

HISTORIA MAGISTRA SCIENTIAE? (A TUDOMÁNYTÖRTÉNET-ÍRÁSRÓL)

Fehér Márta

az MTA doktora, egyetemi tanár

BMGE Filozófia és Tudománytörténeti Tanszék – fehem@filozofia.bme.hu

A tudománytörténet-írás¹ csak viszonylag későn, a 20. században vált akadémiai diszciplínává (az első tudománytörténet tanszéket Auguste Comte javaslatára 1892-ben alapították meg a *Collège de France*-ban, s az első tudománytörténet-kongresszust 1900-ban tartották), de voltaképpen több mint kétezer éves múltra tekinthet vissza, és igen jelentős változásokon ment át maga is a története folyamán, kivált az utóbbi három-négy évtizedben. A kezdetek a görög antikvitásra nyúlnak vissza: az i. e. 4. századi matematikus, Eudémosz a források szerint matematika- és csillagásztörténeti munkát írt, amely azonban nem maradt fenn. Az i. sz. 5. században élt Proklosz Euklidészről vagy a 6. századi Szimplikiosz Arisztotelész fizikájáról írott munkája is tartalmaz tudománytörténeti jellegű utalásokat számos korábbi matematikus illetve természetfilozófus munkáira. A késő középkori nagy-skolasztika a korábbi, főleg antik auktorokat kommentálva a történeti dimenzió úgyszólván teljes kizárásával kortársakként kezelte.²

¹ A tudománytörténet-írással kapcsolatos sok és sokféle kérdés egyike magát az elnevezésében található „tudomány” szó jelentését illeti. Az angol szóhasználatban: *history of science*, aholis a *science* hagyományosan a természettudományokat jelöli illetve jelölte, mert az utóbbi évtizedekben már a társadalomtudományok (pl. szociológia, nyelvészet stb.) is beleérthetők, így a tudománytörténet ezek történetével is foglalkozik.

² Az analitikus filozófusok ma is így kezelik a filozófiatörténet szereplőit, például Platón vagy Descartes-ot logikai, nem pedig történeti-hemeneutikai módszerrel tárgyalják, elemzik.

A modern tudománytörténet-írás kezdetei az 1660-as évekre, az első újkori tudományos akadémiák: a *Royal Society* és az *Académie des Sciences* kutatási beszámolóira (főként a *Transactions of the Royal Society*-ra) nyúlnak vissza. Az elvégzett kísérletek eredményeiről és kudarcairól, a természeti jelenségek magyarázatául előterjesztett elméletek körül zajló vitákról készült feljegyzések krónikaszerűen rögzítik, mivel foglalkoztak a tudós társaság tagjai, mi érdekelte őket, hogyan jártak el, mi-
ben értettek egyet és miben tért el a véleményük a természet megismerése során. Ezek a feljegyzések azonban az újfajta tudományos megismerő tevékenység *dokumentálását*, nem pedig múltjának feltárását célozzák. A 18. században azután megjelennek az első *diszciplína*-történeti munkák (például Jean Etienne Montucla matematikátörténete, Joseph Priestley optika- és elektromosság-története). A Felvilágosodás (Denis Diderot, Condorcet) tudomány szemlélete azonban nagymértékben *ahistorikus*. Eszerint az emberiséget a vallási babonák sötét uralma alól felszabadító valódi tudás a 17. századdal, Galileivel és Newtonnal kezdődik, s ami előtte volt (az arisztoteléiánus fizika és kozmológia jegyében folytatott megismerés) pusztán spekulációnak és sötétben botorkálásnak tekinthető. Ebben a korban születik meg a tudományt övező mitológikus-ideológikus elképzelések sok (máig élő) eleme is. Így az a felhőtlenül optimista nézet, amely szerint a tudomány az emberi *progresszió* legfőbb

motorja, a feltétlen és univerzális *közjó*, az igazság feltárója és közkinccsé tevője.

A 19. század első felében a természettudományos eredmények egymást követő sorában fejlődési ívet felrajzoló művek (William Whewell, John Stuart Mill) is megjelennek. Ekkor alakul ki a tudományfejlődés ún. kumulatív felfogása, amely szerint a tudomány haladása az ismeretek egyszerű bővülését, felhalmozódását jelenti, melynek során a már elért eredménytől az újabb eredményig – utólag visszatekintve – logikus, ám a felfedező tudóstól a maga korában különleges invenciót igénylő lépés vezet. A 19. század második felében alakul ki, és válik azután népszerűvé a doxográfikus tudománytörténet-írás: a tudományos eredmények és felfedezőik, a nagy tudósok egymást követő sorának a bemutatása, a zsenikultusz tárgyaiként kezelhető „tudósportrék” galériájának felállítása. Ez a fajta tudománytörténet-írás máig nagyon népszerű a tudomány története iránt érdeklődő, (de a tudománytörténet-írás tekintetében) laikus nagyközönség, köztük a természettudósok és műszakiak körében is. Ezért sokan közülük úgy vélik, hogy a tudománytörténettel való foglalkozás a kérdemesült tudósok öregkori passziója, akik, amikor már nem tudnak igazán érdemlegesen alkotni a szakmájukban, akkor nekiállnak, hogy bemutassák az ősök képcsarnokát, elbíbelődjenek azzal, mit tudtak és miben tévedtek a régiek, mivel „ma már tudjuk, hogy...”. Sok más jelentős tényező között ez a felfogás áll a mögött is, hogy a természettudományos és műszaki felsőoktatásban nincs *kötelező* tudománytörténet-oktatás. És a szaktárgyi tankönyvek, kézikönyvek bevezetőiben is csak néhány nagy név megemlítése erejéig marad meg az adott diszciplína történetének emléke, leginkább úgy, hogy ez a jelenleg elismert elfogadott eredmények előzményeként (a „hozzánk vezető útként”) legyen tekinthető.

Persze, ezeknek a tudomány hőszait bemutató, a tudományos és műszaki vívmányokat ismertető és népszerűsítő munkáknak – ahogyan az ismeretterjesztésnek általában – igen fontos szerepük van abban, hogy megteremtsék és erősítsék a tudomány társadalmi elfogadottságát, fokozzák a kutatás támogatására való készséget. S ez igen fontos ma, amikor a kutatómunka egyre nagyobb szellemi és anyagi ráfordítást igényel a társadalomtól. Szokás *tudástársadalom*³ nevezni a társadalomfejlődés mai fázisát, hiszen ebben a létfenntartás (a technikai szféra működtetése és fenntartása) az egyéni és a társadalmi szinten egyaránt mindinkább a *tudományos* (intézményesített) tudás birtoklásától és fejlesztésének képességétől függ.

Ám „[a] tudománytörténet, ha többnek tekintjük anekdoták és kronológiai adatok tárházánál, gyökeresen átalakíthatja jelenlegi tudományfelfogásunkat”. (Kuhn, 2000, 15.) Belátást nyújthat az emberi megismerés működésébe és ennek változásába, ily módon pedig tanulsággal szolgálhat a valóság-megismerő tevékenység jobb, illetve bizonyos szempontok szerint hatékonyabb módjának megtalálásához. Kivált, ha a tudománytörténész a historiográfiai módszerek mellett – a vizsgált tudományterület ismeretén kívül még – tudományfilozófiai ismereteknek is birtokában van. Mert Lakatos Imre szellemes Kant-parafraízisa szerint: a tudománytörténet-írás a tudományfilozófia nélkül vak, a tudományfilozófia pedig a tudománytörténet nélkül üres. De a tudománytörténet-írás ma már, még inkább, mint a múltban, valóban

³ A „tudástársadalom” kifejezés főleg a zsumaliztikus nyelvben bukkan fel gyakran és látszik problémamentesnek, hisz – mint Omos Mária a jelen írás egy korábbi változatának olvastán megjegyezte, Csányi Vilmos pedig a *Népszabadság* jún. 12-i *Hétvége* mellékletében kifejtette – az ember mindig is tudását használta túlélése érdekében. Itt nem egyszerűen tudásról, hanem *tudományosnak* nevezhető tudásról van szó. E különbség kifejtése azonban meghaladná ezen írás kereteit.

multidiszciplináris tevékenység. A kutatás tárgyául szolgáló diszciplínában való jártaságon túl társadalomtörténeti, tudomány- és tudásszociológiai ismeretek is szükségesek hozzá. Kiváló példája ennek Steven Shapin és Simon Schaffer híres munkája, a *Leviathan and the Air Pump* (1985), amelyben Robert Boyle légszivattyú-kísérleteit s az elért eredményeket a 17. századi társadalmi milióbe ágyazottnak mutatják be, s ezzel láthatóvá és érthetővé válik az, hogy hogyan jutott érvényre, tett szert tudományos legitimitásra a természettudományokban a *kísérletezés módszere*.

Ezzel azonban már a tudománytörténet-írás modern vitáinak kellős közepébe jutottunk. A tudománytörténész mesterséget bemutató rövid írásomban ezeket (ezek közül néhányat) villantok most tehát fel.

Az externalizmus-internalizmus vita

Nem minden tudománytörténész osztja ugyanis Shapin és Schaffer imént említett *tudásszociológiai* nézőpontját, tudniillik azt, hogy a tudomány módszereinek és eredményeinek létrejöttében és változásában (kognitív tartalmában) történelmi-társadalmi (*szociális, szociológiai*) tényezők is befolyásoló szerepet játszanak. S nem csupán a társadalomtudományok, (mint Karl Mannheim vélte), hanem a természettudományok (sőt, David Bloor szerint a matematika) esetében is. A 20. század 30-as éveiben a marxista Boris Hessen (1931) ill. Franz Borkenau (1934) fejtett ki hasonló nézeteket az újkori modern tudomány létrejöttének magyarázatául. Joseph Needham (1956–) pedig arra a kérdésre kereste externális tényezők kategóriáiban a választ, hogy miért *nem* jött létre az európaihoz hasonló természettudomány a kínai társadalomban.

A *tudomány-szociológia* Robert Merton-féle iskolája (némi leegyszerűsítéssel) csak azt feltételezte, hogy a tudomány művelésének intézményi feltételeit s vele a tudó-

mányfejlődés irányát és ütemét határozzák meg történelmi-társadalmi tényezők, a kognitív tartalmakat, a tudományos eredményeket azonban nem befolyásolják. Napjainkban is éles vita folyik arról, hogy a szociológiai tényezők hatására való hivatkozás vajon csakis a tudományos *tévedések, a hamis elképzelések, az irracionális eljárások* magyarázata esetében legitim, vagy pedig az *igaz ismeretek és helyes módszerek, racionális eljárások* megmagyarázásakor is. A 19. században kialakult tradicionális tudományfelfogást képviselő nagy 20. századi angol, francia és amerikai tudománytörténészek (Pierre Duhem, Alexandre Koyré, Herbert Butterfield, George Sarton, Alister Crombie) és számos újabb követőjük szerint csakis az előbbi álláspont helyes, hiszen a tudomány mint a *valóság hű és torzításmentes képének* előállítója, csakis akkor lehet eredményes, juthat *igazságra*, ha mentes minden társadalmi befolyástól. (E nézet hívei persze feltételezik, hogy a szociológiai/szociális hatások csakis torzító jellegűek lehetnek.)

A történeti és a logikai összefüggésének kérdése

A 19. században Comte vetette fel, majd Karl Marx adott hangsúlyt annak a kérdésnek, hogy a megismerés- és (általában) az eszmetörténet-írásban a felfedezések, eredmények, gondolatok logikai összefüggését, logikus egymásra következését kell-e a kifejtés elvének tekinteni, vagy pedig ezek történeti-kronológiai sorát kell vezérfonalként követni. Ez a probléma az újabb tudománytörténet-írásban az ún. racionális rekonstrukció legitimitásának és elsődlegességének problémájaként fogalmazódik meg. Lakatos Imre (1971) például úgy fogalmaz, hogy a tudománytörténész az írása főszövegében kell adja a tárgyalt téma racionális rekonstrukcióját (a tudományos probléma logikai összefüggésrendszerét), és lábjegyzetben közli a tényleges történeti sorrendet. Ez a kérdéskör érinti azt is, hogy

a vajon érvényes tudománytörténet-írás-e az (elszigeteltként kezelt egyes) diszciplínák története, illetve a kontextusból kiemelt kérdések megoldásaival foglalkozó problémátörténet.

A „tudománytörténet” tárgykörének kérdése

Voltaképpen a Bécsi Kör pozitivistái, majd Karl Popper tudományfilozófiájában igen nagy szerepet játszó ún. *demarkáció* problematika, vagyis a tudomány és nem-tudomány (áltudomány) elhatárolásának kérdése hozta felszínre azt, ami a korábbi tudománytörténészek számára intuitíve oly világosnak tűnt, hogy nem is igen tették explicitté. Nevezetesen azt, hogy mi tartozik a *tudománytörténet*nek körébe. Az újkori modern tudomány születésétől, a 17. századtól a 20. század első feléig világosnak tűnt, hogy mi tudomány és mi nem. Itt persze hallgatólagos tudományszociológiai kritériumok érvényesültek: az akadémiai (egyetemi), vagyis (a maga korában) intézményesen (hivatalosan) elfogadott tudás számított *tudományos* tudásnak. A 17. század előtti, a természetre vonatkozó ismeretek általános és – mint említettem – már a 18. században uralkodóvá váló erős lebecsülése, a ködös spekulációk, a hagymázás fantazmagóriák, egyszóval az irracionalitás birodalmába utalása már eleve leszűkítette a tudománytörténet látókörét. Magától értetődőnek látszott, hogy az asztrológia, az alkímia, a hermetista természetfelfogás *nem* tarthat számot a tudománytörténészek érdeklődésére, legfeljebb az általános kultúrtörténet-írás körébe tartozik. A 20. században tematizálódiák azután maga az alapkérdés és válik kérdésessé a demarkációs kritérium maga. A pozitívizmus (és popperianizmus) teljesen *ahistorikus*, abszolutista szemléletmódjának kudarcával és érvénytelenné válásával felvetődik a kérdés: miért a mi, vagyis egy későbbi kor racionalitás-kritériumával kellene megítélni és elítélni egy korábbi kor mentalitását?

A középkori nagy skolasztikus természetfilozófusok rehabilitálásáért, tudományuk értőfeldolgozásáért már a 19-20. század fordulóján sokat tett Pierre Duhem, majd a 30-as évektől működő Alexandre Koyré, Hélène Metzger és mások. Walter Pagel (1945) nyomán Allen Debus és mások révén az antik és középkori és hermetista alkímia is értő történésekre talált. Frances Yates pedig a híres Yates-tézis (1967) megfogalmazásával a reneszánsz hermetizmus fontos szerepét mutatta ki az újkori modern tudomány kialakulásában.⁴

A racionalitás történetiségének problémája

A történetietlen kartéziánus racionalitás-felfogás hagyománya máig eleven ugyan (főleg a hagyományos angolszász tudományfilozófiában és tudománytörténet-írásban), de korábban egyeduralkodó volt és kétségbevonhatatlannak látszott. A Thomas Kuhn-féle tudományfejlődés-elmélet (1962) megjelenésével (és persze a tudományos kultúranropológia és a kognitív pszichológia eredményei nyomán) ez a racionalitás-felfogás megkérdőjeleződött, sőt a tudománytörténet-írás számára úgyszólván tarthatatlanná vált. Mert a különböző korok és társadalmak emberének természetfelfogása, (hiedelemvilága) láttán, mint Kuhn (2000) fogalmaz: a „tudománytörténész, legalábbis a magamfajta, azt mondja, hiszen ez tiszteletreméltó emberi lény volt, hogyan gondolhatott egyáltalán ilyesmit?” És ha a tudománytörténész a régi korok természetről alkotott felfogását nem akarja azzal a vulgáris magyarázattal eluta-

⁴ Ebben a korszerű felfogásban ír Komoróczy Géza (1992) a *babiloni csillagtudományról*, az asztrológia és a divináció ókori formájáról mint a maga korában tudományosnak tekinthető megismerési formáról. De a legújabb tudománytörténeti kutatások már arra irányulnak, hogy a középkori ún. tanult mágiát (*learned magic*, vagyis egyetemen tanított mágiát) elkülönítve a vulgáris, nem elfogadott mágiától megmutatták az előbbi helyét és szerepét a kor természetfelfogásában. V. ö. Láng Benedek (2003.)

sítani, hogy azok – minthogy nem felelnek meg az európai racionalitás normáinak és a modern tudományos felfogásnak – pusztán képzelgések vagy a fejletlen emberi elme szüleményei, akkor szükségképpen végig kell gondolnia azt a lehetőséget, hogy a „racionális” történetileg-társadalmilag változó, s hogy különböző racionalitás-típusok vannak.⁵ Ez utóbbi lehetőség elfogadása pedig nem *feltétlenül* vezet relativizmushoz.

Az evolúció vagy revolúció problémája

A 19. századi nagy tudománytörténészek (Whewell, Mill, majd Ernst Mach, Duhem, Sarton) lineáris progresszióként láttatták a természet-megismerés folyamatát. (Legalábbis a 17. század óta). Úgy vélték, hogy a korábbi korok ismeretei *szükségképpen* vezettek a maiakhoz, és csupán az utóbbiak pontatlanabb, bizonyos fokú tévedésekkel is terhelt embrionális, fejletlen formái voltak (Ezt a nézetet az újabb angolszász tudománytörténet-írás *uhig* felfogásnak nevezi.) Az evolúciós szemlélet szerint a tudományos ismeretek kontinuus sorba illeszkednek, ennek kezdete a múltban, végpontja a jelenben van, s egyértelműen fejlődési folyamat. Kuhn (1962) azáltal hoz döntő fordulatot a tudománytörténet-írásban is, hogy amellett érvel, hogy a tudomány története diszkontinuus folyamat, amelyben az egymást követő tudományos „forradalmak” által elválasztott korok jellemző paradigmáiban folytatott normál tudományos megismerő tevékenység eredményei nem illeszkednek semmiféle fejlődési sorba. A newtoni fizika nem „jobb” vagy „igazabb” vagy „hűségesebb” képe a világnak, mint az arisztotelészi, hanem csupán más elvárásoknak tesz eleget, más (például technikai) célokra használható.

⁵ A 20. századi tudománytörténészek doyenje, Alister Crombie nagy összefoglaló négykötetes tudománytörténeti munkájának azt a címet adta, hogy *Styles of Scientific Thinking* (1994).

Szükségszerű vagy esetleges-e a tudomány történeti folyamata?

A tudománytörténet-írás számtalan érdekes és fontos további problémájának felemlítése helyett álljon itt még egy legújabban felvetődött kérdés, amelynek megfogalmazása Ian Hacking (1998) nevéhez fűződik. Ez az a kérdés, hogy vajon milyen mértékben determinálja egy tudományos probléma felvetődése és sikeres megoldása a további fejlődés irányát és eredményeit. Szükségszerű vagy kontingens volt-e az az út, amelyet a tudomány mai szintjének eléréséig bejárt az újkori modern tudomány a kezdetektől máig. (Hacking „nemmel” válaszol a kérdésére.) Ez a probléma egyébként szorosan összefügg a korábban már említett történeti és logikai viszonyának, illetve a tudományfejlődés lineáris és kontinuus voltának kérdésével.

A hazai tudománytörténet-írásról

A magyar tudománytörténészek közül elsőként azokat említem, akik munkájuk révén nemcsak itthon, hanem világszerte ismertté váltak, műveiket számos nyelven és többször is kiadták, s ezek máig szakmai diskusszió tárgyát képezik. Simonyi Károly *A fizika kultúrtörténetéről* írott könyve a szélesebb olvasóközönség számára is alapmű. Szabó Árpád a görög matematika kibontakozásáról, bizonyító tudományvá válásáról írott munkái (1969, 1978, 1997), az antik csillagászati világrépről (1998) és a Kádár Zoltánnal együtt írt, az antik természettudományról (1984) szóló könyvei a nemzetközi kutatás élvonalába tartoznak. A matematikátörténet-írás különösen erős Magyarországon, Sain Márton és Filep László nevét említhetem az egyetemes matematika-történeti munkák sorában. A problémátörténeti megközelítés jegyében dolgozik a világhírű (ma Párizsban élő) Tóth Imre, aki kutatásai középpontjába a párhuzamosság problémájának történetét állította az eleatától Arisztotelészen és Euklideszen át Bolyai Jánosig és tovább.

Az orvostörténet-írás köréből Benedek István és Schulteis Emil munkái mindenképp megemlíthetendők.

De nem folytatom, hisz egyrészt a terjedelem nem teszi lehetővé, másrészt nem feladata e rövid áttekintésnek a kimerítő bibliográfia megadása. Aki azonban nem maradhat említés nélkül, hiszen a hazai tudománytörténet-írás és a tudománytörténet historiográfiájának is világszínvonalú művelője, s a ma élő fiatalabb tudománytörténész generációk példaadója, az Vekerdi László.

A legújabb tudománytörténész generáció képzésében főleg két tanszék vesz részt: az

ELTE *Tudományfilozófia és tudománytörténet tanszéke* és a BMGE GTK *Filozófia és Tudománytörténet Tanszéke*. Utóbbi – az országban elsőként – doktoranduszképzést is folytat (amelyben az ELTE-Tanszék is közreműködik.) Az MTA 2003-tól tudománytörténeti kutatócsoportot is támogat a Műegyetem filozófia és tudománytörténet tanszékén. A szakmai felügyeletet az MTA II. Osztályához tartozó *Tudomány és technikatörténeti Komplex Bizottság* látja el.

Kulcsszavak: *tudománytörténet, tudományfilozófia*

IRODALOM

- Benedek István (1972, 1985): *A tudás útja*. Gondolat, Budapest
- Benedek István (1986): *Hippokratésztől Darwinig*. Gondolat, Budapest
- Borkenau, Franz (1934): *Die Übergang vom feudalen zum bürgerlichen Weltbild*. Frankfurt
- Filep László (1997): *A tudományok királynője. A matematika fejlődése*. Typotex, Budapest
- Hacking, Ian (1998): How Inevitable Are the Results of Successful Science? In: *PSA (Philosophy of Science Association) 98*
- Hessen, Boris (1931): The Social Roots of Newton's Principia. in: *Science at the Crossroads*. London
- Komoróczy Géza (1992): *Bezárkózás a nemzeti hagyományba*. Századvég, Budapest
- Kuhn, Thomas S. (1962, magyarul 2000): *A tudományos forradalmak szerkezete*. Osiris, Budapest
- Lakatos Imre (1971, magyarul 1997): A tudománytörténete és annak racionális rekonstrukciója. In: Miklós Tamás (szerk.): *Lakatos Imre tudományfilozófiai írásai*. Atlantisz, Budapest, 65-128
- Láng Benedek (2003): Necromantia mint a hetedik szabad művészet, avagy a tanult mágia a középkori tudomány határain innen és túl. In: Fehér Márta – Zemplén Gábor (szerk.) (i. p.): *A tudás az időben*. Műegyetemi, Budapest
- Needham, Joseph (1954–): *Science and Civilisation in China Series in 7 Volumes*. Cambridge University Press, London
- Pagel, Walter (1945): The Vindication of „Rubbish”. reprinted in: (Winder, Marianne (ed.)) (1985): *Reli-*

- gion and Neoplatonism in Renaissance Medicine*, Variorum Reprints, London.
- Sáin Márton (1986): *Nincs királyi út. Matematikatörténet*. Gondolat, Budapest
- Shapin, Steven–Schaffer, Simon (1985): *Leviathan and the Air Pump*. Princeton University Press, Princeton
- Simonyi Károly (1978): *A fizika kultúrtörténete*. 1. kiadás, Gondolat, Budapest
- Szabó Árpád – Kádár Zoltán (1984): *Antik természet-tudomány*. Gondolat, Budapest
- Szabó Árpád (1969): *Anyfänge der griechischen Mathematik*. Akadémiai, Budapest
- Szabó Árpád (1978): *A görög matematika kibontakozása*. Magvető, Budapest
- Szabó Árpád (1997): *A görög matematika. Történeti visszapillantás*. Magyar Tudománytörténeti Intézet–Tájak-Korok-Múzeumok Egyesület, Budapest
- Szabó Árpád (1998): *Antik csillagászati világkép*. Typotex, Budapest
- Tóth Imre (2000): *Isten és geometria*. Osiris-Gondolat, Budapest
- Vekerdi László (1994): *Tudás és tudomány*. Typotex, Budapest
- Vekerdi László (1969): *Kalandozás a tudományok történetében*. Magvető, Budapest
- Vekerdi László (1971): *Befejezetlen jelen*. Magvető, Budapest
- Yates, Frances A. (1968): The Hemitic Tradition in Renaissance Science. In: Singleton, Charles S. (ed.): *Art, Science, and History*. Johns Hopkins University Press, Baltimore