

# فناوری نانو چیست؟

به طور کلی این فناوری عبارت از **کاربرد ذرات در ابعاد نانو** است. یک نانومتر، یک میلیاردم متر است. از دو مسیر به این ابعاد می توان دسترسی پیدا کرد. یک مسیر دسترسی از بالا به پایین و دیگری طراحی و ساخت از پایین به بالا است. در نوع اول، ساختارهای نانو با کمک ابزار و تجهیزات دقیق از خرد کردن ذرات بزرگ تر حاصل می شوند. در طراحی و ساخت از پایین به بالا که عموماً آن را فناوری مولکولی نیز می نامند، تولید ساختارها، اتم به اتم و یا مولکول به مولکول تولید و صورت می گیرند. به عقیده مدیر اجرایی موسسه نانو تکنولوژی انگلستان، فناوری نانو دامه و گسترش روندمینیاتوری زه کردن است و به این طریق تولید مواد، تجهیزات و سامانه هایی با ابعاد نانو انجام میشود. درحقیقت فناوری نانو به ما امکان ساخت طراحی موادی را میدهد که کاملاً دارای خواص و اختصاصات جدید هستند.

به بیان دیگر این نوع فناوری چیزهایی را که در اختیار داریم با خصوصیات جدید در اختیار قرار می دهد و یا آنها را از مسیرهای نوینی می سازد. اما گویا صنایع داروسازی از مدت ها قبل به ساخت ذرات ریز مشغول بوده اند. به نظر پروفیسور **Buckton**، طی

سخنرانی که در کنفرانس علوم دارویی انگلستان (**BPC**) انجام داد ادعا نمود که فناوری نانو در داروسازی اصطلاح تازه به کار گرفته شده ای برای فناوری تولید ذرات در اندازه میکرونی (**particles Micro**) است که از سال ها قبل تهیه و ساخته می شده اند. پس چه چیزی در این بین جدید خواهد بود؟ به عقیده مدیر اجرایی موسسه فناوری نانو انگلیس، دستیابی و ساخت دستگاه های آنالیز پیشرفته و ابداع روش های آنالیز نوین سبب می شود تا ما بتوانیم رفتار مواد را به دقت مورد شناسایی قرار دهیم و از این رهگذر بتوانیم آنها را با ظرافت خاصی دستکاری کنیم.

#### • تغییر در خصوصیات دارویی

کاربرد فناوری نانو در پزشکی تاثیرات مهمی دارد. شرکت **Elan** یکی از شرکت هایی است که از فناوری نانو در تغییر ذرات دارویی استفاده می کند. این شرکت فرایند آسیاب کردن کریستال های نانو را در اختیار دارد که اجازه می دهد بعد از این پروسس، ذراتی مانند داروی **Sirolimns** متعلق به شرکت **Wyeth** که اجباراً می بایست در فرمولاسیون محلول خوراکی به کار برند، بهبود یافته و آن را بتوانند به فرم قرص ارائه نمایند. یعنی با تهیه ذرات نانو فرم محلول این ماده به فرم جامد تبدیل می شوند. داروی **Sirolimns** به عنوان یک تضعیف کننده سیستم ایمنی همراه سایر فرآورده های دارویی در موارد پیوند اعضا مانند پیوند کلیه به کار می رود. این شرکت مدعی است که با کاهش سایز ذره سرعت انحلال **Sirolimns** به مقداری که بتواند به فرم قرص ارائه شود افزایش می یابد. از نظر تجاری این نوع فناوری آسیاب نمودن فقط مختص داروهای

با حلالیت بسیار ضعیف است، اما به عقیده این شرکت ۴۰ الی ۵۰ درصد فرآورده های جدید (NCE) تقریباً در این رده قرار می گیرد. فناوری نانو همچنین در زمینه داروهای پپتیدی که عمدتاً برای محفوظ ماندن از متابولیسم می بایست به فرم تزریقی تجویز شوند به کمک آمده است و شرایطی را می تواند فراهم نماید تا آنها را بتوان از طریق سایر روش های داروسازی و نیز مورد پذیرش بیمار تجویز کرد.

شرکت **Xstal Bio** که با دانشگاه های **Glasgow Strathelyde** همکاری می کند، توانسته است کریستال های نوینی بسازد که با ذرات پروتئینی پوشش داده شده اند. مدیر اجرایی شرکت **Xstal Bio** معتقد است که اغلب شرکت ها، برای تهیه ذرات نانو از مسیر خرد کردن ذرات بزرگ تر به ذرات کوچک تر استفاده می کنند، اما آنها فرایندی را در اختیار دارند که مستقیماً ذرات کوچک از آن تهیه می شود، بدون آنکه احتیاج به فرایند زیادتری داشته باشند. این فرمولاسیون انسولین استنشاقی را انجام می دهد. بیماران می توانند به سادگی با اسپری کردن و تنفس آن، پودر خشک انسولین و یا یک پروتئین دیگری را دریافت کنند. برای اینکه این راه تجویز به طور موثر در اختیار باشد، ذرات محتوی آن باید آنقدر ریز باشند تا بتوانند در بخش های عمقی مجاری تنفسی نفوذ کنند و البته آنقدر ریز هم نباشد تا مبادا پس از مصرف از دهان و بینی خارج شوند. بنابر این شرکت **Xstal Bio** مسیر اثباتی خاصی را پشت سر گذرانده است و هم اکنون این فرآورده در بیماران تحت آزمایش است. فناوری نانو در زمینه تشخیص ساده بیماری ها، تصویربرداری ها و برآورد سریع از کارایی مصرف دارو در افراد نیز کاربردهایی دارد. به طور کلی این فناوری در تولید اعضای مصنوعی، کاشت داروها، استفاده از تشخیص های

فردی در کنترل آزمایش های درون تنی و تشخیصی و داروسازی نوین کاربرد دارد. در خصوص آخرین مواردی که اشاره شد، یعنی مونیتورینگ تشخیصی و داروسازی، این فناوری قادر است ریز وسیله داروهایی بسازد تا پس از کاشتن آن در بدن و کمک آن، سطح خونی مواد بیولوژیک درون بدن دائما تحت کنترل باشد و در صورت نیاز مقداری دارو آزاد و آرایه شود.

## • ژن درمانی

یکی دیگر از کاربردهای فناوری نانو در زمینه دارو رسانی ژن هاست. **Vector** های موجود، ویروس های اصلاح شده روی سیستم ایمنی بدن دارای اثراتی هستند، بنابراین تحقیقات روی ساخت، ذرات نانو که قابلیت حمل ژن ها را داشته باشند از موارد مورد نیاز می باشد. سایر روش های آزادسازی و دارو رسانی به منظور افزایش تاثیر دارو و کاهش اثرات جانبی آنها نیز وجود دارند که مورد تحقیق می باشند. به طور مثال کاربرد پوشش هایی که تحت تابش نور فعال می شوند برای کاربرد داروهای خاص در استخوان ها به کار گرفته می شود از این موارد هستند. این نوع داروها عمدتاً به علت نوع پوشش دادن آنها، غیرمحلول باقی می مانند و در استخوان ها جذب می شوند. این پوشش ها پس از قرار گرفتن در معرض نور و تابش به فرم محلول درآمده و اجازه می دهند تا دارو به محل اثر خود رسیده و تاثیر نماید. این تحقیقات همچنین بر روی ذرات مغناطیسی که به کمک آن بتوان داروها را به محل اصلی هدایت نمود نیز انجام می شوند. پوشش ذرات غیر نانو با پلیمرهایی نظیر پلی اتیلن گلیکول نیز از مواردی است که به کمک آن داروها را می توان به محل اصلی هدایت نمود. این روش سبب می شود تا اختصاصات دارو تغییر ننماید و دارو از متابولیسم در کبد درامان باقی بماند. این راه دارورسانی نیز به

زودی در درمان در دسترس قرار خواهد گرفت. علی رغم آنکه امروزه ممکن است فناوری نانو در مقایسه با علوم رایج و کاربردی بیشتر از یک عبارت باب روز جلب توجه نکند، اما اصلا نباید از توانمندی های آتی آن غفلت کرد.

## • تحلیل

مهندسی ذرات و دارو رسانی نوین از مهم ترین فصل های مشترک دارو رسانی با فناوری نانو است، به علت پیشرفت در روندهای ساخت ذرات و فرمولاسیون های دارویی امکان دارو رسانی فرآورده های جدید که عمدتا از نوع پپتیدها و پروتئین ها می باشند امکان پذیر شده است. هم راستای این پیشرفت ها صنعت ساخت پلیمرهای دارویی امکان تهیه حامل های مناسب برای دارو رسانی به محل های اثر مورد نظر را فراهم کرده است. امید است با یک بازنگری کلی پیرامون توانمندی های موجود در مراکز تحقیقاتی داخلی و امکان سنجی برای انجام پروژه های نانو در عرصه دارو رسانی بتوان از ظرفیت های بالقوه در راستای کاربردی نمودن فناوری نانو در دارو رسانی بهره برداری نمود. متقابلا پژوهشگران نیز می بایستی با درک مناسب از موقعیت فراهم شده و توجه صنایع دارویی از این فناوری، خود را به طور علمی و عملی برای ورود در این عرصه مهیا نمایند و با ارایه دستاوردهای قابل کاربرد، حفظ اعتماد متقابل سرمایه گذاران و گسترش روز افزون این رویکرد در بین صنایع دارویی اقدام نمایند.