

## از علم نانو تا فناوری نانو

نویسنده: سید محمد امین هاشمی

### مقدمه:

افق های علم نانو از سال ۱۹۵۹ طی سخنرانی ریچارد فاینمن شروع به ترسیم شدن نمود ولی برای دسترسی این صنعت به زندگی روزمره انسان ها و جوامع که به سمت مدرن شدن پیش میرفتند نیاز به واسطه ای ما بین علوم دانشگاهی و نیاز جوامع وجود داشت که در اصل مسیر رسیدن علم را تا صنعت هموار تر مینمود، این مسیر را "فناوری" برای علم نانو ترسیم نمود. فناوری در اصل رابطی بین علم و صنعت و یا روزمره شناخته میشود که دانستن را با توانستن مرتبط مینماید.

**علم:** در تعریف علم به معنای مجموعه اطلاعاتی و دانسته هایی است که به صورت سازماندهی شده از مطلبی یا حوزه ای به دست انسان میرسد. در حقیقت علم به مجموعه اطلاعات و دانسته های مربوط به فرایند هایی گفته میشود که بین پدیده های مختلف اتفاق می افتند. اطلاعات انسان بسته به حوزه های مختلف میتواند به نیاز های انسان وابسته باشد که در این صورت این اطلاعات علوم کاربردی و در صورتی که صرفا دانسته های پیش رونده باشد، مرز علم نام میگردد. علوم مختلف در ۴ دسته بندی علوم طبیعی (مانند علوم زیستی، فیزیکی، شیمیایی، فضایی و ...)، علوم اجتماعی (علوم مربوط به جوامع و انسان ها به علاوه حوزه های روانشناختی و هرگونه مطالعات مربوط به روابط بین انسان ها)، علوم رسمی (formal sciences) که به منطق و ریاضیات و علمی که از پایه خود خود را رشد داده و پیش روی آن ها بسته به توان فکری انسان است) و علوم کاربردی (که به پدیده های دخیل در زندگی انسان مرتبط میشوند مانند مکانیک، پزشکی، کشاورزی، رباتیک و...) قرار میگیرند که البته این دسته بندی با توجه به جنس بررسی های هر علم مربوط می باشد. علوم مختلف در مرحله ای که همچنان علم نام میگیرند می توانند حافظه و توان انسان را بیان کرده و همانند حافظه ی دوران های مختلف در نظر گرفته شود که تفاوت اساسی انسان با دیگر موجودات را تبیین می نماید.

**فناوری:** فن آوری در کلمه از دو قسمت "فن" و "آوری" تشکیل شده است که به معنای آوردن و یا تحقق بخشیدن به یک توانایی یا فن می باشد که در این کلمه تکیه بر فن بوده و علم در اصل، تنها آبخوری برای هر فن می تواند در نظر گرفته شود. در زبان پایه ی علم، که زبان انگلیسی و لاتین می باشد، technology کلمه ایست که برای این در نظر گرفته شده است. تکنولوژی نیز از دو قسمت تکنو و پسوند لوزی تشکیل شده است.

تکنو به معنای هر چیز نویی شناخته می‌شود که به روش‌ها اطلاق می‌گردد و پسوند لوژی در معنای شناختن می باشد و می‌توان به صورت تحت اللفظی آنرا نوشناسی یا فن‌نویین‌شناسی در نظر گرفت. فناوری حلقه ایست که زبان علم را، که در حال گسترش مرزهای دانسته‌های انسان است، به زبان صنعت که در حال برطرف کردن مشکلات جوامع می‌باشد ترجمه کرده و کارامدی هر قسمت از علوم را برای هر قسمت از صنعت معنا می‌نماید.

فناوری محیطی است که میتوان برای ایده‌پردازی‌ها و آسانتر کردن مسیر زندگی انسان با توجه به دانسته‌ها که در نظر گرفت و به همین منظور مثالی بسیار ساده مطرح می‌گردد: انسان پس از کشف آتش مشاهداتی داشت که از قبیل آن نیاز به ساخت آن بود که در مراحل تحقیقاتی ساخت و مهار و گسترش آتش بررسی می‌شود. در مرحله بعد می‌توان به کاربرد های این کشف اشاره نمود. در مرحله اول انسان متوجه این شد که آتش می‌تواند به عنوان منبع گرما باعث آسانتر شدن زندگی انسان باشد، سپس با کمی خلاقیت همین آتش برای پخت و پز مواد غذایی و دور نگه داشتن حیوانات و جانوران نیز مورد استفاده قرار گرفت که این روند تا جایی ادامه پیدا کرد که هم اکنون از آتش حاصل از موادی مانند نفت و ذغال سنگ و... برای تولید برق نیز استفاده می‌شود هر کدام از این ایده‌ها در ادوار مختلف به لطف ایده‌پردازی‌ها و تکنولوژی‌ها و نوآوری‌ها بوده است. کشف و توسعه دانسته‌های مربوط به آتش علمی است که با مواردی مانند شناسایی فرایندهای سوختن و واکنش‌های شیمیایی میتواند گسترش یابد ولی اینهمه با تکنیک‌هایی و ایده‌هایی تبدیل به مهارت‌های قابل استفاده شده و به عنوان تکنیک نو شناخته میشود که معمولا با کنار هم قرار دادن المان‌های متفاوت میباشد. مثلا با کنار هم قراردادن دانسته‌ها مربوط به علوم مکانیک و اطلاعات فیزیکی آب و اطلاعات شیمیایی آتش اولین موتورهای بخار تولید شدند که در ابتدای کار و زمان خود یک تکنولوژی محسوب میشده اند. این موتورها زمانی که در قطارها یا کارخانه‌ها یا ... استفاده میشدند در اصل وارد چرخه صنعت شده و به زندگی مردم وارد میشده اند.

### **علوم و فناوری نانو: علوم و فناوری نانو در مجموع به هر گونه دانشی که انسان از پدیده‌ها در ابعاد ۱-**

۱۰۰ نانو متر پیدا میکند به علاوه توان استفاده او از این پدیده‌ها و دخیل نمودن این دانسته‌ها برای داشتن زندگی آسانتر گفته میشود. علوم و فناوری نانو از زمانی آغاز شد که ریچارد فاینمن در سال ۱۹۵۹ میلادی از وجود دنیایی با این ابعاد سخن گفت و دانشمندان در ابتدا به مطالعه‌ی این حوزه پرداختند. از حدود یک دهه بعد تفاوت خواص مواد و ساختارها و توانمندی انسان در مهندسی مواد و ساختارها در این ابعاد باعث پیشروی انسان در استفاده از این خواص متفاوت شد. هم اکنون نیز مطالعات در ابعاد نانو با هر گرایشی از جمله زیست‌شناسی، پزشکی، مهندسی مواد، شیمی و... هم در ابعاد علم در حال انجام میباشد و با توجه به تجربیات انسان در پیشبرد دانسته‌ها در فناوری‌های مختلف در ابعاد فناوری‌های مختلف در حال انجام میباشد.

تاریخچه: مطالعات غیر رسمی در زمینه ی نانو فناوری از سال ها پیش آغاز شده بود که دانشمندان زیادی در حوزه هایی مانند مهندسی مواد و یا تولید رنگ ها یا بررسی ویروس ها و... مانند جیمز کلارک ماکسول، ریچارد ادولف زیگیوندی و... این مطالعات را پیش میبردند ولی علوم و فناوری نانو به صورت سیستماتیک پس از سخنرانی ریچارد فاینمن معنای خاص خود را پیدا کرد. اولین مقاله با عبارت نانو فناوری در موضوع فناوری تولید در ابعاد نانو در سال ۱۹۷۸ توسط دانشمند ژاپنی نوریوتانگیوچی ثبت شد و پس از آن از دانشگاه هایی مانند دانشگاه زوریخ در سوییس میکروسکوپ های نانو مقیاس پا به جهان گذاشتند که هم در مسیر بررسی و هم در ساخت نانو مواد و در اصل هم در مطالعات علمی و هم در استفاده های تکنولوژیکی سرعت بسیار بیشتری به حوزه نانو بخشید. از سال ۱۹۹۰ به بعد کشور های پیشرفته یکی پس از دیگری واحد های تحقیقاتی حوزه علوم و فناوری خود را احداث کرده و آغاز به کار نموده اند و همینطور در سال ۱۹۹۹ و به بعد نیز استفاده از ساختار های نانو در محصولاتی مانند ابزار آلات الکترونیکی، عکاسی، پوشاک و پزشکی آغاز شده و شروع به پیشروی کردند. هم اکنون نیز ایران با جایگاه چهارم تحقیقاتی در حوزه علوم و فناوری نانو در حال استفاده از این تکنولوژی با قدرت بسیار بالا بوده و علاوه بر پیشرفت در این حوزه به صادرات این حوزه و رقابت با شرکت های بزرگ نیز روی آورده است.

**نتیجه گیری:** تفاوت در محل بروز و فایده ی هر کدام از موارد علم و فناوری با توجه به هدف مورد نیاز در آن حوزه در خصوص علوم و فناوری نانو موجب شده است تا این زمینه در مقاطع و مراحل علمی با سرعت بالایی در حال پیشرفت بوده و جایگاه خود را در میان علوم مرتبط دیگر بیابد و همچنین سرعت بالای پیشرفت فناوری نانو موجب شده است تا این زمینه یک زمینه ی کارآمد شناخته شده و به سرعت فرایند بررسی و ورود بازار ها و حوزه های هدف را پیش گرفته و وارد صنعت شود. این همخوانی در پیشرفت گاهها موجب طی شدن معکوس مسیر نیز میشود که با طرح نیاز از طرف صنعت و نیاز به یک تکنولوژی به بررسی علمی و طرح کردن یک فناوری می انجامد و همین قابلیت باعث می شود که با توجه به سابقه ی بسیار بیشتر دیگر فناوری ها، این فناوری با سابقه ی کم بتواند جایگاه خود را داشته و پا به پای فناوری های روز دنیا پیشروی داشته باشد.

#### منابع:

1. What is science / Australian academy of science / Professor Pauline Ladiges AO FAA; Dr Oliver Mayo FAA
2. Science and technology / Oxford reference / ANDREW M. COLMAN
3. The relationship between science and technology / Research Policy / Volume 23, Issue 5, September 1994, Pages 477-486