

LBRIS | We know
books

GILES SPARROW

TESTUL GENIALITĂȚII

Traducere din limba engleză de
COSMIN NEDELCU

LITERA

București
2020

Introducere 8

VIAȚĂ

Originile vieții 10

Evoluție 18

Gene și ADN 26

Genomul uman 34

Originile omului 42

Limbaj și conștiință 50

Natură umană *versus* educație 58

Inginerie genetică 66

FILOSOFIE

Adevărata natură a realității 74

Cuget, deci exist 82

În căutarea cunoașterii 90

Binele și răul 98

Liberul-arbitru și Dumnezeu 106

Existențialism 114

MINTE

Creierul uman 122

Psihologie 130

Problema dificilă 138

Inteligență artificială 146

ARTE

Istoria artei 154

Artă modernă 162

Istoria literaturii 170

Critica literară 178

Structuralism și semiotică 186

Postmodernism 194

Arhitectura modernă 202

Democrație	210
Conservatorism, liberalism și socialism	218
Politică digitală	226
Globalizare și naționalism	234
Capitalism	242
Macro și microeconomie	250
Keynesianism și monetarism	258
Postcapitalism	266
Mediu înconjurător și schimbări climatice	274
MATEMATICĂ	
Ultima teoremă a lui Fermat	282
Teorema incompletitudinii a lui Gödel	290
Ipoteza Riemann și conjecturile lui Goldbach	298
Infinit	306
Probabilitate și statistică	314
Haos	322
FIZICĂ	
Nanotehnologie	330
Fizică cuantică	338
Pisica lui Schrödinger	346
Bosonul Higgs	354
COSMOLOGIE	
Teoria Big Bang	362
Relativitatea specială și generală	370
Găuri negre	378
Multiversuri	386
Viața în univers	394
<i>Glosar</i>	402
<i>Indice</i>	412
<i>Mulțumiri</i>	416

Originile vieții

„Cosmosul este în noi.
Suntem făcuți din materie stelară.
Suntem o cale prin care universul se cunoaște pe sine.“

CARL SAGAN

Planeta noastră s-a format dintr-o nebuloasă de praf și gaze ce se-nvârtea în jurul Soarelui tânăr acum vreo 4,5 miliarde de ani. Condițiile de pe nou formată suprafață trebuie să fi fost incredibil de ostile, dar viața pare să fi pus stăpânire pe planetă surprinzător de repede (chiar dacă a avut nevoie de foarte multă vreme pentru a se dezvolta dincolo de organisme unicelulare). Așadar, cum a început mai exact viața? Este o enigmă ce i-a nedumerit generații întregi pe cei mai mari oameni de știință și care a dat naștere unor idei extraordinare.

De unde a început viața – de pe țărmurile primelor mări, din adâncurile înghețate ale oceanelor din Paleozoic sau, poate, de pe cu totul altă planetă?



- 1** Un experiment de laborator desfășurat în anii 1950 a scos la iveală componentele esențiale ale ADN-ului.
ADEVĂRAT / FALS

- 2** Biologii cred că primii noștri strămoși ar putea fi înrudiți cu microbi numiți *Archaea*, care nu mai trăiesc astăzi decât în medii extrem de fierbinți sau de acide.
ADEVĂRAT / FALS

- 3** Carbonul și apa sunt constituenți absolut necesari vieții – în lipsa lor, biochimia complexă este imposibilă.
ADEVĂRAT / FALS

- 4** Organismele unicelulare pot supraviețui unei călătorii interplanetare, resădind, poate, viața pe Pământ.
ADEVĂRAT / FALS

- 5** Viața multicelulară complexă a pus stăpânire pe Terra în urma unui eveniment numit „explozie cambriană”, acum aproximativ 540 de milioane de ani.
ADEVĂRAT / FALS

1 Ce este viața?

Deși opiniile diferă mult în ce privește detaliile specifice, majoritatea biologilor ar fi de acord, probabil, cu definiția generală a unui organism viu, adică un sistem ce se organizează singur și poate recolta energie din mediul înconjurător pentru a se întreține, dezvolta și reproduce, adaptându-se la mediul respectiv. Practic, acest lucru este echivalent cu exploatarea unei varietăți de reacții chimice complexe dintr-un ambient ospitalier cunoscut sub numele de „celulă”. Celulele au forme mai mult sau mai puțin complexe și reprezintă constituenții esențiali ai vieții, astfel că, atunci când ne întrebăm cum a început viața, cercetăm, de fapt, originea primelor celule.

2 Cea mai timpurie dovadă a vieții

Datarea rocilor străvechi de pe Pământ și din meteoriți (roci din spațiu care au rămas nealterate din cele mai vechi timpuri) sugerează că planeta noastră s-a format acum vreo 4,6 miliarde de ani, având inițial o suprafață incandescentă. Bombardamentul masiv al marilor asteroizi a continuat până cel puțin acum 3,8 miliarde de ani, dar prima dovadă fosilizată de viață, rămășițele unei colonii de microbi ce se numesc stromatolite, poate fi găsită doar cu câteva sute de milioane de ani mai târziu, în roci cu o vechime de aproximativ 3,5 miliarde de ani. Mai mult, geochimiștii au găsit în 2015 urme ale unor substanțe chimice care par să fi fost generate de organisme vii sigilate în cristale de zirconiu vechi de 4,1 miliarde de ani. Așadar, cum a prins viața rădăcini atât de repede?

3 Supă primordială

Într-o scrisoare din 1871 (la doisprezece ani după ce a publicat teoria evoluției prin selecție naturală), Charles Darwin a speculat că viața ar fi putut să înceapă dintr-o „mică baltă calduță” de pe suprafața în răcire a străvechiului Pământ. Această teorie a stârnit imaginația multor oameni de știință și este numită ipoteza „supei primordiale” (deși termenul a apărut

abia în 1920). Cu siguranță, apa este indispensabilă vieții – substanțele chimice complexe n-au nici o șansă să se formeze dacă elementele lor esențiale nu se pot deplasa printr-o soluție oarecare, întâlnindu-se și reacționând. Din fericire, apa este unul dintre cei mai buni solvenți posibili, iar Pământul nu duce lipsă de așa ceva.

4 Experimentul Miller-Urey

În 1952, biochimistii americani Stanley Miller și Harold Urey au decis să testeze ipoteza supei primordiale, așa că au creat un sistem închis în care au introdus vapori de hidrogen, metan și amoniac (componente din atmosfera Pământului) și au activat întregul amestec prin scânteii electrice care imitau fulgerele. După o săptămână, lichidul condensat a fost analizat – Miller a raportat descoperirea a cel puțin trei molecule de aminoacizi (elemente esențiale ale celulei) și, posibil, a altor două molecule. După moartea lui Miller, în 2007, oamenii de știință au reanalizat mostrele sigilate ale experimentului original folosind tehnici mai avansate și au descoperit nu mai puțin de 20 de aminoacizi.

5 Creare a vieții

Pe urmele lui Miller și ale lui Urey au pășit mulți chimiști, efectuând experimente mai sofisticate, concepute pentru a simula mai eficient modelul îmbunătățit pe care-l avem despre mediul înconjurător străvechi al Pământului. Pare dincolo de orice îndoială faptul că reacții chimice destul de banale ar fi putut să producă în scurtă vreme o supă de molecule „organice“ simple pe bază de carbon (carbonul este esențial pentru viață, deoarece formează cea mai amplă diversitate de legături chimice dintre toate elementele obișnuite). Însă marea provocare este trecerea de la aceste elemente de bază la molecule complexe care se autoreproduc cum este ADN-ul (vezi pag. 29). Organizarea moleculelor a căror reproducere ar putea fi modelată de „presiuni ale selecției“ ar fi un pas uriaș pe drumul înțelegerii vieții, dar unii oameni de știință pun la îndoială faptul că ciocnirile chimice aleatorii din supă primordială ar fi putut atinge un

asemenea nivel de complexitate în timpul relativ scurt dintre formarea Pământului și primele urme fosile.

6 Fumători negri

Una dintre cele mai populare soluții ale acestei probleme mută apariția vieții de la suprafața apelor în adâncurile oceanelor, de unde niște supape vulcanice numite „fumători negri“ revarsă un bogat amestec de substanțe chimice nutritive în apele reci și întunecate. Descoperiți în anii 1970, fumătorii sunt niște piloni minerali asemănători stalagmitelor, care găzduiesc ecosisteme întregi ce se dezvoltă înfloritor, fără să aibă nevoie de căldura sau de lumina Soarelui. În ultimii ani, câțiva biologi au speculat că porii microscopici din interiorul fumătorilor ar fi putut avea rolul unor celule naturale pentru incubarea etapelor primare ale vieții, captând o bogată fiertură de substanțe chimice – inclusiv materie organică adusă de curenți de la suprafață – într-un mediu încărcat de energie, ideal pentru dezvoltarea rapidă a unor reacții chimice complexe.

7 Pangeneză

O altă modalitate posibilă de abordare a problemei apariției rapide a vieții pleacă de la presupunerea că aceasta n-a început pe Pământ. Ipoteza „pangenezei“ sugerează, în schimb, că elemente constitutive ale vieții sunt răspândite prin galaxia noastră, iar meteoriții și cometele care ne-au bombardat planeta abia apărută au furnizat o trusă de pornire gata pregătită cu substanțe organice și, poate, chiar cu celule întregi criogenate. Adepții pangenezei afirmă că această idee oferă câteva miliarde de ani în plus reacțiilor chimice aleatorii pentru a produce formula necesară vieții. Deși ipoteza pare greu de crezut, astronomii *au identificat* în comete și în nori de praf interstelar molecule organice din ce în ce mai complexe. Mai mult, se știe acum că prin impactul marilor meteoriți s-au transferat ocazional roci între planetele sistemului nostru solar, existând dovezi că anumiți microbi pământeni, ba chiar și forme mai complicate de viață, pot supraviețui în condițiile ostile ale spațiului interplanetar pentru perioade surprinzător de mari.

8 Primele organisme

Cele dintâi forme de viață s-au încadrat în două vaste „domenii”: *Archaea* și *Eubacteria*. Ambele grupuri erau organisme unicelulare, deși unele s-au grupat pentru a forma colonii mai mari. *Archaea* folosesc o varietate largă de căi chimice și metabolice pentru „a se întreține” din mediul înconjurător. Astăzi, le întâlnim într-o gamă variată de ambiente, inclusiv în locuri precum izvoare termale acide și fumători negri, considerate odinioară dăunătoare vieții. În schimb, *Eubacteria* posedă procese metabolice mai familiare, inclusiv respirație, fotosinteză și fermentație. Se găsesc într-o gamă restrânsă de medii „ospitaliere”, dar, lucru curios, dovezile genetice sugerează că propriul nostru domeniu, organismele complexe cunoscute drept eucariote sunt, în realitate, înrudite mai degrabă cu *Archaea* decât cu *Eubacteria*.

9 Catastrofa oxigenului

Condițiile inițiale de pe Pământ erau foarte diferite de cele care predomină astăzi. În atmosferă exista foarte puțin oxigen liber. Acum cel puțin trei miliarde de ani, *Archaea* și *Eubacteria* au prosperat prin fotosinteză, absorbind dioxid de carbon și evacuând oxigen. Acum vreo 2,3 miliarde de ani însă, nivelurile de oxigen din atmosferă au explodat, făcând aerul toxic pentru multe forme primare de viață, deschizând astfel drumul unei noi căi metabolice care utilizează oxigen pentru a elibera energie din substanțe chimice și care este folosită de animalele din zilele noastre: respirația.

10 Endosimbioză și viață mai complexă

Domeniul vieții reprezentat de eucariote se distinge printr-o structură complexă a celulelor, incluzând prezența unui nucleu care deține cea mai mare parte din informația genetică a celulei. Majoritatea biologilor consideră că primele celule eucariote au apărut sub formă de microbi specializați care s-au absorbit reciproc – o succesiune de evenimente numită endosimbioză. Toate formele de viață multicelulare mari sunt eucariote cu un strămoș comun care datează de acum 1,6–2,1 miliarde de ani.

Cu toate astea, au rămas în mare parte unicelulare până acum 575 de milioane de ani, când apar primele fosile ale unor organisme vii mai mari și mai complexe, niște creaturi bizare în formă de pernă cunoscute sub denumirea „Ediacaran biota“.

DISCUTĂ CA UN GENIU

- Unul dintre cele mai uluitoare lucruri legate de apariția vieții pe Pământ este că s-a întâmplat doar o singură dată. Dacă ne întoarcem îndeajuns de mult în timp, hărțile genetice arată că toate organismele au un singur strămoș comun, probabil o simplă bacterie. Oare de ce viața a început numai o dată în primele câteva sute de milioane de ani? Răspunsul este, poate, că descendenții acelei prime bacterii au făcut imposibile încercările altor organisme vii de a prinde rădăcini – nu neapărat supraviețuirea celui mai puternic, cât mai degrabă supraviețuirea celui dintâi.
- Marea problemă a întrebării „Ce a fost mai întâi, oul sau găina?“ este că avem nevoie de ADN pentru a crea proteine, dar pentru a multiplica ADN-ul avem nevoie, în aceeași măsură, de proteinele corespunzătoare. Uriașa provocare pentru biologi este să găsească o cale de a crea ceva de tipul ADN-ului sau al proteinelor fără ca viața să existe în prealabil.
- Poate că teoria pangenezei sună ciudat, însă nu trebuie să uităm că descoperim în sistemul solar tot mai multe medii care ar putea susține viața.

- 1 FALS** – Experimentul Miller–Urey a creat aminoacizi, dar aceștia nu sunt componente ale ADN. Totuși, în 1961, în urma unui experiment asemănător, oameni de știință spanioli au reușit să creeze componente ADN.
- 2 FALS** – Este adevărat că *Archaea* sunt mai apropiate de noi decât *Eubacteria*, dar, în realitate, sunt destul de răspândite într-o gamă largă de medii.
- 3 ADEVĂRAT (probabil)** – Carbonul este vital în formarea compușilor complecși, însă alte lichide în afară de apă pot acționa ca solvenți chimici în medii cu temperaturi scăzute.
- 4 ADEVĂRAT** – Unii microbi pot supraviețui expunerii la spațiul cosmic, deși nu știm dacă ar rezista milioane de ani, cât ar fi necesar pentru a pluti între orbitele planetare.
- 5 ADEVĂRAT** – Deși viața multicelulară a început să se dezvolte cu zeci de milioane de ani în urmă, explozia cambriană este un fenomen extrem de important care a dat naștere celor mai moderne grupuri de animale.



E simplu să crezi substanțe chimice organice, dar să le legi de complexa biochimie a vieții reprezintă un salt colosal.

Evoluție

„Natura universului nu iubește nimic mai mult decât să schimbe lucrurile care sunt și să facă alte lucruri noi asemănătoare cu ele.“

MARC AURELIU

S-ar putea ca teoria evoluției prin selecție naturală concepută de Charles Darwin să fie cea mai importantă realizare din istoria științei, un exemplu simplu și elegant care explică imensa varietate a vieții pe Pământ. Totuși, la mai bine de 150 de ani de la data publicării sale inițiale, rămâne controversată în unele cercuri, deoarece subminează perspectivele religioase asupra facerii lumii. Iar biologi evoluționiști încă încearcă să rezolve neclaritățile legate de modul în care această teorie funcționează în realitate.

Ideea fundamentală a lui Darwin este ușor de înțeles, dar în același timp extrem de puternică când vine vorba despre descrierea vieții pe Pământ. Te simți în stare să abordezi implicațiile ei?



1 Pentru a avea loc, evoluția necesită reamestecarea informațiilor genetice care are loc în procesul reproducerii sexuale.

ADEVĂRAT / FALS

2 Evoluția va favoriza întotdeauna trăsăturile care ajută individul să supraviețuiască și să se reproducă, *eliminând* caracteristicile care îi afectează în timp șansele de reproducere.

ADEVĂRAT / FALS

3 În prezent, oamenii de știință încearcă să utilizeze principiile evoluției ca punct de plecare pentru clasificarea mai multor specii în grupuri mai mari.

ADEVĂRAT / FALS

4 Darwin a descoperit că ciocurile mai multor specii de cinteze din Insulele Galápagos erau un indiciu că evoluaseră dintr-un strămoș comun care colonizase insulele venind de pe continentul Americii de Sud, însă nu a oferit nici o explicație asupra faptului care a dus la această evoluție.

ADEVĂRAT / FALS

5 Selecția sexuală poate duce uneori la trăsături care, de fapt, limitează capacitatea de supraviețuire pentru anumite animale.

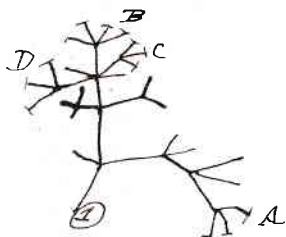
ADEVĂRAT / FALS

1 Cum funcționează evoluția

Teoria evoluției prin selecție naturală consideră că trăsăturile organismelor se modifică de la generație la generație ca urmare a „presiunilor selective“. Acestea variază de la condițiile de mediu și abilitățile de prădător la preferințele sexuale față de potențiali parteneri, acționând asupra diferențelor aleatorii care survin periodic din mutațiile genetice și din combinarea caracteristicilor organismelor-părinte. Dacă o serie de caracteristici particulare ale unui individ îl fac mai bine adaptat decât alte exemplare ale speciei sale pentru o anumită perioadă sau pentru un anumit loc, sunt șanse mai mari ca acesta să supraviețuiască, să se reproducă și să transmită caracteristicile respective urmașilor săi.

2 Speciație

Studii genetice demonstrează că toate formele de viață au în cele din urmă un singur strămoș comun. Prin urmare, cum am ajuns astăzi la o asemenea varietate de specii? Răspunsul este că, pe măsură ce viața s-a răspândit, diverse presiuni selective au acționat asupra organismelor. Uneori apar presiuni noi din cauza modificărilor mediului înconjurător, în vreme ce, alteori, o mutație întâmplătoare oferă unui organism o nouă modalitate de a trăi pe care urmașii săi o pot ulterior exploata (scoțându-i, poate, din competiția directă pentru resurse cu rudele lor). De-a lungul mai multor generații, presiuni variate care acționează asupra unor organisme diferite pot da naștere unor populații ale căror gene se deosebesc atât de mult încât nu mai pot produce împreună urmași viabili – definiția exactă a speciilor distincte.



Primul arbore filogenetic al lui Darwin, iulie 1837

3 Primele teorii ale evoluției

Încă din secolul al XV-lea, expediții de cercetare, comerț și colonizare i-au făcut conștienți pentru prima oară pe savanții europeni de imensa diversitate a vieții de pe Terra. În 1735, suedezul Carl Linnaeus a creat clasificarea binomială a speciilor, grupând organismele în genuri, familii și clase la niveluri din ce în ce mai extinse și mai cuprinzătoare. Rezultatul, „arboarele vieții”, seamănă izbitor cu o hartă genealogică, ridicând întrebarea dacă nu cumva speciile moderne similare n-ar putea fi descendente ale unui strămoș unic. Cam în aceeași perioadă, în timpul Revoluției Industriale, dezvoltarea mineritului pe scară largă a dus la o mai bună înțelegere a rocilor, dezvăluind atât vârsta reală a Pământului, cât și fosilele unor specii dispărute. Această descoperire a „timpului adânc” i-a asigurat destul timp evoluției să-și facă treaba.

4 Povestea lui Darwin

Charles Darwin, naturalist încă din copilărie, și-a adunat o mare parte dintre dovezile necesare teoriei sale în timpul celei de-a doua expediții sud-americane de explorare cu nava HMS *Beagle* (1831–1836). A strâns un număr impresionant de specimene, a descoperit nenumărate fosile și a vizitat arhipelagul Galápagos, unde se știe că a observat pe mai multe insule variațiunile unice între specii de cintează și de țestoase gigant. Întors în Anglia, a cercetat reproducerea selectivă a animalelor domestice și a citit teoriile alarmante ale economistului Thomas Malthus referitoare la pericolele creșterii demografice scăpate de sub control. Luând în considerare problema competiției pentru resursele limitate, Darwin a formulat ideea fundamentală legată de selecția naturală care permite speciilor să se diversifice în timp și să evite astfel concurența directă. Într-un final, și-a publicat ideile în *Originea speciilor* (1859).

5 Cum au fost primite ideile lui Darwin

Ideea lui Darwin a șocat profund societatea victoriană – și încă mai sunt destui oameni care detestă implicațiile acesteia. Inițial, a evitat chestiunea legată de originea ființei umane, dar

a abordat-o ulterior fără ocolișuri în *Descendența omului* (1871). Cu mai bine de un veac în urmă, Linnaeus clasificase oamenii în rândul primatelor, alături de maimuțe și maimuțele antropoide, iar lucrarea lui Darwin a concluzionat că împărțim strămoși comuni cu rudele noastre primatate din diferite perioade. În pofida multor glume din epoca sa, Darwin n-a afirmat că descindem din maimuțe, ci, mai degrabă, că suntem rude îndepărtate.

6 Neodarwinism și gena egoistă

Darwin nu a vorbit prea mult despre mecanismul prin care adaptarea se transmite din generație în generație. Teoria a căpătat un statut mai solid de-abia la începutul secolului XX, după recunoașterea pe scară largă a genelor (vezi pag. 28). Concepte precum mutația și diversitatea genetică în cadrul populațiilor le-au permis unor biologi precum J.B.S. Haldane să construiască modele matematice ale evoluției, o abordare numită neodarwinism. Au fost descoperite diferite mecanisme de speciație, însă problemele n-au dispărut – mai ales când adaptările organismelor par să le facă indivizilor supraviețuirea *mai puțin* probabilă. Începând cu anii 1960, acest lucru a condus la ipoteza „genei egoiste” – ideea că evoluția maximizează răspândirea genelor utile în rândul unei întregi populații, nu neapărat în rândul indivizilor.

7 Ritmul evoluției

Cea mai simplă interpretare a evoluției darwiniste, cunoscută drept „gradualism filogenetic”, presupune schimbarea într-un ritm lent, dar constant. Speciile se transformă în timp și apar altele noi pe măsură ce selecția le presează să țină seama de mutațiile genetice care se ivesc mai mult sau mai puțin întâmplător. La cealaltă extremă se află „echilibrul intermitent” – un model în care speciile rămân, în principiu, identice mai mult timp, înainte să treacă prin perioade de modificări și de diversificări rapide ca răspuns la crizele ce țin de mediul înconjurător. Descoperirea că evenimente catastrofice precum ciocnirea meteoritilor și schimbările climatice coincid cu

schimbări majore în înregistrările fosilifere sugerează, fără doar și poate, că echilibrul intermitent joacă un rol important.

8 Verigi-lipsă care nu lipsesc

Unii creaționiști religioși au un punct de vedere destul de simplist, anume că Dumnezeu a creat ecosistemul în care trăim și cu bune, și cu rele, inclusiv cu fosile și modele genetice, pentru a ne pune credința la încercare. Și mai des însă, celor care se opun evoluției darwiniste le place să ridice probleme pe care ei le consideră „științifice” – precum aparenta lipsă de dovezi care să demonstreze modificări importante în înregistrările evoluționiste („verigile-lipsă”). Astfel de argumente par să ignore descoperirile de fosile care au menirea de a acoperi aceste lipsuri și nu înțeleg pe deplin cât de fragmentate sunt înregistrările descoperirilor fosilifere – numai o mică parte din totalitatea speciilor au lăsat în urma lor fosile și chiar și acestea se rezumă doar la organisme care au murit în anumite condiții. Mai mult, obiectiile legate de „veriga-lipsă” se bazează pe o interpretare gradualistă a evoluției care poate să nu fie precisă.

9 De ce creația inteligentă nu este adevărată

Un alt argument creaționist, cunoscut în general drept „creația inteligentă”, susține că anumite trăsături anatomice complexe n-ar fi putut să apară din senin printr-o mutație aleatorie ce oferă un avantaj selectiv într-o singură generație. Trebuie să fi existat, mai degrabă, o oarecare influență externă care să dirijeze „forma” evoluției. Printre exemplele comune ale acestei „complexități ireductibile” se numără ochii și penele. Cu toate acestea, susținătorii creației inteligente trec adeseori cu vederea faptul că asemenea trăsături ar fi putut oferi un alt soi de avantaje evoluționiste la începutul evoluției organismelor respective (de exemplu, penele primitive au asigurat probabil dinozaurilor mici o izolare termică eficientă). Mai mult, mutațiile care nu afectează șansele de reproducere ale unui organism pot rămâne nedetectate din cauza presiunilor selective de-a lungul multor generații.

Teoria lui Darwin este remarcabilă și, indiscutabil, adevărată, dar a fost denaturată mult prea des din motive politice și ideologice. O anumită interpretare descrie evoluția ca un „marș al progresului“, organismele evoluat ulterior fiind neapărat „superioare“ celor anterioare. Nu este așa – organismele sunt, pur și simplu, adaptate nișelor evoluționiste specifice. Utilizată pe scară largă pentru a sprijini pretenția de superioritate a albilor europeni în timpul „epocii imperiilor“ din secolul al XIX-lea, această idee dăinuie în prejudecățile rasiste adânc înrădăcinate. În același timp, partizanii pieței libere și ai economiei și politicii sociale bazate pe competiție cooptează adeseori idei darwiniene (îndeosebi „selecția naturală“), dar sfera lor de aplicare trebuie limitată la biologie.

DISCUTĂ CA UN GENIU

- Mulți o numesc teoria Darwin–Wallace. Darwin știa că teoria lui este o bombă, așa că a petrecut două decenii modelând-o și strângând dovezi, înainte de a fi pregătit pentru a o prezenta publicului larg. În cele din urmă, un naturalist pe nume Alfred Russel Wallace era cât pe ce să i-o ia înainte, după ce ajunsese la aceleași concluzii pe când explora arhipelagul Malay, trimițându-i chiar o scrisoare lui Darwin pentru a-i cere părerea. Amicii lui Darwin din cercurile științifice au pus la cale un compromis încât cele două versiuni să apară în același timp, stabilind că Darwin ajunsese primul la acele concluzii. Au avut noroc că Wallace, după ce a aflat, nu s-a împotrivit!
- Când oamenii spun că evoluția este „doar o teorie“, nu înțeleg ce înseamnă o teorie. Pentru oamenii de știință, este o descriere completă a felului în care funcționează ceva, susținută cu nenumărate dovezi – poate fi *perfecționată*, dar este greu de crezut că se poate renunța total la ea. Cuvântul potrivit pentru o explicație nesigură și provizorie a unui set de fapte este „ipoteză“.
- Adeseori, evoluția este reprezentată eronat în ilustrații care prezintă un arbore al vieții, iar ființa umană în vârful acestuia,

Însă Darwin a intuit corect reprezentarea de la bun început. În carnetele sale de notițe există o schiță simplă din 1837 ce reprezintă, indubitabil, tiparul evoluției ca un tufiș des și rămuros, nicidecum ca un arbore.

EȘTI UN GENIU?

- 1 FALS** - Evoluția poate acționa și asupra organismelor care se reproduc asexuat, deoarece mutațiile pot apărea din alte motive.
- 2 FALS** - Conform teoriei „genei egoiste“, pot apărea trăsături care țin de sacrificiul de sine prin care anumiți indivizi se pierd, în vreme ce rudelor apropiate le sunt de folos și transmit mai departe aceleași gene.
- 3 ADEVĂRAT** - Clasificarea „cladistică“ încearcă să descopere felul în care sunt înrudite specii apropiate, catalogându-le trăsăturile genetice sau anatomice.
- 4 ADEVĂRAT** - Ornitologul David Lack a fost primul care a identificat ciocurile cintezelor lui Darwin ca adaptări pentru hrana cu plante diferite.
- 5 ADEVĂRAT** - De pildă, păunii masculi cu cozi mari câștigă competiția pentru reproducere, deși cozile îi fac mai vulnerabili în fața prădătorilor.



REZUMAT

Când selecția forțată afectează reproducerea într-o generație, aceasta schimbă trăsăturile pe care le moștenește următoarea.