

**CUM
AM
AJUNS
AICI**



**INO
VAȚII**
6
**SA SE
FĂCUT**
**MO
DERNĂ**
**LU
MEA**

TRADUCERE
DIN ENGLEZĂ DE
MIHAELA SOFONEA

PUBLICA

youngster

10+

**STEVEN
JOHNSON**





CUPRINS

Introducere	9
Sticla	17
Frigul	41
Sunetul	73
Curățenia	103
Timpul	129
Lumina	153
Concluzie	178
Mulțumiri	181
Note	184
Bibliografie	187
Resurse recomandate	191
Credite foto	192

Muncitorii în construcții lucrează la ridicarea unui zgârie-nori, care se înalță deasupra Fifth Avenue, în New York City, circa 1908.



Introducere



Cum ți-a fost ziua?

Te-ai trezit într-o cameră îndeajuns de răcoroasă ori de călduroasă? Apa a avut presiune la duș? Ai văzut să te îmbraci, chiar dacă nu se luminase de ziuă? La prânz, ai băut o cutie de lapte, deși nu se zărește nicio vacă prin preajmă? Ai reușit să-ți ignori fratele care te bătea la cap, deoarece aveai căștile bine înfipite în urechi?

Așadar, ziua a fost OK. Nimic remarcabil – până te oprești să te gândești la faptul că poți controla temperatura, lumina, sunetul, apa; practic, tot ce există în mediul tău înconjurător.

Astăzi, tehnologia și inovațiile se mișcă la o viteză amețitoare.

Celor mai mulți dintre noi, oamenii din lumea dezvoltată, nici nu ne trece prin minte cât de uimitor este că ne bucurăm de un lux precum apa potabilă – care nu ne omoară din pricina bolilor cauzate de bacterii –, lumina artificială – care face din noapte zi – sau aerul condiționat – care ne permite multora dintre noi să trăim confortabil în zone cu un climat care ar fi fost intolerabil în urmă cu 60 de ani. Nu considerăm cătuși de puțin că sunt un lux. Dar cine a făcut ca toate acestea să fie posibile?

Nimeni.

Adică, *nu o singură* persoană.

Dacă vrei să înțelegi cum au schimbat marile idei cu adevărat lumea, trebuie să renunți la mitul momentului „Evrika!”*. Invențiile strălucite nu apar pentru că un geniu solitar este mai deștept decât toată lumea. Ideile sunt în esență *rețele* de alte idei. Luăm instrumentele, metaforele, conceptele și înțelegerea științifică ale timpului nostru și le reamestecăm în ceva nou. Dar dacă nu ai elementele fundamentale potrivite, nu poți face descoperirea, oricât de genial ai fi.

Viețile noastre sunt înconjurare și susținute de o întreagă clasă de obiecte și sisteme, alimentate de creativitatea a mii de oameni care au trăit înaintea noastră: inventatori, oameni pasionați și reformatori care au lucrat fără preget la rezolvarea unei probleme sau au refuzat să renunțe la ceea ce

* Interjecție care înseamnă „Am găsit!”, folosită pentru prima dată în Antichitate de Arhimede din Siracuză. Cuvântul este folosit pentru a exprima uimirea și satisfacția în fața unei descoperiri (n.r.).

îmi place să numesc „intuiție înceată”, idee care prinde contur pe parcursul câtorva decenii, nu secunde.

Oameni obișnuiți care fac lucruri neobișnuite.

Acești meșteri și visători sunt personaje principale în povestea noastră. Rareori, planurile lor ingenioase au transformat lumea pe loc. De cele mai multe ori au intuit ceva, au avut gânduri vagi, ba chiar greșite, dar care duceau spre ceva mai profund. Și, în cele din urmă, printr-un efort colectiv, ideile lor au deschis calea către lucruri care au revoluționat felul în care trăim.

Invențiile și descoperirile științifice tind să apară în grupuri, în momente specifice ale istoriei, când o mână de cercetători, dispersați geografic, descoperă independent același lucru. Bateria electrică, telegraful, motorul cu aburi și biblioteca muzicală digitală au fost inventate independent de mai mulți oameni, pe parcursul câtorva ani. Oamenii de știință și savanții au identificat sute de astfel de invenții simultane.

Inovațiile din această carte aparțin vieții de toate zilele, nu literaturii științifico-fantastice: lentilele de sticlă, aerul condiționat, înregistrarea sunetului, o cană cu apă curată de la robinet, ceasul de mână, becul. Este o istorie care merită povestită, în parte pentru că ne permite să vedem cu ochi proaspeți o lume pe care în general o luăm de-a gata. Dar celălalt motiv pentru a scrie o astfel de istorie este că inovațiile amintite au pus în mișcare o gamă mult mai largă de schimbări în societate decât ne-am putea aștepta.

Inovațiile pornesc de obicei de la încercarea de a rezolva o problemă specifică, dar odată introduse în circulație ajung



*Schimbarea bateriilor unei mașini electrice în Detroit, Michigan, circa 1919.
Mașinile electrice au fost inventate inițial în anii 1890.*

să declanșeze alte schimbări, care ar fi fost extrem de dificil de prezis. Ne place să credem că suntem stăpâni pe lumea noastră și că deciziile ne aparțin. Într-adevăr, schimbarea vine atunci când facem planuri în mod deliberat sau ca urmare a acțiunilor liderilor politici ori militari, a artiștilor, a oamenilor de știință sau a inventatorilor, a alegătorilor sau a mișcărilor de protest, fiecare dintre acestea putând da naștere în mod intenționat unui nou tip de realitate. Dar transformările sociale nu sunt întotdeauna rezultatul direct al alegerilor umane consimțite. În unele cazuri, ideile și inovațiile capătă propria lor viață, producând schimbări pe care creatorii lor

nu le-au anticipat. Poate că nu ai crede că inventarea aerului condiționat avea să schimbe politica americană sau că presa tipografică a lui Gutenberg urma să conducă în mod direct la crearea telescoapelor și a microscopelor, dar inovațiile importante pot marca lumea într-un mod puțin previzibil.

Inovațiile pot avea consecințe diverse odată ce ajung să se răspândească. Mașinile ne ajută să ne deplasăm în spațiu mai eficient decât o făceau caii, dar merită să suportăm impactul pe care îl au asupra mediului înconjurător? Telefoanele mobile și SMS-urile ne permit să avem acces aproape instantaneu la oameni și la informații, dar în ce fel afectează ele conversațiile față în față și celelalte abilități sociale, prezența în spațiile publice și chiar siguranța la volan?

Ar trebui să menționez două elemente suplimentare asupra cărora se concentrează cartea: „noi” din această carte se referă în mare măsură la nord-americani și la europeni. (Povestea despre felul în care au ajuns aici China, India, țările din Orientul Mijlociu sau America de Sud ar fi una diferită și la fel de fascinantă, din toate punctele de vedere.) Anumite experiențe cruciale – apariția metodei științifice, industrializarea – s-au petrecut mai *întâi* în Europa, iar acum sunt răspândite în întreaga lume. (De ce au apărut mai *întâi* în Europa este, desigur, una dintre cele mai interesante întrebări, dar cartea de față nu își propune să dea un răspuns în acest sens.)

De asemenea, deși apar câteva femei geniale și inovatoare în această carte – printre care prima programatoare de computere, Ada Lovelace, și antreprenoarea Annie Murray –,

majoritatea poveștilor datează din vremuri în care femeile erau descurajate să urmeze cariere științifice, să devină inventatoare sau antreprenoare. Acesta este motivul pentru care marea majoritate a inovatorilor portretizați în paginile de față sunt bărbați. Din fericire, progresele înregistrate în raport cu egalitatea de gen de-a lungul ultimelor câtorva decenii au facilitat participarea femeilor în realizarea descoperirilor științifice și în crearea unor dispozitive care au schimbat lumea, deși mai sunt multe lucruri de făcut pentru a se ajunge la un echilibru în domeniu. Nu am nicio îndoială că, dacă ar dori, viitorii istorici care vor scrie o nouă versiune a acestei cărți, peste 50 de ani, ar putea introduce doar inovatori de sex feminin.

Povestea pe care o spun este o istorie cu „zoom ridicat”: în mod tradițional, scrutăm istoria prin intermediul narațiunilor individuale sau naționale, dar, la un nivel fundamental, aceste granițe sunt prea limitative. Istoria are loc la nivelul microscopic al atomilor, la nivelul vast al schimbărilor climatice planetare și la toate nivelurile intermediare. Pentru a reda povestea cum se cuvine, avem nevoie de un cadru care să facă dreptate tuturor acestor niveluri diferite. De exemplu, pentru a înțelege de ce sticla transparentă a ajuns să schimbe lumea modernă într-o măsură atât de mare, trebuie să cercetăm proprietățile subatomice ale dioxidului de siliciu, materialul din care este făcută sticla, și să studiem în detaliu pentru a vedea impactul industriei sticlăriei asupra orașului Veneția.

De la locurile în care trăim până la mâncarea pe care o mâncăm, de la ce producem și consumăm până la felul în care ne informăm sau ne distrăm, vreau să vă arăt cum aceste lumi aparent fără nicio legătură între ele sunt legate prin eroii necunoscuți, ale căror întrebări, curiozitate și încăpățănare au condus la invențiile și reacțiile în lanț care continuă să modeleze lumea noastră modernă.

Cu alte cuvinte: cum am ajuns să fim ceea ce suntem.

Marin County, California

August 2017



Sticla



Astăzi nu este nimic ieșit din comun dacă afirmăm că atmosfera este încinsă în deșert. Dar lucrul despre care vorbim a fost *foarte* fierbinte, iar impactul său a fost extraordinar.

Cu circa 26 de milioane de ani în urmă, grăunțele de siliciu din nisipurile Deșertului Libian s-au topit și au fuzionat la o temperatură extrem de ridicată, care trebuie să fi atins cel puțin 1 000 de grade Fahrenheit (538 de grade Celsius). Mulți oameni de știință sunt de părere că evenimentul a fost cauzat de coliziunea și explozia unei comete. Când grăunțele acelea supraîncălzite de nisip s-au răcit,

În Dubai, Emiratele Arabe Unite, la orizont se profilează zgârie-nori incredibili, printre care se remarcă Burj Khalifa, cea mai înaltă clădire din lume, care cuprinde 550 000 de metri pătrați de sticlă.



iar temperatura a scăzut sub punctul lor de topire, o vastă fâșie din Deșertul Libian a fost acoperită cu un strat de... sticlă.

Cu aproximativ zece mii de ani în urmă, plus sau minus câteva milenii, un călător prin acest deșert a descoperit un fragment mare din sticla despre care vorbim. A circulat pe piețele și rețelele sociale ale civilizației timpurii, ajungând să fie piesa centrală a unei broșe, șlefuită în formă de scarabeu. Sticla a rămas acolo netulburată timp de patru mii de ani, până când a fost dezgropată de către arheologi în 1922, în încăperea mortuară a faraonului Tutankhamon, cunoscut drept Regele Tut.

Siliciul, sau dioxidul de siliciu, este un compus chimic care abundă pe planeta noastră. Peste 50% din scoarța Pământului este alcătuită din acest element, care nu joacă aproape niciun rol în metabolismele naturale ale formelor de viață bazate pe carbon (ca noi) sau în tehnologiile bazate pe combustibili fosili și materiale plastice. Unul dintre motivele pentru care evoluția nu a găsit prea multe întrebuintări ale dioxidului de siliciu este faptul că această substanță devine cu adevărat interesantă abia după ce atinge temperaturi de peste 500 de grade Celsius. Nu întâlnim această temperatură pe suprafața planetei noastre în absența tehnologiei potrivite – pe care am dobândit-o după ce oamenii au inventat furnalul. Învățând să generăm temperaturi ridicate într-un mediu controlat, am descătușat potențialul molecular al dioxidului de siliciu și am descoperit cum să creăm sticla. În scurt timp, felul în care percepeam lumea și pe noi înșine s-a transformat.

FĂCUT DIN STICLĂ

Sticla a făcut tranziția de la ornament la tehnologie avansată în perioada de înflorire a Imperiului Roman, în secolul I și al II-lea. Sticlarii au descoperit atunci cum să producă



Acest pandant pectoral, un gen de bijuterie, a fost descoperit în mormântul faraonului Tutankhamon.



Sticlă romană din secolul al II-lea. Numeroase civilizații antice aveau cunoștințele necesare pentru a produce articole din sticlă, dar care erau opace și adesea colorate.

un material mai rezistent și mai transparent decât sticla naturală folosită în scarabeul Regelui Tut. Artizanii romani au transformat siliciul topit în vase pentru băut și pentru păstrat

alimente, precum și în geamuri pentru ferestre, primele construite vreodată.

Să facem un salt de un mileniu înainte în Turcia, la est de Constantinopol, un oraș bogat, care astăzi poartă numele de Istanbul. Războiul religios care a condus la asediarea și distrugerea orașului în 1204 a fost unul dintre acele cutremure istorice care au trimis unde de șoc în întreaga lume. Totodată, a determinat o comunitate mică de sticlari din Turcia să o apuce spre vest și să traverseze Mediterana; au poposit în Republica Venețiană, un oraș prosper de pe țărmurile Mării Adriatice.¹

În secolul al XIII-lea, Veneția era cel mai important centru comercial din lume. Punându-și în funcțiune furnalele, sticlarii turci stabiliți aici au creat noi bunuri de lux, pe care negustorii le vindeau în întreaga lume. Fără să vrea, au mai și dat foc accidental la cartiere întregi.

În 1291, în încercarea de a beneficia de pe urma competențelor profitabile ale sticlărilor și de a proteja siguranța publică, guvernul venețian a poruncit turcilor să se mute la un kilometru și jumătate în largul Lagunei Venețiene, pe insula Murano.² Fără să știe, au creat ceea ce acum numim un „centru al inovației”: un loc precum Silicon Valley, în care ideile și tehnologiile noi tind să prospere.

Economiștii au un termen pentru acest fenomen: „contaminare informațională”. Dacă oamenii se strâng laolaltă, ideile au tendința naturală de a circula de la o minte la alta. Murano avea o densitate ridicată a populației, ceea ce însemna că noile idei despre producerea sticlei s-au răspândit