

Ez a csak majdnem teljes élet így is imponáló, a lekerekítetlenül, sőt feltűnően befejezetlenül maradt életmű így is inspiráló, sőt kihívó. A csak részben leírt gondolatok a ki nem fejtettek rekonstruálására, illetve továbbgondolásra várnak. De hogyan gondolhatjuk tovább azokat a gondolatokat, amelyeket nem volt alkalmunk őhozzá hasonlóan „megélni”? (*Magvető.*)

KAPOSI MÁRTON

Toró Tibor: Kvantumfizika, művészet, filozófia

Molnár Gusztáv szerkesztői szemét és filozófusi ízlését igencsak dicséri, hogy a Kriterion új sorozatában az első kötetek közt jelentette meg Toró Tibor tanulmányait. Hiszen századunk legizgalmasabb írásaihoz tartoznak egy-egy nagy fizikus közérthetőség igényével megfogalmazott gondolatai. A fizika mélységeiben lezajló hatalmas forradalom ugyanis az egész tudományt, az egész technikát, az egész életet átalakította; ámde ezt a visszafordíthatatlan átalakulást egyáltalán nem követte a gondolkodás — se a „filozófiai” se a „köznapis” gondolkodás — adekvát alkalmazkodása. Századunk filozófiájára — a csúcsein legalábbis — óhatatlanul hatott ugyan a kor fizikája (gondoljunk csak Popper vagy Lakatos intenzív kvantumorientáltóságára), de arról egyáltalán nem beszélhetünk, hogy a fizika nagy forradalma olyasféléképpen formálta-újjaalakította volna a gondolkodás egészét, mint valamikor az újkor hajnalán. Pedig az Einstein, Planck, Bohr, Heisenberg, Schrödinger, Dirac nevével jelezhető nagy változás semmivel sem kisebb a Galilei, Kepler, Hygens, Newton, Leibniz által elindítottnál. Minél magosabbra és mélyebbre hágunk a „kvantumlétrán”, annál nyilvánvalóbb, hogy a fizika fejlődése az egész világgépet megváltoztatta. S mi ebben a megdöbbentően új világban a régi — és már régen nem érvényes — gondolkozási és viselkedési sztereotípiák szerint élünk, ostoba struccmadarakként dugdosva fejünket a háborúktól és hőzöngésektől hangos világsivatag mind forróbb homokjába.

Toró Tibor tanulmányai szelíden de határozottan biztatnak, hogy emeljük csak fel a fejünket és nézzünk jól körül.

Az első írás a Bohr-féle komplementaritáselv és a Heisenberg-féle határozatlansági összefüggések szemszögéből elemzi a modern irodalom néhány jelenségét, de nem elégszik meg meglepő analógiák felsorolásával, hanem arra a közös megfogalmazásra mutat reá — Lucian Blaga „transzfigurált antinómiái”-ban —, melynek alapján a kvantummechanika filozófiája csakúgy értelmezhető, mint a modern művészeté. Nem csupán komplikált és nehezen érthető dolgokat mond tehát el egyszerűen és világosan, hanem alapokat keres korunk egész kultúrájának egyetemes és racionális értelmezhetőségére. S a hangsúly itt — újból Blaga nyomán — egyformán illeti az „egyetemes” és a „racionális” jelzőt. Mindkettő kulcsfogalom Toró Tibor tudományfilozófiájában. Érthető, hogy azokhoz a jelenségekhez és azokhoz az alkotókhoz vonzódik, akiknél ugyanezt találja.

Így jut a könyvben központi hely Dirac, Heisenberg, Einstein alakjának, illetve a fizika afféle felfogásának, amit az ő nevük szimbolizál, hozzávéve mindenesetre Bohr természetfilo-

zófiájából is annyit, amennyi a komplementaritás révén teljes világgéppé egészíti ki a relativisztikus kvantummechanika meglepő és bámulatosan bővíthető rendszerét. Károlyházi Frigyes valódi lelitalálattal „igaz varázslat”-nak nevezte a kvantumelméletet; Toró Tibor miközben körüljárja és értelmezi ezt a világgépet, maga is valamiféle „igaz varázslat” részesévé avatja az olvasót, aki bámulva kapja rajta magát, hogy érti — vagy mondjuk inkább majdnem érti — afféle bajosan megközelíthető dolgok lényegét, mint amilyenek az elektron Dirac-egyenlete, a kozmikus maradványsugárzás, a torziós terek geometrodinamikája, a sértett szimmetriák titkai, a mágneses monopólus, a semleges gyenge áramok, a csinos részecskék, a nehéz leptonok. De nem azért érti (véli érteni) mindezeket, mert Toró valahogy ügyesen „megnépszerűsíti” a dolgokat; Toró egyáltalában nem népszerűsít, nem igyekszik közérthetően elmagyarázni a közérthetlent. Toró, akárcsak Marx György hasonló jellegű írásaiban és előadásaiiban, megjelenít. Ez a megjelenítés a megértés kulcsa: konstrukciókban és fogalmakban rejülő drámaiság észrevétele és kibontása. Ez a kibontott drámaiság kelti aztán az olvasóban a megértés érzését, vagy legalábbis valami nem-érzékelhetetlenségét.

A fizika nagy drámájában az utóbbi években kétségkívül a szubnukleáris és a kozmikus meglepő találkozása és egymásba játszása került központi helyre. Az, ahogyan lépésről lépésre kiderült, hogy az atommagot felépítő parányi részecskék és erőterek fordulatossága csak a mindenség kohójának egészében érthető meg, de a kozmosz szép rendje is csak az atommag alkatrészein belüli parányok szimmetriáiból szerveződhetik. Rész és Egész bámulatos dinamikája persze korunk számos fizikusát lelkesítette; olyan lényeglátó óriásoktól kezdve mint Heisenberg jobb-rosszabb „szubnukleokozmikus” bestsellerek szerzőiig; nehéz a dolga, aki ebben a hatalmas spektrumban saját vonalat kíván képviselni. Torónak szerencsére megvan az ehhez szükséges sajátértéke: korunk legelső neutrínófizikusai között tartják számon s jegyzik világszerte. S mivel ez a tüneményes részecske az utóbbi évtizedekben — kivált Lee és Yang nagy fölfedezése óta — az elemirészfizika és az asztrofizika számos területén felbukkant valamilyen formában, Toró úgyszólván saját kutatómunkája részeként barangolhatta be a modern fizika hatalmas területeit. Erről tanúskodik különben magyarul is megjelent könyve *A neutrínóról* (Gondolat, 1976), amelyben Toró a parányi részecske nyomában meghökkenően széles és szép távlatokra nyitja olvasói szemét. Ugyanezek a távlatok — a CP-paritás megmaradása, az elektromágneses és a gyenge kölcsönhatások egységes fizikai elmélete, a CP-sértés a semleges K-mezonok világában avagy az ötödik erő rejtélye, a müon-neutrínó és a kozmikus anyag ősrobbanás utáni fejlődése s más hasonló témák — megjelennek a jelen tanulmányokban is, de persze más, oldottabb kontextusban; hol a tudományos előrelátás lehetőségének és természetének példjaként, hol az új szintézis nehézségének és szépségének bemutatására, vagy éppenséggel a tudományos felismerések hatásosságához szükséges különös időzítettség érzékeltetésére, mint például a kozmikus maradványsugárzás fölfedezésének történetét elmesélő esszéiben. Azaz Toró Tibor jelen tanulmányaiban a maga mélységes szaktudását tudományelméleti és tudománytörténeti kontextusban hasznosítja; a szakma mintegy újabb, nagyobb részként beilleszkedik a tudományfilozófia egészébe. Azazhogy inkább egy irandó itt a határozott névelő helyébe, hiszen napjaink tudományfilozófiai sokféleségében Toró Tibor jól érzékelhetően egy tisztán meghatározott úton halad. Jól érzékelhetően, de nem könnyen megfogalmazhatóan, mert mint minden élő és alakuló gondolkodás, Toró tudományfilozófiája is természetesen szerteágazó szálak izgalmas szövevénye.

Föltűnően fontos szerep jut ebben a szöttesben mindenesetre a szépségnek. Nemcsak azért, mert külön tanulmány szól Dirac — Ivanyenko professzor moszkvai dolgozószobájának falára felírt — mondatáról: „Physical law should have mathematical Beauty” (A fizikai törvény matematikailag szép kell, hogy legyen). S még nem is csak azért, mert ez a „Dirac-törvény” ezen túl is többször fölbukkan különböző összefüggésben a többi esszéikben. A lényeg inkább az, hogy Toró a modern fizikai elméletekben fölismeri a különböző szintek és különféle nézőpontok egymásra vetített rendezőerjét, a kizárólagosságokra épülő nagy monolitikus gondolattömböket fölváltó kölcsönhatások egymást kiegészítő sokféleségét. Fölismeri,

hogya a modern fizikában az egységesítés, a szintézis soha nem a dolgok rendfokozatokkal el-
látott egyenruhába bujtatása, hanem lehetőség és garancia, hogy szabadon kibontakozhassa-
nak, és megjelenhessenek bennük saját értékeik. Egység és egyszerűség a nézőpontra és szem-
léltre vonatkozik, nem a megfigyelt dolgokra és jelenségekre, hisz ezekben már a legegység
szinten is részecske és hullám ellentéte dobog szétválaszthatatlanul. „A természet nem szerke-
zetében ökonomikus, hanem az egyetemesen alkalmazható elvekben”, és ezek az elvek soha
nem írhatók elő egyértelműen és véglegesen. A fizika szépsége végül is a „szabad
törvényhozó” mérhetetlen felelősségéből táplálkozik, amely a megszokott és általánosan elfo-
gadott előírások szorítóvá válásakor bátran fellebbez az alkotó szellem szabadságához. Érthe-
tő, hogy Toró tudományfilozófiájában központi és szimbolikus szerep jut Bolyai Jánosnak.
Az ő teremtő tette és embersége a tudományos alkotás parádigmája, amit még jobban kiemel
életének tragédiája.

Toró Tibor beírta volt már a nevét a Bolyai-kutatásba, amikor figyelmeztetett Bolyai
János kéziratai közt a geometria és a gravitáció összefüggését föltételező tézisre, amely miatt
Bolyai joggal a gravitáció einsteini elméletének elődjeként tekinthető. Mostani kötetében
Toró ezt a grandiózus sejtést elhelyezi a harmadik (s végül az első világháború miatt kiosztásra
már nem került) nemzetközi Bolyai-díj történetében, amelyre — 1915-ben! — David Hilbert,
mint az előző díj jutalmazottja, Albert Einsteint javasolta, „eredményeinek magas szintű ma-
tematikai szellemiségéért”. Hilbert ezen a szellemiségen a gravitációs téregyenletek levezetését
értette, amit azért ismert már ekkor, a fölfedezés pillanatában, mert 1915 őszén intenzív tudomá-
nyos eszmecsere, sőt együttműködés alakult ki közöttük. A díj így egybefoglalja a három
óriás nevét, Toró pedig a történet földérintésével és elmesélésével alkalmat talál egy nagy tudomá-
nyos fölfedezés eddigénél pontosabb megvilágítására.

A Hilbert—Einstein—Bolyai esszé egyébként akár jellemezhetné is Toró tanulmányírói
művészetét: többnyire valamilyen konkrét történetből vagy jelenségből indul ki, megkeresi
a benne rejlő, illetve hozzá tartozó elvi vonatkozásokat, s aztán elhelyezi ezeket a szempontjuk-
ból releváns eszmék univerzumában. Bretter György esszéiben érthetünk tetten hasonló dina-
mizmust, de a lényeg Torónál is, akárcsak Bretternél, nem annyira vagy nem csupán a lépések
adekvát egymásutánjában keresendő, mint inkább a releváns részletek és kapcsolatok sokasá-
gában, a szellem szabad és képzeletgazdag szökellésében. Nem hiába idézi Toró akkora egyet-
értéssel Lánosz Kornélt: „A tudományos inspiráció fantáziadús, nem pedig logikus gondol-
kozáson alapul. A tudományos eredmények megállapításához és azok érvényességének bebi-
zonyításához szükség van a logikára, de nem a logika a legfontosabb a tudomány birodal-
mába való behatoláskor... Számomra nem látszik szerencsésnek, hogy tudományos képze-
sünkben oly sok időt szentelünk a logikus levezetéseknek, ahelyett hogy megmutatnánk a diá-
koknak a tudomány alapvető motivációit és képzelőerőt igénylő nézőpontjait.” Éppen erre
törekszik ezekben a tanulmányokban Toró Tibor, s így kerül filozófiájában a tudomány a
művészi alkotás közvetlen közelébe. A különbség inkább tartalmi köztük, a képzelőerő mind-
kettőben a való világ adekvát érzékeltetése felé mutat.

A tudomány azonban, az ember kezébe adva a természet megértésének kulcsát, egyaránt
használható jóra és rosszra. A lehetőségektől elzárkózni nem lehet, hisz a tudomány segítsége
nélkül ennyi ember egyszerűen meg sem élhetne a földön. „De a tudósnak erkölcsi kötelessége
— idézi Toró Marx Györgyöt —, hogy feltárja a Jó és Rossz belőle fakadó alternatíváját.
A Jóhoz vezető egyértelmű használati utasítást azonban nem ismerik ők sem. Laboratóriu-
muk ajtaján kilépve ők is olyan szorongó szürke emberek, mint bárki más az utcán.” A fele-
lősséget tehát — válaszolja Toró Marx György fundamentális paradoxonára — az egész embe-
riségnek együtt kell vállalnia, a tudósoknak csakúgy, mint a többieknek. De ebben a bizalmat-
lanságokkal, gyűlölségekkel, acsarkodásokkal, fenyegetésekkel, háborúskodásokkal teli vi-
lágban a tudós tán mégis többet tehet másoknál az egyre veszélyesebben fogyó jószándék, köl-
csönös megértés, megbecsülés és tolerancia megőrzéséért. Tán ezért is szentel Toró külön

esszét az Ivanyenko professzor szobájának falán olvasható négy feliratnak, Dirac, Yukawa, Bohr, Wheeler egy-egy mondatának, illetve a feliratok gyönyörű együttesének. Mert mintha túl fizikai jelentésükön, így együtt valahogy általánosságban is hirdetnék Bohr feliratának igazságát: *Contraria non contradictoria sed complementa sunt*. Az ellentétek nem ellenkezésre, hanem egymás kiegészítésére valók. (*Kriterion*.)

VEKERDI LÁSZLÓ

Önigazolás helyett önismeret

A DUNÁNÁL — TÖRTÉNELMI FIGYELŐ

A történelem, a történelmi személyek iránti érdeklődés nem új keletű jelenség. Az egyén, a közösség, a társadalom hosszú idő óta lehetőségének, érdekének megfelelően múltja megörökítésére törekedett. Nálunk a hatvanas évektől élénkült fel a történelem, a szűkebb és tágabb értelemben vett *múlt* iránti érdeklődés. Települések, üzemek, intézmények százairól írtak könyvet, tanulmányt, még az alig 20—30 éves termelészövetkezetek egy része is megíratta „saját” történelmét. Példák sokaságából tudjuk, hogy a múlt sikerei, küzdelmei vagy vereségei a jelenre is hatással vannak: lelkesítenek, nemzeti öntudatot ébresztenek, táplálnak vagy sorvasztanak. A történetírással kapcsolatos igények megnövekedtek s a népszerűsítés, a köztudatformálás lehetőségei is bővültek. Ám az sem elhanyagolható, hogy „... a történészekben is erősödött a készség és bátorság, hogy kimozduljanak védett erődjeikből, az elzárt műhelyekből, s a nagyközönség előtt is bemutassák új termékeiket, gondolataikat, s alkalomadtán könnyű fegyverzetben megvívjanak tévedésekkel, torzításokkal, előítéletekkel [és tegyék hozzá: egyoldalúsággal — L. I.], amelyek oly dúsan burjánzanak történelmünk mezőin.” *A Dunánál — Történelmi Figyelő* rádióműsor nyomtatásban megjelent kötete — bátran megfogalmazhatjuk — hiánytpótló. A szerkesztő — *Hanák Péter* a történelemtudományok doktora, az MTA Történettudományi Intézet osztályvezetője — megfogalmazásában a kezdeményezés programját és irányát a *Duna-gondolat* jelölte ki. A kötetben leggyakrabban a nemzettudat, a nemzeti és a társadalmi progresszió történelmi „bűjőcskáinak”, a kelet-közép-európai régió történelméről, a „helyben keletkező” problémákról, felfogásbeli eltérésekről olvashatunk. „Talán még többet, egyetemesebbet tehattünk volna — írta a kötet előszavában Hanák Péter —, ha a szomszéd országok történészeivel nemcsak pozicionális, hanem tudati szinkronban együttműködve, valamennyiüket egyazon történészetosz hatna át: a múltat nem a jelen legitimációjának, hanem megértésének eszközeül, nem az önigazolás, hanem az önismeret forrásául használnánk.”

A kötet négy nagy témakörében 37 — az egykori rádió-előadás kibővített, sajtó alá rendezett — változata olvasható. Az első tematikus egység gerincét „...a magyarság Kárpát-medencei elhelyezkedéséről, a táj népeinek eredetmítoszairól, tudatfejlődéséről és az etnikai-nemzeti tudat mai reneszánszáról szóló eszmefuttatások alkotják”. A második témakörben a nemzetté válás, a nemzettudat konfliktusairól, az együtt élő népek hasonló nemzeti fejlődésének alakulásáról, a súrlódásokról, a hazafiság, humanizmus — hazafiság, szocializmus kérdéseiről olvashatunk. A harmadik tematikus egység a demokratikus és szocialista gondolat, a szocializmus magyarországi előfutárainak, a Tanácsköztársaság és a Márciusi Front egy-egy