

$B'A + AC$ összeg minimális. Mivel bármely háromszög két oldalának összege nagyobb, mint a harmadik oldala a háromszögnek, azért ez az összeg akkor minimális, ha az A csúcs a $B'C$ egyenesre illeszkedik. Ebben a helyzetben az A csúcstól A' jelöli az ábrán. Viszont a t tükörtengely nem csak a BB' szakaszt felezi, hanem a CB' szakaszt is, ezért $B'A' (= BA') = A'C$, azaz $A'BC$ háromszög egyenlő szárú (alapja a BC szakasz). Ezek szerint egyenlő alapú és területű háromszögek (ha az alaphoz tartozó magassága is megegyezik a háromszögeknek, akkor nyilván területük is) közül annak a kerülete a legkisebb, amelyiknek a másik két oldala egyenlő.

E cikk témáját érintő huszonöt konkrét feladat található a Módszertani Közlemények 1991. évi 5. számában. (5)

(1) HÓDI ENDRE: *Szűlsőérték-feladatok elemi megoldása*. Typotex Kiadó, Bp. 1994.

(2) DR. CZEGLÉDY ISTVÁN–DR. CZEGLÉDY ISTVÁNNÉ–DR. HAJDU SÁNDOR–NOVÁK LÁSZLÓNÉ–DR. SÜMEGI LÁSZLÓNÉ: *Matematika EMELT SZINT Általános Iskola 7. osztály; hatosztályos gimnázium 1. osztály, nyolcosztályos gimnázium 3. osztály*. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1998, 135. old.

(3) DR. CZEGLÉDY ISTVÁN–DR. CZEGLÉDY ISTVÁNNÉ–DR. HAJDU SÁNDOR–NOVÁK LÁSZLÓNÉ–DR. SÜMEGI LÁSZLÓNÉ–SZALONTAY TIBOR: *Matematika EMELT SZINT. Általános iskola 8. osztály; hatosztályos gimnázium 2. osztály; nyolcosztályos gimnázium 4. osztály*. Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1998, 155., 156. old.

(4) TAKÁCS GÁBOR: *Magánórák algebrából 5. osztály*. I. UNIÓ Kiadó, Bp. 1993, 16–35. old.

(5) TAKÁCS GÁBOR: *Legalább–legfeljebb az alapkörű matematika tanításában*. Módszertani Közlemények, 1991. 5. sz., 284–288. old.

Takács Gábor

Lakatos Imre kísérletei a tudomány racionalitásának megmentésére

Lakatos Imrét (1922–1974) az anarchista barát és ellenfél, Paul Feyerabend a racionalizmus utolsó nagy formátumú védelmezőjének, „furcsa és kellemetlen századunk legjobb tudományfilozófusának” nevezte. Zavarba ejtő, ellentmondásos, de őszinte elismerés ez.

Lakatos egyaránt érzékeny a logikai-metodológiai megfontolásokra és a tudománytörténet eseményeire. Úgy volt kénytelen védeni a racionalizmust, hogy ezzel – ő mondta így – barátaiból (a racionalistákból) ellenfeleket csinált, és megfordítva. Miközben nyíltan *Karl Popper* követőjének vallotta magát, a mester fanyalognak szólt róla, s árulónak tartotta (mondják, Popper nehezen viselte Lakatos kritikáját), ugyanakkor *Polányi Mihály*, *Hans P. Duerr* vagy *Feyerabend* több alkalommal elismeréssel nyilatkoztak Lakatos filozófiájáról. *Forrai Gábor* Lakatos tudományfilozófiáját bemutató tanulmányában találóan jellemezte ezt a helyzetet: „...keveseknek voltak olyan mély meglátásai a tudománnyal kapcsolatban, mint Lakatosnak, s ugyanakkor kevesen követtek el hozzá hasonló dur-

va hibákat. (...) Egyes olvasói pontosan azt tartják forradalmi felismerésnek, ami mások szerint ostobaság.”

De nemcsak gondolatai, illetve kortársainak róla alkotott véleménye volt ellentmondásos, hanem az életét is ilyen ellentmondásosság terhelte: fiatal korában harcos és hívő kommunista (illegális antifasiszta, később agitátor és besúgó) volt. Aztán, mint sokan mások akkoriban, kegyvesztett, de a mozgalomhoz még mindig hű recski munkaszolgálatos lett, s végül kiábrándult antikommunista, aki 1956 után külföldre távozott, ahol mindenféle totalitarizmus ellen felemelte szavát, s aki a tudomány szabadságát is igyekezett védelmezni, amit persze Feyerabend a tudomány totalitarizmusának minden alapot nélkülöző védelmezéseként interpretált: „Miért a tudo-

mányos elit értékítéleteire támaszkodik Lakatos? Miért nem az asztrológusokéra vagy éppen a boszorkánymesterekére?” – kérdezte. Lakatos meg volt győződve róla, hogy ez az egyetlen ésszerű választás, még ha (meggyőzően?) bizonyítani – talán korai és hirtelen halála miatt – ő sem tudta. S mégis... Lakatos védte volna a racionalizmust, „miközben fásírtot csinált volna belőlem” – mondta Feyeraabend meg nem írt közös könyvükről.

Lakatos ellentmondásosnak tűnő gondolatai ellenére racionalistának vallotta magát, mert bízott az ész erejében, s hitte, hogy a tudományos elméletek története, az a kutatási program, amelyet a természettudományok megvalósítottak a görög gondolkodóktól napjainkig, ha születésében nem is, de legalább felépítményében racionális. Hitt abban, hogy a tudomány lényege azonos a tudomány történetének racionális rekonstrukciójával. Hitt abban, hogy a tudomány (s annak története) csak a racionális rekonstrukción keresztül érthető meg.

A klasszikus (popperi) örökséget felvállaló tudományfilozófusok közül Lakatos volt az, aki ráébredt arra, hogy a racionalitás nem védhető meg az elitista, relativista és anarchista „radikális tudományfilozófusok” nézeteinek pusztá bírálataival vagy figyelmen kívül hagyásával, hanem csak azal, ha a jogos kritika és a tudomány történetének tényleges figyelembevételével újrafogalmazzuk az ésszerűség normáit.

De hogyan is képzelte Lakatos ezt a racionalitást?

Popper „Logik der Forschung”-jából indult ki. Elfogadta, hogy a tudomány logikája nem alapozható az indukcióra (vagy a formális egyszerűsége), ezért a tudományos racionalitás juszifikacionista (és a hagyományos konvencionalista) elmélete nem megfelelő. Megmutatta azonban azt is, hogy egy elmélet hamisságának végleges és szilárd bebizonyításához sincs elegendő alapunk, mert nincsenek elméletfüggetlen (illetve kevésbé elméletfüggő) empirikus állítások. Felismerte, hogy Popper akkor is tévedett, amikor a cáfolatot (a falszifikációt) alkalmasnak találta arra, hogy az önmagában elég legyen egy tudományos elmélet ki-

küszöbölésére, mert ha ez így lenne, az „az egész tudományt szempillantás alatt kiküszöbölné”.

De, ha sem az igazoláson (a verifikáción) alapuló elképzelések, sem a cáfolaton alapuló nem alkalmasak elméletek logikailag szigorúan megalapozott elvetésére, akkor hogyan fejlődhet mégis racionálisan a tudomány?

Lakatos megoldása elméletek sorozatára („kutatási programokra”), s nem önálló elméletekre vonatkozik, s azt mondja, hogy a tudomány fejlődésének mozgatója a programok „kemény magja” köré szerveződő ségáhipotézisek (pl. a merész elgondolásokon és/vagy az anomáliák feloldásának talaján álló) cseréje. Az elméletek nem küszöbölhető ki cáfolatokkal, csak lecserélhetők egy másik elmélettel. Ez a csere pedig akkor racionális (akkor tartozik bele a tudomány racionális rekonstrukciójába), ha az egymást követő elméletek összemérése során azt találjuk, hogy az empirikus tartalom és/vagy a tartalomtöbblet korroboráltságának (a falszifikáció kiállásának) mértéke progresszíven változott. Ez az összemérhetőség szerinte nemcsak a kutatási programokon belül, hanem a rivális irányzatok között is lehetőséget (segítséget) ad racionális választásra (illetve a racionális rekonstrukcióra).

Ellentétben Popperrel, Lakatos szerint az elvi falszifikálhatóságon alapuló demarkációs kritérium nem alkalmas az elméletek megítélésére, „mivel születése pillanatában minden elmélet meg van cáfolva”. A demarkáció csak a kutatási programokra alkalmazható, s nem a tudományos és metafizikai megkülönböztetésére szolgál, hanem a progresszív és degenerálódó programok, illetve események elválasztására. A tudomány racionálisan rekonstruált (belső) története pedig nem más, mint a progresszív változások története, ami pedig ezen kívül esik, az a tudomány pszichológiájának, szociálpszichológiájának, szociológiájának körébe tartozó (külső) történet.

Lakatos gondolatainak további újszerűsége rejlik abban is, hogy ő nem kívánt egy olyan rögzített (és történetietlen) metodológiát adni, amelyet a tudósoknak mindig követniük kell – a megfigyelések és kísérletek

végzésekor, elméletek megfogalmazásakor –, ha tudományosan akarnak eljárni (hisz ebbe a vállalkozásba a logikai pozitivizmus már belebukott). A módszertani szabályok nála nem mindentől független logikai kényszereket jelentenek, hanem a kutatási programok részeként vannak jelen (mint a képmény magot védő és kifejtő „negatív és pozitív heurisztikák”).

A relativisták gondolataival rokon Lakatos azon véleménye is, amely szerint egy tudóstól racionális – bár nagyon kockázatos – lehet egy degenerálódó (nem progresszív) kutatási program melletti ragaszkodás is, mert csak megfelelő történeti távlatból ítéltető meg, hogy a degeneráció átmeneti vagy végleges volt-e.

Mennyire sikeres

Lakatos kísérlete a racionalitás új normáinak megtalálására (létrehozására)? Mennyire sikerült a „racionalitás” keretei között maradnia, amikor például a tudomány tényleges fejlődését tanulmányozva arra a megállapításra jut, hogy az anomáliák ellenére lehetséges „egy programhoz való dogmatikus ragaszkodás, az

ésszerűség határain belül”, vagy arra, hogy „igen nehéz az olyan kutatási programot legyőzni, amelyet tehetséges és ötletes tudósok védenek”? Ezekre a gondolatokra való reakciókban Popper ellenszenvé és Feyerabend elismerése – például hogy Lakatos elmélete nem mond ellent a tudomány gyakorlatának –, azt hiszem, nem túl biztató.

Vagy mégis? Lakatos írásainak elolvasása után talán választ adhat mindenki (magának) arra a kérdésre, hogy (számára) mennyire lehet elfogadható egy olyan racionalitáselmélet, amely szerint: „...nem lehetséges az azonnali – s persze, még annyira sem a mechanikus – racionalitás. Sem a logikus önkonzisztencia bizonyí-

tása, sem a kísérletező anomáliát kimondó döntése nem tud egy csapásra legyőzni egy kutatási programot. (...) A tudomány történetének racionális rekonstrukciója nem lehet teljesen átfogó, mert az ember nem teljesen racionális állat. ...a megcáfolhatatlan »metafizika« az én megközelítésemben a tudomány racionális rekonstrukciójának szerves része.”

Mit is mond Feyerabend például Lakatosnak a tudomány módszertanáról alkotott elképzeléseiről? „Lakatos olyan szavakat ajánl, amelyek egy módszertan elemeinek tűnnek, de valójában semmilyen módszertant nem ajánl. A ma létező leghaladóbb módszertan szerint tehát nincs tudományos módszer.”

Lakatos olvasása után mindenki számot adhat (magának) arról, hogy az ördögi bizonyosság – amely Kolakowski szerint talán a természettudományok sajátja lett a 20. században – valóban úgy jellemzi-e a tudományt, ahogy a logikai pozitivisták és iskolai tanáraink tanították? Vagyis a tudomány felépítményében valóban empirikusan és a szigorú

logika erejével megalapozott megkérdőjelezhetetlen ismeretek racionalitása uralkodik, vagy talán van/lehet az ésszerűségnek emberközelibb képe is? De miért oly nehéz Lakatos gondolatait elfogadni még akkor is, ha azok láthatóan jól illeszkednek a tudomány gyakorlatához? Talán azért – ahogy Feyerabend vélte, s ami ellen Lakatos bizonyosan tiltakozott –, mert ez lerombolja a tudomány felsőbbrendűségi tudatát? S tényleg ésszerű kitarítani egy olyan racionalitáselmélet mellett, legyen az bármennyire is logikailag megalapozott, amely ha azt találja, hogy „ami valójában történt, nem felel meg elvárásainknak, akkor attól sem riad vissza, hogy azt ajánlja, hogy az egész tudományt kezdjük előlről”?

Lakatos ellentmondásosnak tűnő gondolatai ellenére racionalistának vallotta magát, mert bízott az ész erejében, s hitte, hogy a tudományos elméletek története, az a kutatási program, amelyet a természettudományok megvalósítottak a görög gondolkodóktól napjainkig, ha születésében nem is, de legalább felépítményében racionális.

Mindenkinek ajánlhatom tehát Lakatos írásait, aki saját maga akar meggyőződni arról, mennyiben lehet/van igaz a Feyerabendnek, amikor Lakatos az *Against Method* dedikációjában „társ-anarchistának” mondja. Mindenkinek ajánlhatom Lakatos műveit, aki „furcsa és kellemetlen századunkban” tisztábban akar látni a tudomány ügyei körül. Ajánlom tehát Lakatos ma, amikor a hazai tudományos és pedagógiai életben a tudományfilozófia mértékadó elképzeléseiről leginkább csak hiányos és sablonos képek élnek. Ma, amikor a hivatásos és félhivatásos gondolkodók a tudomány társadalmi/pedagógiai/intellektuális (stb.) szerepéről töprengenek, fontos lenne a tisztán (tisztábban) látás. Talán Lakatos írásainak olvasása is segíthet megtisztítani azt a homályos képet, amelyben Popperről csak a logikai következetességgel (kegyetlenséggel) véghez vitt, tények általi falszifikáció, Kuhnról csak a misztikus-lejárátódott paradigma-fogalom, Feyerabendről a „minden mindegy” rezignált, bakugrásos tudományfilozófiája, *Toulmin*ről csak valami nehezen felfogható, ködös, wittgensteiniánus nyelvjáték-életforma tudományelmélet, Lakatosról pedig a „ke-

mény magot” makacsul védő, s ezért racionálisnak mondott tudós figurája jelenik meg.

Fontos és izgalmas, de nem könnyű olvasmány tehát Lakatos mindkét megjelent műve. A két könyv (ha nem is a teljesség igényével), de jól reprezentálja Lakatos sajnálatosan rövid munkásságát, amely vitathatatlannul századunk egyik legjelentősebb és széles hatású tudományfilozófusává tette. A Bizonyítások és cáfolatok a szerző matematikaelméleti, matematikafilozófiai és heurisztikai elképzeléseinek bemutatása, a másik könyv tanulmányai az ezzel összhangban álló általánosabb tudományfilozófiai nézeteiről tájékoztatnak. Mindenkinek, aki a tudomány életünkben, gondolkodásunkban betöltött szerepére vagy a tudományos elméletek fejlődésére, a racionalizmus védhetőségére kíváncsi, bátran ajánlható a két kis kötet, amivel – több mint húsz évvel Lakatos halála után – jelentős adósságát törlesztette a könyvkiadás. Most már az olvasókon a sor.

(Lakatos Imre tudományfilozófiai írásai. Atlantisz, Bp. 1997; *Bizonyítások és cáfolatok*. TYPOTEX, Bp. 1998.)

Sebő Péter

Középiskolai filozófia oktatási kísérlet Törökbálinton

1996 nyarán Zsolnai József, akinek a nevéhez az Értékközvetítő és Képességfejlesztő Program (ÉKP) pedagógiájának megalkotása fűződik,
a törökbálinti kísérleti iskolába hívott dolgozni.

Azzal a feladattal bízott meg, hogy középiskolai kísérlete keretében tartalmi és módszertani tekintetben is dolgozzak ki egy olyan, több tanévre kiterjedő tantárgycsoportot, mely a Nemzeti Alaptanterv klasszifikációja szerint főképpen az Ember és társadalom műveltségterülethez tartozik, mint például az erkölcsstan, a vallásismeret vagy a filozófia, kisebb részben pedig más műveltségi területekhez, mint mondjuk a logika. A tantárgycsoportot „házi használatra”,

az egyszerűség kedvéért filozófiai tantárgyaknak neveztük el, a továbbiakban – részben azóta kialakult megszokásból – itt is ezt a megjelölést fogom alkalmazni.

Miért éppen Törökbálint?

Az „útravaló”, amellyel Zsolnai tanár úr el látott, úgy vélem, éppen kellő mértékű volt: elegendő ahhoz, hogy dolgozni kezdjek, de nem annyi, hogy korlátozzon abban, mit is csi-