

EBRIS

We know
books

Redactare: Ionuț Burdăoiu
Tehnoredactare & DTP copertă: Mihail Vlad
Pregătire de tipar: Marius Badea

Editura Paralela 45

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

SU, FRANCIS

Matematică pentru împlinirea ființei umane / Francis Su; cu reflecții
de Christopher Jackson; trad. din lb. engleză și note de Dan Crăciun. -
Pitești : Paralela 45, 2021

Conține bibliografie

ISBN 978-973-47-3434-4

I. Jackson, Christopher

II. Crăciun, Dan (trad.; note)

51

Mathematics for human flourishing
Francis Su

Copyright © 2019 by Francis Edward Su
Originally published by Yale University Press

Copyright © Editura Paralela 45, 2021

Prezenta lucrare folosește denumiri ce constituie mărci înregistrate, iar conținutul este
protejat de legislația privind dreptul de proprietate intelectuală.
www.edituraparelela45.ro

MATEMATICĂ PENTRU ÎMPLINIREA FIINȚEI UMANE

FRANCIS SU

CU REFLECȚII DE CHRISTOPHER JACKSON

Traducere din limba engleză și note de
Dan Crăciun

Editura Paralela 45

Cuprins

Prefață.....	9
1 Împlinirea.....	11
2 Explorarea.....	27
3 Semnificația.....	44
4 Jocul.....	58
5 Frumusețea.....	77
6 Permanența.....	98
7 Adevărul.....	111
8 Străduința.....	125
9 Puterea.....	138
10 Dreptatea.....	157
11 Libertatea.....	175
12 Comunitatea.....	196
13 Iubirea.....	211
Epilog.....	226
Mulțumiri.....	235
Dorințe & virtuți.....	239
Teme de reflecție.....	243
Indicii și soluții.....	249
Note.....	257

de lucruri minunate, ci să vă arăt că matematica este intim legată de condiția umană. Pentru că atunci dorințele voastre umane cele mai profunde vă dezvăluie natura voastră matematică – iar voi nu trebuie decât să o treziți.

Nu voi presupune multă pregătire din partea cititorului; știu că toți am avut experiențe diferite în matematică și este pe deplin în regulă să abordați cartea cu ceea ce știți. Ici și colo mă voi referi la unele idei matematice și voi încerca să le pun în legătură cu niște lucruri pe care s-ar putea să le cunoașteți, în mare măsură așa cum ați purta o conversație lejeră despre filosofie, muzică ori sport. Puteți citi această carte din perspectiva cuiva despre care știți că învață matematică și, din acest motiv, din când în când le voi da unele sfaturi celor care predau această disciplină. Indiferent cine sunteți, sper să citiți această carte ca pe o invitație și să gândiți ideile din ea ca pe niște puncte de plecare ale unei discuții – purtate acasă, în clasă ori între prieteni – despre modul în care ne putem imagina matematica într-un mod inedit.

1

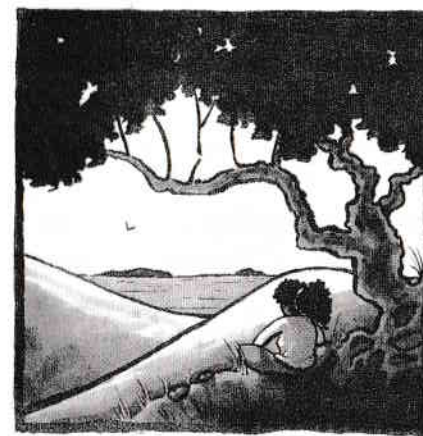
Împlinirea

*Fiecare ființă plânge amarnic
în tăcere să fie citită altcumva.*

Simone Weil

Christopher Jackson este deținut într-o închisoare federală de înaltă securitate. A avut probleme cu legea de la 14 ani. Nu a terminat liceul, fusese dependent de droguri dure și, la 19 ani, a fost implicat într-o serie de jafuri armate, în urma cărora s-a ales cu o condamnare la 32 de ani de detenție.

De acum v-ați format probabil o imagine mentală despre cine este Christopher și v-ați putea întreba de ce încep cu povestea lui. Când vă



gândiți la cineva care se ocupă cu matematica, v-ar duce gândul la Christopher?

Și totuși mi-a trimis o scrisoare după șapte ani petrecuți la închisoare. Iată ce spunea:

Am avut întotdeauna o înclinație spre matematică, dar, foarte tânăr fiind și trăind în circumstanțe nefavorabile, nu am înțeles adevăratul sens și beneficiile educației... În ultimii trei ani am cumpărat și am studiat o mulțime de cărți care mi-au dăruit o înțelegere profundă și concretă a unor discipline precum Algebra I, Algebra II, Algebra pentru colegiu, Geometria, Trigonometria, Analiza matematică I și II.

Când vă gândiți la cineva care se ocupă cu matematica, v-ar duce gândul la Christopher?

Fiecare ființă plânge amarnic în tăcere să fie citită altcumva.

Simone Weil (1909-1943) a fost o bine-cunoscută franțuzoică mistică și mult stimată pentru gândirea ei filosofică. Este probabil mai puțin cunoscută ca soră mai tânără a lui André Weil, unul dintre cei mai mari teoreticieni ai numerelor din istorie.

Pentru Simone, a citi pe cineva înseamnă să interpretezi o persoană ori să enunți o judecată despre ea. Simone spune că „fiecare ființă plânge amarnic în tăcere să fie citită altcumva”. Mă întreb dacă Simone plângea amarnic pentru ea însăși. Fiindcă și ea a iubit matematica și s-a implicat în hățișurile ei, însă de multe ori s-a comparat în defavoarea ei cu fratele său. Într-o scrisoare către un mentor spunea:

La 14 ani am căzut pradă uneia dintre acele crize de disperare insondabilă care însoțesc adolescența și m-am gândit serios la moarte din cauza mediocrității facultăților mele native.

Talentele excepționale ale fratelui meu, care a avut o copilărie și o tinerețe comparabile cu cele din viața lui Pascal, au făcut ca propria inferioritate să-și afle sălaș în ființa mea. Nu-mi păsa că nu aveam niciun succes vizibil, dar mă mâhnea ideea de a fi exclusă din acel tărâm transcendent în care aveau acces doar cei cu adevărat mari și unde sălășluiește adevărul. Preferam să mor decât să trăiesc fără acel adevăr.¹



Simone Weil, în jurul anului 1937.
Fotografie pusă la dispoziție de Sylvie Weil.

Știm că Simone iubea matematica deoarece folosea exemple matematice în toate scrierile ei filosofice.² Și o veți găsi împreună cu André în fotografiile arhivei Bourbaki, un grup de matematicieni francezi reformiști, unde apare în mod izbitor ca singura femeie. Întrunirile lor pline de șotii nu erau poate cele mai primitive locuri în care să fii femeie.³



O întrunire a grupului Bourbaki de prin 1938. Simone Weil apare în stânga, aplecată peste notițele ei. André Weil sună clopoțelul. Fotografia ne-a fost acordată cu amabilitate de Sylvie Weil.

Deseori mă întreb care ar fi fost legătura ei cu matematica dacă nu s-ar fi aflat mereu în umbra lui André.⁴

Fiecare ființă plânge amarnic în tăcere să fie citită altcumva.

Sunt un fericit entuziast al matematicii, profesor de matematică, cercetător în matematică și fost președinte al Asociației Matematice din America. Iată de ce ați putea crede că relația mea cu matematica a fost întotdeauna solidă. Nu-mi place cuvântul *succes*, dar oamenii cred că am cunoscut succesul, ca și cum adevărata măsură a realizărilor mele în matematică ar fi distincțiile care mi-au fost acordate sau articolele pe care le-am publicat. Deși am avut avantaje, printre care apartenența la clasa de mijloc și niște părinți care m-au împins către excelență, chiar

dacă a urmărit ținte mai nobile decât reușita, cariera mea de matematician a întâlnit niște obstacole.

În copilărie am fost atras de ideile frumoase ale matematicii și aveam dorința fierbinte de a învăța mai mult. Dar am crescut într-un orașel din sudul rural al statului Texas, unde aveam puține oportunități. Erau puține cursuri de matematică avansată sau de științe la liceul meu, deoarece colegiul nu era opțiunea standard pentru elevii săi. Nu am avut un cerc larg de prieteni pasionați de matematică. Oricât erau de motivați să mă ajute la învățătură, părinții mei nu știau unde să caute mijloacele necesare pentru a-mi cultiva interesul meu pentru matematică; găsirea resurselor era și mai dificilă pe atunci, când internetul încă nu exista. În primul rând mă bazam pe niște cărți mai vechi de la biblioteca publică. Dragostea mea pentru matematică s-a adâncit în timp ce studiam la Universitatea din Texas, după care am fost admis să-mi fac doctoratul la Harvard. Dar acolo nu mi-am găsit locul, deoarece notele mele de la colegiu nu erau obținute la o universitate din Ivy League* și, spre deosebire de mulți dintre colegii mei, după admitere nu aveam o listă completă de cursuri postuniversitare. Mă simțeam precum Simone Weil, alături de viitori André Weil, socotind că nu voi fi niciodată în stare să ajung la împlinire în matematică dacă nu eram aidoma lor.

Un profesor mi-a spus odată: *Nu ai ce-ți trebuie ca să fii un matematician de succes*. Acea crudă remarcă m-a silit să reflectez, printre altele, asupra întrebării de ce voiam să fac matematică. A face matematică înseamnă mai mult decât să înveți faptele matematicii – înseamnă să te consideri un ins capabil să învețe matematica, având încrederea și deprinderile mintale necesare ca să abordeze probleme noi. Pe neașteptate, m-am bucurat de compania multor oameni răniți de asemenea judecăți aspre și care s-au îndoit de înzestrarea lor pentru matematică. Sunt mulți alții care se întreabă ce sens are să studiezi matematica

* Ivy League este un grup de opt universități de elită din nord-estul Statelor Unite ale Americii. Liga este formată din universitățile Harvard, Yale, Princeton, Columbia, Brown, Cornell, Pennsylvania și Colegiul Dartmouth. (N. red.)

și încă alții care nu au acces la o educație matematică de calitate. În fața atât de multor obstacole, pentru toți este pertinentă întrebarea:

De ce să faci matematică?

De ce studia Christopher analiza matematică într-o celulă de închisoare, deși nu avea să-i fie de folos în calitate de om liber vreme de încă 25 de ani? Care era beneficiul matematicii pentru el? De ce era Simone atât de captivată de adevărurile transcendente ale matematicii? Ce oferă ele pentru ca ea să fi tânjit cu atâta disperare să cunoască mai mult? De ce ați persevera să învățați matematică ori în a vă vedea ca pe un explozator pe tărâmul matematicii, când alții vă spun, cu sau fără subtilitate, că nu aveți ce căuta pe acolo?

În prezent, și societatea se întreabă care ar trebui să fie relația ei cu matematica. Este matematica doar un instrument de a ajunge „absolvent de colegiu și pregătit pentru o carieră” ca să vă atingeți adevăratele scopuri în viață? Sau matematica este inutilă pentru cei mai mulți dintre noi și relevantă doar pentru o elită restrânsă? Ce valoare poate să aibă studiul matematicii, dacă nu veți folosi niciodată ceea ce învățați? S-ar putea ca joburile de mâine să nici nu mai utilizeze matematica pe care o învățați astăzi.

Printre marile schimbări societale produse de revoluția digitală și de tranziția la o economie informatizată, suntem martorii transformării rapide a modalităților în care muncim și trăim. Instrumentele matematice sunt acum proeminente în fiecare sector al forței de muncă, inclusiv în cele mai dominante; în prezent, companiile de înaltă tehnologie ocupă primele patru locuri din clasamentul celor mai valoroase companii din lume.⁵ Asta înseamnă că puterea aparține acum în și mai mare măsură celor cu abilități matematice.⁶ În decursul vieții unei persoane tinere instrumentele vieții noastre cotidiene au devenit, de asemenea, matematice. Motoarele de căutare ne satisfac acum toate capriciile dorinței de informare, cu algoritmi acționați de algebra liniară și cu reclame bazate pe teoria jocurilor. Telefoanele inteligente au devenit

valetii noștri digitali, păstrând datele noastre în sipele încuiate algebric, interpretând comenzile noastre vocale cu sensibilități statistice și delectându-ne cu o selecție de muzică decompresată analitic.

Cu toate acestea, societatea nu a luat în serios obligația sa de a oferi tuturor o educație matematică plină de viață. În multe școli profesorii nu primesc suficientă susținere. Programe școlare și metode pedagogice învechite îi privează pe mulți elevi de experiența matematicii ca domeniu fascinant de explorat, relevant din punct de vedere cultural și important în toate sferele vieții. Auzim în spațiul public voci care spun că elevii de liceu nu au nevoie de algebră sau că puțini oameni trebuie să fie buni la matematică – implicația fiind că este cel mai bine ca matematica să fie rezervată matematicienilor.⁷ Unele facultăți de matematică de la mai multe colegii declară efectiv același lucru renunțând la predarea cursurilor introductive sau văzând într-o diplomă de colegiu cu specializarea matematică doar o conductă prin care se pompează doctori în matematică. De-a lungul multor decenii și la toate nivelurile – de la școala primară până la colegiu – au fost numeroase apeluri de schimbare a modului de predare a matematicii,⁸ cu toate acestea, schimbarea a fost lentă, în parte deoarece curriculumul a servit adesea de fundal al disputelor politice privind însăși natura educației.⁹

Nu ne educăm așa cum ar trebui și, ca majoritatea nedreptăților, acest fapt îi prejudiciază îndeosebi pe cei mai vulnerabili. Lipsa accesului la matematică și lipsa primirii cu brațele deschise în domeniul matematicii au avut consecințe devastatoare pentru cei săraci și alte grupuri dezavantajate.¹⁰ Nevalorificarea potențialului fiecăruia dintre noi este o pierdere pentru toți, care va limita capacitatea generațiilor viitoare de a rezolva problemele cu care se vor confrunta.

Eșecul nostru de a investi în oameni ne afectează deja și în prezent. Putem fi ușor manipulați când nu înțelegem cum funcționează noile tehnologii, dar ne așteptăm ca ele să ia decizii în numele nostru. Nu am conștientizat modalitățile în care se folosesc algoritmi ca să ne sorteze, să ne urmărească și să ne scindeze – prezentându-ne știri diferite,

oferindu-ne împrumuturi diferite și stârnind în noi emoții diferite de cele induse vecinilor noștri.¹¹ Vedem întreprinzători nedispuși să critice tehnologiile pe care le inventează, politicieni incapabili să-i tragă la răspundere deoarece le lipsește subtilitatea matematică și un public general nepregătit să mediteze asupra relației sale cu aceste tehnologii.

Știm cu toții că sub capotă este matematică, dar altminteri matematica pare glacială, pur logică și lipsită de viață. Nu-i de mirare că nu simțim o legătură personală cu ea. Nu-i de mirare că nu ne simțim responsabili de felul în care este folosită.

Voi și cu mine putem schimba această situație. Cu toții avem capacitatea de-a îmbrățișa miracolul, puterea și responsabilitatea matematicii, nutrind afecțiunea noastră față de ea. Nevoia de a face acest lucru în lumea de astăzi nu poate fi supraestimată, iar mizele puse în joc sunt mari.

O societate fără afecțiune pentru matematică este ca o metropolă fără concerte, parcuri sau muzee. A lăsa să-ți scape matematica înseamnă să trăiești lipsit de oportunitatea de a te juca cu niște idei frumoase și de a vedea lumea într-o lumină nouă. A sesiza frumusețea matematică este o unică și sublimă experiență de care oricine ar trebui să aibă nevoie.

Cu toții – indiferent cine sunteți sau de unde sunteți – putem cultiva afecțiunea față de matematică. Cu toții putem avea cu matematica o relație diferită de cea pe care ne-am imaginat-o. Cu toții ne putem citi pe noi înșine și unii pe ceilalți într-un mod diferit.

Mă adresez celor demoralizați, care au fost răniți de vorbele spuse de cineva despre abilitățile lor matematice. Mă adresez celor dezamăgiți, pentru care matematica a devenit plictisitoare. Mă adresez celor care nu au avut resursele necesare sau destulă încredere pentru o educație matematică, dar care au fost mereu curioși să afle cum funcționează lucrurile. Mă adresez artistului care nu s-a gândit niciodată că matematica este frumoasă, asistentului social care nu s-a gândit nicicând că matematica este relațională și matematicianului care nu s-a gândit vreodată că matematica este accesibilă oricui.

Și mă adresez deopotrivă celor care predau matematica și celor care cred că nu vor predă nicicând matematica – deoarece *fie că ne dăm ori nu ne dăm seama, fiecare dintre noi este un profesor de matematică*. Toți comunicăm atitudini față de matematică prin ceea ce le spunem celorlalți și cuvintele noastre au efecte de neșters. Puteți comunica impresii negative: „Niciodată nu am fost bun la matematică.” „Este o materie pentru băieți.” „Nu-ți mai pierde vremea cu ea – este o tocilară.” „Fiule, eu nu sunt dotat pentru matematică, iar tu ai, probabil, genele mele.” „De ce ți-ai mai lua încă un curs de matematică?” Sau puteți comunica impresii pozitive: „Matematica este o aventură de explorator.” „Tu *poți* să îți perfecționezi abilitățile matematice, așa cum eu pot să îmi perfecționez aruncările libere la coș.” „Matematica este puterea de a vedea modele ascunse.” „Oricine are perspective în matematică.”

Într-o zi puteți fi părinte, mătușă sau unchi, liderul unui grup de tineret, un voluntar implicat în acțiuni comunitare ori este posibil să dețineți o altă poziție care vă permite să-i influențați pe ceilalți – dacă așa este, veți fi un profesor de mate. Dacă-i ajutați pe copiii voștri să își facă temele, sunteți profesori de mate. Dacă vă este teamă să-i ajutați pe copii să își facă temele, îi deprindeți cu o anumită atitudine față de mate. Studiile arată că părinții temători de matematică le transmit copiilor anxietatea lor. În realitate, este mai probabil ca părinții temători de mate să le transmită copiilor teama lor dacă încearcă să-i ajute la teme decât dacă nu fac acest lucru.¹² Așadar atitudinea voastră față de mate contează la fel de mult pentru un copil ca și pentru voi.

Ca să ne citim în mod diferit pe noi înșine va fi necesar ca toți – cei care au eșuat în mate și cei care au avut succes – să ne schimbăm viziunea despre ceea ce este matematica și despre cine ar trebui să o învețe. Va fi nevoie ca profesorii să își schimbe concepția despre modul în care ar trebui să o predea. Va trebui să vorbim despre ea într-un mod diferit – și, dacă o facem, mai mulți dintre noi vor fi atrași de matematică odată ce vedem cum se leagă ea de cele mai profunde dorințe omenești.

Așadar, dacă mă întrebați „De ce să facem matematică?“, răspunsul meu va fi acesta: „Matematica îi ajută pe oameni să fie deplini“.

Rostul matematicii este împlinirea omului.

Împlinirea umană se referă la o completitudine – a ființei și acțiunii, a înțelegerii potențialului cuiva, ajutându-i și pe ceilalți să facă același lucru, a comportării onorabile și a efortului de a-i trata pe ceilalți cu demnitate, a vieții trăite cu integritate chiar în confruntarea cu niște circumstanțe ostile. Nu este totuna cu fericirea și nu este doar o stare de spirit. Viața bine trăită este o viață de împlinire umană. Grecii antici aveau un cuvânt pentru împlinirea umană – *eudaimonia* –, pe care o considerau binele suprem: „binele compus din toate formele de bine; o capacitate suficientă pentru a trăi bine“.¹³ Există un cuvânt echivalent în ebraică – *shalom* –, care este folosit ca formulă de salut. *Shalom* se traduce uneori prin „pace“, dar cuvântul are o semnificație contextuală mult mai largă. A spune cuiva *shalom* înseamnă a-i ura împlinire și o viață bună. Și în arabă găsim un cuvânt înrudit: *salaam*.

O întrebare fundamentală căreia ființele umane i-au căutat răspunsul de-a lungul veacurilor este: cum dobândim împlinirea? Ce este viața bine trăită? Filosoful Aristotel a spus că împlinirea presupune exercițiul virtuții. Conceptul grecesc de virtute înseamnă excelența caracterului care conduce la excelența purtării. Prin urmare, include mai mult decât virtutea morală; de exemplu, trăsături precum curajul și înțelepciunea sunt de asemenea virtuți.

Susțin că practica adecvată a matematicii edifică virtuțile care îi ajută pe oameni să atingă împlinirea. Aceste virtuți vă sunt de folos indiferent de profesia pe care v-ați ales-o ori de direcția în care vă poartă viața. Iar apropierea de virtute este stârnită de dorințele umane fundamentale – năzuințele universale pe care le avem cu toții –, care în esență motivează tot ceea ce facem. Aceste dorințe pot fi canalizate în studiul matematicii; virtuțile rezultate vă pot da posibilitatea de-a avea o viață împlinită.

Gândiți-vă la această analogie: dacă a face matematică seamănă cu a naviga cu pânze, atunci dorințele umane sunt vântul care umflă pânzele, iar virtuțile sunt însușirile de caracter pe care le formează navigația cu pânze – concentrarea, atenția și armonia cu vântul. Desigur, navigația cu pânze ne este de folos întrucât ne duce din punctul A până în punctul B, dar acesta nu este singurul motiv de a ieși pe mare. Și există abilități tehnice care trebuie stăpânite ca să navighezi bine, dar nu învățăm navigația cu pânze ca să ne perfecționăm dibăcia de a face noduri marinărești. La fel, abilitățile matematice sunt prețioase, dar ele nu ne pot servi de scopuri. Abilitățile de care societatea are nevoie din matematică se pot schimba, dar virtuțile de care avem nevoie din matematică vor rămâne neschimbate.

Promovând latura umană a matematicii mă alătur corului din ce în ce mai numeros al celor care au cerut o umanizare a matematicii și a educației matematice, adesea în serviciul îndreptării unor inechități de lungă durată, făcând trecerea de la expunerea matematicii scoase din orice context spre dezvăluirea dimensiunilor ei sociale și culturale.¹⁴ Acel scop laudabil nu va fi realizabil – și, de multe ori, va întâmpina rezistență – dacă nu indicăm un motiv de-a învăța matematica mai presus de simpla memorare a unor proceduri pentru o eventuală carieră.

Când unii întreabă „Când voi folosi cele învățate?“, ceea ce vor să știe cu adevărat este „Când voi putea vreodată să valorific toate aceste cunoștințe?“.¹⁵ Ei pun semnul de egalitate între valoarea matematicii și utilitate deoarece nu au înțeles că ar putea să valorifice și altceva. O viziune mai grandioasă și mai semnificativă despre matematică ar explora dorințele care ne îmbie să facem matematică, precum și virtuțile pe care le poate forma studiul matematicii.

Prin urmare, fiecare dintre capitolele următoare este dedicat unei dorințe umane fundamentale, a cărei desăvârșire este un semn de împlinire umană. În fiecare capitol ilustrez modul în care studiul matematicii poate satisface această dorință și voi scoate la lumină virtuțile cultivate prin abordarea matematicii de această manieră. Schimbarea practicilor de învățare a matematicii în așa fel încât să ne poată satisface aceste