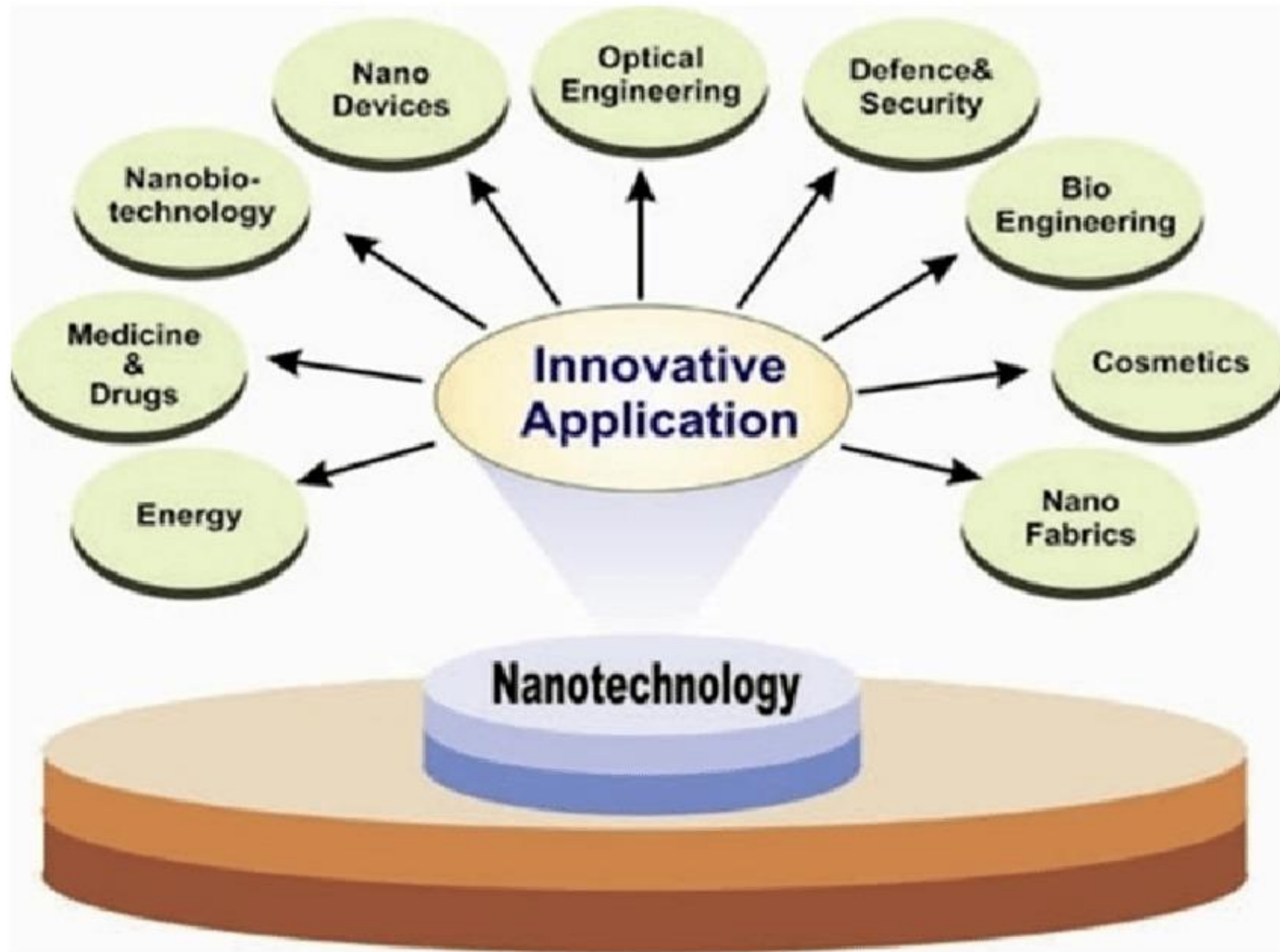




# APPLICATIONS OF NANOTECHNOLOGY





## **Nanobiotechnology**

- development of diagnostic devices, contrast agents, analytical tools, therapy, and drug-delivery vehicles
- They are able to attack cancer cells selectively without harming other healthy cells.
- Some nanoparticles have also been used to enhance pharmaceutical products such as sunscreen.

# Applications of Nanobiotechnology

- **Nanopore Technology**
  - Biological Pores
  - Solid State pores
- **Nanomedicine**
- **Molecular Nanotechnology**
- **Diagnostic Applications**
- **Therapeutic Applications**
- **Tissue Engineering**



## کاربرد نانوتکنولوژی در درمان سرطان ها

- داروهای ضد سرطان بر روی نانوذرات از ترکیبات مهندسی شده قرار گرفته و به داخل جریان خون هدایت می شوند.
- ذرات نانو به گونه ای طراحی می شوند که بتوانند دوز بالاتری از دارو را با خود حمل کرده و به محل مورد نظر که گرفتار سرطان است برسانند.
- در واقع این ذرات تهدیدی برای سلول های سالم بدن به حساب نمی آیند و تنها بر سلول های سرطانی اثر کرده و آنها را از بین می برند.
- بنابراین این روش نوعی درمان هدفمند به حساب می آید.

## هایپرترمیا

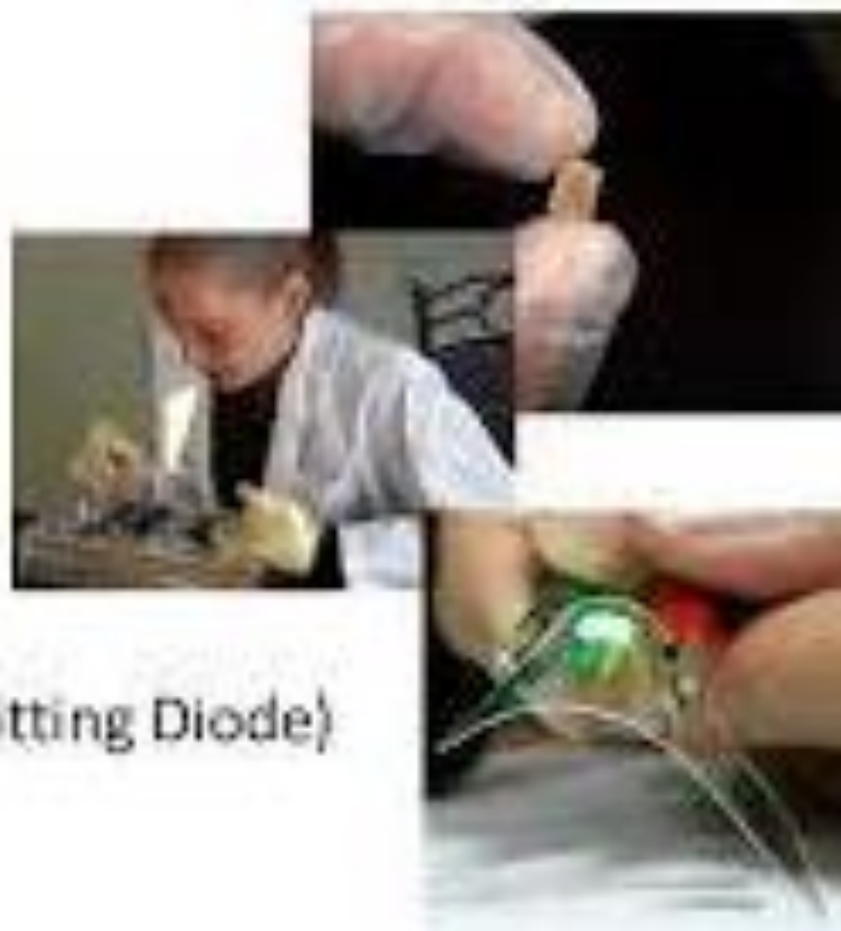
- درمان سرطان با استفاده از گرما که شامل افزایش دمای بافت‌های حاوی تومور، معمولاً تا بیش از ۴۲ سانتیگراد است. هدف آن از بین بردن سلول‌های سرطانی است.
- از جمله روش‌های متداول گرمادرمانی: استفاده از امواج میکروویو، لیزر درمانی و استفاده از تابش‌های یونیزه کننده
- روش‌های نوین: روش هایپرترمیا با استفاده از نانوذرات مغناطیسی
- هایپرترمیای مغناطیسی، به تولید حرارت به وسیله نانوذرات مغناطیسی از طریق اعمال میدان مغناطیسی متناوب خارجی گفته می‌شود.
- نانوذرات مغناطیسی که برای گرمادرمانی مورد استفاده قرار می‌گیرند، می‌توانند فرومغناطیس باشند.
- سیال‌های حامل ذرات مغناطیسی معمولاً آب و یا هیدروکربن‌ها می‌باشند.
- از انرژی گرمایی حاصل، برای ایجاد گرما در درون سلول‌های زنده استفاده می‌شود.
- این روش جهت درمان سرطان، شامل تزریق سیال مغناطیسی حامل ذرات مغناطیسی به طور مستقیم درون تومورهای سرطانی و ایجاد گرما می‌باشد.

## **Nanoelectronics**

- Carbon nanotubes are close to replacing silicon as a material for making smaller, faster and more efficient microchips and devices, as well as lighter, more conductive and stronger quantum nanowires.
- Graphene's properties make it an ideal candidate for the development of flexible touchscreens.

## □ Electronics:

- Nano Transistors
- Nano Diodes
- OLED (Organic Light Emitting Diode)



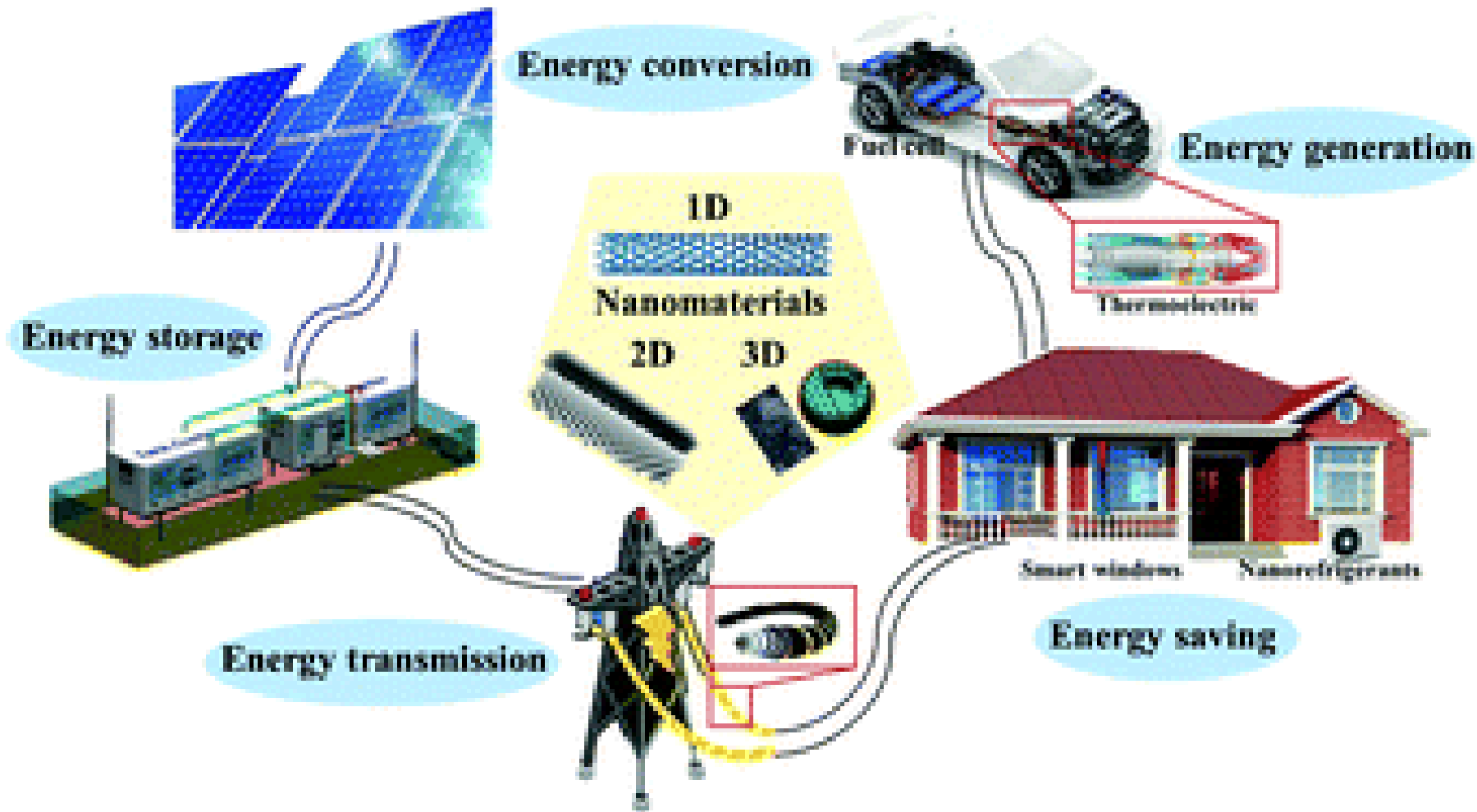


## پردازشگرهای سریع تر

- پردازشگرهای امروزی از ابعاد نانومتری استفاده می کنند. هر چه ابعاد ریزتر باشد، سرعت پردازش سریع تر خواهد شد و هم چنین قدرت پردازش بالایی را می توان در فضایی کم ایجاد کرد.
- خیلی از شرکت ها در حال حاضر در آخرین مراحل توسعه تراشه های پردازنده با ابعادی حدود ۶۰ نانومتر هستند. در این مقیاس از ابعاد نانومتری، تراشه آسیب کمتری را از کمبود انرژی می بیند بنابراین می تواند انرژی کمتری را مصرف نماید و مقدار زیادی انرژی را هم ذخیره کند.
- محققان ترانزیستورهای را طراحی نموده اند که از نانولوله های کربنی استفاده کرده است و این ترانزیستورها پیشرفت های وسیعی را نسبت به ترانزیستورهای مرسوم سیلیکونی نشان می دهند.
- نانولوله های کربنی در مقیاس آزمایشگاهی دو برابر مقدار جریان الکتریکی را نسبت به بهترین ترانزیستورهایی که در بازار وجود دارد انتقال داده اند.

## Energy

- A new semiconductor developed, makes it possible to manufacture solar panels that double the amount of sunlight converted into electricity.
- Nanotechnology also lowers costs, produces stronger and lighter wind turbines, improves fuel efficiency and, thanks to the thermal insulation of some nanocomponents, can save energy.
- Nanotechnology innovations could impact each part of the value-added chain in the energy sector: Energy sources; energy conversion; energy distribution; energy storage; and energy usage.





## سوخت های فسیلی و نانو کاتالیزورها

- تأثیر کلیدی فناوری نانو در این بخش از انرژی، بهبود کارآمدی واکنش‌ها و کنترل فرآیندها به شیوه نانو ساختار سازی می‌باشد.
- به این ترتیب به ازای یک حجم معین، سطح بیشتری در معرض کاتالیزوری که روی آن ریخته شده قرار می‌گیرد در نتیجه باعث افزایش سرعت واکنش‌ها می‌گردد.

## توربین بادی

- یکی از معضلات توربین‌های بادی، شکسته شدن پره‌های آنها به دلایل گوناگون است. از جمله آنها یخ بستن بر روی پره و افزایش وزن آن است.
- با توجه به طول بند این پره‌ها، گشتاور بالایی به تکیه‌گاه آنها وارد می‌شود. حال اگر در شرایطی رویانی پره‌های بخش تشکیل شود، گشتاور وارده به تکیه‌گاه بیش از حد تحمل آن شده و پره می‌شکند.
- فناوری نانو با فوق آب‌گریز کردن سطح پره‌ها از این اتفاق جلوگیری می‌کند. در واقع با فوق آب‌گریز بودن سطح پره‌ها، قطره آبی روی سطح باقی نمی‌ماند که فرصت تبدیل به یخ داشته باشد و باعث بروز مشکلی شود. عموماً این کار با اسپری کردن محلول‌هایی از جنس سیلیکا صورت می‌گیرد.

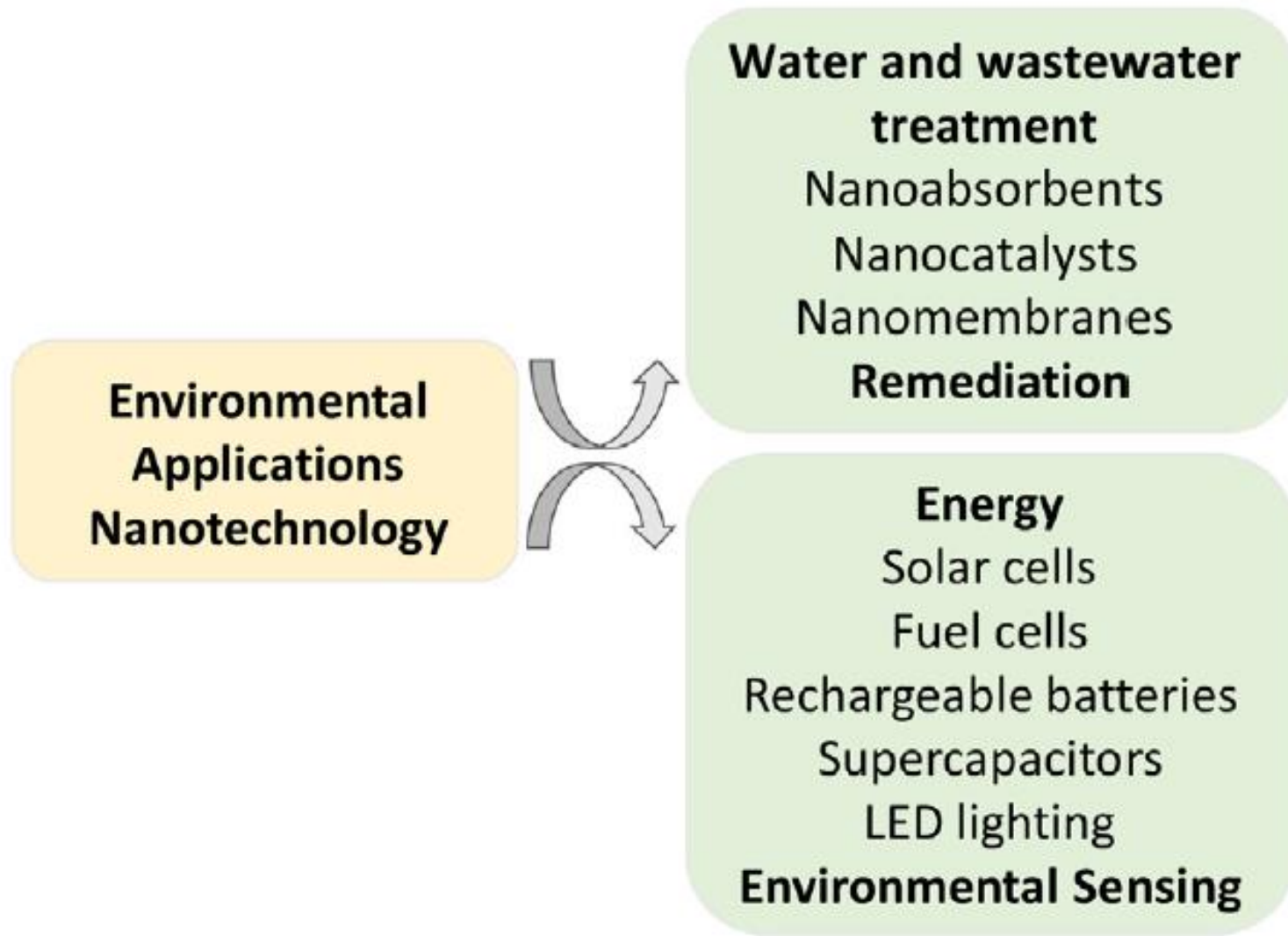


نمایش طرحوار از کاربرد فناوری نانو در صنعت تولید برق



- **Environment**

- Air purification with ions, wastewater purification with nanobubbles or nanofiltration systems for heavy metals are some of its environmentally-friendly applications.
- Nanocatalysts are also available to make chemical reactions more efficient and less polluting.



## تصفیه آب

دو زمینه اصلی در این عرصه عبارتند از:

- فیلتر های نانومتری به منظور افزایش بازیابی آب در سیستم های موجود
- نانوحسگر های زیستی به منظور تشخیص سریع و کامل آلودگی های آب

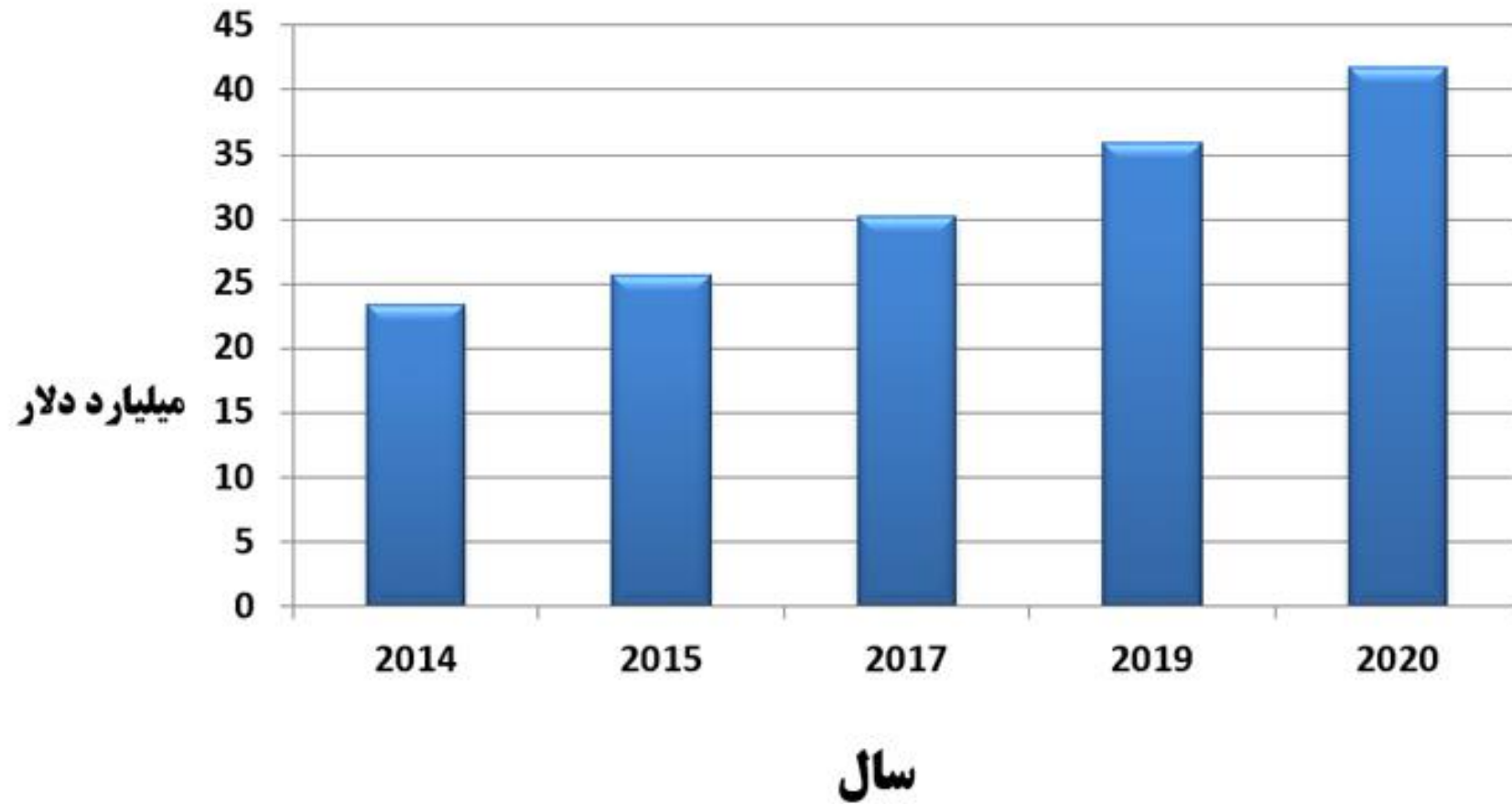
فناوری های جدید همچون نانوفیلتراسیون، امکان تولید آب نانوفیلتر شده را در مقیاس انبوه فراهم می کند. آب تصفیه شده به وسیله نانوفیلتراسیون به اندازه آب معدنی تصفیه شده ارزش دارد. با استفاده از نانوفیلتر، مواد معدنی لازم برای سلامت انسان در آب باقی مانده و مواد سمی و مضر، از آن حذف می شود. نانوفیلتراسیون یک روش مفید بین روش های اسمز معکوس و اولترافیلتراسیون است



از هریک از روش های تصفیه آب و پساب می توان برای از بین بردن آلاینده های خاصی استفاده کرد. به طور مثال، از نانوتیوب های کربنی می توان در ردیابی آلاینده ها استفاده کرد. بدین صورت که چون نانو تیوب ها مولکول های غیر قطبی کربن خالص می باشند، با حل شدن در بعضی از حلالهای آلی می توانند به راحتی توسط گروه های عملکردی متفاوت جهت جفت کردن واکنش و حلالیت آلاینده مشخص، تغییر حالت پیدا کنند و در نتیجه عمل ردیابی آلودگی را امکان پذیر سازند.

همچنین توانایی حذف باکتری ها و انگل ها و نیز مواد رادیواکتیو فلزات سنگین توسط فیلتر آلومینای نانولیفی. توانایی حذف باکتری ها، ویروس ها و قارچ ها توسط غشای سرامیکی نانوحفره ای، حذف نیترات های موجود

در آب بوسیله نانوذرات مغناطیسی و همچنین از بین بردن آلودگی های فلزی به وسیله ژئولیت ها، از دیگر کاربردهای فناوری نانو می باشد.



بازار محصولات فناوری نانو در حوزه محیط زیست

- **Food**

- nanobiosensors could be used to detect the presence of pathogens in food or nanocomposites to improve food production by increasing mechanical and thermal resistance and decreasing oxygen transfer in packaged products.



# Application of Nanotechnology in Food Industry

## Food Processing

**ANTICAKING AGENT**  
Improve consistency & prevent lump formation

**GELATING AGENT**  
To improve of food texture

**NANO ADDITIVES & NEUTRACEUTICALS**  
Improve nutritional value of food

**NANO CAPSULATION & NANOCARRIERS**  
To protect aroma, flavor and other ingredients in food

## Food Packaging

**IMPROVED PACKAGING**  
Use of Nanoparticles to improved physical performance of food

**ACTIVE PACKAGING**  
Nanoparticles as antimicrobial agent

**SMART PACKAGING**  
Nano-biosensors for pathogen detection



# فناوری نانو و صنایع غذایی

نانو فناوری صنایع غذایی به دو بخش تقسیم می‌گردد:

- ریز ترکیبات نانو ساختار غذایی
- حسگرهای نانو ساختار غذایی

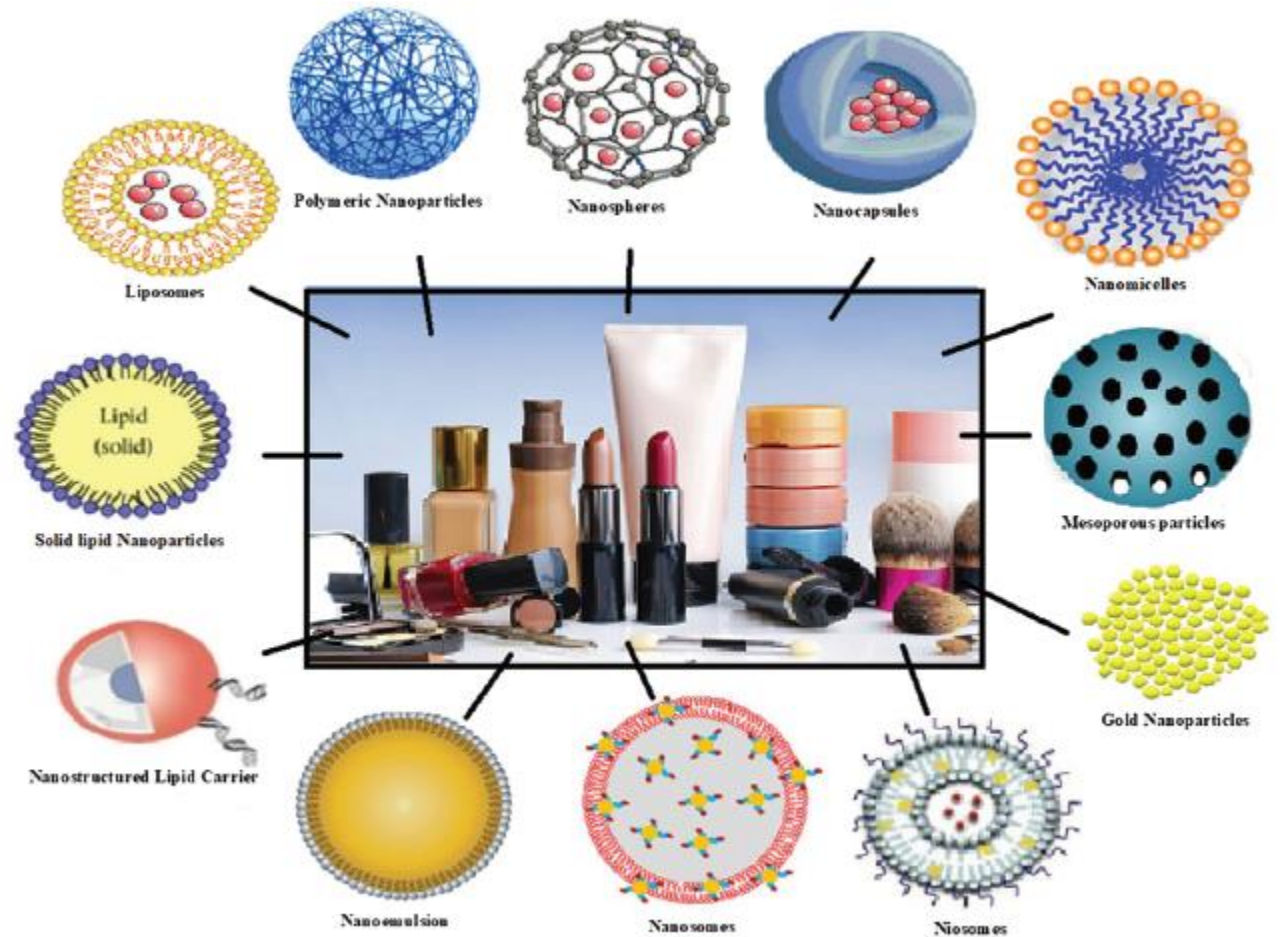
در بخش ترکیبات، ورود ریز ذرات غذایی به فرایند تولید، بسته‌بندی و بخش افزودنی‌های خوراکی می‌باشد. این ورود باعث می‌شود مواد مغذی و ضد میکروب بصورتی هوشمند در اختیار مصرف کننده قرار گیرد.

حسگرهای نانو ساختار هم برای دستیابی به کیفیت و ایمنی بهتر غذاها کمک می‌کنند.

- ضمن اینکه محققین در حال کشف راه‌های جدید ارتقا کیفیت غذاها می‌باشند. همچنین ارزش‌های غذایی تا پایان مدت ماندگاری، بصورت کامل حفظ می‌گردد.
- با اینحال درمیان افزایش توجهات درباره کیفیت غذا و مزایای بهداشتی ذکر شده، لازم است که ایمنی عمومی و نگرانی‌های زیست محیطی هم مورد توجه قرار گیرند.



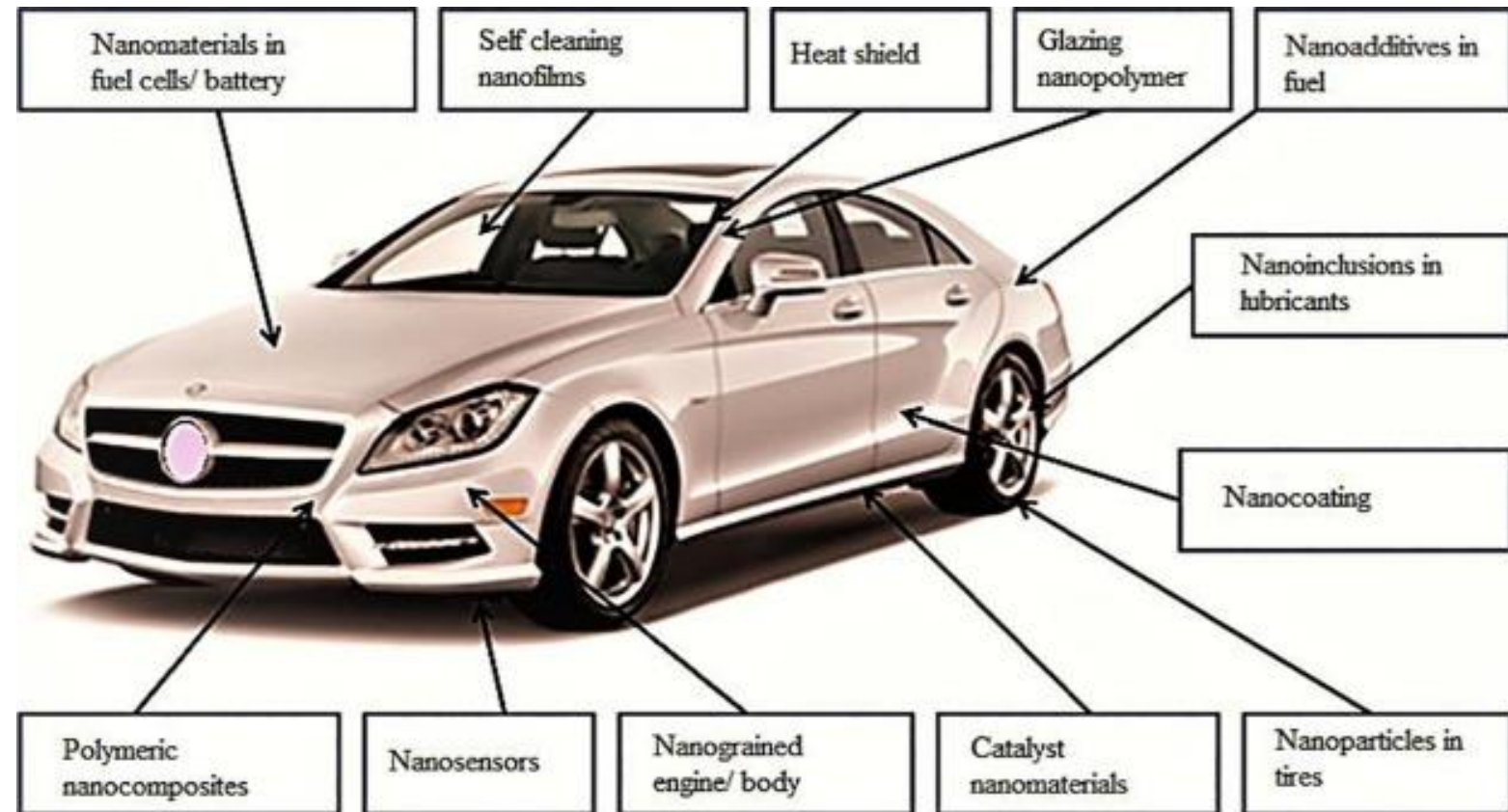
# • Nanotechnology in Cosmetics



# فناوری نانو در لوازم آرایشی

- نانوذراتی مانند نانوذرات اکسید فلز، نانوکپسول‌های پلیمری، فولرن‌ها، نانوکریستال‌ها، نانوذرات چربی جامد و حامل‌های چربی ساختار نانو برای کاربردهای آرایشی بررسی شده‌اند.
- پرکاربردترین نانوذرات اکسید فلز در فرمولاسیون محصولات آرایشی مانند لوسیون‌ها و ضد آفتاب‌ها، تیتانیوم دی اکسید ( $\text{TiO}_2$ ) و اکسید روی ( $\text{ZnO}$ ) هستند.
- آن‌ها فیلترهای اشعه ماورا بنفش کارآمد و پایدار هستند که اشعه UVB و UVA را جذب می‌کنند و از طریق فلورسانس یا گرما قابل مشاهده هستند.
- فرمول‌هایی که از  $\text{TiO}_2$  یا  $\text{ZnO}$  به عنوان تنها عوامل ضد آفتاب استفاده می‌کنند، در مقایسه با به سایر مواد ضد آفتاب، خطر تحریک را کاهش می‌دهند.
- ضد آفتاب‌هایی که با ذرات معدنی سنتی تهیه شده‌اند، ظاهری سفید و گچی قابل توجه دارند، نانو مواد معدنی مبتنی بر تیتانیوم دی اکسید و اکسید روی به دلیل کوچک بودن در سطح پوست، سفید کمتری دارند.

## • Nanotechnology in the Automotive Industry



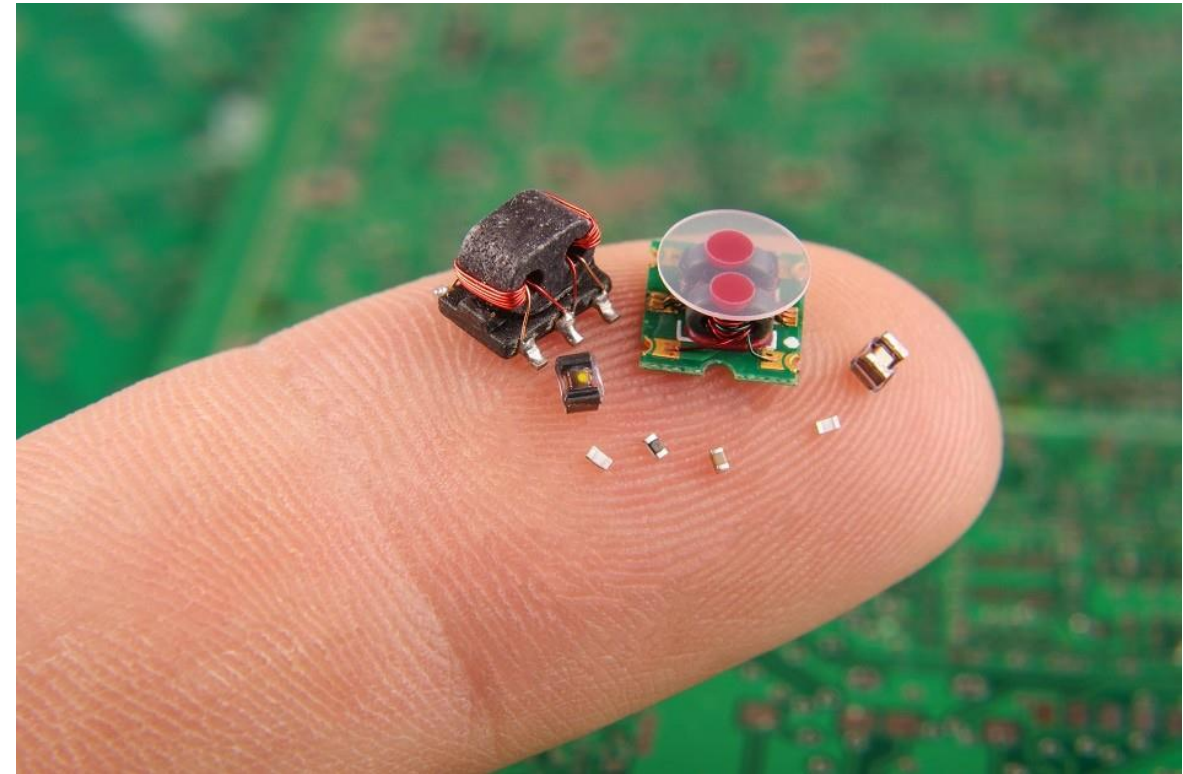


## روکش های ضد خراش، ضد خوردگی برای خودروها:

- ساخت روکش های ضدخراش یا بادوام زیاد در مقابل تابش فرابنفش برای خودروها از جمله زمینه هایی است که کاربرد فناوری نانودر آن افزایش قابل توجه عملکرد محصول را به دنبال خواهد داشت.
- تلاشهای مستمری به منظور شناخت راه های جلوگیری از صدمات ناشی از عوامل طبیعی نظیر برف و باران، رسوبات اسیدی و نمکی، تابش ماوراء بنفش خورشید، رطوبت و همچنین لب پدیدگی، رنگ رفتگی و خراش در صنعت خودرو صورت می گیرد.
- مزیت ویژه نانوروکش ها این است که امکان تنظیم مستقل سختی و ویژگی های سایشی روکش را با ترکیب کردن عناصر و ساخت لایه های نانومتری فراهم می آورد.
- اصلاح رنگ ها به وسیله نانومتری کردن ساختار آنها منجر به بهبود خواص فیزیکی و شیمیایی آنها شده، مقاومت شیمیایی و مقاومت در برابر ضربه و خراش را در آنها بالا می برد.

- **Nanotechnology in Space**

- **Nanosensors**





## حفاظت در برابر تابش‌های فضایی

- طبق گفته دانشمندان ناسا، مهم‌ترین عاملی که مدت سفرهای فضایی را محدود می‌کند، خطر قرار گرفتن در معرض تابش‌های فضایی است.
- فعل و انفعالات انجام شده بر روی ستاره‌ها و سیارات باعث ایجاد انواع تشعشعات می‌شود که روی ماهواره‌ها و همین‌طور فضاپروازها تأثیرات منفی فراوانی می‌گذارد.
- این تشعشعات به قدری قوی هستند که می‌توانند باعث واپاشی مدار ماهواره شوند و همچنین باعث ایجاد مشکلات و سرطان برای فضاپروازها گردند.
- برای حفاظت در برابر این تشعشعات می‌توان از نانومواد یا نانولوله‌های بور استفاده کرد.

## جذب امواج رادارها در هواپیماهای نظامی

- با استفاده از پوشش‌های جاذب امواج می‌توان به هواپیما یا جت، قابلیت رادارگریزی بخشید.
- این پوشش‌ها می‌توانند با جذب امواج رادار، ایجاد اختلال و یا انحراف در آنها از شناسایی پرنده نظامی جلوگیری کنند.
- برای مثال می‌توان از مواد نانو فرومغناطیس و یا نانولوله‌های کربنی برای این کاربرد استفاده نمود.

# هفت کاربرد جالب نانو در زندگی روزمره

## • کرم ضد آفتاب

دو نوع خاص از نانوذرات به کرم‌های ضد آفتاب اضافه می‌شوند که دی‌اکسید تیتانیوم و اکسید روی هستند.

## • پوشاک

در صنعت نساجی از نانوذرات سیلیس استفاده می‌کنند تا پارچه‌هایی را تولید کنند که آب و مایعات دیگر به آن‌ها نفوذ نمی‌کنند.

## • مبلمان

## • چسب

چسبی که با فناوری نانو ساخته می‌شود، نه تنها در درجه حرارت بالا مقاومت می‌کند، بلکه میزان چسبندگی‌اش بیشتر هم می‌شود.

- پوشش رنگ خودرو
- توپ تنیس
- کامپیوتر