

مقدمه

تکنولوژی نانو عبارت است از علم و کاربرد ایجاد اشیاء در مقیاس کوچکتر از ۱۰۰ نانومتر. مفهوم دیگر نانوتکنولوژی، ساخت مجازی هر ماده یا شیء بصورت از پایین به بالا (از جزء به کل) با مجتمع کردن یک اتم در هر لحظه میباشد. اگر چه فرایندهای نانوتکنولوژی در مقیاس نانومتر رخ می دهند، اما مواد و اشیایی که از این فرایندها نتیجه میشوند میتوانند بسیار بزرگتر باشند. نتایج بزرگ-مقیاس زمانی اتفاق می افتند که نانوتکنولوژی از موازی سازی گسترده ای برخوردار باشد تا تعداد زیادی فرایند همکار و همزمان (در مقیاس نانو) با هم ترکیب شده و نتیجه بزرگ-مقیاسی را تولید کنند.

نانوتکنولوژی، نظامهای مربوط به مواد در سطح میکرو (نظامهای فیزیک، شیمی یا زیست شناسی) را به نظامهایی که با مواد در سطح ماکرو سر و کار دارند (نظامهای مهندسی، علم مواد و علوم کامپیوتر) توسعه و تعمیم داده و با هم ترکیب میکند.

نانوتکنولوژی در حال حاضر در زمینه های زیر جریان دارد:

- تشخیص پزشکی و معالجه
- بیوتکنولوژی
- توسعه پیشرفته دارویی
- آرایش و تزئین
- هوافضا و صنایع موتوری (خودکار)
- امنیت، دفاع و حفاظت محیطی
- الکترونیک، کامپیوتر و ارتباطات
- تولید انرژی، ذخیره سازی و روشنایی (نورپردازی)
- ساخت و طراحی محصول

نانوبوت چیست؟

از مدتها پیش، ماشینهای نانو مورد استفاده هستند. نانوبوت ها نسل بعدی نانو ماشین ها خواهند بود. نانو بوت یک روبات تکنولوژیکی و تخصصی است یعنی روباتی که مولفه (قطعه) های عملگر آن مولکولی هستند و اندازه آن با سلولهای زیست شناسی قابل مقایسه است. این نام از ترکیب نانومتر، اندازه ابزارهای ساخته شده، و روبات گرفته شده است. (از اینرو) نانو بوت یک روبات میکروسکوپی است که با تکنولوژی نانو ساخته شده است.

نظر به اینکه نانو بوتهای اندازه بسیاری ریز و میکروسکوپی دارند، نیاز است تا تعداد بسیار زیادی از آنها با هم کار کنند تا کارهای بزرگی انجام دهند. ازدحام زیاد این نانو بوتهای، برخی مواقع تحت عنوان "مه سودمند" ^۱ یا "چسبناک" در برخی داستانهای علمی-تخیلی ^۲ به چشم میخورد.

^۱ - مه سودمند واژه ای است که توسط دکتر جان استورس *هال* به منظور تشریح مجموعه ای فرضی از روباتهای ریز که با هم عملکرد ویژه ای را انجام میدهند، پیشنهاد شد.

دکتر هال به "مه سودمند" به عنوان یک جایگزین نانوتکنولوژیکی کمر بند ایمنی اتومبیل فکر کرد. روباتها باید میکروسکوپی می بودند همراه با بازوهای قابل امتداد که در چندین جهت مختلف کش می آیند، و قادرند شبکه سه بعدی را مجددا پیکربندی کنند. قلابهای انتهایی بازوها، به روباتها (یا فاکلتها) اجازه می دادند که بطور مکانیکی به یکدیگر پیوند خورده و اطلاعات و انرژی خود را به اشتراک گذارند. در چنین شرایطی قادر بودند به عنوان یک ماده پیوسته با خواص مکانیکی و نوری عمل کنند که می توانند در طول یک بازه وسیع، متنوع (و رنگارنگ) باشند.

^۲ - ایده توده نانوبوتها مربوط به زمانهای قدیم در سال ۱۹۶۴ است که توسط *استینسلا لیم* در رمانی به نام *شکست ناپذیر*، تشریح شد و در برخی رمانهای علمی تخیلی اخیر نیز به چشم می خورد مثل رمان *طعمه نوشته مایکل کرایکتون* در سال ۲۰۰۲

عموماً، زمانی که بطور جدی در مفاهیم علمی از نانوبوتها صحبت می شود، واژه *نانو روبات* به عنوان جایگزین استفاده شده است؛ چرا که نانوبوت بصورت دقیقتر با مفاهیم علمی تخیلی همراه شده است. در هر حال، نانوبوت واژه ای است که بطور کلی توسط عموم (مردم) استفاده میشود. بسیاری از مقامات مسئول مجبور شده اند با درک عمومی مردم مبارزه کنند که اگر چه تکنولوژی توسعه پیدا کرده است (اما) ممکن است تهدیدی برای بشریت باشد و بنابراین بسیاری از تئوریهای معاصر در مورد نانوروباتیک ها سعی دارند که این خطرها را مورد توجه قرار دهند.

در واقع نانو بوتها (در حال حاضر) ساخته شده اند اما در مراحل ابتدایی ساخت و توسعه به سر می برند. امروزه دانشمندان سعی دارند تا آنها را بهبود و پیشرفت دهند، بنابراین قادر خواهیم بود آنها را در موارد خاصی مثل توقف لختگی خون، علاج سریعتر از معمول زخمها و بیماری ها و به کار گیریم. بعلاوه دانشمندان در حال امتحان کردن آن روی حیواناتی نظیر موش هستند و در واقعیت ما شاهد افزایش عمر موش آزمایش شده نسبت به سایر موشها هستیم. اما مشخص نیست که این امر ناشی از استفاده از نانو بوتهاست یا امری طبیعی است (یعنی عوامل دیگری غیر از استفاده از نانو بوتها دارد). برخی دانشمندان معتقدند نانوتکنولوژی و نانو بوتها سرانجام باعث میشوند ما عمر طولانی تری (مثلاً ۳۰ سال بیشتر) از حد طبیعی داشته باشیم. اما هیچ تضمینی مبنی بر تحقق آن وجود ندارد و این در حالی است که دانشمندان فکر میکنند این اتفاق خواهد افتاد. اما نانو بوت همانطور که گفته شد، در واقع یک روبات به اندازه سلول است که با به کار گیری تکنولوژی نانو ساخته شده و میتواند در موارد مختلفی نظیر پزشکی یا مهندسی استفاده شود.

سناریوهای پیشرفته تر برای مولد تکنولوژیهای نانو بمنظور رهایی از تراکم زیاد نانو بوت ها، مورد توجه سازندگان است که در آن ماشینهای نانو-مقیاس بصورت جامد در یک ماشین رومیزی مجتمع شده اند که این ماشین محصولات بزرگ (در مقیاس ماکرو) را میسازد.

اغلب از نانوتکنولوژی پزشکی انتظار میرود، از نانو بوت های تزریق شده به بدن بیمار جهت انجام معالجات در سطح سلولی بهره برداری شود. نانو بوتهای پیشرفته قادر خواهند بود محرک های محیطی (از جمله گرما، نور، صدا و بافتهای رویه) را حس کرده و خود را با آنها وفق دهند (مثلاً در محیط های شیمیایی)، محاسبات پیچیده انجام دهند، حرکت کنند، ارتباط برقرار کنند، با هم کار کنند، اجتماع مولکولها را هدایت کنند و بیشتر از اینها، خود را تعمیر و یا حتی تکثیر کنند.

استفاده های نظری از نانو بوتها بطور ذاتی بی پایان است، چرا که اندازه شان این امکان را فراهم میکند تا ماهیتاً ماده را دوباره بسازند. از این جهت، نانوبوتهایی که به خوبی برنامه ریزی شده اند قادر خواهند بود مواد جراحی دیده (یا خام) را گرفته و در ساخت هر چیزی به کار بندند، از پروتئینها و خوراک ها گرفته تا ریز پردازنده ها. اگر چنین برپاسازی ای صورت گیرد، در حالت نظری آنها قادر می بودند نانوبوتهای بیشتری بسازند، از طریق فرایند تکثیر خودکار (رونوشت خودکار)، بطوری که یک گروه کوچک نانوبوتها میتواندست به سرعت به یک توده حجیم توانمند در پروژه های بزرگ مقیاس، توسعه یابد.

بطور ویژه، کاربردهای پزشکی نانوبوتها محتمل و امیدبخش بوده و بسیاری از محققان روی این مساله به عنوان احتمالاً اولین استفاده این تکنولوژی تمرکز کرده اند. از آنجایی که اثر متقابل نانوبوتها به اندازه اثر متقابل بیشتر مهاجمان به بدن (مثل ویروسها) می باشد، از لحاظ نظری میتوانند به عنوان *مبارزان برنامه ریزی شده ویژه* و در جهت کمک به عقب نشینی و بیرون راندن سلولهای سرطانی یا ویروسها، استفاده شوند. همچنین آنها میتوانند جهت اسکن (بدن) افراد با جزئیات بسیار بیشتر در راستای کمک به کشف سریع (بیماری) یا بطور ساده کسب اطمینان از اینکه بدن در سطحی بهینه کار میکند.

- ۱- http://wiki.answers.com/Q/What_is_a_nanobot
- ۲- <http://www.knowledgerush.com/kr/encyclopedia/Nanobot/>
- ۳- <http://www.fractal.org/Bio-Nano-Robotics/Nanobot.htm>
- ۴- http://en.wikipedia.org/wiki/Utility_fog
- ۵- <http://www.wisegeek.com/what-are-nanobots.htm>
- ۶- <http://www.wisegeek.com/what-are-nanorobots.htm>