

viitorul

minții

umane

viitorul
mintii
umane

Michio Kaku

Traducere din engleză de
CONSTANTIN DUMITRU-PALCUS

▲cum
▼pentru
viitor
TREI

MULTUMIRI

Am avut marea plăcere de a discuta și de a interacționa cu următorii oameni de știință marcanți, toți lideri ai domeniilor în care activează. Aș dori să le mulțumesc pentru amabilitatea cu care și-au sacrificat timpul pentru interviuri și discuții despre viitorul științei. Ei mi-au dat îndrumări și inspirație, precum și un fundament ferm pentru domeniile respective.

Aș dori să le mulțumesc acestor deschizători de drumuri, mai ales celor care au acceptat să apară în programele mele de televiziune difuzate de BBC, Discovery și Science TV, precum și în programele radio *Science Fantastic* și *Explorations*:

Peter Doherty, laureat al Premiului Nobel, St. Jude
Children's Research Hospital

Gerald Edelman, laureat al Premiului Nobel, Institutul
de Cercetări Scripps

Leon Lederman, laureat al Premiului Nobel, Institutul de Tehnologie Illinois
 Murray Gell-Mann, laureat al Premiului Nobel, Santa Fe Institute și Cal Tech
 Henry Kendall, laureat al Premiului Nobel, MIT (decedat)
 Walter Gilbert, laureat al Premiului Nobel, Universitatea Harvard
 David Gross, laureat al Premiului Nobel, Institutul de Fizică Teoretică Kavli
 Joseph Rotblat, laureat al Premiului Nobel, Spitalul St. Bartholomew's
 Yoichiro Nambu, laureat al Premiului Nobel, Universitatea din Chicago
 Steven Weinberg, laureat al Premiului Nobel, Universitatea Texas din Austin
 Frank Wilczek, laureat al Premiului Nobel, MIT

Amir Aczel, autor al cărții *Uranium Wars*
 Buzz Aldrin, astronaut NASA, al doilea om care a pășit pe Lună
 Geoff Andersen, U.S. Air Force Academy, autor al cărții *The Telescope*
 Jay Barbree, autor al cărții *Moon Shot*
 John Barrow, fizician, Universitatea Cambridge, autor al cărții *Impossibility*
 Marcia Bartusiak, autor al cărții *Einstein's Unfinished Symphony*
 Jim Bell, astronom la Universitatea Cornell

Jeffrey Bennet, autor al cărții *Beyond UFOs*
 Bob Berman, astronom, autor al cărții *The Secrets of the Night Sky*
 Leslie Biesecker, Institutul Național pentru Sănătate
 Piers Bizony, autor al cărții *How to Build Your Own Starship*
 Michael Blaese, Institutul Național pentru Sănătate
 Alex Boese, fondator al Museum of Hoaxes
 Nick Bostrom, transumanist, Universitatea Oxford
 Lt. Col. Robert Bowman, Institutul pentru Studii privind Spațiul și Securitatea
 Cynthia Breazeal, specialist inteligență artificială, MIT Media Lab
 Lawrence Brody, Institutul Național pentru Sănătate
 Rodney Brooks, director al Laboratorului de Inteligență Artificială MIT
 Lester Brown, Institutul de Politica Pământului
 Michael Brown, astronom, Cal Tech
 James Canton, autor al cărții *The Extreme Future*
 Arthur Caplan, director al Centrului de Bioetică de la Universitatea Pennsylvania
 Fritjof Capra, autor al cărții *The Science of Leonardo*
 Sean Carroll, cosmolog, Cal Tech
 Andrew Chaikin, autor al cărții *A Man on the Moon*
 Leroy Chiao, astronaut NASA
 Eric Chivian, organizația internațională Fizicienii pentru Prevenirea Războiului Nuclear
 Deepak Chopra, autor al cărții *Super Brain*
 George Church, director of Centrului pentru Genetică Computațională de la Harvard

Thomas Cochran, fizician, Consiliul de Apărare al Resurselor Naturale
 Christopher Cokinos, astronom, autor al cărții *Fallen Sky*
 Francis Collins, Institutul Național pentru Sănătate
 Vicki Colvin, specialist în nanotehnologie, Universitatea Texas
 Neal Comins, autor al cărții *Hazards of Space Travel*
 Steve Cook, purtător de cuvânt al NASA
 Christine Cosgrove, autor al cărții *Normal at Any Cost*
 Steve Cousins, CEO al Programului de Roboți Personali Willow Garage
 Phillip Coyle, fost secretar adjunct al Apărării în cadrul Departamentului Apărării SUA
 Daniel Crevier, Inteligență Artificială, CEO al Coreco
 Ken Croswell, astronom, autor al cărții *Magnificent Universe*
 Steven Cummer, știința computerelor, Universitatea Duke
 Mark Cutkowsky, inginerie mecanică, Universitatea Stanford
 Paul Davies, fizician, autor al cărții *Superforce*
 Daniel Dennet, filosof, Universitatea Tufts
 Michael Dertouzos, știința computerelor, MIT (decedat)
 Jared Diamond, câștigător al Premiului Pulitzer, UCLA
 Marriot DiChristina, *Scientific American*
 Peter Dilworth, Laboratorul de Inteligență Artificială al MIT
 John Donoghue, creator al Braingate, Universitatea Brown

Ann Druyan, văduva lui Carl Sagan, Cosmos Studios
 Freeman Dyson, Institutul pentru Studii Avansate, Universitatea Princeton
 David Eagleman, specialist în neuroștiință, Colegiul de Medicină Baylor
 Paul Erlich, specialist în ecologie, Universitatea Stanford
 John Ellis, fizician la CERN
 Daniel Fairbanks, autor al cărții *Relics of Eden*
 Timothy Ferris, Universitatea California, autor al cărții *Coming of Age in the Milky Way Galaxy*
 Maria Finitzo, expert în celule stem, câștigător al Premiului Peabody
 Robert Finkelstein, expert în inteligență artificială
 Christopher Flavin, Institutul World Watch
 Louis Friedman, cofondator al Planetary Society
 Jack Gallant, specialist în neuroștiință, Universitatea California, Berkeley
 James Garwin, conducător de programe la NASA
 Evelyn Gates, autor al cărții *Einstein's Telescope*
 Michael Gazzaniga, neurolog, Universitatea California, Santa Barbra
 Jack Geiger, cofondator, Fizicienii pentru Responsabilitate Socială
 David Gelertner, specialist în știința computerelor, Universitatea Yale, Universitatea California
 Neal Gershenfeld, MIT Media Lab
 Daniel Gilbert, psiholog, Universitatea Harvard
 Paul Gilster, autor al cărții *Centauri Dreams*
 Rebecca Goldberg, Fondul pentru Apărarea Mediului

Don Goldsmith, astronom, autor al cărții *Runaway Universe*
 David Goodstein, prorector la Cal Tech
 J. Richard Gott III, Universitatea Princeton, autor al cărții *Time Travel in Einstein's Universe*
 Stephen Jay Gould, biolog, Universitatea Harvard (decedat)
 Ambasadorul Thomas Graham, sateliți spioni și colectare de informații
 John Grant, autor al cărții *Corrupted Science*
 Eric Green, Institutul Național pentru Sănătate
 Ronald Green, autor al cărții *Babies by Design*
 Brian Greene, Universitatea Columbia, autor al cărții *The Elegant Universe*
 Alan Guth, fizician, MIT, autor al cărții *The Inflationary Universe*
 William Hanson, autor al cărții *The Edge of Medicine*
 Leonard Hayflick, Facultatea de Medicină a Universității California, San Francisco
 Donald Hillebrand, Laboratoarele Naționale Argonne, viitorul automobilului
 Frank N. von Hippel, fizician, Universitatea Princeton
 Allan Hobson, psihiatru, Universitatea Harvard
 Jeffrey Hoffman, astronaut NASA, MIT
 Douglas Hofstadter, câștigător al Premiului Pulitzer, Universitatea Indiana, autor al cărții *Gödel, Escher, Bach*
 John Horgan, Institutul de Tehnologie Stevens, autor al cărții *The End of Science*
 Jamie Hyneman, prezentator al emisiunii *MythBusters*

Chris Impey, astronom, autor al cărții *The Living Cosmos*
 Robert Irie, Laboratorul de Inteligență Artificială, MIT
 P. J. Jacobowitz, *PC magazine*
 Jay Jaroslav, Laboratorul de Inteligență Artificială, MIT
 Donald Johanson, antropolog, descoperitorul lui Lucy
 George Johnson, jurnalist pe teme științifice la *New York Times*
 Tom Jones, astronaut NASA
 Steve Kates, astronom
 Jack Kessler, expert în celule stem, câștigător al Premiului Peabody
 Robert Kirshner, astronom, Universitatea Harvard
 Kris Koenig, astronom
 Lawrence Krauss, Universitatea de Stat Arizona, autor al cărții *Physics of Star Trek*
 Ray Kurzweil, inventator, autor al cărții *The Age of Spiritual Machines*
 Lawrence Kuhn, cineast și filosof, autor al lucrării *Closer to Truth*
 Robert Lanza, biotehnologie, Advanced Cell Technologies
 Roger Launius, autor al cărții *Robots in Space*
 Stan Lee, creator al benzilor desenate Marvel Comics și Spider-Man
 Michael Lemonick, redactor științific principal al revistei *Time*
 Arthur Lerner-Lam, geolog, vulcanolog
 Simon LeVay, autor al cărții *When Science Goes Wrong*

John Lewis, astronom, Universitatea Arizona
 Alan Lightman, MIT, autor al cărții *Einstein's Dreams*
 George Linehan, autor al cărții *Space One*
 Seth Lloyd, MIT, autor al cărții *Programming the Universe*
 Werner R. Loewenstein, fost director al Laboratorului de Fizică atomică și moleculară, Universitatea Columbia
 Joseph Lykken, fizician, Laboratorul Național Fermi
 Pattie Maes, MIT Media Lab
 Robert Mann, autor al cărții *Forensic Detective*
 Michael Paul Mason, autor al cărții *Head Cases: Stories of Brain Injury and Its Aftermath*
 Patrick McCray, autor al cărții *Keep Watching the Skies*
 Glenn McGee, autor al cărții *The Perfect Baby*
 James McLurkin, Laboratorul de Inteligență Artificială, MIT
 Paul McMillan, director al Space Watch
 Fulvia Melia, astronom, Universitatea Arizona
 William Meller, autor al cărții *Evolution Rx*
 Paul Meltzer, Institutul Național pentru Sănătate
 Marvin Minsky, MIT, autor al cărții *The Society of Minds*
 Hans Moravec, autor al cărții *Robot*
 Phillip Morrison, fizician, MIT (decedat)
 Richard Muller, astrofizician, Universitatea California, Berkeley
 David Nahamoo, Tehnologia Limbajului Uman IBM
 Christina Neal, vulcanolog
 Miguel Nicolelis, specialist în neuroștiință, Universitatea Duke

Shinji Nishimoto, neurolog, Universitatea California, Berkeley
 Michael Novacek, Muzeul American de Istorie Naturală
 Michael Oppenheimer, specialist în ecologie, Universitatea Princeton
 Dean Ornish, specialist în cancer și boli de inimă
 Peter Palese, virolog, Facultatea de Medicină Mount Sinai
 Charles Pellerin, oficial NASA
 Sidney Perkowitz, autor al cărții *Hollywood Science*
 John Pike, GlobalSecurity.org
 Jena Pincott, autor al cărții *Do Gentlemen Really Prefer Blondes?*
 Steven Pinker, psiholog, Universitatea Harvard
 Thomas Poggio, MIT, inteligență artificială
 Correy Powell, redactor al revistei *Discover*
 John Powell, fondator al JP Aerospace
 Richard Preston, autor al cărților *Hot Zone* și *Demon in the Freezer*
 Raman Prinja, astronom, University College, Londra
 David Quammen, biolog evoluționist, autor al cărții *The Reluctant Mr. Darwin*
 Katherine Ramsland, criminolog
 Lisa Randall, Universitatea Harvard, autor al cărții *Warped Passages*
 Sir Martin Rees, Astronomul Regal al Marii Britanii, Universitatea Cambridge, autor al cărții *Before the Beginning*
 Jeremy Rifkin, Fundația pentru Tendințe Economice

David Riquier, MIT Media Lab
 Jane Rissler, Uniunea Savanților Îngrijorați
 Steven Rosenberg, Institutul Național pentru Sănătate
 Oliver Sacks, neurolog, Universitatea Columbia
 Paul Saffo, futurolog, Institutul Viitorului
 Carl Sagan, Universitatea Cornell, autor al cărții
Cosmos (decedat)
 Nick Sagan, coautor al cărții *You Call This the Future?*
 Michael H. Salamon, programul NASA Beyond
 Einstein (Dincolo de Einstein)
 Adam Savage, prezentator al emisiunii *MythBusters*
 Peter Schwartz, futurolog, fondator al Global Business
 Network
 Michael Shermer, fondator al Skeptic Society și al
 revistei *Skeptic*
 Donna Shirley, programul NASA pentru planeta Marte
 Seth Shostak, Institutul SETI
 Neil Shubin, autor al cărții *Your Inner Fish*
 Paul Shurch, SETI League
 Peter Singer, autor al cărții *Wired for War*
 Simon Singh, autor al cărții *The Big Bang*
 Gary Small, autor al cărții *iBrain*
 Paul Spudis, autor al cărții *Odyssey Moon Limited*
 Stephen Squyres, astronom, Universitatea Cornell
 Paul Steinhardt, Universitatea Princeton, autor al
 cărții *Endless Universe*
 Jack Stern, expert în chirurgie cu celule stem
 Gregory Stock, UCLA, autor al cărții *Redesigning*
Humans
 Richard Stone, autor al cărților *NEOs* și *Tunguska*

Brian Sullivan, Planetariul Hayden
 Leonard Susskind, fizician, Universitatea Stanford
 Daniel Tammet, autor al cărții *Born on a Blue Day*
 Geoffrey Taylor, fizician, Universitatea Melbourne
 Ted Taylor, proiectant al focoarelor nucleare ale SUA
 (decedat)
 Max Tegmark, cosmolog, MIT
 Alvin Toffler, autor al cărții *The Third Wave*
 Patrick Tucker, World Future Society
 Chris Turney, Universitatea Wollongong, autor al cărții
Ice, Mud and Blood
 Neil de Grasse Tyson, director al Planetariului Hayden
 Sesh Velamoor, Fundația pentru Viitor
 Robert Wallace, creatorul *Spycraft*
 Kevin Warwick, specialist în cyborgi umani,
 Universitatea Reading, Marea Britanie
 Fred Watson, astronom, autor al cărții *Stargazer*
 Late Mark Weiser, Xerox PARC
 Alan Weisman, autor al cărții *The World Without Us*
 Daniel Wertheimer, programul SETI at Home,
 Universitatea California, Berkeley
 Mike Wessler, Laboratorul de Inteligență Artificială, MIT
 Roger Wiens, astronom, Laboratorul Național Los
 Alamos
 Author Wiggins, autor al cărții *The Joy of Physics*
 Anthony Wynshaw- Boris, Institutul Național pentru
 Sănătate
 Carl Zimmer, biolog, autor al cărții *Evolution*
 Robert Zimmerman, autor al cărții *Leaving Earth*
 Robert Zubrin, fondator al Mars Society

Aș dori totodată să-i mulțumesc agentului meu, Stuart Krichevsky, care a fost alături de mine în toți acești ani și mi-a dat sfaturi utile cu privire la cărțile mele. Am avut mereu de câștigat de pe urma ideilor sale pertinente. Aș dori, de asemenea, să le mulțumesc redactorilor mei, Edward Kastenmeier și Melissa Danaczko, care mi-au dat îndrumări legate de carte și mi-au oferit sfaturi editoriale prețioase. Și aș mai vrea să-i mulțumesc fiicei mele, dr. Michelle Kaku, neurolog rezident la Spitalul Mount Sinai din New York, pentru discuțiile stimulatoare, pline de atenție și fructuoase pe care le-am avut cu ea despre viitorul neurologiei. Faptul că a parcurs cu meticulozitate acest manuscris a dus la îmbunătățirea calității sale, a felului în care se prezintă, dar și a conținutului acestei cărți.

PREFAȚĂ

Cele mai mari mistere ale naturii sunt mintea omenească și universul. Cu ajutorul tehnologiei impresionante, am reușit să fotografiem galaxii situate la miliarde de ani-lumină depărtare, să manipulăm genele care controlează viața și să sondăm sanctuarul interior al atomului, dar mintea și universul continuă să ne eludeze și să ne intrige.

Dacă vrei să apreciezi măreția universului, trebuie doar să te uiți noaptea la cerul aprins de miliarde de stele. Încă de când strămoșii noștri s-au lăsat fascinați de splendoarea cerului înstelat, pe oameni i-au frământat aceste întrebări eterne: de unde au apărut toate astea? Care este semnificația lor?

Ca să fim părtași la misterul minții omenești, tot ce trebuie să facem este să ne privim în oglindă și să

ne întrebăm ce se ascunde în spatele ochilor noștri. Asta va naște întrebări obsedante precum: avem suflet? Ce se întâmplă cu noi după ce murim? Și, până la urmă, cine sunt „eu”? Ajungem astfel la întrebarea supremă: care este locul nostru în această măreață schemă cosmică? Așa cum a spus cândva Thomas Huxley, marele biolog din epoca victoriană, „întrebarea tuturor întrebărilor pentru întreaga umanitate, problema care stă în spatele tuturor celorlalte întrebări și este mai interesantă decât oricare dintre ele este cea a stabilirii locului omului în Natură și a relației sale cu Cosmosul”.

În galaxia Calea Lactee sunt 100 de miliarde de stele, cam tot atâtea câți neuroni există în creierul uman. S-ar putea să fie nevoie să parcurgem treizeci și patru de trilioane de kilometri până la prima stea din afara sistemului nostru solar ca să găsim un obiect tot atât de complex ca acela aflat pe umerii noștri.¹ Minteă și universul constituie cele mai mari provocări pentru știință, dar, în același timp, au o relație curioasă. Pe de o parte, sunt entități aflate la poli opuși. Una se referă la vastitatea spațiului exterior, populat de lucruri stranii precum găurile negre, stele care explodează și galaxii în coliziune. Cealaltă se referă la spațiul interior, unde întâlnim cele mai intime și tainice speranțe și dorințe. Minteă nu este mai departe de gândul nostru următor, totuși adeseori suntem puși în mare încurcătură când ni se cere să o articulăm și să o explicăm.

Dar, deși sunt opuse în această privință, ele au totodată o istorie și o poveste comune. Ambele au fost înconjurate de superstiție și magie din vremuri imemorabile. Astrologii și frenologii susțineau că pot găsi semnificația

universului în fiecare constelație a zodiacului și în fiecare cucui de pe capul omenesc. În același timp, cititorii și „văzătorii” de gânduri au fost, pe rând, ridicați în slăvi și denigrați de-a lungul anilor.

Universul și mintea umană continuă să se intersecteze într-o multitudine de feluri, datorită, nu în mică măsură, unora dintre ideile formidabile pe care le întâlnim adesea în literatura science-fiction. Citind aceste cărți în copilărie, visam să fiu un slan, specia de telepați creată de A.E. van Vogt. Mă minunam cum un mutant numit Mule putea să-și descătușeze puterile lui telepatice uriașe și aproape să preia controlul Imperiului Galactic în *Trilogia Fundației* scrisă de Isaac Asimov. Și văzând filmul *Planeta interzisă* mă întrebam cum era posibil ca o civilizație aflată cu milioane de ani în urma noastră să-și canalizeze enormele puteri telekinetice ca să remodeleze realitatea după bunul ei plac.

Apoi, când aveam cam zece ani, la televizor a apărut „Uluitorul Dunninger”. Acesta își uluia publicul cu trucurile lui magice spectaculoase. Motto-ul lui era: „Pentru cei care cred, nu e nevoie de nicio explicație; pentru cei care nu cred, nicio explicație nu va fi de ajuns.” Într-o zi, el a declarat că își va trimite gândurile către milioane de oameni din întreaga țară. A închis ochii și a început să se concentreze, declarând că trimite pe această cale numele unui președinte american. Le-a cerut oamenilor să scrie pe o carte poștală numele președintelui care le venea în minte și să o expedieze prin poștă. Săptămâna următoare, a anunțat triumfător că mii de cărți poștale au venit având scris pe ele numele „Roosevelt”, adică exact numele pe care el îl „transmisese” pe tot teritoriul țării.