

DAVID SUMPTER

A GONDOLKODÁS NÉGY MÓDJA

DAVID SUMPTER

A GONDOLKODÁS NÉGY MÓDJA

Fordította Vassy Zoltán


TYPOTEX

A könyv megjelenését a Nemzeti Kulturális Alap
a kiadói program keretében támogatta.



Nemzeti
Kulturális
Alap

A mű eredeti címe:

Four Ways of Thinking

Copyright: © David Sumpter, 2023

Hungarian translation © Vassy Zoltán, 2024

Hungarian edition © Typotex, Budapest, 2024

ISBN 978 963 493 324 3

TARTALOM

Négy mód	9
Kezdődik az utazás	15

I. STATISZTIKAI GONDOLKODÁS

Ifjú titánok	19
Átlagos londoniak	23
A legvalószínűbb válasz	29
A statisztika ereje	33
Tizenkét év többlet	37
Hogyan issza ön a teáját?	41
Egy boldog világ	48
A boldog egyén	56
Egy zsémbes öregúr	63
A fa és az erdő	69
Valami több	73

II. INTERAKCIÓS GONDOLKODÁS

Az élet körforgása	79
Nyulak és rókák	83
Társadalmi kémia	89

Járványok és divatok	92
Több, mint a részek összege	103
Indíts be edzésmaniát!	108
A harmadik főtétel	113
Sejtautomaták	116
A jó érvelés művészete	124
Fentről lefelé, lentől felfelé	133

III. KAOTIKUS GONDOLKODÁS

Lépésről lépésre	139
Ösztökélés	143
Az El Farol-probléma	147
A káosz csokitortája	152
A hiba	159
A pillangóhatás	162
A csillagos ég, első rész	166
A csillagos ég, második rész	169
Egy tökéletes esküvő	174
Káosz a sejtek világában	179
Üzenet B-ből C-be	184
Az információ találkozik a véletlenszerűséggel	188
Húsz kérdés	194
Jól hallgatni jó kérdésekkel lehet	200
Az entrópia soha nem csökken	203
Élni egy eloszlásban	207
Játék a szavakkal	212
Kerülő út	216
Szavak tengere	220

IV. KOMPLEX GONDOLKODÁS

A Nemzetközi Matematikai Világkongresszus	229
A mátrix	233
Négy ember egy autóban	238
Annyira komplex, amennyire a legrövidebb leírása	240
London utcái	245
I, II, III, IV	249
Az élet játéka	254
Társasági mintázatok	265
Az ember mások által ember	273
Itt van!	278
Ez bizony bonyolult	282
Majdnem mindig bonyolult	284
Ki vagyok én?	287
Egy élet rövid jelenetekben	293
Leírhatatlan magyarázat	300
Az utolsó szavak a legmélyebbek	306
Négy mód	309
Egy értékes élet	311
Köszönetnyilvánítás	314
Jegyzetek és felhasznált irodalom	316

NÉGY MÓD

Van valami, amit egyetlen óra egyetlen másodpercében sem tudunk soha abbahagyni: a gondolkodást. Gondolataink néha utasítanak, néha bátorítanak bennünket, olykor ráébresztenek egy-egy jobb megoldásra, olykor pedig megértetik múltbeli tetteinket, és azt, hogy mit érdemes tennünk a jövőben. Általuk folyamatosan a körülöttünk lévő világ megértésére törekszünk.

Mégis, gondolkodásunk módszereit ritkán tesszük elemzés tárgyává. Nem vizsgáljuk, hogy eszmefuttatásaink mely folyamatai válnak be, és melyek nem. Túl ritkán foglalkozunk azzal, hogy miképp gondolkodhatnánk a lehető legjobban.

Pedig a feladat ismerős lehet, hiszen azzal bezzeg foglalkozunk – vagy legalábbis próbálunk –, hogy a testünk jól működjön. Edzünk a konditeremben, reformétrendet követünk, és olyan ígéretek betartására buzdítjuk magunkat, amelyek hasznosak az egészségünkre nézve. Ha elfáradunk, szünetet iktatunk be a munkában, és általában igyekszünk a körülményeinket úgy alakítani, hogy minél kevesebb feszültségnek legyünk kitéve. Ritkán torpanunk meg azonban mindennapi teendőink közben, hogy feltegyük magunknak a kérdést: a világról és benne saját életünkről vajon mennyire észszerűen gondolkodunk?

A gondolkodás észszerű módjainak feltárásával a tudomány és a matematika foglalkozik. Nem kis részben épp erre valók, bár ez nem mindig szembetűnő: ha egy dokumentumfilmet nézünk a világmindenség keletkezéséről, a természet csodáiról vagy az emberi agy és test szerkezetéről, felületesen úgy tűnhet, mintha a tudomány csak

a tényekkel törődne. De ez nem így van. Valójában sok tudós – magam is – azt tartja legfőbb feladatának, hogy megpróbálja az emberi elmét olyan működésmódokkal felvértezni, amelyek közelebb visznek az igazsághoz. Ha ennek következtében feltárulnak bizonyos tények, az persze jó, számunkra azonban másodlagos.

Ez a könyv a gondolkodás négy alaplómódját írja le; négy lehetséges utat arra, hogy az igazsághoz közelebb jussunk.

A négy alaplómódot elsőként egy huszonnégy éves kutató – valamikori csodagyerek –, Stephen Wolfram fogalmazta meg 1984-ben, akkor már elismert elméleti fizikusként. A nem sokkal előbb feltalált és csak a beavatottak számára érthető matematikai modellekkel, az úgynevezett sejtautomatákkal foglalkozott. Miközben vadonatúj, Sun elnevezésű munkaállomásán ezek működését vizsgálta számítógépes szimulációkkal, a létrejött mintázatokban szabályosságokat talált, és azok alapján az összes mintázatot be tudta sorolni négy típus valamelyikébe. Bátor általánosítással feltételezte, hogy e négy típus lefedi a valóságos világ folyamatait is, legyenek azok biológiaiak vagy fizikaiak, egyéniek vagy társadalmiak, természetesek vagy mesterségesek. Eszerint minden, amit látunk vagy teszünk, a következő négy osztály valamelyikbe tartozik: (I) stabil, (II) periodikus, (III) kaotikus vagy (IV) komplex.

Stabil rendszer az, amely előbb-utóbb egyensúlyi állapotba kerül, és azután úgy marad. Gondoljunk álló dominók sorára az asztalon: az elsőt meglökve az ledől, ledönti a szomszédját, és így tovább, míg mind szép nyugodtan fekszenek egymás mellett. Várhatunk akár-meddig, maguktól nem állnak fel újra. A lejtőről leguruló golyó megállapodik a völgyben, a mozsárban összetört fűszerkeverék soha nem válik szét eredeti összetevőire. Egy ideig stabil rendszernek számíthat például a kutyánk is egy fárasztó kirándulás után, ahogy szundít a kuckójában.

Periodikus rendszer az, amely ismétlődő változási sorrendet mutat. Járás, biciklizés vagy lovaglás során periodikusan mozog a lábunk, a bicikli kereke vagy a ló lábai. Így mozognak a partra kifutó hullámok, vagy a szakács kése, amikor a séf valamit szeletel. Közéltőleg

periodikus a legtöbb ember napi rutintevékenysége: reggeli, munka, ebéd, ismét munka, vacsora, tévé, alvás, majd másnap az egész kezdődik előlről.

Kaotikus rendszer az, amelynek a változásait nem lehet előre kiszámítani. Tipikus példa az időjárás: holnap vagy esik az eső, vagy nem, ez nálunk Angliában mindig kétesélyes. Ilyen a kockadobás, a fej vagy írás játék, a rulett. A fazékban rotyogó főzővíz buborékai a molekulák szintjén talán követhetők, de a látható eredményhez minden egyes molekula mozgását ismerni kellene. Miközben emberek valahol egy találkozóra gyülekeznek, kiszámíthatatlan, hogy mikor nyílik és csukódik az ajtó.

A komplex rendszer viselkedése elvben meghatározott, de nagyon bonyolult. Példáival főleg a társadalomban találkozunk: árak és szolgáltatások mozgatása globális léptékben, egy-egy civilizáció felemelkedése és bukása, kormányok és nagy nemzetközi vállalatok szerkezete és még sok más. Saját, szűkebb világunkban érthetetlenül bonyolultak lehetnek személyes viszonyaink barátainkkal és családtagjainkkal, akik némelyike egyszerre vonz és taszít. Még kisebb, egyéni világunkból sem hiányzik a komplexitás, például abban, ahogy életünk folyamán azzá lettünk, aki ma vagyunk. Legbelül pedig ott szorgoskodik agyunk több milliárd idegsejtje, hogy szövevényes kapcsolataikkal lehetővé tegyék többek között saját komplexitásuk felismerését.

Cselekedeteink néha átlendítenek egyik osztályból egy másikba. Vegyük például a vélemények különbözőségét és az ebből eredő vitákat. Be kell vallanom, én magam az a fajta szőrszálhasogató fickó vagyok, aki minden kérdésnek a végére akar járni, könyörtelenül keresve a „helyes” választ. Ha valamit nem értek, vagy a véleményem eltér valaki másétól, a témát gyakran makacsul tovább boncolgatom, hogy megtaláljuk az igazságot. Ez a hajlamom aztán néha konfliktusba kever olyan hozzátartozóimmal vagy munkatársaimmal, akik érthető módon sajnálják az időt arra, hogy a világon mindent megértsenek.

Az ilyen konfliktusok során rájöttem Wolfram elméletének hasznára, vagyis konkrétan arra, hogy a vitákat érdemes az ő osztályai

szerint csoportosítani. Az első osztályba tartoznak azok, amelyekben remélhetőleg stabil megállapodásra jutunk; negyedik osztályúak azok, amelyekben fontos új ötletek vannak terítéken, bár megállapodásra kevés az esély. E két fajtának van értelme. Nincs viszont a második és a harmadik osztályú konfliktusnak, vagyis amikor ismételtén ugyanazokat az érveket hajtogatjuk, vagy csak értelmetlenül vagdalkozunk. Ha már tudatosítottuk e négy osztály létezését, minden esetben megpróbálhatjuk felismerni, hogy a vita, amelyben épp elmerültünk valakivel, melyik osztályba tartozik, innen már adódik a feladat, hogy átnavigáljunk a második osztályból az elsőbe, vagy a harmadikból a negyedikbe. Egy-egy osztályon belül pedig kidolgozhatunk hatékony érvelési stratégiákat, például az első osztályban arra, hogy a közös álláspont minél gyorsabban kialakuljon. Amikor egy fűszerkeverék megőrlése a cél (ez esetben, hogy a vita nyugvópontra jusson), nem mindegy, hogy milyen mozsarat és milyen mozsártörőt használunk hozzá.

Vegyük észre: Wolfram osztályaiban gondolkodva a vitákon túlmenően egy tágabb nézőpontot kapcsoltunk be, ahonnan az egész folyamatot mintegy felülről látjuk. Remélem tehát, nyilvánvaló, hogy ez a stratégia nemcsak a fenti példában alkalmazható, hanem az élet rengeteg más területén.

Wolfram fő műve *A New Kind of Science* (Újfajta tudomány) címmel 2002-ben jelent meg, ebben a szerző egy új tudományos szemléletet körvonalazott saját sejtautomata-modelljei alapján. Az 1192 oldal terjedelmű, két és fél kiló súlyú könyv nem kevesebbet állít, mint hogy a sejtautomaták tanulmányozásából kiindulva az eddigénél mélyebben érthetünk meg nagyjából mindent az élő és élettelen világ működéséről. A konkrét megértés módjára azonban Wolfram kevés gyakorlati példát hozott, aminek következtében művét a tudóstársadalom soha nem vette komolyan, és nem keltett visszhangot a tágabb köztudatban sem. Amikor a Wikipédián rákerestem Wolfram munkásságára, egyetlen szócikket találtam, a sejtautomaták matematikai tulajdonságairól. Az általa felfedezett négy alaposztály megmaradt a valóságtól elszigetelt, absztrakt fogalomnak.

Ami Wolfram művéből hiányzik, én most megpróbálom pótolni: bemutatom, hogy a brit tudós elmélete miképpen használható az emberi gondolkodás világosabb megértésére és hatékonyabb alakítására. Azt remélem, kiderül majd, hogy Wolfram négy alaptípusa, ahogy a gondolkodásban megjelenik, egyáltalán nem absztrakt. Valójában nagyon is jól alkalmazhatók a mindennapi élet tipikus helyzeteiben. Nem teszem olyan magasra a mércét, hogy a tudomány új, általános szemléletét kínáljam, megelégszem annyival, hogy új módszert ajánlok hétköznapi problémáink kezeléséhez. Például hogy meggyőzzük néhány cimboránkat a közös kocogás hasznáról, hogy képesek legyünk konstruktívan rendezni családi nézeteltéréseiket, hogy legyűrjük késztetésüket a folyamatos nassolásra, hogy megértsük, miért nincs sikerünk a társaságban, és így tovább. Egyáltalán, hogy új perspektívából fedezzük fel önmagukat, mint egyedi és gazdag személyiségű emberi lényt.

E könyv négy része a gondolkodás négy fajtájával foglalkozik részletesen, összefüggésben a Wolfram-féle elmélet négy osztályával.

Az I. osztályt elméletünkben a *statisztikai* gondolkodás képviseli. Itt olyan kérdések merülnek fel, mint hogy mikor hihetünk a számszerű adatoknak, és mikor célszerű kételkednünk bennük. Vagy ami még fontosabb, hogyan érdemes kezelnünk a tudományos vizsgálatokból levont következtetéseket, legyen szó táplálkozásról, testgyakorlásról, boldogságról, sikerről vagy bármiről, ami épp érdekel bennünket. Noha a statisztikai adatok igen fontosak a társadalmi jelenségek általános megértéséhez, meg fogom mutatni, hogy személyesen önnek ritkán jelenthetnek annyit, mint ahogy a sajtó és a tömegkommunikáció el akarja hitetni.

Hogyan élhet az ember teljesebb életet? E kérdés elvezet a gondolkodás II., *interaktív* osztályához. Ezt vizsgálva elsősorban az emberi világ titkain morfondírozunk majd. Mitől lesz egy csoport működése konstruktív? Mit kell változtatni a kommunikáció módján ahhoz, hogy feloldódjanak az ellentétek? Hogyan érthetjük meg jobban saját tetteink másokra kifejtett hatását, és hogyan viszonyuljunk az érzéseinkhez akkor, ha mások rosszul bánnak velünk? Emberi kapcsolatainkon talán könnyebb javítani, mint ahogy képzeljük.

Van azonban egy csapda: minél jobban törekszünk életünk önálló irányítására, annál kevésbé tűnik irányíthatónak. Egy olyan világban, amelyet lehetetlen teljesen megismerni és kontrollálni, e törekvésünk közben gyakran szembesülünk kiszámíthatatlansággal és az események véletlenszerű kimenetelével. A *kaotikus* dolgokat vizsgáló, III. osztályba sorolható gondolkodás segítségével eldönthetjük, hogy mikor érdemes ragaszkodnunk az irányítás igényéhez, és mikor mondjunk le róla.

Minél komplexebb egy probléma, annál nehezebb megoldani. De mit jelent egyáltalán a komplexitás? Mint később részletesen megindokolom, az észszerű válasz ez: minden rendszer annyira komplex, amennyire komplex a legrövidebb leírása. Ha képessé válunk saját viszonyainkat, gondolatainkat és kétségeinket tömören összefoglalni, esélyünk van rá, hogy a lényegük feltáruljon előttünk. Eltérően az első három osztálytól, amelyek döntően mindennapi problémák megoldását célozzák, a IV. osztály *komplex* gondolkodása inkább befelé irányul: arra való, hogy jobban megértsük önmagunkat, szükségszerű összefüggésben a külvilággal.

Ahogy a gondolkodás négy osztályát sorra vesszük, menet közben feltárulnak majd az utóbbi száz év idevágó tudományos eredményei. Belenézünk a tudomány néhány olyan hősének (és antihősének) elméjébe, akik a fejlődést alakították. Tekintetünk néha befelé irányul, néha kifelé; szóba kerülnek egyszerű témák, mint például a háztartás, és a lehető legmélyebbek, mint például hogy mi tesz bennünket azzá, aki vagyunk.

Ha olvasóm megengedi, ennek az utazásnak a történetét összekötöm saját szellemi utazásom történetével: annak elbeszélésével, ahogy könyvünk témáját felfedeztem magamnak, és elmélyedtem benne. E történet szó szerint egy utazással kezdődött fiatal PhD-hallgató koromban...

KEZDŐDIK AZ UTAZÁS

Kiszállok a Greyhound buszból, egyenesen Új-Mexikó forró nap-sütésébe. 1997-et írunk, huszonhárom éves vagyok, első napjaimat töltöm az Egyesült Államokban. A Santa Fe Intézet nyári egyeteme nagyon megválogatja, hogy kiket enged az intézmény világhírű falai közé; nekem a témavezetőm ajánlásával sikerült bekerülnöm. Ő maga egyszer részt vett itt egy meghívásos kutatói értekezleten, ahol megismert néhányat a világ legkiválóbb fizikusai, közgazdászai, biológusai és matematikusai közül. Az itt dolgozó tudósok célja, hogy egységes módszert dolgozzanak ki a komplex rendszerek vizsgálatára, összefogva az egyes szakterületek tudását, így kívánnak választ adni alapvető kérdésekre. E kutatók együtt a tudomány új fajtájának megteremtésén fáradoznak.

Ez a nyári egyetemnek nevezett, négyhetes tanfolyam, amelynek a hallgatója lettem, arra jött létre, hogy a gyorsan táguló ismeretanyagot az új nemzedéknek is átadják. A többiekkel együtt – szintén PhD-sek és végzett fiatal kutatók – egy bölcsészettudományi főiskola kollégiumában kaptam szállást, közel az intézethez. Felkészültünk, hogy délelőtt előadásokat hallgatunk majd, délután pedig alkalmunk lesz csoportos projektekben dolgozni az intézet kutatóinak irányításával, az estéket pedig szintén együtt tölthetjük a világ sok részéből érkezett és sokféle szakmai háttérű társunk között.

– Érdekes időszak vár rád – biztatott az érkezésemkor kijelölt, személyes „házigazdám”. – Beszéljess mindenkivel, szívd magadba ebből a közegből, amit csak lehet. Eleinte úgy tűnik majd, mintha

mindenki más többet tudna nálad, pedig sokan csak blöffölnek. Ne félj feltenni bármilyen csacsi kérdést, mert tapasztalni fogod, hogy azokra is jöhet megfontolásra érdemes válasz!

Első reggel kicsit nehezen találtam meg az előadótermet, és amikor némi késéssel beóvakodtam a leghátsó sorba, már javában beszélt a tanfolyam tudományos koordinátora, dr. Erica Jen.

– Az a célunk, hogy a gondolkodás új módját tanítsuk meg önöknek – mondta –, de ehhez nem kevés háttértudásra van szükség. Érdemes megismerniük a folyamatot, hogyan fejlődött a tudomány szemléletmódja az elmúlt száz év során. Amit erről itt tanulni fognak, azt valószínűleg sehol máshol nem kaphatják meg.

Dr. Jen vázolta az előadások fő vonalát az adatkezelés és a megbízható statisztikai következtetés alapjaitól a kölcsönhatások vizsgálatán át a komplex rendszerek megértéséig. Olyan témákat helyezett kilátásba, mint az agy idegsejtjeinek működése, a ragadozók hatása az ökológiai rendszerek egyensúlyára, az emberi társadalom időbeli változásai, vagy a kaotikus és véletlenszerű folyamatok szerepe abban, hogy milyen nehéz előre látni a jövőt. Mindez elvezet majd a komplexitás legfogósabb kérdéséhez: mit jelent az, hogy komplex társadalomban és kultúrában élünk?

Az előadó tömören összefoglalta az intézet szakmai profilját is. A Santa Fe Intézetben szakterületük legkiválóbb elméi foglalkoznak többek között az emberi agy matematikai modelljeivel, a társas kölcsönhatások szimulációjával, az élőlényekben zajló alapfolyamatokkal; kutatóik közül nem egy Nobel-díjas. Mint tekintélyes tudósok azzal a céllal fogtak össze, hogy a tudományos gondolkodás jövőjének alakításán munkálkodjanak.

– Az elkövetkező négy hét során – mondta a tudományos koordinátor befejezésül – önök egy utazáson vehetnek részt a komplexitás birodalmába. Ígérhetem, a végére egész gondolkodásmódjuk átalakul majd.

I.

STATISZTIKAI GONDOLKODÁS

IFJÚ TITÁNOK

Dr. Jen bevezetője után elvezettek bennünket a szállásunkra. Mire megtaláltam a szobámat, ahol négy hétig készültem lakni, már ott várt Rupert, a szobatársam. Eddigre kicsomagolta a holmiját, részben az ablakhoz közelebbi ágyra, részben az egyetlen íróasztalra, amit máris szép nagy halmokban beborítottak a tudományos cikkmásolatok és kézírásos jegyzetfüzetek.

Bemutakoztunk egymásnak, ahogy illik. Szintén PhD-hallgató volt, és szintén brit: az oxfordi egyetemen tanult közgazdaságtant.

– Nyilván ezért raktak minket össze – jelentette ki magabiztosan, utalva közös nemzetiségünkre. – Szerettem volna amerikai szobatársat kapni, mondjuk, a Harvard híres ifjú titánjai közül. Ha már az ember itt van, lehetőség szerint szélesedjen a látóköre, nem igaz? – Aztán rám mosolygott: – De azért talán így is megfelel...

Rupertet szintén a témavezetője küldte a nyári egyetemre, csak más instrukciókat kapott, mint én otthon. Ő azzal az intéssel érkezett, hogy „derítse fel, mi folyik odaát, de vigyázzon, nehogy tévútra vezessék”. Neki ez a tanács kedvére való volt, mert eleve gyanakodott „erre az egész rizsára a komplex rendszerekről”, nem tartotta olyasminek, amire érdemes túl sok időt szánni. Oké, jár majd az előadásokra, felfogja a lényegét, aztán délutánonként tovább foglalkozik saját tanulmányaival, visszavonulva közös szobánkba. Ezért kell neki az íróasztal, ugye megértem? Ja, és mellesleg szeretné, ha eközben nem nagyon zavarnám.

Dr. Jen bevezetője a legkevésbé sem nyugozta le: „Tipikus amerikai reklámszöveg egy tipikus amerikai kereskedelmi ügynöktől. Túl van dimenzionálva, ahogy itt szokás.” A többi hallgatótól se várt sokat, nem számított arra, hogy tanulhat tőlük. Legalábbis messze nem mindegyiktől.

– Biológusok, történészek, szociológusok és hasonlók vannak itt, talán még filozófusok is! Hát miféle hely ez? Mind odavan a komplex rendszerek ideájáért – a két szakszóhoz idézőjelet mutatott az ujjai-val –, pedig igazából csak lazálni akarnak komoly szellemi munka nélkül. Nekik ez nem nyári egyetem, inkább nyári szünet. Mi ketten viszont – intett, megint felemelt ujjal – jobb, ha nem veszítjük el a fejünket.

Figyelmeztetett, hogy a többiektől ne várjak a miénkhez mérhető felkészültséget. Valószínűleg még az alapjaik is hiányosak. Nekünk tehát van egy olyan feladatunk is, hogy oktassuk őket: szemben a kezdeti tanáccsal, miszerint ne féljek csacsiságokat kérdezni, inkább legyenek kész válaszolni csacsi kérdésekre.

– Mi itt tulajdonképpen a rációt képviseljük: mi vagyunk azok, akik tudják, hogyan kell észszerűen bánni az adatokkal. Közülük sokan szerintem a legegyszerűbb statisztikai eljárásokat sem ismerik!

Beszélgetésünk ezzel egyelőre véget is ért. Rupert letelepedett az íróasztalhoz – az övéhez, ugye –, aztán lapozgatni kezdett a cikkek között.

Én pedig elindultam a kollégium folyosóin, hogy találjak más hallgatótársakat, feltételezve, hogy nem mind lesz olyan, mint Rupert.

Nemsokára megismerkedtem egy amerikai elméleti fizikussal, aki Max néven mutatkozott be. Érdeklődtem tőle a legközelebbi kocsmáról – mint kiderült, ezeket itt bárnak vagy nemritkán sportbárnak hívják –, és mivel a környéket valamennyire már ismerte, örömmel odavezetett. A bár falain körös-körül meccsközvetítés folyt több tévéképernyőn, kosárlabda és amerikai futball; Max elmagyarázta, hogy iszogatás és beszélgetés közben ők, amerikaiak szeretik ezeket fél szemmel folyamatosan követni, mert szükségük van az állandó ingergazdag környezetre. Ugyanezért minden meccs előtt zene szól,

és kiírják a játékosok fontosabb statisztikai adatait. Meglepte, hogy nálunk az Egyesült Királyság kocsmáiban van ugyan itt-ott tévékészülék, de azokat ritkán kapcsolják be.

– Csak idő kérdése, hogy ti is eljussatok idáig – mondta biztatóan. Aztán megtudtam tőle, hogy az amerikai társadalom fejlődését újabban az egyre növekvő entrópia modelljével írják le. – Gondolom, tudod, mi az entrópia... Szóval a második világháború után néhány amerikai tudós talált egy módszert az információ mennyiségi jellemzésére, és ebből kiindulva arra, hogy az információt egzakt eljárásokkal kezeljék. Mi az ő eredményeiket többek közt arra használjuk, hogy a tömegeknek entrópiát adjunk táplálékkul.

Kissé zavart mosollyal megjegyeztem magamnak, hogy még informálódnom kell az entrópiáról, méghozzá minél előbb.

További sörök közben kiderült, hogy Max nemcsak a sport és az entrópia szakértője, hanem nagyjából minden egyébé is. Statisztikus fizikával foglalkozott a Stanford Egyetemen, miután doktori fokozatot szerzett Princetonban. Amikor említettem neki Rupert borulató nézeteit az előttünk álló nyári egyetemről, megcsóválta a fejét: inkább Rupertnek lenne szüksége fejtágításra, jelentette ki. Oxford és Cambridge megrekedt a múltban, nem csoda, hogy az onnan érkezők nem látják, milyen fontos a káosz és a nemlinearitás. (Hm, ezeket fel kell írnom az entrópia mellé.) A klasszikus angol egyetemek értékes munkát végeztek sok tudományág megalapozásában, de a szemléletük mára elavult, és tekintélyükkel csak a tudomány mai állapotának konzerválását segítik elő.

Ezért olyan fontos a Santa Fe Intézet, folytatta Max. Nem mintha a legjobb eredmények itt születnének – ebben a Princeton és a Stanford jár az élen –, hanem mert a fejlődés élcsapatának tagjai itt találkoznak egymással. Felsorolt néhány nevet: Philip Anderson, Murray Gell-Mann, Kenneth Arrow, Brian Arthur, Chris Langton, Stephen Wolfram. Ezek fele már kapott Nobel-díjat, de a többi ugyanúgy zseninek számít, ha néha különcnek is. Az európaiak már kezdenek idefelé figyelni. „Amit talán nemsokára Rupert is észrevesz majd”, jegyezte meg befejezésül.