

A KULTÚRTÖRTÉNETI SZEMPONT ÉRVÉNYESÍTHETŐSÉGE A FIZIKÁBAN

Interjú Gyémánt Iván elméleti fizikussal

F.Á.: Örömmel hallom, hogy te fizikus létedre a fizikát kultúrtörténeti felfogásban tartanád helyénvalónak előadni. Most felidéződik bennem, hogy Simonyi Károly könyve (*A fizika kultúrtörténete*) számomra mekkora élményt jelentett, pedig — őszintén szólva — bennem akkor föl sem merült, hogy esetleg a szerző a fizika kultúrtörténetét a fizikai problémák tulajdonképpeni kifejtésének szárnja, és nem csupán e kérdések alkalmi, tudománytörténeti vetületének tekinti. Tudod rólam, hogy én minden szellemi teljesítményt lényege szerint kultúrtörténeti jellegűnek tartok, dehát én irodalomtörténész vagyok, és így könnyen beszélek, megengedhetek magamnak bizonyos "meggondolatlan", a komoly természettudósokat semmire sem kötelező kijelentéseket. Kérlek, mondd el, a te meggyőződésed min alapszik, és véleményed szerint mi magyarázza, hogy a mindkettőnk megítélése szerint helyes szempont az oktatásban és a gondolkodásban végeredményben nem érvényesül?

Gy.I.: Az ősember félt a természettől, a modern ember fél a tudománytól: nem szereti azt a világképet, amely szerint ősrobbanástól ősrobbanásig van csak értelme számontartani a világot, amelyben a szellem kémiai folyamatokra vezethető vissza... Ebben a modern embernek igaza van. A tudománnyal szembeni fenntartásait meg lehet érteni, ha tudományellenességét igazolni nem is lehet, hiszen az ember ugyanakkor kívánja a tudást, sőt szinte szükségét érzi. Hadd idézzem erről Luis de Broglie-t, aki *A tudomány nagysága és erkölcsi értéke* című, 1947-es tanulmányában így ír:

"Amikor ismereteink kikerültek a kezdeti homályból, amikor pontosabb megfigyelésekre, illetve rendszeresen megszervezett kísérletekre támaszkodva és felhasználva a matematikai analízis napról napra nagyobb eredményeit, kialakult a tudomány mai formája, a tudósok egyre inkább érezték, hogy a természetben rend, harmónia uralkodik, amely legalább részben hozzáférhető értelmünk számára. Minden erővel azon igyekeztek, hogy egyre többet fedezzenek fel e harmónia természetéből és terjedelméből. Így született meg az úgynevezett "tisztá természettudomány", vagyis elménknek az a tevékenysége, amelynek célja a természeti jelenségek megismerése, s köztük racionális kapcsolatok keresése, függetlenül minden hasznossági előítéllettől. Ezzel egyidejűleg, mintegy ráadásaként, a jelenségeket irányító törvények jobb ismeretében a tudomány fejlődése fokozatosan lehetővé tette a találmányok és gyakorlati alkalmazások számának szaporodását, s ezek teljesen átalakították, néha bizony rossz irányba, az emberiség életkörülményeit.

A cél, kétségkívül az, hogy minél jobban be tudjunk hatolni a természeti harmóniák ismeretébe, meglássuk a világegyetemben uralkodó rend némi visszfényét, a mögötte rejlő valóság néhány morzsáját. Még azok a tudósok és filozófusok

sok is, akik pragmatista hajlamúak lévén, a tudományos elméletek értékét utilitárius szerepre redukálták, elismerték, hogy az elméletek a jelenségek között "természetes osztályozást" létesítenek, lehetővé téve, hogy egy számunkra megfelelő, "ontológiai rend" létezését megsejtsük. Mindazok, akik a tiszta tudománynak szentelik erőfeszítéseiket, akár bevallják, akár nem, hisznek ilyen rend létezésében. Azok a nagy felfedezések, amelyek korszakalkotók voltak a tudományok történetében (gondoljunk például az egyetemes gravitáció felfedezésére), villámfényszerűen világították meg egy csapásra az addig nem is sejtett harmóniát." (L. de Broglie: *Válogatott tanulmányok*, Gondolat, Bp. 1968.)

De visszatérve a kérdésre, a fizikát a középiskolában kultúrtörténeti felfogásban tanítanom. Erre a felfogásra kiváló példa Simonyi Károly által említett könyve, de ugyancsak ez a titka Budó Ágoston híres szegedi fizikus Kísérleti Fizika c. egyetemi tankönyvsorozatának is: a hatalmas tudásanyagból a fizika kultúrtörténete árad. Egyes részei kétségkívül elavultak, de még ezek a részek is, sőt talán ezek méginkább, mutatják a fizikai gondolkodás változását. Egy modern College Physics olvasása közben kinek jutna eszébe "az idő mélységes kútja"?

Persze a jelen fizikusai nem töltik idejük túl sok részét múlt idők fizikáján való elmélkedéssel. Ezért a "korszerű" oktatás más utat követ: az oktatás a kreativitás fejlesztésére helyezi a fő súlyt, és a "te is kitalálhatod a természet törvényeit, ha jó megfigyelő vagy és logikusan gondolkodsz" jelszavára épül. Az más kérdés, hogy nem mindenki készül természettudományi pályára. Nem akarok senkit megsérteni, de az a véleményem, hogy Newton, Maxwell, Einstein vagy Heisenberg teljesítményét – sőt mindegyikőjüket egyszerre – nem mindenki tudja reprodukálni.

A tudományban a helyzet ennél összetettebb. Carl Friedrich von Weizsäcker egyik előadásában, amelyet Heisenberg és Heidegger a szépről és a művészetről címmel tartott a Bajor Szépművészeti Akadémián 1978 őszén (in Weizsäcker: *A német titanizmus*, Európa Könyvkiadó, Bp. 1989.) így fogalmazott: "... a filozófia soha nem tett mást, mint folyvást újra feltette az alapkérdéseket. A pozitív tudomány – a Kuhn által ma sokat használt nyelven a *normal science* – ismeri az egyenletes haladást, amit épp az tesz lehetővé, hogy nem teszi fel az irritálóan megoldatlan alapkérdéseket. Ez az, amire Heidegger utalt, mikor azt mondta: "A tudomány nem gondolkodik." Heidegger pontosan tudja, hogy a tudomány számára nem a bolondság, hanem a siker feltétele, ha ebben az értelemben nem gondolkodik. A tudomány jeles képviselőinél, akik eljárásuknak jobban tudatában vannak, ez lemondás, amihez erő kell. Lemondás mindazoknak a terméketlen töprengéséről és fecsegéséről, akik a filozófiai gondolkodáshoz nem elég erősek, a pozitív kutatáshoz pedig nincs türelmük. E lemondók tudják, hogy a tudomány és a filozófia közti választóvonal épp azt választja el egymástól, amit egyrésztől az ember kollektív erőfeszítéssel tervszerűen létrehozni képes és másrésztől azt, ami az ember számára voltaképpen túl nehéz. S éppen mint erőfeszítés – ami már meghaladja képességeinket, mint a gondolkodó ember számára konstitutív, túlzó követelés – elengedhetetlen. Megmutatkozik ez már az úgynevezett tudományos forradalmakban, a tudomány paradigmaváltásaiban, melyek csak akkor válnak lehetővé, ha feltesszük az alapkérdéseket. A tudomány

így a filozófiában periodikusan kapcsolatba kerül az alapkérdések örök jelenlétével."

A tudomány hétköznapijai a normal science-hez tartoznak: látni tanulunk a részletekben, vakok vagyunk az alapkérdésekben. Ezért szokás siker miatti progresszív elbutulásról beszélni, és ezért nem érvényesül a kultúrtörténeti szempont a kutatók gondolkodásában.

F.Á.: Én sem értek egyet azokkal, akik helyeslik a jelenlegi gyakorlatot, de tulajdonképpen megértem őket. Véleményem szerint ugyanis a hiba nem egyszerűen bennük van, azt gondolom, nem pusztán szeszély, merő önkény részükről, hogy a mai állapot fenntartásához ragaszkodnak. Tetszik, nem tetszik, el kell ismernünk, hogy gondolkodásunk mai rendje őket igazolja, és amikor azt teszik, amit tesznek, csupán következetesen alkalmazkodnak az általánosan elfogadott konvenciókhoz. Ha mi tényleg változtatni akarunk a mostani helyzeten, azt hiszem nem elsősorban őket kell bírálunk, hanem az érvényes, a hallgatólagosan általunk is elfogadott konvenciókat kell felülvizsgálunk. Nevezetesen arra gondolok — és ez az én kultúrtörténeti szemléletmódom lényege —, hogy az európai filozófia felfogásával ellentétben és a bibliai hagyománynak megfelelően a tapasztalás, az empiria nem csak érzéki, nem csak misztikus, hanem szellemi-kultúrtörténeti tapasztalás is, hogy nemcsak a dolgokról, hanem a dolgokon túli és a hagyományban adott igazságról is lehet, kell, hogy legyen, és valamilyen mértékben mindig van is, tapasztalatunk, és akkor gondolkodunk helyesen, megfelelően, hitelesen, ha számolunk ezzel a körülménnyel.

El kell utasítanunk tehát azt a fikciót, hogy ami nem kapcsolódik a kézzelfogható dolgokhoz, az nem lehet konkrét, az föltétlenül spekulatív. Sőt ezek szerint éppen hogy nem a dologi világban, nem a természetben, hanem a hagyomány által hitelesített, a kultúrát tisztelő és szolgáló, a létre nyitott, az igazság megtapasztalására egyedül képes, "a Isten képére és hasonlatosságára teremtett" emberben kell keresnünk a problémák (egyebek között a fizikai problémák) megoldásának, a természeti jelenségek megértésének a kulcsát is. Számodra, mint fizikus számára mit jelent a fenti fikció feladása, a fenti konvenció elutasítása?

Gy.l.: Azt kell, hogy mondjam, a XX. századi fizika nagy paradigmaváltása, az általános relativitáselmélet, a kvantummechanika azt mutatja, hogy a pragmatikusnak, pozitivistának tartott XX. századi fizika tulajdonképpen nem kapcsolódik kizárólag kézzelfogható dolgokhoz.

Még a pozitivistának tartott Niels Bohr is szükségesnek látja a "nem kellő élességgel körülhatárolt fogalmak" használatát a fizikában.

"Csak helyeselni tudom a fogalmi tisztaságra törekvő pozitivista gondolkodásmódot, de úgy vélem, nem valami hasznos álláspont, hogy elutasítják a tágabb összefüggések vizsgálatát, pusztán azért, mert e téren nem állnak rendelkezésünkre kellő élességgel körülhatárolt fogalmak. A pozitivisták szemszögéből például a kvantumelméletet sem érthetnénk meg."

Ez azt jelenti, hogy a fizikus nem elégedhet meg a kísérlettel és a matematikai formulákkal, hanem filozofálnia is kell, valahányszor a kettő találkozik. Azaz hogy át kell térnünk a mindennapi nyelvhasználatra, ha a kísérletek eredménye és a matematika közti összefüggést akarjuk magyarázni. Ez az, amiről a

pozitivisták nem hajlandók tudomást venni, mivel e ponton csődöt mondanak élesen körülhatárolt fogalmaik.

Remélem ez meggyőzött arról, hogy a fizikában nem lehet megértéstől beszélni pusztán kézzelfogható dolgokhoz kapcsolódó fogalmi körben, így nem nehéz egyetértésem veled abban, hogy csak a dologi világban, csak a természetben nem találhatjuk meg a természeti jelenségek megértésének a kulcsát. Persze vannak más nézetet valló nagy fizikusok, mint például Hawking is, akik szerint a világot — egészen az ősrobbanástól kezdve — jól meg lehet érteni ma már anélkül, hogy Isten létezését fel kellene tételeznünk.

Én azonban inkább Heisenberg gondolatmenetét fogadom el, amely szerint a vallások szóképpen és parabolában beszélnek, és ezek nem követik maradéktalanul a kifejezni kívánt tartalmat. Mégis, a végső analízisben minden régi vallás ugyanazt a tartalmat, ugyanazon viszonylatokat próbálja kifejtetni, és mindnyájuk problematikája az értékek körül forog.

Ugyancsak alapvető kérdés a tudomány igazságkritériuma. Ha valóban az "előrelátás" képessége volna a tudomány legfőbb igazságkritériuma, akkor Newton asztronómiája sem lenne különbség, mint Ptolemaioszé. De a modern fizikából is vehetnénk példákat. Tudjuk, az energiamegmaradás, a töltésmegmaradás stb. törvényei egyetemes jellegűek; a fizika minden ágában érvényesek; egyenesen az alaptörvények elidegeníthetetlen belső szimmetriájából következnek. Ahogy Heisenberg fogalmaz: "és az ember kísértést érez, hogy kijelentse: a szimmetria meghatározó szerepet játszik a természet teremtési tervében. Tisztában vagyok veled, hogy "terv" és "teremtés" antropomorf fogalmak, tehát legjobb esetben is csak hasonlatként szabad őket értelmezni. De hát — nem nehéz belátni — a mindennapi nyelv itt már csődöt mond. Azt hiszem, ennyit tudok mondani a tudományos igazságról."

F.Á.: A század elején az európai gondolkodást megrendítő és a civilizált világot azóta is hipnotizált állapotban tartó elméleti fizika — rossz nyelvek szerint — az utóbbi félévszázadban semmit sem produkált. Az én kultúrtörténeti szemléletmódom alapján megítélve, a helyzet az, hogy miután ez a modern fizika a filozófia és a kultúrhatomány (a vallás) között kialakult kétezer éves szinkretizmust, vagyis intellektuálisan nem megvilágított, logikailag nem korrekt és kultúrtörténeti lehetőségeit azóta már kimerített kapcsolatot jótékonyan, a továbbhaladás érdekében megszakította, a fizikát, a természettudományt (most beszéljünk csak erről) egy olyan zsákutcába vitte, amelyből mielőbb ki kell jutnunk. A kiutat csak az jelentheti, ha a jövőben gondolkodásunk és emberlétünk szellemi-kultúrtörténeti alapjaival tudatosan számolva, módszeresen gondoskodunk tudomány és hatomány termékeny egyensúlyáról. Azt hiszem, a fizika megújulásának útja: problémáinak és megoldásainak ilyen, ontikus-kultúrtörténeti megvilágításban való újragondolása, értelmezése. Einsteinról és a relativitáselméletről írt cikkemben (a Bölcsészfüzet előző, *Tudomány és hatomány* című számában) erre tettem kísérletet. Mennyiben tudod írásomat ezen törekvések realizálódásának tekinteni, illetve mennyiben tartod figyelemre méltónak próbálkozásomat?

Gy.I.: A tudomány a valóság megismerésének csak egyik útja, szembeállítani a vallással csak mesterségesen lehet. Érdemes idézni II.János Pál beszédéből, melyet a Magyar Tudományos Akadémián tartott 1991-ben.

"A kultúrának szüksége van az igazi szabadságra még a vallásos hittel szemben is. Ezért amikor az ész és a hit látszólag szembekerül egymással, akkor minden bizonnyal vagy a kulturális tevékenység vagy a hitből táplálkozó reflexió túllépte saját illetékességi körét, nem vette figyelembe saját módszere követelményeit."

A vallási kérdéseknek a tudományos kérdésektől való elválasztását a hit és a tudomány nyelvének szétválasztásával (neo-ortodox protestáns teológiai iskolák, egzisztencialista irányzatok, az angolszász nyelvanalízist felhasználó irányzatok) nem lehet megoldani. Mivel a hit vilásképe és ennek következtében nyelvezte bentfoglalóbb mint a tudományá, azaz mintegy egységbe foglalja az ember sokrétű tevékenységét, ismereteit és tapasztalatait, értelmet, irányt és célt adva nekik, ezért a keresztény hitnek és teológiának bizonyos értelemben nagyobb szüksége van a tudomány felé a nyíltságra, mint fordítva, hiszen a tudomány eleve hitben fogant. Ennek a talán meglepő megállapításnak az az egyik következménye, hogy lehet valaki kiváló természettudós vallásosság nélkül, de senki sem lehet kiváló teológus, ha nem veszi tekintetbe a világról és az emberről alkotott tudományos ismereteket. Ezt az igazságot röviden így is kifejezhetjük: a keresztény hitnek kultúraformáló és civilizáló hatása van.

A kérdésre konkrétan válaszolva: bár az elméleti fizika az utóbbi fél-évszázadban a korábbi korszakhoz mérhető eredményeket nem produkált, az sem mondható, hogy erőfeszítései eredménytelenek maradtak volna. Először is nem igaz, hogy az elméleti fizika az utóbbi fél évszázadban semmit sem produkált. Valószínűleg ismét paradigmaváltás időszakában élünk. Úgy tűnik, hogy a fizika alapvető kölcsönhatásainak geometrizálásához megvannak az alapelvek: Ez a nem-abeli mértékelmélet. Figyelmedbe ajánlom ezzel kapcsolatban Toró Tibor professzornak a közeljövőben megjelenő írását, amelynek a címe: *Megvalósul-e Einstein utolsó álma: Physica More Geometrico*.

Az elmúlt négy évtized alatt a Yang-Mills terek 1954-es bevezetésétől napjainkig, 1994-ig, a nem-abeli mérték-erőtér fogalma óriási változáson ment át és most már a századvégen elmondhatjuk, hogy a ma ismert összes alapvető fizikai kölcsönhatások egységes leírásának fontos paradigmájává vált.

Először a gravitáció mérték-elméletét dolgozták ki (1954-64), majd 1967 és 1974 között született meg az elektromágneses és a gyenge kölcsönhatásokat egyesítő Glashow-Salam-Weinberg modell. A következő lépés, 1974 után, a nukleáris erős kölcsönhatások, ami alatt ma a kvarkok közötti kölcsönhatást értjük, az ún. kvantumkromodinamika mérték-elméletének kidolgozása volt, majd az ún. nagy egyesített modell (standard modell) következett. A célul kitűzött további egyesítések elvi alapjait 1984-85-ig sikerült megfogalmazni (szuperszimmetria, szupergravitáció, szuperhúr-elmélet). Ezekon alapulnak a mai tudásunk szerinti legjobb asztrofizikai és kozmológiai modellek, és levezethetők az összes elemi részecskék (a leptonok és kvarkok, még a régóta "várt" és most felfedezett hatodik "top" kvark is). Ezt azért nem lehet "semmi"-nek nevezni.

Ugyancsak figyelmedbe ajánlom a Magyar Tudomány 1993/4. számát, amely a 70-es évek közepe óta kialakult és a divatos "káosz" néven ismertté vált, a nemlineáris jelenségekkel, a struktúrák kialakulásával, a dinamikai rendszerek stabilitásával foglalkozó fizikai-matematikai tudományról szól. A vizsgálatok során kiderült, hogy még a determinisztikus jelenségek esetében sem tudjuk általában megjósolni az eseményeket, determinisztikus egyenletek alapján is csak valószínűségi kijelentéseket tehetünk. Ez a fizikát illetően pl. azt jelenti, hogy nem elég ismerni az alapvető kölcsönhatásokat, mert a rendszernek, mint egésznek a viselkedését a kölcsönhatások konkrét milyensége nem határozza meg, a rendszerek a kölcsönhatások részleteitől nem befolyásolt univerzális viselkedést mutatnak.

A technikában alkalmazást nyert nagy felfedezésekről tudatosan nem tesz említést, hiszen ezeknek csak egy része tartozik a kultúrához. Természetesen a fizikai kutatásoknak csak egy töredéke "maradandó", és csak így tudom érteni azt a jelszó-szerű megfogalmazást, hogy "a fizikában a tudás öt évente kicserélődik". A fontos dolgok nem cserélődnek ki, sőt fontosságuk felismerése is évtizedekig tarthat.

Az elmélet relativitása és a relativitás elmélete című frásodban kifejtett nézeteidet figyelemre méltónak találom, de be kell vallanom, hogy nem könnyen értettem meg szándékaidat. Einstein szerepét és jelentőségét én másképp látom: Poincaréval szembeállítva azt írod róla, hogy "a híres fizikus eredendően érzéketlen volt korának megrendítő szellemi-kultúrtörténeti drámája iránt, továbbá hogy az ő szellemi-kultúrtörténeti nagyothallásában nem valamilyen elhanyagolható mellékkörülményt, hanem furcsa módon eredményeinek, sikereinek elengedhetetlen feltételét kell látnunk. Einstein azért volt képes a zárt, személyes mentalitás fizikai kifejezéseként fölfogható newtoni koncepcióval olyan határozottan és tudatosan szakítani, és e szakítás következményeként kézzelfogható fizikai eredményeket fölmutatni, mert az így előállt nyílt, személytelen világképet valamiféle szellemi szűklátókörűséggel teljesen problémátlanul kezelte, egészében normális adottságnak látta, benne — az európai (zsidó—keresztény) hagyománnyal össze nem egyeztethetően — egy személytelen isten ember által megfellebbezhetetlen szándékainak kifejeződését vélte fölfedezni."

Számomra meggondolandó, hogy Einstein úgy véli, ő nem szakított a newtoni koncepcióval: "A természeti jelenségekre vonatkozó elgondolásainknak az egész fejlődését a newtoni gondolatok szerves továbbfejlődésének tekinthetjük. De miközben a tér-elmélet éppen teljes kibontakozás előtt állt, a hőszugárzással, a színeképekkel, a radioaktivitással stb. kapcsolatban felfedezett tények az egész gondolati rendszer használhatóságának olyan korlátaira mutattak rá, amelyek a részletkérdésekben óriási sikerek ellenére ma még áthághatatlanoknak tűnnek. Sok fizikus nem egészen indokolatlanul állítja, hogy ezekkel a tényekkel szemben nemcsak a differenciális törvény, hanem maga a kauzalitás is — mind ez ideig minden természettudomány végső alappoztulátuma — csődöt mondott. Még a fizikai eseményekhez egyértelműen hozzárendelhető tér-időbeli konstrukció lehetőségét is kétségbe vonják. Ki merne olyan vakmerő lenni, hogy ma döntsön afelől, hogy a kauzalitás törvénye és a differenciális törvények, a newtoni természetfelfogás ez utolsó pillérei, végleg elvetendők-e vagy sem?"

A nyílt, személytelen világkép és mentalitás véleményem szerint nem Einstein műve, hanem annak következménye — amint tanulmányodban magad is kifejtetted —, hogy a tudományosság kritériuma az objektivitás, amelyet Carl Popper hamisíthatóság fogalmával jellemezhetünk:

"Aki állít valamit, és nem képes rá, hogy megadja, mi volna az az eset, amikor elismerné, hogy állítását megcáfolták, az a tudományos objektivitás kritériumával mérve semmit sem állított."

Nem gondolod-e, hogy a tudományban a személyes világképet szükségszerűen váltja fel a nyílt, személytelen, csupán az objektivitás kritériumának megfelelő világkép?

Talán nem érdektelen ilyen szempontból összevetni a Faust I. és a Faust II. Goethe által adott értelmezését (Eckermann: Beszélgetések Goethével, Magyar Helikon, 1973.). Eckermann jegyzi meg Goethének, hogy a "második részben sokkal gazdagabb világ jelenik meg, mint az elsőben". Magam is azt gondolom — válaszolja Goethe, majd így folytatja: — "Az első rész majdnem teljesen szubjektív, az egész szenvedélyesebb egyéntől származik, és ez a félhomály oly jól esik az embereknek. A második részben ellenben szinte semmi szubjektív sincs, itt magasabbrendű, szélesebb, világosabb, szenvtelenebb világ tűnik elő, s aki nem forgott egy kissé a világban és nem élt át egyet s mást, az nem tud majd vele mihez kezdeni." Nem gondolod-e, hogy a Faust I. megírása idején Goethe még annyira fiatal volt, hogy a világot alig ismerte, s ezért valójában — az objektív ábrázolás igényével — nem is mutathatta meg, csak szenvedélyesen vágyott rá. A világ a pusztá vágyakozás előtt nem tárul fel, közvetlenül átélt töredékvalóság felszínes tudás, egyben gátat jelent az igazi valóság és a megismerésre vágyó ember között. Az eredmény az a bizonyos félhomály a világ ismeretén nyugvó világossággal szemben. Szinte a világ fölött álló, érett Goethét a Faust II.-ben már az érdekli, ami az egyes élmény, az egyes tapasztalat egyéni esetlegessége mögött van, ami az élményt létrehozza. Ezért az élmény háttérbe szorul a műben, de háttérbe szorul az egyén és a személy is. Tehát a második rész, a Faust II. tárgya a világ. Ez az objektivitás értelme, következménye pedig az, hogy az író egyénisége szinte teljesen eltűnik.

Látod, nagyon sok "mentséget" lehet felhozni a tudomány jelenlegi gyakorlata mellett, ugyanakkor azt az igényt is megértem, hogy a nyílt, személytelen világképet váltsuk fel egy nyitott és személyessel, hogy az ontikus-kultúrtörténeti szempontot érvényesítsük a természettudományok vonatkozásában is. Én nem hiszem azt, hogy a fizika egyhamar feladja az általad értelmetlennek nevezett "axiomatikus gondolkodást".

Az előző idézetekkel talán érzékeltetni tudtam, hogy a komoly fizikusok számára az objektivitás az igazságnak nem kritériuma: szükséges, de nem elégséges feltétele. A hitelesség, olyan értelemben, ahogyan te használod, igenis korlátozó, illetőleg inspiráló tényezőként minden paradigmaváltáskor alapvetően fontos szerepet játszik.

F.Á.: Az egy dolog, hogy Einstein mit gondolt, és más dolog, hogy mit tett, mi lett tettének közvetlen következménye. Azt én sem állítom, hogy oly módon hirdette volna a nyílt, személytelen világképet, ahogyan azt később Karl Pop-

per tette, de ha — mint te is elismered — e világgép mégis az ő föllépése következtében állt elő, akkor nem mondhatjuk, hogy neki ne lett volna köze hozzá. Mert ha úgy gondoljuk, hogy tetteink közvetlen következményeivel nem vagyunk kötelesek számolni, akkor nem lehet tudni, mi különbözteti meg a tetteket a szándékoktól, akkor önkényesen megfeledkezünk arról a mélyértelmű igazságról, hogy gyakran a pokolba vezető út is jószándékkal van kikövezeve.

Magam is úgy gondolom, hogy a nyílt személytelen világgép szükségszerűen váltja föl a korábbi személyes és zárt világgépet. Nem áltatom sem magamat, sem másokat azzal, hogy ha Einstein nem követi el azt a bizonyos úgymond végzetes hibát, akkor most ez a nyílt, személytelen világgép nem volna. Nem hiszem azonban azt sem, amit korunk embere épp a nyílt, személytelen világgép szellemében hajlamos föltételezni, hogy egy állapot szükségszerűségének belátása fölment minket annak értékelése alól, tehát nem hiszem, hogy ezt a szükségszerűen bekövetkező világgépet ne lehetne személytelensége miatt hibáztatni. Einsteinnek én — mint az általam idézett részletből is kiderül — tulajdonképpen nem azt vetem szemére, hogy tettének következményeként a nyílt, személytelen világgép előállt, erről végsősoron nem ő tehet, hanem éppen azt, amit te a mentességére igyekszel felhozni, nevezetesen hogy tettének következményét nem tudatosította, érte a személyes szellemi felelősséget nem vállalta, hogy tartózkodott — miként rá hivatkozva, és bizonyos fokig őt utánozva, te is tartózkodni kívánsz — az általa kezdeményezett lépés drámai következményeinek belátásától, megítélésétől. Ebben a tartózkodásban érhető tetten az a bizonyos nem kívánatos személytelenség, ez az a személyes emberi létezésünktől független, objektív, tudományos szükségszerűségekre való utalás, ez a korábbi felelős tudósi szerepnek a korrektségével egyetemben is felelőtlen szakemberi pozícióval való fölcserélése, amit — igaz — Einstein nem emelt programmá, s amitől jól tudom — számomra igen szimpatikusan — te is idegenkedsz.

Én is hozok egy irodalmi példát. A gondolkodás századunkban bekövetkező elszemélytelenedését Dosztojevszkij fejtette meg a legmélyebben. Utolsó regényében, a *Karamazovok*ban arról ír, hogy az apja halálát kívánó, az apját szóban halálra ítéelő, de a tett elkövetését mégsem vállaló és a felelősséget magáról elhárító idősebb fiú helyett féltestvére, az apjánál lakájként alkalmazott törvénytelen fiú, Szmergyakov hajtja vége a gyilkosságot. Az érzékeny lelkiismeretű idősebb fiú abba roppan bele, hogy sem a fennálló méltatlan helyzetet elfogadni, sem az annak megváltoztatása érdekében teendő erőfeszítést vállalni nem tudja, és ez a vállalás nagyon nehéz is lenne, hiszen esetünkben a legszemélyesebb apa-fiú viszonyról van szó. Kultúránk egy és oszthatatlan volta, a hagyomány általad kitűnően jellemzett bennfoglaló jellege, azaz normális esetben a tudományos gondolkodást is orientáló szerepe miatt illúzióknak tartom azt a tudományos, természettudományos, fizikai vélekedést, hogy a törvényszerűségek kutatása esetén a személyességtől, a személyes meggyőződéstől, az igazság mibenlétének személyes mérlegelésétől el lehetne tekinteni, mint ahogy azt egyébként Einstein is tette, és ahogyan azt azóta tenni szokás. Azt hiszem, hogy a személyesség követelménye a megtévesztő látszat ellenére nemcsak a családi viszonyokra, hanem a

legmodernebb, a legelvontabb tudományos problémákra is áll, és számomra egészen nyilvánvalóan ez Dosztojevszkij regényének értelme.

Ami pedig a te irodalmi példádát illeti, úgy vélem — mint Einstein esetében — itt is túl nagy jelentőséget tulajdonítasz a szerző — most Goethe — önmegítélésének. Szerb Antal például Goethevel ellentétben teljes értékű alkotásnak csak a *Faust* első részét tekintette. Szerinte a kudarcot, a nagy mű befejezhetetlenségét (mint föltehetően Einstein is a magáét) Goethe nagyon is érezte, és csak azért erőltette ki a megoldást, mert úgymond kisiskolás korában az apja arra taníttotta, hogy amibe az ember egyszer belekezd, azt be kell fejezni. Ez persze ironikus túlzás, de sok benne az igazság. Egyfelől a fiatal, a világról valóban kevesebbet tudó Goethe paradox módon a lét egységét, a személyesség érvényét későbbi önmagánál még világosabban, épebben látta, kevésbé veszett el a részletekben, noha a részletek artisztikusságát és bölcséleti telítettségét nem lehet vitatni, másfelől a civilizáló szerepet vállaló öregedő Faust alakjában Goethe ebben a második részben is nagyon kritikusan ábrázolja a személytelenséget; és végül harmadszor a *Faust* II. személytelenségének olyan szellemi, misztikus jellege van, ami ugyan véleményem szerint Einstein gondolkodását is jellemzi, de amely misztikus vonatkozásokról a szolid pozitív tudós szerepéhez igazodó Einstein hallgat, amelyről a hagyománnyal való összeegyeztethetlenségük miatt neki Goethevel ellentétben hallgatnia is kell (végsősoron a szenttelen tudós pózát is ezért erőlteti magára), s amelyek mint ki nem mondott evidenciák egy bizonyos módon értelmezik Einstein teljesítményét, megmutatják annak sajátos ideológiai vonatkozásait. Nem tudok arról, hogy ezt a mindmáig nem tudatosított evidenciát (a fénymozgás kitüntetett, világalapozó szerepére gondolok) gondolkodásunk feladta volna. Nekem úgy tűnik, ha ez megtörténik, a századunkat jellemző és magát örök időkre szólónak mutató személytelen világkép érvényét veszti.

Gy.l.: Nagyon érdekes és elgondolkodtató mindaz, amit mondasz. Annyira, hogy egy másik beszélgetésben jó lenne ilyen szempontból megvitatni a tudományok által nyújtott világképet. Ez a világkép, úgy gondolom, nemcsak a szaktudósokra, a természettudományok művelőire, hanem mindannyiunkra tartozik. Nekem különösen jó volna látnom, hogy a természettudomány által nyújtott világkép mennyire fogadható el azok számára, akik a szakmán kívül állva nem nyugodhatnak abba bele, hogy pusztán szűk szakmai érvek döntsenek el ilyen fontos kérdést.

FEJÉR ÁDÁM