‌ای می‌تواند توسط محرک‌های داخلی یا خارجی تحریک شود؛ تجمیع نانوذرات غلظت محموله بالایی را در جایگاه‌های هدف خاصی فراهم می‌نماید و همچنین می‌تواند عوارض جانبی را به حداقل برساند.

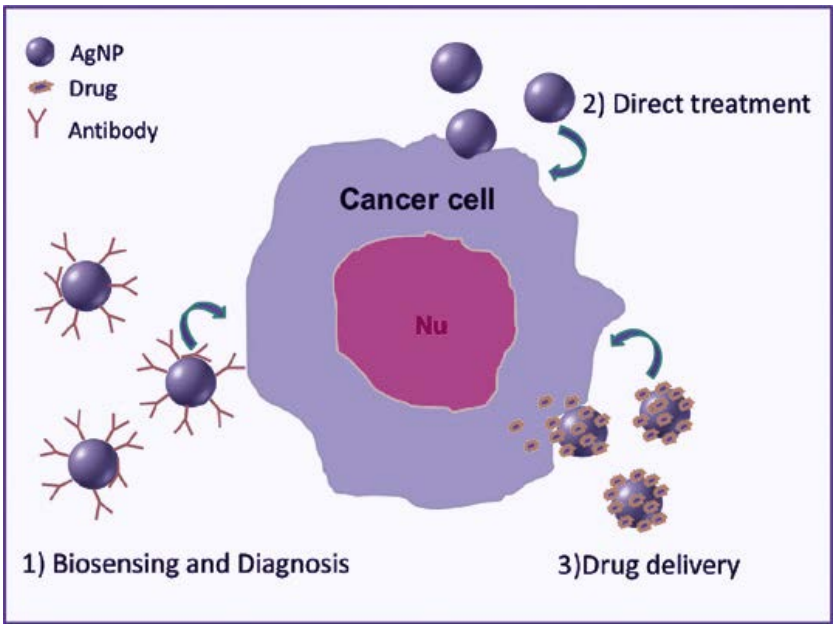
کاتالیز

در سال‌های اخیر استفاده از نانو ذرات نقره برای کاتالیز مورد توجه قرار گرفته‌است. گرچه بسیاری از کاربردهای آن در زمینه‌های دارویی و ضد باکتری می‌باشند، نانو ذرات نقره برای نشان دادن خواص ردوکس کاتالیزوری برای رنگ، بنزن، مونو اکسید کربن، و ترکیبات شبیه دیگر اثبات شده‌است.



شیمی درمانی

نانوذرات نقره می‌توانند دستخوش تکنیک‌های پوششی از یک سطح پوششی و عامل دار که بتوان بسترهایی را اضافه نمود، شوند. هنگامی که نانو ذرات پوشانده می‌شوند در سطحی همانند اسیدسیلیسیک در سیلیکا به وجود می‌آید. بسترها را می‌توان از طریق اتر ثابت وارتباطات استر که به سرعت توسط آنزیم‌های متابولیک تجزیه نشده‌اند، اضافه نمود. کاربردهای شیمی درمانی اخیر منجر به طراحی داروهای ضد سرطان با یک ارتباط دهنده عکس از قبیل ortho-nitrobenzylbridge واتصال آن به بستر در سطح نانو ذرات شده‌است. مجموعه نانو ذرات با مقدار سمیت پایین می‌تواند تحت سوخت و ساز بدن برای زمان لازم جهت توزیع از طریق سیستم بدن دوام بیاورد. اگر یک تومور سرطانی جهت درمان مورد هدف قرار بگیرد، نور فرابنفش را می‌توان در منطقه توموری نهاد. انرژی الکترومغناطیسی نور منجر به ارتباط دهنده پاسخگوی عکس برای شکستن در بین دارو و بستر نانوذرات می‌گردد. در حال حاضر، این دارو در شکل فعال برای عمل در تومورهای سرطانی شکسته و انتشار می‌یابد. مزایای پیش‌بینی شده برای این متد، این است که دارو بدون ترکیبات بسیار سمی توزیع می‌شود، داروها بدون اشعه مضر منتشر می‌شوند، یا متکی بر واکنش شیمیایی جهت رخ دادن می‌باشد یا دارو می‌تواند به صورت انتخابی در یک بافت هدف منتشر شود. رویکرد دوم، ضمیمه یک داروی شیمی درمانی به طور مستقیم به سطح عامل‌دار نانوذرات نقره ترکیب شده با یک گونه نوکلئوفیلیک برای انجام یک واکنش شیمیایی می‌باشد.



برای مثال، اگر مجموعه داروی نانوذرات وارد شود یا در مجاورت بافت هدف یا سلول قرار بگیرد، مونو استر گلوتاتیون[۹] را می‌توان به موقعیت اضافه نمود. اکسیژن استر هسته، به سطح عامل‌دار نانوذرات از طریق ارتباط دهنده استر جدید در زمانی که دارو به محیط اطراف خود منتشر می‌شود، ضمیمه خواهد گردید. در حال حاضر دارو فعال می‌باشد و می‌تواند عملکرد بیولوژیکی در سلول‌ها را به محیط اطراف با تعاملات نامطلوب به سایر بافت‌ها اعمال نماید.

- **مقاومت چند دارویی**

عامل اصلی ناکارآمدی شیمی درمانی‌های فعلی، مقاومت چند دارویی می‌باشد که می‌تواند برآمده از چند مکانیسم باشد. نانوذرات می‌توانند ابزاری را برای مقابله با MDR فراهم نمایند. به طورکلی درهنگام استفاده از عامل هدف برای توزیع نانوذرات به سلول‌های سرطانی، ضرروی هست که عامل‌ها با گزینش بالا به مولکول‌هایی که منحصر به فرد در سطح سلول بیان شده‌است، متصل شوند. از این رو می‌توان نانوذرات را با پروتئین طراحی کرد که به‌طور ویژه‌ای سلول‌های مقاوم در برابر دارو را با حامل‌های پروتئینی در سطح آن‌ها شناسایی می‌کنند. یکی از اشکالات غیر منتظره سیستم‌های توزیع نانو داروی متداول، داروهای آزاد منتشر شده از طریق نانو حامل‌ها به سیتوزل می‌باشند و نشانگر ناقل‌های MDR هستند و صادر شده‌اند. برای رفع این مشکل، ذرات نانو کریستالی نقره ۸ نانومتری با افزودن فعال‌کننده رونویسی فعال سازی- ترانس[۱۰]، مشتق شده از ویروس HIV- ۱که همانند پپتید نافذ سلول[۱۱]عمل می‌کند،هست. به‌طور کلی تأثیر AgNPبه‌خاطرعدم جذب سلولی کارآمد، محدودگردیده است؛ با این حال، اصلاح CPP تبدیل به یکی از کارآمدترین متدها برای بهبود توزیع داخل سلولی نانوذرات گردیده است. پس از مصرف براساس حذف سایز، صادر کردن AgNP ممنوع شده‌است. مفهوم خیلی ساده است ؛ نانوذات برای توزیع به وسیله ناقل‌های MDR بسیار بزرگ می‌باشند، زیرا تابع جریان به شدت تحت کنترل اندازه بسترها می‌باشد، و به‌طور کلی در محدوده ۳۰۰ -Da۲۰۰۰ قرار دارند. در نتیجه نانوذرات نسبت به جریان مستعد باقی نمی‌مانند و همچنین ابزاری را برای تجمع در غلظت‌های بالا فراهم می‌نمایند.

- **داروی ضد میکروبی**

معرفی نقره در درون سلول‌های باکتریایی درجه بالایی از تغییرات ساختاری و مورفولوژی که منجر به مرگ سلولی می‌شوند را القا می‌کند. از آنجایی که نانوذرات نقره با باکتری در ارتباط هستند، به دیواره سلولی و غشای سلولی چسبیده‌اند. اگر محدود گردند، برخی از ذرات نقره به داخل عبور می‌کنند و با ترکیبات حاوی فسفات همانند DNAو RNA تعامل می‌کنند، در حالیکه پروتئین دیگری به پروتئین‌های حاوی گوگرد در غشا، می‌چسبند. فعل و انفعالات نقره-گوگرد در غشا باعث دیواره سلولی به تغییرات ساختاری می‌گردد، همانند تشکیل حفره و منفذها.

9-Glutathione monoester

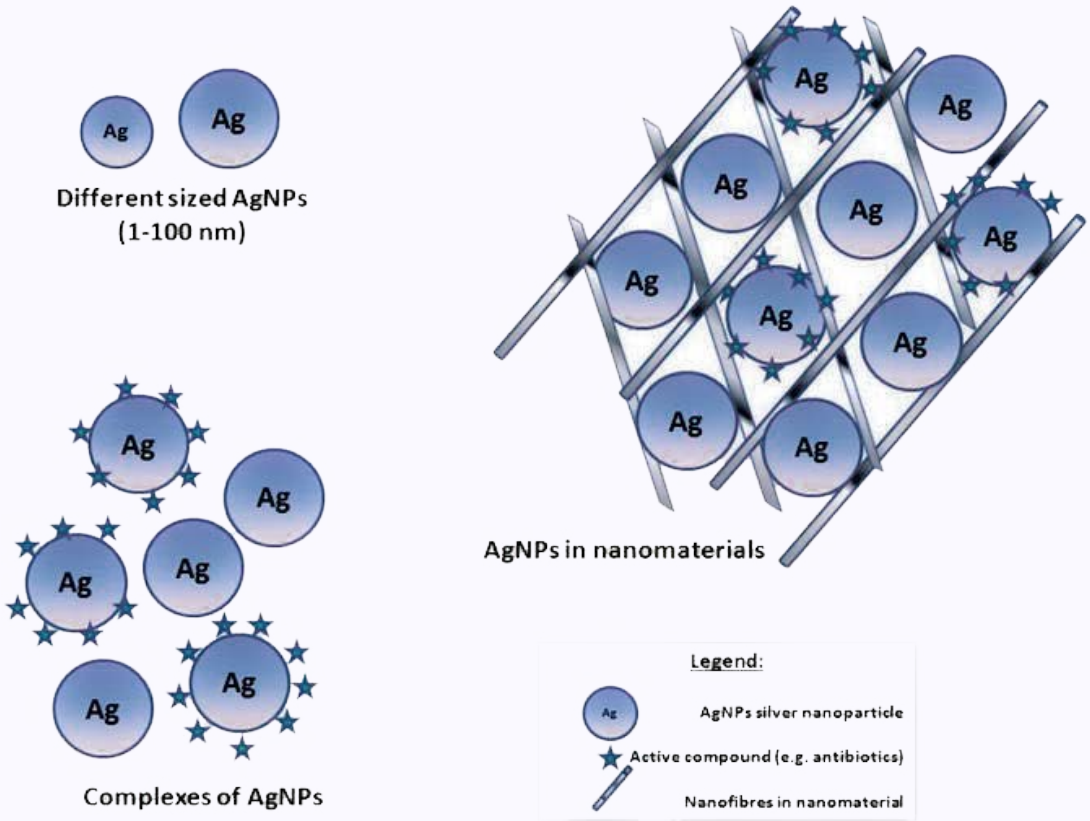
10-TAT

11-CPP

از طریق این منافذ، با توجه به تفاوت اسمزی، اجزای سلولی به مایع خارج سلولی منتشر می‌گردد. در داخل سلول، ادغام نقره، منطقه‌ای با وزن مولکولی کم ایجاد می‌نماید که در آن DNA متراکم می‌گردد. داشتن DNA در حالت تغلیظ شده باعث مهار پروتئین‌های تکثیر شده سلول در ارتباط با DNA می‌گردد؛ بنابراین معرفی نانوذرات نقره باعث مهار تکثیر می‌گردد و این برای منجرشدن به مرگ سلول، کافیست.

زمانی که نقره با مایعات در ارتباط هست، متمایل به یونیزه نانوذرات می‌باشد که فعالیت ضد باکتریایی نانوذرات را افزایش می‌دهد. این امر با سرکوب آنزیم در ارتباط هست و تجلی پروتئین‌ها که به توانایی سلول‌ها برای تولید ATP مربوط هست را مهار می‌نماید.

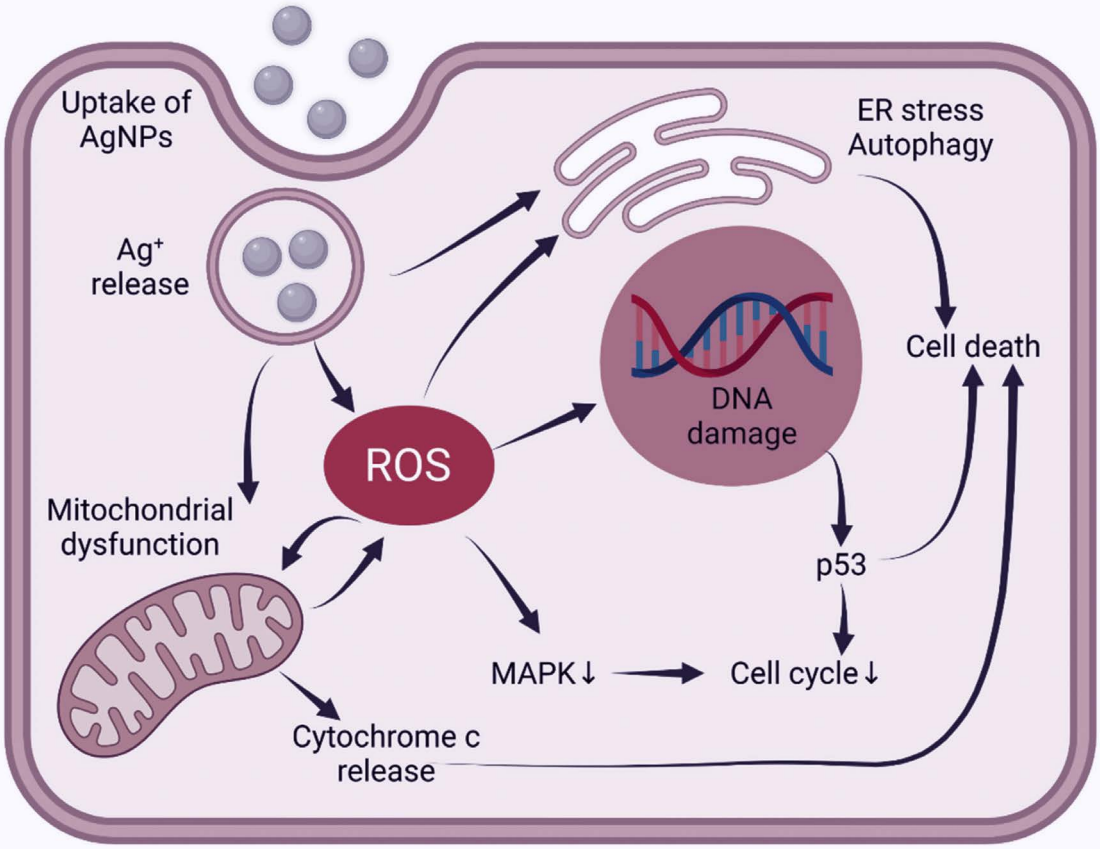
گرچه آن برای هر سلول پیشنهادی متفاوت هست، اما از آنجایی که ترکیب غشای سلولی آن‌ها تا حد زیادی متفاوت هست، دیده شده‌است که نانوذرات نقره با اندازه میانگین ۱۰ نانومتر یا کمتر تأثیرات الکترونیکی را نشان می‌دهد که تا حد زیادی فعالیت ضد باکتریایی آن‌ها را افزایش می‌دهد. شایان ذکر است که معرفی نانوذرات نقره نشان داد که دارای فعالیت‌های هم افزایی با آنتی‌بیوتیک‌های رایجی که امروزه استفاده می‌شوند از قبیل پنی سیلین جی، آمپی سیلین، اریترومایسین، کلیندامایسین، وانکومایسن ضد E.coli واستافیلوکوکوس اورئوس هستند. نانوذرات نقره می‌توانند مانع رشد باکتری‌ها بر روی سطح یا چسبیده به سطح شوند. این امرمی تواند در روند جراحی مفید باشد، زیرا در جراحی بایستی تمامی سطوح در ارتباط با بیمار استریل شود. جالب توجه هست که می‌توان نانوذرات نقره را در انواع متنوعی از سطوح از قبیل فلزات، پلاستیک و شیشه گنجاند. در تجهیزات پزشکی، نانو ذرات نقره در مقایسه با تکنیک‌های قدیمی، تعداد باکتری‌های موجود بر روی دستگاه‌ها را کاهش می‌دهند. با این حال مشکل زمانی رخ می‌دهد که پروسه‌ای به پایان برسد و پروسه‌ای جدید بایستی صورت گیرد. در روند شست‌وشوی ابزار، بخش بزرگی از نانو ذرات نقره اثربخشی خود را به دلیل از دست دادن یون‌های نقره، ازدست می‌دهند.

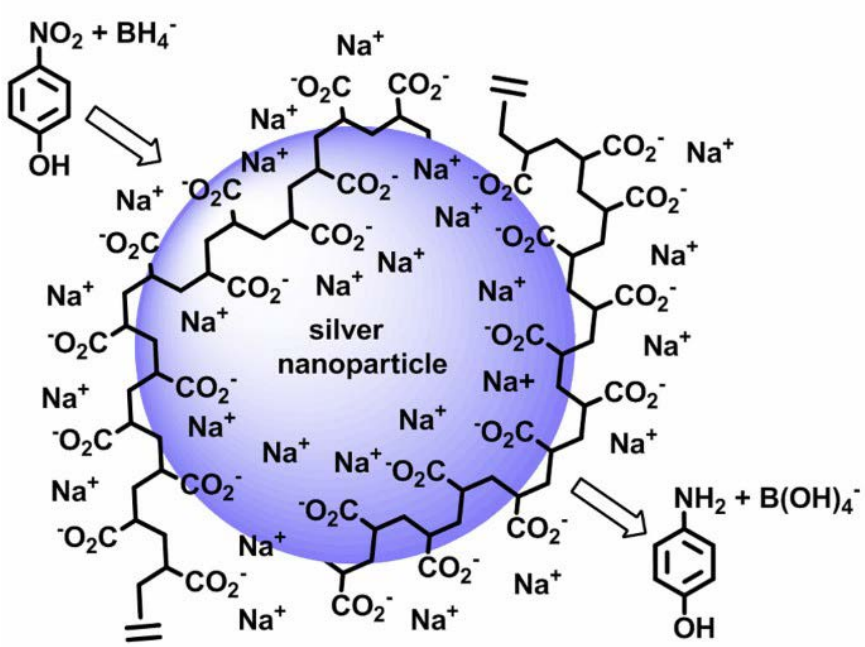


از آن‌ها معمولاً در پیوند پوست برای قربانیان سوختگی استفاده می‌شود، زیرا نانوذرات نقره تعبیه شده با پیوند، فعالیت ضد میکروبی بهتری را به ثمر می‌رساند. این کاربردهای جدید، نسخه‌های مستقیمی از شیوه‌های قدیمی تری می‌باشند که از نیترات نقره برای درمان بیماری‌هایی مانند زخم‌های پوستی استفاده می‌کردند. در حال حاضر، نانو ذرات نقره در باند و چسب‌های زخم برای کمک به التیام سوختگی و زخم استفاده می‌شود.

- **کالاهای مصرفی ، کاربردهای خانگی**

مواردی وجود دارد که در آن نانوذرات نقره و نقره کلوئیدی در کالاهای مصرفی استفاده شده‌است. سامسونگ و ال‌جی دو شرکت بزرگ فناوری می‌باشند که برای استفاده ازخواص ضد باکتری نانوذرات نقره در بسیاری از لوازم خانگی از قبیل کولر، ماشین لباس‌شویی و یخچال برنامه‌ریزی نموده‌اند. برای مثال هر دو شرکت ادعا می‌کنند که استفاده از نانوذرات نقره در ماشین لباسشویی به استریل کردن لباس و آب در طول شستشو و آب‌کشی کمک می‌نماید و منجر به تمیزی لباس‌ها بدون نیاز به آب گرم می‌شود. در این لوازم، نانو ذرات با استفاده از الکترولیز سنتز می‌شوند. از طریق عمل الکترولیز، نقره از صفحات فلزی استخراج و سپس توسط یک عامل کاهنده به نانوذرات تبدیل می‌گردند. این متد از فرایندهای خشک کردن، تمیز کردن و پراکندگی مجدد اجتناب می‌نماید که به‌طور کلی با روش‌های سنتز کلوئیدی جایگزین مورد نیاز هست. استراتژی الکترولیز هزینه تولید نانوذرات نقره را کاهش می‌دهد و این نوع ماشین لباس‌شویی‌ها را برای تولید مقرون به صرفه می‌نماید.





سامسونگ سیستم را بدین گونه تشریح کرده‌است: دستگاهی به اندازه گریپ فروت در کنار تیوب، از جریان‌های الکتریکی در دو صفحه نقره‌ای به اندازه چوب‌های آدامس بزرگ استفاده می‌نماید. در نتیجه یون‌های نقره-اتم‌های نقره به لگن درطی فرایند شست‌وشو اضافه می‌شود.

شایان ذکر هست که بیانات شرکت سامسونگ از روند تولید نانو ذرات در تضاد با تبلیغات آن از نانوذرات نقره می‌باشد. در عوض، بیانیه چرخه شست‌وشو را تشریح می‌کند. هنگامی که شست‌وشوی لباس‌ها از طریق چرخه شروع می‌شود، حالت در نظر گرفته شده از اقدام این است که باکتری‌های موجود در آب با حضور نقره در لگن ششت وشو و در تقابل با آن‌ها استریلیزه می‌شوند. در نتیجه، این نوع ماشین‌های لباس‌شویی می‌توانند دارای مزایای ضد باکتری و ضدعفونی نسبت به ماشین‌های لباسشویی معمولی باشند. سامسونگ همچنین اظهار داشت این نوع ماشین‌های لباس‌شویی که حاوی نقره می‌باشند، دارای طول عمر بالایی هستند. در هر چرخه شست‌وشو، الکترولیز نقره بیش از ۴۰۰ میلیارد یون نقره تولید می‌نماید. با توجه به اندازه منبع نقره، سامسونگ تخمین می‌زند این صفحات پس از ۳۰۰ چرخه شست‌وشو به پایان برسند.

منابع

- https://www.azonano.com
- https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101560
- https://nanoclub.ir/articles
- https://histogene.ir

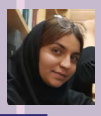
کتابخانه کوانتوم دات

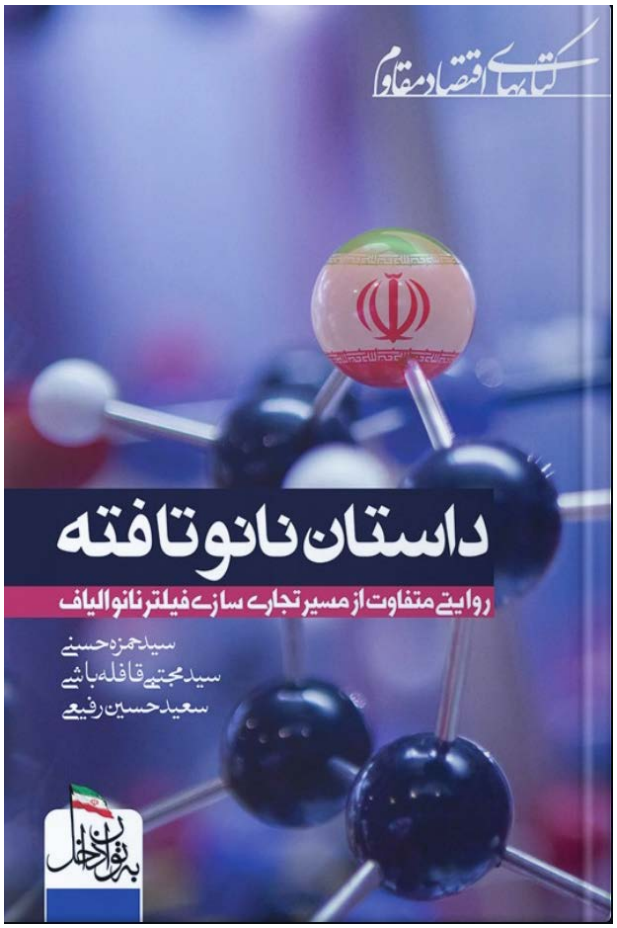
«داستان نانوتافته»

سیدحمزه حسنی،سید مجتبی قافله باشی وسعید حسن رفیعی داستانی متفاوت از تجاری سازی فیلتر الیاف نانو را در قالب کتاب (داستان نانوتافته) روایت می کنند. دراین کتاب، مسیر پرپیچ وخم جریان توسعهٔ فناوری و تجاری سازی یک محصول روایت می‌شود. ایدهٔ اولیه این جریان درحاشیهٔ طرحی تحقیقاتی در صنعت پتروشیمی شکل گرفته و با حمایت های ستاد توسعهٔ فناوری نانو رشد کرده و سپس برای ورود به صنعت خودرو محیا شد،اما از صنعتی دیگر سر درآورد. به این جهت مرور داستان پر فراز و نشیب این فناوری و توسعه دهندگان آن میتواند یادگیری‌های بسیاری را به دنبال داشته باشد. به عبارتی در این کتاب سعی شده تجربیات این مسیر که به سمت اقتصاد مقاومتی میرود ، به‌عنوان تجربه ای در مدیریت دانش در اختیار دیگران قرار گیرد.

تجاری سازی فناوری یکی از مراحل اصلی فرایند نوآوری و کلید واژه ای است که با توسعهٔ اقتصادی کشورها گره خورده است، شاید تفاوت اصلی میان موفقیت و عدم موفقیت کشورها در توسعه فناوری، در توجه به جزئیات و یادگیری از درس آموخته های گذشته باشد. با این حال، به رغم اهمیت یادگیری از تجربیات گذشته، کمتر اثری را می توان یافت که در عین جذابیت روایی، تصویر آموزنده ای از تجاری سازی یک محصول و ظرافت های عبرت آموز آن را ترسیم کرده باشد.

مینا عبادی- کارشناسی شیمی محض دانشگاه الزهرا(س)_mbnaebdi1@gmail.com



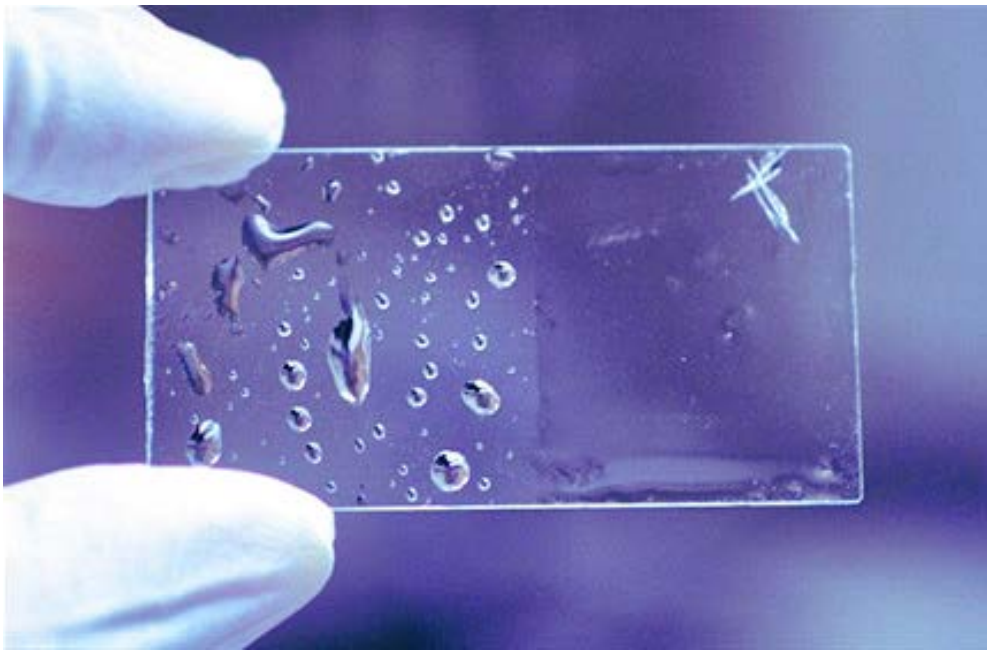


در مقدمه این کتاب آمده است:

تجاری سازی فناوری یکی از مراحل اصلی فرآیند نوآوری، و کلیدواژه ای است که با توسعه اقتصادی کشورها گره خورده است. در واقع تجاری سازی فناوری، رمز عبور دانش از مسیر پرفراز و نشیبی است که از مطالعات اولیه آغاز شده و به بازار ختم می شود و به این ترتیب امکان ایجاد ارزش افزوده از دانش و حرکت به سمت قله‌های اقتصاد دانش بنیان را فراهم می آورد. اما عبور از این مسیر مستلزم شناخت پیچیدگی‌هایی است که از نظام نوآوری، بازیگران آن و سازوکارهای در هم تنیده‌اش نشأت گرفته است. بنابراین تجاری‌سازی، مسیری است با کوره راه‌های بسیار، میانبرهای پنهان، و دره‌های عمیق که بدون درنظر گرفتن آن‌ها، نمی‌توان رسیدن به مقصد را متصور بود.

شیوهٔ داستان نیز در این اثر، در نوع خود منحصر به فرد است؛ جریان محوری قصه در قالب «فصل» های مختلف کتاب بیان می‌شود. راوی هر فصل، دانای کلی است که بنا به ضرورت، یکی از بازیگران را برای بیان بخشی از ماجرا فرا می‌خواند. با این حال مخاطب می‌تواند روایت‌های فرعیِ خارج از مسیر اصلی داستان را در «روایت»های پایانی همان فصل بخواند. در واقع هر روایت برش عمیقی از داستان است که از کلام کلیدی‌ترین بازیگر آن بخش بیان می‌شود.داستان این کتاب در هفت فصل بیان می‌شود با این حال در پایان هر فصل جنبه‌های مهم آن فصل در روایتی از زبان یکی از فعالان توسعهٔ این فناوری به صورت عمیق بیان می‌شود ،به این ترتیب در پایان هر فصل تصمیم با خواننده است که برای مطالعه ادامه داستان به فصل بعد مراجعه کند و یا روایت فصل را مطالعه کند.

پاکی در دل آلودگی



چکیده

اکثر پدیده‌هایی که در پیرامون خود مشاهده می‌کنیم الهام گرفته از طبیعت هستند. فرآیند خود تمیزشوندگی نیز یکی از آنهاست که می‌توان نمونه‌ای از آن را در گیاه نیلوفرآبی یا لوتوس مشاهده کرد.این گیاه اگرچه در آب‌های گل‌آلود رشد می‌کند، اما برگ‌های آن همیشه کاملاً تمیز به نظر می‌رسد. برگ‌های گیاهان فوق آبگریزهستند، یعنی قطرات آب بدون باقیمانده می‌ریزند و هرگونه ناخالصی را با خود می‌برند.
سطوح خود تمیزشونده کاربرد فراوانی در صنایع مختلف از جمله ساختمان‌سازی، نساجی، صفحات خورشیدی و ... دارد. با به کارگیری این فرآیند می توان هزینه‌های مربوط به نگهداری را کاهش داد و همچنین مدت زمان تمیز نگه داشتن تجهیزات را افزایش داد.

کلمات کلیدی

خود تمیزشوندگی، فناوری نانو، تیتانیم دی‌اکسید ، فوتوکاتالیز

رضوان سادات میرکریمی- کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)- rezvanmir79@yahoo.com

مقدمه

امروزه بسیاری از ما در مورد سطوح خود تمیزشونده می‌شنویم که کاربردهای گوناگونی در صنایع مختلف دارند. کشف و شناخت این ویژگی، از اثر نیلوفری آبی الهام گرفته شده است. سطوح آبگریز می‌توانند با استفاده از روش‌های فراوانی مانند استفاده از پلاسما یا یون، رشد کریستالی روی سطح یک ماده و نانولیتوگرافی یا روش‌های دیگر ایجاد شوند. تمامی این فرآیندها موجب بوجود آمدن سطوحی با برجستگی‌های کوچک می‌شوند که خاصیت آبگریزی و خودتمیزشوندگی را موجب می‌شوند که کاربردهای فراوانی را با خود به همراه دارند.

اثرخودتمیزشوندگی[۱]

پدیده خودتمیزشوندگی وابسته به زاویه تماس است. زاویه تماس در فصل مشترک سه فاز جامد و مایع و گاز در محل تماس قطره مایع با سطح جامد تشکیل می‌شود. به طور کلی، زاویه تماس کمتر از ۹۰ درجه را سطح آبدوست و زاویه بیشتر از ۹۰ درجه را سطح را آبگریز می‌نامند. سطوح با زاویه تماس نزدیک به صفر درجه ابرآبدوست و سطوح با زاویه تماس بیشتر از ۱۵۰ درجه ابرآبگریز نام دارند. سطوح آبگریز نسبت به سطوح آبدوست دارای انرژی سطحی بسیار پایین‌تری هستند.

برخلاف سطوح آبگریز و ابرآبگریز که فقط از سازوکار جریان قطرات آب برای اثر خودتمیزشوندگی استفاده می‌کنند، سطوح آبدوست ساختار شیمیایی آلودگی‌ها را در مجاورت نور خورشید از بین می‌برند. این فرایند را فوتوکاتالیز[۲] می‌گویند. یکی از مواد پرکاربردی که به‌عنوان سطوح خودتمیزشونده آبدوست استفاده می شود، دی‌اکسید تیتانیم است.

فوتوکاتالیز فرآیندی است که توسط نور فعال شده و دی اکسید تیتانیوم نقش فوتوکاتالیست را دارد. هنگامی که نور فرابنفش موجود در پرتوهای خورشید به شیشه پوشیده شده با نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم برخورد می‌کند، الکترون تولید می‌شود. الکترون تولید شده مولکول‌های آب را از هوا به رادیکال‌های هیدروکسیل از طریق یک واکنش شیمیایی تبدیل می‌کنند. این رادیکال‌های هیدروکسیل کثیفی‌های مبتنی بر کربن را به تکه‌های کوچک‌تری تجزیه می‌کنند که می‌توانند به راحتی توسط باران شسته شوند.

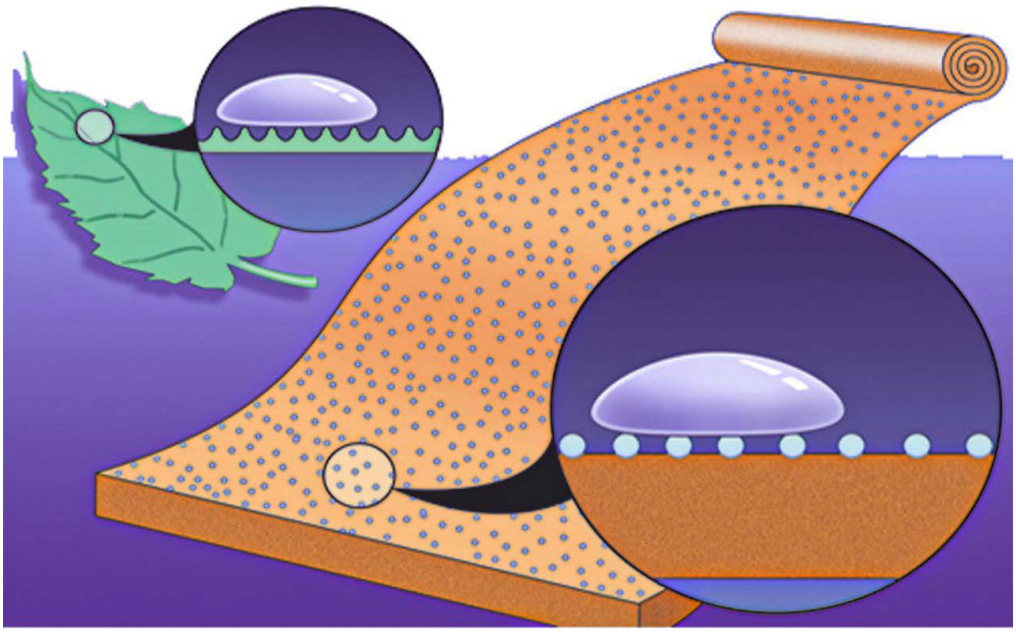
1-Self-cleaning effect

2-Photocatalysis

دی‌اکسید تیتانیوم خاصیت کاتالیزوری با واکنش‌پذیری بالا دارد که به طور گسترده در صنعت استفاده می‌شود.
در سال ۱۹٦۷، آکیرا فوجیشیما[۳] در دانشگاه توکیو برای اولین‌بار خاصیت فوتوکاتالیستی دی‌اکسید تیتانیوم را کشف کرد. مفهوم سطوح خود تمیز شونده با استفاده از فوتوکاتالیز از این‌جا منشا می‌گیرد.

شیشه‌هایی که توسط نانوذرات دی اکسید تیتانیم پوشش داده شده‌اند، در برابر آب فوق العاده مقاوم هستند. وجود این نانوذرات مخروطی شکل بر روی سطح شیشه ، باعث به دام انداختن هوا می‌شود . این امر تماس مولکول‌های آب با شیشه را به حداقل مقدار خود می‌رساند. بنابراین، هنگامی که آب باران به سطح شیشه برخورد می‌کند، یک قطره کروی باران، کثیفی وگرد وغبار را هنگام سرخوردن به سمت پایین پاک می کند.در شیشه‌های معمولی، قطرات باران به سطح شیشه می‌چسبند و در حالی که به آرامی به سمت پایین می‌لغزند، آثار کثیفی بر جای می‌گذارند.
این فناوری نه تنها برای ساخت شیشه‌های خود تمیز شونده استفاده می‌شود، بلکه برای تولید پنل‌های خورشیدی خودتمیزشونده و نمای ساختمان نیز استفاده می‌شود.

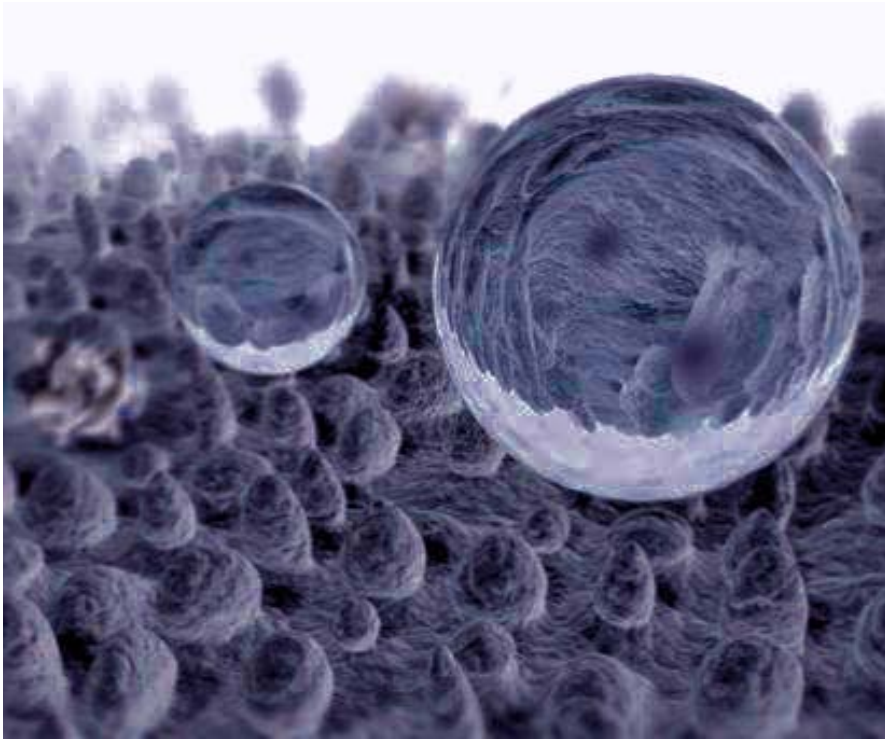
ناورین اختر[٤]، فیزیکدان دانشگاه برگن، اهمیت این شیشه را برای حفظ شکل ، لک حتی در زیر آب توضیح داد. هنگام انجام تحقیقات در زیر آب، از حسگرهای تشخیص نور برای تجزیه و تحلیل کیفیت آب استفاده می‌شود و در پشت شیشه‌های معمولی (زیر آب) قرار می‌گیرند.



طراحی سطوح خود تمیزکننده بر الهام از طبیعت و توجه به سطح ناهموار برگ گیاهان تکیه دارد.

3-Akira Fujishima

4-Naureen Akhtar



شیشه به سرعت کثیفی را جمع می‌کند به طوری که حسگرها کارایی خود را از دست می‌دهند. این مشکل به طور موثر با استفاده از "شیشه خود تمیز شونده" برطرف شد. گرت مک کینلی[۵] در موسسه فناوری ماساچوست در کمبریـج نیز با اختر در مورد استفاده مهم از "شیشه‌های خود تمیزشونده" در زیر آب، که تمیزکردن مکرر می‌تواند چالش برانگیز باشد، موافق است. این فناوری می‌تواند برای کشتی‌های اکتشافی اقیانوس نیز مفید باشد.

نتیجه گیری

سطوح خودتمیزشونده در زمینه‌های مختلفی کاربرد دارند.امروزه،این فناوری در صنعت نساجی(پارچه‌های خودتمیزشونده)،صنعت اتومبیل‌سازی(شیشه‌های خودتمیزشونده، بدنه ماشین و آیینه‌ها)،صنایع نوری(دوربین‌ها، سنسورها، لنزها، تلسکوپ‌ها)،صنعت کشتی‌سازی(پوشش‌های ضدخوردگی) و صنعت هواپیماسازی (سطوح غیرچسبنده) به کار برده می‌شود.پوشش‌های خودتمیزشونده می‌توانند به‌عنوان پنجره‌ها، رنگ‌ها و صفحات خورشیدی نیز مورد استفاده قرار بگیرند.

منابع

- https://nanoeducation.ir
- https://www.azonano.com/article.aspx?ArticleID=5510
- https://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=19644.php
- www.degussa-household-care.com, 24.3.10.
- www.basf.de/science_around_us, 24.3.10.
- www.itv-denkendorf.de, 24.3.10
- www.pilkington.co.uk/activ
- www.sto.de/evo/web/sto/27762_DEInnovationen-StoClimasan_Color.

htm, 10.6.10. Yu, J. C

5-Gareth McKinley

نهایت جزئیات

[تکنولوژی ای در اختیار دارم که با آن انقلاب خواهم کرد.- شرکت LG]

چکیده

در سال ۱۹۲٤ هنگامی که سردبیر روزنامه دیلی اکسپرس، جان لوگی برد[۱] ۳٦ ساله را بعلت ادعای اختراع "دستگاهی بی‌سیم که تصاویر افراد را از راه دور انتقال می‌دهد" دیوانه خواند و درخواست بستری کردنش در بیمارستان روانی را داد، هیچ‌گاه فکرش را نمی‌کرد که ۱۰۰ سال بعد علم تازه متولد شده مکانیک کوانتوم تلفیقی با اختراع آن مهندس جوان دیوانه بزند! اما خود لوگی برد نه تنها کوچکترین شکی به اختراعش نداشت بلکه تا آخرین روزهای عمر کوتاهش با سلامت جسمانی اندکی که داشت لحظه‌ای از تلاش و پژوهش در صنعت انقلابی تلویزیون که بعدها بنیان‌گذار آن نام گرفت فروگذار نکرد.

کلمات کلیدی

تلویزیون، نانوسل، QLED، نقاط کوانتومی

رودینا دیسه - کارشناسی شیمی محض - دانشگاه الزهرا (س)-rodina.diseh@gmail.com

1-John Logie Baird

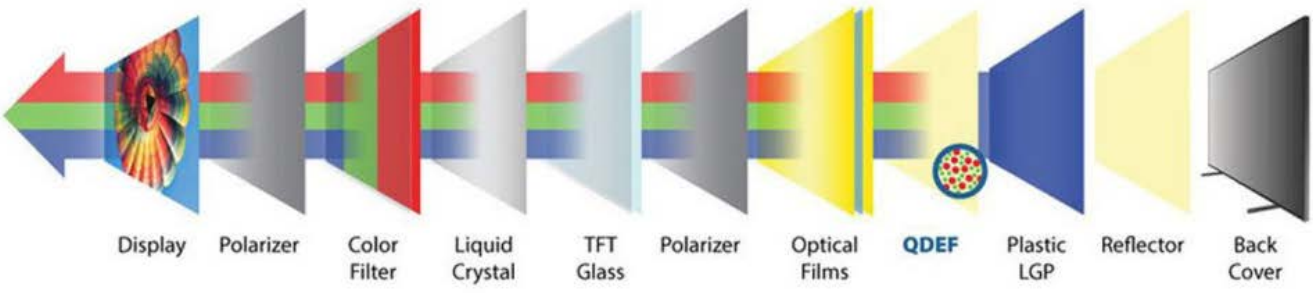
مقدمه

تلویزیون در یک جمله، سیستم مخابره ساده‌ای تعریف می‌شود که کلمه "ساده" در آن نشان دهنده مفهوم جریان یک طرفه اطلاعات است. تغییرات بنیادی ساخت زیر و بم تلویزیون در طی دهه‌های اخیر همچون هر وسیله دیگری بر ما پوشیده نیست اما آنچه که امروز مورد توجه صاحب نظران این صنعت است خروج فناوری ساخت تلویزیون از یکنواختی و تبدیل شدن آن به صنعتی رقابتی از یک طرف و هیجان‌انگیزشدن آن برای دانشمندان و پژوهشگران از طرف دیگر است. این مهم با دانش و تکنولوژی نانو تحقق یافته است. در سال ۲۰۱۵ شرکت سامسونگ اعلام کرد به زودی تلویزیون‌هایی را وارد بازار می‌کند که با فناوری نانو کار می‌کنند. بعد از بازخوردها و انتقادات متفاوت سرانجام در سال ۲۰۱۷ تلویزیون‌هایQLED سامسونگ وارد مارکت جهانی شدند. تکنولوژی‌ای که سامسونگ در تولید تلویزیون‌های QLED جسورانه آن را به کار گرفته بود از دل فناوری نانو بیرون می‌آمد و چیزی نبود جز نقاط کوانتومی یا همان کوانتوم‌دات‌ها.

QLED چگونه پا به عرصه میدان گذاشت؟

صنعت تلویزیون‌سازی را باید با دید تکاملی بررسی کرد. تقریبا هر نسل جدیدی از تلویزیون که وارد بازار می‌شود نسخه پیشرفته‌تر و بهینه‌شده نسل قبل است. ورود تلویزیون‌های رده بالا با نسل LED شروع شد. تلویزیون‌هایی که به جای صفحات پلاسمایی، یک تا چند لایه از دیودهای LED در آن‌ها وجود داشت بطور دقیق‌تر ۲۰۷۳۶۰۰ لامپ LED در آن‌ها تعبیه شده بود و با عبور الکتریسیته از این دیودها نور تابیده می‌شد. هر دیود LEDیک پیکسل پنل تلویزیون را تشکیل می‌داد. این تلویزیون‌ها قطر باریک‌تری داشتند، کیفیت تصاویر در آن‌ها روشن‌تر و شفاف‌تر بود، تا سقف ۹۰۰ میلیون رنگ را نشان می‌دادند و کیفیت فول اچ دی را پشتیبانی می‌کردند. شانس تعمیرشان هم نسبت به تلویزیون‌های قدیمی که پلاسمایی بودند بالاتر بود چرا که با تعویض دیودها مدار روشنایی تلویزیون دوباره برقرار می‌شد. پس از مدتی این نسل از تلویزیون‌ها توسط فعالان محیط زیست مورد انتقادهای زیادی قرار گرفت.دو مسئله اصلی مطرح بود: اول اینکه حجم الکتریسته مصرفی به اندازه ای بالا بود که اثر بهینه‌سازی انرژی را تا حد صفر پایین آورده بود و دوم اینکه دیودهای تعویض شده‌ای که سوخته بودند آلودگی‌های زیست محیطی به دنبال داشتند.

همین باعث ورود تلویزیون‌های نسل OLED به مارکت جهانی شد؛ آخرین تکنولوژی تلویزیون‌ها که تا سال ۲۰۱۶ در انحصار اکثر برندها بود و هنوز هم ساخت آن ادامه دارد. تقریبا اکثر تلویزیون‌های هوشمند از نوع OLED هستند. OLED مخفف عبارت Organic LED به معنای دیودهای ارگانیک تابش دهنده نور است. بزرگترین تفاوت این نسل از تلویزیون‌ها با تلویزیون‌های نسل قبل در مکانسیم نور پس زمینه است. این دیودها ارگانیک بودند و ترکیبات آلی در آن‌ها قرار داشت و از آنجایی که ساختار مولکولی هر ترکیب آلی منحصر خودش است با عبور جریان الکتریسته هر پیکسل از تلویزیون بطور جداگانه روشن می‌شود و پیکسل‌هایی که جریان الکتریکی از آن‌ها عبور نمی‌کند نیز خاموش هستند. به همین ترتیب، حین نمایش رنگ سیاه کامل هیچ دیودی در منطقه سیاه رنگ روشن نشده است. در نتیجه کنتراست(صفر تا صد رنگ‌ها) در این تلویزیون‌ها بالاست و به‌علت خواص شیمیایی نهفته در مواد آلی دیودها حدود یک میلیارد رنگ روی صفحه نمایش شما قابل مشاهده است. تعداد لامپ‌های این تلویزیون‌ها ٤ برابر تلویزیون‌های LED معمولی یعنی دقیقا ۸۲۹٤٤۰۰عدد است. به بیان دیگر به‌جای کیفیت فول اچ دی، کیفیت ٤K را پشتیبانی می کنند. با اینکه این نسل از تلویزیون‌ها بدلیل ویژگی‌های ارگانیک دوستدار محیط زیست بودند و کیفیت تصاویر در آن‌ها به‌طرز خیره کننده‌ای بالا بود اما هر شرکتی که شما بگویید به تکنولوژی‌اش دست پیدا کرده بود به حدی که اتحاد OLED تشکیل شد و شامل سه غول بزرگ تلویزیون سازی یعنی ال جی، سونی و پاناسونیک بود. سامسونگ نه تنها وارد این اتحاد نشد بلکه تلویزیون‌های نسل OLED خود را هم SUHD نامید. در نهایت در سال ۲۰۱۵ اعلام کرد که تلویزیون‌هایی تولید کرده با تکیه بر فناوری نانو به نام QLED که مخفف عبارت Quantum LED است. تلویزیون‌های تازه سامسونگ گام جدیدی در صنعت تلویزیون‌سازی به حساب می آمدند. خروجی آن‌ها زیباترین و بهترین تصاویر ممکن بود و طیف بی‌نظیری از رنگ‌ها را نمایش می‌داد. در ماورای این رنگ‌ها و تصاویر موتور پردازشگر تصویر Q Engine قرار دارد. این موتور با توان بالا طیف عظیم رنگ‌ها را باهم ادغام می‌کند تا واقعی‌ترین تصاویر را به شما نشان دهد. تنها ایرادی که بر این نسل از تلویزیون‌ها وارد بود وابستگی نور پس زمینه[۲] به یک پنلLED بود. همین موضوع تلویزیون‌های QLED را در گروه تکنولوژی‌های انتقالی[۳] قرار می داد. در این تکنولوژی بر خلاف تکنولوژی تابشی[٤] که در آن‌ها نور از ابتدا بصورت رنگی تابیده می‌شود، نور بی‌رنگ زمینه با عبور از فیلتری از جنس کریستال مایع رنگ می‌گیرد و سپس در غشایی از نقاط کوانتومی تقویت رنگ‌ها صورت می‌گیرد. نکته مهم بی‌رنگ بودن نور پس‌زمینه است و تفاوت در مرحله تقویت و تولید رنگ ابتکاری است که در صفحات QLED مختلف، متفاوت است.



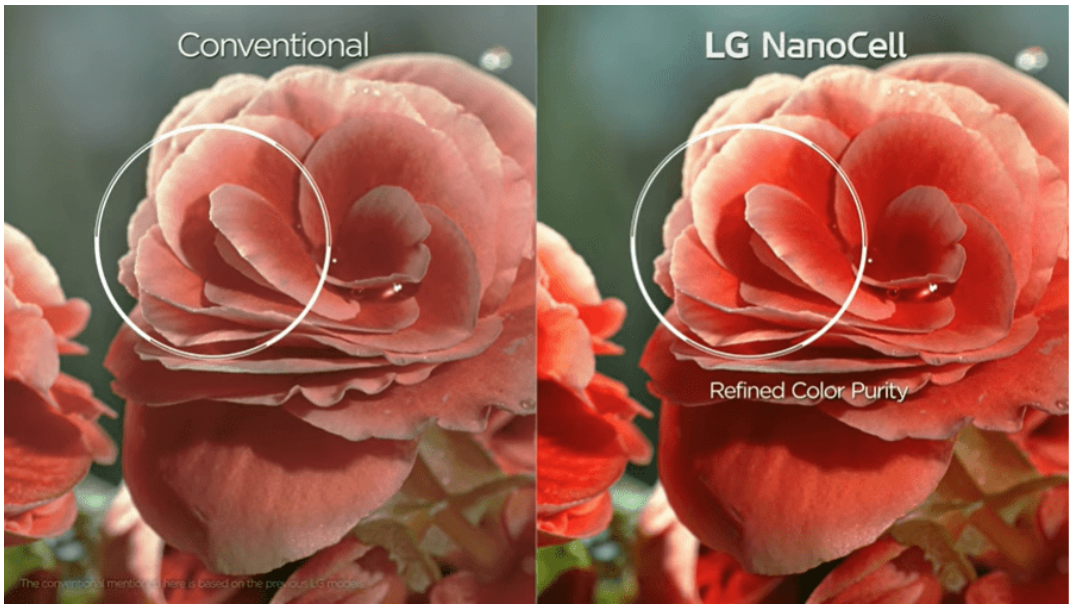
2-Backlit

3-Transmissive

4-Emissive

سامسونگ دروغ می گوید!

چندی بعد شرکت LG مقاله‌ای منتشر کرد که کل دنیای تکنولوژی را تحت تاثیر قرار داد. LG در این مقاله بیان کرد که آنچه سامسونگ با نام "تلویزیون نانو" وارد بازار کرده نانو نیست و هیچ شرکتی تا کنون موفق به ساخت و پردازش سیستمی نشده که از صفر تا صد با فناوری نانو کار کند.
آنچه که پیش‌ترازساختار تلویزیون QLED گفته شد در واقع بررسی جز به جز سیستم آن بود که ال جی درهمین مقاله به آن پرداخته بود. ال جی نشان داد که اگر تکنولوژی ساخت یک تلویزیون متکی بر دانش و فناوری نانو باشد، پنل پس زمینه‌ای برای تولید نور وجود نخواهد داشت، چرا که مواد در مقیاس نانو خود توانمند هستند نورهای خیره کننده‌ای تولید کنند و در تلویزیون QLED سامسونگ این مسئله در نظر گرفته نشده بود.
با اینکه نقدهای زیادی در پی این مقاله به ال جی وارد شد اما در سال ۲۰۱۷ ال جی مقاله دومش را منتشر کرد. در این مقاله ال جی خواهان همکاری شرکت‌های صاحب نام تلویزیون‌سازی جهان بود و طی نامه‌ای به شرکت‌های پاناسونیک و سونی که پیش‌تر باهم در اتحاد OLED بودند، از آن‌ها خواست تا به ال جی ملحق شوند؛ چرا که به گفته خودش اکنون به تکنولوژی‌ای دست یافته بود که انقلابی در صنعت تلویزیون‌سازی ایجاد می‌کرد. اغلب شرکت‌های بزرگ دعوت ال جی را رد کردند و یا از پذیرش آن اطمینان کامل نداشتند.



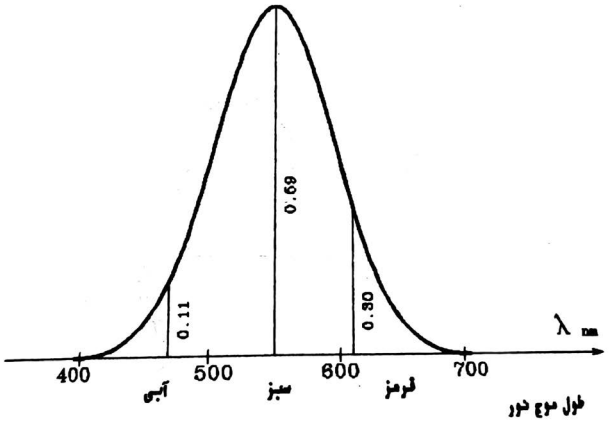
ورود باشکوه نانوسل [۵]

سرانجام در سال ۲۰۲۰ ال جی از تلویزیون‌های جدید خود رونمایی کرد که این تلویزیون‌ها نانوسل نام داشتند. نانوسل‌ها بسیار نوآورانه‌تر از آن ساخته شدند که در زیرگروه خاصی از تکنولوژی‌ها قرار بگیرند اما عجالتا آنها را در گروه تکنولوژِی‌های تابشی قرار می‌دهیم. هر پیکسل از یک تلویزیون نانوسل را یک نانو ذره تشکیل می‌دهد، بدین ترتیب پیکسل‌های این تلویزیون‌ها خود قادر به تولید نور و رنگ هستند. اتکای نور تولیدی به ذرات نانو سبب شده سرعت تصاویری که از تلویزیون پخش می‌شوند بسیار طبیعی و عالی باشد و هاله‌ای در اطراف اشیا یا اشخاص در حال حرکت ایجاد نشود. به‌عبارت دیگر شما قادر هستید تصاویر را همانطور که در دنیای واقعی می‌بینید، در یک نمایشگر نانوسل هم مشاهده کنید.

5-Nanocell

مکانیسم نانوسل

چشم انسان بیشترین حساسیت را به طول موج های RGB یا اصطلاحا نورهای قرمز، سبز و آبی نشان می‌دهد. و طبق نمودار زیر متوجه می‌شویم که از همین میان هم حساسیت به ترتیب به طول موج‌های دامنه سبز،سپس قرمز و در آخر آبی بیشتر است.



دانستن این موضوع به متخصصان در ال جی کمک کرده تا تلاش کنند کارایی این رنگ‌ها را در نانوسل بیشتر از سایر رنگ‌ها کنند. وقتی تمرکز در حفظ طول موج‌های مشخصی باشد قاعدتا طول موج‌های رنگ‌های دیگر هم کنترل می‌شود چرا که امواج الکترومغناطیس که نور مرئی بخشی از آن است، طیفی پیوسته دارد. این موضوع با قرار دادن فیلتری از مواد نانو ممکن شده است که قادر هستند طول موج‌های ضعیف نور را تشخیص دهند و آن‌ها را با طول موج‌های غنی‌تر جایگزین کنند. همانطور که طول موج رنگ‌هایی چشم انسان حساسیت کمتری به آن‌ها دارد کنترل شده، طول موج‌های بسیار بلند که سبب ناخالصی رنگ نور هم می‌شوند به حداقل رسیده است. از یک نمایشگر نانوسل، بهترین و با کیفیت‌ترین تصاویر در طول موج های ۵۸۰ تا ۶۱۰ نانومتر پخش می‌شود. به همین دلیل است که شبکه ۴K که اکنون در پخش آزمایشی است تمام ساعات روز تصاویری از منظره‌های پاییز یا جنگل‌های سرسبز پخش می‌کند.

در یک تلویزیون نانوسل بجز کیفیت بی‌نظیری که از رنگ‌ها و تصاویر دریافت می کنید، زاویه تصاویر هم بی نقص شده است. سابقا برای اینکه در بهترین زاویه از تلویزیون قرار می گرفتید باید مستقیما در برابر آن می‌نشستید. به لطف فناوری نانوسل در آرایش ذرات نانو و در نتیجه زاویه نور خروجی، می‌توانید در هر موقعیتی (چه ایستاده و چه نشسته در کنار تلویزیون) قرار بگیرید و محدوده دید خود را از ۶۰ تا ۱۷۸ درجه تنظیم کنید.

نتیجه گیری

هر ماشین پیچیده وقتی مفید است که ارتباط چند منظوره با محیط بیرونی خود داشته باشد. اگر قرار باشد هر نانوماشینی که طراحی می‌شود در مقیاس‌های زندگی بشر کار مفیدی انجام دهد، در این صورت باید بین مقیاس نانو و مقیاس سانتی‌متر ارتباط زیادی برقرار کنیم جدای این موضوع که می‌دانیم برای دوام یک قطعه در مقیاس نانو، سیم کشی باید به گونه‌ای باشد که هیچ سیگنال ناخواسته یا نویزی از محیط بیرون به داخل سامانه نفوذ نداشته باشد. ال جی سریلند از این امتحان بیرون آمده است و در حال حاضر تنها برندی در جهان است که انحصار فناوری ساخت سیستم تمام نانوی صوتی-تصویری را دارد.

منابع

- فن تلویزیون رنگی، نویسنده: ممتاز ایلماز، ترجمه: دکتر ماهرخ مقصودی، انتشارات دانشگاه سمنان
- نانو فیزیک و فناوری نانو: آشنایی مقدماتی با مفاهیم مدرن علوم نانو، نویسنده: ادوارد ل. ولف، ترجمه: دکتر جعفر جهان پناه، انتشارات جهاد دانشگاهی واحد تربیت معلم
- https://offkharid.com/blog/17
- https://kardantv.com/
- https://tamirateshiraz.ir/8136-2/
- Digital Television: Technology and Standards, John Arnold & Michael Frater & Mark Pickering, Published by John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey.
- https://gogosmart.pro/en/texnika/televizor/texnology/nanocel.html
- . https://www.smartprix.com/bytes/lg-qned-vs-samsung-neo-qled-mini-led-tvs-difference-explained/?amp

کاربرد نانو در معماری و ساخت‌وساز

مهسا همتی - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)- mhsahmti21@gmail.com

نازنین نوری - کارشناسی شیمی محض دانشگاه الزهرا(س)- nazaninnouri634@gmail.com

چکیده

فناوری نانو نویدبخش پیشرفت‌های چشم‌گیری در زمینه‌های مختلف علمی، صنعتی و ازجمله، صنعت ساخت و ساز است. این فناوری، فرصت‌های فراوانی در جهت تقویت رقابت در صنعت ساخت‌وساز، نظیر ساخت‌وساز سریع‌تر، مطمئن‌تر، مطلوب‌تر، پایدارتر و مقرون‌به‌صرفه‌تر را فراهم کرده است. فناوری نانو تقریباً در تمام بخش‌های ساختمان شامل اسکلت، نما، سیستم‌های ساختمانی و طراحی داخلی کاربرد دارد. استفاده از این فناوری در صنعت ساختمان، موجب تولید مصالح ساختمانی چند منظوره با کارایی بالا شده و ضمن ایجاد ارزش افزوده، باعث افزایش دوام و کیفیت مصالح ساختمانی شده است. سطوح خودتمیزشوندهٔ نانویی با کاهش هزینه‌ها و انرژی لازم برای تمیزکردن، کاربرد بالا و کارایی مطلوب نانوپوشش‌ها و نانوعایق‌ها نسبت به فرم غیرنانویی‌شان، ازجمله تأثیرات مثبت ورود فناوری نانو به حوزهٔ معماری و ساخت‌وساز است که در این مقاله، به‌مفصل به آن خواهیم پرداخت.

کلیدواژه‌ها

فناوری نانو، ساخت‌وساز، مصالح

مقدمه

در ابتدای هزارهٔ سوم میلادی، فناوری از جنس نانو، نوید انقلاب صنعتی دیگری را می‌دهد که از آن به‌عنوان موج چهارم انقلاب صنعتی یاد می‌شود. بسیاری از پژوهشگران بر این باورند که در آینده‌های نه‌چندان‌دور، همهٔ اشیاء، بر مبنای مقیاس نانو ساخته شده و خواص‌شان در آن مقیاس شکل می‌گیرد و تولید همهٔ اشیاء دست‌ساز بشر نیز دچار تحول خواهند شد. بنابراین، تغییر و تحول مصالح ساختمانی و فناوری ساخت، امری امکان‌پذیر به‌نظر می‌رسد و باید از هم‌اکنون، تأثیرات آن بر معماری را بررسی کرد.

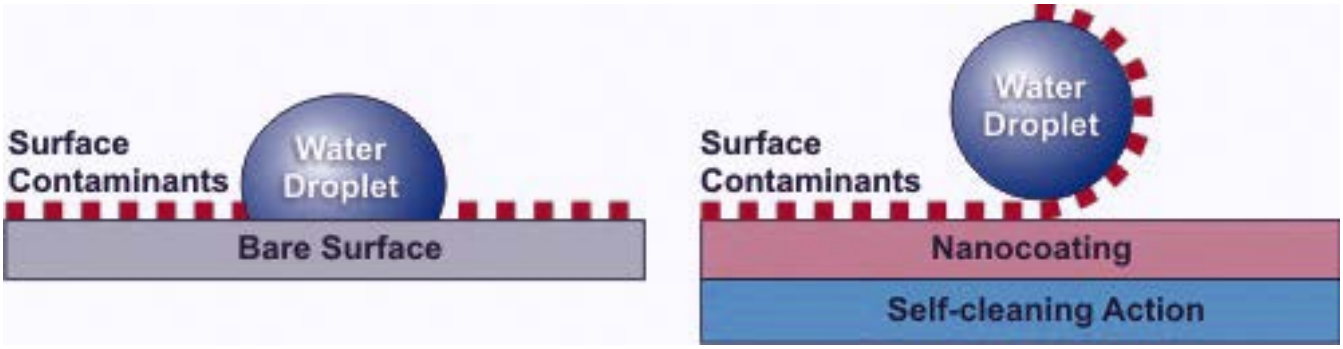
حال، این سوال مطرح می‌شود که معماری چگونه می‌تواند با علم و فناوری نوظهوری همچون نانو، درآمیزد و پیشرفت کند؟

کاربرد فناوری نانو در معماری را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد:

- معماری بیونیک (کاربرد هندسه و ساختار کربنی در معماری بناهای گوناگون)
- بهره‌گیری از مواد و مصالح ساخته‌شده با استفاده از مواد نانو

محصولات نانو در حوزهٔ معماری

- سطوح خود تمیزشونده و آسان تمیزشونده
- آب‌گریز با خاصیت نیلوفر آبی
- آب‌دوست، آسان تمیزشونده
- خود تمیزکنندهٔ فوتوکاتالیستی
- نانوپوشش‌ها
- ضد انعکاس
- ضد اثرانگشت
- حفاظت در برابر اشعهٔ ماورابنفش
- حفاظت در برابر تابش خورشید
- ضد بخار
- تصفیه‌کنندهٔ هوا
- نانوعایق‌ها
- عایق حرارتی
- ضد حریق
- تنظیم‌کنندهٔ دما
- عناصر خود ترمیم‌شونده
- ضد خش و خراش
- سطوح ضد باکتری و میکروب‌کش
- آنتی‌باکتریال
- نانوفناوری در تولید فولاد و بتن



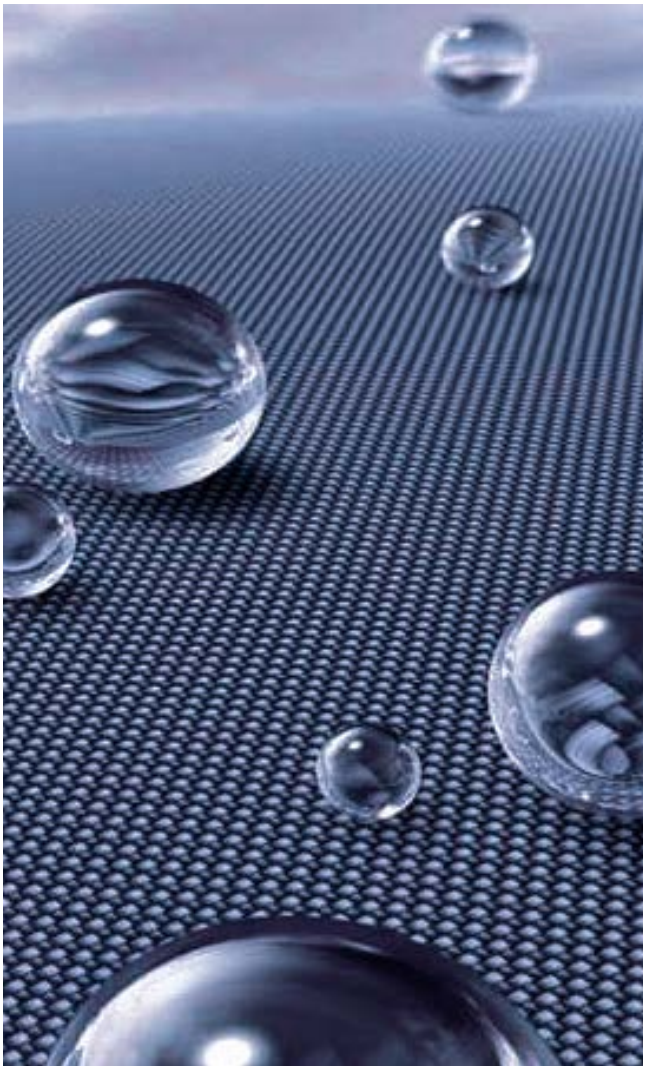
سطوح خود تمیزشونده و آسان تمیزشونده

به‌منظور کاستن از هزینه‌های نگهداری و تمیزکردن سطوح، فناوری نانو برای ایجاد مکانی برای سطوح خود تمیزشونده و آسان تمیزشونده، پا به این عرصه نهاده است و با استقبال چشم‌گیری از سوی طراحان، سازندگان و مالکان ابنیه، مواجه شده‌است. به‌منظور درک فرآیند خود تمیزشوندگی مصالح، تعقیب دو مسیر را پیش رو داریم: یکی ویژگی هیدروفوبیک (آب‌گریزی) و دیگری ویژگی هیدروفیلیک (آب‌دوستی). سطوح انعطاف‌پذیر و خود تمیزشونده برای کاربرد روی شیشه، فولاد، کاغذ و سایر مواد، پوشش جدیدی از محققان دانشگاه کالج لندن، در برابر رطوبت (حتی پس از خراشیده‌شدن یا قرارگرفتن در معرض روغن)، مقاومت می‌کند. نقاط ضعیف معمول برای پوشش‌های دافع معمولی این پوشش (که از نانوذرات دی اکسید تیتانیوم پوشش‌داده‌شده، ساخته شده است) آب، روغن و حتی شراب قرمز را با دفع مواد مهاجم از سطح آن و از بین بردن کثیفی در این فرآیند، دفع می‌کند.

با سطوح هیدروفیلیک (آب‌دوست) هم می‌توان سطوحی خود تمیزشونده خلق کرد. خود پاک‌کننده، به این معنا نیست که سطوح، هرگز نیازی به تمیزکردن ندارند؛ گرچه ممکن است بازه‌های زمانی نظافت سطوح را افزایش دهد، اما آنچه از آسان‌سازی در این کاتالیز یاد می‌شود، مربوط به مدیریت در حفظ و نگهداری سطوح است.

نانوپوشش‌ها

در صنعت معماری، تعداد زیادی از محصولات مبتنی بر تکنولوژی نانو وجود دارد که بر پوشش‌های سطحی شامل رنگ نما، شیشه‌های پنجره، کاشی‌های سقف، پوشش‌های ضد گرافیتی یا ضد اثر انگشت، وجود دارد. با استفاده از پوشش‌های ضد اثر انگشت می‌توان نشانه‌های لمس انگشتان بر روی سطوح را از نظر محو کرد. با بهره‌گیری از پوشش‌های جدید ضد اثر انگشت، آثار برجای‌مانده از انگشتان، هنوز هم بر روی سطح وجود دارند؛ اما به‌لطف فناوری نانو، نامحسوس می‌شوند. این پوشش‌ها کاری مشابه اثر انگشت انجام داده و تنها اثر آن را کمرنگ‌تر می‌کنند. به این معنا که مشابه آثار انگشت، این پوشش‌ها نیز سبب شکست نور می‌شوند. این پوشش‌ها بسیار نازک‌اند؛ به‌طوری که اگر بر روی فولاد استفاده شده باشند، می‌توان به‌سادگی قطعهٔ فولادی را خم و راست کرد؛ بدون اینکه پوشش یاد شده، دچار شکستگی، خرد شدگی و آسیب‌های دیگر شود.



نانوعایق‌ها

این عایق با استفاده از مواد پلیمری تولید می‌شود و بر پایهٔ رزین‌های اکریلیک است. این عایق بهترین جایگزین، به‌جای سایر عایق‌های موجود در بازار است؛ زیرا به‌آسانی، قابل نصب بوده و از قیمت مناسبی برخوردار است. مواد اولیهٔ موجود در این عایق، باعث می‌شود تا این محصول از دوام بالایی برخوردار باشد و نیاز به تعویض یا تعمیر در دراز مدت نداشته باشد.

انواع عایق نانو:

- صوتی
- حرارتی
- صدا
- رطوبتی

این عایق‌های نانو در موارد زیر کاربرد دارند:

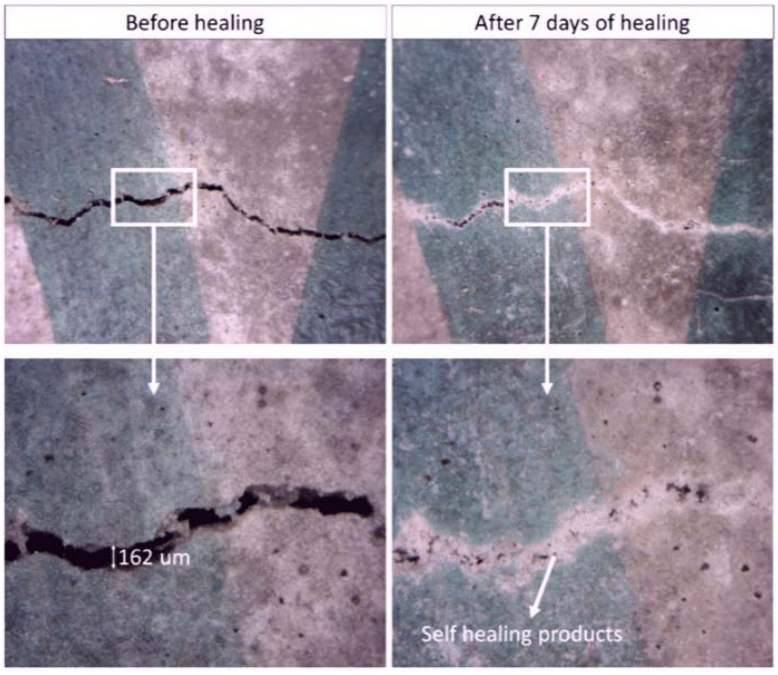
پل‌های ماشین‌رو، سرویس بهداشتی، استخر، نمای ساختمان، پشت بام و کف ساختمان، مخازن ذخیرهٔ آب آشامیدنی، عایق‌بندی حوضچه‌های پرورش ماهی، عایق‌کاری آب‌نما و غازهای مصنوعی، کف کارخانه‌ها و فروشگاه‌ها

عایق نانو برخلاف عایق ایزوگام، نصب بسیار آسان‌تری دارد و به تمامی سطوح، چسبیده می‌شود. در حین پاشیدن این عایق، کمی از آن به خورد سطوح می‌رود. مابقی، مثل یک لایه، روی سطح باقی می‌ماند و از سطوح زیرین محافظت می‌کند. برخلاف عایق‌های دیگر، برای اجرای این عایق، نیازی به خشک و تمیزبودن سطحی که قرار است عایق‌کاری روی آن انجام شود، نیست؛ زیرا این عایق به تمامی سطوح، به‌خوبی می‌چسبد. ویژگی خاص این عایق باعث می‌شود تا مراحل عایق‌بندی با سرعت بالایی انجام شود.

عناصر خود ترمیم‌شونده

مواد خود اصلاح‌شونده به موادی گفته می‌شود که به‌صورت جزئی یا کامل، آسیب وارده به خودشان، مثل تَرَک را بهبود می‌بخشد و انتظار می‌رود که خواص اصلی آن‌ها حفظ شود.

مواد خود ترمیم‌شونده به‌عنوان دسته‌ای از مواد هوشمند مطرح شده‌اند که به‌صورت خودکار، آسیب سطحی یا درونی آن‌ها ترمیم می‌شود. کامپوزیت خود اصلاح‌شونده از یک مادهٔ کامپوزیتی با زمینهٔ پلیمری و ساختاری تقویت‌شده با الیاف و مادهٔ اصلاح‌کننده، تشکیل شده‌است. در این کامپوزیت، یک عامل اصلاح‌کننده، میکروکپسول شده و یک کاتالیزور شیمیایی جامد، درون فاز زمینهٔ پلیمری، پراکنده شده‌است. فرآیند اصلاح‌کنندگی با انتشار ترک به داخل میکروکپسول‌ها آغاز می‌شود و سپس عامل اصلاح‌کننده، در داخل صفحهٔ ترک، آزاد می‌شود. ظاهرشدن عامل اصلاح‌کننده در برابر کاتالیزور شیمیایی، باعث شروع‌شدن پلیمریزاسیون (پلیمرسازی) و اتصال صفحات ترک به یکدیگر می‌شود.



سطوح ضد باکتری و میکروب‌کش

روکش‌های جدیدی ساخته شده است که به‌صورت مداوم، می‌تواند سطوحی را که در معرض عوامل زیستی همانند هاگ‌ها قرار دارند را ضدعفونی کند. می‌توان از این روکش‌ها در محدودهٔ وسیعی از کاربردهای نظامی و امنیتی نیز استفاده کرد. این روکش‌ها با استفاده از روش‌های معمول، روی سطح اعمال می‌شوند.
افزودنی‌های روکش‌ها در مقیاس نانومتری طراحی می‌شوند تا اجزای ضد میکروبی، در سطح تماس هوا قرار گرفته و بهترین برهم‌کنش را با عوامل بیماری‌زا داشته باشند. این افزودنی‌ها حاوی مقدار بسیار کمی از اجزای ضد میکروبی هستند. میزان تأثیر این مواد، به میزان سطح تماس آنها با محیط، وابسته است. در این حالت، آلودگی و مواد روغنی روی سطح، با تابش نور خورشید به سطح، تجزیه شده و از بین می‌رود؛ این ماده می‌تواند دی‌اکسید تیتانیوم باشد.
محققان، نانوبلورهای سلولز مشتق‌شده از الیاف چوب را به بتن اضافه می‌کنند. مواد تقویت‌شدهٔ نانو معمولاً در طیف وسیعی از خواص مکانیکی و شیمیایی از جمله مقاومت، مقاومت در برابر ضربه و انعطاف‌پذیری، از جایگزین‌های معمولی، بهتر عمل می‌کنند. وقتی این کار روی مصالح ساختمانی مانند بتن اعمال می‌شود، با توجه به نیاز به مواد کمتر برای دستیابی به اثر مشابه، به کاهش ردپای محیطی سازه کمک می‌کند. اضافه‌کردن افزودنی نانوکریستال، فرآیند پخت بتن را افزایش می‌دهد و به بتن اجازه می‌دهد تا آب را به‌طور مؤثرتر و بدون تأثیر قابل توجهی بر وزن یا چگالی خود، استفاده کند.

به‌طور کلی، نتایج حاصل از بهره‌گیری از فناوری نانو در حوزهٔ معماری، عبارتند از:
۱. کاهش ضایعات و نخاله‌های ساختمانی ناشی از سیستم سنتی ساخت‌وساز، به‌دلیل نوعی صنعتی‌سازی محصولات
۲. کاهش وزن مصالح و عناصر ساختمانی و مقاومت در برابر زلزله
۳. بهبود کیفیت مصالح در جهت کاهش مصرف انرژی‌های فسیلی
۴.بهبود کیفیت مصالح ومقاومت در برابر زلزله
۵. کاهش هزینهٔ نگهداری به‌دلیل پیشگیری از آسیب‌های طبیعی، مکانیکی و کاهش نیاز به نگهداری
۶. صیانت و حفظ منابع طبیعی
۷. اقتصاد پویا و بازگشت سرمایه
۸. خلق محیطی پاسخ‌ده و ایده‌آل و جلوگیری از طراحی و ساخت بناهای فرم‌محور
۹. سازگاری با طبیعت
۱۰. ایجاد سازه‌های پایدارتر بر مبنای ساختار فرمی نانو

نتیجه‌گیری

در دنبالهٔ معماری ارگانیک «فرانک لوید رایت» (که در آن، هدف، خلق ساختارهایی در سازگاری با طبیعت بود)، امروزه این مسئله در قالب معماری پایدار و افق جدید آن، یعنی نانوتکنولوژی، مطرح و مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. درواقع، مصالح، هویت ثابت خود را از دست می‌دهند و دیگر، معماری در زمان و مکان، محدود نخواهد شد. چنین مصالحی، امکانات تازه‌ای را برای تکمیل و بهبود معماری و اندیشیدن دربارهٔ شکل جدیدی از زندگی، به‌وجود می‌آورند.

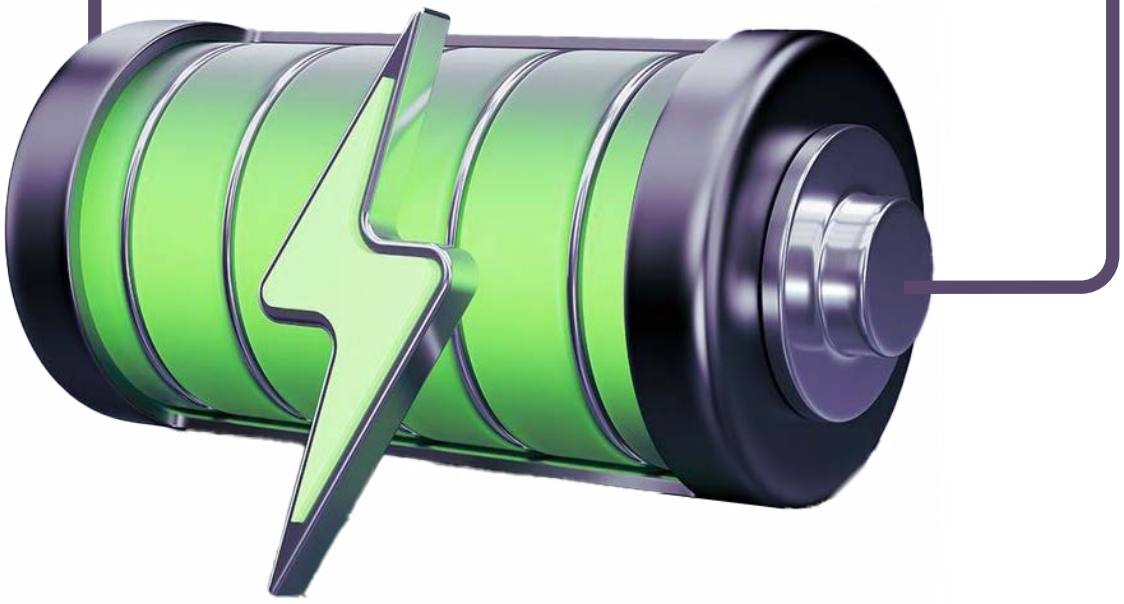
منابع

- Allard Architecture, The Nano Tower, Retrieved 2012-04-18, Available on http://www.allard-architecture.com/nano%20towers.
- Abbasalipoor, S.)2007(. Nano Houses Future Home, HONAR-HA-YE-ZIBA, 30, 83.
- Asadifard, R.)2004(. An Overview of Nanotechnology Applications, Tehran, Technology Co-operation Office, Nano Technology Research Committee.
- Bittnar Z., Bartors P.J.M, Nemecek J., Smilauer V. & Zeman J.)2009(. Nanotechnology in Construction 3)Pro- ceedings of the Nicom3(, 1st Edition, Springers.
- Detail de Architektupotal, Seitzstrasse, Retrieved 2011-10-22, Available on www.detail.de/artikle_seitzstrasse-23- muenchen-pool-architekten_24244_de.html.
- Elvin, G. & Carpenter, W.)2003(. The Architect's Guide to Design-Build Services, John Wiley & Sons, NY.
- Fazeli, A., Zarei, M., Akhavan, A., Moradi, M., Darab, M., Salimi, A., Seyedmostafavi, S. T., Alikhani, S., Faraz
- kish, M., Moaied, F., Eslamipoor, F., Noroozi, S.)2005(. Nanotechnology Mirror of Creation, Tehran: Atena Press.
- Golabchi, M., Taghizade, K. & Sorooshnia, E.)2011(, Nanotechnology in Architecture & Construction Engineer-ing, Tehran: University of Tehran Press.
- Gou Z. & Tan L.)2009(. Fundamentals and Applications of Nano Materials, 1st edition, Boston, USA, ARTECH HOUSE.
- Hyer Andrew, Microchips and Nanotubes: Using Carbon Nanotubes in Electronics, Retrieved 2012-08-13, Avail-able on http://mitangles.wordpress.com/hyer/
- Jncc, Self-Cleaning Paint and Fabric Inspired by the Sacred Lotus, Retrieved 2013-07-23, Available on http://jncc.defra.gov.uk/page-5592
- Johansen John M.)2002(. Nanoarchitecture, A New Species of Architecture, New York: Princeton Architectural Press.
- Lamster M., Lebbeus W. & Johansen J. : Memories of Architecture's Lost Visionaries, Retrieved 2013-05-28, Available on http://observatory.designobserver.com/feature/lebbeus-woods--john-johansen-memories-of-archi- tectures-lost-visionaries/37088/
- Leydecker Sylvia, Hello Nanomaterials – Towards Cultural)R(Evolution, Retrieved 2013-06-08, Available on http://hellomaterialsblog.ddc.dk/tag/nanotechnology/feed/
- Leydecker, Sylvia,)2008(Nano Materials in Architecture, Interior Architecture and Design, BirkhauserVerlag AG.
- Lymt, S., Antoine, P. & Schneider, J.)2001(. Global Technology Revolution: Global Trends in Biotechnology, Nanotechnology, Materials Technology & Information Technology until 2015, Tehran: Nanotechnology Policy Studies Committee Publications.
- Linkon I. & Steevens J.)2009(, Nanomaterials: Risks Benefits, Springer.
- Michael F. Ashby, Paulo J. Ferreira, and Daniel L. Schodek,)2009(: NanoMaterials, NanoTechnologies and De-sign. An Introduction for Engineers and Architects, Elsevier Ltd
- Nanotechnology Conference,)2001(. Nanotechnology, the Next Industrial Revolution, Tehran:Atena Press.

در سر تیتر خبرها

نانومواد، عمر باتری‌ها را تا یک و نیم برابر افزایش می‌دهند!

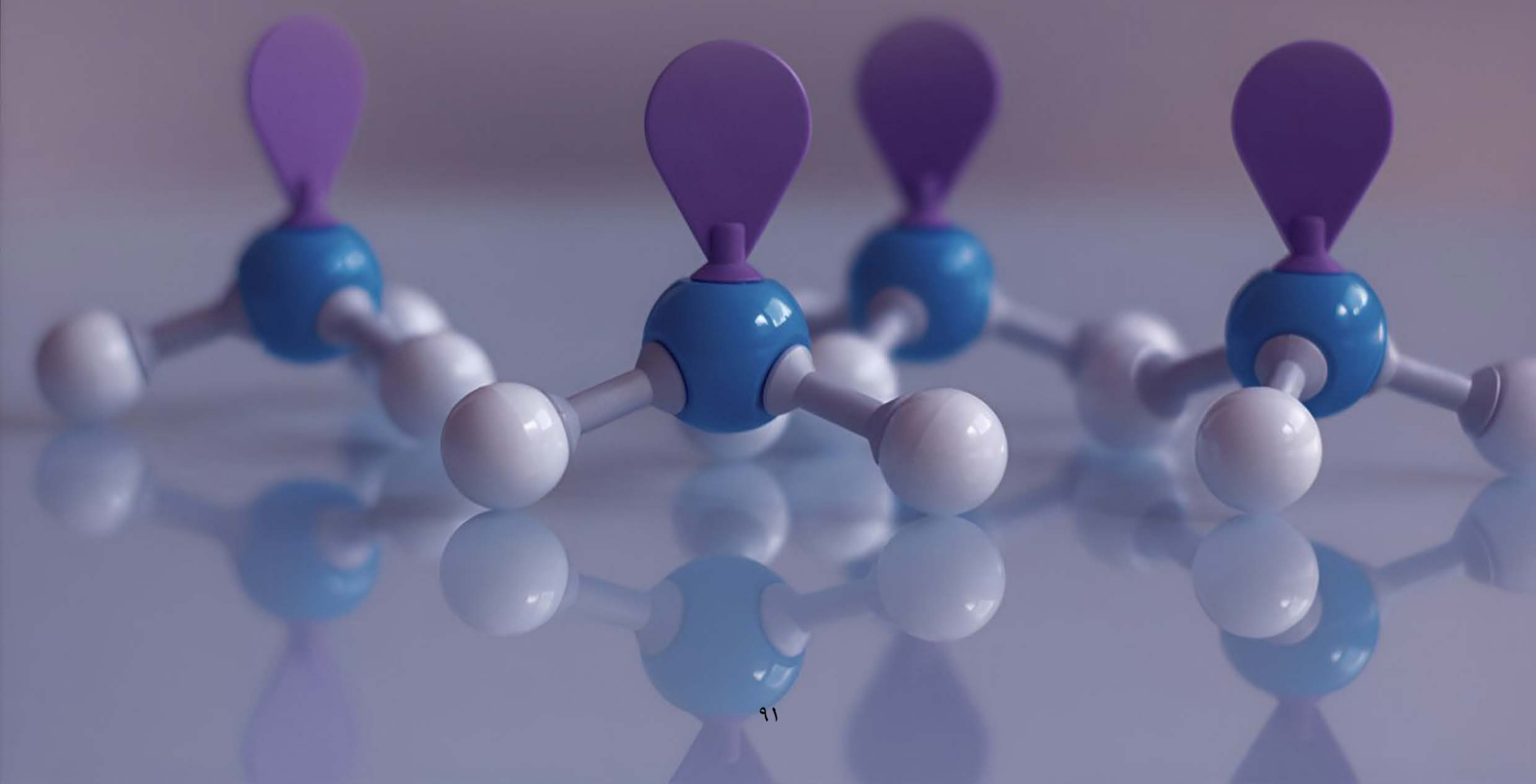
یک شرکت ایرانی با تولید و عرضه ترکیباتی موسوم به اکسپندر باتری، امکان افزایش طول عمر باتری تا یک و نیم برابر را فراهم کرده است. افزایش تعداد چرخه شارژ/دشارژ از ۱۰۰ تا ۱۵۰۰ چرخه و همچنین کاهش اجزای مورد نیاز برای باتری، از دیگر مزیت‌های این محصول است.باتری سرب اسید یکی از قدیمی‌ترین نوع باتری قابل شارژ بوده که توانایی ایجاد جریان‌های بالا را دارد. این ویژگی همراه با هزینه کم، آن‌ها را برای استفاده در وسایل نقلیه موتوری مناسب کرده است تا جریان بالا مورد نیاز موتورها را فراهم کنند. این شرکت موفق به توسعه فناوری برای بهبود این نوع باتری‌ها شده است. اکسپندر باتری سرب-اسید این شرکت حاوی نانوذرات است. این نانوذرات به دلیل مساحت سطحی زیاد و درنتیجه مساحت تماس بالاتر الکترود/الکترولیت، میزان بالاتری از شارژ/دشارژ را ایجاد کرده و مسیر کوتاهی برای انتقال سریع بار ایجاد می‌کند.



زهرا محمد جعفری - کارشناسی شیمی کاربردی دانشگاه الزهرا(س)- zmjafari78@gmail.com

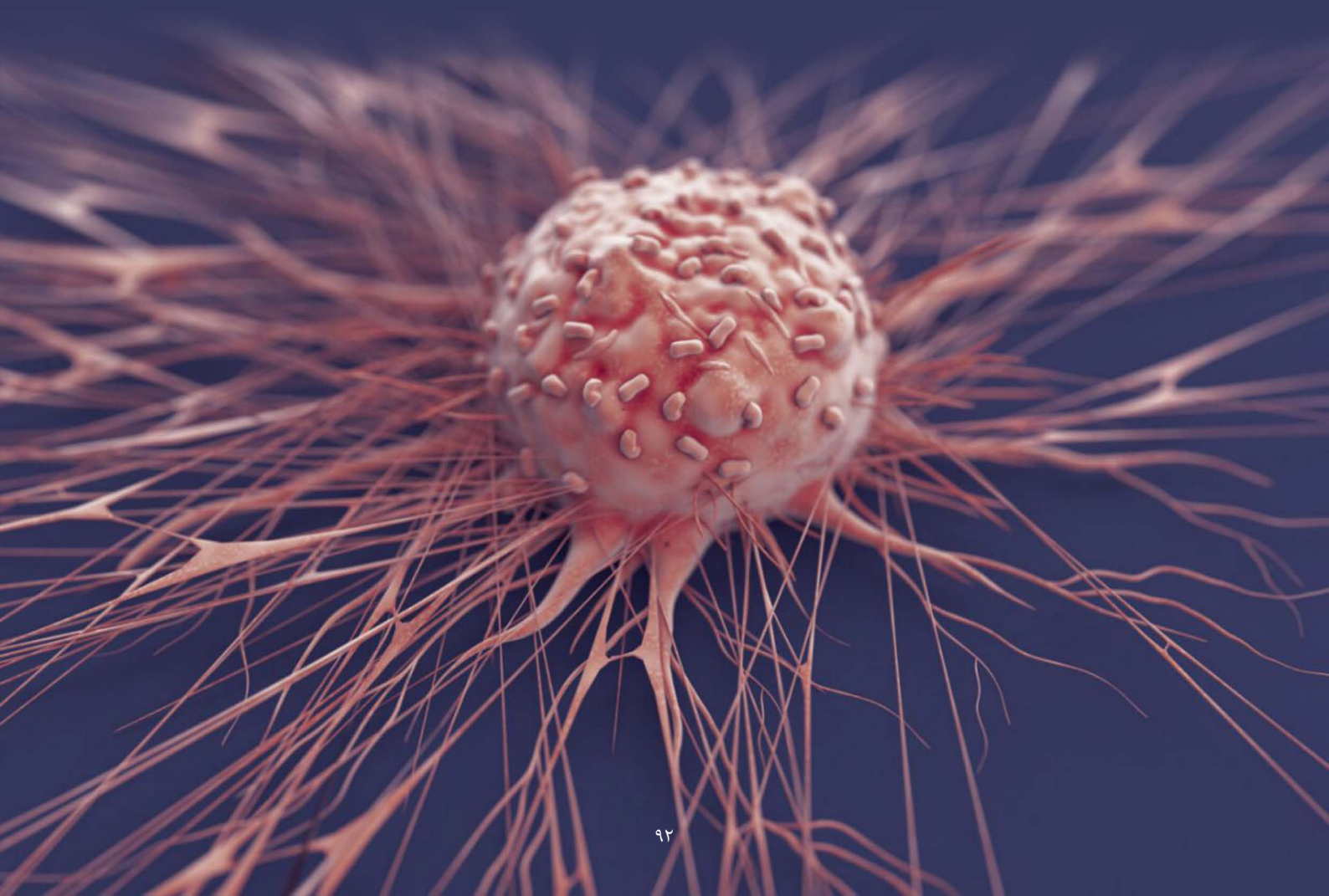
تولید صنعتی آمونیاک با فناوری نانو متحول خواهد شد؟

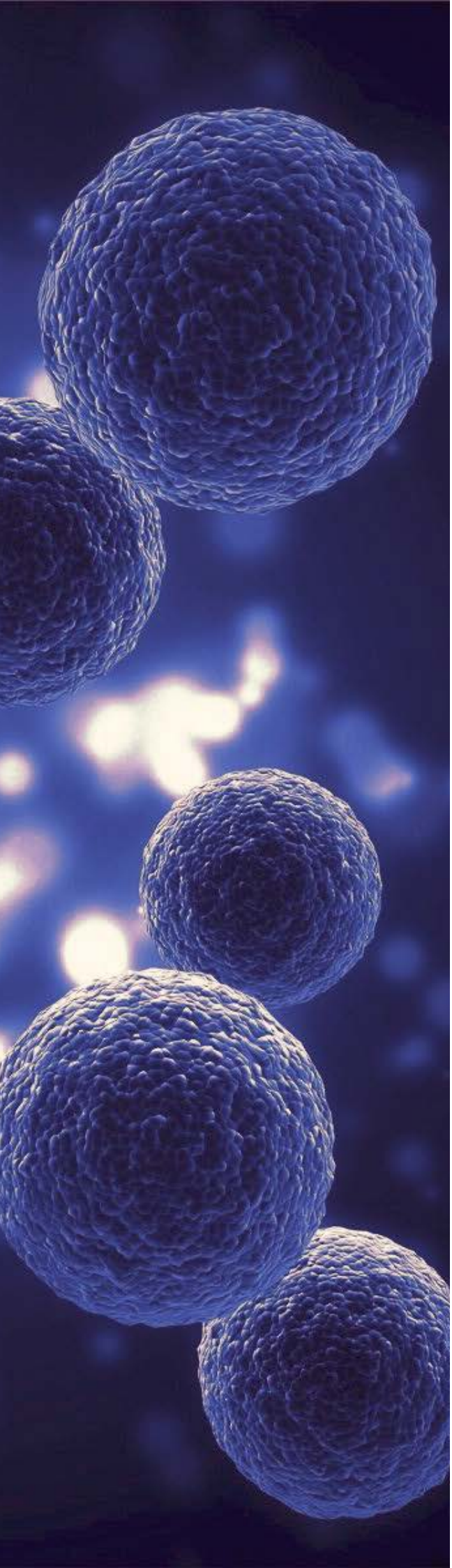
محققان دانشگاه فلوریدا مرکزی از مکانیسم‌های کلیدی برای تولید آمونیاک پایدار پرده برداشتند. آمونیاک یک ماده اساسی در بسیاری از کودها برای تولید مواد غذایی است، اما روش تولید اصلی آن انرژی و سوخت نیاز دارد. محققان دانشگاه فلوریدا مرکزی در تلاشند تا با افزایش کارایی یک روش پایدار، این مسئله را تغییر دهند. یک تیم تحقیقاتی از دانشگاه فلوریدا مرکزی، یافته‌های مهم خود در مورد سنتزالکتروشیمیایی آمونیاک، پیشبرد تحقیقات پایدار کود و در نتیجه کمک به تلاش‌های جهانی ایمنی مواد غذایی را منتشر کردند. آمونیاک، ترکیبی از نیتروژن و هیدروژن، یک ماده اساسی در بسیاری از کودها برای تولید مواد غذایی است. با این حال، روش اصلی تولید آن،انرژی و سوخت زیادی نیاز دارد و ۳ تا ۵ درصد از تولید گاز طبیعی جهان را مصرف میکند و بیش از ۱ درصد از انتشار جهانی کربن را به خود اختصاص میدهد. محققان با استفاده از روتنیوم فلزی به عنوان یک کاتالیزور، کارآمدترین روش برای تولید آمونیاک را از طریق یک روش تولید پایدار شناسایی کردند. محققان می‌گویند، این روش تولید میتواند پایدارتر باشد وقتی برق از منابع تجدیدپذیر مانند خورشیدی یا باد برای تأمین انرژی سنتز الکتروشیمیایی استفاده می‌شود. نانوذرات روتنیم از حدود چهار نانومتر، بهترین عملکرد کاتالیزوری برای واکنش احیاء نیتروژن را دارند. فعالیت در چهار نانومتر به اوج خود رسید و سپس با افزایش دو برابری ابعاد، این کارایی پنج برابر کاهش می‌یابد، که نشان‌دهنده اثر مهم ندازه ذرات روتنیم در کاتالیزور است.



دومین تجربه تجاری‌سازی مشترک داروی حاوی نانوذرات آلبومین

داروی ضد سرطان آلبومین محصولی است که به‌طور الکترواستاتیک داروهای ضد سرطان سمی را با استفاده از آلبومین موجود در خون انسان، به‌عنوان حامل دارو به آلبومین متصل می‌کند. آلبومین به عنوان حامل مورد مطالعه قرار گرفته است که داروهای مختلفی را از طریق پیوندهای الکترواستاتیک یا شیمیایی با زیست سازگاری عالی در خون منتقل می کند. در مطالعات غیر بالینی اثربخشی عالی در مدل‌های حیوانی مبتلا به سرطان جامد نشان داده است. در توصیف رفتار داخل بدن نانوذرات، برای شاخص‌های ارزیابی کلیدی مانند غلظت داروهای آزاد و محصور شده و تجمع دارو در اندام‌های اصلی مناسب بود. براساس موارد فوق، شرکتی در نیمه دوم سال جاری فاز تجاری‌سازی را برای دو تا سه داروی ضد سرطان حاوی نانوذرات جدید ثبت کند.





روش جدید برای خنک‌کردن چندین نانوذره به‌طور همزمان

پژوهشگران نشان دادند که با استفاده از انبرک نوری می‌توان چندین نانوذره را به طور همزمان تا دمایی نزدیک صفر مطلق سرد کرد. گروهی از مهندسان فناوری اطلاعات و مهندسی برق در ETH، روشی را برای به دام انداختن و خنک‌کردن چندین نانوذره به‌طور مستقل از بار الکتریکی خود تا چند میلی‌کلوین ایجاد کرده‌اند.این محققان در آزمایشات خود، از یک انبرک نوری، برای گرفتن یک کره شیشه‌ای ریز که در اندازه کمتر از ۲۰۰ نانومتر در داخل دستگاه خلاء بود، استفاده کردند. به دلیل انرژی حرکتی، کره به جلو و عقب در داخل انبرک نوری نوسان می‌کند. دامنه نوسان با انرژی حرکتی ذرات افزایش می‌یابد، که با دمای ذرات افزایش پیدا می‌کند. یک آشکارساز سبک، که نور لیزر پراکنده شده توسط کره را جمع می‌کند، می‌تواند تعیین کند که در هر زمان معین، کره در کدام جهت در داخل کره نوسان می‌کند. برای مقابله با حرکت کره هنگام رفتن به سمت چپ، انبرک به سرعت به سمت راست تغییر می‌یابد. هنگامی‌که به سمت راست حرکت می‌کند، انبرک بخش اصلاح‌کننده را به سمت چپ تغییر می‌دهد. با انجام این کار، دامنه نوسان و در نتیجه، دمای مؤثر آن به تدریج کاهش می‌یابد و به چند هزارم از درجه‌ای بالاتر از صفر مطلق می‌رسد.

منابع

News.nano.ir

(۱۹۵۵ – اکنون)

کی.اریک درکسلر

از برجسته‌ترین و معروف‌ترین مهندسان آمریکایی در زمینه نانوفناوری مولکولی

طراحی دیجیتال درکسلر: یاسمین رزاقی

معاونت آموزشی دانشگاه الزهرا(س) . تهران