

Vesmír 78, 644-649, 697-700 (1999), 46-49, 105-109 (2000). Tiež Beňušková, L., Kvasnička, V., Pospíchal, J. (Eds.) Hľadanie spoločného jazyka v kognitívnych vedách. Iris 2000, pp. 83-120

## **Ľudstvo v ohrození: potreba syntézy prírodných a kultúrnych vied**

*Ladislav Kováč*

*Katedra biochémie Prírodovedeckej fakulty Univerzity Komenského,  
Bratislava*

### **Súhrn**

Evolúcia človeka ako biologického druhu dospela do kritickej fázy, v ktorej sa rozhodne o jeho prežití. Ide o kozmickú výzvu: ľudstvo by mohlo byť prvou civilizáciou v našej časti vesmíru, ktorá túto fázu prekoná. Človek, ktorý v jednom z komplementárnych pohľadov vedy je, tak ako iné organizmy, zariadením na udržovanie onticity replikátorov, bol vyformovaný biologickou evolúciou do dnešnej podoby cez početné evolučné kontingencie. Je tvorom bojazlivým, skupinovým, hypermotívnym a mýtofilným. Kultúrna evolúcia ho navyše stavia do rýchle sa meniaceho prostredia, na ktoré nie je uspôsobený a ktoré nepozná. Disproporcía medzi rýchlym pokrokom prírodných vied a zaostávaním kultúrnych vied umožňuje človeku manipulovať so sebou a so spoločnosťou v situácii, keď sebe ani spoločnosti nerozumie. Prežitie ľudstva bude vo veľkej miere závisieť od toho, či a ako rýchlo sa túto disproporcíu podarí odstrániť.

*Je povinnosťou vedeckých pracovníkov, dnes viac než kedykoľvek v minulosti, premýšľať o svojej disciplíne v kontexte celej modernej kultúry, aby ju obohatili nie iba poznáním významným technicky, ale ideami zo svojej vedy o ktorých sú domnievajú, že sú dôležité pre ľudstvo.*

*Jacques Monod (1, str. 13)*

## 1. Silentium universi

Vesmír mlčí.

Uz celé desaťročia pokúšajú sa radioastronómovia detegovať vo vesmíre elektromagnetické signály, z ktorých by sa dalo usúdiť, že ich zdrojmi sú zariadenia, skonštruované inteligentnými bytosťami. Bez úspechu. Vykonné rádioteleskopy dokázali by zachytiť takéto signály, aj keby prichádzali z objektov vzdialených od nás niekoľko miliárd svetelných rokov. Zdá sa, že my, príslušníci biologického druhu *Homo sapiens*, nemáme príbuzných vo vesmíre; **sme v ňom sami**.

Je to paradox: technických civilizácií malo by byť vo vesmíre veľa; najbližšie by už mohli byť v dosahu niekoľkých desiatok svetelných rokov. Projekt hľadania mimozemských civilizácií (SETI, Search for Extra-Terrestrial Intelligence) (2) sa opiera o rovnicu, ktorú r. 1961 sformuloval americký astronóm Frank Drake:

$$N = N^* f_p n_e f_i f_c f_L,$$

kde  $N$  je počet civilizácií schopných komunikovať,  $N^*$  počet hviezd v našej galaxii,  $f_p$  je podiel hviezd čo majú planéty,  $n_e$  je priemerný počet planét každej hviezdy, na ktorých sú podmienky umožňujúce vznik a udržanie života,  $f_i$  je podiel planét na ktorých život vznikol,  $f_c$  je podiel planét, kde život dosiahol podobu inteligencie,  $f_L$  je podiel planét s inteligenciou, na ktorých inteligentné bytosti získali schopnosť komunikovať navonok a  $f_L$  je podiel veku planéty, počas ktorého je civilizácia schopná komunikovať.  $N^*$  má hodnotu sto miliárd ( $10^{11}$ ), hodnota  $f_p$  sa odhaduje na 0.2 až 0.5 (nedávne objavy planét u hviezd astronomicky nie veľmi vzdialených od Slnka to potvrdzujú),  $n_e$  1-5,  $f_i$  má hodnotu blízku 1 (teda: na všetkých planétach, na ktorých sú podmienky pre život, by život mal naozaj vzniknúť),  $f_c$  je menšie, ale nie príliš, ako jedna,  $f_L$  je 0.1-0.2.

Nemáme dôvod nedôverovať týmto číselným odhadom. Podložené sú empirickými údajmi a plauzibilnými teóriami astrofyzikov, astronómov, chemikov, evolučných biológov, sociobiológov.

Najnejasnejšou premennou v rovnici je  $f_i$ . Pre našu Zem platí: Jej celkový vek, tak ako vek celej slnečnej sústavy, by mohol byť okolo 10 miliárd rokov. Na rádiových vlnách komunikujeme zatiaľ iba trochu viac ako 100 rokov. Ak by sme si túto schopnosť udržali až do vyhorenia Slnka, teda ešte 5 miliárd rokov, platilo by  $f_L = 0.5$ . Keby  $f_L$  malo podobnú hodnotu pre iné podobné planéty našej galaxie,  $N$  by sa približne rovnalo  $3 \cdot 10^9$ : v našej galaxii by existovala nie menej ako miliarda civilizácií. Zo všetkých strán by bola Zem zaplavovaná zmysluplnými rádiovými signálmi. Pritom sa odhaduje, že naša galaxia, s jej sto miliardami hviezd, je len jednou zo sto miliárd iných galaxií.

No k celkom inému výsledku dospejeme, ak dobu pretrvávania civilizácie podstatne skrátime. Predpokladajme, že technická civilizácia, od okamžiku keď objavila možnosť rádiovkej komunikácie, prežíva iba 200 rokov. Ak by sa na všetkých planétach bol život vyvíjal podobne a na rok presne rovnako rýchlo ako na Zemi, existovalo by dnes zároveň s nami v našej galaxii niekoľko tisíc technických civilizácií. Rovnaká rýchlosť evolúcie vesmírnych civilizácií je však vylúčená. Ved' i na našej Zemi sú tempá biologickej evolúcie rozdielne a náhodné faktory môžu spomaliť či zrýchliť evolúciu druhov nie o stáročia, ale o milióny rokov. O rýchlosti evolúcie rôznych kultúr, i o začiatkoch konštituovania experimentálnej vedy v európskej kultúre, tak isto rozhodlo veľa neznámych, a iste aj náhodných, faktorov. Ak by polovica z vesmírnych civilizácií nás bola v rýchlosti svojej evolúcie predbehla iba o niekoľko storočí, dnes by už z ich planét neprichádzali k nám nijaké rádiové signály. A ak ostatné civilizácie objavia rádiové vlny až po roku 2100, už by nemuseli zastihnúť nás.

Záver je nevyhnutný: K evolúcii života do podoby technických civilizácií, schopných mobilizovať prírodné sily pre svoje účely, dochádza v rôznych častiach vesmíru takmer s istotou. Ak sa však rôzne technické civilizácie navzájom nestretnú, môže to byť iba tým, že - posudzované z hľadiska astronomického času - síce veľmi dlho trvá, kým evolúcia ku každej z nich dospeje, no vlastné pretrvávajúce každej z nich je veľmi krátke.

Prečo?

Je niečo v povahe evolúcie, biologickej a/alebo kultúrnej, čím by to bolo možno vysvetliť? Je to prírodná nevyhnutnosť? Sú možné výnimky? Môže sa ľudstvo stať výnimkou?

## 2. Jednosmernosť vesmírnych procesov: račety

Aká je najvšeobecnejšia otázka, akú človek vôbec môže postaviť? Táto: Prečo vôbec „niečo“ je, prečo nie je nič? Odpoveď - aspoň zatiaľ - nám veda neposkytuje. Nevieme ani, či otázka je správne postavená, či má zmysel.

Aká je druhá najvšeobecnejšia otázka? Možno táto: Prečo sa vôbec niečo deje, prečo sa svet mení, prečo existuje šípka času? Na túto otázku má veda prinajmenšom dve odpovede. (Raz sa možno ukáže, že majú spoločného menovateľa, ba že sú možno dvomi podobami tej istej odpovede.) Prvá odpoveď: Náš vesmír sa rozpína. Začal z nulového bodu, zo singularity. Rozpínanie je jednosmerné; a tak sú jednosmerné aj procesy, čo vo vesmíre bežia. Druhá odpoveď: Vesmír pozostáva zo systémov; a v každom systéme, pokiaľ je od iných **izolovaný**, bežia iba také procesy, pri ktorých sa neusporiadanosť systému zvyšuje. Druhá odpoveď, vyjadrená v rozmanitých podobách, je vyjadrením princípu, nazývaného druhou vetou (niekedy, asi nie celkom správne, druhým zákonom) termodynamiky.

Ak by druhá veta termodynamiky neplatila, svet by sa síce pohyboval, ale s rovnakou pravdepodobnosťou vo všetkých smeroch. Bol by ako ideálne kyvadlo v dokonalom vákuu: raz rozkývané, kývalo by sa donekonečna. Energia - to „niečo“, o čom vieme iba to, že je „substanciou“ diania - menila iba svoju formu, ale nie svoju kvalitu. Nič nové by nevznikalo - a tak by sa vlastne nedialo nič. V skutočnosti, v reálnych prírodných procesoch, pokiaľ bežia v izolovaných systémoch, sa kvalita energie mení; posudzovaná z hľadiska nás, ľudských pozorovateľov, sa kvalita energie znižuje, energia sa „znehodnocuje“: rast neusporiadanosti je spojený s **disipáciou** energie.

To druhá veta termodynamiky spôsobuje, že „neporiadok vzniká sám od seba a na usporiadanie musíme vynaložiť prácu“, ako raz pobavene konštatoval jeden poľský spisovateľ (nevediac, že vlastne vymyslel vlastnú formuláciu jedného z najdôležitejších fyzikálnych princípov). Jej platnosť nám vysvetľuje, „prečo pôda eroduje, kamene sa rozsypajú, stroje hrdzavejú; prečo nijaký proces vo svete nemôže byť úplne presný: naše gény mutujú, lebo pri ich kopírovaní rastie neusporiadanosť - vznikajú chyby; ako indivíduá starneme a nakoniec zomierame, lebo počas individuálneho života sa proteiny nášho tela stávajú stále vadnejšími; nosiče kozmických rakiet, akokoľvek technicky dokonalé, občas explodujú hneď po štarte a atómové reaktory, viacnásobne istené proti poruchám, zlyhávajú a zamorujú Zem rádioaktivitou; kultúry vznikajú, expandujú a nakoniec hynú.

Tendencia prírody k zväčšovaniu neusporiadanosti, disipácia energie, náhodnosť ako komponent diania, neustále objavovanie sa chýb a porúch, nepresnosti pri kopírovaných procesoch, sú paradoxne zároveň **jediným** zdrojom inovácií, objavovania „vyššieho“ poriadku a rastu komplexnosti v prírode. Práve paradoxnosť tohto poznatku spôsobila, že naš ľudstvo prišlo iba v 19. storočí; že jeho univerzálnosť sa stala jasnou iba v druhej polovici nášho storočia; že i pracovníci prírodných vied majú s jeho chápaním problémy; a že do kultúrnych vied prenikol zatiaľ iba nepatrne.

Predstava izolovaného systému je idealizáciou; možno jediný systém, ktorý je naozaj izolovaný, je vesmír - ale ani tým nie sme si istí. Ak sú systémy nie navzájom izolované, môže zvyšovanie neusporiadanosti v jednom systéme viesť k zvyšovaniu usporiadanosti v druhom systéme: druhý systém sa stáva zložitejším, komplexnejším, ale **na úkor** rastu neusporiadanosti v prvom systéme. Takýto vzťah je **exploatáciou** - druhý systém „využíva“ prvý tým, že v ňom degraduje kvalitu energie. Za špecifických podmienok dynamiky druhého systému, keď je disipácia energie intenzívna, dochádza v ňom k usporiadávaniu, organizácii zložiek, vytvára a udržuje sa zvláštny typ štruktúr. Od nepamäti nám bili do očí - vlny na povrchu vody, vodné víry, niektoré štruktúry tela živých organizmov, sociálne usporiadania - no iba pred tridsiatimi rokmi sme ich po prvýkrát dokázali vysvetliť a exaktne popísať: dynamické, **disipatívne štruktúry**. Na rozdiel od **konzervatívnych štruktúr**, ako sú kamene, kryštály, pohoria je pretrvávajúce disipatívnych štruktúr viazané na trvalú disipáciu energie.

V systémoch, v ktorých pretrvávajú disipatívne štruktúry, existujú predpoklady pre vytváranie ešte iného typu štruktúr: **konštrukcií**. Minulosť disipatívneho systému, jeho „skúsenosť“, je vložená do štruktúry konštrukcie; konštrukcia tak predstavuje **zabudovanú znalosť**. K udržaniu konštrukcie nie je potrebná trvalá disipácia; pred rozpadom, rýchlym rastom neusporiadanosti, ju chránia kinetické bariéry.

Disipatívny systém, v ktorom existuje a udržuje sa organizovanosť, pretrváva dovtedy, pokiaľ je spojený s prvým systémom, s tým v ktorom beží disipácia. Čím je prvý systém rozsiahlejší, čím účinnejšie ho druhý systém exploatuje, tým väčšiu šancu má druhý, disipatívny systém svoju organizovanosť, svoje štruktúry, zachovať. Disipatívny systém je na prvý systém, svoje prostredie, **adaptovaný**. Náhodné chyby, ktoré sa objavujú v disipatívnom systéme v dôsledku platnosti druhej vety termodynamiky, poväčšine sú systému na škodu, poškodzujú ho, oslabujú jeho adaptáciu na prostredie, predstavujú informačný šum. Niektorá z chýb však sa môže ukázať výhodnou, adaptácia disipatívneho systému sa stane dokonalejšou, zo šumu sa stane informácia, z náhodného vychýlenia z pôvodného stavu sa stane znalosť. Štruktúrovanosť, komplexnosť disipatívneho systému sa zvýši, pretože sa v prvom systéme zvýši intenzita disipácie.

A tak je vesmír predstavovaný nesmiernym počtom akoby ozubených koliesok so skosenými zubami a so západkami, ktoré dovoľujú kolesám točiť sa v jednom smere, ale nie v smere opačnom: račety. Račety veľké,

malé, i najmenšie - molekulárne. Na jednej strane zvyšovanie neusporiadanosti, zrýchľovanie disipácie, na druhej strane rast komplexnosti, **evolúcia**. Nie však donekonečna: len čo sa nejaký račet porúcha, západka viac do zúbkov nezapadá - je po štruktúrach, je po komplexnosti.

### 3. Biologická evolúcia: dynamika génov

Premennú  $f_1$  v Drakeovej rovnici považujeme za blízku jednej. Kdekoľvek vo vesmíre existujú také termodynamické podmienky, aké boli na Zemi v čase, keď sa na nej objavil život, dochádza k syntéze organických zlúčenín a včasnšie či neskoršie ku vzniku nukleových kyselín. Nukleové kyseliny boli donedávna jedinečné medzi miliónmi iných látok, čo existujú na našej planéte: boli jediné, čo majú schopnosť autoreplikácie - z jednej molekuly nukleovej kyseliny môžu vzniknúť, za vhodných podmienok, dve identické molekuly. Autoreplikácia molekúl je prvým znakom života. Ešte pred dvomi desaťročiami neboli sme si nevyhnutnosťou týchto procesov tak istí ako sme dnes. Nik menší ako dvaja z najväčších biológov tohto storočia, obidvaja nositelia Nobelovej ceny, mali na vec iný názor. Podľa básnického vyjadrenia Jacquesa Monoda (1, str. 161) „vesmír nie je tehotný životom, ani biosféra človekom. Naše číslo padlo v rulete v Monte Carlo“. Francis Crick považoval vznik života na Zemi za tak málo pravdepodobný, že sa domnieval, že sa na Zem dostal z vesmíru (3).

Experimentálny výskum vzniku a evolúcie života svedčí však o inom. V učebniciach biochémie možno sa dočítať o pokusoch, ktoré sú dnes už klasické: Keď sa v laboratóriu naplní sklenená banka zmesou jednoduchých plynov, z akých sa asi skladala prvotná atmosféra Zeme počas prvej miliardy rokov jej existencie a zmesou sa púšťajú elektrické výboje, napodobňujúce atmosférické búrky, vznikajú komplikované zlúčeniny, z ktorých je zložené naše telo: organické kyseliny, aminokyseliny, lipidy. Ale aj dusikaté bázy, ktoré sú stavebnými zložkami nukleových kyselín. (Pokus je tak jednoduchý, že ho na niektorých univerzitách opakujú študenti na základných cvičeniach z biochémie.) Samotný princíp autoreplikácie nukleových kyselín, „molekulárneho rozmnožovania“, nemá v sebe nič zázračného; plynie z ich chemickej štruktúry. Iba krôčik nás delí od okamžiku, keď sa biochemikom podarí v laboratóriu vytvoriť molekulu nukleovej kyseliny, v ktorej budú stavebné komponenty pospojované takým spôsobom, že molekula bude schopná katalyzovať tvorbu seba samej z týchto stavebných komponentov, a teda svoje vlastné rozmnožovanie; podstatné kroky už boli urobené (4). Ba nukleové kyseliny nie sú viac na Zemi jediné látky s takouto vlastnosťou: organickí chemici pripravili nedávno iné, umelé, zlúčeniny, ktorých chemická štruktúra im tiež umožňuje - zatiaľ, pravda, len za prispenia chemikov - autoreplikáciu (5).

Dnes ešte potrebujeme enzýmy, katalyzátory biologického pôvodu, aby sme mohli „rozmnožovanie“ molekúl nukleových kyselín sledovať v laboratóriu, v evolučných reaktoroch (6, str. 215). Tento výskum však verne napodobňuje procesy, ktoré bežali na Zemi pred štyrmi miliardami rokov a zrejme aj inokedy a inde vo vesmíre. Autoreplikujúce molekuly „súťažia“ medzi sebou o stavebné látky; tie molekuly, ktoré sa „rozmnožujú“ pomaly, majú menej „potomkov“ než tie, ktoré vytvárajú viac svojich kópií; proporcia rýchlo množiacich oproti pomalým sa neustále zvyšuje, rýchle „vyhrávajú“, pomalé sú vytláčané z populácie, prehrávajú v „boji o život“. Čo sa stane, ak zmeníme podmienky v reaktore: zvýšime teplotu? Niektoré z molekúl majú takú štruktúru, že vyššiu teplotu „neznesú“, prestanú sa množiť alebo sa úplne rozpadnú. „Vyhrávajú“ tie, ktorých štruktúra

umožňuje autoreplikáciu pri zvýšenej teplote, ktoré sú na vyššiu teplotu „adaptované“. Môžeme meniť iné premenné v reaktore, pH, tlak, koncentračné pomery stavebných látok; môžeme pridať škodlivé chemikálie, ktoré brzdia autoreplikáciu, alebo katalyzátory, ktoré rozkladajú nukleové kyseliny - a zas beží „súťaž“ medzi molekulami, zas nakoniec prevládnu také molekuly, ktoré „priaznivé“ vlastnosti prostredia dokážu využiť a ku „škodlivým“ vlastnostiam prostredia si „vypracujú“ odolnosť. Každá z tých molekúl, „zápasiaca“ s inými rozdielnymi molekulami a a s nepriaznivými vlastnosťami prostredia, je bezohľadne „sebecká“, má jediný „záujem“, jediný „cieľ“, svoje vlastné „prežitie“. „Stará sa“ iba o svojich potomkov; ak sa spája s inými, rozdielnymi molekulami do „koalícií“, ak s nimi „kooperuje“, tak iba „zo sebeckej vypočítavosti“. **Prirodzený výber** nakoniec „rozhodne“ o tom, ktorá z molekúl „boj o život“ „prežije“.

Prečo toľko slov v predchádzajúcom odstavci je umiestnené do úvodzoviek? Pretože použité slová, hoci verne popisujú dynamiku toho, čo sa v evolučnom reaktore deje, sú, samozrejme, antropomorfnými. Molekuly nesúťažajú, nebojujú, neadaptujú sa, nemajú ciele, neprežívajú. Sú. Existujú. Javia **onticitu**. Molekula akejkoľvek látky existuje dovtedy, kým sa nerozpadne alebo nezmení na inú molekulu, s inou štruktúrou, s inými vlastnosťami. Určovateľom onticity je stabilita. Molekula môže existovať v jedinom exemplári, ale aj vo veľkom množstve identických kópií. Stabilita môže byť statická, molekula je konzervatívnou štruktúrou - odolná je proti deštruujuúcim vplyvom prostredia - alebo dynamická: vtedy, keď je molekula súčasťou disipatívneho systému. V podmienkach dynamickej stability sa poškodenia molekuly, spôsobené prostredím, môžu reparovať, alebo sa onticita molekuly udržuje prostredníctvom kópií: čím viac rovnakých kópií, pokiaľ možno rozptýlených vo veľkom priestore, tým väčšia šanca že aspoň jedna z nich pretrvá. Ak sú rôzne stabilné molekuly zmiešané dohromady a sledujeme ich onticitu v rôznych časových okamžikoch, stabilnejšie molekuly identifikujeme po dlhšiu dobu, menej stabilné sa postupne vytrácajú. Molekuly nevedia nič o svojom osude, o svojom prostredí, o iných molekulách, o svojej vlastnej existencii - to my, pozorovatelia, popisujeme ich pretrvávanie v čase, ich onticitu. Popisujeme jediným možným spôsobom: antropomorficky, prostriedkami prirodzeného jazyka. (Alebo, podstatne menej názorne, prostredníctvom jazyka matematiky.)

Nukleové kyseliny, vďaka svojej dynamickej stabilite, sú najstabilnejšími molekulami vo vesmíre. Diamant, látka s mimoriadne vysokou konzervatívnou stabilitou, môže pretrvať, nezmenený, milión rokov. Nukleové kyseliny sú podstatne stabilnejšie: niektoré z nich, iba nepatrne zmenené, existujú na Zemi viac ako tri miliardy rokov.

Čo sa stane, ak do evolučného reaktora dáme jedinou nukleovú kyselinu s jednoznačným usporiadaním stavebných komponentov? Bude sa množiť, bude vytvárať svoje kópie. Tie však nebudú všetky rovnaké: tendencia k rastu neusporiadanosti, diktovaná druhou vetou termodynamiky, spôsobí, že pri vytváraní kópií budú vznikať omyly v štruktúre a jednotlivé molekuly budú sa od seba štruktúrne odlišovať. Takéto zmeny v nukleových kyselinách nazývame molekulárnymi mutáciami. Táto **náhodná variabilita** vygeneruje postupne tú pestrosť rozdielných molekúl, molekulárných individuí, ktorú sme uvažovali v predchádzajúcich odstavcoch. Rozdielne molekuly nukleových kyselín môžu tiež medzi sebou **rekombinovať**: vymieňať si navzájom časti molekúl. Pretrvávanie každého individua, jeho onticita, bude závisieť od troch faktorov: od toho aká je jeho vnútorná stabilita, v koľkých kópiách sa vyskytuje a ako je adaptovaný na prostredie v ktorom sa nachádza (ktorého súčasťou, vedľa fyzikálnych premenných, sú aj všetky ostatné molekulárne individua). Ak vytvára viac kópií, ako individua s ktorými „súťažá“ o prežitie, hovoríme, že v porovnaní s nimi vykazuje väčšiu **darwinovskú fitness** (zdatnosť, výkonnosť, silu).

V laboratórných evolučných reaktoroch sme zatiaľ schopní napodobniť len prvú fázu evolúcie nukleových kyselín: autoreplikáciu molekúl, ich variabilitu pri kopírovaní a prirodzený výber. V tejto fáze mala nukleová kyselina jedinú funkciu: funkciu autoreplikácie. V druhej fáze získala funkcie, ktorých evolúciu nevieme zatiaľ modelovať. Nukleová kyselina sa stala novým typom konštrukcie: **nosičom kódu** - usporiadanie jej stavebných komponentov neumožňovalo len autoreplikáciu vlastnej molekuly, ale aj vytváranie špecifických štruktúr iných molekúl: proteínov. Proteíny, na rozdiel od nukleových kyselín, nie sú schopné autoreplikácie. Majú však iné výhodné vlastnosti: zvyšujú stabilitu nukleovej kyseliny tak, že ju mechanicky chránia, že zrýchľujú jej replikáciu, že podstatne zvyšujú jej adaptáciu na prostredie. Zvyšujú adaptáciu tým, že relevantné vlastnosti prostredia (relevantné z hľadiska pretrvávania, onticity nukleovej kyseliny) registrujú a že na ne reagujú takým spôsobom, aby sa pravdepodobnosť pretrvovania a rozmnoženia nukleovej kyseliny zvýšila. Proteíny takto, vedľa iných funkcií, plnia funkciu **molekulárnych rozpoznávačov** prostredia. Ale samotná evolučná znalosť, „získaná“ procesom prirodzeného výberu, sa naďalej zabudováva do konštrukcie nukleovej kyseliny. Nukleové kyseliny sú nositeľmi **fylogenetickej** (v priebehu evolúcie získanej) **pamäti**.

Entita, ktorá sa dedí, prenáša z jednej generácie organizmov na druhú a ktorá pritom spravidla zároveň určuje nejakú materiálnu vlastnosť, napr. štruktúru proteínu, ale aj iné materiálne vlastnosti organizmov, i také, ktoré sa nakoniec prejavujú v správaní alebo poznávaní, sa nazýva **gén**. Gény sa niekedy, nesprávne, stotožňujú s nukleovými kyselinami. Nukleové kyseliny sú však len materiálnymi nosičmi (a tým aj efektormi) génov. Práve vďaka autoreplikačnej schopnosti nukleových kyselín môžu gény fungovať ako **replikátory**: ich počet sa môže zvyšovať a môžu sa prenášať medzi rôznymi individuami.

Z proteínov si nukleové kyseliny „dokázali“, v procese prirodzeného výberu čo trval niekoľko miliárd rokov, vytvoriť kopírovacie zariadenia, prenášače a stabilizačné prostriedky vysokej účinnosti: bunky, tkanivá, individuálne organizmy. Prirodzený výber im postupne „umožnil“ kódovať štruktúru proteínov s najrozmanitejšími funkciami: Takých proteínov, ktoré individuálnym organizmom dávajú schopnosť pohybovať sa v prostredí, unikáť z oblastí nevýhodných a vyhľadávať oblasti výhodné (a znovu: nevýhodné či výhodné z jediného hľadiska - z hľadiska onticity kódujúcich nukleových kyselín). Iných proteínov, ktoré sa podieľajú na konštruovaní nervového systému: zariadenia na veľmi rýchle a detailné rozpoznávanie prostredia a na adekvátne reagovanie na jeho vlastnosti. Zariadenia, ktoré navyše je schopné zhotovovať konštrukcie, neurónové siete, do ktorých je ukladaná nie evolučná znalosť, ale nový typ znalosti - tej, čo konkrétny organizmus získava behom svojho individuálneho života. Neurónové sú nositeľmi **ontogenetickej** (v individuálnom vývoji získanej) **pamäti**.

Súbor génov ako replikačných jednotiek predstavuje **genotyp** organizmu. Vlastnosti organizmu, ktoré sú génmi kódované, látková premena, tvar tela, stereotypy správania, myslenia a cítenia tvoria jeho **fenotyp**. U evolučne mladších, komplexnejších, „vyšších“ organizmov gény sú usporiadané do hierarchií. Gény, umiestnené vysoko v hierarchii, neslúžia na to, aby „predpisovali“ detailné vlastnosti organizmu, ale vymedzujú rámcové podmienky, v hraniciach ktorých sa môže organizmus pružne prispôbovať konkrétnemu prostrediu. Na konštruovaní fenotypu sa potom podieľajú nielen gény, ale aj samotné prostredie. No toto individuálne prispôbenie organizmu sa nezapisuje do genotypu, genotyp je od fenotypu oddelený **Weismannovou bariérou**. Prírodný výber „nevidí“ genotyp, ale len fenotyp; preto triedi, preberá a vyraduje organizmy podľa ich fenotypu - no v poslednej inštancii sú to iba gény, ktoré mali to „šťastie“, že kódujú „vhodné“ prejavy fenotypu a vhodné rámcové podmienky pre individuálnu adaptáciu, čo boli vybrané a pretrvávajú: cez fenotypy

prírodný výber selektuje gény. (Preto sú ale tiež selektované aj také gény, ktoré nekódujú nič, len vytvárajú svoje kópie. Vtedy, ak sa dokážu rafinovane spojiť s génmi, ktoré kódujú to, čo sa prirodzenému výberu „páči“. Či prípadne také, čo sa dokážu „poza ich chrbát“ zatajiť. To sú napríklad gény mnohých vírusov.)

Neustále zdokonaľovanie zariadení, ktorým individuálny organizmus registruje okolité prostredie, ako prirodzený výsledok prirodzeného výberu, nemôže nedosiahnuť štádia, v ktorom organizmus začína pozorovať a registrovať nie iba svoje prostredie, ale sám seba, svoju vlastnú existenciu: objavuje sa sebauvedomenie.

Základnú ideu neusmernených dedičných variácií, ktorých interakcie medzi sebou a prostredím spôsobujú výber a to, čo prejde sitom výberu je usporiadané a pôsobí na nás dojmom zacielenosti a zmyslupnosti, vyslovil Charles Darwin. Rok 1859, keď vyšla jeho kniha, je prelomom v dejinách ľudského pohľadu na prírodu. Táto koncepcia je nazývaná darwinizmom. Skôr z dôvodov konceptuálnej jasnosti, než že by šlo o historicky vernú interpretáciu, názor protikladný darwinizmu sa označuje ako lamarckizmus. Podľa lamarckizmu v živej prírode je prítomná tendencia k zdokonaľovaniu. Zacielenosť a zmyslupnosť nie je zdanlivá, produkt selekcie, ale inherentná životu. Evoluujúce jednotky prispôsobujú svoje vlastnosti prostrediu tak, aby s ním boli v súlade a takto „vylepšené“ vlastnosti sa dedia. Lamarckizmus je laickému uvažovaniu intuitívne blízky a má v sebe veľkú emocionálnu príťažlivosť; pretrváva v mysli laikov i vedeckých pracovníkov rôznych disciplín, hoci je bez empirickej podpory a je vyvracaná celým vývojom vedeckého poznania.

Biologická evolúcia je dynamikou génov, ktoré sa replikujú a mutujú a z ktorých sa zachovávajú tie, ktoré prejdú sitom prirodzeného výberu. Akokoľvek však sú nahodné replikačné chyby v nukleových kyselinách, akokoľvek arbitrálne môžu byť konkrétne podoby organizmov, biologická evolúcia je progredujúca a má smer: k stále väčšej komplexnosti, ku konštrukciám so stále početnejším súborom uložených znalostí, k stále detailnejšiemu rozpoznávaniu relevantných vlastností prostredia. A teda nakoniec i k vede ako systemizovanému poznávaniu a k využívaniu vedeckých poznatkov pre konštruovanie technickej civilizácie. V evolúcii života neustále pribúda poznanie. Ak je však život nevyhnutným prejavom evolúcie vesmíru, potom aj celá evolúcia vesmíru je evolúciou poznania.

A aké je miesto človeka v tomto procese? „Nukleové kyseliny vymysleli človeka na to, aby boli schopné reprodukovať sa dokonca aj na Mesiaci“ (7, str. 124).

#### **4. Človek: nekonzistentný výsledok evolučného zmajstrovávania**

Je ťažko odhadnúť, ktoré iné živočíchy na Zemi, okrem človeka, sú schopné sebauvedomenia. Nesporné je, že prirodzený výber oň „usiloval“ vo viacerých evolučných vetvách. V niektorých vetvách narazil asi na strop, zaviazol v slepej uličke. Napríklad u hmyzu vonkajší chitínový skelet obmedzuje maximalne možnú veľkosť tela a tak nedovoľuje vytvorenie komplexných nervových systémov zložených z miliárd nervových buniek (a kolektívna inteligencia hmyzích spoločenstiev - akási náhrada za komplexný individuálny nervový systém - nedokáže túto obmedzenosť významnejšie prekonať). V iných vetvách sú zas selekčné tlaky malé a evolúcia postupuje pomaly.

V jedinej evolučnej vetve, tej, ktorá viedla k človeku, biologickému druhu *Homo sapiens*, bežala evolúcia neobyčajne rýchlo. Spúšťačom rýchleho procesu boli klimatické zmeny, ku ktorým došlo v strednej Afrike pred



5-7 miliónmi rokov. Spoločný predok dnešného človeka a dnešného šimpanza (*Pan troglodytes*) žil vtedy v tejto oblasti ako živočích, ktorého životným prostredím boli konáre stromov tropických lesov a potravou najmä ovocie a možno drobné živočích. Anatomicky, správaním a možno aj inteligenciou nebol asi príliš odlišný od dnešných šimpanzov. Pod tlakom klimatických zmien tropické lesy sa začali strácať a na ich mieste sa objavovala trávnatá step, **savana**. Savanu obsadili živočích prirodzeným výberom na toto prostredie dobre uspôsobené: bylinožravce a dravce, pre ktorých ostatné živočích slúžili ako korisť. Náš evolučný predok, uspôsobený pre relatívne bezpečnú existenciu v konároch stromov, do tohoto nového prostredia nijako nepasoval: nebol bylinožravec, nevedel rýchlo utekať, ako dokázali gazely, nemal mohutné telo, ako slony, v schopnosti lovu nemohol sa zrovnávať s tigrami alebo levmi, ale sám bol ich ľahkou korisťou. Ak prežil - a o tom, že prežil, svedčí naša existencia - musel mať už v pôvodnom prostredí, v konároch stromov, predpoklady pre rýchlu adaptáciu na nové prostredie. Tie neboli v možnosti anatomických zmien - predpokladali by početné a rozsiahle zmeny v štruktúre nukleových kyselín - ale v niečom inom: v možnosti rýchlo zdokonaľiť nervový systém, zväčšiť veľkosť mozgu, počet neurónov, zložitosť neurónových sietí. K tomu sa nukleové kyseliny nemuseli veľa meniť, skôr to vyžadovalo len nejaké - zatiaľ nevyjasnené - zmeny v časovej koordinácii ich funkcií behom individuálneho vývoja. Ved' práve preto sa aj dnes štruktúrou svojich nukleových kyselín od šimpanza líšime iba nepatrne.

Pomerne dobre rozvinutý nervový systém slúžil nášmu predkovi v konároch stromov k vizuálnej orientácii a koordinácii pohybov. Rýchlo a podstatne zdokonaľovaný prirodzeným výberom získal v savane ďalšie funkcie: umožnil zhotovovanie nástrojov pre lov, zber a obranu; koordináciu činností v sociálnych skupinách; simuláciu motorickej činnosti, predvídanie, plánovanie - myslenie. Náš predok v savane prežíval ako **lovec a zberač**. Individuum žijúce osamote, ba ani úzka rodina, nemali šancu prežiť; prirodzený výber nás selektoval na život v skupinách - človek je sociálny, **skupinový**, živočích.

Rýchla evolúcia nervového systému priniesla so sebou prinajmenšom tri evolučné inovácie:

1. Rozvoj nervového systému bol spojený s rastom mozgu. V porovnaní s predchodcom, ktorého sme mali spoločného so šimpanzom, je náš mozog, relatívne k telesnej váhe, možno až štyrikrát väčší (je relatívne viac než trikrát väčší ako mozog dnešných šimpanzov) (8). Zväčšovanie mozgu si vynucovalo zväčšovanie lebečnej dutiny a tým zväčšovanie relatívneho objemu hlavy. V pokročilom embryonálnom štádiu, ešte v tele matky, zväčšovala sa hlávka dieťaťa tak silno, že by pri pôrode nedokázala prejsť pánevou bránou rodičky. Prirodzený výber „rozriešil“ situáciu originálnym spôsobom: v porovnaní s mláďatmi iných stavovcov sa ľudské mláďa rodí predčasne - zväčšovanie hlavy a rast mozgu pokračuje ešte dlho po pôrode. To však vytvára jedinečnú možnosť, aby konštruovanie mozgu mohlo byť podstatne ovplyvnené po narodení: už nie iba evolučná skúsenosť druhu, ale konkrétne prostredie behom prvých mesiacov a rokov individuálneho života, predovšetkým rodičia a ich predchádzajúca skúsenosť, rozhodujú o formovaní konečnej podoby nervového systému, a tým psychiky, konkrétneho človeka. Do mozgu jedinca sa v špecifických vývojových fázach po narodení **imprintujú** (vpečujú) údaje, ktoré v ňom ostanú natrvalo, aj keď poväčšine mimo kontroly vedomia, a vedľa zdedených predpokladov rozhodujúcim spôsobom určujú na celý život podobu jeho psychiky.

2. Individuálny organizmus, jeho štruktúra a správanie, je evolučne pokročilým, veľmi účinným spôsobom, ktorým si nukleové kyseliny zaisťujú svoju onticitu. Správanie musí byť „cieľové“ - zamerané, v konečnom dôsledku, na udržanie a replikáciu nukleových kyselín. U vyšších organizmov o cieľovosti správania rozhodujú emócie: abstraktné štandardy, oproti ktorým sa v každom konkrétnom konaní preveruje jeho

účelovosť - správanie vyhodnotené ako účelné, približujúce k cieľu, vyvoláva pozitívne emócie, správanie pomýlené je emocionálne negatívne. Keď sa v evolúcii začne, ako jedna z vlastností komplexného nervového systému, vynárať sebauvedomenie, emócie začínajú byť subjektívne pociťované: pozitívne emócie ako príjemnosť, negatívne ako nepríjemnosť, trápenie, utrpenie. Subjektívne prežívanie emócií sa potom stáva súčasťou pozitívnej spätnej väzby, ktorá zväčšuje rozsah a význam sebauvedomenia. Vedomé prežívanie emócií má za následok, že vyhýbanie sa utrpeniu a vyhľadávanie slasti sa u bytosti obdarenej sebauvedomením stáva stále viac účelom samým pre seba. V evolúcii človeka sa emócie stali asi postupne samostatnou evolučnou silou, objavil sa **emocionálny výber**: selektované bolo všetko, čo vyvolávalo príjemnosť a znižovalo utrpenie. Človek sa stal **vyhľadávačom slasti**. Sexuálny proces, ktorý u iných živočíchov slúži výlučne a striktne reprodukcii jedincov (v molekulárnej optike: zhotovovaniu nových kópií nukleových kyselín), sa u človeka vo veľkej miere osamostatňuje od reprodukčnej funkcie a je evolučne tvárnený najmä ako zdroj intenzívnych emócií. Viac cez vedomé prežívanie emócií, než cez vedomú reflexiu sveta, sa človek stáva živým tvorom *sui generis*. Evolučné úvahy opodstatňujú preformulovanie Descartovej ontologickej evidencie: **cítim, teda som**.

3. Abstraktné motorické manipulovanie s prostredím, **virtuálne správanie**, je myslením. Človek pravdepodobne myslí prostredníctvom abstraktného mentálneho jazyka, mentalézy (9). K prevratnej udalosti došlo v jeho evolúcii vtedy, keď sa, možno ako dôsledok jedinej alebo niekoľko málo mutácií, vytvoril vokálny trakt a človek získal schopnosť vokalizovať: mentaléza sa premenila na hovorený jazyk. Je možné, že sa tak stalo len pred 30-50 tisíc rokmi. Hovorený jazyk urobil dominantným mechanizmom evolúcie človeka nový typ evolúcie vesmíru, ktorý sa len v nepatrnej miere pozoruje u iných živočíšnych druhov: **kultúrnu evolúciu**.

Individuálne organizmy, ako špecifické zariadenia pre udržovanie onticity nukleových kyselín, sú v podstate konzistentné štruktúry a konzistentným je aj správanie vyšších živočíchov. A to napriek tomu, že sú výsledkom evolúcie, v ktorej náhoda vždy hrala dôležitú úlohu, výsledkom, podľa vyjadrenia F. Jacoba (10) „evolučného zmajstrovávania“ (bricolage, tinkering). Človek je výnimkou: pri veľkej rýchlosti posledných fáz jeho biologickej evolúcie prirodzený výber nemal dost' času, aby zladil všetky evolučné inovácie do konzistentnej podoby; emocionálny výber priniesol ďalšie inkonzistencie; no najmä kultúrna evolúcia svojou rýchlou autonómnou dynamikou vytvára stále nové prostredie, pre ktoré biologická výbava človeka nestačí alebo sa s ním dostáva do rozporu.

## 5. Kantove bariéry: človek je bytosťou makrosвета

Organizmy nepoznávajú svoje prostredie tak, aby našli abstraktnú absolútnu „pravdu“, ale tak, aby zaisťovali pretrvanie, onticitu svojich nukleových kyselín. Prežívanie biologického druhu je kritériom relatívnej pravdivosti poznania: nukleové kyseliny organizmov, ktoré majú o vlastnostiach svojho prostredia chybné „predstavy“, prestávajú existovať, lebo prestávajú existovať organizmy, udržiavače a nosiče nukleových kyselín. Vytlačané sú organizmami, ktorých poznanie je adekvátnejšie. No organizmus poznáva len tie vlastnosti prostredia, ktoré su preň relevantné z hľadiska jeho prežitia; a poznáva ich spôsobmi, ktoré šance prežitia v danom prostredí, v ekologickej nike druhu, zvyšujú. V tomto zmysle je poznávanie sveta organizmami konštruovaním; obraz sveta, ktorý je takto skonštruovaný, nazývame **realitou**.

Aj človek bol prirodzeným výberom tvárnený tak, aby obraz, ktorý mal o prostredí, zaisťoval pretrvanie jeho nukleových kyselín. Prostredie savany bolo veľmi komplexné a veľmi premenlivé; užitočné

bolo získavať o ňom čo najviac údajov, neustále sa pýtať „čo ak?“, „čo keby?“ - z človeka urobila evolúcia zvedavého, exploratívneho živočícha. Zároveň však bolo potrebné orientovať sa, vyznať sa v prostredí, akokoľvek bolo komplexné. Každý konzistentný výklad, akokoľvek zjednodušený, bol z hľadiska prežitia výhodnejší než dezorientácia, pochybovanie či váhanie a rezignácia pred zložitou. Nemožnosť vyznať sa v prostredí, kognitívny chaos, je zdrojom silných negatívnych emócií; človek má inštinktívnu, biologickú evolúciu vnútenú, potrebu rozumieť svetu okolo seba, a rozumieť mu **úplne**. Pri obmedzených znalostiach totálny výklad sveta môže mať jedinú podobu: podobu mýtu. Človek tvorí, vyhľadáva, miluje mýtus; človek je **mýtofil**. Jeho pohľad na svet je súborom **vier**, o pravde ktorých je v tej miere presvedčený, že ich veľmi ťažko behom individuálneho života modifikuje. Viac než druhové označenie *Homo sapiens* pristalo by mu iné: *Homo mythophilus*.

Schopnosť organizmu svoju vieru, interpretáciu vlastností prostredia, behom individuálneho života zmeniť, či dokonca celkom opustiť a nahradiť inou, aj keď s veľkými ťažkosťami, je významným evolučným vynálezom. Iné živočíchy sú toho schopné oveľa menej ako človek; a rastliny, alebo nižšie organizmy, napríklad baktérie či kvasinky, to nedokážu vôbec. Všetky organizmy, včítane človeka, su dogmatikmi, no tie najjednoduchšie sú **absolútni dogmatici**: svoju vieru nedokážu opustiť, za svoje „presvedčenie“ platia vlastným životom. Z tohto hľadiska je najjednoduchším absolútnym dogmatikom už každá kódujúca nukleová kyselina.

Plachosť, ktorú mal náš predok ešte ako obyvateľ konárov stromov v tropických lesoch, priniesol si aj do savany. Neustále nebezpečie, ktorému bol v savane vystavený, zosililo plachosť do podoby vystrašenosti: človek je bojzlivý živočích. Skupinovosť nie je len dôsledkom potreby kooperácie pri love, zbere a obrane; v skupine sa znižuje individuálny strach, získava sa pocit bezpečia a ten sa ešte znásobuje dôverou v silného a sebavedomého vedúceho skupiny. „Kult osobnosti“ má svoje zakorenenie v našej biologickej výbave. Súdržnosť jedincov v skupine sa zvyšuje pri ohrození inými skupinami; paradoxne, ako to odporozoval Konrad Lorenz, agresivita voči cudzím je zdrojom lásky voči vlastným. Rovnaký, spoločne zdieľaný mýtus je ďalším účinným skupinovým tmelom - mýtus je temer vždy zároveň **ideológiou**, sankcionovaním, ba posväcovaním, legitimity skupiny a jej hodnôt.

Takáto je teda podoba človeka zmajstrovaného biologickou evolúciou: bojzlivý tvor, skupinový živočích, vyhľadávač slasti a mýtofil.

Poznávací aparát človeka, tak ako aj iných živočíchov, zachytáva iba malý úsek sveta. Ten, ktorý bol pre naše prežitie relevantný. Sme makroskopické bytosti, zložené z veľkého počtu molekúl a svet, ktorý sme schopný poznávať, je svet stredných rozmerov, **makrosvet**. Mikrosvet, svet elementárnych častíc, nie nám je priamo prístupný. Nielen zmyslami, ale ani svojimi konceptualizačnými schopnosťami nemôžeme do neho preniknúť. Údaje o ňom získavame iba nepriamo, pomocou našich makroskopických prístrojov. A ich údaje interpretujeme iba v pojmoch nášho makrosveta: v závislosti na použítom prístroji raz si elektrón znázorníme ako časticu, inokedy ako vlnu. On však nie je „v skutočnosti“ ani vlnou, ani časticou, a ani nejakou „vlnočasticou“. Mikrosvet je za „Kantovou bariérou“ a za ňu naša psychika nemôže preniknúť, lebo bola prirodzeným výberom vyformovaná pre život v makrosvete, nie v mikrosvete.

Realita mikrosveta, teda naše obrazy o ňom, vykazuje **komplementaritu**: svet interpretujeme dvomi - a raz možno budeme i viacerými - navzájom sa vylučujúcimi obrazmi, z ktorých ale každý je vnútorne konzistentný. Niels Bohr, ktorý princíp komplementarity formuloval, už tušil, že sa nevzťahuje len na mikrosvet, ale na všetko, od čoho nás oddeľujú Kantove bariéry (11).

Svet veľkých rozmerov, **megasvet**, leží tak isto za Kantovou bariérou, tiež sme ho schopní konceptualizovať iba prostriedkami nášho makrosveta: vesmír popisujeme ako konečný a neobmedzený, hovoríme že „začal“ Veľkým Treskom a pod. Neprekonateľným ostáva pre nás „Kantovo rozštiepenie“: čas a trojrozmerný priestor sú pre nás oddelené kategórie, svet popisujeme alternatívne v termínoch štruktúr alebo procesov.

Uvedená kategorizácia svetov plynie z časopriestorového škálovania: od sveta najväčších po svet najmenších rozmerov. Je však i iná kategorizácia, opierajúca sa o škálovanie podľa komplexnosti. Systémy o veľkej komplexnosti sú nám možno tak isto neprístupné ináč, než cez komplementaritu. Bohr uz rozpoznal komplementaritu v našom rozdvojenom pohľade na neuronálne funkcie ako kauzálne fyzikálne a chemické procesy na jednej strane a na psychické funkcie s našim sebauvedomením a pocitom slobodnej vôle na druhej strane: ide o komplementaritu **psychosveta**.

Kantova bariéra nás oddeľuje ešte od ďalšej kategórie svetov: **sociosveta**. To je komplexný svet veľkých, **nadbíologických**, skupín, kultúrnych komunit, národov, štátov, ktoré so sebou priniesla kultúrna evolúcia človeka. Prirodzený výber uspôsobil nás pre život v malých, neanonymných skupinách lovcov a zberačov a nie pre obrovské anonymné megasociety. Preto aj pre pochopenie tejto kategórie svetov máme k dispozícii iba predstavy a pojmy makrosveta. Na rozdiel od teórií o mikrosvete, pri formulovaní ktorých je tento fakt všeobecne prijímaný, v pokusoch o výklady sociosveta povedomie tohoto principiálneho kognitívneho obmedzenia zatiaľ úplne chýba.

Immanuel Kant svojím formulovaním štyroch antinómií ľudského poznania prekvapujúco výstižne anticipoval komplementaritu interpretácii každého z tých štyroch svetov, ktoré ležia za hranicami makrosveta. No nič nám pritom nedokazuje, že nás iné Kantove bariéry nemôžu oddeľovať od ďalších svetov, o ktorých (zatiaľ?) nič nevieme.

## 6. Kultúrna evolúcia: dynamika mémov

Za tridsaťtisíc rokov ľudskej kultúrnej evolúcie sa ľudské gény sotva zmenili. Svojou génovou výbavou sme naďalej adekvátne uspôsobení iba pre život v malých skupinách lovcov a zberačov v savane. Kultúrna evolúcia bola od svojho počiatku rýchlejšia ako biologická, zrýchľovala sa a možno odhadnúť, že v našej dobe je kultúrna evolúcia prinajmenšom miliónkrát rýchlejšia ako je evolúcia biologická. Hlavnými aktérmi tejto zrýchľujúcej sa dynamiky sú replikátory nového typu, odlišné od génov, mémy (12, str. 206). Mémy sú stavebnými komponentami kultúrnych fenoménov: pracovné návyky, pravidlá etikety, mravné normy, príbehy z mýtov, myšlienky z vedeckých teórií, hudobné motívy, módné nápady, klebety. Ako gény, aj mémy sa prenášajú medzi individuami, replikujú sa, mutujú a rekombinujú. Na rozdiel od génov nepodmieňujú a neovplyvňujú materiálne vlastnosti ľudí, ale ich duchovné vlastnosti, psychiku. A cez ňu správanie. (Čo neznamena, že nemajú materiálne efekty. Naopak, technické artefakty, od kamenných sekier po atómové bomby, sú produktami mémov - ale sprostriedkovane: cez ľudskú psychiku.) Začína konštituovanie novej vedy, **memetiky**. Kým tradičná psychológia a sociológia sa zaoberajú otázkou, ako ľudia získavajú idey, memetika stavia otázku na hlavu: pýta sa, ako si idey získavajú ľudia (12, str. 17).

Mutácie mémov môžu mať podobnú jednoduchú príčinu, ako mutácie génov: chyby pri prenose, kopírovaní v dôsledku platnosti druhej vety termodynamiky. (Vieme ako sa zmení klebety, keď sa šíri od

človeka k človeku.) Možno podobným spôsobom sa rodia v našej hlavy nové nápady: náhodným varírovaním, obmenami už existujúcich ideí. Ku zvlášť rýchlym zmenám a inováciám dochádza u mémov rekombináciou. Väčšina mémov sa však mení nie nahodile, ale ich premenu si vieme racionálne vysvetliť: módne novinky sa opotrebojú a nové, čo ich nahradia, sú často protikladné; politické programy sa menia pod tlakom voličskej priazne; nový výrobný postup sa zavedie na základe vyhodnotení postupu pôvodného.

Ako gény majú materiálne nosiče - nukleové kyseliny - majú ich aj mémy. Hlavným nosičom mémov sú stavy neurónových sietí ľudského mozgu. Tieto stavy sa rozmnožujú, replikujú tým, že sa ich konfigurácia prenáša z jedného jedinca na iného po transformácii na vhodné signály; poväčšine slovné (preto nástup artikulovanej reči bol rozhodujúci pre explozívny rozbeh kultúrnej evolúcie). Mémy sa udržuujú v našich knižniciach, našich prístrojoch, v technických a umeleckých artefaktoch, inštitúciách. Popperov Svet 3 (14) je vlastne svetom mémov.

Aké je poslanie, „zmysel“ mémov? Nijaký. Mém jednoducho je, existuje, javí onticitu. Rovnako ako gén. V antropomorfnom popise mém „usiluje“ o svoje zachovanie, je „sebecký“ podobne ako gén, s niektorými mémami „súťaží“, s inými „kooperuje“. Sú mémy s veľmi krátkou „životnosťou“, iné sa udržuujú po stáročia, niektoré sú silno „virulentné“, šíriace sa ľudskou populáciou podobne ako agresívne biologické vírusy. (Počítačové vírusy sú príkladom takýchto virulentných mémov.) A čím je človek v ich „optike“? Ich hostiteľom, prenášačom, sluhom, otrokom. Je pod diktátom mémov podobne ako pod diktátom génov.

Mnohé mémy, možno väčšina, sú pre individuálneho človeka alebo pre spoločnosť dlhodobé, no najmä krátkodobé, užitočné: pravidlá slušného správania, Desat' božích prikázaní, poznatky vied, nespočítateľné mémy z ktorých pozostáva dielo Shakespeara. Keby užitočné neboli, ťažko by sa prenášali z generácie na generáciu. U iných užitočnosť nie je ľahko posúdiť. Je však veľa mémov, ktoré sa udržuujú a šíria - niektoré s veľkou virulenciou - napriek tomu, že sú škodlivé: fajčenie, zlomyseľné klebety, úpadkový televízny brak, nacionalizmus. Ako je to možné? Pretože vo svete mémov, podobne ako vo svete génov, selekčné mechanizmy posudzujú darwinovskú fitness génu alebo mému, nie človeka ako ich prenášača. Samozrejme, ak hynie prenášač, hynie s ním aj gén alebo mém. Lenže ak veľký počet kópií virulentného génu alebo mému existuje vo veľkom počte jedincov, príslušný gén či mém pretrvá a kopíruje sa napriek tomu, že každému konkrétnemu jedincovi je na škodu. V biologickej evolúcii to však predsa len nakoniec vedie vo väčšine prípadov k eliminácii takéhoto génu. Nie však v kultúrnej evolúcii, ktorá je nesmierne rýchla. Preto tiež v kultúrnej evolúcii je **skupinový výber**, vyberanie a tým pretrvávanie replikátorov, ktoré sú užitočné pre skupinu aj keď môžu byť na škodu jednotlivcovi, oveľa častejší a účinnejší ako v biologickej evolúcii. Spravidla iba imprinting v rannom detstve a puberte „imunizuje“ jedinca proti tomu, aby si mém, silno rozšírený v jeho prostredí, nepodmanil aj jeho.

Nesebeckosť, altruizmus, ktorého biologickú základňu možno elegantne odvodiť z teórie sebeckých génov, je u človeka nesporne vo veľkej miere podmienený mémami, nie iba génmi. „Sebecké“ mémy „využívajú“ naše biologické dannosti, aby v nás potlačili naše biologické sebeckosť a tým si vynikajúco zvýšili svoje „sebecké“, replikačné možnosti. Extrémnym prípadom je mém pre kamikadze (sebevražedné útoky japonských letcov na americké lode počas druhej svetovej vojny), ktorý perzistoval v silne solidárnej japonskej populácii za druhej svetovej vojny napriek tomu, že tí, čo boli jeho „najoddanejšími“ nositeľmi, samotní letci, hynuli.

Ukážkou, ako nepodstatné faktory môžu niekedy rozhodovať o „vítazstve“ mému v „súťaži“ s inými, je samotný mém pre mém. Ideu replikačných jednotiek v kultúrnej evolúcii vyslovili iní vedci, ešte pred Dawkinsom. Monod ich nazýval jednoducho ideami (1), Lumsden a Wilson zaviedli označenie kulturgen (15). No ujal sa a rýchlo sa šíri z mozgu do mozgu Dawkinsov termín mém; možno preto, že sa toto slovo podobá slovu gén a že je nám svojou jednoslabičnosťou esteticky príťažlivejšie než ťažkopádny kulturgen.

Väčšina biológov si dosiaľ dostatočne neuvedomuje, akú veľkú rolu hrá v biologickej evolúcii **parazitizmus**. Parazitizmus je vo veľkej miere hnacou „silou“ biologickej evolúcie, je to neustály vývoj nových zbraní na oboch stranách: lenčo si hostiteľ „vymyslí“ (darwinovskými mechanizmami) novú obranu, už si parazit „hľadá“ nové spôsoby, ako obranu obísť alebo podviesť. Parazitizmus mémov je pre kultúrnu evolúciu nemenej dôležitý: mnohé mémy sú jednoducho veľmi schopnými parazitmi. Ľudský mozog, so svojou obrovskou nadbytočnosťou potenciálnych neurónových spojení, je prosto vynikajúcou živnou pôdou pre rozmnožovanie mémov a teda aj skvelou príležitosťou pre „šikovné“ mémové parazity.

Vzťah medzi génmi a mémami nie je symetrický. Gén je fundamentálnejšou jednotkou, existencia mémov je na génoch závislá, génov na mémoch nie. Špecifické gény v špecifickej kombinácii, vďaka ktorým sa v embryonálnom vývoji človeka formuje mozog, sú predpokladom pre to, aby mémy vôbec existovali. Nosiče mémov v skúmavke kopírovať a rozmnožovať nemôžeme, nosiče ľudských génov však áno. Pre niektoré mémy vytvárajú gény priaznivé prostredie a napomáhajú ich kopírovaniu, iné zas rýchlo z populácie vytesnia. Opačný účinok, mémov na gény, je slabší, mimo iné preto, lebo mémy sa menia oveľa rýchlejšie ako gény. Sotva však možno pochybovať napríklad o tom, že mém pre celibát katolíckych kňazov, ktorý sa udržoval po celé stáročia i napriek tomu, že ho niektoré gény vytlačali, dokázal naopak sťažovať alebo i celkom blokať replikáciu iných - možno z ľudského hľadiska „cenných“ - génov.

Mémy, tak isto ako gény, netvorí neusporiadané kopy, čosi ako hromadu fazúl vo vreci, sú „kooperujúcimi egoistami“, organizujú sa do štruktúr. My im v tom napomáhame - oveľa viac než na pravdivosti, záleží nám na konzistencii, vnútornej usporiadanosti a neprotirečivosti, nášho pohľadu na svet. Tak sa tvoria vedecké teórie, filozofické systémy, ale aj inštitúcie: právny systém, univerzity, vedecké ústavy, štát. Inštitúcie majú vlastnú stabilitu i dynamiku, a preto spolurozhodujú o tom, aké nové mémy vzniknú, ktoré sa zachovajú a ktoré nie sú prípustné a sú likvidované. Mémy komunistickej ideológie sa spočiatku ľahko uchytili a rozmohli vďaka našej mýtofilii, no v degeneratívnej fáze režimu, v časoch reálneho socializmu, sa udržovali len preto, lebo ich kópií bolo veľa a tak ich vyriedovanie dlho trvalo, no najmä preto, lebo ich prežívanie bolo zaisťované odosobnenými inštitúciami. Kultúrne štruktúry môžu byť medzi sebou nekompatibilné, navzájom temer nepreniknuteľné. Kultúra môže byť imunná voči mémom inej kultúry, znemožňovať rekombinácie vlastných mémov s cudzími.

Kultúrna evolúcia sa často stavia do protikladu s biologickou. Hovorí sa, že kultúrna evolúcia nemá darwinovský, ale lamarcovský charakter. Je to chybný názor. Kultúrna evolúcia je tiež darwinovská. Účelnosť, zameranie, zmyslupnosť nachádzame v nej iba *ex post*, ako výsledok nezacielených variácií a výberu. K lamarcovskému výkladu zväzda skutočnosť, že kultúrna evolúcia je podstatne rýchlejšia, ako biologická, a to zas súvisí s tým, že kultúrne replikátory, mémy, sú nezrovnateľne menej stabilné a oveľa premenlivejšie než sú biologické replikátory, gény. Keď memetika bude schopná rozpoznať v kultúrnych javoch podobnú dichotómiu akou je v biologických javoch dichotómia genotyp/fenotyp a nájde analógiu Weismannovej bariéry, naše pohľady na dynamiku spoločnosti a kultúry sa zmenia zásadným spôsobom.

## 7. Evolúcia vedy je súčasťou kultúrnej evolúcie

Génová výbava, ktorá podmieňuje štyri výrazné druhové charakteristiky človeka, bojzlivosť, skupinovosť, hyperemocionalitu a mýtofiliiu, vytvára cez ne výborné podmienky pre vznik, perzistenciu a expanziu mémov, ktoré predstavujú viery a z ktorých sa konštituuujú ľudské mýty a mytológie. Mýty charakterizujú kultúrnu evolúciu od jej počiatkov a sú, povedľa nástrojov a technických artefaktov, jej hlavnými produktami. Nebolo a niet kultúrneho spoločenstva, ktoré by nemalo mýty.

Mýtus, imprintovaný do jedinca v citlivých fázach psychickej ontogenézy, v rannom detstve a v puberte, je z neho takmer nevymazateľný. Solidarita skupiny robí spoločné zdieľaný mýtus ešte rezistentnejším ku zmene či uhynutiu. O mýte sa nepochybuje. Iba pred dvaapoltisíc rokmi prišiel človek na to, že o výklade sveta, aký dostal v koliske a aký zdieľa jeho sociálna skupina, je možno zapochybovať a hľadať výklady iné. Po objave ohňa bol to hádam druhý najväčší objav, čo ľudstvo urobilo.

Bolo treba zvláštnych podmienok antickej gréckej demokracie, aby sa tento objav, tento zvláštny nový mém, uchoval, ba aby mohol expandovať. Ona tiež umožnila, aby v tom istom spoločenstve mohli žiť povedľa seba jedinci, ktorí sa svojím výkladom sveta navzájom radikálne líšili; aj keď pritom každý z nich nezlomne presvedčený o tom, že iba jeho výklad je pravdivý a výklad toho druhého je bludom. Museli ubehnúť ďalšie stáročia, kým človek začal pripúšťať, že jeho pravda nie je jedinou a že iní ľudia majú dôvody preto, aby mali iné výklady sveta a vyznávali iné pravdy.

Tento názor, ktorý dnes malá časť ľudstva - **ako-tak**, za cenu veľkého kognitívneho a najmä emocionálneho úsilia - akceptuje, je plodom európskej kultúry. Je výsledkom veľmi tvrdého výberu, mémových vojen. Vojen doslova: od križiackych výprav stredoveku, cez náboženské vojny novoveku až po masakry dvadsiateho storočia s desiatkami miliónov obetí nacistickej a komunistickej mytológie.

Možno však ešte viac, než nemilosrdné lekcie z násilných zrážok mytológií, k udržovaniu a pomalému expandovaniu mému o relativite individuálnych a skupinových právd prispieva iný veľký objav kultúrnej evolúcie, ktorý bol urobený na prahu európskeho novoveku (pokračujme v oceňovaní objavov: po objave ohňa možno tretí najväčší) - experimentálna veda. Ako každý iný človek, aj experimentálny vedec je plný vier, predsudkov, mýtov. Vstupuje do laboratória, aby sa vo svojom presvedčení utvrdil. Vôbec nie ako popperovský racionalista, ktorý chce svoju hypotézu všetkými spôsobmi vyvrátiť. No svet je k nemu nemilosrdný: desiatky pokusov, ktoré urobí, môžu potvrdzovať jeho presvedčenie, jediný stačí, aby ho vyvrátil, falzifikoval. Aj keď je jediný, čo nie je v súhlase s vierou, na ktorej boli založené pokusy, je dôležitejší než všetky ostatné - on rozhodol. Pravda a nepravda nie sú dvomi stranami jednej mince, voči našej psychike javia zásadnú asymetriu: nemôžeme si byť istí žiadnou svojou vierou, lebo niet experimentálneho spôsobu ako dokázať jej pravdivosť, vieme však, čo je nepravda - tá viera, ktorú pokus vyvrátil. Pre vedu neexistujú viery, ale len hypotézy. Tento **princíp falzifikovania hypotéz**, tušený mnohými, po prvý raz konzekventne formuloval Karl Popper v našom storočí. Je to ďalší veľký objav v dejinách ľudského myslenia. Experimentálne falzifikovanie hypotéz je tým jediným, čo robí výklad sveta vedou zásadne odlišným od výkladu mýtmi. Denná skúsenosť s falzifikovaním vier viac než čokoľvek iné nabúrava ľudský sklon k dogmatizmu a netolerancii.

Vedec, ktorému pokus vyvrátil jeho obľúbenú vieru, môže sa jej naďalej zúfalo držať. To však nie je podstatné - tento mém je odsúdený na uhynutie. Iní vedci pokus zopakujú, presvedčia sa o nepravdivosti

hypotézy, a ak nie pôvodný vedec sám, oni vytvoria novú hypotézu, ktorá je s týmto pokusom v súhlase. (A raz možno bude vyvrátená iným pokusom.) Vedecká práca je kolektívnym úsilím vedcov, ľudí ako každých iných, mýliacich sa, tvrdohlavých, predpojatých, ctižiadostivých, no veda ako výsledok tohoto úsilia je odosobneným procesom neustáleho vyvracania nepráv a **takto** rastom poznania. Kultúrna evolúcia je rastom poznania rovnako ako biologická. Aj princíp ostal ten istý: varírovanie a výber z variánt. Na rozdiel od neusporiadaného zápasu mémov o udržanie a rozmnožovanie, ktorým sa vyznačujú všetky sféry kultúry, je však veda vedomým, systematickým a inštitucionalizovaným procesom skúšania a vyberania. Preto je cez ňu rast poznania taký rýchly; no preto je tiež hlavným urýchľovačom kultúrnej evolúcie.

Veda nie je len proces. Je aj inštitúcia. Spojená do sietí, horizontálnych i vertikálnych, s inými inštitúciami. Vedec nie iba báda. Pre druhú, sociálne nevyhnutnú časť jeho činnosti navrhli Krohn a Küpfers (15, str. 151) označenie **sciencing**: vyhľadávanie pracovníkov a peňazí pre výskum, zakladanie a vedenie inštitúcií a vedeckých časopisov, písanie publikácií a prezentovanie výsledkov na konferenciách, vyučovacia, expertná a popularizačná činnosť. Kým vo svojom súčte sú výsledky bádania produktom nadosobným, a zároveň neutrálnym voči akýmkoľvek hodnotám - v zmysle gréckeho slova *theória* : pozeranie sa - povaha vedy ako inštitúcie je určená najmä druhým typom činnosti. V nej sa vektorovo sčítavajú nie experimentálne výsledky, ale ľudské vlastnosti participujúcich vedcov, so všetkými ich omylnosťami, predsudkami a slabosťami. Vektorový súčet tejto druhej činnosti možno oveľa viac, než samotná dynamika kumulácie vedeckého poznania, rozhoduje o zameraní bádania, o jeho prioritách, o jeho spoločenskom význame. Tak isto, ako o tom rozhodujú iné inštitúcie kultúrnej siete, najmä ekonomické a politické. Nerozlišovanie týchto dvoch rozdielnych oblastí vedy je hlavnou príčinou zmätkov v chápaní vedy, najmä jej spoločenského významu a jej vzťahu k hodnotám.

Hoci je protikladná mýtom, veda povstala z mýtov a hypotézy, ktoré sa vo vede testujú, sú mýtmí vždy viac-menej kontaminované. Stále zriedkavejšie falzifikujú hypotézy vedy nejaké „čisté“ pozorovania; ako veda postupuje, nové hypotézy sú stále odolnejšie k takémuto „jednoduchému“ spôsobu falzifikovania. Stále viac sa deje falzifikovanie prostredníctvom stále nových **prístrojov**. Nevyhnutným dôsledkom rastu vedeckého poznania je rast zložitosti a komplexnosti vedeckých prístrojov. V protiklade k bežnému názoru nie prevratné hypotézy, ale nové metodológie, umožnené novým typom inštrumentov, otvárali nové oblasti bádania, revolucionizovali vedu; i naďalej najmä ony budú odokrývať obzory pre revolučne nové hypotézy. Tak ako naše zmyslové orgány „vykrajujú“ zo sveta to, čo je pre nás relevantné, prístroje vymedzujú priestor nášho skúmania. A tak, ako naše zmysly sú už „napité“ teóriami (14), i prístroje, konštrukcie so zabudovanou znalosťou, „predurčujú“, čo si zo sveta budeme všímať a ako to budeme interpretovať.

Od vedeckých prístrojov je však len krôčik k nástrojom užitočným pre bežný život, ku strojom, k technike. Technika vyrastala z celkom iných koreňov ako veda; nie z potreby cez mýtus nájsť kognitívnu istotu a emocionálne uspokojenie, ale zo snáh zefektívniť lov a zber (a neskôr agrikultúru): od opracovaného kameňa cez hlinené nádoby a bronzové sekery. No len čo sa experimentálna veda ako-tak rozvinula, technika z nej začala výdatne ťažiť a dnes je už jej neoddeliteľným parazitom. Z parazita sa postupne stával symbiont: veda a technika splyvajú v **technovedu** - vymýšľanie stále účinnejších a prítazlivejších mašín stáva z prostriedku vedy stále viac a viac cieľom, jediným a inými inštitúciami posväcovaným a vyžadovaným, mnohých oblastí vedeckého bádania. Naopak, poznanie prírody, človeka a spoločnosti ako cieľ vedy sa mení na prostriedok: veda sa **inštrumentalizuje**. Veda sa stáva inštrumentom pre manipulovanie človeka so svetom a so sebou samým.



Ľudských úmyslov je však za tým málo, akokoľvek to takto často subjektívne pociťujeme: je to najmä výsledok autonómnej dynamiky mémov, pre ktoré okrajové podmienky vymedzujú nie ľudskí jedinci, ale inštitúcie.

Je jednou z podivností európskej kultúry, že rôzne európske jazyky sa líšia v termínoch (nejde o lexikálne ale o sémantické rozdiely), ktoré používajú pri charakterizovaní vedy. Medzi anglickou „science“ a nemeckou „Wissenschaft“ sú významové rozdiely a pre nemecké „Geisteswissenschaften“ nemá angličtina dokonca ani bežne použiteľný ekvivalent. Nasledujúce riadky sú pokusom o spresnenie termínov pre našu jazykovú oblasť, slovenčinu a češtinu.

Podľa povahy objektov, ktoré sú predmetom záujmu vedy, možno rozlišovať vedy materiálne a vedy duchovné. V krajných prípadoch je rozlíšenie jasné, no zaujímavé a heuristicky cenné je najmä tam, kde táto jasnosť nie je zrejmä. To je vari najzreteľnejšie vidieť na kognitívnych vedách: kognitívna biológia a neurobiológia sú materiálnymi vedami, psychológia je vedou duchovnou. Sociálna fyzika, pokiaľ by sa obnovila v modernej podobe, bola by materiálnou vedou - nemožno dokonca vylúčiť, že by o spoločnosti dokázala veľa nového povedať - sociológia ňou však nie je. Ani dejiny materiálnej kultúry, aj keď si všímajú materiálne objekty, nemožno radiť do materiálnych vied. Hoci gény i mémy sú abstraktnými entitami, genetika je materiálnou vedou, keďže sa osvedčilo skúmanie génov na úrovni ich materiálnych nosičov, nukleových kyselín; memetiku - ktorej konštituovanie je len v začiatkoch - bude asi užitočnejšie radiť do duchovných vied.

Bežnejšie, ale svojou povahou odlišné, je členenie vied na vedy prírodné a kultúrne (poslednému názvu treba dať prednosť pred názvom humanitné vedy). Do kultúrnych vied patrí všetko, čo je spojené s kultúrnou evolúciou a čo pred nástupom kultúrnej evolúcie neexistovalo.

Vedy, ktoré skúmajú objekty, či už materiálne alebo duchovné, sú vedami empirickými. Sú medzi nimi vedy deskriptívne, ktoré existujúce objekty popisujú a triedia, a vedy experimentálne. Povedľa empirických vied existujú vedy neempirické - **formálne**. Formálne vedy sa nezaujímajú o objekty sveta, ale o vzťahy medzi objektami. Nielen o vzťahy, ktoré sa vo svete realizujú, ale o všetky uskutočniteľné, teda aj o potenciálne, vzťahy. Niektoré formálne vedy, ako logika a matematika, sú staršie ako empirické vedy. Dnes k nim patrí kybernetika, synergetika, teória informácie, teória hier, štatistická fyzika.

Je vecou zásadnej dôležitosti odlišovať kultúrne vedy od **humanistiky**. Aj keď, či skôr najmä preto, že hranice medzi nimi sú zatiaľ rozmazané. Humanistika nie je vedou. Nie je však ani mýtom. Na rozdiel od vedy jej viery nie sú falzifikovateľné a ani sa ona o to programovo neusiluje; na rozdiel od mýtu dnešná humanistika pripúšťa (alebo: mala by, ak nemá byť mýtom) svoju nehotovosť, podmienenosť, otvorenosť ku kritike a zmene. Napriek tomu, že je jej jazyk, na rozdiel od jazyka vedy, skoro vždy kategorický - spravidla nepoužíva formulácie, ktoré sú naopak bežné vo vede: „zdá sa“, „výsledky naznačujú“, „možno predpokladať“ a pod. Humanistika, na rozdiel od vedy, je impregnovaná hodnotami; ba je jednou z jej funkcií, možno najdôležitejšou, aby poznatkom vedy pridávala hodnoty. Nie iba poznatkom vedy; hodnoty, usporiadanosť, zmysel pridáva všetkým mémom. Ako náš mozog z početných vnemov rôznych zmyslových orgánov konštruuje zmysluplné obrazy reality, ako umelec zo zmäti emócií skladá umelecké dielo, humanistika triedi a hodnotí konglomeráty mémov, aby z nich vznikali zmysluplné podoby sveta - individuálneho ľudského života, duchovných zápasov, politických udalostí, dejín. Veda je nutne, ako konštatoval už na počiatku nášho storočia Max Weber, „odkúzl'ovaním skutočnosti“; humanistika by poznatkom mala pridávať nové kúzl'lo. Tak ako je veda súčtom konkrétnych vedných disciplín, je humanistika súčtom jednotlivých disciplín humanistiky. A ich syntézou, teda nie púhym súčtom, je filozofia.

Humanistika je najdokonalejšia vtedy, keď sa neberie príliš vážne; keď je intelektuálnou hrou. Odpudzujúcou sa stáva, keď má ambície predvádzať sa ako by bola veda. Nebezpečná je, keď sa podvolí alebo ponúkne, aby si z nej politická moc urobila svoj inštrument - keď sa mení na ideológiu.

Aj vedy svojou povahou v podstate popisné mali by usilovať o experimentovanie; ved' iba experiment umožňuje falzifikovanie ich teórií. Bez experimentov ostávajú mnohé disciplíny rozmazanými množinami na hraniciach vedy a humanistiky. Nie všetky disciplíny potrebujú laboratória. Vedecká ekonómia, politológia, sociológia môžu však nadkladať nad sociálnu dynamiku poznávacie rastre a každé políčko rastru považovať za laboratórium a dianie v ňom za experimenty. Ak sa tieto vedy obohatia o nové experimentálne zariadenia a techniky, mohli by raz priamo zhotovovať aj svoje špecifické experimentálne modely. Ich rozvoj by to značne zrýchlilo a zaviedlo do nich chýbajúcu - a prepotrebnú - kumulatívnosť.

## 8. Veda a Aristotelova bariéra: disproporcie v rozvoji prírodných a kultúrnych vied

V roku 384 pred našim letopočtom narodil sa v gréckej Stageire človek, ktorý patrí k najväčším géniom ľudstva: Aristoteles. Zomrel šesťdesiatdvaročný, no za svojho života dokázal vytvoriť dielo, ktorého význam siaha do našich čias. Položil základy mnohých vedných disciplín, logiky, fyziky, biológie, antropológie, psychológie, sociológie, politológie. Mnohé hypotézy, ktoré vyslovil, boli hypotézy vedecké: boli v princípe falzifikovateľné. Lenže nebolo ich ako falzifikovať; on i jeho nasledovníci materiálne a duchovné objekty popisovali, ale nepoznali experimentovanie. Muselo ubehnúť šesťnásť storočí, kým Roger Bacon objavil význam experimentálnej metódy, ale po ňom bolo treba čakať ešte ďalšie tri storočia, kým sa pričinením jeho menovca Francisa Bacona tento význam stal všeobecnejšie prijímaným. A až ďalší z háskyt ľudských géniom, Galileo Galilei experimentovanie do vedy naozaj aj zaviedol a **tým** aj experimentálnu vedu založil - na prahu sedemnásteho storočia, temer dvetisíc rokov na to, ako Aristoteles sformuloval prvé vedecké hypotézy!

Hneď prvé experimenty, ktoré Galilei urobil, vyvrátili Aristotelovu teóriu, na ktorej po stáročia bola postavená fyzika: teóriu o príčinách pohybu materiálnych objektov. Teóriu, ktorá je ľudskému mysleniu intuitívne blízka; tak blízka, že i dnes si deti a laici vysvetľujú pohyb v prírode rovnako, ako pred 2300 rokmi Aristoteles. Hypotéza, ktorou Galilei nahradil sfalzifikovanú hypotézu Aristotela, a ktorú temer o sto rokov neskôr zovšeobecnil Isaak Newton, je naopak v rozpore s našou intuíciou a aj s našou každodennou skúsenosťou: komu by napadlo, že k tomu, aby sa objekty priamočiara a rovnomerne pohybovali (nekonečne dlho!) netreba vynakladať nijakú silu?! Ba plynie z tohto galileiovsko-newtonovského princípu pohybu ešte niečo podstatnejšie, čoho ani mnohí teoretici vedy nie sú si vedomí: otázka o príčine pohybu je **zle postavená otázka**; pre Galileia a Newtona pohyb je postulát a nie problém, ktorý treba riešiť. Riešiť treba zmenu pohybu, nie pohyb sám.

Experimentálna metóda naštartovala rýchly rozvoj vied. **Jedine** vďaka nej nebolo viac treba čakať stáročia či priam tisícročia, kým sa jedny hypotézy zavrhlí a kým museli vzniknúť nové. Rozmanité hypotézy môžu, pravdaže, existovať vedľa seba, ba aj vytláčať jedna druhú - plynie to z ľudskej psychológie: zvedavosti, potreby novosti, predvážania sa, súťaženia; a plynie to aj z autonómnej dynamiky mémov - ale pokiaľ sa prostredie, v ktorom existujú, nemení a pokiaľ hypotézy nie sú presievane sitom experimentálneho

falzifikovania, k nijakej evolúcii poznania nedochádza, je to pohyb v kruhu, nanajvýš náhodne posúvanie v náhodne vybratom smere, náhodné blúdenie. Vedy, v ktorých poznanie postupovalo dopredu, boli tie, v ktorých sa robilo čo najviac experimentov, v ktorých sa vyvíjali nové metódy a nové prístroje - a to boli prírodné vedy. Čím viac pokročili, tým väčšiu príležitosť poskytovali pre technické využitie poznatkov. (A pre vývoj stále účinnejších zbraní: lebo aj o udržaní politickej a ekonomickej moci rozhodujú darwinovské princípy variácií a výberu.)

Z Aristotelových predstáv dnes v prírodných vedách neostalo nič. Realita, ktorú tieto vedy skonštruovali, je vzdialená od sveta našej skúsenosti a našej intuície; nemôže tomu byť ináč - prírodné vedy dnes prenikajú dokonca aj do sveta čo leží za Kantovými bariérami. V zoznamoch literatúry, ktorými končia prírodovedecké publikácie, sa Aristotelove práce nevyskytujú a v citačnom indexe prírodných vied je jeho meno zriedkavé.

Ináč je tomu v kultúrnych vedách a v humanistike. V ich citačnom indexe je Aristoteles medzi často citovanými autormi. Jeho úvahy o ľudskej duši, o morálke, o povahe politiky sú každoročne predmetom analýz v stovkách nových publikácií a sú naďalej východiskom k novým a novým variantám rovnakého uvažovania. Ako je to možné? Že by sa bol Aristoteles mýlil vo svojich predstavách o prírode, ale dokázal odhaliť podstatné pravdy o človeku a spoločnosti?

Sotva. Vysvetlenie je, pravdaže, iné - a ťažko spochybniteľné. V kultúrnych vedách a humanistike prežívajú Aristotelove hypotézy a teórie toho istého druhu, ako bola jeho teória o príčinách pohybu: blízke nášmu intuitívnemu chápaniu, evidentné až do samozrejmosti - ale nepravdivé. Len ich dosiaľ nemal kto sfalzifikovať. Naše poznanie človeka a spoločnosti iba málo pokročilo od čias Aristotela; naše znalosti tejto časti sveta sú skoro iba tak nedokonalé, či skôr, naša ignorancia a naše chybné videnie skoro tak ohromné, aké boli vo fyzike či biológii pred dvetisícristo rokmi.

Práve preto, že neboli nájdené metódy modelových experimentov, museli byť niektoré teórie falzifikované pokusmi masových rozmerov - za sfalzifikovanie Marxových hypotéz sa zaplatilo smrťou 60 miliónov ľudí. Ba ani čo by ani táto krutá lekcija, nemenej krutá ako lekcija nacizmu, nestačila. To, čo sa povedalo o poézii, malo byť povedané predovšetkým o kultúrnych vedách: nie poézia, ale kultúrne vedy mali by byť po Oswieczime (a po gulagoch) celkom iné. Nie sú, bohužiaľ.

Aristoteles za to nemôže. Vo svojej genialite videl jasnejšie a ďalej ako my, ale metódami, ktoré mal k dispozícii, ani on nemohol prekonať prekážku, ktorú možno nazvať **Aristotelovou bariérou**: hranicu, ktorá oddeľuje to, na čo dokážeme prísť čírym uvažovaním od toho, do čoho možno preniknúť jedine popperovským mechanizmom experimentálneho falzifikovania hypotéz. Aristotelova bariéra je inej povahy než sú Kantove bariéry: so svetom za ňou sme v priamom zmyslovom kontakte, preto jeho obrazu - realite ktorá mu odpovedá - dokážeme rozumieť, aj keď to vyžaduje mentálnu námahu. Až keď vedy preniknú za Aristotelovu bariéru, môžu prenikať stále ďalej - až potom aj do svetov, oddelených Kantovými bariérami.

To, že prírodné vedy predbiehajú rozvoj kultúrnych vied, je pochopiteľné: znalosť jednoduchších systémov je predpokladom pre to, aby sme poznávali systémy zložitejšie. Ale ohromnú disproporciu, ktorá sa v rozvoji oboch typov vied vytvorila, nemožno týmto argumentom vysvetliť. Akokoľvek početné sú príčiny, jedno je jasné: táto disproporcija je dnes hlavnou príčinou ohrozenia ľudskej civilizácie. Priveľa vieme o tom, ako zhotovovať nesmierne účinné mašiny a primálo o povahe účelov, pre ktoré ich používame. V celkovom súčte sú naše znalosti stále veľmi malé. Protiklad medzi tým, ako málo vieme a ako veľa dokážeme robiť, je hrozivý.

## 9. Na cestách k syntéze prírodných a kultúrnych vied

Ako rozdiel medzi pokrokom prírodných vied a zaostávaním kultúrnych vied aspoň zmenšiť, ak nie prekonať?

Veľkosť rozdielu a jeho nebezpečnosť by sa mala stať všeobecne známou. Mali by ju vidieť politici a ekonómovia, mala by byť varovaná verejnosť. Nemenej dôležité sú však zmeny, ktoré by sa mali udiať v oboch vedeckých komunitách. Už pred 35 rokmi písal C.P. Snow o dvoch kultúrach, prírodovednej a humanitnej, ktoré su oddelené vzájomným neporozumením (17). Snow, vzdelaním fyzik no ako romanopisec skôr príslušník humanitnej kultúry, upozorňoval najmä na neznalosť, ale aj ignorovanie, prírodných vied, na strane humanitnej inteligencie. „Pokračuje veľká stavba modernej fyziky, a väčšina najšikovnejších ľudí západného sveta vie o nej toľko, ako by vedeli ich neolitickí predchodcovia“, konštatoval. Ak sa pýtal vysoko vzdelaných ľudí na druhú vetu termodynamiky, nevedeli o nej nič, hoci podľa neho bola táto otázka ekvivalentná otázke „poznáte diela Shakespeara?“ Keďže však prírodovedci Shakespeara poznali, ale vzdelanci z kultúrnych vied a humanistiky druhú vetu termodynamiky takmer nie, hlavnou úlohou k dosiahnutiu zblíženia oboch kultúr zdalo by sa byť rozšírenie znalosti prírodných vied u humanitnej inteligencie, a samozrejme tiež u laickej verejnosti.

Od tých čias sa bariéra medzi dvomi kultúrami nie zmenšila, ale zväčšila. U humanitnej inteligencie nielen znalosti prírodných vied nenarástli, ale miesto záujmu o vedy bujnie záľuba v pseudovedách, astrológii, psychotronike, alternatívnej medicíne. A medzi prírodovedcami pribúdajú takí, čo už ani o Shakespearovi nič nevedia: čas je vzácny, treba ho venovať stále náročnejšej experimentálnej práci a záplave nových vedeckých publikácií, niet času na čítanie beletrie a návštevu divadiel. Jedna kultúra sa na druhú pozerá nielen s neznalosťou a ignorovaním, ale často s podceňovaním, ak nie priam s pohádaním. Počiatkom roku 1998 bolo možno čítať v Science o tom, aká alarmujúca je všeobecná neznalosť základných poznatkov prírodných vied u Američanov (18). A aký záver z toho autor vyvodil? „Často sa diskutuje o tom, či je treba, aby prírodovedci boli vystavení vplyvu slobodných umení; potrebnéjšie, podľa môjho názoru, je, aby boli básnici vystavení vplyvu fyziky.“

Jednoduchý recept. Ibaže, podľa všetkého, pomýlený. Nezaberie, tak ako nezabrali Snowove analýzy a návrhy riešení. Už vtedy podstata problému ležala inde. Možno ju lepšie videl Husserl už viac než pred 60 rokmi (19): Podľa Husserla geometrický a mechanický obraz sveta, aký predkladajú prírodné vedy, je človeku cudzí. Je iný ako je prirodzený, „životný“ svet, špecifický pre každého konkrétneho človeka, svet hodnôt, zmyslu a významu. Husserl to nazval krízou európskych vied. Neriešená kríza býva predzvesťou konca. Za 60 rokov sa však nič nevyriešilo a prírodné vedy nielen neskončili, ale triumfálne napredovali. A pritom obraz sveta, realita akú konštruovali, bol stále abstraktnejším a vzdialenejším „životnému“ svetu. Nemohlo tomu byť ináč: svety, ktoré prírodné vedy skúmajú, ležia stále viac za Kantovými bariérami. Ba už i realita za Aristotelovou bariérou, aj keď sa týka sveta našej každodennej skúsenosti, je - zdôraznime to ešte raz - vzdialená realita našej intuície, realite naplnenej radosťami a bolesťami, úzkosťami a túžbami, nezmyselnosťou a zmyslom.

Čerpajúc z prírodovedeckého poznania obklopila nás technika mašinami a zariadeniami, bez ktorých nie je náš život viac možný. Pritom niet na Zemi jediného človeka, čo by im rozumel všetkým; špecialisti rozumejú jedným-dvom - tým, ktoré navrhli, konštruovali alebo ktoré vedia opraviť; väčšina užívateľov nerozumie princípu fungovania ani len jediného prístroja, z tých desiatok, čo každodenne používa. Ale ani nás to zvlášť

nezaujímajú. Významné je iba to, že nám prístroje slúžia a keď sa porúchajú, má ich kto opraviť. Zanedlho sa objavujú mašiny, ktoré budú bezvadne fungovať a ktorých detailnému fungovaniu nebude už z ľudí rozumieť nik, ani ich vlastný konštruktér; ani to nebude treba - budú sa opravovať samy. K paradoxnej situácii, do akej sme dospeli, patrí aj tento bežný prejav **telekracie**: technické zariadenia, presvedčivé doklady relatívnej správnosti interpretácie sveta, k akému dospeli prírodné vedy, sú účinnými prostriedkami k epidemickej expanzii mémov, čo agresívne popierajú alebo skresľujú poznatky prírodných vied.

V oblasti prírodovedeckých teórií nie je tomu ináč. Su teórie, týkajúce sa povahy mikrosveta ďaleko za Kantovou bariérou, ktorým na celom svete rozumie hádam len hŕstka špecialistov. Tisíce kvantových fyzikov študujú v laboratóriu alebo za počítačmi podivné fenomény mikrosveta; ale realita, ktorou si vysvetľujú svet pre svoje vlastné potreby, je pre väčšinu z nich realitou ich „životného“ sveta, nie príliš iná ako je realita laikov. Aj so všetkými predsudkami, ktoré sú súčasťou tradície ich kultúry. Každý inžinier používa diferenciálny a integrálny počet, nie však každý jeho princípu rozumie. Všetci molekulárni biológovia pracujú s restriktívnymi enzýmami, génové manipulácie sa bez nich nedajú robiť; no väčšina z nich nevie, aký je princíp fungovania enzýmov. So znalosťou druhej vety termodynamiky, na ktorú sa paradigmaticky odvolával Snow, je to podobne: technici úspešne robia termodynamické výpočty, ale všeobecného významu druhej vety nie sú si vedomí oveľa viac, než ich „neolitickí“ súčasníci z humanitnej inteligencie. Inštrumentalizácia vedy dosiahla znepokojujúcej úrovne. Atómový fyzik o génoch, genetik o elementárnych časticiach vedia spravidla rovnako málo, ak nie menej, než tí, čo do Snowovej prírodovednej kultúry nepatria.

A zatiaľ v druhej kultúre, kultúre kultúrnych vied a humanistiky, pokračujú variácie na stáročiami obohaté aristotelovské - a platónske - témy. Variácie blízke, blízucké nášmu „životnému“ svetu: oveľa pochopiteľnejšie než variácie na témy Einsteina či Darwina. No najmä: emocionálne oveľa prítlačlivejšie. Ibaže: neplodné. Od postihnutia aspoň niektorých čiat diania majú ďaleko. Ibaže: nefalzifikované. Aj keď mnohé z nich - videné cez optiku toho, čo už o svete vedia prírodné vedy - sú evidentne falošné. Nikde tak neplatí konštatovanie Milana Kunderu, že „moderná doba je zápasom o ľudské ucho“, ako v tejto kultúre. Molekulárny biológ síce nesleduje literatúru z atómovej fyziky, ale nesmie mu ujsť jediná významná publikácia z úzkeho odboru, v ktorom experimentálne pracuje - rast poznania v jednotlivých disciplínach prírodných vied je **kumulatívny**. V kultúrnych vedách je kumulatívni málo. Tak málo, že kultúrny vedec nemusí systematicky sledovať duchovný pohyb vo svojom odbore; k úspechu potrebuje najmä to, aby sa o jeho vlastnú tvorbu zaujímali iní. Emocionálne potešenie, ktoré takáto tvorba skytá jedincom, príjemcovi nemenej ako producentovi, môže byť vysoké, no jej relevancia z hľadiska poznania je vo všeobecnosti nepatrná. Pravdaže, sú to mémy, a v obrovskom mémovom rezervoáre, z náplne ktorého sa konštituuje spoločnosť, sú nemenej účinné ako mémy prírodovedeckých poznatkov a teórií a mémy technických aplikácií. Lenže sociálny Golém, takto skonštruovaný, sa pohybuje svojou vlastnou slepou zotrvačnosťou - o dynamike sociosveta nevieme skoro nič. A dôsledok? Už bola o ňom zmienka: desiatky miliónov mŕtvych, ktorými ľudstvo zaplatilo v našom storočí za túto neznalosť. No viac než za neznalosť zaplatilo za predstieranie znalostí, za ideové balamutenie, za niektoré emocionálne prítlačlivé variácie na klasické témy Pravdy, Krásy a Dobra.

Pri úvahách o riešeníach nesmie nám ujsť základný **paradox**: problém dynamiky vedy, i vzťahu prírodných a kultúrnych vied, je problémom sociosveta. Hľadáme riešenie problému, čo leží vo svete za Kantovou bariérou a do ktorého zatiaľ naše poznanie takmer nepreniklo. Tento svet je superkomplexný, a teda

antiintuitívny. Riešenia, ak vôbec existujú, sú zrejme tiež antiintuitívne. Tým riešeniam, čo nám ponúka, ba nanucuje naša intuícia, sa treba vyhnúť. Zavádzali a zavádzajú:

- Očakávať, že sa prírodovedecké poznatky stanú bežnou súčasťou arzenálu znalostí a argumentov pracovníkov kultúrnych vied, je ilúziou. Už bola zmienka o tom, že ani prírodovedci si navzájom nerozumejú. Pokrok niektorých prírodovedných disciplín je tak rýchly, že aj aj tí, čo v nich ako špecialisti pracujú, majú ťažkosti integrovať nové údaje a prispôbovať svoje názory tomu často prevratne novému, čo výskum prináša. Laické oháňanie sa s termínmi a teóriami prevzatými zo súčasných prírodných vied, samoorganizáciou, chaosom, synergetikou, teóriou katastrof, teóriami komplexity je v lepšom prípade smiešne, v horšom škodlivé. Snowov ideál je nenaplniteľný: ani najdômyselnejšia reforma vzdelávania nedosiahne, aby všeobecný záujem o druhú vetu termodynamiky bol rovnako veľký ako o diela Shakespeara. A vedy sa „nepoľudštia“: aj vtedy, keď sa „životný“ svet stane priamym objektom ich výskumu, dokonca i výpovedmi o ňom samom budú sa mu vzdialovať a odcudzovať.

- Predstava, že sa kultúrne vedy stanú rovnako úspešné ako prírodné vedy tým, že od nich preberú ich metódy, sa ukázala naivnou. Bolo by pôsobivé, keby protikladom číreho špekulovania mohlo byť experimentovanie, pri ktorom sa všetky premenné okrem jednej udržiavajú konštantné a systematicky sa mení jediná - lenže takáto metodológia sa zdá byť v kultúrnych vedách nemožnou. Kde možná je, vedie k trivialitám: daromné sú pokusy, daromná k tomu pre efekt aj matematika, ak sa konštatuje iba to, čo je i bez pokusov a matematiky očividné. Požiadavka adekvátnych experimentálnych metód v kultúrnych vedách neznamena, že kultúrne vedy majú slepo napodobňovať prírodné vedy.

- Ak má vedecké bádanie uspieť, **vždy** musí zjednodušovať. **Metodologický redukcionizmus** je možno najdôležitejším heuristickým princípom každej vedy. Experimentálnym vedcom sa občas prihodí, že redukcionizmus chápu **ontologicky**: pozabudnú na hierarchickú štruktúrovanosť sveta a interpretujú ho na jedinej, dnes napríklad v biológii na molekulárnej, úrovni. Obraz sveta, ktorý potom veda predkladá, je sploštený. Je na humanistike, aby ho korigovala, alebo aspoň upozornila na jeho predbežnosť. Stáva sa však - a dejiny biológie, a najmä evolučnej teórie v nej, svedčia na to veľa príkladov - že ľudia s ambíciou vedcov, no bez kontaktu, a často aj bez skúsenosti, s laboratórnou prácou povýšene vinia kolegov, čo experimentujú alebo študujú matematické modely, zo zjednodušovania. Títo rozhorčení kritici redukcionizmu predkladajú „opravdové“, „nezjednodušené“, „holistické“ výklady skutočnosti. Výklady - akože ináč! - intuitívne blízke, ba samozrejmé. Občas im dokonca ďalší vývoj vedy dá zapravdu. Takéto výklady sú spravidla emocionálne príťažlivé a uspokojujúce, no ich poznávací hodnota je pramalá. Od mýtu ich delí tenká skulinka. A pritom by ako súčasť humanistiky mohli slúžiť užitočnému poslaniu. Dvojznačný význam „kvazivedeckej“ kritiky, akjej sa venujú antiredukcionistickí križiacki rytieri, bude komplikovať už aj bez toho veľmi ťažké hľadanie popperovských ciest v kultúrnych vedách.

- Lineárnosť nášho myslenia, vhodného pre život v malých skupinách v savane, nám po stáročia nedovolila vidieť, že dynamika prírody i spoločnosti je nelineárna. Ved' preto aj veda začala skúmať nelineárne systémy v podstate až v druhej polovici nášho storočia. Kde sa nás lineárnosť úporne drží, dokonca aj pri vedeckom argumentovaní, je v extrapoláciách diania do budúcnosti. Až na pár výnimiek sú asi naše prognózy beznádejne neúspešné. A predsa jeden typ prognóz ostáva dôležitým: ten, ktorý vedie ku varovným scenárom. Čo môže tvora, geneticky určeného k vystrašenosti, mobilizovať k akcii viac ako ohrozenie?! Intuitívnosť je tu, ako inde, heuristicky zavádzajúca, ale pragmaticky užitočná.

- Záludnosť našej intuície možno demonštrovať na fenoméne, ktorý sa v európskej kultúre objavil v závere druhého tisícročia: postmodernizme. Tri skutočnosti ho zdanlivo opodstatňujú: Závratný pokrok prírodných vied, vyvracajúci teórie, ktoré sme kedysi po stáročia, dnes skôr už len po desaťročia, ba už len roky či mesiace, považovali za pravdivé; vzdialovanie reality, ktorú nám predkladajú, od prirodzeného sveta našich zmyslov a našej intuície. V kultúrnych vedách paralelná koexistencia neprehľadného množstva výkladov sveta, „megarozprávání“, z ktorých každý interpretuje dynamiku diania v podobe usporiadaných, súvislých príbehov; výkladov, ktoré sa často navzájom vylučujú a z ktorých každý je o sebe presvedčený, že je jedine pravdivý. A konečne krach filozofie, ktorá sa vyhlasovala za vedu, za jediný opodstatnený základ „vedeckého svetonázoru“ - marxizmu. Na základe týchto troch skutočností dospeli niektorí filozofi k záveru, že usilovať sa o jednotné spoznanie sveta, ktoré by dokázali zdieľať všetci ľudia, je nezmyslom - nezmyslom preto, lebo nie je v princípe možné: pravda existuje len v rámci každého megarozprávania, nie však mimo neho, pravda nemá ontologický status. Potom sú však všetky megarozprávania z poznávacieho hľadiska ekvivalentné; samotná veda je iba jedným z početných spôsobov rozprávania. Ak by sme niektoré z nich mali uprednosťovať, nuž iba z pragmatických dôvodov. Takto vlastne postmodernizmus aj opodstatňuje inštrumentálne myslenie: dobré je všetko to, čo funguje. Ekvivalentnosť platí aj pre kultúry: každá kultúra je etnocentrická; považuje sa za najdokonalejšiu, ale keďže nik z nás zo svojej kultúry nemôže vystúpiť, aby mohol vyniesť nezávislé rozhodnutie, všetky kultúry sú rovnocenné. Tolerancia nie je spôsobom, ako spoločne postupovať v odstraňovaní nepravdy; nie je metodológiou, ale ontológiou; nie pravda, ale tolerancia má ontologický status. Vyjadrením tohto postoja je v teórii poznania radikálny konštruktivizmus: evolúcia poznania nie je prehľbovaním, zjemňovaním izomorfie medzi svetom a realitou; subjekt konštruje nie realitu, ale rovno svet, a to „na svoj obraz“, podľa svojich inherentných možností a kritérií, „autopoézou“.

Neprekvapuje, že pri kolíske európskeho postmodernizmu stáli sklamaní ľavicoví intelektuáli a že postmodernizmus nachádza živnú pôdu v postkomunistických krajinách. Je prejavom kultúrnej rezignácie; a zároveň apologetikou tejto rezignácie. Môže slúžiť ako sebaospravedľovanie pre teoretikov, čo raz otročili marxistickým mémom. Ironicky parafrázujúc Lenina, mohli by sme postmodernizmus označiť za najvyššie štádium marxizmu vo filozofii. Praktikom, vyškoleným v pružnej adaptácii na premenlivé, ale zato vždy správne stranické uznesenia, je postmoderná vierouka posvätením ontologického pragmatizmu, na ktorom je založené ich konanie v postkomunistickej politike. V inej funkcii vystupuje postmodernizmus v USA. A. Cromer ho radí do kategórie „erozívnych hnutí“, vedľa konštruktivizmu, multikulturalizmu, radikálneho feminizmu, ekoradikalizmu a hnutia politickej korektnosti (20).

Čo ľudstvo potrebuje, je nie postmodernizmus, ale **neomodernizmus**: poučený návrat k osvietenskému zavrhovaniu mýtov, predsudkov a vyvrátených teórií. Požiadavku vzdelania a profesionality, rešpekt k vede. Do vedeckej komunity patrí nie beztvárá postmoderná rezignácia, ale Monodov imperatív: „Skromnosť svedčí vedcovi, ale nie ideám, ktoré v ňom sídlia a ktoré **musí** obhajovať“ (1, str. 13) Vedec musí byť presvedčený o svojej pravde, aj keď sa mýli - ako ináč by mohol byť silnou osobnosťou? Demokracia stojí na darwinovskom eliminovaní omylov a padá, keď sa ono znemožní; cez individuálne omyly sa konštituuje nadosobný záujem a „verejné blaho“. Namiesto morálky služby Pravde (s veľkým P; zjavenej a večnej) potrebujeme skôr morálku omylu; necnosťou je vedomá lož, nie omyl. Neznamená to, že by hlúposť a omyly z hlúposti bolo treba tolerovať a ospravedlňovať, no sila demokracie je v tom, že v nej sú tieto dve vlastnosti skôr kategóriami estetickými, než etickými - sú odporné.

Inštrumentalizácia vedy, zrýchľujúca sa premena vedy na technovedu, vedie k hypertrofii tých vedných disciplín, ktoré slúžia ekonomike. Dnes na prvom mieste informatiky a molekulárnej biológie. Ekonomická súťaž v globálnej ekonomike núti krajiny k neustálym technickým inováciám. Nedávno vypracovaná autoritatívna analýza francúzskeho výskumu (21) doporučuje nielen prioritné financovanie výskumu v týchto disciplínach, ale aj zriaďovanie technologických centier pri všetkých univerzitách na prevod ich objavov do výroby, favorizovanie vedcov ktorí sa podieľajú na úspechu výrobných aplikácií a poskytovanie štartovacieho kapitálu pre tých vedcov, čo si zriaďujú vlastné podniky. Žiadúci by bol trend opačný: malo by dôjsť k **masovému presunu priorít** od prírodných vied a technovedy ku kultúrnym vedám. Najlepšie mozgy ľudstva by mali premýšľať nie nad konštrukciami stále výkonnejších čipov a nad technikami klónovania ovci, ale nad povahou poznávania, vedomia, emócií, nad fungovaním politických a ekonomických inštitúcií, nad ľudským šťastím. Nie však iba premýšľať - empiricky skúmať! Proti vôli a diktátu inštitúcií k takémuto presunu, aj keď pomaly, dochádza: mladých adeptov vedy - treba veriť že tých najlepších - priťahujú nie vysoké zárobky, nie technické manipulovanie s využívaním známych princípov, ale túžba po novom, veľkosť intelektuálnej výzvy, zložitost' problémov. Presuny záujmov sú badateľné vo všetkých vzdelávacích inštitúciách sveta - a aspoň v demokratických krajinách si s tým nijaké inštitúcie neporadia.

Už dnes je badateľná trhlina, ktorá delí iný typ dvoch kultúr, než ako ich videl Snow: kultúru vedy a kultúru technovedy a techniky. Kultúru reflexie nad svetom a kultúru manipulácie s ním. Ak v neurovedách, a najmä vo výskume ľudského mozgu, prevládne technovedná orientácia, vznikne vážne riziko pre spoločnosť, varuje neurobiológ J. P. Changeux (22). Treba len dúfať, že čím silnejšie budú politické a ekonomické inštitúcie favorizovať kultúru technovedy, tým zreteľnejšia bude aj tendencia k úniku najlepších duchov od technovednej manipulácie k vedeckému úsiliu o porozumenie. Mimo iné aj o porozumenie toho, prečo mémy pre manipuláciu majú tak veľkú virulenciu.

Ako však vyhnúť tomu, aby hľadanie porozumenia nebolo zas iba pokračovaním točenia sa v kruhu, vo variáciách na staré témy, v špekulovaní a pseudošpekulovaní? Pravdepodobne iba tak, ak výskum v kultúrnych vedách bude sa opierať o všetko to, čo prírodné vedy doteraz zistili. A ak s ich rozvojom ostane v úzkom kontakte. Ak predovšetkým prírodovedci sami budú stále viac reorientovať svoje výskumné zamerania. To však v silách jednotlivcov už čoskoro nebude. Prelomenie bariéry medzi vedcami z prírodných a kultúrnych vied nie je možné tak, že jedni i druhí budú vedieť všetko. Ostáva iba vzájomná komunikácia, del'ba úloh, hľadanie spoločného jazyka. Rekombinácia génov a mémov je dôležitým generátorom nového poznania; lenže aby rekombinácia ideí nebola naďalej pohybom v kruhu, ale ozajstným rastom poznania, naše intuitívne, „večné“ idey musia rekombinovať s novými ideami, ktoré vyrastajú z experimentálneho bádania. Hlavný pokrok treba očakávať najmä v oblastiach, kde sa stýkajú rôzne disciplíny: v neurobiológii, sociobiológii, kognitívnej biológii, biopedagogike, biopolitike. A samozrejme v memetike.

V protiklade k vševedkovstvu, rovnako ako ku „radikálnemu eklekticismu“ postmodernistov, syntéza vied predpokladá úzku, ale dôkladnú profesionalitu participantov. Nie z povrchného zovšeobecňovania, ale z nepretržitej interakcie početných „**geniálnych jednostranností**“, z variability a výberu, sa môže rodiť interdisciplinarita.

Ale nerobme si ilúzie: aj kultúrne vedy sa budú stále viac vzdial'ovať „životnému“ svetu, pretože budú expandovať za Aristotelovu bariéru a ďalej za Kantove bariéry. Aj ich výpovediam, podobne ako výpovediam prírodných vied, nebudú laici rozumieť. Možno ešte častejšie než v prírodných vedách výjde najavo, že na



mnohé otázky, intuitívne zaujímavé a naliehavé, nebolo možno odpovedať, lebo boli zle postavené, ak nie priam nezmyselné. Tak ako prírodné vedy dnes, aj kultúrne vedy budú strácať na zaujímavosti. Paradoxne, práve tým sa budú meniť na dôležitý nástroj evolučného rastu poznania spoločnosti - jediný, ak k nim nerátame tak nákladné preverovania teórií, akými boli fašizmus a komunizmus. O to viac bude rásť rola humanistiky. Stále viac ona, a nie vedy samotné, bude komunikovať s laickou verejnosťou. Už dnes by najmä humanistika mala byť schopná približovať vedu verejnosti. Veda, tá najdokonalejšia, vždy bola najmä hrou. Vo vede, podobne ako v inej sociálnej hre, v športe, by mal jedinec hrať dovedy, kým je výkonný; a keď je na vrchole schopností, mal by mať maximum podpory i uznania. Možno práve vyslúžilí vedci, za fázou tvorivej výkonnosti, by sa mohli užitočne angažovať v humanistike: syntetizovať znalosti a ich zmäť skladať do konzistentných príbehov, pridávať poznatkom hodnoty, odovzdávať posolstvo vedy ostatným. Zmizli by tristné praktiky, keď neplodná stárež „riadi vedu“ a predstiera, že vedecky báda a neskusená mladá kompenzuje svoje frustrácie povrchným popularizačným mudrľanstvom.

Umenie humanistiky bude nesporne stále ťažším, ako prenik vedy do psychosveta a sociosveta bude stále viac prinášať poznatky, interpretovateľné iba za pomoci princípu komplementarity. Už dnes proti obrazu človeka ako „živnej pôdy“ pre mémy, čo ponúka memetika, obrazu tvora, ktorý to má ťažšie než iné živočchy, lebo je „otrokom“ nie iba génov ale aj mémov, stojí komplementárny obraz ľudskej bytosti ako slobodného individua, ktorý sa rozhoduje na základe racionálnej úvahy, ktorý je skôr pánom svojich génov a mémov, než ich otrokom. Už možno dnes je výzvou pre humanistiku pokúsiť sa zmieriť nás s oboma týmito komplementárnymi obrazmi. Zatiaľ sme vari schopní jedine preskakovať od jedného k druhému - tak ako pri zrakovom vnímaní dvojznačných obrazov, napr. Neckerovej kocky, dokážeme jedine oscilovať medzi dvomi navzájom sa vylučujúcimi interpretáciami. Pred niekoľkými desiatkami rokov, keď sme ešte o dynamike mémov neuvažovali, skúsený anglický biológ P.B. Medawar vyslovil presvedčenie, že na rozdiel od iných živočíchov sme vďaka kultúre - ktorú chápal lamarckovsky - do tej miery slobodní, že iba na nás záleží, aký bude náš budúci osud (23). Dokonca i prísny „génový determinista“ R. Dawkins skončil svoju knihu, v ktorej zaviedol aj termín mém, konštatovaním pre útechu: „Sme vystavaní ako génové mašiny a formovaní kultúrou ako mémové mašiny, ale máme moc aby sme sa postavili proti svojim stvoriteľom. My, jediní na Zemi, môžeme rebelovať proti tyranii sebeckých replikátorov“ (12, str. 215).

Naozaj je to tak?

Budeme mať čas sa o tom presvedčiť?

## 10. Záver: kozmická výzva

Ktorýkoľvek z „ôsmich smrteľných hriechov civilizovaného ľudstva“, ktoré popísal Konrad Lorenz, opodstatňuje záver, ku ktorému Lorenz dospel: budúcnosť ľudstva na Zemi je ohrozená (24). Nejde o prežitie jednotlivcov, ani o prežitie jednotlivých kultúr, ale o prežitie celej pozemskej civilizácie, ba možno človeka ako biologického druhu vôbec. Z tohoto hľadiska možno povedať, že ľudstvo stojí pred globálnou výzvou.

Úvaha nad Drakeovou rovnicou ukazuje, že výzva siaha ďalej: jedná sa o výzvu kozmickú. Ide o to, či ľudstvo bude prvou civilizáciou v našej časti vesmíru, ktorej sa podarí prejsť kritickou fázou ohrozenia sebazničením. K rozhodnutiu dôjde behom života niekoľkých budúcich generácií.

Veľa bude záležať od toho, či a ako rýchlo sa ľudstvu podarí prekonať rozdiel medzi znalosťami z fyziky a chémie, ktoré umožňujú konštruovať zložité mašiny a medzi chabou znalosťou o človeku a spoločnosti.

Možno to už, tak ako mnohí iní vo vesmíre pred nami, nestihneme. Možno nadišiel čas nových otázok, ktoré si v tejto kritickej fáze musíme postaviť.

Aj tejto: Prečo by onticita, pretrvávajúce replikátorov a ich pomocných zariadení, malo byť hodnotou? Nebude našou pravou rebéliou proti tyranii replikátorov, o ktorej hovorí Dawkins, práve popretie tejto hodnoty? Nenadišiel čas, aby sme za večnou ľudskou túžbou po nesmrteľnosti prehliadli rafinovanú stratégiu génov a mémov a vyvodili z toho dôsledky? Nie sú vôbec pojmy nesmrteľnosti a večnosti konštrukciami z nášho makrosvetu, ktoré vo svetoch za Kantovými bariérami sú jednoducho bez zmyslu?

A tejto: Bolesť si „vymysleli“ génové replikátory ako zvlášť účinné zariadenie na zaistenie svojho pretrvávania v živočíšnych telách. Človek, živočích so sebauvedomením, však bolesť vedome prežíva; trpí. Nemalo by sa stať hlavným poslaním vedy, v tom čase čo nám ešte ostáva, odstrániť ľudské utrpenie?

A ešte: Nekončili vesmírne civilizácie práve preto a vtedy, keď všetko utrpenie zredukovali na nulu?

## Literatúra

1. Monod, J. (1970) *Le hasard et la nécessité*. Éditions du Seuil, Paris
2. <http://seti1.setileague.org/general.htm>
3. Crick, F. (1966) *Of molecules and man*. University of Washington Press, Seattle and London
4. Lorsch, J.R., Szostak, J.W. (1994) *In vitro* evolution of new ribozymes with polynucleotide kinase activity. *Nature* 371, 31-36
5. Rebek, J. (1994) Synthetic self-replicating molecules. *Sci. Amer.* 271 (1), 34-40
6. Küppers, B.-O. (1986) *Der Ursprung biologischer Information*. Piper, München
7. Spiegelman, S., citované v Eigen, M. (1992) *Steps toward life*. Oxford University Press, Oxford
8. Calvin, W. H. (1990) *The ascent of man*. Bantam Books, New York
9. Pinker, S. (1994) *The language instinct*. Morrow, New York
10. Jacob, F. (1977) *Evolution and tinkering*. *Science* 196, 1161-1167
11. Bohr, N. (1964) *Atomphysik und menschliche Erkenntnis I*. Vieweg, Braunschweig
12. Dawkins, R. (1976) *The selfish gene*. Oxford University Press, Oxford
13. Lynch, A. (1996) *Thought contagion*. Basic Books, New York
14. Popper, K. (1972) *Objective knowledge. An evolutionary approach*. Clarendon, Oxford
15. Lumsden, C.J., Wilson, E.O. (1981) *Genes, minds, and culture*. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
16. Krohn, W., Küpfers, G. (1989) *Self-organization: A new approach to evolutionary epistemology*. In Hahlweg, K., Hooker, C.A. (Eds.) *Issues in evolutionary epistemology*, pp. 151-170. State University of New York Press, Albany
17. Snow, C.P. (1969) *The two cultures and A second look*. Cambridge Univ. Press, Cambridge

18. Augustine, N. (1998) What we don't know does hurt us. How scientific illiteracy hobbles society. *Science* 279, 1640-41
19. Husserl, E. (1936) *Die Krisis in der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*. *Philosophia*, Band 1. Knižne vyšlo až 1954: Nijhoff, Hague
20. Cromer, A. (1997) *Connected knowledge: Science, philosophy and education*. Oxford Univ. Press, N.Y.
21. Butler, D. (1998) Innovation „stifled“ in France, says report. *Nature* 392, 214
22. Butler, D. (1998) Advances in neuroscience „may threaten human rights“. *Nature* 391, 316
23. Medawar, P. B. (1960) *The future of man*. Methuen, London
24. Lorenz, K. (1973) *Die acht Todsünden der zivilisierten Menschheit*. Piper, München Zürich

