

## شاخه های فناوری نانو

فناوری نانو در حیطه های گسترده و متنوعی کاربرد دارد. برای مطالعه آسان تر نانوفناوری، آن را به شاخه های مختلف تقسیم بندی می کنیم و در هر یک از شاخه ها جداگانه مورد بررسی قرار می دهیم. از جمله شاخه های مهم فناوری نانو می توان به نانوتکنولوژی مرطوب، نانوتکنولوژی خشک و نانوتکنولوژی محاسبه ای اشاره کرد. نانوتکنولوژی مرطوب شاخه ای از علم نانو است که به مطالعه سیستم های زنده ، که اساسا در محیط های آبی وجود دارند می پردازد.

در نانوتکنولوژی خشک ، که از علوم فیزیک و شیمی مشتق می شود ، تشکیل ساختارهای کربنی، سیلیکون و مواد غیر آلی و فلزی مورد مطالعه قرار می گیرد. چنانچه انجام برخی آزمایشهای نانویی در آزمایشگاه وبا تجهیزات موجود ممکن نباشد و یا از نظر هزینه مقرون به صرفه نباشد، در نانوتکنولوژی محاسبه ای ، با استفاده از شبیه سازیهای رایانه ای ، فرآیندها و واکنشهای بین اتمهای مورد نظر را بررسی و مطالعه می کنند .

### مقدمه

هنگامی که درباره نانوفناوری شروع به جستجو و مطالعه می کنید، به موضوعات و مواد مختلفی بر می خورید مانند: "نانولوله ها، شبیه سازی مولکولی، نانوداروها، سلول های سوختی، کاتالیزورها، نانوذرات و ... ". بنابراین ممکن است نانوفناوری ، رشته ای کاملا گسترده به نظر آید که موضوعات آن ربط چندانی به هم ندارند.

به طور کلی مطالعات نانوفناوری را می توان به سه دسته تقسیم کرد که اگرچه روشهای تحقیقاتی در آن ها متفاوت است، اما این سه شاخه کاملا به یکدیگر مرتبط هستند و پیشرفت در یکی از شاخه ها می تواند در شاخه های دیگر نیز کاملا موثر باشد .

این سه شاخه عبارتند از:

#### ۱- نانوتکنولوژی مرطوب :

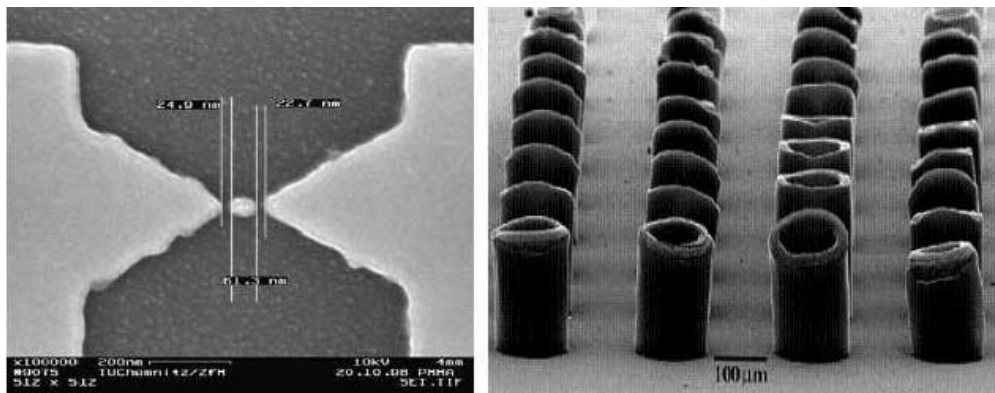
این شاخه به مطالعه سیستم های زنده ای می پردازد که اساسا در محیطهای آبی وجود دارند. در این شاخه ساختمان مواد ژنتیکی، غشاءها و سایر ترکیبات سلولی در مقیاس نانومتر مورد مطالعه قرار می گیرد. پژوهشگران موفق شده اند ساختارهای زیستی فراوانی تولید کنند که نحوه عملکرد آنها در مقیاس نانویی کنترل می شود. این شاخه دربرگیرنده علوم پزشکی، دارویی و به طور کلی علوم و روشهای مرتبط با زیست فناوری است. (شکل ۱)



شکل ۱. پروتئین ها و رشته های DNA از موضوعات اصلی تحقیقات در نانوفناوری مرطوب هستند.

## ۲- نانوتکنولوژی خشک :

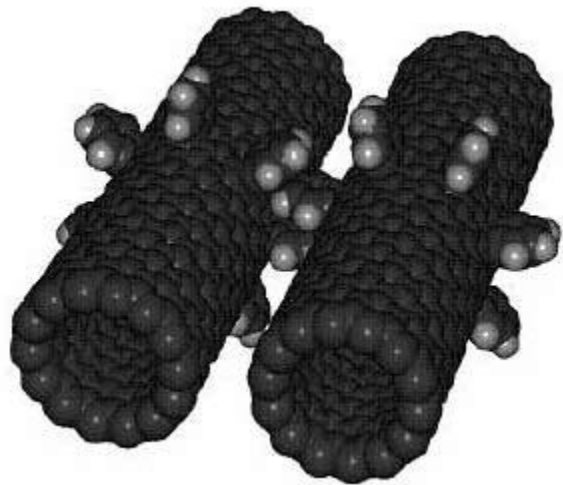
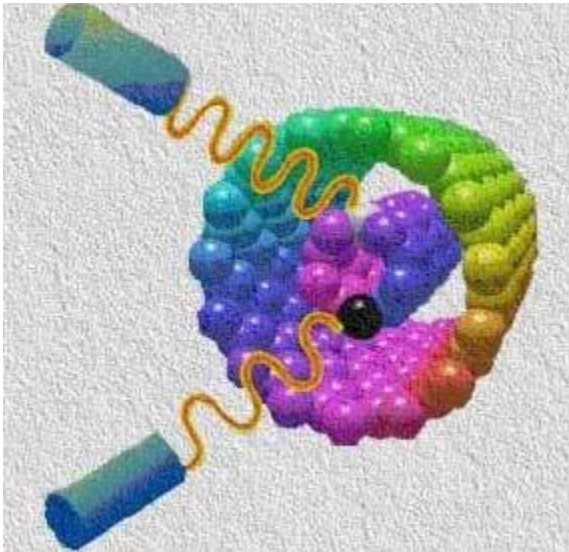
این شاخه از علوم پایه شیمی و فیزیک مشتق می شود و به مطالعه تشکیل ساختارهای کربنی، سیلیکون و مواد غیر آلی و فلزی می پردازد. نکته قابل توجه اینست که الکترونهای آزاد که در فناوری مرطوب موجب انتقال مواد و انجام واکنشها می گردند، در فناوری خشک خصوصیات فیزیکی ماده را پدید می آورند. در نانوتکنولوژی خشک ، کاربرد مواد نانویی در الکترونیک، مغناطیس و ابزارهای نوری مورد مطالعه قرار می گیرد. برای مثال طراحی و ساختن میکروسکوپ هایی که بتوان با استفاده از آنها مواد را در ابعاد نانومتر دید.(شکل ۲)



شکل ۲. نانو لوله های کربنی (راست) و نانوترانزیستورها (چپ)، دو نمونه از تحقیقات در نانوفناوری خشک

### ۳- نانوتکنولوژی محاسبه ای :

در بسیاری از مواقع ، ابزار آزمایشگاهی موجود برای انجام برخی از آزمایشها در مقیاس نانومتر مناسب نیستند و یا آنکه انجام این آزمایشها بسیار گران تمام می شود. در این حالت از رایانه ها برای شبیه سازی فرآیندها و واکنش های اتم ها و مولکول ها استفاده می شود. شناختی که به وسیله محاسبه به دست می آید، باعث می شود که زمان لازم برای پیشرفت نانوتکنولوژی خشک بطور محسوسی کاهش یابد و البته تأثیر مهمی در نانوتکنولوژی مرطوب نیز خواهد داشت.(شکل ۳)



شکل ۳. نانویچرخ دنده ها (راست) و نانوموتورها (چپ) از نانو ساختارهایی هستند که با استفاده از شبیه سازی رایانه ای اطلاعات زیادی درباره آنها داریم. اما این وسایل هنوز در عمل مورد استفاده قرار نگرفته اند.