نانوتکنولوژی و کربن نانوتیوب

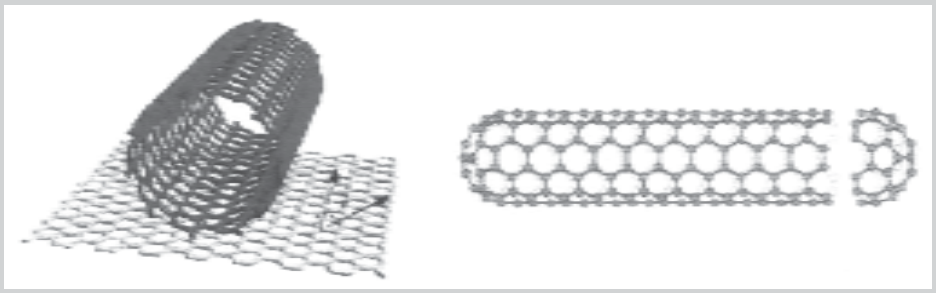
دکتر هومن اردبیلی

نانوتکنولوژی (۱) یکی از سه فن‌آوری نوین پیشتاز در قرن بیست و یکم است. هرگاه پرسشی از ما درباره زمینه های علمی و مهندسی که احتمالاً موجد تکامل پیشرفت فردا است، در میان آید، باید با قطعیت به علم در مقیاس نانو (Nano Scale) یا علم بی‌وزنی و مقیاسی و دانش مهندسی اشاره کرد.

نانوتکنولوژی دانش اتم ها و مولکول ها است. نانوتکنولوژی ابزار و وسایلی را برای کنترل این باب عرضه می دارد که چگونه مواد ساخته شده‌اند و چگونه ابزار در سطوح اتمی و مولکولی کنش و تعامل دارند. با این سطح از کنترل، امکان خلق مواد و وسایل نوین، نامحدود است. پیشرفت در علم نانوتکنولوژی منجر به کشف تعداد روزافزونی در موارد مصنوعی جدید، از جمله کربن نانوتیوب یا کربن لوله ای گردیده که اینک به عنوان یک مضمون و محتوای اصلی و حیاتی در دانش نانوتکنولوژی متجلی شده است.

■ کربن نانوتیوب چیست؟

کربن نانوتیوب (Carbon Nanotube)، کربن



شکل ۱ـ تصویری از کربن نانوتیوب

چند شکلی جدیدی است که برای نخستین بار در سال ۱۹۹۱ کشف شده است. این کربن ساختاری غیر اندازه گیری ـ قیاسی و تیوبی مجوف و آرایه انسجام اتمی متفاوتی با گرافیت، الماس و کربن با کی ـ بال C 60 یعنی سه کربن شناخته شده دیگر دارد (شکل ۱). خصایص منحصر به فرد این کربن توجه محققان سراسر جهان را به خود معطوف داشته و به فعال شدن همکاری تحقیق و توسعه در صنایع و بازرگانی منجر گردیده است.

تصویر سمت چپ در شکل (۱) نشان می دهد که یک کربن نانوتیوب جداری ـ مفرد یا (SWNT) را می توان به شکل مفهومی آن با یک کربن گرافیتی مسطح ساخت. کربن نانوتیوب جداری ـ مفرد که به طور تجربی تولید شده، همان طور که در تصویر سمت راست شکل (۱) نشان داده شده دو انتهای بسته دارد. قطر این کربن ۱ تا ۲ نانومتر و طول آن ۱۰ میکرون است.

■ خواص کربن نانوتیوب

تحقیقات اخیر نشان داده اند که کربن نانوتیوب، خواص مادی نویدبخشی برای کاربردهای فنی دارد. به طور مثال، کربن نانوتیوب دارای خواص ذیل است:

۱ـ بالاترین ضریب انبساطی و توانمندی مکانیکی که تقریباً ۲۰۰ مرتبه از فولاد بیشتر است.

۲ـ خصایص الکترونیکی جدید

۳ـ واجد بودن هادی حرارتی بالا

۴ـ ثبات مکانیکی و حرارتی عالی

۵ـ وعده خواص اشاعه و گسترش میدان الکترونیکی

۶ـ ظرفیت ذخیره سازی بالای شیمیایی (نظیر لیتیم)

■ کاربردهای کربن نانوتیوب

۱ـ ارتباطات راه دور، تلفن های باطری دار

۲ـ شارژ باطری های لیتیمی

۳ـ تجهیزات پزشکی تصویری

۴ـ نمایشگر کامپیوتری

۵ـ ترکیبات چند کنشی هواپیماها

۶ـ پرتوالکترون

۷ـ معالجات پزشکی به شرح ذیل:

نانوتکنولوژی، پزشکی را در رفع موانع سیستم گردش خون ارتقا خواهد داد، سلول‌های سرطانی را نابود می‌کند، یا بر عمل و کنش در ارگان‌های سلولی فرعی غلبه خواهد کرد. ویروس‌ها و باکتری‌ها را می‌کشد، لخته‌های خونی و کلسترول را حل می‌کند. علایم اولیه بروز بیماری‌ها را کشف می‌کند و این عمل را حتی پیش از آن که علایم فعلی ظاهر گردند، انجام می‌دهد. نانوتکنولوژی به تولید ابزار کمک‌های شنوایی که عملاً کامپیوترهای کوچک در هر گوش خواهند بود کمک می‌کند. شبکیه‌های مصنوعی چشم رویت اشیا و بینایی را باز می‌آورند و اعجاز و شگفتی‌های پزشکی بسیاری را موجب می‌شوند. برخی از این ابزارها ظرف ده سال آینده تحقق خواهند یافت. نانوتکنولوژی اجازه می‌دهد که ترکیبات ژنی در سطوح مولکولی، حتی بیش از ژن‌های گسترده، صورت پذیرند.

نانوتکنولوژی، موجد برخی پیشرفت‌های خارق‌العاده در تحقیقات پزشکی و تشخیص بیماری‌ها، افزون بر نوآوری در زمینه‌های دیگر خواهد شد.

زیرنویس‌ها

۱. نانو اندازه یا مقیاسی به معنی یک میلیاردم است.

منابع

1. Merkle R. Article on Nanotechnology & medicine. Presentation. Georgia Tech College of Computing. 2003.

2. Song J. Chappell JC. Qi M. Microbubble - mediated delivery of microsheres to muscle. J Am Coll Cardiol. 2002; 39: 726-731.

3. Shohet R. Chen S. Zhou YT. Echocardiographic destruction of albumin microbubbles directs gene delivery to the myocardium. Circulation. 2000; 101: 2554-2556.