

## 1. INTRODUCERE

Lumea începutului de secol XXI este profund atașată de noțiunea de *dimensiune* în general și este interesată în mod particular de aspectul redus, diminuat care reprezintă una din posibilele materializări ale acestei noțiuni.

Aspectul dimensional rămâne o provocare pentru om. Dimensiunea mare a fascinat ființa umană de-a lungul câtorva milenii: de la construcțiile asiro-babiloniene, piramidele egiptene, megalitii celtici, templul lui Solomon, construcțiile Antichității greco-romane, la catedralele Evului Mediu și apoi la noile tipuri de imobile din perioada post-industrială, toate reprezintă formele cele mai expresive ale voinței omului de a-și depăși condiția biologică. Pe axa verticală a dimensiunii mari omul a creat tot ceea ce a putut imagina, desigur în limitele sale, jucându-se tri-dimensional. Orice gigant pe care l-ar putea crea ar fi mai degrabă inutil din punct de vedere funcțional, deși, estetic, unii din coloșii Dubai-ului sunt o adevărată încântare. Obiectele materiale de dimensiuni mari implică o serie de inconveniente: spațiul mare ocupat, o manevrare greoaie și un consum energetic de întreținere considerabil.

După cel de-al Doilea Război Mondial, începând cu a doua jumătate a sec. XX, interesele globale s-au schimbat. Forțat de explozia demografică, fapt care a condus la apariția unei piețe de consum nemaiîntâlnite, sufocat de efectele negative ale acestui consum cum ar fi poluarea cauzată de emisiile arderii combustibililor fosili, amenințat de crize economico-financiare, autor de facto al distrugerii multor resurse naturale, omul a început să se orienteze spre esența materiei pe care speră să ajungă să o cunoască și să o stăpânească pentru a o îndeplini în folosul speciei umane.

*Dimensiunea redusă* a existat dintotdeauna. Natura a fost *micro* sau *nano* încă de la începuturi, înainte ca aceste cuvinte să devină la modă, „buzzwords”, printre oamenii de știință. A stăpâni materia înseamnă a îmblânzi atomii. Pentru a realiza cu succes acest lucru omul trebuia să aibă răbdare pentru a evolua: momentele importante din știință și tehnică au fost căile de acces spre o mai bună înțelegere și dominare a materiei. Preocuparea pentru dimensiunea redusă coincide cu această perioadă de progres tehnico-științific ai cărei martori suntem.

*Dimensiunea redusă* se află pe treapta superioară, cea mai recentă din evoluția omului.

În 1989 se vorbea<sup>1</sup> deja despre necesitatea ajustării și pregătirii societății pentru tehnologiile avansate anticipate.

Motivele pentru care omul contemporan preferă să achiziționeze obiecte de dimensiuni reduse necesare în diverse domenii de activitate sunt multiple; printre ele, posibilitatea de a lua cu sine, fără efort, acel obiect, aspectul estetic plăcut, funcții și comenzi simple, care nu necesită un efort de ordin cognitiv din partea posesorului, capacitatea mare de stocare informațională, dacă este vorba de un dispozitiv tehnic, un consum energetic diminuat, regenerabil în cele mai multe cazuri, fără repercusiuni asupra mediului înconjurător, așa cum sunt sursele de energie microizotopică de tipul bateriilor atomice care ocupă mai puțin de 1cm<sup>3</sup> și generează 35 de mii de watts. Miniaturizarea obiectelor este determinată în principal de motive comerciale și are în vedere o îmbunătățire a calității vieții.

Miniaturizarea se face prin metodele avansate ale micro- și nanotehnologiei, domenii în care se implică cercetători, laboratoare academice, guverne, corporații...

Aceste noi tehnologii implică o cunoaștere a materiei la nivel atomic pentru a face posibilă asamblarea moleculelor în structuri folositoare, în mecanisme care sunt puțin mai mari decât atomii: „Nanotehnologia este o cutie cu instrumente autorizate care ne permite să creăm, să manipulăm și să întrebuițăm materiale construite la nivel molecular”<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Dr. Drexler este cel care a introdus termenul de «nanotehnologie/nanotechnology» în 1980 când a absolvit Massachusetts Institute of Technology.

<sup>2</sup> Max Lu, 23 feb. 2009 <http://www.mywire.com/content/Search.do?pgv=>

Mecanismele la scară atomică, numite și „asamblatori” au mici brațe cu care culeg atomi individuali pe care îi așează unii lângă alții ca pe niște Tinkertoys<sup>3</sup>. Un asamblator ar putea, în mod virtual, să construiască orice obiect, atom cu atom, inclusiv să realizeze o copie a sa, proprie. Aflată la începuturile sale, metoda a permis construirea de *nanomaterii*, așa cum sunt țesuturile create în scopuri medicale. Asamblatorii au capacitatea de autoclonare și de multiplicare și sunt minuscule blocuri constructive. Ei reprezintă mici componente create prin metode ingineresti care măsoară 100 de nanometri sau chiar mai puțin, ceea ce pare de neimaginat știut fiind faptul că firul de păr uman are între 50 de mii și 100 de mii de nanometri în diametru.<sup>4</sup>

Multe din obiectele miniaturizate sunt întrebuințate de publicul larg sub forma obiectelor de îmbrăcăminte, accesorii, alimente, cosmetice, altele încă sunt perfecționate în laboratoare dar vor exploda pe piață în 2-3 decenii, iar altele sunt accesibile doar celor care lucrează în domenii specializate ca cel militar și medical.

Dintr-un *chip* din silicon cristalin pe care se poate scrie întrebuințând pentru fontul literelor 4 microni înălțime - aproape înălțimea unei globule roșii- se produc sisteme de autentificare a diverselor obiecte de consum. O astfel de tabletă atașată unei genți Louis Vuitton o va distinge de un fals.

Există deja nanopantalonii rezistenți la vopsea și blugii a căror țesătură ține departe grăsimea și murdăria. Nanociclurile sunt realizate din nanotuburi din carbon, mai puternice și mai ușoare decât bicicletele din oțel.

Se întrevăd într-un viitor apropiat computere mai rapide, mai mici, construite din tuburi de carbon la scară atomică, dar și cabluri ultrarezistente și diode mult mai eficiente în transmiterea curentului.

Aceste tehnologii vor ajuta omenirea să obțină, într-un mod curat, energie și rezerve de apă. S-au realizat deja primele cristale de oxid de titan care vor stoca energia solară și vor putea fi aplicate în acest scop ca un strat de vopsea pe pereții sau ferestrele construcțiilor industriale și comerciale.

---

<sup>3</sup> Tinkertoys sunt jucării noi create în 1914 din lemn/plastic. Prin asamblarea diferitelor fragmente se obțin figurine sau mecanisme imaginate de copii (v. figura 1 în anexa 1).

<sup>4</sup> Vezi scara mărimilor în figura 2, anexa 1.

Transportul se va baza pe celule de hidrogen combustibil și vom avea capacitatea de a capta acest gaz voluminos în nanomaterii, recipiente obținuți prin nanotehnologie, pentru a-l putea transporta în automobilele noastre. Hidrogenul este cea mai curată energie a lumii cu zero emisii în timpul întrebuințării și se obține prin descompunerea apei.

Pentagonul<sup>5</sup> experimentează microtehnologia pentru aproape orice aparat: camere video de 10 gr., ceasuri atomice pe un *chip*, radare pe un *chip*, mecanisme de răcire, microrăcitorul, care răcește un spațiu de 4cm<sup>3</sup> până la 200 de grade sub zero folosind doar 0,1 watts.

S-a avansat conceptul de „laborator-pe-un-*chip*”(lab-on-a-*chip*), de mecanisme integrate care ajung acolo unde omul se teme să pășească.

Tehnologiile avansate au capacitatea de a trata criza energiei, nevoia de tratamente medicale mai bune ca și nevoia de apă curată.

În medicină, nanomedicamentele de primă generație sunt reformulări ale medicamentelor existente. Acestea din urmă au fost modificate pentru a permite noi metode de eliberare în interiorul corpului foarte eficiente în tratarea bolii Parkinson și a bolilor cardiovasculare. Nanomateriile vor fi întrebuințate ca țesuturi artificiale care pot, de exemplu, să înlocuiască rinichii bolnavi, ficatul sau nervii afectați. Nanotehnologiile avansate sunt metode de a obține informații vitale, cum ar fi debutul unei boli la nivelul moleculei și al atomului. Nanoroboții lăsați în fluxul sanguin luptă distrugând focarele bolii.

În alimentație, elementele nutritive sănătoase ar putea fi absorbite mai eficient de organism prin consumul de alimente obținute prin intermediul nanotehnologiei. Ingredientele sănătoase ar fi mai ușor aduse în corp.

În industria cosmetică cremele, loțiunile și săpunul pot fi obținute prin aceste metode tehnologice superioare sau conțin nanoparticule cu efecte cosmetice elegante, ca uniformizarea, întinderea, curățirea în profunzime și hrănirea.

Computerele și oamenii se vor contopi. Nanocomputerele vor interfera direct cu creierul contribuind la creșterea inteligenței umane. Dezvoltatorii de software construiesc sisteme pentru a înlocui prin

---

<sup>5</sup> Prin aripa sa științifică Darpa-Agenția de Cercetare Avansată a Proiectelor de Apărare.