

E

L _{m é l e t}

M

O _{d e l l}

H

A _{g y o m á n y}

Az 1991. május 26. és 30. között Gyöngyöstarjában tartott konferencia előadóinak dolgozatai

A résztvevőket összehívta:
ÉRDI PÉTER.

Kéziratukat gondozta:
TÓTH JÁNOS.

A kötet az 1821. és a 3268. számú OTKA pályázat támogatásával készült.

ISBN 963 372 568 2

MTA KFKI, Budapest, 1992.

ELŐSZÓ

1990. október 12.-én egyikünk (É. P.) körlevéllel fordult barátaihoz. Idézünk ebből: "Barátaim! E levél címzettjei olyanok, akiknek a kedvéért visszafordulok, ha a metró lépcsőjén történetesen (mint rendszerint) az ellenkező irányba haladnak. Nagyobb részben húsz éve ismerjük egymást, egyes időszakokban intenzívebben találkoztunk, néha évekig nem tudtunk egymásról semmit. Az a javaslatom, hogy a tavasz végén gyűljünk össze Budapesten kívül, és tartsunk egy nem teljesen szabályos Workshopot, mondjuk Elmélet - modell - hagyomány (ELMOHA) címmel."

A második körlevélből vett idézet kicsit többet árul el a konferencia céljáról. "Egyrészt bizonyos szakmák észjárásaival ismertethetnénk meg egymást, másrészt (lévén a meghívottak nagyobb részét a NAGY GENERÁCIÓ tagjai) emberi - szakmai (optimistán szólva) féléletűti összefoglalókban magyarázhatnánk meg, hogy eddig mit, meg - persze - mit nem ... stb. Az azóta veletek folytatott beszélgetésekből az derült ki, hogy nagyjából valamennyien érezzük a racionalista világnézet elégtelenségét. Talán többségünk elismerné, hogy a racionalitás is történeti kategória, és valamilyen "újtípusú racionalitás" a mostaninál kielégítőbb választ adhatna a lassan mindent elöntő ál- és mégcsak álse-tudományoknak. Irányítónak - kissé félve - a "posztmodern" szót is ideírom."

Az összejövetelet 1991. május 26. és 30. között meg is tartottuk. Az eredetileg meghívottak közül nem voltak jelen különböző okok miatt: Gervai Judit, Lábos Elemér, Pléh Csaba, Réti Péter, Schubert András és Vekérdi László. A megjelentek közül pedig nem szerepel írással a kötetben - nem is adott elő - Esterházy Péter és Orzó László.

Csillebérc - Gödöllő, 1992. március.

Érdi Péter

Játh János

TARTALOM

<i>Balassa Péter</i> Az esztétika helye és helytelensége az ezredvégen.....	7
<i>Érdi Péter</i> Van-e viszonya a posztmodernnek a természet(?)tudományokkal....	13
<i>Farkas János László</i> Átlátszó és átlátszatlan.....	21
<i>Hraskó Péter</i> Kvantumelmélet, holizmus, redukcionizmus.....	25
<i>Kampis György</i> Egy biológiai hermeneutika felé.....	35
<i>Lázár József</i> Kis magyar karrier.....	43
<i>Malina János</i> Hogyan nem lettem igazi ellenálló?.....	51
<i>Marton Péter</i> Szókratésszel és Platónnal Menón kertjében (<i>Interpretációs kísérlet Platón Menónjához</i>).....	57
<i>Ropalyi László</i> A válság filozófiája és a válság tudománya.....	61
<i>Tóth János</i> Erről-arról.....	67

Balassa Péter

ELTE Esztétika Tanszék
Budapest

Az alábbiakban az 1991. májusában elmondott előadás rövid kivonata olvasható. Megbeszélte problémaköre, vázlata a következő: 1. Az esztétika tudományelméleti problémái, visszatekintve. 2. Kant és az autonóm esztétika keletkezése, a "modern" kérdései. 3. Az esztétika jelenkori, hermeneutikai fordulata, a "posztmodern".

1. A szép fogalma eredetileg, az antikvitásban hozzátartozott az igaz és a jó fogalmához - tehát ismeretelméleti és etikai természetű volt. A helyes megismerés (episztemológia) és cselekvés (etika), valamint a művészet (esztétika) közössége évezredekig evidencia. A modernség felől nézve az esztétikum önállósága Kantig alig vagy egyáltalán nem kérdés. (Esztétikatörténetről szorosabban Kant megalapozása óta lehet beszélni.) Ezért a művészetek történetét végigkíséri a jó-igaz-szép műalkotás és a természet tökéletes, teremtett tárgyai és jelenségei közötti összefüggés gondolata. A filozófiában még a korai újkorban is az esztétikai csupán egy alacsonyabb rendű megismerésmód a többihez képest. Az a gondolat, hogy itt valójában **egységről** van szó, a XX. századi természettudományban erőteljesen visszatér, anélkül, hogy természettudósok közvetlenül részt vennének az esztétika tudományelméleti vitáiban. Einstein, Bohr, Heisenberg természetfilozófiai gondolatai állandóan tartalmaznak a szépre vonatkozó megállapításokat is. Einstein: a természet nem szerkezetében ökonómikus, hanem egyetemesen alkalmazható elveiben az. Az egész kvantummechanika-vita: hermeneutikai, amelyben szóba jön a görög filozófia. Dirac továbbmegy, amikor hangsúlyozza: a fizikai törvényeknek matematikailag is szépnek kell lenniök. Többen újra észreveszik a nagy tudományos felfedezések és a műalkotások formájának "tökéletessége" közti párhuzamot. Ami a fizikában igaz, annak szépnek is kell lennie. Egyöntetűen kiemelik a nagy-elmélet egyszerűségének követelményét - ez az esztétikában megfelel a nagy stílus fundamentális egyszerűségének tapasztalatával. Ez az egyszerűség-tapasztalat már igen régen megfogalmazódik, újra "előveszik" hát Platón anamnészisz-elméletét, mely szerint a lélek az ideára mint archetípusra, végső, tökéletes egyszerűségre emlékezik, amikor megismer és tudásra tesz szert. Kepler ezt így mondja: *Geometria est archetypus pulchritudini mundi* (a geometria a világ szépségének ősképe), Plotinos pedig így: a szépségben a részek harmonikusan részesülnek az Egy örökkévalóságából, az Egy örök ragyogása átsugárzik a matérián. Ahogyan a természettudomány mindig a természet minél hívebb képét akarja adni ("természetrájk"), úgy a nagy mű végső kritériuma is valamiképpen egy örök, változtathatatlan kép visszaadása (ez összefügg minta és mintakép, kép és képmás, az ember mint isten-képmás "utánzó" hagyományával is). Mindez abba a platonikus, szünni nem akaró tradícióba illeszkedik, mely szerint az idea, illetve az eidos: kép, alak; a valódi, lényegi megismerés: eidetikus, így a művészet

ugyanúgy elérheti ezt, mint a tudomány. Eddig egy olyan tradícióról volt szó, amely a természettudományos és a humán vagy esztétikai megismerést (az alkotást) nem választja szét mereven, és mely a jelen posztmodernjében újra tudatosodik, hosszú kerülő után. Ennek az egységes tudás-szemléletnek a feltétele körülbelül az újkor elejéig egységes, közösségi világ fennállása (vallás, mítosz, közös történetek, az egyes egyed mint csupán tag az egészben stb.) egy olyan közös nyelv és tudás, melybe inkluzíve tartozik egy harmonikus kozmosz feltételezése; ez azt is jelenti, hogy a művészetre mint autonóm szférára nem kell külön gondolni. Ez a szemlélet azonban az újkor folyamán vagy eltűnik, vagy lappangó hagyománnyá válik, és csak a XX. században tör fel újra, mintegy az újkori modernség kritikájaként. A modernséget megalapozó tudományfelfogás és a matematika elfogadása mintatudományként újra meg újra - Descartes, Newton, Kant nyomán - az egyes diszciplínák egymással szembeni autonómiájára, önálló megalapozására teszi a hangsúlyt, már nem indulhat ki a *sensus communis*ből, (a közös érzékből) és a megszentelt közösségi világképből sem, mivel az európai fejlődés dinamikája szétverte ezeket az organikus jelenségeket, és így csakis az individuumra, az autonóm ember atomisztikus izolált természet- és társadalomképre, illetve lélek-felfogására koncentrál: az egyedek társulására (új közösségre) vagy éppen a közös magány világára. Meghökkenítő látni, hogy az uralkodó individuális világkép megfelelője a természettudományokban és a társadalomtudományokban évszázadokig párhuzamosan uralkodik. Mondhatni: az esztétika eredeti tudományelméleti problémája nemcsak az, hogy megalapozható-e egyáltalán önálló módon, miközben latensen elismerjük a természettudomány "fölköttes én"-szerepét, hanem az, hogy értelmes-e ez a kérdés? Egy egység, "autonóm" individuum-e a műalkotás? A kérdés értelmessé tétele: Kant fordulata az esztétikában, a XVIII. század végén, *Az ítélőerő kritikája* című művében.

2. Mivel két, előző kritikája antinómiákhoz vezetett, olyan ellentmondásos kettősséghez, melyben az autonóm, szabad ember eszméje egységesen nem alapozható meg, hiszen az ember egyszerre a természet és a morál gyermeke, ezért a harmadik kritika feladata a kettő közötti közvetítés. Ez az átkötő, közvetítő funkció teszi lehetővé az autonóm ember követelésére épülő önálló esztétikai szféra kiemelését, mint a modern, individuális világkép egyik sajátosságát. Kant a szubjektumból kiindulva azt a szakadékot kísérli meg áthidalni, ami az ember önző, érzéki stb. természeti világa és a magára nem tekintő kötelességteljesítés, az ész, a szabadság világa között húzódik, a természeti kiskorúság és az autonóm nagykorúság között. Az áthidalás kulcsa a jelenségek esztétikai megítélése, amely az ízlésen és az ítélőerőn alapul. Az ízlés azért tölthet be áthidaló szerepet, mert a képzelet szabad játékán alapul, sem a természet, sem a morál világához nem tartozik, de a forma egyszerűségében szimulálni képes a természetet és az erkölcsöt. Az ízlésítélettel létrehozott szép (ízlése a művésznek és a befogadónak egyaránt van, lennie kell, így aztán Kant a modern művészetkritikát is megalapozza) sem a kellemeshez, sem a jóhoz, sem az igazhoz nem tartozik, de a képzeleti forma teremtő egyszerűségében egyesíteni képes őket. Így létrejön az említett hármasság módszertani szétválasztása, elkülönítése, autonómiájuk érdekében. Így módon érthetőbbé válik Kant sokszor félreértett mondata: Szép az, ami érdek nélkül tetszik. Oly tetszésről van itt szó, amely nem a tárgy reális

létéhez, nem is a fogalmi ismeretekhez (tehát az igazhoz) tartozik, sem pedig egoista természetünkhöz, mégis általános érvényű és szubjektíve szükségszerű: természeti és emberi harmóniája. Így létrejön a tiszta, autonóm esztétikum, amelynek a tiszta (ornamentális) forma felel meg. Kant művelete jellegzetes, újkori "természettudományi" módszertani redukció, mellyel egyenjogúsítja az esztétikát (egész filozófiai programja egy összemberi emancipáció követelését hordozza a legmélyén) ugyanakkor ennek elméleti ára az, ami a Kant utáni modern, autonóm esztétikában előtérbe kerül: a szubjektívizálódás (romantika), a Szépség elválasztása az Igaztól, ami a Szépséget élmény-kategóriává teszi, vagy ellenkezőleg: racionálisan kiszámítható tárgynak (pozitivizmus) tekinti. Kantnál azonban a szubjektíve egyetemes, tehát mindkét világtól elkülönülő, de azokra vonatkozó, egységet ígérő ízlés hordozója a zseni (ez ismét a szubjektív élményesztétikát készíti elő). A zseni mint abszolút eredetiség, intuitíve megismert esztétikai törvényekből indul ki, illetve joga van magának és a közösségnek törvényt teremtenie. A zseni-fogalomban az emberi lény mint öntörvényű teremtő jelenik meg, s ez a "great story" az emberről: a modernség legfőbb nagy-elbeszélése. Az esztétikum megismert és megalkotott törvényei szerint alkotó zseni összekapcsolja a természet és a szabadság, az érzékiség és az ész szféráit. Míg korábban a művészetfelfogás normatíváé az örök, természetileg adott szabályokra tekintett, a teremtő fantázia és az eredetiség nem volt kritérium, hiszen az isteni kép képmása volt az utánzás révén elérendő cél, itt valóban fordulat zajlik le a filozófiában és az esztétikában, az utánzó funkcióról az önelvű, teremtő funkcióig. Kant mindezt teljessé teszi azzal, hogy mivel empirikusan igaz, hogy az ítélőerő tapasztalatai között egyezések, közös vonások állnak fenn, ezért úgy véli, mindenkiben eleve egyforma mértékben megvan az esztétikai ítélőerő, a *sensus communis*, de ennek a közös ítélőerőnek a normáját a kiemelkedő, zseniális ítélőerő képezi. Az ízlés, az ítélőerő így tehát Kantnál még nem az izolált individuum "irracionális" képessége, megvilágosodása, önkénye stb., hanem egy közösség vagy az emberi lények közös tapasztalatainak individuális összesűrűsödése, kifejezése - művészet. Az esztétika önállóságának feltétele tehát az ízlés, melynek hordozója a zseni, aki nemcsak kifejezi, működteti azt, hanem őt magát is fegyelmezi az ízlés hatalma (Kant morálfilozófiájának analógiájára: az esztétikai lelkiismeret); így a zseni az értelem törvényeit egyesíti a képzelet szabadságával. Hogy szubjektív, egyúttal egyetemes érvényességre tart igényt ízlés és zseni, az abból derül ki, hogy ízlésünk, ítélőerőnk működtetéséhez a többi ember egyetértését igényeljük, vagyis (s ez főként a XX. században válik evidenciává): művek annyiban léteznek, amennyiben interpretálják (előadják, eljátsszák, kritizálják, megszólaltatják stb.) őket, mű és befogadása összetartozik, beleértve magának az alkotónak saját művéről adott esetleges interpretációját, ami csupán egy lehetséges értelmezés a többi között.

A kanti esztétika tehát egy olyan általános emancipációs programon alapult, amelyben felmerül a megteremtett szabadság által történő zsenializálódás esélye, méghozzá az emberi közösségből származó és onnan kiváló zseni révén, aki mintegy kiküzd "a gyülekezet nevében" az ember szabad nagykorúságát, s aki a képzelet - a művészet - erejével egyesíti a természet és a morál világát, így megalkotja a humanizált természetet: a felvilágosult, humanista társadalmat, szabad emberek önkéntes

társulását. Amit azonban Kant ily módon egyesíteni akart, valójában kettévált a továbbiakban, hiszen módszertani elkülönítésből származott. Egyfelől: Kant fordulata eleve magában hordta azokat a tudományelméleti veszélyeket, amelyek a romantika élmény-, zseni- és akarat-filozófiáiban, esztétikáiban szubjektivizálták a művészi szférát, alkotói (a zseni önkénye) és befogadói (az értelmezés önkénye) szempontból egyaránt, illetve a polgári kultúra kibontakozásával e veszélyek fölerősödtek. Másfelől: épp ellenkezőleg, az előbbi ellensúlyaként és a modern tudományosság - vagy szcientizmus - fővonalát követve, a pozitívizmusnak olyan esztétika felelt meg, amely hangsúlyozottan a természettudományokat tekintette a tudományosság mintaképeként, tagadta a szellemtudományosság önelvűségét, és mintegy a géniusz magánvaló irracionálisának ellentettjeként a fakticitás esztétikai objektívizmusát képviselte. Mindkét lehetőség az autonóm esztétika lehetősége ab ovo. Eszménye a művészettről való beszédben a vaslogika, az arisztotelianus, kétértékű ítéletes logika, melyben *tertium non datur*. Ráadásul mindkét esztétika, mivel kiindulópontja, gyökérszeme közös, saját felfogását abszolutizálta, s így rámutatott a modern újkori tudományosság és közlésmód belső, szervi titanizmusára, kizárólagosságot követelő, lineáris haladás-híten alapuló "nagy-elbeszélésére", megalomán fejlődésmániájára, mely - legyen bár romantikus vagy pozitívista arculata - evidenciaként kezeli a természettel szembe forduló "tisztán emberi" ambíciójának mindenáron történő kielégítését. Az egyik esetben a szép szubjektív élménnyé vált, a másikban objektív törvények teljesítőjévé.

3. Csak e század elején merült fel, részben Nietzsche sokkoló filozófiája, művészetszemléte, részben Dilthey, e nagy tekintélyű, Nietzschevel ellentétben nem outsidernek tekintett tudós szellemfilozófiája révén, hogy egész európai kultúránk és megmaradásunk szempontjából életfontosságú a szellemtudomány újraemancipálása a régi értelemben vett természettudományosság metatudományi uralma alól. A művészetfilozófia XX. század közepi, hermeneutikai fordulata a humanizmus újragondolásának köszönheti létrejöttét, és a szcientista esztétikával éppúgy szembe fordul, mint a romantikus élmény-esztétikával. Nem lehet véletlen, hogy ez a fordulat körülbelül párhuzamos az új fizikai világkép kialakulásával és működőképességének bizonyítási folyamatával. Anélkül, hogy lebecsülhetnénk akár a tudományban, akár a művészetfilozófiában a régi, modellnek tekintett természetfilozófia máig szívós maradványait, látnivaló, hogy teljes korszakváltás játszódott le az európai gondolkodás egészének az elővédjein, amit a modernből a posztmodernbe való átmenetnek szokás ma már nevezni, noha nem "haladja meg" a modernt, hanem részhalmozza integrálja. Ez az elővéd a művészetfilozófiában mindenesetre számol azzal, hogy a XIX. század végi esztétikák voltaképpen egy olyan természettudományosságot tekintettek mintának, saját autonómiájukat feladva, tagadva, amely már akkor érvénytelenedőben, avulóban volt magában a matematikában és a fizikában, tehát magában a "mintában" semmi nem úgy festett már. Ismétlem: lényegében egymástól függetlenül hasonló fejlemények zajlanak le például a kvantummechanika filozófiai, nyelvfilozófiai vitáiban és mondjuk az emancipált hermeneutika és művészetfilozófia nyelvelméletében. Ez a tény lassan evidenciává teszi: egy valamiről, a tudás egységéről kell újra beszélni. Közös nevezőjük az a hermeneutikai univerzalitás, amely a beszélgetést - függetlenül alkalmazási területeitől - az emberi univerzum

létmódjának tekinti. A tudás egy, és csak aspektusok szerint osztható. Így a humanizmus elveszti kompromittálódott, szentimentális, "emberközpontú" és "felvilágosító"-pedagógiai hangsúlyait, tömegfogyasztásra szánt ideológiáját, és valójában a tudományos-emberi megismerés és közlés újraegyesítője lesz, a nyelv közegében. Ahogyan az új fizika észreveszi a hermeneutikai problémát saját területén, sőt ehhez segítségül hívja a modern paradigma előtti, eredeti, korai humanisztikus paradigmát: a görög gondolkodást, éppen úgy például a művészetelméletben polgárjogot nyer a komplementaritás fogalma vagy az eidetikus megismerés szempontja (Husserl), amit Bohr híres formulája fejez ki: *contraria non contradictoria sed complementa sunt* (az ellentétek nem ellentmondók, hanem egymás kiegészítői). Ide tartozik egy sajátos aspektus-logika szerinti vizsgálata a művészetnek, amely például a mitológikus gondolkodást nem a "helyes", logika előtti mentalitásként bélyegzi meg, hanem azzal egyenjogú, autentikus látásmódnak, amely sajátos, művészetközeli látásmód (itt is Platón mítosz - logosz megkülönböztetése él újra). A Kant által egykor kiemelt képzeleti formák itt valódi értelmezésüket nyerik el, egy másfajta valóság és érzékelés kibontakozása révén, mely nem annyira szembefordul a természettel, mint inkább kommunikálni igyekszik azzal, és amely az esztétikai szférát mással fel nem cserélhető igazság-tudásnak tekinti. Mindkét területen, kvantumfizikában és esztétikában nem a racionalitás elvetéséről van szó, mint inkább a tudás határainak újraértelmezéséről, a ráció részhalmazként való felfogásának megerősödéséről, ami egyáltalán nem mond ellent Kant eredeti tudományfelfogásának és racionalizmusának (hiszen a tiszta ész kritikájáról volt szó), inkább "használja" és modifikálja azt. Ezekben a párhuzamos tudománytörténeti fejleményekben éppen az válik világossá, hogy a művészet luxusszerű és megváltó szerepéről konstruált, újkori mítosz tarthatatlan és hogy a szellemtudomány és a természettudomány ugyanakkor *non contradictoria sed complementa* (nem ellentmondók, hanem egymást kiegészítők). A tudás-humanizmus egyesítő ereje nem az egyik vagy a másik részhalmaz javára történő elbillentést (a ló másik oldalát) jelenti, hanem azt, hogy ezekben az egymást kiegészítő aspektusokban, a művészetet és reflexióját beleértve, ugyanarról van szó: arról az emberről, aki "benne van" és nem arról az omnipotens megfigyelőről, aki részben egy nyilvánvalóan megváltói-megistenülési elbeszélés főszereplője, részben feltételezi a szubjektum és az objektum állandó széthasadtságát, mint a természettel gyökeresen szembekerült ember győzelmének garanciáját. Az említett fordulat tehát voltaképpen a newtoni világképnek megfelelő rejtett filozófiai önarcképünk és szcientikus vagy romantikus mítoszaink feladásával egyenértékű, amelyben az esztétika, mint szigorúan önálló szféra határai elmosódnak, hogy a szép ismét visszakapcsolódjék az igazság történésebe, túl az "élmény" közölhetetlen szubjektivitásán, amelyben tehát egyszerre vagyunk nézők és szereplők. Mondani sem kell: ez nem "megoldása", hanem felnyitása, megkérdésezése létünknek.

Ajánlott irodalom (for ELMOHA members): Filozófiai hermeneutika. Szöveggyűjtemény, szerk. Csikós-Lakatos, Filozófiai Figyelő Kiskönyvtára, Budapest, 1990. -- Mi az esztétika? Athenaeum I. kötet, 1991. 1. füzet. T-TWINS Klado, főszerk. Bacsó B.

1991. május, 1992. január

VAN-E VISZONYA A POSZTMODERNNEK A TERMÉSZET(?)TUDOMÁNYOKKAL

Érdi Péter,

MTA KFKI RMKI Biofizika Csoport, H-1525 Budapest, Pf. 49

Most és akkor

Tegnap (1992 január 15-én) képeslapot kaptam régi barátomtól, Balassa Pétertől, amelyben értesített, éppen hozzákezd az ELMOHA dolgozat elkészítéséhez. Nem halogatom magam sem tovább, (utolsókból lesznek az utolsók), hogy magam is elkészítsem a kiadvány számára dolgozatomat arról a kérdéstről, van-e viszonya (lásd Hámos György (1) - már akinek ez mond valamit. [Lopás. (2). Bocsánat. Engesztelésül felsorolás: Kormos István hangja, 23.o., Monspart Sarolta, 30.o., Szepesi György vagy Jókai Mór 39.o., dinnyehéj, 67.o., Oberfrank Feri -nem mond-, 110.o.; -- és akkor még jön a segédszerkesztővé avanszált Társszerző háromcentiméteres - ennek a három -jó, legyen négy- centiméternek is megvan a maga kis története - ceruzával tett blamáló megjegyzése: "a lista nem teljes, lásd még a 21., 55., 89., 92., 98. és 218. oldalt" - posztmodernnek a természet tudományával.

"TÁVIRAT

Maga posztmodern!

VÁLASZTÁVIRAT

Anyád.

Esterházy Péter (2)

Akkori előadásomat arra a kéziratra alapoztam, amelyet éppen akkor küldtem el a BUKSZ szerkesztőségébe. Annak a tanulmánynak (3, a tördelés otlete nem az enyém, továbbá nincs ékezetes *italic* font-készletem) a vázlatát:

POSZTMODERN TERMÉSZET(?)TUDOMÁNY

1. Posztmodern: kívülről

Szemle

Természettudomány és társadalomtudomány: elmosódó határvonalak; ki irigykedik kire, avagy rangos közhelyek

2. Posztmodern: belülről

A "fegyelmezett" modern és a "komolytalan" posztmodern

Valóság és játék

3. Az egyszerű, a bonyolult és a kimondhatatlan

Ami egyszerű és ami nem

Dinamikus strukturalizmus

Holisztikus kvantummechanika

Teremtett valóság

Szimulakron

Még néhány szó a komplex rendszerekről

4. Lemondó racionalitás

A strukturalizmus - hermeneutika paradigmaváltásról

Irodalomjegyzék

("Látszik, hogy ez a fiú sok mindent összeolvasgatott, de az egésznek se füle, se farka." Egy rajongóm megjegyzése)

Akkori mondanivalóm itteni propagálása helyett idemásolok (olcsó megoldás) két, doktori disszertációra adott opponensi véleményemet. (Lásd még Kampis, Ropolyi és Tóth írásait).

"Hiába: valóság" (4)

Verhás József "Összetett kémiai szerkezetű közegek mechanikai tulajdonságainak nemlineáris termodinamikai elmélete" című doktori értekezésének bírálata

Verhás József doktori értekezésének három fejezetében egy kétlépcsős folyamatot kíván szemléltetni. Először azt mutatja be, hogy a nemegyensúlyi termodinamika egy lehetséges általános elméletéből miként származtatható az alakváltozás termodinamikai elmélete, majd a származtatott elméletet összetett kémiai szerkezetű közegek - globuláris kolloidok, polimerek, folyadékkristályok - tulajdonságainak, pontosabban mechanikai tulajdonságainak leírására alkalmazza. A disszertáció nagyjából jelölt "Termodinamika és reológia", Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985, könyvének rövidített kivonata. Érzésem szerint a könyv, mint írásmű szerencsésebbre sikerült, mint a disszertáció, és az opponensnek az értékezés elbírálásához nagy segítséget nyújtott. Jelölt jó huszonöt éve vesz részt abban az ambiciózus vállalkozásban, amely a makroszkópikus folyamatok általános térelméletének kiépítését célozza meg, és amely a speciális anyagosztályokban végbemenő jelenségeket az általános elmélet speciális eseteinek tekinti. Elöljáróban kijelentem, Verhás József tudományos tevékenységét elismerem, és javaslom, hogy a Tudományos Minősítő Bizottság adja meg számára a kémiai tudomány doktora címet.

A disszertáció első fejezetében (A nemegyensúlyi termodinamika alapjai) foglalja össze Verhás vizsgálódásának elméleti kereteit. Mint arra a bevezetőben jelölt is rámutatott, a termodinamikának jónéhány irányzata van. Truesdell egyik híres könyvéből (The Tragicomical History of Thermodynamics, 1822-1854) is tudjuk, jól megalapozott történeti okok magyarázzák, hogy egymással nemigen interferáló - vagy ha igen, akkor sem nagyon barátságosan - termodinamikai iskolák alakultak ki. Verhás szerint "...Az irreverzibilis termodinamika építkező stílusával a racionális termodinamika deduktív módszerei állnak szemben...". Kissé furcsállom az "építkező - deduktív" ellentétpár szóhasználatot. Mindazonáltal elkerülném a hitvitát, hogy vajh a matematikai szigorral megalapozott, axiomatikus, az önkéntes feltevéseket kerülő, a makroszkópikus jelenségekre makroszkópikus szintű magyarázatokat adó racionális termodinamika, avagy a praktikusságra törő, egyszerű képekkel dolgozó, a statisztikus megalapozottság illúzióját keltő, és a "nagy egységről" szintén nem lemondó irreverzibilis termodinamika-e az egyedül üdvözítő.

Könnyen lehet, tíz évvel ezelőtt kardcsörtetve rontottam volna jelöltre, és igyekeztem volna megmutatni, hogy az irreverzibilis termodinamika önkényes posztulátumai milyen **feltevések** következményeként állhatnak elő a racionális termodinamika axiómáiból, hangsúlyoztam volna az elmélet mélyen lineáris voltát, kifejeztem volna azon aggályomat, hogy az elmélet csak nagy nehézségek és az alapok feladás árán "nemlinearizálható". Jelölt elmondhatta volna, hogy az opponens nem vette észre, hogy az elmélet nemlineáris általánosítását már lényegében egy 1961-es cikkben kidolgozták, az összefüggések a gyakorlatban igen széles határok között hasznosnak bizonyultak, és különben is, az elődök, Onsager és Prigogine, már megkapták a Nobel-díjat. Vitatkozhattunk volna azon is, hogy a racionális termodinamikában kedvelt Coleman-féle gyengülő vagy felejtő memória fogalma hasznos-e.

Ma azonban, amikor egyre inkább felismerjük, hogy a késhegyig menő "vagy-vagy" vitákra is "is-is", vagy méginkább "sem-sem" a válasz, az opponens is megértőbb. Így azután értékelem, hogy Verhás is szükségesnek látja a konvencionális irreverzibilis termodinamikának legalább az objektívitas elvével valókiegészítését, amelyre a sebességjellegű mennyiségek egyértelmű meghatározásakor mindenképpen szükség van. Örülnék mindazonáltal, ha jelölt elismerné annak az eszmekörnek a jogosságát, amely a termodinamika deduktív felépítését általában is hangsúlyozza.

A disszertáció második fejezete az alakváltozás termodinamikai elméletével foglalkozik. Az elmélet lényege, hogy az állapotváltozó vektort további, a "belső szabadsági fokok" leírására alkalmas dinamikai változókkal kell kiegészíteni. Figyelembe véve a disszertáció címének azon részét, amely szerint jelölt összetett kémiai szerkezetű közegeket vizsgál, meg lehetett volna említeni, hogy a kémiai reakció leírása is ezzel az apparátussal történhet, ha a reakciókoordinátát belső szabadsági foknak tekintjük. Igaz, ez a megjegyzés egy másik terméketlen "vagy-vagy" vitához vezethetett volna, nevezetesen ahhoz a vitához, hogy a kémiai reakciósebesség áramként értelmezendő-e, avagy a komponensmérleg forrástagjában kell figyelembe venni.

A harmadik fejezet, - amely az elmélet alkalmazásait illusztrálja, bizonyítja jelölt magas felkészültségét, tanáros szigorát, kitűnő számolási készségét. A globuláris kolloidok, polimerek, folyadékkristályok termodinamikai problémái valóban igen nehezek, minthogy a makroszkópikus leírást a szerkezetre vonatkozó mikroszkópikus és statisztikus leírással kell ötvözni, olyasféléképpen, ahogy ezt jelölt teszi. A folyadékkristály membrán tulajdonságaira alapozott osztódási modellel kapcsolatban azonban megjegyzem, bántónak találom, hogy a matematikai biofizika egyik alapítójának, Rashevskynak a modelljét jelölt egy mondattöredékkel intézi el.

megjegyzésem erre a tárgykörre vonatkozik. A jelölt és jelen opponens között az ideghálózatok modellezésének mikéntjéről éppen folyó dialógusnak az a pikantériája, hogy az úgymond valódi neurobiológusok egyiküket sem ismernék el könnyen szakmabelinek. Ennyi előzetes mentegetőzés után most mégis nekilátnék, hogy a Tudományos Minősítő Bizottság felkérésének eleget téve értékeljem Geszti Tamás munkáját. Mielőtt azonban jelöltnek az ideghálózatok fizikai modelljeivel kapcsolatos konkrét eredményeit - előrebocsátom, igen pozitívan értékelve - minősíteném, nem tudok lemondani arról az alkalom kínálta lehetőségről, hogy elméleti fizikusok számára néhány észrevételt tegyek az egész irányzatról, sőt előbb az elméleti biológia némely belső problémájáról is.

A biológia történetét két, többé-kevésbé egymással szemben álló felfogás jellemzi. A redukcionista az élőlény alkotóelemeinek fontosságát hangsúlyozza, a holista szerint az egész "valahogy" több, mint a részek összege. A rendszerelméleti indíttatású elméleti biológiának évtizedek óta létezik olyan irányvonala, amely igényesen igyekszik ezt a kettősséget kezelni. Említenék néhány nevet: Bertalanffy, Rashevsky, Waddington, Rosen. Ez utóbbinak például egész életműve éppen arra kísérlet, hogy rámutasson - az élő különösségének felstilizálása nélkül - a fizikai indíttatású modell-rendszereknek a biológiai alkalmazhatóságának korlátaira. Persze igaza van Geszti Tamásnak a saját nézőpontjából, a statisztikus fizika hatékony eszközt kínál az úgymond hasonló elemi alkotókból álló populációk tulajdonságainak vizsgálatára. Az is nyilvánvaló, hogy jelölt hangneme eltér a biológiába kívülről érkezők zömének csodafegyvert szállító harsogásától. Mindazonáltal örülnék, ha jelölt elismerné, az elméleti biológia legnehezebb ágai, az organizáció és az önreflexió fontosságát hangsúlyozó evolúcióelmélet és agyelmélet esetleg nem építhetők be teljesen egy mégoly általánosan vett fizikalista világképbe sem.

Az ideghálózatok fizikai indíttatású modellezése J.J. Hopfield 1982-ből és 1984-ből származó munkáinak hatására virágzott fel. Hopfield az idegsejtszerű elemekből és a közöttük lévő szimmetrikus kapcsolatokból álló hálózatok és a spinüvegeknek nevezett anyagok közötti formális analógiát vette észre. Az analógia alapján szótár szerkeszthető, amely segítségével a spinüvegek elméletének eredményei elmondhatók a neurobiológia nyelvén is. Más kérdés persze, hogy ezzel a szókészlettel mit is lehet elmondani magáról az idegrendszeréről. Biológiai szempontból az eredeti Hopfield-hálózatok nemcsak a jól ismert szimmetria feltevés miatt nem reálisak, hanem azért sem, mert minden elemük serkenti is, gátolja is szomszédait (J. Cowan megjegyzése). Mindazonáltal a Hopfield-hálózatok fontos, elvi lépést jelentenek az ideghálózatok elméletében. Ismét Cowant idézve: "...Noha nem alkotják igazán realiztikus modelljét az idegrendszernek, igen mély gondolatot valósítanak meg: az információ dinamikailag stabilis konfigurációkban való tárolását. Ennek a gondolatnak a gyökerei az első kibernetikusok egyikénél, W. R. Ashbynél (1950) található meg, aki az ultrastabilitás kifejezést alkalmazta arra

a jelenségre, amelynek során szerinte az agy aktivitásmintázatai mindig dinamikailag stabilis állapotok felé törekszenek. A gondolat megjelenik többek között Cragg és Tempereley (1954), Beurle (1956), Cowan (1965), Amari (1972), Wilson és Cowan (1972, 1973), Grossberg (1973), valamint Little és G. Shaw (1975) munkáiban is, határozott elvként azonban elsőként Hopfield fogalmazta meg..."

Összességében, nem csekély mértékben éppen Geszti Tamás munkásságának hatására, mégiscsak elismerem, hogy az ideghálózatok fizikai modellezése nemcsak a statisztikus fizika belügye, és alkalmas arra, hogy új elveket kínáljon, talán főként a memória szerveződésre. Geszti Tamás a tárgykörben elért eredményeit négy csoportba sorolja. A felvetett problémákat igen érdekesnek és logikusnak tartom, a megoldásokat pedig irigylésre méltóan nagyszerűnek.

A multiplikatív tanulási algoritmus kijavítja az eredeti tanulási szabálynak azt a gyengeségét, hogy a szinaptikus erősségek előjelet váltanak. Érdekesnek találok azt is, hogy a memóriakapacitás ebben az esetben méretfüggő. Azt a kétségtelenül nagyon szerényen megfogalmazott - megjegyzést, mely szerint az optimális neuronszám esetleg kapcsolatban lehet a kérgi modulok számával, túlintertálásnak érzem. Kérdezem, lehetne-e találni további példát a méretfüggő kapacitás előnyeire?

Megérteni véltem, és hasznosnak ítélem a relativ stabilitással kapcsolatos tézispontokat. A kvázienergia követése alkalmas lehet az attraktorok hatékonysága változásának jellemzésére. A "korlátozott tanulás" modelljének vizsgálata pedig elvezetett az alvás és az álom problematikájához.

A híres, bár nem egyöntetű elismeréssel fogadott Crick - Mitchison-féle modell vázlatos mechanizmust ajánl arra a jelenségre, hogy miként szabadulunk meg alvás alatt a nappal felhalmozódott felesleges emlékektől. Geszti Tamás feltehetőleg joggal kérdőjelezi meg az úgynevezett "unlearning" mechanizmus létét, és gazdaságos, hogy a felidézett emlékek külön mechanizmust nem igénylő újratanítását javasolja. Természetesen, a Hopfield modell kerete - jelölt nem is állítja - nem adhat részletes leírást az álom mechanizmusáról és funkciójáról.

Különös érdeklődéssel olvastam a Kohonen-féle önszervező modell vizsgálatáról szóló részt. Mind a nemrendezendő modell, mind (mind - mind: *germanizmus*; a *segédszerkesztő megjegyzése*) rendezett állapot stabilitására illetve a rendeződés dinamikájára vonatkozó javításokat igen értékesnek tartom. Geszti Tamás dolgozatának utolsó mondatában ezt írja: "...Az értekezésben leírtak közül a Kohonen-modell az, amivel még egy idejig biztosan foglalkozni fogok." Bevallom, a mi munkacsoportunkban évekket ezelőtt úgy döntöttünk, felhagyunk a szűk értelemben vett Kohonen-algoritmusok vizsgálatával - javításával, mert nem láttuk, hogyan tudnánk azokat reális neuronhálózati problémákra

alkalmazni. Örülnek, ha Geszti Tamás további kutatásai azt bizonyítanák, a Kohonen-algoritmus nemcsak kellemes tulajdonságokkal rendelkezik, de némely idegrendszeri önszerveződési jelenségnek is modellje lehet.

Összefoglalva, bár opponensi véleményemben - elsősorban a nézőpontok különbözőségéből származó - aggályaimnak adtam részletesen hangot, Geszti Tamás tudományos tevékenységét és eredményeit igen nagyra értékelem. Nyilvánvaló, hogy a tudomány doktora fokozat elérésére régen érett kutató. Javaslom a Tudományos Minősítő Bizottságnak, az értekezést tűzze ki vitára, és ítélje meg Geszti Tamásnak a doktori fokozatot.

Budapest, 1992. január 15.

(Érdi Péter)

Irodalomjegyzék

- (1) Hámos György: Van-e viszonya, Szépirodalmi Könyvkiadó, Bp. 1969
- (2) Esterházy Péter: Hahn-Hahn grófnő pillantása -lefelé a Dunán - Magvető, Budapest, 1991.
- (3) Érdi Péter: Posztmodern természet(?)tudomány. BUKSZ 1991 tél, 454-460.
- (4) Balassa Péter: Hiába: valóság. Jelenkor Irodalmi és Művelődési Kiadó, Pécs; Napra-forgó Joginformatika és Kiadó Kft, Budapest 1989.
- (5) Truesdell, C.: The tragicomical history of thermodynamics. 1822-1854, Springer-Verlag, New York-Heidelberg-Berlin, 1980.
- (6) Verhás József: Termodinamika és reológia, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1985.
- (7) Geszti, Tamás: Physical Models of Neural Networks. World Scientific Publishing Co., Singapore, 1990.

Farkas János László

MTA Filozófiai Intézete
Budapest V., Szemere u. 19.

1. Mindenki által óhajtott és senki által nem kívánt folyamat részesei vagyunk egyszerre: mindenki óhajtja a piacgazdaság kiépülését, senki sem kívánja a kultúra lepusztulását, amely, úgy látszik, vele jár. Ez a kettős érzemény arra indít, hogy mielőtt végleg elválnánk A tőké-től, egy búcsúpillantást vessünk rá.

Két szempontból igazolja ez a helyzet Marx felfogását. Az egyik: hogy az áru kategóriáját alapvetőbbnek tartotta, mint a magántulajdonét. A gazdasági reform 1968-ban azzal indult, hogy az "áru- és pénzviszonyok" megerősítésével hatékonyabbá akarta tenni a "szocialista tulajdon" működését. Az eredmény: hogy felrobbantotta azt. A másik: hogy ez a fejlődés barbár formákkal jár és igaz emberi tartalmak meghamisításával.

Van egy harmadik szempont, amely viszont Marx elsőpró cáfolatát hozza, és magyarázza a búcsút tőle: hogy sorra csődöt mondott és az emberi értékek még nagyobb pusztulását váltotta ki minden kísérlet, amely az áru kategóriájának kiiktatásával vagy visszaszorításával próbált hatékony gazdaságot szervezni.

2. Marx legfőbb érve az árutermelő gazdaság ellen, hogy a viszonyokat, amelyek között folyik, ködössé, átlátszatlaná teszi; illetve a feje tetejére állítja, amennyiben az ember saját termékeit rajta uralkodó hatalomként mutatja be. Marx a vallási misztifikációhoz hasonló jelenséget lát ebben, és árufetiszmusnak nevezi azt. Mindazt a társadalmi formációt pedig, amely nem az árutermelés alapján szerveződik, gazdasági viszonyaiban átlátszónak ("átlátszóan egyszerűnek" vagy "átlátszóan ésszerűnek") minősíti.

3. Egy társadalmi alakulat áttekinthetősége olyan gyakorlati szempont, amely a klasszikus szerzőktől fogva tárgya az államelméleti értekezéseknek. Arisztotelész például a Politiká-ban azt fejtegeti, hogy a városállam területre és lélekszámra nézve akkora legyen, hogy az "autarkeiával rendelkező élet szempontjából jól át lehessen tekinteni". A marxi "Durchsichtigkeit" rímél erre, de nem elhanyagolható különbségekkel. Az autark élet terét Arisztotelész végesre és jól körülhatároltra fogja; Marx az egyetemes érintkezés perspektívájába igyekszik állítani a maga eszményi berendezkedését. A végesség e meghaladása pedig az "átlátszó" jelző révén metaforikusan szembe van állítva a keresztény vallás misztikusnak ítélt transzcendenciájával, amelyet Marx következetesen mint "ködöset", mint "homályost" ír le. Az átlátszóság így világszemléleti-ontológiai mellékjelentést kap.

Érzésünket megerősíti, hogy a "durchsichtig" szó Hegelnél, Marx egyik legfőbb gondolati forrásánál elég rendszeresen előfordul, ha nem is mint kifejezett logikai kategória, de kulcsfontosságú helyeken. Például a Logika ama pontján, ahol Hegel azt igyekszik kimutatni, hogy a szubsztancia meghatározása szükségképpen átvezet a fogalom fogalmához. A fogalom tehát a kifejtett szubsztancia, s Hegel ezt a kifejlést a valóság ontológiailag jellemezhető folyamatának fogja föl. "A fogalomban tehát megnyílt a szabadság birodalma. Az oksági viszonyban álló szubsztanciák szükségszerűen hatottak egymásra, de homályosak voltak egymásnak. Homályuk most eloszlott, mert míg korábban csak fennálltak magukban, fennállásuk most tételezetté vált, s ezáltal önmagának átlátszó világossággá lett. Ez a fogalommá felszabadult szubsztancia." Hegel nem annyira azt akarja mondani, hogy a fogalomban a világ átlátszó lesz a számunkra, hanem inkább azt, hogy rajtunk keresztül átlátszó lesz önmaga számára. A világosság rajtunk keresztül ott van a világban.

Marx - A tőke egy másik nevezetes helyén - épp a "szabadság birodalma" kifejezéssel jellemzi azt a világtörténelmi perspektívát, hogy az emberiség valódi élete a kellően szabályozott anyagi termelésen - a "szükségszerűség birodalmán" - kívül bontakozhat ki mint önértékű kulturális erőfeszítés, szabad öntevékenység.

4. A továbbiakban szeretnék különbséget tenni áttekinthető (átlátható) és átlátszó között. Áttekinthető: az, amit látunk, és akkor, ha jól láthatóak benne a részletek és azok összefüggései, egymáshoz viszonyított helyzete; ez pedig feltételezi, hogy az egész belefér egyetlen pillantásba vagy körülnézésbe. Áttekinthető a *clare et distincte* felfogott összetett dolog. Az "átlátszó" viszont egy másik minőség neve is lehet, és ez a minőség nem azon jelenik meg, amit látunk. Ami átlátszó, azon át, rajta keresztül pillanthatjuk meg azt, amit látunk, látásunk-nézésünk voltaképpen céltárgyát.

Az "áttekinthető" tehát inkább az elvontság felé visz: egyfajta rendezettségre utal, amely a szemlélet számára képes megnyilvánulni - az intellektuális szemlélet talál benne kielégülést. Az átlátszóság viszont inkább érzékminőség, bár fura, negatív módon az: azt fejezi ki, hogy az illető tárgynak nincs szemmel felfogható minősége, így nem áll az útjában annak, hogy a mögötte lévő tárgyat észrevegyük. Ugyanakkor nem semmi, hanem épp az átlátszó: levegő, víz, üveg vagy éter - a láthatóság más-más halmazállapotú közege.

A különbséget úgy is kifejezhetjük, hogy az egyik a látható minőségek közül azzal tart rokonságot, amit alaknak nevezünk: egyfajta "Gestaltqualität"; a másik, az átlátszó pedig inkább a szín kategóriájába tartozik. Arisztotelész a világosságot mint az átlátszó közeg színét definiálta.

Ahhoz, hogy meglássunk valamit, ami eddig rejtve volt szemünk előtt, az kell, hogy átlátszóvá tegyünk, ami közte és köztünk van. A megvilágosodás: az átlátszatlan átlátszóvá válik.

5. Az átlátszóságnak ez a fenomenológiája lehet a kiindulás ahhoz, hogy e filozófiai (és költői) hagyományban fel-felbukkanó metafora jelentését kifejtsük: igazi ELMOHA. Arisztotelész az érzékelésről írván rámutat, hogy a látáshoz a látószerven és a látható tárgyon kívül szükség van az átlátszó közegre. Utóbbin nagyjából azt érti, amit ma a távolság és a megvilágítás feltételére választunk szét. Felfogása szerint a tárgyészlelés más fakultásainál is szükség van az átlátszóval analóg közeg közbeiktatására. Ez a kontakt érzékelésnél, mint amilyen a tapintás, látszólag nem áll. Arisztotelész azonban rámutat, hogy (1) egy ráncboruló hártya anyagán keresztül is érezzük a külső tárgyak behatását, az tehát olyan közeg, mint a látásnál az átlátszó; (2) ha nem fed külső réteg, bőrünk-húsunk közvetíti a tapintást. A tapintás nem a külső testfelületen történik, a tapintás szerve valahol belül van, egy szívközeli pontban, és egész testünk abba a státuszba kerül, mint a látásban a szem és a látvány közti levegő. A testünk és a külső közeg határának relativizálását Arisztotelész azzal teszi teljessé, hogy felveti: a látás-hallás is a tapintáshoz hasonló struktúrát mutatna, ha a levegő, melyen át ez a két észlelés történik, hozzánk volna növe.

Szeretném mindezt úgy összefoglalni, hogy a tárgyészlelésben egész valónkkal átlátszóvá válunk. Nem valaki más néz vagy tapint át rajtunk keresztül - azt, ha előfordul, kellemetlennek érezzük és védekezünk ellene -, hanem mi magunk. Átlátszóvá válásunk a tárgy megjelenésének innenső, belső oldala. Az észlelés kifelé fordul, tárgyat ér; de egyben befelé terjed, a közbülső átlátszóvá válik - magának vagy a tárgynak, ahogy vesszük.

6. Elemzésünk a külső és a belső fény relativizálása felé mutat. Mindkettő rávetül például Wittgenstein bevezető megjegyzésére (Philosophische Bemerkungen): "Könyvem szelleme más, mint az európai és amerikai civilizáció mindünket sodró nagy áramé. Ez utóbbi a haladásban nyilvánul meg, mind nagyobb és bonyolultabb struktúrák építésében. Az a másik bármely struktúránál világosságra és átlátszóságra tör. Ez a világot perifériája felől - sokféleségében - akarja megragadni, amaz centrumában - lényegében. Ezért ez alakulatot rak alakulatra, s így fokról fokra mind távolabbra emelkedik, míg amaz marad, ahol van, és mindig ugyanazt akarja megragadni."

A Wittgenstein-féle "átlátszóság" e civilizáció-kritikai értelme bizvást párhuzamba állítható Marx árufetisizmus-bírálatával. De nem annak vallás ellen forduló élével. Wittgenstein így folytatja: "Ez a könyv Isten dicsőségére íródott - mondanám, de ez ma szédelgés volna, mert nem értenék helyesen." Wittgenstein nem részletezi, mi volna a helyes értés. Csak arra utal, hogy a szerzőre nézvést mit jelentsen mindez: próbálja megtisztítani magát minden hiúságtól.

Vagyis lényét felkészíteni - misztikusok módján - a megvilágosodásra. Nem ugyan a mindent elöntő, minden tárgyi formát megolvasztó misztikus fény által. Wittgenstein a végsőig a legszikárabb áttekinthetőségre tör, s ez változik átlátszóvá azáltal, hogy megpróbál átlátni rajta. Az áttekinthetőségen át az áttekinthetőség határát látjuk meg: azt, hogy valami hatalmasabba van - vagyunk - beleformálva.

7. Az árutermelés - vagyis a piacgazdaság - kategóriáinak és intézményeinek újrakonstitúcióját azzal szorgalmazzák, hogy általa áttekinthetőbb lesz a gazdaság, mint a kezelhetetlenné kuszálódott szocialista viszonyok között. Pedig egyelőre ezt a folyamatot mint egy új, egy másik átlátszatlanság körének húzódását, ránk ereszkedését éljük meg. Ez a közeg nem alkalmas az "autark életre", mert köreinket állandó külső hatások dúlják föl. Nem alkalmas a személyiség anyagi gondoktól szabad önkifejtésére, mert a külső létbizonytalanság nem hagy magunkra. De míg a régi átlátszatlanságból váltig ki akartunk keveredni, az újba inkább bedobhatjuk magunkat, mert míg a régi a szabályok tökéletlensége miatt támadt, az újat inkább spontaneitásunk gerjeszti. És amennyiben mi beleformálódunk, a potenciális átlátszóság körei létesülnek benne.

Irodalmi tájékoztató

Marx az "átlátszóságról": A tőke I. Marx és Engels Művei (=MEM) 23. kötet. Budapest: Kossuth, 1986. 79. és 81. o.
- a "szabadság birodalmáról": A tőke III. MEM 25. 772.o.

Hegel a szubsztancia és a fogalom viszonyáról: A logika tudománya. Budapest: Akadémiai 1957. II. 192. o. Az általam adott idézet Szemere Samu fordításának szabad parafrázisa.

Arisztotelész a városállam áttekinthetőségéről: Politika VII. könyv 4-5. fejezet. Az idézet Szabó Miklós fordításában: Budapest, Gondolat 1969. 324. o.
- az átlátszó közegről: A lélek II. könyv 7. fejezet
- a tapintás közege a hús: uo. 11. fejezet.
Vö. Lélekképzési írások. Budapest: Európa 1988. Steiger Kornél fordításában.

Wittgenstein a struktúrák átlátszóságáról: Philosophische Bemerkungen. Oxford: Blackwell, 1964. Ed. by Rush Rhees. Az idézett bevezető megjegyzés kelte: 1930. november.

Hraskó Péter
RMKI Elméleti Osztály, KFKI
JPTE Fizika Tanszék

Ma már közhelynek számít, hogy a kvantumelméletnek jelentős filozófiai implikációi vannak. Talán kevésbé ismert, hogy az elmélet 60-70 éves története ebből a szempontból két elég jól elkülönülő korszakra bomlik. Némi egyszerűsítéssel — és az igazsághoz mégis lényegében hűen — a két korszakot Bell-előttinek és Bell-utáninak nevezhetjük. Ha ezt szó szerint vesszük, a Bell utáni korszak alig egy évet ölelne fel, hiszen Bell tavaly ősszel halt meg. A korszakolás határa azonban valahol a 60-s évek közepén van. Ekkor publikálta ugyanis Bell a róla elnevezett egyenlőtlenségeket [1].

A Bell-előtti szemléletre az volt a jellemző, hogy a jelenségeket *a kvantumelmélet matematikai és fogalmi keretein belül* interpretálta, és azt húzta alá, hogy ez az interpretáció ellentmondásmentes és teljes.

A Bell-utáni szemlélet azt mutatja ki, hogy *az interpretációtól függetlenül* a mikrofizika jelenségeire nem lehet egyidejűleg igaz az indukciós hipotézis, a lokalitás és a realizmus.

Mik ezek? Olyan — ismeretkategóriáknak is tekinthető — hipotézisek, amelyek evidenciaként épültek bele a szemléletünkbe. A három közül *az indukciós hipotézis* közismert és a tapasztalati általánosítás alapjául szolgál. Tudatosan (is) vállalt elégséges alap nélküli következtetés (*petitio principii*), hiszen sohasem zárható ki, hogy a következő, már éppen el nem végzett kísérlet megcáfolhatja az empirikusan megfogalmazott hipotézist.

A *lokalitás* azt a meggyőződésünket fejezi ki, hogy távoli történések nem képesek azonnali befolyást gyakorolni egymásra. Ha a relativitáselmélet érvényes — és minden bizonnyal az —, akkor a lokalitás elve is igaz, hiszen a relativitáselmélet szerint semmilyen hatás sem terjedhet a fénynél gyorsabban.

A *realizmusnak* az adott kontextusban nincs köze a realizmus-nominalizmus vitához. Első megfogalmazása Einstein, Podolsky és Rosen (EPR) 1935-s cikkében található [2,4]. A cikk címe: Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete?¹ A szerzők először azt magya-

¹Teljesnek tekinthető-e a fizikai valóság kvantum-mechanikai leírása?

rázzák meg, hogy mit értenek "teljességen". A következőt²:

Every element of physical reality must have a counterpart in the physical theory.

Ebben a definícióban "a fizikai realitás eleme" fogalom meghatározásra szorul³:

If, without in any way disturbing a system, we can predict with certainty (i.e., with probability equal to unity) the value of a physical quantity, then there exists an element of physical reality corresponding to this physical quantity.

A cikk gondolatmenete ezután a következő: A kvantumelmélettel összhangban megmutatják, hogy van olyan eset, amikor egy rendszer egy meghatározott fizikai paraméteréről bizonyosan igaz kijelentést tudunk tenni anélkül, hogy a legcsekélyebb módon érintkezésbe lépnénk a rendszerrel, és — ennek ellenére — a kvantumelmélet fogalmi és matematikai apparátusa *nem tartalmaz* ennek a paraméternek megfelelő változót. Következésképpen az elmélet nem lehet teljes.

A továbbiakban az lesz a feladatunk, hogy EPR tézisének megvilágítsuk. Előbb azonban röviden vázoljuk a cikk fogadtatását.

A cikkre Bohr válaszolt [3,4]. A válasz lényege az, hogy EPR definícióját fordított irányban kell érteni. Abból kell *kiindulni*, hogy a kvantumelmélet teljes, és csak ennek alapján dönthető el, mikor perturbálunk egy rendszert. A kvantumelméletben azért nincs az EPR által vizsgált paraméternek megfelelő változó, mert a realitásnak sincs ilyen eleme, és ez azért nem mond ellent az EPR által a realitás elemére adott definíciónak, mert a rendszert igenis perturbáljuk⁴.

A fizikus közvéleményt évtizedekre meggyőzte Bohr érvelése, és a probléma kihullott a fizikus köztudatból⁵. Jellemző példa D.I.Blohincev "A kvantum-

²A fizikai elméletben a valóság minden elemének meg kell hogy legyen a megfelelője [4].

³Ha a rendszer megzavarása nélkül biztosan (vagyis egységnyi valószínűséggel) meg tudjuk határozni egy fizikai mennyiség értékét, akkor a fizikai valóságnak van e fizikai mennyiségnek megfelelő eleme [4].

⁴Az EPR cikk példájában a szerzők számára evidens volt a perturbáció hiánya. Az alább tárgyalandó példában ezt a pontot részletesebben is diszkutáljuk.

⁵Ez azonban inkább tulajdonítható Bohr tekintélyének kvantumelméleti ügyekben, mint magának a válaszcikknek. Mai kommentátorok egybehangzó véleménye szerint ugyanis Bohr cikke rendkívül homályos. A jelen előadásban a saját olvasatomban ismertetem Bohr álláspontját.

mechanika elvi kérdései” c. könyve [5], amely 1966-ban jelent meg oroszul. Blohincev kiváló fizikus volt, aki a fizika filozófiai problémáiról is szuverén módon gondolkozott. Könyvében a kvantumelmélet teljességének a problémájával is foglalkozik. A ”Teljes elmélet-e a kvantummechanika” című 15.fejezet így kezdődik:

Ezt kérdezte egyszer Einstein és nemcsak feltette a kérdést, de fel is hozott egy példát, amelyből — neki úgy tűnt — negatív válasz következett erre a kérdésre. Ez a példa, mely Einstein-Podolsky-Rosen ”paradoxon” néven ismeretes, a maga idejében magára vonta a kvantumelmélet elvi kérdéseivel foglalkozó összes fizikus figyelmét. Ma, amikor ezeket a sorokat írom, nehezebbnek tűnik magát a ”paradoxont” megfogalmazni, mint magyarázatát adni.

1966-ban ez az indítás talán még éppen nem volt anakronisztikus, hiszen Bell ez idő tájt kezdte publikálni azokat a munkáit, amelyek az EPR cikk újrafelfedezésének is tekinthetők [1]. Az már érthetlenebb, hogy a Blohincev-könyv 1987-es magyar kiadásában a terjedelmes utószó egyetlen mondattal sem utal arra, hogy az egyébként kitűnő könyvnek ez a fejezete tökéletesen elavult.

Térjünk most vissza az einsteini realizmus-fogalomhoz, és egy olyan példa segítségével próbáljuk a tartalmát megvilágítani, amely nem tartozik a fizika körébe, de praktikusán *izomorf* az EPR és a Bell által javasolt fizikai példákkal.

Képzeljük magunkat az 1989-s népszavazás idejébe, amikor az volt a kérdés, hogy a köztársasági elnököt első ízben közvetlenül az állampogárok vagy pedig a parlament válassza-e meg (a többi kérdésről szerencsére megfeledezhetünk). A végeredmény praktikusán 50-50% volt és ez a speciális eredmény két egészen eltérő interpretációt enged meg:

1)A kérdés alapos átgondolása után a választók egyik fele arra az elhatározásra jutott, hogy a nép, a másik fele pedig arra, hogy a parlament válassza meg a köztársaság elnökét.

2)A választópolgárok fejében nem volt semmilyen előzetes elhatározás, amikor szavazni mentek, és a fülkében véletlenszerűen tettek keresztet az egyik vagy a másik lehetőség mellé.

A példa kedvéért tegyük fel, hogy ez az 50-50% még nem magának a választásnak, hanem a választást megelőző közvéleménykutatásnak az eredménye. A közvéleménykutatást lefolytató szociológus természetesen rögtön realizálja magában, hogy az eredmény az előbb vázolt két egészen különböző

módon interpretálható és azon töpreng, hogyan lehetne eldönteni, melyik interpretáció az igaz. Hamarosan rájön, hogy egy speciális *korrelációs kísérlet* segítségével — szerencsés esetben — választ kaphat erre kérdésre.

A korrelációs kísérlet: A közvéleménykutatást újra elvégzi *házaspárok* reprezentatív mintájával. A kérdést külön és egyidejűleg teszi fel a férjnek és a feleségnek, amikor azok szeparálva vannak egymástól. A felmérés a következő eredményt adja: Ha a válaszokat *egyénekenként* értékeljük ki, újra megkapjuk az 50-50%-s megoszlást, de *egy házaspáron belül a férj és a feleség kivétel nélkül minden esetben ugyanarra a lehetőségre adja a szavazatát (teljes korreláció)*.

Ez természetesen rendkívül meglepő eredmény és a szociológus újabb és újabb mintákat próbál ki, de minden mintán ugyanilyen teljes korrelációt tapasztal. Egy idő után érzi, hogy nincs értelme tovább kérdezősködni és a következő empirikus hipotézist mondja ki: Az elnökválasztásról minden házaspár mindkét tagja azonos álláspontot képvisel. Itt lép be először gondolatkísérletünkbe az indukciós hipotézis.

A teljes korrelációra sokféle magyarázat képzelhető el. Az egyik iskola szerint társadalmunkban oly mértékben gyökeret vert a demokratikus gyakorlat, hogy a házaspárok addig nem nyilvánítanak véleményt, amíg konszenzusra nem jutnak. A másik felfogás a férj feudális jogait emeli ki, amely szerint az asszony kénytelen magáévá tenni a férj álláspontját. Szerencsére nem kell állást foglalnunk a vitában, mert az az egy dolog, ami bennünket érdekel, enélkül is bizonyos: a teljes korreláció ténye bizonyítja, hogy minden szavazó fejében *már a szavazás előtt* kódolva van "a realitás egy bizonyos eleme" által az az elhatározás, hogy mire fog szavazni és így egyértelműen az 1) interpretáció a helyes.

Most azt látjuk be, hogy a "realitás eleme" kifejezést — amit ma inkább *rejtett paraméternek* neveznek —, pontosan ugyanabban az értelemben használjuk, mint EPR. Valóban, ha a kísérletei elvégzése után szociológusunk összetalálkozik rég nem látott barátjával, és azt hallja tőle, hogy "nem"-el fog szavazni, akkor már ebben a pillanatban *határozottan tudja* — anélkül, hogy a távollévő asszonyt a legcsekélyebb mértékben perturbálná, — hogy a barátja felesége is "nem"-el fog szavazni. De akkor, EPR definíciója szerint, az asszony fejében léteznie kell a realitás egy elemének (*rejtett paraméternek*), amely ezt az elhatározást kódolja.

Példánk elsősorban a Bell-utáni tézis illusztrálására lett kitalálva. Ahhoz, hogy a Bell-előtti tézist is vizsgálhassuk a segítségével, még egy elemet kell bevezetnünk. Ennek az az oka, hogy a Bell előtti tézis a kvantumelméleten belüli interpretációra vonatkozik, és ezért példánkban szükség van valamire,

ami a kvantumelméletet reprezentálja. Legyen ez egy hipotetikus "kvantum agyelmélet" (KAE), amely a tapasztalatnak megfelelően írja le az agy működését és mindenfajta lehetséges tudásnak valamilyen paramétert feleltet meg az agyban.

Az EPR cikk állítása a példánkra lefordítva a következő: A KAE-ben nincs olyan paraméter, amely megfelelné a közvéleménykutatásban tapasztalt teljes korrelációnak, ezért a KAE nem teljes, és bizonyára nem is végleges elmélet.

Bohr válasza: EPR-nek igaza van abban, hogy ez az elmélet a tapasztalt korrelációhoz nem rendel az agyban paramétert, de ez csak akkor lenne baj, ha a férj és a feleség valóban nem perturbálná egymást (valóban függetlenek lennének egymástól), amikor válaszolnak a kutató kérdésére. Mivel azonban a KAE a vizsgált jelenségkörben teljes, a paraméter hiánya azt mutatja, hogy a házaspárok a szeparáltság és az egyidejűség ellenére igenis kölcsönhatnak egymással és ezért nem is kell, hogy bármilyen előzetes tudás reprezentálva legyen az agyukban.

EPR álláspontját redukcionista, Bohrt holisztikusnak is nevezhetjük. A *házastársi redukcionizmusnak* — amelyre a gondolatkísérletünk vonatkozik —, hosszú története van. A katolikus teológia házasságfelfogása Szent Pál Efézusi levelén alapul (5,22-33), amely a házasságot Krisztus és az Egyház kapcsolatával állítja párhuzamba. Nyilvánvaló, hogy ez a kapcsolat holisztikus jellegű, de természetesen misztikus értelemben, amit nehéz lenne pontosabban körvonalazni. A házassági intézmény újabbkori felfogása azonban a házastársi redukcionizmusból indul ki, amely szerint a házaspár, mint egész, nem több a részeknél. A példánkra vonatkoztatva ezt az általános felfogást úgy specializálhatjuk, hogy a házaspárnak mint egésznek az állapota kimerítően jellemezhető a férj és a feleség állapotával. Ha azonban kitalált kísérletünk valódi lenne, akkor Bohr álláspontja szerint ez nem így volna: a kísérletben tapasztalt teljes korreláció a házaspár olyan viselkedése volna, amely a házaspárban külön-külön nincs reprezentálva, és ezért a házaspárt kénytelenek lennénk *egyetlen egésznek* tekinteni akkor is, amikor ezer kilométerek választják el egymástól. A holizmus misztikus felfogásával szemben azonban Bohr holizmusa a jelenségek jól meghatározott körében érvényes, és tartalma a hagyományos logika és matematika segítségével pontosan megfogalmazható. A holizmusnak ilyen felfogása esetleg *tertium datur* lehet a redukcionizmus-holizmus kontroverzióban.

Mai ismereteink szerint Bohr álláspontja bizonyult igaznak, Einsteiné termékenynek. Úgy gondolom, hogy ez a jellemzés a holisztikus és a redukcionista megközelítésre általában is vonatkoztatható.

A Bell-utáni felfogás elemzéséhez nincs szükségünk a KAE bevonására és ez jelentős előrelépés. Konklúzióink EPR megállapításának olyan élesítése lesz, amelyre maga EPR aligha számított: a kvantumelméletre való hivatkozás nélkül, csupán az indukciós hipotézis és a lokalitás felhasználásával belátható, hogy az EPR cikkben tárgyalt példához hasonló esetekben nemcsak a kvantumelméletben, hanem *a mikrofizikai jelenségek körében általában* nem létezhetnek a realitásnak olyan elemei, amelyek megfelelnek EPR definíciójának. A kvantumelméletből tehát jogosan maradtak ki az EPR által hiányolt paraméterek és Bohrnak igaza lett: megtörténik, hogy egyetlen összefüggő egésznek kell tekintenünk olyan rendszereket, amelyek összes érzékszervünk tanúsága szerint egymástól tökéletesen elkülönített részekből állnak.

Ahhoz, hogy erre a következtetésre jussunk, közvéleménykutatásunkat ki kell bővíteni, és egy helyett három kérdést kell feltenni, amelyeket — az egyszerűség kedvéért — *A*, *B*, *C* kérdéseknek fogok nevezni⁶. A bővített korrelációs kísérletben megint házaspárok reprezentatív mintájával dolgozunk és minden házaspárnak csak egyetlen kérdésre kell válaszolnia.

A kísérlet két részből áll. Az első részben a férjtől és a feleségtől *ugyanazt* kérdezzük. A kérdés a három közül bármelyik lehet. Tegyük fel, hogy a válaszok korrelációja megint teljes mindhárom kérdés esetében. Az indukciós hipotézis alapján ebből arra a következtetésre jutunk, hogy a populáció házasságban élő tagjai 8 csoportba oszthatók aszerint, hogy a három kérdésről milyen vélemény — a realitásnak milyen eleme — van az agyukban kódolva. A lehetséges válaszokat \pm -al jelölve mindegyik csoportot három előjel kódolja: a $++$ csoport például azokból a házaspárokból áll, akik az *A* és a *C* kérdésre pozitív, a *B* kérdésre negatív választ adnának, ha megkérdeznék őket, s í.t. A teljes korreláció miatt a férj és a feleség mindig ugyanabba a csoportba tartozik.

Az egyes csoportokba eső házaspárok számát N -el jelöljük: $N(+++)$ pl. abba a csoportba tartozó házaspárok száma, akik mindhárom kérdésre pozitív választ tartogatnak az agyukban. A kísérlet első fázisának a végén a 8 féle N számról statisztikailag megbízható becslés áll a rendelkezésünkre.

A kísérlet második fázisa egy konzisztenciateszt. Annak ugyanis, hogy a férjek és a feleségek bizonyos kérdésekre előre meggondolt válaszokkal rendelkeznek, ellenőrizhető következményei vannak. Gondoljuk meg például, hány olyan házaspár van, akik az *A* és a *B* kérdésre pozitív választ adnának. Azok a házaspárok rendelkeznek ezzel a tulajdonsággal, akik a $+++$ vagy a $++-$ csoportba tartoznak. Jelöljük az ilyen házaspárok számát $n(++-)$ -al.

⁶Olyan kérdésekre kell gondolni, mint például az, hogy szereti-e Ön Brahmsot? A lényeges az, hogy a kérdések egyszerű alternatívák legyenek.

Nyilvánvaló, hogy

$$n(++.) = N(+++) + N(++-). \quad (1)$$

Hasonló alapon írhatjuk fel $n(+.-)$ -t — ez azoknak a pároknak a száma, akik A -ra pozitív, C -re negatív választ adnának —, valamint $n(.+-)$ -t:

$$n(+.+) = N(+++) + N(+ - +) \quad (2)$$

$$n(.+-) = N(++-) + N(-+-). \quad (3)$$

A (2) egyenletből

$$N(+++) = n(+.+) - N(+ - +),$$

a (3)-ból pedig

$$N(++-) = n(.+-) - N(-+-).$$

Ezeket (1)-be írva az

$$n(++.) = n(+.+) + n(.+-) - [N(+ - +) + N(-+-)] \quad (4)$$

egyenlőségre jutunk. A []-ben lévő szám természetesen nem lehet negatív, ezért (4)-ből leolvasható a

$$n(++.) \leq n(+.+) + n(.+-) \quad (5)$$

egyenlőtlenség, amely a nevezetes Bell-egyenlőtlenségek közé tartozik.

Az (5) Bell-egyenlőtlenség újabb független kísérletben ellenőrizhető. Ehhez ki kell választani a házaspárok egy új reprezentatív mintáját. Azért van szükség új mintára, mert egy korábban elvégzett teszt befolyásolhatja a házaspárok viselkedését például úgy, hogy a már tesztelt házaspároknál a korreláció nem lesz teljes. A reális kísérletekben, ahol a kérdéseket fotonoknak vagy neutronoknak teszik fel, pontosan ez a helyzet, de technikai okokból sem lehet kétszer tesztelni ugyanazt a részecskepárt. Ezután a férjet és a feleséget szeparálják, és mindegyiküknek ugyanabban az időpontban felteszik a három kérdés egyikét, amelyet — mondjuk — kockadobással választanak ki. Ezúttal a férjnek és a feleségnek feltett kérdés különbözhet egymástól. A válaszok alapján statisztikailag megbízható becslés kapható a Bell-egyenlőtlenségben szereplő $n(++.)$, $n(+.+)$, $n(.+-)$ számra és ellenőrizhető, hogy teljesül-e az egyenlőtlenség.

Ha a példánkat továbbra is úgy konstruáljuk, hogy a valóságosan is elvégzett kísérletekkel legyen izomorf⁷, akkor azzal kell folytatnunk, hogy *a tapasztalat szerint a Bell-egyenlőtlenség statisztikusan szignifikáns módon sérül*. A következtetés egyértelmű: mivel a Bell-egyenlőtlenség levezetéséhez semmi más nem szükséges azon kívül, hogy a házaspárok *legyenek osztályozhatók a "realitás azon elemei" alapján, amiket hordoznak*, ezért az egyenlőtlenség sérüléséből az következik, hogy ilyen osztályozás nem lehetséges. Egyszerűbben szólva: a teljes korreláció anélkül valósul meg a házaspárokban, hogy az ehhez feltétlenül szükségesnek látszó információ tárolva lenne bennük. Ebben áll a paradoxon.

Hol követtük el a hibát, amikor arra a következtetésre jutottunk, hogy a tapasztalt korrelációnak információátvitellel *kell* együttjárnia? Gondolatmenetünket végigvizsgálva három olyan feltevést találunk, amelyek tévesek lehetnek: a már említett indukciós hipotézist, lokalitást és realizmust.

Ha az indukciós hipotézis sérül, akkor legfeljebb csak azokról a házaspárokról tudhatjuk, hogy *volt* az agyukban előzetes vélemény a tesztkérdésekről, akik a kísérlet első fázisában tagjai voltak a reprezentatív mintának. A második fázisban résztvevő házaspárokról azonban ezt nem állíthatjuk, és ezért a Bell-egyenlőtlenségnek nem kell szükségképpen rájuk is vonatkoznia.

Ha a lokalitás a valóságban nem teljesül, akkor hiába szeparáljuk a férjet és a feleséget, a válaszaik közvetlenül befolyásolhatják egymást. Teljes korreláció így létrejöhet anélkül, hogy válaszaik az agyukban kódolva lennének és ezért a kódolt információ alapján nem lehet konzisztensen (értelmesen) klasszifikálni a házaspárokat. Ilyen körülmények között természetesen a Bell-egyenlőtlenség nem vezethető le.

Végül, ha az EPR-féle realizmus sérül, akkor *nem igaz* az, hogy minden olyan fizikai mennyiséghez rendelhető a valóságnak egy eleme, amelynek az értéke bizonyosan tudható anélkül, hogy azt a rendszert, amire a szóbanforgó fizikai mennyiség vonatkozik, a legcsekélyebb mértékben is perturbálnánk. A teljes korrelációból ebben az esetben sem következik szükségszerűen, hogy a házaspárok értelmesen klasszifikálhatók azon a módon, amit a Bell-egyenlőtlenség levezetésénél használtunk.

A realizmus sérülése más szavakkal úgy is megfogalmazható, hogy egy összetett rendszer látszólag független alrendszerei *a valóságban* nincsenek szükségképpen szeparálva egymástól, ahogy azt Bohr az EPR cikk megje-

⁷Itt jegyezzük meg, hogy a valóságos kísérletekben teljes korreláció helyett teljes anti-korreláció lép fel, de ez a tisztán technikai különbség gondolatmenetünk lényegét egyáltalán nem érinti.

lenése után rögtön állította⁸.

Bohrnak azonban még abból az explicit feltevésből kellett kiindulnia, hogy a kvantumelmélet korrekt. Bell után ez a premissza elhagyható: elég az indukciós hipotézist és a lokalitást feltételezni ahhoz, hogy közvetlenül a kísérletek eredményéből levonhassuk a kvantumrendszerek szeparálhatatlanságának is nevezhető paradoxális tulajdonságot.

A Bell-egyenlőtlenségek sérülését olyan kísérletekben igazolták, amelyekben elemi részecskék voltak a feltételezett információ (rejtett paraméterek) hordozói. Azok az eseménysorozatok azonban, amelyekből az egyenlőtlenségek sérülése megállapítható, a részecskék észlelésével kapcsolatos makroszkópikus eseményekből állnak (a műszerek leolvasása és az eredmények feljegyzése). Ebben az értelemben a Bell-egyenlőtlenségek sérülésének a következményei egyáltalán nem korlátozódnak a mikrovilágra: az indukció, a lokalitás és a realizmus közül legalább az egyik makroszkópikus értelemben sérül. Ez már abból is sejthető, hogy a példánk, amin keresztül a problémakört bemutattuk, makroszkópikus és ugyanakkor izomorf a valódi fizikai korrelációs kísérletekkel. Az elemi részecskék bevonása a sérülés mértéke szempontjából fontos. Az elemi részecskék ugyanis csak kevés, a szó szoros értelmében csupán néhány tulajdonsággal rendelkeznek, és ez a sajátosságuk használható fel olyan speciális körülmények megteremtésére, amelyek között a Bell-egyenlőtlenségek sérülése megfigyelhető mértékű.

⁸A lokalitás és a realizmus sérülése ebben a megfogalmazásban eléggé összemosódik, pedig lényegesen különböznek egymástól. A lokalitás sérülése távolhatást, a realizmus sérülése a múltbeli érintkezésnek tulajdonítható, de a részrendszerekben mégsem kódolt kölcsönhatást implikál.

[1] J.S.Bell: On the Einstein Podolsky Rosen paradox. *Physics*, **1**. 195 (1964)

Újra nyomva a *Quantum Theory and Measurement* című kötetben (J.A.Wheeler és W.H.Zurek szerkesztők, Princeton, 1983.)

[2] A.Einstein, B.Podolsky , N.Rosen: Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete? *The Physical Review*, **47**. 770 (1935)

[3] N.Bohr: Can Quantum-Mechanical Description of Physical Reality Be Considered Complete? *The Physical Review*, **48**. 696 (1935)

[4] Albert Einstein: Válogatott tanulmányok. Gondolat, 1971.

[5] D.I.Blohincev: A kvantummechanika elvi kérdései. Kvantummechanikai méréselmélet. Gondolat, 1987.

EGY BIOLÓGIAI HERMENEUTIKA FELÉ

Kampis György
ELTE Etológia Tanszék
2131 Göd, Jávorka S. u. 14.

1. A féligazság éles sarló, gyorsan kell aratni vele†

Divatos Heideggert idézni: *die Wissenschaft denkt nicht*, a tudomány nem gondolkodik. Remek mondás, és van is benne valami. A tudományt ugyanis (részben) az ignorancia mozgatja: a fontolgatást abbahagyva (noha annak végére nem érve), *csinálni* kell valamit (amúgy manuálisan, amitől piszkos lesz az ember keze), ott erre fizetnek. A tudomány (értsd: *science*) ennek ellenére, vagy éppen ezért, fontos eredményeket ér el. Az űrhajók repülnek stb. Igaz, mint D. Berlinski mondja: főleg akkor sikeres ez, és akkor se mindig, ha a vizsgálat tárgya élettelen vagy legalábbis haldoklik...

A téma, mit tud a tudomány, valóban igen kényes, a frontok merevnek tűnnek; egyforma szegény szegény természettudósok a filozofokhoz dörgölözni, vagy megmaradni a kaptafánál. Vagy a filozofok, vagy a természettudós kollégák fogják lenézni az embert, vagy legalábbis keresztül fognak nézni rajta, így is, úgy is; a kultúrbotrány, ha a kérdésben csak megszólalunk, már a levegőben lóg.

Együtt él ugyanis két ellentétes tendencia. Egyrészt a tudomány épp most soha nem látott mértékben *kinyilatkoztatóvá* és *médiaszerűvé* vált, a kurrens elméletek igazságait, örök igazságokként feltüntetve, agresszívan harsogják a fülünkbe; az eredményeket, akár a hadijelentéseket, szűrve kapjuk, és ezek mindig nagy győzelmekről szólnak. Napi kutatási eredményeket visznek ki az utcára a gyors erkölcsi és anyagi siker reményében. Világos, a kutatók is szeretnének egy szeletet a habostortából (amit úgyis nem kis részben ők sütöttek). Nem túlzás azt állítani, hogy a tudomány mára a *showbiz'*, a szórakozatóipar része lett. Együtt jár ez a tudományos öntudat diasztoléjával, önkiterjesztésével, és egy agymosó gépezet fokozott működtetésével. E sietség ugyanakkor, mint annyiszor, hanyatlást sejtet.

Csakugyan, a dolog másik része, hogy a tudomány válságban van. Lehetetlenség volna itt e pusztá kijelentő mondatnál többet mondani. Ami viszont érdekes: különféle okok miatt mostanra a válság eléggé széles körben nyilvánvalóvá vált. Emiatt aztán a finnyásabb vagy radikálisabb körökben a tudomány mint megismerési forma érvényességéről beszélni szinte a test kiválasztási funkciói felemlegetéséhez hasonló illetlenség. A háttér: a '*science*' éppen azokat az ígéreteit tartotta meg legkevésbé, amelyeket öngazoló daccal a legnagyobb hangerővel hirdetett. A lista hosszú, a tiszta energiától a mesterséges intelligenciáig sok minden van rajta. Sokaknak ma mindkettő távolabbinak tűnik, mint valaha (bár épp most jelentették be *megint*, hogy megoldották a szabályozott fúzió problémáját...).

Egyik oldalon a pufogatás, másikon a kudarcok. Mindkettő indulatokat vált ki. A különféle szcientizmusok és antiszciantizmusok terepén járunk tehát. Vajon az agyoncsépelet C.P. Snow-féle "*két kultúra*" végleg eltávolodott volna egymástól? Véleményem szerint

† Orbán Ottó

nem. Azt hiszem, pestiesen szólva, a tudománynak van még egy dobása. A természettudományos és filozófiai megközelítések valódi integrációjára van lehetőség. Csak éppen le kell számolni bizonyos mítoszokkal. És ehhez le kell lassítani egy kicsit.

Az egyik ilyen mítosz az, hogy az ábrázolás mindenható. A tudomány háromszáz évig mást sem tett, mint ábrázolt, és ma is, kétségbeesetten vagy dühösen, ábrázolni akar. Számolni és megjósolni, bármi áron. Olyannak tűnik ez, mint amikor egy fekete macskát kergetnek egy sötét szobában és kiabálnak: megvan, megvan! Pedig, ki tudja, lehet, hogy nincs is ott macska: talán vannak dolgok, amiket nem lehet vagy nem érdemes ábrázolni. Hanem mondjuk *megérteni* kellene. '*Verstehen statt Erklären*', '*Ratio rather than Reason*'; nagyonis tudatában vagyok annak, hogy ezek hívószavak bizonyos hagyományok számára.

Szeretném hinni, nem csak újabb *buzz word*-ökről van szó, azokból úgyis van elég. Az alábbiakban a biológiát, a szervezett rendszerek elméletét, és a kognitív tudományt (de talán más területeket is) érintő új gondolkodásmód szükségességét és lehetőségét szeretném jelezni.

2. A materialisták reménye szerint az ember egy számítógép és egy patkány kereszteződéséből áll†

Annyiszor elmondták már, de hadd essünk az ismétlés bűnébe: a mai tudomány szinte teljes eszköztudomány és fogalomkészlete a newtoni mechanika szellemiségéből, és nem kis mértékben magától Newtontól származik (nem érdemes most belemenni abba, hogy Newton kitől plagizált és kitől nem, mert nem erről van szó). Annak ellenére így van ez, hogy a kvantummechanika és a relativitáselmélet, e század talán legnagyobb hatású tudományos eszmerendszerei, szemléletünket alaposan felforgatták. Felforgatták, az igaz, de teljesen kicserélni nem tudták. Ha tudjuk is már: indokolatlan elvárni, hogy a dolgok épp olyanok legyenek kicsiben, mint nagyban, vagy egyáltalán, hogy olyanok legyenek, mint mi szeretnénk, *elképzelni* mégsem tudjuk másként. Erős biológiai gyökerekkel rendelkezik ugyanis az a 'népi ontológia' és naív realizmus, amely az érzéki bizonyosság abszolútizálásából építkezik ("*Ha tudod, hogy itt egy kéz van, akkor minden egyebet elismerünk neked*", írta naplójába Wittgenstein). Úgy fest a dolog, objektumokat csak tárgyként, aztán, *mutatis mutandis*, tárgyakat csak szubsztanciaként tudunk felfogni. Hasonlóan, minden óvatos értelmezés ellenére, egy differenciálegyenlet vagy egy számítógépprogram mindig egy merev oksági és meghatározottsági képet idéz, amely végső soron a fonálon függő inga szemléléséből származik. Még a véletlen fogalmával operáló stochasztikus modellek sem mentesek ettől a fajta newtoni determinizmustól, amennyiben is pontosan és ellentmondást nem tűrően mindenről megmondják, mi micsoda, és mi lesz vele.

A biológus, amikor molekulákat izolál egy szűrőpapíron, vagy populációgenetikai evolúciómódellekkel dolgozik, öntudatlanul is e letűnt világ Gólemeit kelti életre, mert meg akarja fogni, és bizonyos értelemben meg is fogja, a megfoghatatlant. A molekula ugyanis tényleg ott van a papíron, a gének tényleg elkülöníthetők, csak az már nem ugyanaz a molekula, a génről nem is beszélve. Az érinthetőség ugyanis az igazságnak csak az egyik fele, és jó okunk van azt hinni, a kisebbik fele.

Mert ha az anyagelvűségnek ezt a fizikalista változatát komolyan gondoljuk, és a gént az öröklődés atomjának tekintjük (mondván, mi lenne, hiszen megfogtuk, nem?),

† Gerard Radnitzky

a molekulát pedig kis pufók gömböcskékből álló színes kirakós játéknak, akkor egyenes út vezet egy tökéletesen félrevezető és mára meddőnek bizonyult felfogáshoz. Akkor az egész biológia a jóldefiniált komponensek tulajdonságterében zajló transzformációk tanulmányozásává válik; talán nem is érdekes többé.

Evolúció? Nem más, mint genetikai transzformáció. Egyedfejlődés? Nem más, mint molekuláris transzformáció. Gondolkodás? Nem más, mint az ideghálózat válasza az öt ért ingerekre. Figyeljük meg a notórius *'terrible nothing-buttery'*-t, a 'nem-másozást', a redukcionimus kedvelt és árulkodó szófordulatát: ja, nem más.

Aztán, továbbmenően, a morfológiai hasonlóságok, és a genetikai kód rejtélyes egyetemessége, és egyebek oda vezetnek, hogy minden élőlényt szinte azonosnak tekintsünk, és a filogenetikai kontinuitást túlhangsúlyozva, meredeken általánosítsunk. Megszoktuk ugyanis a fizikában, hogy a kis különbségek úgyszólván csak 'zajok'. Végezetül olyan modelleket kapunk, amelyek a *tipikus*at felnagyítják: a molekulafajták vagy a taxonómiai egységek mint idealizált archetipusok jelennek meg, jellemző tulajdonságaikkal egyszer és mindenkorra felvértézve.

Jól átgondolt épület ez: bármelyik elemét akarjuk megtámadni, az egészet kell. Tég-lánként nem kapható: mindent vagy semmit. Nem véletlen, hogy a molekuláris biológia atyja, Francis Crick éles hangon neo-vitalistának nevezi még a szelíd Polányi Mihályt is, aki híres 1968-as cikkében elsőként emelte fel szavát a fentiekből implikálódó primitív strukturalizmus ellen. Itt világrendszerek ütköznek össze.

Hozzá tartozik a dologhoz, hogy – legalábbis azokkal az előbb említett kis különbségekkel – azóta már a fizikában sincs így, még az eddig biztonságosnak hitt makro-tartományokban sem. Önszervező hálózatok, konnektivitási katasztrófák, káosz: megannyi jele a naív világkép korlátainak. De most nem erről akarok beszélni. Az is egy másik írás tárgya lehetne, hogy a máskülönben valódi újdonságot hozó kaotikus teóriák is milyen bosszantóakká válnak, mihelyst mondjuk a biológiai komplexitás magyarázatára akarják használni őket. Itt egy másik rossz szokásba ütközünk, abba, hogy a bonyolultat az egyszerűvel akarjuk példázni. Meg kellene már érteni: *valóban* bonyolult az. Ha azt mondjuk, fontosak a kis különbségek: hát az inga és a sejt között is van valamennyi.

3. Hasztalan erőltetjük bele az élő lényt ebbe vagy abba a keretünkbe. Minden keret recseg†

Hogy az idilli képpel nincs minden rendben, annak felfedezéséhez nem kell különös éleslátás. Itt van rögtön az egyedfejlődés: hamar ki lehet például számolni, és ki is számolták, hogy nincs elegendő génünk már arra sem, hogy az agysejtek összeköttetéseit kódolják. Mégis, minden ember képes beszélni, míg egy majom sem. A különbség tehát genetikai, de – ezek szerint – mégsem lehet csupán az.

A megfajtás arrafelé kereshető, hogy a gén nem az, aminek látszik. A gének nem csupán kódok, sőt kevésbé kódszerűek egyáltalán, mint azt az a tény, hogy meghatározott gének meghatározott fehérjéket termelnek, sugallja. Az utóbbi időben az elméleti kutatók figyelme a géneket 'kiszolgáló' hálózat hozzájárulásának vizsgálatára is kiterjed, és egyre inkább arról beszélnek, hogy az élőlények kémiai alkotórészei csakúgy, mint

† Henry Bergson

összetett tulajdonságai, egy ko-dependens rendszer termékei. A genetikai információ ilyen relativitása, rendszerfüggő volta jól ismert volt ugyan mindig, de ennek teljes körű következményeit csak ma kezdjük megérteni. A sokáig megingathatatlan dogmának tűnt weissmann-i tézist, a csiraplazma (örökítőanyag) és a szomatoplazma (testépítő anyag) szétválásáról, eredeti formájában el kell vetni. Nem pusztán gének öröklődnek tehát, hanem rendszerek. Kémiai organizációk, komplex testfelépítési módok, és a gének. Utóbbiak e bonyolult hálózat kapcsolói, a hálózatot nem ők építik fel, csak vezérik. A génekre szorítani a történetet annyi, mint a lovak elé fogni a kocsit.

A génekben levő információ és az organizmus (vagy példánkban az agy huzalozási mintái) információtartalma közötti különbséget a hálózat magától 'csinálja meg' az egyedfejlődés során. Az ilyen jelenségek megfogalmazásához azonban hiányoznak az értelmes eszközök, hiányoznak a szavak.

Hasonló a probléma az evolúcióval. Itt sem arról van már szó, hogy valamilyen jól meghatározott erők szelektálnak, és a jó gének túlélnek, a rosszak meg vesszenek. Evolúciós változás lehetséges úgy is, sőt éppen az a jellemző, hogy nem új struktúrák keletkeznek, hanem régiakat használnak új módon. Ehhez szinte genetikai változás sem szükséges. A 'funkcióváltozás elve', ahogy Robert Rosen nevezi, vagy Francois Jacob 'evolúciós barkácsolása' a hozott anyagból való toldás-foldást, vagyis az ezermesterkedést helyezi a középpontba, ahol mindentől valami más lesz, mint amire szánták. Emésztőcsator-nából tüdő, mint ahogy az ezermester műhelyében a kerti locsolócsőből gumibelső (vagy viszont). És ha minden más lehet, mint ami, hogyan lehetne meghatározni az alkalmasságot, vagy bármi egyéb tulajdonságot? Mihez viszonyítsunk? Ami szelektál, maga is él, ezért szintén változó arccal rendelkezik. Ez az élőlények belső dinamikájára és egymás közti viszonyainak cseppfolyós alakíthatóságára irányítja a figyelmet. Hol vagyunk már attól, hogy a jól meghatározott tulajdonságoknak egy-az-egyben megfelelő gén-atomok kinetikája írja le a folyamatot, és hogy e folyamat megadott cél irányába haladna. Célok, irányok, alapelvek: bizonytalanná, feltételből terméké válnak maguk is.

Az egész tulajdonképpen már a biomolekulákkal elkezdődik. A genetikai kódot többféleképpen lehet olvasni, és olvassák is. Egyes vírusok átlapoló kódot használnak, vagyis egyetlen DNS-szakasszal több különböző fehérjét határoznak meg. Vagy: számtalan körülménytől függ, hogy egy RNS-darab kijut-e valaha is a sejtmagból, és lesz-e belőle protein, s ha igen, milyen. A fehérjék viselkedését pedig geometriai formájuk határozza meg, amely gyakorlatilag kimeríthetetlen számú kölcsönhatásra ad lehetőséget. Az evolúció, az egyedfejlődés, sőt az alkalmi reakciók is gátlástalanul operálnak ezen a nyitott téren, és szabadon változtatják az éppen domináns működési módokat.

Elég jó képet kapunk erről, ha egy olyan magnót képzelünk el, amelyben nemcsak a szalag mágneses bitjeit használjuk információátvitelre, hanem hirtelen mondjuk egy csomót kötünk a szalagra, és azt egy újabb bitnek tekintjük (van csomó - nincs csomó); és hát *minden* szalagon vagy van, vagy nincs csomó, tehát az illető bit mindig 'ott van', vagy nulla, vagy egy, az egész dolog azon a 'szándékon' múlik, hogy a csomót keressük-e vagy sem: az olvasón tehát, vagyis a megvalósult kölcsönhatáson. Fordítva is igaz: ha nem tudom, mit kell keresni, soha nem fogom megtalálni az információhordozót (a csomó az, vagy a szalag piros színe?, stb.). A levegőben lebegni, azt mondják, nem nehéz, csak az első öt centi az. Ha csomót lehet, mindent lehet: lassan elszakadunk a földtől.

Nincs itt már szinte semmi, ami szerkezeti okokkal magyarázható vagy szerkezetként leképezhető lenne. A kaméleonként változó objektumok megfoghatatlanok, nemcsak az ábrázolhatóság, a képmás, a reprezentáció lesz kérdéses, hanem maga a leírhatóság, a definiálhatóság – a *speakability*. Az önmódosítgatással a komponens feloldódik a befoglaló rendszerben. Szertefoszlik a remény, hogy majd valamiféle nagy programot írunk, amivel mindent előre kiszámítunk. Nincsenek 'adatok', amiket betápláljunk: nincs 'program for life'. Az élet igazi önprogramozó kompjuter, amely sajátmagát írja és olvassa: vagyis teremti.

4. Miért kérdi, ha nem tudja?†

Véleményem szerint mindez nem véletlenül emlékeztet arra, amit hermeneutikai körnek neveznek.

A hermeneutika erendendően a szövegek elemzésével alakult ki, mint a bölcsészet módszertana. Számos olyan aspektusa van, amely jelen céljaink szempontjából nem érdekes. Ha egy szóval kellene jellemezni, azt lehetne mondani, hogy a megértés olyan eszköze, amely az *értelmezésre* helyezi a hangsúlyt, és azon belül is a kontextusra. Azaz arra, hogy egy szöveg vagy szövegrész értelme, jelentése hogyan függ egy nagyobb, befoglaló egésztől, a környezettől. Környezetfüggőség, egészlegesség: ezek tehát a kulcsszavak. És az értelmező maga, aki nélkül nincs értelmezés.

Arról van tehát szó, hogyan kell olvasni. Az olvasás művészetéről. Implicite persze jelen van itt az az eszme, és most ezt érdemes kiemelni, hogy egy szövegnek több olvasata is lehetséges, vagyis hogy a szöveg, bizonyos értelemben legalábbis, nem hordozza a saját jelentését, és azt külső eszközök igénybevételével kell megtalálnunk vagy még inkább megalkotnunk. Tudniillik a megfelelő kontextus létrehozásával és/vagy figyelembe vételével. A szöveg értelme, vagyis az abban lévő *információ* tehát csak egy *viszony* segítségével jellemezhető, nem pedig statikus eszközökkel.

A hermeneutikai kör abban áll, hogy minden tudás előfeltételezi önmagát: pontosabban, egy előzetes tudást, mint mikor a bíró először hallgatja meg a tanút, de már tudnia kell, érdemes-e hosszasan hallgatni a beszámolót annak gyermekkoráról. Itt az a másik lényeges eszme, hogy ez a kör, bár végtelen (vagy nagyon hosszú), koncentrikusan előre halad. Nem pont *ugyanazt* kell előre tudni egy következő elem megértéséhez (amelyet aztán a későbbiek során megint fölülvizsgálhatunk). De igazából sosem tudjuk, hogy mit is keresünk, amíg meg nem találtuk.

Vajon nem éppen erről volt-e szó eddig, egész idő alatt? Tekintsük tehát az életet egyfajta hermeneutikai folyamatnak? Úgy tűnik, érdemes lenne megpróbálni.

† Wolfgang Amadeus Mozart

5. A megoldás nem az ésszerűség félretétele, inkább a bővítése, hogy a meghasonlásra vezető kérdések is beleférjenek....A bökkenő csak az, hogy a terjeszkedésnek az értelem gyökereiben kell kezdődnie, nem a koronájában.†

Na persze, most jön Pirsig, az örült milliomos remete, a dekonstruktivisták kedvelt olvasmánya. De sajnos, ő valóban örült, ezért egy ponton túl nem sokat segíthet. És egy ilyen program: pimaszság.

Mert igen, vannak problémák a biológiai hermeneutika címbeli javaslatával. Először is, a 'valódi' hermeneutika szeret sütkérezni abban, hogy *más* mint a természettudomány. Ahogy a legostobább népszerűsítő matematikakönyvekben, ahol mindig a filozófusok a *Simplicius*-ok, magyarul hülyék, (lásd a Zénón paradoxonok jól ismert pökhendi tárgyalását), a hermeneutika olcsóbb műveiben is van egy öngratuláló hajlam a tudomány 'sötét primitivizmusától' való megszabadulás ünneplésére. Ha e kettőt összeugrasztjuk, abból baj lesz.

De fordítva is: Mi akar ez itt lenni, regresszió az angolszász szkeptikus világosságból a 'német titanizmus' gomolygásába? Vagy talán a hermeneutika nem a bibliamagyarázat tudománya lenne, amely talányos kétértelműségekkel terhes? Talán a genetika *helyett* kellene most, nem tudom, Kabbala, vagy a neurofiziológia *helyett* kellene introspekció vagy a sokat szidott freudizmus (amelyek mind tipikus hermeneutikai eszmék)? Nem hiszem. Épp *amiatt*, amit már felfedeztünk, kell valami más: az érvényes leírási módszer új normát teremt. A Kabbalát nem tudom; még arról is kiderülhet, hogy jó valamire. De az introspekció és a pszichoanalízis manapság máris újra szalonképebben cseng, mint mondjuk akár tíz évvel ezelőtt – nem a klasszikus módszerek helyett, természetesen, hanem azokat gazdagítva. És a jelen történet arról szól: van, amit csak ilyen kerülő úton lehet megközelíteni.

Remélem, hogy a fenti aggályok csak a szükségtelen félreértésekre, és nem a voltaképpeni tartalmi kérdésre vonatkoztatva jogosak.

Azt is tegyük hozzá, hogy a hermeneutikára most nem kell mint szellemtudományi inspirációjú nagyfilozófiára gondolni, hanem meg lehet próbálni egyszerűen egy kölcsönviszony megértésének adott módját érteni alatta, azaz pusztán bizonyos eljárási sémákat és bizonyos szemlélet- és beszédmódot. Tekintsük tehát egy *ötletnek*, amely arra vonatkozik, mit is kezdünk egy *helyzettel*, egy ötletnek, mely átvehető máshol is, részleteiben nyilván megváltozott formában.

Ez a szóbanforgó helyzet a szövegé és a szövegértelmezőé, az exegézis és általában a humaniorák esetén, és anyagi komponensek egymáshoz való viszonya egy rendszeren belül, a természettudományban. Azaz párhuzamot vonhatunk mondjuk egy szöveg jelentése és a molekulák tulajdonságai, ezzel az olvasás nyelvi és fizikai módjai között. S ahogy a filológus számára is a 'megértés megértése' az igazi kérdés, itt is arra összpontosítunk, hogyan tükrözhető mindez egy leírásban.

Tehát most a hermeneutikát nem mint módszert tekintem, abban a 'lapos' értelemben, ahogy (à la Hesse és Stegmüller) minden tudomány, a megfigyelő kikerülhetetlen szerepe miatt, végső soron hermeneutikus (lapos lenne ez annyiban, hogy ma már nyilvánvaló, vagy az kellene hogy legyen). Hanem mint egy viszonyt, amely tárgyak között fennáll vagy fennállhat; a textus ugyanis egy tárgy, az olvasó egy tárgy; ha közöttük fennáll, miért

† Robert Pirsig

ne állhatna fenn már korábban, egy ősbibb stádiumban, amikor azok a folyamatok még csak indulnak, az őslveves mélyén vagy az idegrendszer tekervényeiben, amelyek majd később azt a húscsomót megfigyelővé, a festékes cellulózt pedig szöveggé teszik. Arról beszélünk éppen, hogy ez utóbbiak is végső soron csak anyagi rendszerek, és talán abban sem különösek, hogy meggyötört, kibogozhatatlan viszonyuk valami egyedülálló lenne, amihez hasonló nincs sehol másutt a világon. Megtalálható az már a molekulák vagy az idegimpulzusok szintjén is. Az értelmes Univerzum (a *meaningful*, nem a *conscious*) velük kezdődik, nem velünk. Álljunk szóba egymással.

Talán lehet valamiféle tudományt így is csinálni. Hogy pontosan hogyan, az ebbe az írásba nem fért már bele. De egy nevet azért szeretnék megemlíteni, Csányi Vilmosét, akivel, ha nem is hívtuk hermeneutikának (mert nem tudtuk, mi az), vagy tíz éve kezdtünk ilyesmiken gondolkodni. Hátha egyszer lesz belőle valami.

Beismerés

Fenti írásban eredeti vagy megváltoztatott formában eredeti vagy megváltoztatott idézetek vannak; ez is az. Barátaim és ellenségeim sok öröme és bosszúsága lesz, szavaikat viszontlátni, persze minden hivatkozás nélkül.

Köszönöm Érdi Péternek az ELMOHA meghívást, amelynek keretében három napot töltöttünk a Mátrában. Komoly dolgokról, talán értelmesen, de nyakkendő nélkül beszélünk. Ez, remélem, menti az írás léha hangnemét.

A munka az OTKA támogatásával készült (ny.sz. 2314), az EMT_EX fényeszedő program segítségével, melyet Eberhard Mattes készített.

Lázár József

Solvay Kémia Kft.
Budapest, XIV. Hungária körút 114.

Mottó:

*"A boldogság az életrívó deriváltja"*²

Csacsi Pacsi:

*Ni, természetes teve számára jókor A-
ni termet este vesz, ám ára jókora.*³

Tanult barátaim imázsa a vállalati szférából nézve kitűnő. Mégis, mindenki - saját bevallása szerint is - hasonló köröket fut, mint én. Az én imázsom például, legalábbis (Érdi) Péternél és egy-két helyen (még) jó. Saját képünk azonban magunkról rossz(abb). Ez is posztmodern?

Az ELMOHA meghívott résztvevői közül kilógok, csupán a több évtizedes baráti viszony, és érzésem szerint a szervező által felülértékelt obskúrus pályám miatt hívtak meg. Mindazonáltal a tudományos és filosz személyiségek melletti szóhozjutás számomra váratlanul nagy érdeklődést keltett, bár, így utólag, a vázlat közzétételekor az életrajzi megjegyzések az ottani környezetből kiszakítva értelmezhetetlenek lehetnek. Mégis, az előadás "jegyzőkönyve" számára - az érthetőség érdekében némi kiegészítéssel - mellékletben közreadom őket.

Nem az életrajz, a karrier a lényeg azonban, hanem az előélet által kiváltott gondolatok, amelyek egy számomra is fura - bár időnként közhelyszerűnek tűnő - látomást feszegetnek.

Mást csinálunk, mint amit kellene? - A jövő és az üzlet

Egy ilyen hivatkozás nélküli állítás bizton kihívna a szerkesztő és az olvasó haragját, ezért meg kell magyaráznom. Lényegében a világvége-érzet egy megnyilvánulása ez. Vajon nem indokolt-e legalább gondolkodni az üzleti élet nyomása és a jövő összefüggéseiről? Nem atombiztos óvóhelyek építéséről és nem globális felmelegedésről, és nem kozmikus jelenségekről van szó, hanem a az üzleti hajtóerő - feltevésem szerinti legerőteljesebb, - globális következményeiről. Rendes foglalkozású emberek, a hagyományos (nyugati) ideológia zászlói alatt működő társadalmakban nem látszanak tudomást venni az üzleti világ nyomásából eredő veszélyekről, és abba kívánván beilleszkedni, lényegében elősegítik az alább vázolt folyamatok előrehaladását. Megállapíthatjuk azonban, hogy még nem lehet tanácsokat adni arra, hogy mit is kellene másképpen csinálni a mostani tevékenységek helyett. Egyre nagyobb társadalmi csoportok ismerik fel azonban a fenti összefüggéseket, és változtatnak magatartást.

1 Címjavaslat Érdi Pétertől.

2 Lázár, 1967

3 Molnár László, 1968

A globalitás ma lényegében egyirányú, arra jó, hogy a fejlettek (gazdagok) szemmel tarthassák a fejletleneket, és egymás között tartsák, erősítsék a(z önvédelmi?) kapcsolatokat, közös ideológiát. A régi illusztráció szerint egy faluban hamar meg lehet tudni a felvégen, ha megkéselelték valakit az alvégen. Ezt globálisan értelmezve érthető, hogy ha Vietnam alvég volt, New York felvégnék számított. Ma már azonban kézenfekvő, hogy összehasonlíthatatlanul többet tudnak a felvégen az alvégről, mint fordítva, sőt a felvégen egymásról is szinte mindent tudnak, míg az alvégen a szomszédok között sincs (elég) kommunikáció. Így a gazdagok-fejlettek a Big Brother szerepébe kerülnek, amit a kormányok és multinacionális vállalatok, érdekeiket helyesen felismerve meglehetősen ügyesen ki is használnak.

Gazdag ország, piacország, szegény ország

Az erőforrások szűkülnek, és - belátható - ezzel kapcsolatban a gazdagok csak viszonylagos mérsékletet hajlandók (lényegében csak saját érdekében) tanúsítani. Nem is várható el szerintem több. A józan ésszel nem fér össze annak feltételezése, hogy az Egyesült Államok azért szüntesse be a DDT használatát, mert ez Indiában fejlődési rendellenességeket előzne meg. (Indiát viszont annak idején erősen támadták, mert nem szüntette meg a DDT gyártását akkor, amikor az USA már - a saját állampolgárai érdekében is - megtette ezt.) A viszonylagos (ön)mérséklet viszont nem egyértelműen hasznos a kevésbé gazdagoknak és fejletteknek.

A környezetkímélő, anyagtakarékos stb. megoldások csak akkor törnek át, ha piaci, vagy más gazdasági tényező által kikényszerített forrás finanszírozza azokat. A finanszírozók, illetve az erről döntést hozók azonban kizárólag a gazdagok (még ha a pénz eredetileg nem is csupán tőlük ered), és ezzel ők saját területükön további terjeszkedést támogatnak, újabb munkahelyeket, profítlehetőségeket teremtenek a fejlettek számára. Az üzletemberek számára az anyagtakarékos, stb. jelző csak marketingfogalom, nagyobb profítlehetőség van az ilyen címkével jogosan, vagy jogtalanul ellátott üzleti tevékenységben.

Az altruista támogatások (alapítványok) forrása tipikusan a gazdagok pénztárcája. Ez tehát csak az egyébként jól menő üzletekből eredhet. A már felhalmozott vagyonok ilyen célra való felhasználása eivileg itt nem számít, mert ezek vagy saját vállalkozásaikból teremtik elő a pénzeket, vagy egyszerűen utánpótlás hiányában elfogynak. (A fejlett országokban a reklámra fordított összegek egyre nagyobb része úgynevezett társadalmi [környezetvédelmi, erőforrástakarékossági, ökológiai] reklám. Ki finanszírozza ezt?)

Az ilyen, például alapítványi pénzek általában új iparágak fejlesztéséhez (munkahelyek teremtéséhez, vagy legalább "gazdag" munkahelyekké való átrendezéséhez) járulnak hozzá azzal, hogy kutatásokat, oktatást finanszíroznak, vagy ártámogatást adnak. A kormányok pénze pedig adókból, azaz főként üzleti tevékenységből, fogyasztásból, jövedelemből származik.

A fogyasztó fogyaszt. A termelő termel. De hiszen mind a kettő mi vagyunk. Eddig legalábbis ezt gondolhattuk. Tételezzük fel, hogy ketten vagyunk. Egyikünk gazdag, másikunk szegény. Bő erőforrások esetén, viszonylag gazdágként (azaz, miután kielégíthettük alapvető szükségleteinket) - a fogyasztáskereső manipulatív reklámtechnikák által ösztönözve - azért fogyasztunk, hogy termelhessünk, fejlődjön az üzlet. Erőforrásszűk helyzetben, viszonylag szegényként inkább azért termelünk, hogy fogyaszthassunk, ne haljunk éhen. Gazdágként javíthatunk helyzetünkön ideig óráig, ha nálunk az erőforrások bőven, míg szegény társunknál szűken vannak.

Szegényként esélyünk nincs, de egy darabig fogyaszthatunk még gazdag társunk üzleteinek működése érdekében. Gazdag társunknak még érdeke is lehet, hogy (segélyekkel, technológia-transzferrel, hitelekkel) támogassa fogyasztásunkat, erőforrás-takarékos üzleteit

felvevőpiacunkon keresztül fejlessze. Meg is fogja tenni, sőt valószínűleg legértelmesebb gyermekünket (öszöndíjak, brain drain) át is emeli majd a gazdagok csoportjába segítségnek álcázva, vagy egy új típusú eugenika keretében. Az is lehet, hogy viszont hülyegyerekét, aki nem képes az üzletet követni, és nem elég jó fogyasztó, esetleg kiadja nekünk. Jót kérdezett Göncz Árpád: Döntsék már el, hogy kellünk-e nekik. Értsd: melyik csoportot szánják nekünk, a csak fogyasztásra ítélt szegényt, vagy az üzlettársit.

Szomorú, hogy a leszakadók egyre növekvő csoportjának fogyasztása nem hasznosítható jól a fejlett gazdaság számára (nem segíti elegendően a fejlett gazdaság üzleti gépezetének mozgását), hiszen a fogyasztott termékek alacsony feldolgozottsági fokúak, de ugyanakkor ez a fogyasztás nagy fajlagos primer erőforrás-felhasználással jár. (Durván fogalmazva: A nyersanyagot elfogyasztják azelőtt, mielőtt üzletet lehetne belőle csinálni.) Ennek szerkezete a túlságosan nagy lemaradás miatt nem alakítható (már) gazdaságosan át úgy, hogy a magasabb szellemi tartalmú (azaz a fejlett országok üzleti gépezetének termékeként előálló) termékek fogyasztásánál elegendő felvevőpiaci előnyt képviseljen ahhoz, hogy megbocsássák a lokálisan nagy erőforrásfogyasztást. (A trópusi esőerdők pusztítása logikusan kelt felháborodás a fejlettek között.) Ennek következtében felvethető, hogy vajon nem fűződik-e pragmatikus érdek e területek lakosságszámának csökkenéséhez? Felfogásom szerint suba alatt ez a csökken(t)és, kevésbé elegánsan: a vegetáláson keresztül való (ki)pusztulás/pusztítás elindult, folyik és az egyenlőség-testvériség-szabadság jelszó hivatalos eltemetéséig álcázottan fog tovább erősödni. Elég Afrika, Latin- és Dél-Amerika, valamint Ázsia egyes elmaradott területeire gondolni, de akár a kurd tragédiára is. Felmerülhet az is, hogy a kimúlt Szovjetunió területeiből nem kerül-e erre a sorsra jelentős rész.

Kulcskérdés tehát az egyes területek primer erőforrás-fogyasztásának aránya a globális fejlett világ üzleti életét mozgásban tartó fogyasztási piaci potenciáljához. Hiába tény, hogy egy fejlett országbeli ember szegény országbeli társához képest sokszorost használ fel a meg nem újuló erőforrásokból is, nem várható, hogy gyökeres önkorlátozással a fejlettek visszaállítsák az egyenlő arányt. Törvényszerűnek tűnik, hogy a szabadjára engedett üzleti hajtóerő nyomán fogyasztással párhuzamosan az erőforrások még egyenlőtlenebbül fognak megoszlan.

Valójában minden pillanatban az történik, hogy a gazdagok döntenek el, kire számítanak üzleti társaként, és kire csak fogyasztóként, egy ideig, mielőtt - aktívan - sorsukra hagynák/szorítanak őket.

A világ tehát globálisan szakad részekre. Korábban is megvolt ez a tagozódás a társadalmakban, de lokálisan. Ma ez globálisan jelentkezik. Az igazi szegényeknek az emberiség szintjén társadalmilag nincs esélye már, sőt sosem volt. (Egyedeknek persze igen, de itt most nem erről van szó). A szegényeket a gazdagok fogyasztási vágya tartja kordában.

Úgy tűnik, nincs igazán mód arra, hogy az emberiség szegény része bevonható legyen a globális problémák számukra kedvező megoldásába.

A gazdagok csoportja pedig - az erőforrások szűkülésével, illetve az üzleti gépezet mozgatásához szükséges fogyasztás növekedésével párhuzamosan egyre keményebben fogja szelektálni tagjait.

A humanitárius megfontolások átalakulnak, és korlátozódnak az egyre közelebbi környezetre. Végző esetben természetesen saját gyerekünk fog elsőbbséget élvezni a családon kívüliakkal szemben.

Új típusú háborúk

Motiváció: piac, nyersanyag, olcsó munkaerő⁴, azaz üzlet, mégha ideológiai csomagolásban is. Új vonás jelentkezik: egyre több ember (felismert) érdeke lett a háború.

Régen az éppen illetékes helyi uralkodó, illetve környezete érdekei és döntései határozták meg.

Az I. világháborúban már nagyobb csoportok, esetenként tömegek ismerték fel a háborúhoz fűződő érdekeiket (mégpedig nemcsak a propaganda nyomására). A háborútól nem érintett területek lakossága például szállítóként szerepelt.

A II. világháborúban, annak nagyobb kiterjedtsége, és a globális infrastruktúra magasabb fejlettsége miatt még erősebben jelentkezett a háborúban közvetlenül részt nem vevő országok üzleti "részvétele".

Az Öböl-háború ökológiai, emberfajták közötti, észak-dél, illetve szegény-gazdag háború jegyeit viseli magán, de lényegében nem fejeződött be.

A háborúk egyenlőtlenebbé válnak. A technika a gazdagoknak kedvez. Koreában még nem, Vietnamban már egyértelműen, az Öbölben végképpen. Az út ki van jelölve.

A háborúk nem a régi módon véresnek. Az igazi háború sem (látszik) véresnek. Az Öböl-háborút a globális faluban nem láttatták annak, hogy megfeleljenek az emberbaráti ideológia követelményeinek (Mi nem vagyunk olyan gonoszak, mint ők). Vajon kis túlzással nem tekinthető-e nem véres, új típusú háborúnak a "boat people" története, Bangladesh sorsára hagyása, a kurdok esete, Afrika, Dél-Amerika szerencsétlen népeinek sorsa is? A háború folyik üzleti eszközökkel is, gazdasági gyarmatosítással, amelynek során a célbavett társadalom megosztásával fogyasztói piacot teremtenek egyfelől és nyomort, munkanélküliséget, kivándorlást másfelől. A környezeténél sokkal magasabb importált termelékenységgel osztja meg a lokális társadalmat.

Logikus, hogy ilyen háborúkra haditerv, stratégiai terv is létezhet (létezik?), a gondolkodásban mindenesetre jelen van, készletfelhalmozás, óvóhely, ökológiai katasztrófa emlegetése formájában, és finomabb formákban olajtársaságok, kormányok üzleti, gazdasági stratégiai ülésein. Fényes példa erre a Reagan-i fegyverkezési gazdaságpolitika, amely végül is egy új típusú, nem véres háborút robbantott ki, és nyert lényegében meg a Szovjetunió ellen. Ezen nem változtat az, hogy a következmények lehetnek kevésbé vérmesek, de ez már ideológiailag elfogadható lesz a fejlett világ polgárainak.

A humanitárius megfontolások értelme eltűnik. Szabad-e ilyen egyáltalán kimondani? Nagy népességcsoportok léte zavarja más nagy csoportok életlehetőségeit. Korábban ez csak kevesek számára volt nyilvánvaló, a háborúkra akkor még feltétlenül propagandamaszlaggal kellett felkészíteni az embereket. Könnyen belátható, hogy a fegyverkezési verseny megszűnése miatt várható több milliónyi új munkanélküli enélkül is elég világosan tudja (majd) megfogalmazni érdekeit. A globális Big Brother korában tehát sokkal több ember részére világos propaganda nélkül is a dolog (illetve könnyebb a propagandát eredményesen átverni). Idő kérdése, hogy - ennek következtében is - mikor és hogyan tűnik el az "egyenlőség, testvériség, szabadság" jelszó. A (Nyugat-)Európai menekültpolitika új hajtásai, az esetleges újabb vasfüggöny már kétségkívül felmerült gondolata jelzés, és felkészíti a fejlett (itt értsd: gazdag) társadalmak polgárait a váltásra. Az elvek megszűnését, változását ideig-óráig persze takargathatja a tömegkommunikáció. Ma még ez a helyzet.

⁴ dr. Vágvölgyi Béla, Eötvös Gimnázium, 1960-as évek

Külső körülmények

Hatások

Egyetem

KISZ, újságszerkesztés -> balhé

(A KISZ többünk számára lehetővé tette a politikai és érdekvédelmi ambíciók [hatalom?] kiélését, a technikák gyakorlását. Messze nem ortodox kommunista gyakorlatunk azonban állandó összeütközésekre vezetett a "fehéringesekkel", melynek következményeképpen egy önálló újság kiadási előkészületei fegyelmi ügybe torkolltak).

Számítástechnika, ipar, Gerecs

(A politikai visszavonulás után dr. Benedek Pál hatására távolodtunk el a vegyészet fő csapásirányától, és érdekes módon már az első szárnypróbálgatásnál, a diplomamunkánál megérezhettük a konzervatív vegyipar ellenállását Gerecs akadémikus úron keresztül.)

Franciaország

Posztgraduális diákélet, Fast Fourier Transformation, Toulouse

(Apám párizsi kiküldetése adott lehetőséget 1 év kiruccanásra, amely - utólag nézve - egy életre szóló elégedetlenséget épített belém a hazai lehetőségekkel kapcsolatban. Az elegáns nevű transzformáció egy akkor frissen felfedezett algoritmust fed, amelynek alkalmazásával foglalkoztam a diákélet mellett fennmaradt szabadidőmben.)

Sureté Nationale (a francia elhárítás kezében)

(Kérdemteltem figyelmüket, és módomb volt kihallgatáson résztvennem, ahol szüleim 1945 előtti foglalkozását is kérdezték többek között [1971-ben], valamint besúgó szerepet is kaphattam volna az egyetemen.)

Állástalanság (ittthon)

(Friss hazatérőként, egyetemi viselt dolgaim miatt átmeneti nehézségeim voltak, majd némi protekcióval sikerült elhelyezkednem.)

- 1968, Sinkó: Optimisták

(A Prágai Tavasz és Augusztus 20., együtt olvasva a regényeit, és a nagyon intenzív együttlét Lukácsista bölcsesekkel meghatározó volt a későbbi felfogásomra, noha ebből a társaságból később, éppen pályám miatt kimaradtam.)

- Ipar vs. kutatás

(Pályaválasztási alapkérdés volt ez. A népgazdaság kemizálása volt éppen napirenden, és nyilvánvaló volt, hogy az iparvállalatoknál történnek a dolgok, csakis az ipar felé kell törekedni, ipari alkalmazásokkal kell foglalkozni. Ez határozta meg diplomamunkánkat, a szakítást az "ionbuckenceztetéssel", azaz a hagyományos vegyészti pályákkal.)

- termelünk, vagy fogyasztunk - melyik a cél?

(Franciaországi utam alkalmával már felmerült ez a kérdés, 68 után népszerű kérdésfeltevés volt, de akkor még nem ismertem [fel] kibontási lehetőségeit.)

- még nem bántottak annyira...

(Hazatérésem indokai között a disszidálásból következő családom elleni retorziók eshetősége mellett az játszott szerepet, hogy nem voltam eléggé megsértve az egyetemi fegyelmi büntetés miatt, és úgy tűnt, javítható a helyzet, sőt éppen rám várnak ez ügyben [is].)

szabadalom-szabvány

(Barátaim a két dolgot számomra érthetetlenül sokáig nem tudták megkülönböztetni. A szabadalmi ügyek szépsége fokozatosan bomlott ki, én ezen keresztül jutottam el a szakmai biztonsághoz.)

nyilvánosság, szerződés a társadalommal

(Az egyik legérdekesebb alapelv: a szabadalmat [kizárólagos jogot] az információ nyilvánosságra hozataláért cserébe adják. Szóval ez egy igen hasznos dolog.

biológiai szabadalmak

(Nagy jelentőségű fejlemény, hogy új genetikai típusú élőlényekre is kezdtek szabadalmat adni. v.ö. reveláció.)

kinek jó a gyógyszer? ha védhető, jó, ha nem....

(alapélmény: ipari szempontból az a gyógyszer jó, amely új, védhető. Ha csak jó - extrém módon fogalmazva - nem éri meg foglalkozni vele.)

dokumentáció (on line), nyelvek

(A számítástechnikai előképzettség és családi örökség (könyvtáros papa), valamint a szabadalmi szakma szerencsés találkozása önálló szakmai tekintély szerzésére adott lehetőséget. Nagy élmény 20-30 nyelvű dokumentum értelmezése fordítás nélkül.)

perek, jog, államigazgatás

(Az iparjogvédelem érdekes tartozéka a pereskedés, akár egy-egy fogamzásgátló hatóanyagával, akár egy szép ábrás védjeggyel kapcsolatban. Az ellenfél rendszerint a "civilizált nyugat", mi pedig a koppintók. A jogi ismeretek, az államigazgatás ismerete hasznos a magánéletben is, mint kiderült.)

Magyar Kémikusok Egyesülete, Magyar Iparjogvédelmi Egyesület

(A szakmai egyesületi munka pártmunkaként volt elkönnyelhető, megúsztam a pártot, de amúgy is nagy hatással volt rám ez a munka mindkét egyesületben.)

- kutatás vs. hasznosítás

(Alapkérdés volt, hogy [immár az iparon belül] vajon kutatni kell-e, vagy hasznosítani a kutatás eredményeit. Szerintem a szűk keresztmetszet ma is a felhasználásban, az alkalmazásban van. Döntő volt ez a felismerés egész későbbi pályámra. Visszatekintve minden tevékenységem egyértelműen erre vezethető vissza.)

- horizontális képzés

(Polihisztorszerepre képességeim nem tettek alkalmassá, de a tanulmányi szabadságok ösztönző rendszere és a sokfajta ismeret iránt igenis érezhető kereslet szerencsésen találkozott interdiszciplináris tanulási kedvemmel. Ma a menedzserlét egyik adója a széles horizontális képzettség. Így sok papírt, és némi tudást sikerült szereznem.)

- Római Klub

(Az első jelentések szépen beígérték a világvégét. Ezek a gondolatok természetesen nagyon benne vannak mai felfogásomban.)

- begyűrűzik

(Sokat hallott fogalom, sokat segített a globalitás megértésében.)

- a világ túlságosan műszaki

(Feltűnt, hogy a hazai mémökdőmpinget korábban Nyugaton megelőzte egy hasonló, majd a 70-es években a humán képzés új lendületet vett, és nyilvánvalóvá vált, hogy nem lehet a nagy problémákat kizárólag, vagy túlnyomóan műszaki felfogással kezelni.)

egy nyugati vállalat, más kultúra, más elvárás

(Új szakma, kezdő ügynök lettem, nagy élmény: a nyugati vállalat is küszködik ugyanazokkal a gondokkal, mint egy magyar, és ezt még a franciás lezserség és a latinos megbízhatatlanság fűszerezi. Magyarország nem célpia, a marginális jelentősége miatt szerepe alárendelt.)

nem vagyunk németek, de magyarok sem

(A magyar felfogásban a nyugati vállalat elsősorban német kultúrájú, a külföldieket itthon a németekhez mérik, innen a precizitáshoz, megbízhatósághoz való ragaszkodás. A "német értékeket" a franciák tudatosan nem vállalták, és ezzel a magyar elvárásoknak sem feleltek meg.)

kémeink viszont igen, legalábbis annak tűnhetünk

(Túl aktív, konfliktusokat sem nélkülöző munkám felkeltette a francia elhárítás figyelmét [régi ismerősök], és emiatt gondjaim lettek.)

nem kell minden levélre válaszolni

(Reveláció: a korábbi [német] kultúra megkövetelte a választ, de a "junk mail" korában kiderült, hogy kíméletlenül célrátörően kell a kapcsolatokat lezárni, illetve válasz nélkül hagyni a leveleket.)

a főnök pedig ...

(Amiből csak a következő fejezet következik, persze némi személyes tanulságok levonásával.)

Kirúgva

Pannonplast

kezdjük előlről

(Új egzisztencia-teremtés, sajnos kihagytam a vállalkozóvá válás [utolsó?] jó alkalmát, a romantikus nagyvállalati lélek győzött bennem.)

pénzfejés, OMFB stb, Világbank

(Egyik, jellemző feladat pénzok felhajtása műszaki fejlesztési tervekre, nem minden megalapozottság nélkül)

Provincia Hungária (ma: Pannonplast)

(Fontos fogalmak: management, hatáskör, kompetencia, KÜTEFA, piac, igazgatóság, főmérnökség, tolmácsolás, vegyesvállalatok, utazási terv, privatizáció, tőzsde [ez nem igazán sikerült], kommunikáció, training, team, profit center, SÜE [stratégiai üzleti egység], stb. Érdekes szerep: az ötletemberé keverve az udvari bolondéval: szabad kitalálni és javasolni dolgokat, de nem kell számítani a megvalósításra, és ezért felelősséget sem kell [lehet] vállalni. Nem vagyok ugyan a brancsban, de megbecsülnek.)

- üzletemesség

(Meglépetés volt számomra az a látszólagos igénytelenség, amivel az üzleti világban találkoztam. Sok múlik az emberi kapcsolatokon, és a gyorsaság a pontosság rovására is mehet. Másik nagy hatás az általános képzettségi és kultúráltsági szint különbsége a korábbiakhoz képest.)

- gerinchajlítgatás

(Nagy sokk. A kapitalista állami cég helyi főnökeinek gyarmati viselkedése rendesen alakította gerincemet. Lumbágó és csalaníkiütés voltak a fizikai következmények.)

- lakástámogatás

(Az isten lába. Jó kis állami vállalati rendszer. Eladtam magam, öröklakás van kilátásban, egyébként közepesen érdekesnek kinéző munka mellett. Később azután jobban sült el.)

- szemüveg

- kolesterin

(A menedzser egészsége!, vállalat vizsgálja!)

- kivehető fogsor

(Csak a nagyjavítás idejére!)

- Öböl-háború

(Akár Észak-Dél háború is lehetett volna, nagy színjáték, igazából az olaj a fontos, és először érzem először érezhető, hogy a szegény világ a gazdagnak útjában áll, miközben a szegények elpusztítására minden lehetőség meg is van.)

- Az üzleti világ és a jövő

(Vajon azt csináljuk-e, amit kellene, és mit is kellene [ld. az előadás vázlatát].)

Új helyzet,

(Hűtlenség a Pannonplast egyik vegyesvállalati partnerével.)

**adó, hitel, számvitel, könyvelő,
könyvvizsgáló**

(Kiderül, hogy még mennyi minden hiányzik az alapos menedzseri tudáshoz, munkaidő 50%-kal megnő, önállóság, végre egyszer jó telefonhelyzet.)

**ismét egy nagy üzleti gépezet csavarja
lettem.**

Malina János

Budapest, Krisztina krt. 13., 1122

Jelen sorok írója pályájának jellemzésére alighanem a "nyílegyenes" szó tekinthető a legkevésbé találónak. Már úgynevezett családi háttérrel halmozottan hátrányos helyzetbe - ún. hendikep - hozott a különféle versenyrajtoknál: szüleim mindketten sokszorosan frusztrált, döntésképtelen, magukból kilicitálni a minimumot sem tudó, ráadásul mindezt véget nem érő - és tettelegesséig menő - acsarkodásokban levezetni próbáló emberek - illetve ma már csak apám él. Gyermekkorom meghatározó élménye volt az abszurdnak való teljes kiszolgáltatottság, a tökéletes tehetetlenség érzése, a felém egyszerre sugárzó szülői bálványozás és a türelmetlenség, bizalomhiány; ehhez még hozzájött az igénytelenséggel súlyosbított anyagi szűkösség. Mindezekből kifolyóan, jóllehet az átlagosnál nyilvánvalóan jobb képességeimnek köszönhetően a tágabb külvilágtól is besöpörhettem a szülői istenítéssel látszólag összhangban lévő elismerő reakciókat, a könnyű sikerek sokkal többet ártottak, mint használtak. A fenti kontextusban ugyanis egy tudatosan fel nem ismert, ám annál rendíthetetlenebb meggyőződés alakult ki bennem kisebb értékűségemről, tehetetlenségemről, bárminő kompetitív szituációban biztos vert helyzetemről. Ösztönösen elkerültem minden olyan helyzetet, amelyben ezt megcáfoló eredményt, győzelmet, sikert könyvelhettem volna el - ha mással nem, fel nem készüléssel, ami nem mindig volt egyszerű, mert amúgy a görcsös jógyerekség mintaképe voltam). Végeredményben az következett mindebből, hogy semmiféle késztetésem sem volt arra, hogy a képességeimmel sáfárkodjam: hogy valamilyen érdeklődésemet vagy hajlamomat elmélyült munkával műveljem, s hogy adottság és munka kombinációjának eredményét próbára tegyem, értékét kitapogassam. Vagy egészen röviden: mivel amúgy szépecskén dicsérgettek, belül viszont egy merő vereség voltam, nem lett volna nagy üzlet valamit igazán elkezdni, kockáztatni és külsőleg is veszteni, miután a nyereséje esete szubjektíve nem jött szóba.

Mindez sajnos - minden bizonnyal nem véletlenül - a zenéhez fűződő kapcsolatomban nyilvánult meg a legvegytisztábban. A zene persze érdekelt, otthon állt egy ki tudja, honnan származó, Gustav Rösler K. u. K. Hof-Lieferant feliratú zongora, így hát szüleim zongorázni tanítottak. A sikertelenségtől - pontosabban inkább a sikertől - való rettegés, és a szüleimnek az a nyilvánvaló szándéka, hogy a ritka családi alkalmakkor "produkáljanak", eleve kizárta az intenzív előrehaladás lehetőségét. A kialakult képlet - nem gyakorolok, mert nincs sikerélményem, nincs sikerélményem, mert nem gyakorolok - persze jól ismert, csak hogy ebben az esetben legmélyebb hajlamaim ki nem éléséről, legjelentősebb tőkém módszeres elherdálásáról volt szó.

A nihilbe vezető útról, csodával határos módon, 18 éves korom táján kezdtem lekanyarodni. Valószínű, hogy ezt legnagyobb részét annak a középiskolai osztálynak - és osztályfőnökömnek, a

csodálatos Komlós Gyulának - köszönhettem, amely egy robbanás erejével szakított ki addigi környezetemből. A gondolati, morális, érzelmi behatások olyan koncentrációban és intenzitással érték ott, ami egyszeriben kárpótolt - már amennyire ez utólag lehetséges - az otthoni környezet alapvető hiányosságaiért. Az első fontos lépés 17 éves koromban az volt, hogy elkezdtem kórusénekesi pályámat; ez azután egy évtizedig volt fontos vonal az életemben. Egy-két évvel később pedig elindultam egy játékos irodalmi tévé-vetélkedőn, majd további két-három hasonló kvízben vettem részt, meglehetősen sikerrel. Ez alig túlbecsülhető jelentőségű fejlemény volt: a valódi megméretés révén kivívott siker élményének megismerése. Hamar kiderült az is, hogy bár hangom közepes, jó kórusénekes vagyok. Egészséges körülmény volt, hogy mindkét sikerágazatomban saját elhatározásból, kedvvel működtem, s elhatározásaim vezettek valahová. Valami nagyon messze persze nem, hiszen ekkorra már visszavonhatatlanul belesodrótam a matematikusságba: kivételes gimnáziumi osztályom matematikai tagozatú volt, s benne néhány kiugró tehetség mögött a jobbak közé tartoztam: világos volt, hogy simán fel fognak venni az egyetemre matematikus szakra. A "döntés" kockázatmentes mivolta jól kendőzte azt a tényt, hogy tulajdonképpen szó sem volt döntésről.

Említett sikerágazataimat persze nemcsak úgy választottam meg, hogy "hivatalos" érdeklődésemet és tevékenységemet ne érintsék, a vele kapcsolatban változatlanul fennálló alapgörcsöt ne oldják, az alapvető munkaképtelenséget ne enyhítsék, hanem úgy is, hogy ne igényeljenek tartós egyéni erőfeszítést (a tévé nem tartós, a kóruséneklés kollektív erőfeszítést igényelt), ezáltal megint csak érintetlenül hagyva munkaképtelenség-komplexusomat.

Mindezt, a sikerrel kecsegtető, de erőbefektetést igénylő és megméretéssel "fenyegető" irányoktól való - gyakran nevetségesen alacsony szinten megideologizált - állandó ellavírozási taktikát csak jóval később, 35 és 40 éves korom között ismertem fel a maga teljességében. (Két jellezetes példa egyetemi éveimből: a műfordítás és a nyelvészet. Eljártam Benedek Marcell műfordítás-szemináriumára, és felvételiztem általános nyelvészet szakra. Mindkettő nagyon érdekelt, és nyilvánvalóan egyikben sem voltam teljesen tehetségtelen. Mindkét esetben meggyőztem magam arról, hogy nem érdemes folytatni a dolgot.) Az első egészséges jelek után azonban mindenesetre - kiváltképp, hogy a matematikus szak "sikerese" elvégzése után immár letagadhatatlanná vált, hogy nem tudok mihez kezdeni magammal - egyre inkább szembenéztem a felmerülő kérdésekkel. Újabb, ezúttal már felnőtt módon megválasztott tanulmányokba kezdtem - elvégeztem a zenetörténet szakot -, lassan-lassan dolgozni is megtanultam. 1979-ben befejeztem tanulmányaimat a Zeneakadémián, 1981-ben diplomát, Szabolcsi-jutalmat és egy egyéves belgiumi ösztöndíjat kaptam. Belgiumból visszatérve, 1982-ben, 34 éves koromban ott álltam ismét a pesti aszfalton, majdnem tökéletesen pályakezdőként. Közben 1979-ben részt vettem a cseh ellenzékiekkel szolidarizáló első tömeges aláírási kampányokban, majd lelkesen Szetázni kezdtem, és egyéb helytelenségekben vettem részt a hétfői szabadegyetem látogatásától a szamizdat-terjesztésig. Az aláírásokkal sikerült kivívnom, hogy a Rádió néhány hónapig nem foglalkoztatott. Nyilvántartott ellenzéki lettem.

Korai élettörténetemet azért tártam elő talán fárasztó részletességgel, mert úgy gondolom, viszonylag ritka emberfajta-hoz tartozom, illetve tartoztam akkor, amikor az ellenzéki létforma kihívásával szembekerültem. Röviden szólva: olyan frusztrált ember voltam, aki ezt az állapotát felismerte, és akkor már nagy erővel próbálta felgöngyölíteni a problémáit, kifürkészni saját motívumait és tettenérni magában a rossz/gyermeteg/visszaeső/neurotikus reakciókat. Következésképpen talán viszonylag hiteles, vagy legalábbis érdekes beszámolót adhatok az ellenzéki dilemmájáról - Karinthyval szólva - az illető agyból nézve. (Mindazok tudniillik, akiknek ellenzéki-válása és marginalizálódása nem mentes a pótcselekvés mozzanatától, viszonylag ritkán engednek bepillantást az ezzel kapcsolatos kétségeikbe.)

* * * * *

Hogy világos legyen: semmiképp sem gondolom, hogy az ellenzéki-válás és marginalizálódás feltétlenül pótcselekvés. S az ellenzék soraiba való saját bekerülésem sem volt hasonlítható - bár külső, esetleges hatások is szerepet játszottak benne - a matematikus szakra való besodródásomhoz. Attól mindenesetre - ma is úgy gondolom: teljes joggal - mindig elfogott a pulykaméreg, ha közönséges gyáva és puhány alakok, akik semmiféle cél érdekében sem engedtek volna tökéletes konformizmusukból, bármiféle ellenzéki-séget, kockázatvállalást ex cathedra lelki elferdülésének bélyegeztek meg (saját erkölcsi elferdülésüket leplezendő, és a hatalom szája ízet tökéletesen eltalálva), nos, ettől az alpári magabiztosságtól (őket hívja Bibó hamis realistáknak egyébként) mindig úgy elfogott a pulykaméreg, hogy igazából nem is jutott eszembe: adott esetben bizony igenis lehetséges, hogy valaki legfőképpen lelki csődjeit akarja az ellenzéki gloire-ral kompenzálni. Pedig, visszagondolva, kezdettől fogva rendelkezéseimre állt egy-két szembeszökő példa.

Tulajdonképpen kísérteties, hogy választásaink, cselekedeteink önmagukban véve milyen keveset árulnak el a mögöttük rejlő motívumokból: azok ismerete nélkül pedig mennyire bizonytalan a róluk alkotható ítélet. Lehet embert ölni hősként és aljas haszonlesésből; lehet nagylelkűséget gyakorolni nagyvonalú önzetlenségből és kicsinyes bosszúvágyból. A szélsőséges katolikus álláspont szerint minden cselekedet, még a látszólag legönzettelenebb is, az önző érdeken alapul, hiszen mindig valamilyen nyereség vágya hajtja, ha más nem, akkor az üdvözülése. Ez a nézet persze csacsóság, hiszen végső soron bármilyen felelősség tagadásával egyenértékű. Ám az egyszer bizonyos, hogy a marginalizálódás, a biztonság, az anyagi előnyök feladása adott esetben rendkívül olcsó, ráadásul kifejezetten látványos módja annak, hogy nagyon meg lehessünk elégedve önmagunkkal, hogy rendbehozzuk önértékelésünk zavarait, sőt a társadalom kevés legjobbjá közé sorolhassuk magunkat. És legtöbbször nincs mód arra, hogy első pillantásra felmérjük a marginalizálódás valódi hátterét.

¹Hihetetlen áldozatokat hozhatunk magasabb célok oltárán anélkül, hogy abból bárki valamit is észrevenne.

A saját esetünkben persze semmivel sem egyszerűbb a helyzet. Ami engem illet, én a bevezetőben felvázolt jellemkohóból - kézenfekvő okokból, a levezetést hadd mellőzzem most - jól fejlett általános és erkölcsi maximalizmussal kerültem ki. Mármost ez nyilvánvalóan sokkal jobb dolog, mint az erkölcsi és az általános igénytelenség, tehát alapvetően vállalnom kell továbbra is. Nem árt azonban az óvatosság, hiszen mindig ott leselkedik a veszély, hogy kategorikus erkölcsi imperatívusznak tűntethetek fel a magam számára olyasvalamit, ami valójában alapos, bár tudatosan nem vállalt számítás eredménye. Azaz állandó éberséggel kellett (volna) megkülönböztetnem a bűzát az ocsútól, a bátorságot az esetleg gyávaságból meg nem tenni nem mert cselekedettől, az önámító szerepjátszástól. Ez a szétválasztás pedig nem könnyű dolog. Nincs is rá, azt hiszem, biztos kritérium. Dobszay László, egykori professzorom a Zeneakadémián - akitől a legváratlanabb pillanatokban lehet(ett) életre szóló érvényű útmutatásokat kapni - mondta egyszer, hogy amiképpen egy bonyolult zenei alakzat formatani interpretációja végső soron ízlés kérdése - csak éppen kiműveltnek és felelősnek kell lennie annak az ízlésnek -, ugyanúgy cselekedeteink erkölcsi elbírálásában is csupán saját lelkiismeretünk illetékes - csakhogy a lelkiismeretnek is kiműveltnek és felelősnek kell lennie. Attól tartok, ennél sokkal jobb recept nem létezik, és én sem próbálok mást, mint lelkiismeretemet, valamint élet- és önismeretemet egyre jobban kiművelni, és egyre felkészültebben csinálni ugyanazt.

Bennem is megvolt persze az az egészséges érzület, amely - ha van az emberben szemernyi őszinteség önmagával szemben - megkeseríti az önmagunk nagyszerűsége fölött érzett zavartalan örömet, s a marginalizálódást mint kompenzációt, pótcselekvést kevésbé kifizetődővé teszi; ez pedig a félelem. Félttem, amikor a 79-es petíciókat aláírtam. Mégis aláírtam őket, mert - bár valaminő mérlegelés itt is hiányzott - egyszerűen úgy éreztem, nem viselkedhetem "gyávábban", mint az a közeli barátom, aki az íveket elém tette. Jóval később ismertem csak fel a diszkrepanciát a között az - egyébként kezdettől fogva követett - elv között, hogy semmiképp sincs jogom megítélni/elítélni "kívülről"² azokat, akik egy nyilvánvalóan vállalható szöveget nem írtak alá², és aközött, hogy a magam számára - eleinte legalábbis - eleve nem találtam igazán jó lelkiismerettel vállalhatónak mást, mint a feltétlen aláírást. Később gyakran eljátszottam a gondolattal, mi lett volna, ha a kritikus napon, amikor az íveket elém tették, történetesen nem tartózkodom otthon. Az első két évben mindenesetre győzött a feltétlennek vélt erkölcsi parancs, már csak azért is, mert különösebb bajom nem lett, és a kezdeti félelem a megszokással jelentősen csökkent.

A lényeges változást stratégiámban 1981/82-es tíz hónapos belgiumi ösztöndíjam (hiába no, puha volt már az a diktatúra!) brüsszeli magánya hozta magával. Jóllehet továbbra is részt vettem, brüsszeli rezidensként, a honi ellenzékét segítő kisebb csínyekben, ott eszméltem rá hirtelen, hogy semmi más nem olyan fontos számomra, mint annak az igazolása - mégpedig elsősorban a

² feltéve, hogy az egyszerű nem helyett nem takaróztak nevetséges (pl. stiláris) kifogásokkal, és különösen, ha nem tették függővé az aláírásukat másokétól,

magam számára -, hogy másodikként választott élethivatásom, a zene immár valódi és jó választás volt. Szembenéztem azzal, hogy a helyzet nem igazán rózsás (életkor, bizonyos képzési hiányosságok, ezekből fakadó - ezúttal indokolt - önbizalom-problémák, a megfelelő "műfaj" megtalálásának nehézségei stb.), és úgyszólván egyik pillanatról a másikra megvilágosodott előttem, hogy vagy mindent felteszek erre a lapra, ennek a célnak rendelve alá minden mást, beleértve az ellenzéki tevékenységet is (mely esetben esélyem van arra, hogy egy évtizedekig nem remélt, nagyszabású, munkával kiküzdött és "felnőtt" sikert könyvelhetek el), vagy ellenkezőleg, az ellenzéki szerepléssel és más kézre eső, alkalmas eszközökkel addig tartom magam távol az alkotó tevékenység lehetőségétől, amíg egyszer csak valóban visszavonhatatlanul késő lesz, és akkor már sohasem fogom megtudni, rekedt-e bennem valamilyen lehetőség egyáltalán. Ez utóbbi alternatíva viszont tökéletesen elviselhetetlennek tűnt fel előttem, ezért szilárdan eltökéltem: meg fogom tudni. S ha a válasz netán negatív, akkor még mindig ráérek rezignáltan, de immár esetleg teljesen ésszerűen a marginalizálódás mellett dönteni, "feláldozni magam". Igazi, felelős döntés volt, az egyik legfontosabb az életemben.

A többé-kevésbé pályakezdőként a pesti aszfaltra lépésem és a Nagy Fordulat bekövetkezése között volt persze példa arra, hogy egybe-másba belemásztam, amibe tulajdonképpen nem akartam. A lényeg azonban az volt, hogy megtanultam nemet mondani. (Egy vallomás: előfordult, hogy suttyomban aláírást gyűjtöttem olyan petícióra, amit magam éppen jobbnak láttam nem aláírni.) Olykor nagyobb heccben is részt vettem, sokban viszont nem. Mindent összevéve nem lettem hivatásos ellenálló, és lassan megtanultam magam ezzel együtt elfogadni. Megváltoztam.

Ma, 1991-ben persze még mindig annak a kérdésnek a megválaszolásában munkálkodom, amelyre Brüsszelben "felesküdtem". Csak a játék vált időközben egyre izgalmasabbá, és én egyre jobban élvezem.

Hát ennyi.

DEFENZO-OFFENZIV UTÓIRAT - MÁSOKRÓL

Defenzíva

Mint utaltam rá, nem gondolom, hogy a marginalizált ellenzékben nem voltak olyanok, akik ezt az életformát felelősségteljes, bölcs megfontolásból - ha tetszik, hősiesen - vállalták. Minden erkölcsi elismerésem és tiszteletem az övék. Olyanok tartoztak ide, akik megtalált hivatást, pályát, biztos sikereket áldoztak fel, akik már bizonyítottak maguknak és másoknak. A demokratikus ellenzék nagy, máig ható erőssége volt, hogy akadtak ilyenek - nem is kevesen. De az is ugyanolyan tiszteletreméltó, ha valaki, aki különösebb hosszútávú ambíciók nélkül, élte a maga többé-kevésbé harmonikus vagy legalább megállapodott életét, egyszerűen úgy érezte: nem kussol többet, vagy úgy gondolta: többet használ vagy jobban érzi magát mondjuk szamizdatraktárosként, mint teszem azt háziasszonyként. Mint mindenben, itt is az arányok kérdése a fontos. Ha valaki képes mérlegre tenni: miről mond le miért, és ésszerű döntést hozni, akkor a döntése mindenképpen tiszteletreméltó. Baj csak a nem kiművelt, nem felelős döntésekkel van.

Offenzíva

Most nem keríthetem sort az SZDSZ-től való elhidegülésem történetére. Amikor a Mátrában erről beszélgettünk, Balassa Péter azt mondta, hogy ő kezdettől fogva távol tartotta magát a mozgalomtól, annak óhatatlanul bolsevik vonásai miatt.

Sokat gondolkodtam azóta ezen a radikális véleményen. Ideírom az ideiglenes végeredményt, amely, ha akarjátok, elég lapos: igenis, nem mindenki (lesz) bolsevik, aki beszáll egy mozgalomba (ezt persze nem magam miatt mondom), de talán, talán... talán minden mozgalom bolsevik legalább egy kicsit.

A következő Elmohán esetleg többet tudok mondani a tárgyról.

SZÓKRATÉSSZAL ÉS PLATÓNNAI MENÓN KERTJÉBEN
(Interpretációs kísérlet Platón Menónjához)
(Előadás-kivonat)

Marton Péter

Akadémiai ösztöndíjas
az ELTE BTK Általános Pszichológia Tanszékén,
1064 Budapest, Izabella u. 46.

Περὶ ἀρετῆς πειραστικός - Az erényről, próbálkozó módon, - a Thrazülloszra visszavezetett, kétezer éves hagyomány határozza meg így Platón Menón című dialógusának központi témáját és formáját. A dialógus tartalmaz azonban számos olyan részletet is, amelyből felépíthető a platóni életmű korai szakaszának tudás-modellje is.

Előadásomban olyan interpretációs elméletet kívánok bemutatni, amely egyrészt rekonstruálja ezt a modellt, másrészt megmutatja azt is, hogy ez a modell bizonyítottá is válik a dialógus során. Így, kétségbe vonva a hagyományt, meggyőződésem szerint a Menón valóban központi, filozófiailag nemcsak kérdéseket felvető, de válaszokat is adó központi témája a tudás, sőt ennél is továbbmenve a tudás tudása.

A dialógusban központi szerepet játszik a rabszolga-fiúval folytatott párbeszéd, ahol a menónbeli-Szókratész a négyzet megkettőzésének feladatán bemutatja, sőt állítása szerint bizonyítja, hogy minden ismeretszerzés valójában visszaemlékezés arra, amit a lélek korábban földi vagy Hádész-beli állapotában látott. Ez a "bizonyítás" azonban több kérdést is felvet:

- Tekinthető-e ez a beszélgetés valóban bizonyításnak, pontosabban megfogalmazva a kérdést és egyben visszautalva arra, amit előadásom elején célként tűztem ki, bizonyíttatik-e a visszaemlékezésről vallott tan a dialógus során.

- Hogyan kell értenünk azt, amit Szókratész állít, hogy ő egyáltalán nem tanítja, csak kérdezi a fiút, amikor - a beszélgetés tanúsága szerint - a fiú nem tesz nagyobb szellemi erőfeszítést annál, mint hogy meghatározza, hogy mennyi kétszer kettő, és lelkiismeretesen követi Szókratész útmutatásait.

E problémák végső soron természetesen ahhoz a kérdéshez vezetnek, hogy mit jelent a visszaemlékezés folyamata, de

hozzáfűzzük ehhez, hogy úgy keressük a választ, hogy az összhangban legyen a Szókratész által adott illusztrációval.

Kilépve először ebből a beszélgetésből, a dialógus végéhez fordulunk, ahol a menónbeli-Szókratész meghatározza, hogy mi a különbség tudás és helyes vélemény között. Szemben az antik filozófiában és Platón későbbi dialógusaiban is megszokott különbségtétellel, amely szerint a tudás és helyes vélemény szükségszerűen tárgyában kell, hogy különbözzék, e dialógus szerint, ahogy a Larisszába vezető út példája¹ is mutatja, tárgyukban megegyezhet a helyes ismeret e két forrása. A különbséget az jelenti, hogy amíg a helyes vélemény fennállása esetén bár helyesen cselekszünk vagy beszélünk, erről nem tudunk, addig a tudást definitség, körülhatároltság, a szükségszerűség tudata kíséri: ez és ez így van és így is kell lennie.

A tudás, tanítja továbbá a menónbeli-Szókratész, a bennünk meglévő helyes véleményből jön létre, és ami ahhoz kell, hogy a helyes véleményből tudás jöjjön létre, az a visszaemlékezés folyamata. A visszaemlékezés adja meg a szükségszerűség mozzanatát.

Hogyan történik mindez? - kérdezhetjük és ezzel vissza is fordultunk a fiúval folytatott beszélgetéshez.

A beszélgetés során a fiú hibás válaszok Szókratész általi megcáfolásával és végül azáltal, hogy Szókratész ténylegesen meg is mutatja a helyes megoldást, eljut ahhoz, hogy valóban tudja, mi a helyes megoldás. Ahhoz, hogy a fiú ne csak belássa, hogy a négyzet átlója kielégíti a megoldást, de azt is, hogy ez a megoldás szükségszerű és máshogy nem lehet a menónbeli-Szókratész által megmutatott feladatot megoldani, szükségesek a fiú számára egyáltalán szóbjöhető válaszok - amelyek végül is hibásaknak bizonyulnak. A fiú úgy elbizonytalanodik, hogy egy zsibbasztó rája áldozatához lehet leginkább hasonlítani, és csak ekkor mutatja meg Szókratész a helyes megoldást. A visszaemlékezés két szakaszra oszlik tehát. Ez a két szakasz egyébként elhatárolható azzal a két megjegyzéssel, amelyeket Szókratész a fiúval folytatott beszélgetésből kilépve azért tesz, hogy Menón számára világossá

¹A Larisszába vezető út értelmezése sok nehézséget jelentett számomra, ennek megoldásában nagy segítségemre volt Farkas János László hozzászólása az előadás során, amelyet ezúton is megköszönök.

tegye, hol tart éppen a dialógus. Az első szakasz destruktív jellegű, ez teremti meg a szükségszerűség mozzanatát, míg a második szakaszban a helyes megoldás, a pozitív ismeret felmutatásával létre is jön a tudás. Ez a második szakasz "ugrást" igényel, a helyes vélemény felszínre kerülésétől el kell jutni ahhoz, hogy belássuk, ez így van és csak így is lehet.

Még egy példát hozok itt fel arra, hogy a tudás valóban ilyen struktúrájú. A beszélgetés elején Menón úgy próbálja meghatározni, hogy mit jelent az erény, hogy felsorolást ad a különböző nemű, korú, társadalmi hovatartozású emberek testreszabott erényéről. Szókratész azonban mindenáron egyetlen definíciót akar, amely minden erényt egyszerre meghatároz. Az ilyen definíció azonban éppen a szükségszerűség mozzanatát tartalmazná: ez az erény és nem lehet más.

Végül meg kell mutatnunk, hogy a menónbeli-Szókratész nem egyszerűen bemutatja a tudás és visszaemlékezés itt kibontott fogalmát, de be is bizonyítja ezt, azaz a tudás tudásává "köti le" a visszaemlékezés felhasználásával.

Ahogy a mű számos interpretátora megmutatta: a Menónnal folytatott kezdeti beszélgetés, amely elvezetett a fiúval folytatott párbeszédig és magának ennek a beszélgetésnek az első szakasza analógnak tekinthető. Az is megmutatható azonban, hogy itt nemcsak az erény, de a tudás fogalmát illetően is elbizonytalanodik Menón. A geometriai példa után pedig Szókratész, a hipotetikus módszerrel élve azt is megmutatja, miként lehetséges tudáson kívül helyes ismeret - a helyes vélemény révén - és ez ugyancsak hozzájárul ahhoz, hogy a tudás fogalmát a maga szükségszerűségében láthassuk. A pozitív ismeretet Szókratész isteni forrásra - például papokra és papnőkre - vezeti vissza, miként ezt az erény esetében is tette.

Ezzel megmutatjuk, hogy a dialógus során nemcsak megismerjük a tudás fogalmát, de ez maga is tudássá válik.²

²Interpretációm elkészítésében, a filológiai munkákban felbecsülhetetlen segítséget kaptam Tengelyi Lászlótól.

Munkám egy korábbi változatának elolvasásával és kritikai megjegyzések megtételével további segítséget kaptam Bodnár M. Istvántól, Pléh Csabától és Simon Gábortól. Az előadás során az ELMOHA minden résztvevőjétől számos hasznos tanácsot kaptam. Minden segítséget ezúton is nagyon köszönök.

A VÁLSÁG FILOZÓFIÁJA ÉS A VÁLSÁG TUDOMÁNYA

Ropalyi László

ELTE TTK Társadalomtudományi Kabinet
1088 Budapest, Rákóczi út 5.

Ez egy

bevezetés, amelyből megtudjuk, hogy szerző álláspontja szerint társadalmi válságok sajátos vilásképekkel járnak együtt; továbbá, hogy eme vilásképek kölcsönös kapcsolatban vannak az adott válságkor kultúrájának minden termékével - így filozófiai eszmékkel, megközelítésekkel vagy rendszerekkel ugyanúgy, mint tudományos elvekkkel, módszerekkel, elméletekkel. E végtelen kollekciónak a jó Arisztotelész nyomán kiválasztunk három jellemző filozófiai attitűdöt - kritikai, krízisai alias posztmodern, dialektikus -, s álmélkodunk majd keveset válságfelőli arculatukon. Mindenekelőtt azonban arról szeretnénk szólni, hogy a termodinamika lényeges elemeiben, sőt egész természetében oly szorosan kötődik a válság vilásképeinek változataihoz, hogy bizonyíthatónak látjuk ama állításunkat, melyszerint a termodinamika a válság tudománya.

Talán ez már elég is egy bevezetéshez. Holott mindezidáig - főként taktikai okokból - még fel se vetettük azt a kérdést, hogy egyáltalán lehetséges-e egy bevezetés? Vajon nem bevezetés-e minden (szavunk, gondolatunk vagy gesztusunk) valami máshoz (szóhoz, tethoz, némasághoz)? Vajon merre indázik el a bevezetések eme, legalább megszámlálhatóan végtelennek tetsző láncolata? Hogyan megy végbe mégis e végtelennek egyre való kontrakciója, s mondjuk egy szokatlanul érthető szó vagy gondolat akad fenn a végeérhetetlen szöveg réseiben?

Miféle szöveg ez? Egyáltalában erről volt szó az "igazi" bevezetőben? Mi köze mindennek a termodinamikához? - kérdezhetsz joggal a türelmes Olvasó. Nekem

ez már sok

! Megértjük, így gyorsan tárgyunkra is térünk. Először a termodinamika természetének leírásával próbálkozunk. Tehát:

1) A termodinamika a legtöbb természettudománytól eltérően nem rendelkezik valamiféle egységes, szilárd, minden művelője által lényegében elfogadott változattal. Jószerivel minden igazi termodinamikus a saját, eredetinek tartott elgondolásait fejtegeti, az alapoktól kezdi felépíteni az egész elméletet és igényt tart arra is - s ezt nem lehet eléggé hangsúlyozni -, hogy az általa előadott verzió az egyetlen helyes, az igazi változata tudományának. Így a termodinamika, történetének minden szakaszában, irányzatokra bomlik, létezése tipikus formájaként az alapvetően eltérő irányzatok közötti - nemegyszer kíméletlen - harcot azonosíthatjuk. Ezen a területen rendkívül sok indulatos, mogorva, gőgös, sértődött el-nem-ismert zsenivel lehet találkozni. Teljesen természetes, hogy az eltérő irányzatok hívei külön folyóiratokat, kiadókat részesítenek előnyben, nem járnak el egymás konferenciáira, (látszólag) tudomást sem vesznek egymásról, hacsak az átállókról nem...

Jelenleg - a figyelembe vett szempontoktól függően - mintegy 15-20 fontosabb termodinamikai irányzatot lehet megfigyelni. Az irodalomban szinte már hagyománya van az irányzatok elkülönítésének és összehasonlításának.¹ Vajon mi a magyarázata - ha van - e különös viselkedésnek? Mivel az irányzatosság ilyen mértéke a természettudományokban szokatlan - még a kvantumfizika sem szégyenkezhet ennyi változattal -, evidensnek látszik feltevésünk: ez bizonyára a termodinamika legsajátabb természetére utal.

2) Az egyes irányzatok eltérő alap és származtatott fogalmakkal, különböző matematikai-logikai szerkezetekkel, más-más tipikus alkalmazásokkal dolgoznak. Ez a módszertani sokféleség kérdésessé teszi, hogy egyáltalán tudományról van-e szó, s ha igen hányról? Klasszikus pozitivistá tudományfilozófiai alapokon álló termodinamikusok válasza szerint az egyik irányzat (nevezetesen a sajátjuk) tudományos, a többi pedig hibás, tévelygő, tudománytalan. Mindazonáltal konkrét kísérleti tapasztalatokra, vagy egyértelműen megítélhető logikai hibákra való hivatkozások a legritkább esetben erősítik az efféle állításokat. Annál több ideológiai tartalom nyilvánul meg az álláspontokban. Így a racionalitás egyetlen és univerzális változatának elfogadása (és kisajátítása) igen jellegzetes tünet, de ugyanakkor jellemző az eme választásról való megfélekedés is.² Így persze önkényes és lényegében értelmezhetetlen marad a választás maga: miért és miként fogadjuk el inkább az egyik irányzat álláspontját mások ellenében?

Feyerabend anarchista ismeretelmélete³ feleslegessé teszi a választást. Tudományként bármi elmegy. Minden irányzat lehet tudományos, a közöttük lévő alapvető módszertani eltéréseket indokolhatják - ha kell - a társadalomban érvényesülő különböző hagyományok, szokások, racionalitások. A termodinamika - éppen irányzatai révén - a feyerabendi tudomány tipikus változata; irányzatai lényegében összemérhetetlen, önmagukba záródó külön tartományok.

Am, ha jobban meggondoljuk, az egyetlen módszer abszolutizálása s az egynek ilyen közvetlen módon való megsokszorozása nem is tűnik két egymástól radikálisan különböző megközelítésnek s így egyaránt alkalmatlanok ama nézet cáfolatára, melyszerint, ha a termodinamika tudomány, akkor egy kifejlődött, hosszan tartó válságban lévő tudomány.

3) A termodinamika módszertani sokfélesége összhangban van tartalmával. Sok fizikus szerint a termodinamika a fizika egyik fejezete, amely a termikus jelenségek leírásával és értelmezésével foglalkozik. Ezzel szemben Fényes Imre nagyszerű elemzéseiben világosan kifejtette, hogy a termodinamika nem egy részterület, hanem "a fizika egészét átfogó diszciplína, a fizikának energetikai szemléletű tárgyalása"⁴. Minden termodinamikai irányzatban központi szerepet játszik az energia (entrópia, entalpia stb.) fogalma. Használatának jelentősége abban van, hogy segítségével a termodinamikában képesek vagyunk összehasonlítani és együtt figyelembe venni az egy rendszerben egyidejűleg ható, de alapvetően eltérő (pl. a fizika eltérő diszciplínáiban tanulmányozott) fizikai kölcsönhatásokat és folyamataikat. A termodinamikát így világosan megkülönbözteti a fizika diszciplínáitól, hogy összetett rendszerek együttesen zajló többféle, de egymással egyértelműen összemérhető változása érdeklí.⁵

4) Mindezek mellett a termodinamika minden változatára jellemző a maximális általánosításra való hajlam. Gyakran találkozunk olyan gondolatmenetekkel, melyek (összesen) egy megfigyelt (vagy elképzelt) esetből azonnal minden fizikai rendszer összes folyamatára érvényes törvényre következtetnek. Ilyenformán természetesen a termodinamika filozófiai jellegű kijelentéseket is magába fogad, vagy kimond ilyeneket - igaz a néha inadekvát fizikai nyelven szólva. Egy-egy irányzat saját világgépet épít ki, s az irányzatok közötti tudományos mezben lefolytatott viták, küzdelmek jószerivel mindig e világnézeti (és nem fizikai) kérdések körül zajlanak.

Mindazonáltal az eltérő irányzatok világgépei figyelemre méltó közös tartalmakat is hordoznak. E közös termodinamikai világgép jellemzője az eltérő minőségű, de összehasonlítható és összemérhető kölcsönhatásokban résztvevő objektumok, összetett rendszerek feltételezése. Ezek eltérőek, de nem függetlenek, együttlétezésük során megőrzik különbségeiket, sőt eközben világuk komplexitása nő. Új entitások, újfajta rend jöhet létre, teleológikusan működő erők kormányzása alatt, az egész rendszerben zajló kollektív folyamatok révén. A sok világának olyan ontológiája ez, melyben a sokaság különféle elemei közötti szükségszerű összefüggések miatt valamiféle egység is érvényre jut. Ez a világgépfelfogás alapvetően eltér a klasszikus mechanikai világgéptől, amelyben az 'egy' abszolút uralma érvényesül, megszüntetve (és lehetetlenné téve) az egymástól minőségileg különböző objektumok létezését. A két világgép vázlatos összehasonlítását szemlélhetjük a túloldali táblázatban.

5) A termodinamikai világgépnek az évszázadokig uralkodó mechanikai világgéptől való elszakadása az 'egy' és a 'sok' világának elválásán alapul. Ugyanakkor feltűnő, hogy a termodinamikai világgép kialakulása és látványos sikerei társadalmi válságperiódusokhoz kötődnek. Ilyen egybeeséseket találunk például a klasszikus termodinamika XIX. század közepi kialakulása, az irreverzibilis termodinamika 1930-as, 1945-ös, s a korai 70-es évekbeli fejleményei s eme korok társadalmi-gazdasági-ideológiai válságjelenségei között. Ennek alighanem az az oka, hogy a társadalmi-gazdasági válságok során a társadalom által igényelt és kitermelt világgépek és a termodinamika világgépe nagyon hasonlítanak - mindkettő a 'sok' világról szól. Így kölcsönösen támogathatják egymás érvényességét, átvéve egymástól elemeket s a világnézeti, ideológiai szférában pozitív visszacsatolást működtetve, megerősítik egymás eszméinek evidenciáját.

Válságok során a társadalmi rendszer elkülönült - s korábban függetlennek vélt - elemei szükségszerűen összefüggőkké, egymásrautalókká és egymásrautaltakká válnak. Meg nő az egyformaság és a kooperativitás értéke, az elkülönülés, a függetlenség és az individualitás rovására. Teleológikusan érvényesülő, közösen elfogadott remények élnek a válságból való kilábalásról, az új, a szerveződő rendről, s sokszor még azt se bánják, ha eközben az általános hatalma kíméletlenül maga alá gyűri az egyént.

Világgépeik eme hasonlósága alapján a termodinamikát a válság értékrendjét hordozó, azt a fizika nyelvén kifejező, s egzakt formában tanulmányozó tudománynak tekinthetjük. Amit a termodinamika természetéről mindezek után mondhatunk: a termodinamika válságban lévő tudomány és a válság tudománya.⁷

A mechanika és a termodinamika világképeinek összehasonlítása

Mechanika

Termodinamika

OBJEKTUMOK

tömegpontok

összetett rendszerek

azonos minőségűek

eltérő minőségűek

egyfélék együtt

többfélék együtt

egy tulajdonsággal

több tulajdonsággal

jellemezhető

lokalizáltak

nem-lokalizáltak

KÖLCSÖNHATÁSOK

egyfélék

többfélék

lokalizáltak

nem-lokalizáltak

HATÁSOK ÖSSZEFÜGGÉSE

kvantitatív

kvantitatív és kvalitatív

függetlenek

összefüggők, kooperatívak

alapfogalmak: tömeg, impulzus..;

energia, entrópia

TÖRVÉNYEK

kauzálisak

teleológikusak

REND

eleve adott (pl. Istentől)

szerveződő (pl. véletlen)

EGYETEMESSÉG

kétségtelen

választott és vállalt

A VILÁG

az 'egy' világa

a 'sok' világa

6) Ha most valaki azt mondaná, hogy: Hm..., nem túlságosan leegyszerűsített elgondolása-e mindez a válság kérdéskörének? Erre azt felelhetnénk: Hajaj, de még mennyire az! Ámde a nagy Arisztotelész szerint mindennek van eleje, közepe és vége. E zseniális meglátás legalább egyik alapvető következményét szeretnénk most felhasználni. Eszerint minden változás szemlélhető a lehetőség, a megvalósulás és a megvalósultság pozíciójából is. Úgy tűnik, hogy a válságok lövészárkaiban bukdácsoló gondolkodók tipikus szemléletmódjai is elrendezhetők a nagy görög válságszakértő rendszerét követve. Talán így:

A) A kritikai attitűd erősen kötődik ahhoz a fennállóhoz, amelynek a bírálata akar lenni, amelynek a lehetővé való változásai és változtatásai érdeklik és éltetik. Válságkorokban megszorodnak a kritikai filozófiák (az értekezések helyett), legtöbbjük érzéketlen a valóságos változások problémáira. Az 'egy' pozitív vagy negatív uralma még kifejeződik itt.

B) A folyamatban lévő változások iránti érzékenység eloldja a nézeteket a fennállótól. Ezzel eltűnik a szilárd pont, a referencia, az egyetlen valóság kontrollja, a valóság pluralizálódik és relativizálódik. Az ekként gondolkodó nem lát ki a folyamatból, elvesz az összehasonlítás értelme vagy lehetősége. Ezt az álláspontot mondhatjuk krízisainak is, hiszen a legmélyebb válság sajátos terméke, de lényegében hasonló képet mutat a posztmodern világfelfogás is. Itt a 'sok' világa nyilvánul meg. A kritikai-krízisai határán utópiák tűnedeznek elő.

C) Ha a változás mint végbement, a válság mint lezajlott, a cél mint elért, a valóság mint megváltozott jelenik meg előttünk; vagyis ha észrevesszük a folyamatokból kibontakozó (hát persze, hogy általában kedvezőtlen) tendenciát, az esélyek, alternatívák, értékek egyenlenségeit és egyenlőtlenségeit, ha összemérve az összemérhetőket a jelent, mint megtörténtet értjük meg és fogadjuk el, amelyből elképzeljük vagy eltervezzük a megvalósuló jövőt, akkor kikerülve az 'egy-sok' dilemmájának vonzásából, talán szomorún, de eme dialektikával lépünk túl e mai kocsmán. Hallgassunk néha barátainkra, a termodinamikusra is!

Ez minden.

Jegyzetek

¹Néhány elemző dolgozat:

L. de Sobrino, Some recent developments in thermodynamics, *Can. J. Phys.* 55 (1977) 277-292

W. Muschik, Thermodynamische Theorien, Überblick und Vergleich, *Z. angew. Math. u. Mech.* 61 (1981) T213-T219

G. Lebon and P. Mathieu, *Int. Chem. Eng.* 23 (1983) 651-662

G. Astarita, Historical and Philosophical Background of Thermodynamics, *Ind. Chem. Eng. Fundam.* 16 (1977) 138-143

Martinás K., Transzportfolyamatok irreverzibilis termodinamikai elmélete és alkalmazása a szupravezetők vizsgálatában, *Kandidátusi dolgozat*, Budapest, 1981

²Lásd pl. C. A. Truesdell, *Rational Thermodynamics*, (McGraw-Hill, New York, 1969). Persze, itt nemcsak a racionális termodinamikára gondolunk; más irányzatok saját értékeik védelmében hasonlóan járnak el.

³P. Feyerabend, *Against Method*, (NLB, London, 1975) és *Science in a Free Society*, (NLB, London, 1978)

⁴Fényes I., *A fizika eredete*, 90. old. (Kossuth, Budapest, 1980)

⁵Lásd pl.: L. Tisza, *Generalized Thermodynamics*, (MIT Press, Cambridge, 1966)

⁶Mondjuk pl.: I. Prigogine és I. Stengers, *Order Out of Chaos* (Heinemann, London, 1984)

⁷Mindezekről valamivel részletesebben is írtam a *Thermodynamics: History and Philosophy* c. könyvben a 424-439 oldalon (eds.: K. Martinás et al., World Scientific, Singapore, 1991) megjelent dolgozatomban.

Tóth János

Gödöllői Agrártudományi Egyetem
Számítástechnikai Tanszék
Gödöllő, Péter K. u. 1., 2103

Nem tudnék arra vállalkozni, hogy mindent átfogó (rög)eszmerendszert ismertessek, mint például Kampis Gyuri, vagy arra, hogy technikai eszközök nélkül egy tudományág aktuális problémáiról beszéljek, mint ahogyan ezt Hraskó Péter tette a kvantummechanikával, vagy eszme-láncsszemeket horgoljak össze lenyűgözően, mint Balassa Péter. Ezért inkább azt tűztem ki célul, hogy valamiféle szellemi önéletrajzot adjak elő. Az ilyennel szemben viszont felhozható (amint azt Balassa Péter példával is illusztrálta), hogy teljesen érdektelenek lehetnek olyan részletek az ifjabbak számára, amelyek számunkra annak idején rendkívüli fontosságúak voltak. Ez az állítás politikához és ideológiához jobban kötődő emberek esetén igaz lehet, az én önéletrajzomról azonban nyilvánvaló lesz, hogy korhoz sokkal kevésbé kötött (leszek majd kevésbé finom is), mint egy bölcsészé.

Az előadás címéről rövidesen ki fog derülni, hogy egy folyóirat címe volt; addig is használjuk így: beszélni fogok azokról a dolgokról, amelyek tevékenységemet alkották (EZ), a körülményekről és az intézményekről, amelyek között és amelyekben mindez zajlott (AZ). El fogom mondani, hogy mit tartok egy-egy időszak EREDMÉNYének, és mi miatt van, vagy volt HIÁNYérzetem.

Alkalmazott matematikusnak tartom magamat (hangsúly mind a két szón). Sokat beszéltünk az elmúlt napokban posztmodern művészetről és (társadalom)tudományról, sőt Érdi Péter nem átallotta fölvetni a posztmodern természettudomány fogalmát sem. Ebben a vonatkoztatási rendszerben tekintve az alkalmazott matematika határozottan, (és kétségbeesetten) modern, standard, nemgödéli. Feladatát csak úgy végezheti el, ha nincs tekintettel a paradigmák szétesésére, és a racionalitással szembeni kételyekre. (Ez mesteremberekre vonatkozik, természetesen, nem egy Arkhimédészre, vagy egy Newtonra.) Az (ELMÉLETi) fizikusétól tevékenységem abban különbözik, hogy nem tudok elegendő fizikát, és hogy az alkalmazási terület mélységesen nem érdekel. (Ez utóbbi kijelentés természetesen félreérthető és félreértendő, ecélből majd még tovább magyarázgatom egy kicsit.) Egy megjegyzés a HAGYOMÁNYról, összejöveteleink egyik kulcsszaváról: Magyarországon a II. világháború előtt legfeljebb csak Farkas Gyula, Egervári Jenő és Jordán Károly nevét említhetjük, mint alkalmazott matematikusokét, aminek alapvető oka a magyar ipar fejletlensége; ez a tudományág ugyanis a füstös levegőt szereti: Angliáét, USÁét, sőt a(z írás közben megszűnni látszó) Szovjetúnióét.

A konferencia résztvevőire tekintettel úgy kezdem, hogy az Eötvös József Gimnáziumba jártam Lázár Jóskával egy osztályba, s az ELTE TTK matematikus szakán folytattam, Malina Jánossal egy évfolyamban. (Abban a különlegesben, amelynek névsora Lovász Laciéval, Pósa Lajoséval, Pelikán Jocoéval kezdődött, de említhetném sok más mellett Laczkovich Miklósét, is akinek nevéből éppen most hangos a világsajtó. De az évfolyamról majd (Malina)

János többet fog mesélni. Tanáraink közül hadd említsem meg szeretettel legalább az elhunyt kiválóságokat: Hajós Györgyöt, Rényi Alfrédot, Rényi Katót és Péter Rózsát, végül a szomorú véget ért Fodor Jánost, alias Tapsit, aki akkor egyik legjobb gyakorlatvezetőnk volt. A Dialógusokat, a Leveleket és a Naplót nyilván minden jelenlévő ismeri, viszont hadd hívjam fel a figyelmet arra, hogy a Bevezetés a geometriába a magyar stílusművészet egyik csúcspontja.

Az egyetemen kezdtem el (a középiskolai német és orosz után) nyelveket tanulni, angolt és eszperantót. Ez utóbbiból egyéves, heti két órás tanfolyam elvégzése és egy tíz napos tábor után felsőfokú vizsgát tettem és a későbbiekben cikkeket, versfordításokat és riportokat közöltem. A racionalitásba vetett hitem egyik első megrendülése is e nyelvvel kapcsolatos: teljesen nyilvánvaló (ezt egy másik alkalommal megmutathatom), hogy az eszperantó a legalkalmasabb a világnyelv szerepére, de ez a kutyát sem érdekli. Az angolszászok (súlyos anyagi érdekeket kifejező) nyelvi imperializmusa minden más megoldást félresöpör. Valószínűleg az eszperantónak is (amint például a Bolyai-díjnak is) az első világháború ártott meg igazán, s mára már csak egy utazást segítő eszköz lett belőle (annak nem utolsó). (Ami általában a nyelvek hasznát illeti: igazán egyszer éreztem, hogy jók valamire, amikor a házmasterünk számára lefordítottam egy gyógyszer használati utasítását.)

Talán ennél az időszaknál érdemes részleteznem a kor iránti érzéketlenségemet. Nem fogtam fel, hogy mi történt 68 tavaszán és őszén, vagy 77-ben. Amikor mások lengyelül kezdtek tanulni, én románul. Amikor gondosan megterveztük, hogy gyermekünknek valamilyen különleges, egyedi keresztnévet adjunk, akkor megtaláltuk azt, amelyik az egyik leggyakoribb lett. Egy réges-régi, inkább szakmai beszélgetésen pedig biztosan állítottam Kis Jánosnak, hogy tökéletesen reménytelennek és értelmetlennek tartom küzdelmüket. (Azon ritka esetek közé tartozott, amikor tudtam (amennyire tudhattam 9 évesként), hogy mi történik: 1956.) Gondos mérlegelés után jelenlegi lakásunkat is sikerült úgy kiválasztani, hogy a leghomogénebb lakótelepen lakunk, igen sok ismerőssel - például Ropolyi Lacival - körülvéve.

Az egyetemi évek ismertetésére visszatérve meg kell említenem, hogy ezidőtájt hallottam először Kalmár Lászlót, akit az alkalmazott matematika szószólójaként ismertem meg, és ekkor találkoztam (nyári gyakorlaton) Juvancz Iréneusszal, aki lényegében egymaga érte el, hogy Magyarországon az orvosok felfogják, hogy statisztikára ("biometriára") szükségük van. Konferenciák, egyéb összejövetelek jellegzetes alakja volt, bár ő maga nem volt nagy tudós, számomra egyrészt ő a posztgraduális ismeretterjesztés mintaképe, másrészt számtalan közelebbi matematikus munkatársával együtt engem is abba az irányba terelt, hogy képesek legyünk megérteni más szakembereket, formalizálni és megoldani bizonytalan formában megfogalmazott problémájukat (többnyire saját tudományos teljesítményünk rovására).

Medgyessy Pált, sajnos, személyesen nem ismertem, (visszatartott tőle, hogy külsőleg anyira hasonlított Paul McCartney filmbéli nagyapjára). Azt hiszem, hogy rendkívüli csendessége és szerénysége ellenére ő a magyar alkalmazott matematika egyik kiemelkedő alakja volt.

Az egyetem végzése közben (természetesen az egyik itt jelen lévő - átfutó -, Lázár Jóska révén) ismerkedtem meg a SOTE Orvosi Vegytani Intézetével, ott Csányi Vil móssal, akinél 1971 és 1973

között dolgoztam. Ezen a helyen fordult elő velem először és utoljára, hogy fő tevékenységem szabadon választott és kötelező része egybeesett: a biológiai tanulás matematikai modelljeivel foglalkoztam. Amit itteni eredménynek tekintek, az mégis a mellékes területekre esik: egyrészt biokémiai kísérleteket folytattam (bár közölhető eredmény nélkül, látszatra mégis úgy, mint a nagyok), és elméletet tanultam nagyrabecsült kollégáktól, valamint a TTK-n Biró Endre kiváló előadásain. (Egy módszertani fogása nagyon tetszett, most közreadom, később esetleg fölhasználom: az előadásokra előre el kellett olvasni jegyzetének néhány fejezetét, és ott már csak a kiegészítéseknek és a kérdéseknek volt helye; így elég volt az egyébként kevésnek tűnő óraszám. Akkor és ott ez a rendszer működött.) Büszke vagyok Straub F. Brunótól kapott négyesemre is. Időben ez a korszak a biokémia egy csúcspontja után helyezkedett el, de a lelkesedés még tartott mindenkiben. Mindazonáltal, a biokémia volt az első, ahol találkoztam azzal a motívummal, hogy pillanatokon belül stréberre válhat az ember: csekély igyekvéssel könnyű kényelmetlenné válni a többség számára. (Nem meglepő, hogy a Schrödinger-egyenlet és az enzimkinetika volt két olyan terület, amelyeket megérteni akarván gondokat okoztam.) (Időben később esett meg, hogy otthagytam a kiváló eszperantó újság szerkesztőségét, mivel a főszerkesztő nem volt hajlandó - mert nem volt képes - a szerkesztőbizottsági üléseket eszperantóul tartani.)

A tudományos módszertan volt a másik terület, ahol sikerült (túlságosan is?) előrehaladnom. Az arisztokratikus matematikus-neveléshez nem tartozik hozzá a könyvtárak, folyóiratok, referáló folyóiratok, különlenyomatkerés, levelezés ismertetése; az ember ezeket születésénél fogva tudja, s ha meg nem, akkor úgysem számít. (Minek kell annak az embernek telefon, akinek még telefonja sincs? - Miért kérdi, ha nem tudja?) Az OVIban viszont - részben főnököm hosszú távolléte miatt - módomban volt ezekkel a dolgokkal megismerkedni. A néhány sorral fentebbi kérdőjel arra utal, hogy sokszor úgy érzem, hogy a módszerek (nyelv, programnyelv, egy új divatos matematikai terület stb.) semmire sem jók, csak időhúzásra, a feladatok elodázására. Ennek oka, persze, lehet az is, hogy nem tudtam elsajátítani egyet sem igazán jól az egyetem elvégzése óta.

Hosszú és fontos korszak következik: a SOTE Számítástechnikai Csoportja, ahol 1973 és 1981 között dolgoztam. Itt már határozottan kettévált a kötelező és a szabadon választott (tűrt). Kötelezőként részben Juvancz-féle statisztikai lelki klinikát tartottam fent, részben a legkülönbözőbb szinten oktattam az orvosokat. Talán itt volt a legkevésbé értelme a munkahelyem iránti vélt lojalitás megnyilvánulásainak, ugyanis (ellentétben az OVI-val) itt már (nem a csoporton belülről, hanem kívülről) érezhető volt az az általános felfogás, hogy aki nem orvos, az nem ember. Nem vállalkozom A SOTE SZCS története című tragikomikus bohózat megírására, (csak megemlítem, hogy itt formálisan is munkatársi viszonyba keveredtem Érdi Péterrel, valamint Hárs Verával, s így hárman egészen kiváló, alkotó légkört teremtettünk egymás számára) inkább áttérek a választott munkámra. Már OVIs koromban bekapcsolódtam kémiai reakciók sztochasztikus szimulációjába és modellezésébe, amit Érdi Péter és Sipos Tamás kezdett el 1971-ben - 4-5 évvel azelőtt, hogy bárki a világon hasonló általánossággal űzte volna ezt a témát. (Publikációs stratégiánkkal, körülményeinkkel és tapasztalatlanságunkkal azért elértük, hogy mást tartsanak számon elsőnek a világon.) Ez volt a

reális része az önként vállalt munkának, ami később kiterjedt a formális reakciókinetika egész területére. Az irreális vagy ideális részében leginkább racionális mechanikáról és termodinamikáról álmodtunk, szemináriumokat tartottunk (a jelenlévők közül például Ropolyi Laci is résztvevője volt ezeknek), könyvvázlatot készítettünk. (Ez utóbbit a lektor elutasította azzal, hogy az elmélet ideológiailag kifogásolható, mert idealista [tényleg plátóni], s ezzel egyrészt megkímélt bennünket hatalmas mennyiségű munkától, másrészt szabaddá tette maga számára az utat egy hasonló témájú könyv megírásához. Hála néki! [De igazán!]) Az elmélet által inspirálva fölvázoltuk az általános makroszkópikus folyamatok (ÁMF) általános elméletének körvonalait. Ez egy igazi modern és titáni terv volt, egy nagyregény: azt képzeltük, hogy létre tudunk hozni szintézis útján egy általános, deduktív elméletet, amelyből (szépen szólva) a makroszkópikus jelenségek minden modellje, leírása specializálással megkapható. A feladatnak sem lehetlensége, sem értelmetlensége nem merült fel; szerencsére munkát is csak annyit fektettünk bele, amennyit egy átlagos magyar kutató egy másodlagos témájába, tehát sokat nem veszítettünk vele. Mindenesetre Truesdell, Noll és az ARMA eléggé megfertőzött bennünket. (A bölcsészek olvassák el erről Vekkerdi László kötetének megfelelő fejezetét.) Ez tükröződik is az egyetlen kézzel fogható termékben, ami a szeminárium eredményeként létrejött: egy közös cikkben a makrofizika jelölésrendszeréről. (Szerzők: Tóth J., Réti P. [igazoltan távoll], Ropolyi L., Érdi P. és Valkó P. [véletlen, hogy nincs itt; nem metrózik?].)

Tanulságosan rávilágít az alkalmazott matematikusi munka természetére egy ezidőből való kudarcom. Éppen Érdi Péter édesapjától eredt a feladat: hogyan lehet optimálisan kiszabni cipőalkatrészeket, figyelembe véve a pont-, vonal- és foltszerű hibákat a bőrön. Első megközelítésként javasoltam, hogy tekintsük a $[0,1]$ intervallumot mint bőrdarabot, legyen abban 1 pont, mint hiba és próbáljunk a legkevesebb veszteséggel kiszabni $1/n$ nagyságú darabokat, ahol n valamilyen természetes szám. Ezzel sokat ígérő együttműködésünk félbe is szakadt.

S elérkeztünk az előadás címadójához, az Erről-arról című interdiszciplináris folyóirathoz, amelynek 1 (1973), 2 (1974) és 3 (1975) kötete ebben a periódusban jelent meg. A folyóiratot túlnyomórészt Érdi Péterrel írtuk egymásnak (5 példányban), de egyéb érdekességek is kerültek bele. Például Lázár Jóska levelezése bizonyos bürokratákkal, Hegedűs Judit kisdoktori értekezése a búzaárak előrejelzéséről, és így tovább.

A lap létrejöttének fő oka az lehetett, hogy (bár három nevet is tisztelettel és köszönettel kell megemlítenem ebből a korszakból; elsőként Benedek Pálét, akit időről-időre meglátogattunk aktuális rögeszméinkkel) igazából szakmai vezetőnk nem volt, amit a magyar tudományból (reakciókinetikából) láttunk, az pedig a legkevésbé sem csábított. Arról pedig nem volt fogalmunk, hogy hogyan kell külföldön publikálni.

A szabadon választott reális tevékenységek közé tartozik a TTK-n való oktatás. Néhány speciális kollégium megtartása után 76-ban Kósa András felkért, hogy Közöséges differenciálegyenletek című előadásaihoz tartsak gyakorlatokat. Ezt azért fogadtam el örömmel, mivel racionális mechanikát olvasva, illetve alkalmazott matematikusi tanácsadó tevékenységemet űzve pontosan ugyanolyan jellegű problémákba ütköztem, amelyek megoldásán ő fáradozott. Kiderült, hogy egyrészt a matematika alkalmazói (mindenek előtt a

fizikusok) által elkövetett pontatlanságok nem szükségszerűek, kijavíthatók, másrészt hogy ugyanezek a fajta pontatlanságok a matematika bonyolultabb fejezetein belül is rendkívül gyakoriak. Az első ilyen terület, ahonnan ezeket ki kellett űzni, a közönséges differenciálegyenletek elmélete volt, s ez azzal járt, hogy sikerült eltávolítani a misztikát, minden objektumról meg lehetett mondani, hogy melyik halmaznak az eleme, s végül a tárgyat olyan tisztán lehetett oktatni, mint például a csoportelméletet, vagy a funkcionálanalízist. (Mostanában parciális differenciálegyenletekre vonatkozó példákat szedtem össze, s eközben megint meglepődtem, hogy azt ma éppúgy nem tudják, hogy mi az a parciális differenciálegyenlet és mi az, hogy: megoldás, amint 15 éve a közönséges differenciálegyenletekről nem tudták. Ma ezen a területen ugyanezt a munkát kellene elvégezni.)

Akik közelebbről ismerik a matematika matematizálásáért folytatott fenti küzdelmet, azok már tudják, hogy milyen szorosan kapcsolódik mindez a modernséghez és a titánizmushoz. Törekvéseinkkel kapcsolatban ugyanis nem tagadható a Bourbaki-csoport (és P. R. Halmos, W. Rudin és mások) hatása. A csoportról most röviden annyit, hogy monolitikus tömbként akarták felépíteni a matematikát (legalább is azt, ami őket érdekelt abból). Végül is ez a gigantikus vállalkozás eredeti célját nem érte el - a posztmodernnek, persze, mondhatják, hogy nem is érthette el. Mindezek ellenére teljesen bizonyos vagyok abban, hogy a közönséges differenciálegyenletek (és az elemi analízis) területén bevezetett újítások (jogos-e így nevezni a halmaz és eleme, függvény, reláció és így tovább fogalmának következetes használatát?) előbb-utóbb el kell, hogy terjedjenek és ezekkel az oktatott anyag megértése és mennyisége egyszerre fokozható.

Újabb váltás következik: 1981 és 1989 között az MTA SZTAKI Alkalmazott Matematika Főosztályára kerültem. Benedek Pál és Kósa András után a főosztály vezetője, Prékopa András, aki (szintén inkább közvetve) fontos hatással volt rám. Róla azt gondolom, hogy képes volt egy történelmi pillanatig összehozni az alkalmazott matematika legkomolyabb magyarországi iskoláját. (Hadd ne örökítsem meg azok nevét, akik képesek voltak ezt szétverni.)

Itt (mint az MTA majdnem minden műszaki és természettudományi kutató intézetében) az elsődleges feladatom szerződéses munkák felhajtása és végrehajtása volt. Ezekre a munkákra általában jellemző, hogy határidő van, idő nincs. Gondolkodni (amíg a jelentés el nem készül) nem nagyon szabad és érdemes. A pénzek személyes kapcsolatok alapján kerülnek az intézethez, minél nagyobb adag volt, annál értelmetlenebb munkáért. Most (ha optimista vagyok: remélem) teljesen természetes, hogy az intézetek anyagi csődbe jutottak.

Ismertetek röviden néhány ilyen munkát. Egyeseket már következő munkahelyemen, a MÜKKInél végeztem, vagy a MÜKKIvel közösen.

Lecsengő szakaszban volt a Balaton-modellezés, mikor a SZTAKI Statisztika Osztályára kerültem. (Itt ismét kaptam egy figyelmeztetést a második cikk elolvasása után, hogy ha még kettőt elolvasok, akkor menthetetlenül túl sokat fogok tudni.) Itt (sztochasztikus reakciókinetikai tapasztalásaim felhasználásával) készítettünk Kutas Tiborral egy modellt a vízminőség változására, amely meglepően jól leírta a kék algák elszaporodását a vízben.

Részben egy meg-megújuló együttműködés (Darvas Ferencsel), részben egy hosszú sorozat első tagjai voltak azok az irodalmi

összefoglalók, amelyeket a gyógyszerek adagja és hatásosságuk közötti összefüggések statisztikai vizsgálatáról, a probitanalízisről készítettünk. Az ilyen munkáknak (meg a referálásnak) köszönhető, hogy ma már tetszőleges természettudományos vagy műszaki területről egész rövid idő alatt képes vagyok (felületes, de használható) irodalmi összefoglalót készíteni.

Erre a képességünkre volt leginkább szükség akkor, amikor a Paksi Atomerőmű Vállalat Operátori Tanácsadó Rendszere című monumentális lufit fújtuk. Ez a munka egy tipikus állatorvosi ló volt, egyetlen értelme az volt, hogy kiváló hangulatban csináltuk, többek között Halász Gáborral, MÜKKI-beli leendő főnökömmel (ma: [részben] TECHNION) együtt.

Szintén vele csináltuk a kerámiapari alagútkenecék energiaszabályozásának optimalizálását. Jellemző (volt?), hogy miközben annyi szöveg hangzott el az energiatakarékosságról, Halász Gábort kitiltották a téglagyárakból; minél inkább kiderült, hogy csökkenthető a fogyasztás és javul a termékek minősége, annál inkább.

Ennek a munkának a kapcsán létrejött egy szakértői rendszer, (nem szégyellem így leírni), amelynek az elméleti alapjául a hipergráfok elméletét használtuk fel. Ugyanezt használtuk gyógyszerek szerkezete és hatása közti összefüggések felderítésére (úgynevezett QSAR-vizsgálatokra). Ez utóbbival kapcsolatban ajánlom a tudomány-szociológia iránt érdeklődők figyelmébe a *Journal of Medical Chemistry* című folyóiratot. Cikkei a modern tudománynak szinte karikatúrái, paradigmák helyett paradogmákra épülnek - mégis minden tiszteletem a szerzőké. Van mondjuk belőlük 10 egy 3 oldalas cikkhez. Ketten előállítanak egy vegyületsorozatot, hárman kitenyésztenek néhány állatot egy megfelelő törzsből, ketten beadják a vegyületeket az állatoknak és mérik a hatást, ketten elvégzik a lineáris regressziót (azt és csak azt!), a főnök pedig megírja a cikket. Mindegyiküknek többéves munkájára van szükség a végeredményhez, a cikk lenyűgöző, az eredmény jól használható, de a tudományhoz az égvilágon semmi köze sincsen, bár ezt a szerzők nem tudják.

Ismét jellemző eset: megbízást kaptunk (szereztünk) annak megvizsgálására, hogy milyen szélességű műanyagpadlóból lehet kevesebb veszteséggel kiszabni olyan darabokat, amelyek konyha, fürdőszoba, WC lefedéséhez szükségesek. Összeszedtük vagy 100 ezer lakás alaprajzát nekikészülődésként, amikor kiderült, hogy a megbízónak nincs elég pénze. Így aztán kifizette az addigi munkánkat, s emiatt még az átlagosnál is inkább teljesült, hogy a munkában való elmélyedésnek a legcsekélyebb esélye sem maradt.

Végül a műtrágya kiszórásánál használt fúvókák vizsgálata témája szerint jelenlegi munkahelyem felé mutat. Egyébként, ha rendesen megcsinálhattuk volna, egész jó lett volna, ugyanis (tömören szólva) képesek voltunk a fúvókák működésére következtetni alakjukból.

Ezeknek a munkáknak (s a nem említetteknek) legfőbb eredménye számomra, hogy teljesen elsajátítottam Szókratész módszerét. Azt gondolom, hogy elég jól tudok rákérdezni arra, hogy valaki a saját területén mit nem ért, s esetleg még segíteni is abban, hogy kijusson a kátyúból.

A megbízásos szerződések voltak tehát azok, amelyeket a gazdasági igazgatók terrorja következtében végeztem. (Hangsúlyozom, hogy épeszű körülmények között nem egyet a fenti munkák közül szívesen végeztem volna.) Szintén gazdasági kényszer

az egyik oka annak, hogy több folyóiratnak referálok (Zentralblatt für Mathematik und ihre Grenzgebiete, Mathematical Reviews, Quantitative Structure Activity Relationships), bár ennek következtében nem egyszer friss és érdekes cikkekhez is jutok, illetve ennek köszönhető megismerkedésem a fent említett Journal of Medical Chemistry című folyóirattal.

Egy megemléltendő önként vállalt irreális feladatom volt: igyekeztem áttekinteni és megérteni a matematikai folyamatfogalmakat. Erről (a kandidátusi vizsgához) írtam egy nagyszerű kis dolgozatot, amely, sajnos, kantiánus mivolta és a színes történetecskék hiánya miatt nem jelenhetett meg a hazai filozófiai újságokban.

A SZTAKI-ban töltött 8 (és a MÜKKI-ben töltött 1.5) év alatt legszívesebben formális reakciókinetikával foglalkoztam. Most nem másolom ide, hogy mivel foglalkozik ez a tudományág. Mindenesetre, elég sokszor kellene leírnom a MODELL szót.

1990. december 15. óta a GATE Matematikai és Számítástechnikai Intézetben dolgozom, ahol fő feladatom leendő gépészmérnökök és mezőgazdászok oktatása számítástechnikára. Eközben merült fel, hogy mit is érdemes oktatni. Ha programnyelvet oktatunk, akkor BASICet egyetemen nem szabad, marad a PASCAL (a C túl nehéz). Lehetne a nagyon elterjedt és okos felhasználói programokat oktatni, de ezzel hozzájárulhatunk a számítástechnika hülyítő hatásához, ami már a kalkulátorok elterjedésével kezdődött (sőt, egyesek már a logarléccel is butították magukat).

Milyen tanulságok juthatnak az alkalmazott matematikából kívülre? Természetesen csakis a korlátlan racionalitásban hiszek (bár az, hogy a francia forradalom 200 év után ennyire megbukott, némileg megingatott). Azt gondolom, hogy társadalmi problémák megoldásában is fontos szerepe lehet a megfelelő matematikai modelleknek. Részletesebben a következőkre gondolok:

- Ismeretes, hogy egy süteményt két ember úgy tud igazságosan elosztani, hogy az egyik oszt, a másik választ. Az igazságos elosztás alkalmas eljárással három vagy több ember esetén is megvalósítható. (Köszönet Malina Jánosnak a megoldás ismertetéséért.)

- Bebizonyítható, hogy a legigazságosabb (illetve a legkevésbé igazságtalan) szavazási módszer az, amelyiknél minden jelöltet sorszámmal lát el minden egyes szavazó, majd a sorszámokat összeadjuk, és aki a legkisebb számot kapja, az lesz az első.

- Az Élő-pontok és a teniszranglisták is igazságosnak látszanak.

- Egy matematikus Erdős-száma 1, ha írt Erdős Pállal közösen cikket, kettő, ha van vele közös társszerzője s így tovább. (A szerzők egy gráf csúcspontjai, két csúcspont össze van kötve, ha a szerzőknek van közös cikkük. Az Erdős-szám egy szerző távolsága Erdős Páltól ebben a gráfban.) Az Erdős-számot elég jó mérőszámnak tartják (különösen a magyar kombinatorikusok) annak mérésére, hogy valaki mennyire jó matematikus. (Einsteiné 2, Érdi Péteré 3.)

- Megkérünk egy embercsoportot, hogy tagjai rangsorolják a társaságot megadott szempontból. Mindenkire kiszámítjuk a mások által adott pontszámok átlagát. Akinek a saját magának adott pontszáma a legközelebb van a többiek által adott pontok átlagához, az ismeri a legjobban a saját helyét a társaságban, annak a legpontosabb az önértékelése. (Ez valakinek az itteni személyes közlése alapján került ide, de elfelejtettem, hogy ki mondta.)

- Végül egy megoldatlan probléma, ami mindig izgatott és sok mindenre használható lenne a megoldása. Mindenkitől elvárható, hogy a saját publikációinak relatív értékét megállapítsa, vagyis hogy azokat sorrendbe rakja. Ha viszont egy intézményen belül akarjuk sorbarakni a publikációkat, akkor nem tudom, hogyan érhető el, hogy mindenkinek az legyen az érdeke, hogy a különböző szerzők publikációi is megfelelő sorrendbe legyenek rakva. Ilyenkor ugyanis mindenki azt mondja, hogy a saját legvacakabbja is jobb, mint a többiek legjobbjá (esetenként kulturáltan: "A mi területünkön olyan gyors a fejlődés, hogy csak a konferencia-kiadványokban szerepelnek értékes dolgok").

További tanulságos modelleket olvashattunk Hankiss Elemér könyveiben (amikor még könnyebb volt kedvelni őt).

Befejezésül és összegezésül hadd idézzek egy olyan részletet a címadó folyóratból, amelyet édesanyám, számos kézirat gépelője tett közzé az újságban:

"Meg kellett parancsolni a társadalom összes tehetősebb tagot számláló kereskedelmi tévedéseit, miután annak voltaképpen nem inspirálható támaszpontok delejezték igaz indulatát. A népharag megmozdulásainak biztató kilétét rossz akarnokok visszatérő boldog ingadozásai végtelen hevületben indukálták. Egyszóval: ítélet illeti mindazon váltóemelő tanoncokat, akik holnapi tógánk aranyát kiművelni képesek voltak."

Köszönetnyilvánítás. A jelen dolgozat - részben - a 3286. számú OTKA pályázat támogatásával készült. A végső megfogalmazásnál segítségemre voltak Tóth Ágnes Veronika kritikai megjegyzései.

BALASSA P.: *Hiába: valóság (Civilpróza)*, Jelenkor Irodalmi és Művészeti Kiadó, Pécs és Napra-forgó Joginformatika és Kiadó Kft., Budapest, 1989.

ÉRDI P.: Posztmodern természet(?)tudomány, *BUKSZ* 3(4) (1991), 454-460.

GRAHAM: What is your Erdős number? *Amer. Math. Monthly*.

HAJÓS Gy.: *Bevezetés a geometriába*, Tankönyvkiadó, Budapest, 1964.

HANKISS E.: *Társadalmi csapdák*, Magvető Kiadó, Budapest, 1979.

KÓSA A.: A függvény halmazelméleti modelljének szerepe a differenciálegyenletek elméletében, *ELTE TTK Szakmódszertani Közleményei*, Matematika-Fizika 14(1) (1981), 11-21.

PÁLFY P. P.: Körnégyezőesítés Laczkovich módra, *Mat. Lapok* 1(3) (1991), 1-6.

RÉNYI A.: *Dialógusok a matematikáról*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1965.

RÉNYI A.: *Levelek a valószínűségről*, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1969.

RÉNYI A.: *Napló az információelméletről*, Gondolat, Budapest, 1976.

TÓTH J.: *A matematikai folyamatfogalmakról* (Kézirat), Budapest, 1981, 53 p.

RADOS G.: A Magyar Tudományos Akadémia Bolyai jutalma és Jelentés a Bolyai jutalomról, *Mathematikai és Fizikai Lapok* 15 (1906), 72-93.

KOPP L.: Amerikai tudós a Bolyai-díjról, *Mathematikai és Fizikai Lapok* 15 (1906), 94-95.

TÓTH J., RÉTI P., ROPOLYI L., ÉRDI P., VALKÓ P.: Megjegyzések a makroszkópikus elméleti fizika jelölésrendszeréről, In: Érdi P.: *Racionális kémiai termodinamika*, ELTE TTK Kémiai Kibernetikai Laboratórium, Budapest, 1978.

TÓTH J.-né (sz. Fekete Vilma): Irodalmi melléklet, *Erről-arról*
(Interdiszciplináris folyóirat) 2 (1974), 16.

VEKERDI L.: *Befejezetlen jelen. Művelődéstörténeti tanulmányok*,
Magvető, Budapest, 1971.