



Opinião

Nanotecnologia para jovens

A nanotecnologia é hoje uma das principais fronteiras da ciência e da tecnologia e ela está transformando o mundo, criando novos produtos e processos industriais

Portanto, é preciso que os estudantes de hoje sejam introduzidos a este tema para compreenderem o ambiente em que estarão vivendo daqui a dez, vinte ou cinquenta anos e para sobreviverem com dignidade neste ambiente, como profissionais e como cidadãos.

Nanotecnologia é o nome de um vasto conjunto de tecnologias geradoras de bens materiais, a partir da organização da matéria em escala nanométrica, ou seja, a escala de tamanho dos átomos e moléculas pequenas. A finalidade destas tecnologias é construir casas, automóveis, aviões, satélites, equipamentos eletrônicos, computadores, material cirúrgico e equipamentos hospitalares, medicamentos, cosméticos e produtos para alimentação e saúde, sempre manipulando a matéria na escala nanométrica.

Portanto, para que um estudante possa ser introduzido à nanotecnologia, ele precisa aprender três tipos de conteúdos:

1. Primeiro, como a matéria se organiza na escala de nanômetros e quais são as leis da natureza que regem esta organização. Isto é, ele precisa aprender o que são átomos, moléculas, cristais, macromoléculas, supramoléculas, partículas e redes moleculares, aprendendo as leis da estrutura e da transformação química.

2. O estudante também precisa aprender como é possível manipular estas estruturas, usando as técnicas da síntese química, da auto-organização e da nanomanipulação, isto é, a manipulação individual de átomos.

3. Um terceiro grupo de conhecimentos diz respeito às conexões entre a estrutura da matéria, na escala molecular ou nanométrica, e as propriedades macroscópicas apresentadas por uma substância. São estas propriedades que lhe permitem exercer funções úteis e por isso dão valor econômico, social e estratégico a substâncias químicas e materiais.

O primeiro grupo de conteúdos e parte do segundo são dominados por estudantes que cursem disciplinas de Química bem estruturadas e atualizadas. Entretanto, vários outros tópicos têm de ser introduzidos, seja em aulas de Ciências, de Química, de Física, Matemática, Biologia e Geografia ou em atividades interdisciplinares.

Auto-organização é uma ferramenta importante de nanotecnologia e também é um tema de Filosofia e de Sociologia. Idéias sobre auto-organização da matéria podem ser introduzidas de forma interessante, através de fenômenos de cristalização (sal, açúcar), de formação de micelas e emulsões (em sabões) e de orientação de macromoléculas rígidas (celulose, náilon).

A compreensão da nanomanipulação é fácil para os estudantes, desde que estes tenham adquirido as noções de piezoelectricidade (acendedores de fogão, microfones), de dilatação térmica, de campos elétricos (motores, atuadores) e magnéticos (cabeças de gravadores, alto-falantes, bússolas) bem como das suas conseqüências práticas. Também é essencial discutir as forças entre átomos, moléculas e superfícies, o que pode ser muito bem feito em aula, através da observação e discussão do comportamento de gotas de água sobre superfícies de vidro, plásticos.

Já a conexão entre estrutura em escala nanométrica e propriedades macroscópicas da matéria pode ser apresentada de muitas maneiras diferentes. Alguns exemplos são:

1. A transição do estado de borracha para o de vidro, usando borrachas ou chicletes.

2. As propriedades óticas especiais que resultam da estruturação da matéria: transparência, opacidade, difração, interferência, que podem ser exemplificadas por discos compactos (CD), algumas embalagens, óculos de sol. Finalmente, é perfeitamente possível introduzir os estudantes à questão que mais interessa na prática, que é a do 'design' de um produto nanotecnológico. Há vários exemplos interessantes e dois dos mais exeqüíveis são a síntese de nanopartículas e de nanocompósitos poliméricos. Nanopartículas são hoje amplamente usadas em novos métodos de diagnóstico médico e nanocompósitos estão sendo introduzidos em uma vasta gama de produtos, de aviões a automóveis e embalagens.

Prof. Dr. Fernando Galembeck
Químico, Professor Titular da UNICAMP