

LEONARD MLODINOW

Odiseea umană

De la viața în copaci la înțelegerea cosmosului

Traducere din limba engleză:
WALTER FOTESCU

EDITURA  HERALD

București

CUPRINS

Partea I

ÎNCEPUTUL AVENTURII

1. NEVOIA UMANĂ DE CUNOAȘTERE	9
2. CURIOSITATEA	18
3. CULTURA	39
4. CIVILIZAȚIA	60
5. RAȚIUNEA	90

Partea a II-a

ȘTIINȚELE

6. UN NOU MOD DE A RAȚIONA	121
7. UNIVERSUL MECANIC	161
8. ALCATUIREA LUCRURILOR	208
9. LUMEA ÎNSUFLEȚITĂ	255

Partea a III-a
DINCOLO DE SIMȚURILE UMANE

10. LIMITELE EXPERIENȚEI UMANE	299
11. TĂRÂMUL NEVĂZUT	342
12. REVOLUȚIA CUANTICĂ	365
EPILOG	404
MULȚUMIRI	411

Partea I



ÎNCEPUTUL AVENTURII

Cea mai frumoasă și mai profundă experiență pe care o poate avea un om este sentimentul misterului. Acesta este principiul subiacent al religiei, la fel ca și al oricărui demers serios în artă și în știință. Cel care nu a avut niciodată această experiență mie îmi pare a fi dacă nu mort, în orice caz orb.

Albert Einstein, *My Credo*, 1932

Capitolul 1



NEVOIA UMANĂ DE CUNOAȘTERE

Tatăl meu mi-a povestit odată despre un tovarăș de detenție emaciat, din lagărul de concentrare de la Buchenwald, care era de formație matematician. Poți spune unele lucruri despre oameni judecând după ceea ce le vine în minte când aud cuvântul „pi“. Pentru un „matematician“, „pi“ reprezintă raportul dintre circumferința și diametrul unui cerc. Dacă l-aș fi întrebat pe tatăl meu, care avea doar șapte clase, ar fi spus că „pi“¹ este o plăcintă rotundă, cu mere. Într-o zi, în pofida discrepanței dintre ei, deținutul matematician i-a dat tatălui meu să rezolve o enigmă matematică. Tatăl meu s-a gândit la ea timp de câteva zile, dar nu a reușit să-i dea de capăt. Când s-a întâlnit din nou cu matematicianul, i-a cerut soluția. Omul nu a vrut să i-o dea, zicându-i că trebuie s-o găsească el însuși. După câțva timp, tatăl meu l-a rugat din nou, dar omul ținea la secretul său ca la ochii din cap. Tatăl meu a încercat să-și ignore curiozitatea, dar nu a putut. Înconjurat de duhoare și moarte, el a făcut o obsesie pentru cunoașterea răspunsului. Până la urmă, celălalt deținut i-a propus un târg – el îi va dezvălui soluția enigmei în schimbul colțului său de pâine. Nu știu ce greutate avea tatăl meu atunci, dar când trupele americane au eliberat lagărul, el cântărea 38 de kilograme. Cu toate acestea, dorința lui de a ști a fost atât de puternică, încât a renunțat la pâine în schimbul răspunsului.

Aveam aproape douăzeci de ani când tatăl meu mi-a povestit episodul acesta, care a avut un impact enorm asupra mea. Familia

¹ Joc de cuvinte bazat pe omofonia dintre termenii *pi* și *pie* („plăcintă“, în engl.). (N.red.)

tatălui meu pierise, bunurile îi fuseseră confiscate, el însuși era înfometat, emaciat și bătut. Naziștii îl despuiaseră de tot ce era palpabil, și totuși imboldul lui de a gândi, de a raționa și de a cunoaște supraviețuise. Deși era întemnițat, mintea îi era liberă să cutreiere, și așa a și făcut. Am înțeles atunci că a căuta cunoașterea este cea mai omenească dintre toate dorințele și că, oricât de diferite ar fi circumstanțele noastre, pasiunea mea de a înțelege lumea a fost stimulată de același instinct ca și al tatălui meu.

Când am continuat să studiez științele la facultate – și după aceea –, tatăl meu se interesa nu atât de amănuntele tehnice ale lucrurilor pe care le învățam, cât despre semnificația lor subiacentă – de unde provin teoriile, de ce mi se păreau frumoase și ce spun ele despre noi ca ființe omenești. Cartea de față, scrisă cu câteva decenii mai târziu, este încercarea mea de a răspunde, în fine, la aceste întrebări.

Cu câteva milioane de ani în urmă, noi, oamenii, am început să stăm în poziție bipedă, modificându-ne mușchii și scheletul în așa fel încât să putem merge în două picioare – fapt care ne-a lăsat mâinile libere pentru a examina și manipula obiectele din jurul nostru și ne-a extins raza vizuală așa încât am putut explora depărtările. Dar pe măsură ce ne-am înălțat poziția, mintea noastră s-a ridicat și ea mai presus de a celorlalte animale, permițându-ne să explorăm lumea nu doar cu văzul, ci și cu gândirea. Stăm în două picioare, dar înainte de orice, suntem ființe gânditoare.

Noblețea speciei umane constă în dorința noastră de a ști, iar unicitatea noastră ca specie se reflectă în succesele obținute, după milenii de eforturi, în descifrarea enigmei care este natura. Dacă unui om din vechime i s-ar fi dat un cuptor cu microunde ca să-și frigă carnea de bour, el ar fi putut specula că în interior se află o oaste de zei harnici, mari cât un bob de mazăre, care aprind focuri miniaturale dedesubtul mâncării, după care dispar

în mod miraculos când se deschide ușița. Însă și adevărul este la fel de miraculos: un număr redus de legi abstracte, simple și inviolabile, explică totul în univers, de la funcționarea cuptorului cu microunde la minunile naturale ale lumii înconjurătoare.

Pe măsură ce înțelegerea noastră despre lumea naturală a evoluat, am progresat de la concepția că marea sunt guvernate de o zeiță la înțelegerea lor ca un efect al atracției gravitaționale a Lunii, și am avansat de la a crede că stelele sunt divinități care plutesc pe firmament la identificarea lor cu niște reactoare nucleare ce trimit fotoni în direcția noastră. În prezent, putem înțelege fenomenele din interiorul Soarelui, la o sută de milioane de mile depărtare, precum și structura unui atom de peste un miliard de ori mai mic decât noi înșine. Faptul că am fost în stare să descifrăm aceste fenomene naturale și multe altele nu este doar un miracol, ci constituie o poveste captivantă și epică.

Cu ceva timp în urmă, am făcut parte, vreme de un sezon, din echipa care scria scenariul serialului de televiziune *Star Trek: Generația următoare*. La prima ședință de acolo, în jurul unei mese la care stăteau toți ceilalți scriitori și producători, am susținut o idee de episod care mă captiva, întrucât implica astrofizica reală a vântului solar. Toate privirile erau ațintite asupra mea – tipul cel nou, *fizicianul* din mijlocul lor –, în timp ce-mi detaliam cu entuziasm ideea și suportul ei științific. Când am terminat – expunerea a durat mai puțin de un minut –, am privit cu mare mândrie și satisfacție la șeful meu, un producător ursuz, de vârstă mijlocie, care fusese cândva detectiv la secția de criminalistică a poliției newyorkeze. Preț de câteva clipe, s-a uitat la mine fix, cu o expresie straniu de impenetrabilă, apoi a spus cu voce foarte puternică: „Taci din gură, căposu’ dracului!”¹

Când mi-am revenit din stinghereală, am înțeles că ceea ce-mi spusese el atât de succint era că mă angajaseră pentru

¹ În original, *egghead*; literal: „cap-de-ou”. Termen peiorativ pentru intelectuali. (N.tr.)

aptitudinile mele de povestitor, nu ca să le țin prelegeri de fizica stelelor. Punctul lui de vedere a fost foarte clar și de atunci m-a călăuzit în tot ce scriu. (Cealaltă sugestie memorabilă a lui: dacă ai vreodată impresia că vei fi concediat, oprește încălzirea la piscină.)

În mâini nepotrivite, știința poate fi teribil de plictisitoare. Dar povestea despre ce știm și cum știm nu este deloc plictisitoare. Dimpotrivă, este captivantă în cel mai înalt grad. Plină de episoade de descoperire la fel de palpitate ca un episod din *Star Trek* sau ca prima noastră călătorie pe Lună, ea este populată cu personaje la fel de pătimase și de bizare ca acelea pe care le cunoaștem din artă, muzică și literatură, căutători a căror curiozitate insașiabilă a purtat specia noastră de la originile ei în savana africană, la societatea în care trăim în prezent.

Cum au făcut ei acest lucru? Cum am evoluat de la o specie care abia învățase să meargă în două picioare și trăia din fructele și rădăcinile pe care le culegeam cu mâinile goale la una care pilotează avioane, trimite mesaje instantaneu în jurul globului și re-creează în laboratoare enorme condițiile din universul timpuriu? Aceasta este povestea pe care vreau s-o spun, fiindcă a o cunoaște înseamnă să-ți înțelegi moștenirea de ființă umană.

A devenit un clișeu să spunem că în prezent lumea este plată. Dar, dacă distanțele și deosebirile dintre țări se micșorează efectiv, deosebirile dintre prezent și viitor sunt în creștere. Când s-au construit primele orașe, în jurul anului 4000 î.e.n., cel mai rapid mod de a călători pe distanțe lungi erau caravanele de cămile, care se deplasau cu o viteză medie de numai câțiva kilometri pe oră. Aproximativ între o mie și două mii de ani mai târziu, a fost inventată căruța¹, ceea ce a mărit viteza maximă la circa 36 de kilo-

¹ Alvin Toffler, *Future Shock* (New York: Random House, 1970), p. 26.

metri pe oră. Abia către finele secolului al XIX-lea locomotiva cu aburi a permis în sfârșit călătoriile mai rapide, cu viteze de până la 160 de kilometri pe oră. Dar deși oamenii au avut nevoie de două milioane de ani ca să progreseze de la alergarea cu 16 kilometri pe oră la parcurgerea distanțelor cu 160 de kilometri pe oră, următorul factor de zece a fost realizat în numai cincizeci de ani, odată cu construirea unui avion capabil să zboare cu 1 600 de kilometri pe oră. Iar în anii 1980, oamenii se deplasau cu peste 27 200 de kilometri pe oră, în nave spațiale.

Evoluția celorlalte tehnologii prezintă o accelerație similară. Să luăm drept exemplu comunicațiile. În secolul al XIX-lea, serviciul de știri Reuters încă folosea porumbei voiajori¹ pentru a transmite cursul acțiunilor între orașe. Pe urmă, la jumătatea aceluiași secol, telegraful a devenit disponibil pe scară largă, iar în secolul al XX-lea, telefonul. Dacă telefonul cu fir a avut nevoie de optzeci și unu de ani pentru a realiza o penetrare a pieței de 75%, telefonul celular a realizat același lucru în douăzeci și opt de ani, iar *smartphone*-ul, în numai treisprezece. În ultimii ani, mai întâi e-mailul, apoi SMS-urile au înlocuit în mare măsură apelurile telefonice ca mijloc de comunicare, în timp ce telefonul este folosit tot mai mult nu pentru convorbiri, ci drept calculator de buzunar.

„Lumea de astăzi”², a spus economistul Kenneth Boulding, „este la fel de diferită de lumea în care m-am născut pe cât a fost lumea aceea față de a lui Iulius Cezar.” Boulding s-a născut în anul 1910 și a murit în 1993. Schimbările al căror martor a fost – și multe altele survenite ulterior – au fost produsul științei și al tehnologiei pe care aceasta o generează. Asemenea schimbări fac parte din viața oamenilor acum mai mult decât oricând în trecut, iar succesul nostru în societate și în activitatea profesională depinde tot mai mult de capacitatea noastră de a asi-

¹ „Chronology: Reuters, from Pigeons to Multimedia Merger”, *Reuters*, 19 februarie 2008, accesat la 27 octombrie 2014, <http://www.reuters.com/article/2008/02/19/us-reuters-thomson-chronologyidUSL1849100620080219>.

² Toffler, *Future Shock*, p. 13.

mila inovații și de a crea noi înșine inovații, fiindcă în prezent chiar și aceia dintre noi care nu lucrează în domeniul științei sau al tehnologiei se confruntă cu provocări care le cer să fie inovatori, dacă vor să rămână competitivi. Astfel încât natura descoperirii este un subiect important pentru noi toți.

Ca să avem o perspectivă despre unde ne aflăm astăzi și a putea spera să înțelegem încotro ne îndreptăm, trebuie să știm de unde am venit. Cele mai mari triumfuri din istoria intelectuală a umanității – scrierea și matematica, filosofia naturală și diferitele științe – sunt de obicei prezentate în mod izolat, ca și cum niciuna nu ar avea nimic de-a face cu celelalte. Dar abordarea aceasta pune în evidență copacii, nu pădurea. Prin însăși natura ei, ea neglijează unitatea cunoașterii umane. Dezvoltarea științei moderne, de exemplu – prezentată adesea drept creația unor „genii izolate” precum Galilei și Newton –, nu a răsărit dintr-un vid social sau cultural. Ea își are rădăcinile în demersul gnoseologic inventat de vechii greci; a crescut din marile întrebări puse de religie; s-a dezvoltat mână în mână cu o nouă abordare a artei; a fost colorată de lecțiile alchimiei; și nu ar fi fost posibilă fără progresele sociale: de la marea dezvoltare a marilor universități ale Europei la invenții mundane precum sistemele poștale care au făcut legătura dintre orașele și țările învecinate. În mod similar, iluminismul grecesc a crescut din solul uimitoarelor invenții intelectuale ale unor popoare mai vechi, din țări cum ar fi Mesopotamia sau Egiptul.

Ca rezultat al unor astfel de influențe și conexiuni, relatarea modului în care ființele omenesti au ajuns să înțeleagă Cosmosul nu constă din viniete izolate. Ea formează, asemenea unei ficțiuni de cea mai bună calitate, o narațiune coerentă, un întreg unificat între ale cărui părți există numeroase conexiuni și care începe în zorile omenirii. În cele ce urmează, ofer un tur selectiv al acelei odisee a descoperirilor.

Turul nostru începe cu dezvoltarea minții umane moderne și prezintă perioadele critice și punctele de cotitură în care acea

minte a făcut saltul către noi moduri de a privi lumea. Pe drum, voi face de asemenea portretul unora dintre personajele fascinante ale căror calități personale și moduri de gândire unice au jucat un rol important în acele inovații.

Asemenea multor povești, și aceasta este o dramă în trei părți. Partea I se întinde pe durata câtorva milioane de ani și urmărește evoluția creierului omenesc și a tendinței sale de a întreba „De ce?”. *De ce*-urile noastre ne-au propulsat spre cele mai vechi investigații spirituale și au dus în cele din urmă la dezvoltarea scrierii, matematicii și a conceptului de legi – instrumentele necesare ale științei. În ultimă instanță, acele *de ce*-uri au condus la inventarea filosofiei, la înțelegerea că lumea materială are noimă și operează conform unor rațiuni care, în principiu, pot fi înțelese.

Următoarea fază din călătoria noastră explorează nașterea științelor experimentale. Este povestea unor revoluționari care au avut darul să vadă lumea într-un mod diferit, precum și răbdarea, tăria de caracter, strălucirea și curajul de a persevera de-a lungul anilor sau chiar a deceniilor necesare uneori pentru a-și elabora ideile. Pionierii aceștia – gânditori precum Galilei, Newton, Lavoisier și Darwin – au dus o luptă îndelungată și dificilă împotriva paradigmelor dominante în vremea lor, astfel încât poveștile lor sunt inevitabil poveștile unor bătălii personale, în care miza a fost uneori însăși viața.

În sfârșit, la fel ca în multe povești bune, și povestirea noastră ia o turnură neașteptată tocmai când eroii ei aveau motive să creadă că se apropie de capătul călătoriei. Fiindcă omenirea abia ajunsese să creadă că a descifrat toate legile naturii când, într-o stranie răsturnare de situație, gânditori precum Einstein, Bohr și Heisenberg au descoperit un tărâm nou al existenței, unul invizibil, unde acele legi trebuiau rescrise. Lumea aceasta „de dincolo”, cu legile ei nepământene, există la o scară prea mică pentru a putea fi percepută direct: microcosmosul atomului, guvernat de legile fizicii cuantice. Acele legi sunt răspunzătoare de schimbările enorme și tot mai accelerate la care asistăm în societatea zi-

lelor noastre, căci înțelegerea fenomenelor cuantice este cea care a făcut posibilă invenția calculatoarelor, a telefoanelor celulare, a televiziunii, a laserelor, a internetului, imagistica medicală, cartografierea genetică și majoritatea noilor tehnologii care au revoluționat viața modernă.

În timp ce Partea I a cărții acoperă mai multe milioane de ani, iar Partea a II-a câteva sute, Partea a III-a cuprinde doar câteva decenii, reflectând ritmul exponențial în care se acumulează cunoașterea omenească – și noutatea incursiunilor noastre în această stranie lume nouă.

Odiseea descoperirilor umane se întinde pe durata multor ere, dar temele dorinței noastre de a înțelege lumea sunt mereu aceleași, fiindcă ele apar din natura noastră umană. Iată o temă familiară oricui lucrează într-un domeniu dedicat inovației și descoperirii: dificultatea de a concepe o lume sau o idee mult diferite de lumea sau ideile pe care le cunoaștem deja.

În anii '50, Isaac Asimov, unul dintre cei mai mari și mai creativi autori de *science fiction* din toate timpurile, a scris trilogia *Fundației*, un ciclu de romane plasat cu multe mii de ani în viitor. În acele cărți, bărbații se duc în fiecare zi să lucreze în birouri, în timp ce femeile stau acasă. În câteva decenii doar, acea viziune despre viitorul îndepărtat era deja de domeniul trecutului. Aduc acest exemplu deoarece el ilustrează o limitare aproape universală a gândirii omenești: creativitatea noastră este constrânsă de gândirea convențională care decurge din credințe de care nu ne putem debarasa ori pe care nici măcar nu ne trece prin minte să le punem la îndoială.

Latura negativă a dificultății de a concepe schimbarea este dificultatea de a o accepta, și aceasta este o altă temă recurentă a povestirii noastre. Nouă, ființelor umane, schimbarea ni se poate părea copleșitoare. Schimbarea ne solicită mintea, ne scoate din

zona noastră de confort, ne zdruncină tabieturile mentale. Produce confuzie și dezorientare. Ne pretinde să renunțăm la vechile moduri de gândire, o renunțare care nu reprezintă opțiunea noastră, ci ne este impusă. Mai mult decât atât, schimbările rezultate din progresul științific răstoarnă adesea sisteme de credințe de care sunt atașați un mare număr de oameni și, posibil, carierele și mijloacele lor de subzistență. Drept urmare, noile idei din știință sunt întâmpinate adesea cu rezistență, mânie și batjocură.

Știința este sufletul tehnologiei moderne, rădăcina civilizației moderne. Ea se află la originea multor aspecte politice, religioase și etice specifice zilelor noastre, iar ideile care îi stau la bază transformă societatea într-un ritm tot mai rapid. Dar, dacă știința joacă un rol-cheie în modelarea tiparelor gândirii umane, este la fel de adevărat că și aceste tipare de gândire au jucat un rol-cheie în modelarea teoriilor științifice. Fiindcă, așa cum a remarcat Einstein, „știința este la fel de subiectivă și de condiționată psihologic ca oricare altă ramură a activității umane”¹. Cartea de față este un efort de a descrie știința în acest spirit – o întreprindere intelectuală și, în același timp, determinată cultural, ale cărei idei pot fi cel mai bine înțelese analizând situațiile personale, psihologice, istorice și sociale care le-au modelat. A privi știința în felul acesta aruncă lumină nu doar asupra demersului științific în sine, ci și asupra naturii creativității și inovației și, într-un sens mai larg, asupra condiției umane.

¹ Albert Einstein, *Einstein's Essays in Science* (New York: Wisdom Library, 1934), p. 112.

Capitolul 2



CURIOZITATEA

Pentru a înțelege rădăcinile științei, trebuie să privim în urmă, la rădăcinile speciei umane înseși. Noi, oamenii, suntem înzestrați în mod unic cu capacitatea și dorința de a ne înțelege atât pe noi înșine, cât și lumea. Acesta este cel mai mare dar, care ne-a separat de celelalte animale, și de aceea noi studiem șoarecii și cobaii, iar nu invers. Dorința imperioasă de a ști, a reflecta și a crea, resimțită de-a lungul a mii de milenii, ne-a furnizat instrumentele supraviețuirii, cu care să ne construim o nișă ecologică unică. Folosindu-ne puterea intelectului mai degrabă decât pe cea fizică, am modelat mediul pe măsura nevoilor noastre, în loc să permitem mediului să ne modeleze sau să ne învingă. În decursul milioanelor de ani, forța și creativitatea minților noastre au triumfat asupra obstacolelor care ne-au pus la încercare puterea și agilitatea corpurilor.

Când era mic, fiul meu Nicolai avea obiceiul să prindă mici șopârle pe care le păstra apoi ca animale de companie – poți face asta când locuiești în sudul Californiei. Am observat că atunci când ne apropiam de animale, ele mai întâi încremeneau, după care, dacă ne aplecam să le prindem, fugeau. Am înțeles până la urmă că putem acoperi șopârla cu o cutie mare înainte ca ea s-o șteargă, după care să strecurăm dedesubt o bucată de carton pentru a finaliza captura. Personal, dacă merg pe o stradă întunecoasă și pustie și văd că se întâmplă ceva suspect, nu încremesc, ci trec imediat pe partea cealaltă. Pot presupune așadar cu o mare probabilitate că, dacă aş vedea doi prădători uriași care

se îndreaptă către mine, privindu-mă cu nesaț și ducând o cutie enormă, m-aș gândi la ce e mai rău și aș lua-o imediat la goană. Șopârlele însă nu-și analizează situația; ele acționează exclusiv din instinct. Instinctul acela le-a slujit fără îndoială foarte bine de-a lungul multelor milioane de ani care l-au precedat pe Nicolai și cutia, dar acum a dat greș.

Noi, oamenii, poate că nu suntem cele mai reușite specimene din punct de vedere fizic, dar avem capacitatea să completăm instinctul cu rațiunea și – faptul cel mai important pentru scopurile noastre – să punem întrebări despre mediul în care trăim. Acestea sunt condițiile prealabile ale gândirii științifice și trăsăturile esențiale ale speciei noastre. Prin urmare, de acolo începe aventura noastră: odată cu dezvoltarea creierului uman, cu darurile sale unice.

Ne autoproclamăm specia „umană“, dar de fapt cuvântul „uman“ nu se referă numai la noi – *Homo sapiens sapiens* –, ci la un întreg gen numit *Homo*. Genul acesta include și alte specii, cum ar fi *Homo habilis* și *Homo erectus*, dar toate acele rude ale noastre au dispărut de mult. În turneul eliminatoriu numit evoluție, toate celelalte specii umane s-au dovedit inadecvate. Numai noi, datorită puterii minții noastre, am făcut față tuturor provocărilor supraviețuirii (până acum, cel puțin).

Nu cu mult timp în urmă, omul care era pe atunci președintele Iranului a fost citat cu afirmația că evreii descind din maimuțe și porci. Este întotdeauna încurajator când un fundamentalist de indiferent ce religie își exprimă credința în evoluție, așa încât ezit să critic; dar în fapt evreii – la fel ca toți ceilalți oameni – nu descind din maimuțe și porci, ci din primate și șobolani sau, în orice caz, din niște creaturi cu aspect de șobolan¹. Numită în literatura științifică *Protungulatum donnae*, stră-stră-stră-etc.,

¹ Maureen A. O'Leary *et al.*, „The Placental Mammal Ancestor and the Post-K-Pg Radiation of Placentals“, *Science* 339 (8 februarie, 2013), pp. 662-667.

bunica noastră – precursoroarea primatelor ancestrale și a tuturor mamiferelor asemenea nouă –, pare să fi fost o specie simpatică și cu coada îmblănită, ai cărei indivizi nu cântăreau mai mult de circa 250 de grame.



Protungulatum în viziunea unui artist

Oamenii de știință cred că aceste animale mărunte au început să alerge prin habitatul lor în urmă cu șaizeci și șase milioane de ani, curând după ce un asteroid cu diametrul de 9,6 kilometri a izbit Pământul. Acel impact catastrofal a aruncat în atmosferă destule rămășițe încât să țină la distanță razele Soarelui o perioadă îndelungată de timp – și a generat suficiente gaze cu efect de seră încât să mărească semnificativ temperatura după ce praful s-a așezat. Dubla calamitate a întunericului urmat de căldură a ucis circa 75% din toate speciile de plante și animale, dar pentru noi a fost un noroc: s-a creat astfel o nișă ecologică în care animalele născătoare de pui vii puteau supraviețui fără să fie înfulecate de dinozauri hămesiți și de alți prădători. În următoarele zeci de milioane de ani, pe măsură ce speciile apăreau una după alta, ca apoi să dispară, una dintre ramurile arborelui familiei *Protungu-*

latum a evoluat în strămoșii noștri maimuțe și antropoizi, după care a continuat să se ramifice, producând cele mai apropiate rude ale noastre în viață, cimpanzeii și bonobo (specie de cimpanzei pitici) și, în cele din urmă, pe tine, cititorul acestei cărți, și pe semenii tăi umani.

În prezent, majoritatea oamenilor s-au împăcat cu gândul că Bunica avea coadă și mânca insecte. Eu fac mai mult decât să accept asta: sunt pasionat și fascinat de obârșia noastră și de povestea supraviețuirii și a evoluției noastre culturale. Că străbunii noștri îndepărtați au fost șobolani și maimuțe antropoide este unul dintre cele mai extraordinare fapte despre natură: pe uimitoarea noastră planetă, un șobolan plus șaizeci și șase de milioane de ani au produs oameni de știință care studiază șobolanul și care în felul acesta își descoperă propriile rădăcini. Pe drum, am creat cultura și societatea, religia și știința, și am înlocuit cuiburile din ramuri ale strămoșilor noștri cu zgârie-nori strălucitori din beton și oțel.

Viteza acestei dezvoltări intelectuale a fost tot mai dramatică. Natura a avut nevoie de șaizeci și șase de milioane de ani pentru a produce „maimuța” din care descind toți oamenii; restul evoluției noastre fizice a decurs în câteva milioane de ani; evoluția noastră culturală a avut nevoie de doar circa zece mii de ani. Este ca și cum, în cuvintele psihologului Julian Jaynes, „viața în ansamblu a evoluat până într-un anumit punct, după care, prin noi, a făcut un viraj în unghi drept și a explodat pur și simplu într-o direcție diferită”¹.

Inițial, creierii animalelor au evoluat din cel mai primordial motiv: ca să faciliteze mai bine mișcarea. Capacitatea de mișcare – pentru a găsi hrană și adăpost și a scăpa de dușmani – este, bineînțeles, una dintre caracteristicile fundamentale ale animalelor. Privind în urmă, la drumul evoluției unor animale precum

¹ Julian Jaynes, *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind* (Boston: Houghton Mifflin, 1976), p. 9.

nematodele, viermii de pământ şi moluștele, constatăm că cei mai vechi precursori ai creierului au funcția să controleze mișcarea prin excitarea în ordine corectă a mușchilor. Dar mișcarea nu e de mare folos fără capacitatea de a percepe mediul, și de aceea chiar și animalele simple dispun de o modalitate de a simți ce este în jurul lor – celule care reacționează la anumite substanțe chimice, de exemplu, sau la fotonii de lumină, trimițând impulsuri electrice la nervii care controlează mișcarea. La data apariției lui *Protungulatum donnae*, celulele acestea sensibile la substanțe chimice – altfel spus, fotosensibile – evoluaseră deja în simțul mirosului și respectiv al văzului, iar ganglionii nervoși care controlau mișcarea mușchilor deveniseră creier.

Nimeni nu cunoaște exact felul în care creierii strămoșilor noștri erau organizați în departamente funcționale, dar chiar și în creierul unui om modern, mult mai mult de jumătate din neuroni sunt consacrați controlului motor și celor cinci simțuri. Pe de altă parte, porțiunea din creier care ne distinge de animalele „inferioare” este relativ mică și a apărut târziu.

Una dintre primele creaturi aproape umane¹ cutreiera pământul cu trei sau patru milioane de ani în urmă. Ea nu ne era cunoscută până într-o zi epocală din anul 1974, când un antropolog pe nume Donald Johanson, de la Institutul Berkeley pentru Originile Omului, a dat peste un mic fragment din osul unui braț care ieșea din pământul pârjolit al unei râpe arse de soare, undeva în nordul Etiopiei. Johanson și un student au dezgropat și alte oase – un femur și câteva coaste, vertebre, chiar și o parte dintr-un maxilar. Una peste alta, ei au găsit aproape jumătate din scheletul unei femele. Avea pelvis de femeie, craniu mic, picioare scurte și mâini lungi, care atârnavă pe lângă corp. Nu era tocmai

¹ Pentru povestea lui Lucy și semnificația ei, vezi Donald C. Johanson, *Lucy's Legacy* (New York: Three Rivers Press, 2009). Vezi de asemenea Douglas S. Massey, „A Brief History of Human Society: The Origin and Role of Emotion in Social Life”, *American Sociological Review* 67 (2002): pp. 1-29.

persoana pe care s-o inviți la balul de absolvire, dar se crede că doamna aceasta în vârstă de 3,2 milioane de ani este veriga de legătură cu trecutul nostru, o specie de tranziție și posibilul strămoș din care a evoluat întregul gen din care facem și noi parte.

Johanson a numit noua specie *Australopithecus afarensis*, ceea ce înseamnă „maimuța sudică din Afar“, Afar fiind regiunea din Etiopia unde s-a făcut descoperirea. El a denumit și oasele: Lucy, după „Lucy in the Sky with Diamonds“, cântecul trupei Beatles care se auzea la radioul din tabără în timp ce Johanson și echipa lui sărbătoreau. Andy Warhol a spus că toată lumea are parte de cincisprezece minute de celebritate, și după milioane de ani, femeia aceasta a obținut-o în sfârșit pe a ei. Sau, pentru a fi mai preciși, jumătate din ea a obținut-o, căci jumătatea cealaltă nu a fost găsită niciodată.

Este surprinzător cât de multe lucruri pot deduce antropologii dintr-o jumătate de schelet. Dinții mari ai lui Lucy¹, maxilarele adaptate pentru a zdrobi sugerează că a avut o dietă vegetariană constând din rădăcini tari, semințe și fructe cu înveliș rezistent. Structura scheletului arată că avea un abdomen enorm, pentru a putea adăposti intestinalele lungi menite să digere cantitatea de materie vegetală necesară supraviețuirii. Faptul cel mai important, structura coloanei vertebrale și a genunchilor² arată că ea mergea mai mult sau mai puțin în poziție bipedă, iar un os dintr-un membru al aceleiași specii, descoperit de Johanson și colegii săi în apropiere, în anul 2011, dezvăluie un picior omenesc cu talpa adaptată la mers, nu la cățărutul în copaci. Specia lui Lucy a evoluat de la viața arboricolă la viața pe sol, permițând indivizilor să se hrănească în ecologia mixtă a pădurilor și pajiștilor și să

¹ B.A. Wood, „Evolution of Australopithecines“, în *The Cambridge Encyclopedia of Human Evolution*, Stephen Jones, Robert D. Martin și David R. Pilbeam (eds.) (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1994), p. 239.

² Carol. V. Ward *et al.*, „Complete Fourth Metatarsal and Arches in the Foot of *Australopithecus afarensis*“, *Science* 331 (11 februarie 2011): pp. 750-753.

exploateze noi surse de hrană, precum tuberculi și rădăcini bogate în proteine. Mulți cred că stilul acesta de viață a dat naștere întregului gen *Homo*.

Imaginează-ți că locuiești într-o casă, că mama ta locuiește în casa de alături, mama ei în următoarea casă și așa mai departe. În realitate, moștenirea noastră umană nu este atât de simplă, dar lăsând deoparte complexitățile, este interesant să ne imaginăm că mergem de-a lungul acelei străzi, călătorind înapoi în timp și trecând pe lângă generații și generații de străbuni. Dacă faci asta, va trebui să conduci aproape 4 240 de kilometri¹ ca să ajungi la locuința lui Lucy, o femeie păroasă, înaltă de 1,08 metri și cântărind 29 de kilograme, care îți va părea că seamănă mai mult cu un cimpanzeu decât cu o rudă. Pe la jumătatea drumului², ai trecut pe lângă casa unui strămoș aflat la 100 000 de generații de Lucy, prima specie destul de asemănătoare cu oamenii din prezent – în privința scheletului și, teoretizează oamenii de știință, a minții – pentru a fi clasificată în genul *Homo*. Savanții au denumit acea specie de oameni veche de două milioane de ani *Homo habilis*, adică „Omul Îndemânatic“.

Homo habilis a trăit în imensele savane africane într-o perioadă în care, din cauza schimbărilor climatice, pădurile erau în recesiune. Acele întinderi acoperite cu ierburi nu erau un mediu de viață lejer, fiindcă adăposteau un număr uriaș de prădători terribili. Cei mai puțin periculoși dintre acești prădători concureau cu *Homo habilis* pentru cină, pe când cei mai periculoși încercau să-i mănânce pe ei la cină. Un mod prin care Oamenii Îndemânatici au supraviețuit a fost inteligența – ei aveau un nou tip de creier, mai mare, de dimensiunea unui mic greșfrut.

¹ Calculul este următorul: 4×10^6 de ani în urmă = 2×10^5 generații; 2×10^5 case $\times$ 30,4 metri pentru fiecare casă, împărțit la 1 520 de metri per 1,6 kilometri = 4 240 de kilometri.

² James E. McClellan al III-lea și Harold Dorn, *Science and Technology in World History*, ediția a II-a (Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2006), pp. 6-7.