

A természet- és a társadalomtudományok kölcsönös feltételezettsége a technikai haladásban*

I.

Célszerű azzal kezdenem, hogy a címben foglaltakat elhatárolom minden esetleges félreértelmezéstől. Nem óhajtom taglalni a társadalomtudományoknak a termelésben játszott közvetett szerepét (gondolok pl. a politikai gazdaságtanra stb.), sem a társadalomtudományoknak a kulturális szint emelésében játszott közvetlen szerepét. Mondanivalóm egy témakört ölel fel, azt vizsgálja, mennyiben tudja a társadalomtudomány *közvetlenül* is segíteni a technika haladását. A technikánál is kézenfekvő a minőségi ugrásokról – Th. S. Kuhn-nal szólva az „extraordinary science”-ről (rendkívüli tudományról) – beszélni, hasonló módon, mint a társadalmi mozgásoknál. Ott körülhatárolt területen még világosabban lehet felmutatni a kívánt összefüggéseket. De felvetődhet a kérdés, ha technikáról van szó, akkor miért beszélünk tudományról? Azt hiszem egyetérthetünk abban, hogy századunkban már nem beszélhetünk olyan technikai haladásról, amely a releváns tudomány(ok) eredményeinek felhasználása *nélkül* történik.¹

E kérdés részletes tárgyalása helyett csak azt szeretném illusztrálni, hogyan és mennyiben segítette a releváns tudományos eredmény egy-egy technikai vívmány megalkotását? Nézzük pl. a *lézert*. Tudjuk, hogy az Einstein által 1917-ben felismert indukált emisszió egyik létalapja lesz a lézerek. Ám még közel negyven évig kellett a lézerre várni. A fejlődés – több más tényező mellett – azután gyorsult meg, amikor támpontért visszanyúltak a Maxwell–Boltzmann-féle energiaeloszlási törvényhez (1868). Figyeljük meg az időintervallumot: közel ötven évet mentek látszólag vissza, hogy előrébb kerülhessenek.

A másik példa a *televízió*. Itt csak egy mozzanatot emelek ki, ami itt is ugrásszerűen meggyorsította a fejlődést. Évtizedeken át a távolbalátás problémáján dolgozó szakemberek az emberi szem retinahártyájának struktúráját használták fel modellnek. Ám a modell hibás volt. Erre mindaddig nem derült fény, amíg – közel kilencven évet visszalépve – ismét felül nem vizsgálták a retinahártya struktúráját. Ezek a példák és sok más esettanulmány² feltárlják, hogy a múlt sokkal szorosabban összekapcsolt a jelenel, semmint gondolnánk. Ugyanakkor észre kell vennünk, hogy ez az összefüggés egyáltalán nem köztudott dolog.

*Elhangzott a Budapesti Műszaki Egyetem alapításának 200 éves jubileuma alkalmából rendezett tudományos ülésszakon, A technikai és társadalmi haladás c. szekcióban, 1983. III. 30.

¹Balázs Tibor: A tudomány is közvetlen termelőerő. Gondolatok a kutatásszervezésről. Magyar Tudomány, 1976, 12. 772–784.

²L. erről a szerző alábbi tanulmányait: *izzólámpa*: A tudományos kutatástól az ipari gyártásig az izzólámpa története nyomán, 1830–1940. Tudományszervezési Füzetek, 1965.; A tudományos kutatástól az ipari gyártásig tartó folyamat szerves egység. Kutatáslogikai kísérlet az izzólámpa története nyomán, 1830–1940. Magyar Filozófiai Szemle, 1974, 6. 739–762.; *urán(atom)bomba és lézer*: Posztulátum-e a gyorsuló idő a tudományos-technikai folyamatokban? Kísérlet egy kutatáslogikai modell felállítására. Valóság, 1974, 12. 80–89.; *rádió, televízió, radar, tranzisztor*: Ist das „beschleunigte Tempo” in wissenschaftlich technischen Prozessen ein Postulat? Versuch zu Aufstellung eines logischen Forschungsmodells. Wiss. Zt. der Humboldt- Uni zu Berlin, Ges. u. Sprachwiss. Reihe, Heft 5, 1977 S. 589–599.; *tranzisztor*: Véletlen vagy törvényszerű a felfedezések egybeesése? Tudományszervezési Tájékoztató. Az MTA Könyvtárának időszaki kiadványa,

II.

Ismeretes C. P. Snow-nak a két kultúra közti szakadékról írt munkája. Ez a szakadék nálunk is megvan. Történnék jó szándékú próbálkozások, hogy pl. a társadalomtudományi szakemberek ismerkedjenek a technikával, a természettudományosok pedig a humán kultúrával. Mindazonáltal azt kell mondani, hogy ez a szakadék ma nagyobb, mint volt. De a szakadék nemcsak a humán kultúra vonatkozásában áll fenn, hanem felismerhető a múlttól való általános idegenkedésben is.

Hogy ez mennyire totális, hogy mennyire alapvetően alakítja ki és egyben *behatárolja a természettudományos kutatás időintervallumát*, arra engedtessek meg, hogy néhány reprezentatív példát bemutassak. Ha fellapozzuk az *Acta Physica* 1981-es évfolyamának egyik számát, akkor abban súllyal a hetvenes évek munkáira hivatkoznak. Elszórtan található még több negyvenes, ill. harmincas eredetű munkára való hivatkozás. Az 1970-es évfolyam egyik számában a hivatkozások súllyal a hatvanas évek munkáira vonatkoznak. Kevés hivatkozást találunk még az ötvenes évekből. Megnéztem hasonló módon az *Acta Chimica* két évfolyamát is. Az 1978-as évfolyam egyik számában a hivatkozások a következők szóródást mutatják (kerekített értékben): 50%-uk a hetvenes években, 40%-uk a hatvanas években írott művekre, és kb. 10%-uk vonatkozik az ötvenes években írott művekre. Az 1970. évi évfolyam egyik számában a hivatkozások kb. 60%-a a hatvanas évekre, kb. 30%-a az ötvenes évekre vonatkozik.

A Budapesti Műszaki Egyetem *Periodica Polytechnica Mechanical Engineering* cikkeinél hasonló a helyzet. A nyolcvanas és a hetvenes évfolyamok egy-egy számának elemzése azt mutatja, hogy a vonatkozó kutatások túlnyomórészt a hetvenes és a hatvanas évekre nyúlnak csak vissza. A *P. P. Chemical Engineering* ugyanezen évfolyamaiban ugyanezt tapasztaltam. Összegezve megállapítható, hogy a *természettudományos-műszaki kutatásokban támpontért a szerzők túlnyomórészt tíz, maximum húsz évre nyúlnak vissza*. Igaz, ez nem magyar specialitás, hanem általános jelenség, de annál időszerűbb foglalkozni vele.

A múlt figyelmen kívül hagyása a kutatás természetes időspektrumának beszűküléséhez vezetett. Ez hátrányosan befolyásolja mind a természettudományos-műszaki kutatás hatékonyságát, mind annak tervezését. Hivatkozom pl. az OECD 1960-ban kiadott összefoglaló jelentésére. Ebből kiderül, hogy: „A tudánypolitika egyenlege nem túlságosan pozitív. A tudományos-technikai potenciál növekedése többnyire minden igazi stratégia híján következett be.”³ Magyar viszonylatban elmondható: „A tudományirányítás az elmúlt időszakban (1969–1977) nem tudott elég hatékonyan orientálni a legfontosabb fejlesztési feladatok megoldására.”⁴ A legújabb terjelentésekből kitűnik: a tudománytól a társadalmi realizálásig húzódó átfutási időtartam a hetvenes évek második felében kerek 25%-kal nőtt – tehát lassúbbak lettünk –; az eredményesen lezárt témák száma ugyanebben a tervidőszakban 30%-kal növekedett.⁵ Ha fel is tételezzük, hogy ezek nem szépített adatok, akkor is elég lehangoló a kép. A továbbiakban foglalkozni kívánok egy eddig teljesen elhanyagolt területtel: a múlt közvetlen szerepével a természettudományok fejlődésében. Vizsgálatom célja, hogy megmutassam: gazdasági nehézségeink egyik – nem sejtett – oka ebben a viszonylatban rejtőzik.

1977, 2. 204–213.; From Scientific Research to Social Utilization: Some Remarks on the Time-Factor. A New Logical Model of Scientific Research, *Periodica Polytechnica Mechanical Engineering* Vol.21. (1977) No. 3–4 285–294.; *Eötvös-féle torziós inga*: Az elmélet és a gyakorlat egysége Eötvös Loránd életművében. *Fizikai Szemle*, 1978, 9. 343–348.; *televízió*: A tudományos kutatás stratégiájáról a televízió keletkezéstörténete alapján. 1839–1934. *Magyar Filozófiai Szemle*, 1983/4. 608–625.

³Néhány vezető tőkés hatalom kutatásszervezési rendszere I–II. Tudományszervezési Tájékoztató, i. m. 1976, 2. 149–167; 3–4 no. 323–340. (The research system, Paris 1972–1974 OECD c. kiadvány alapján.) MTA Tudományszervezési Tájékoztató, XXI. évf., 1981, 6. 618.

⁴Magyar Szocialista Munkáspárt Központi Bizottsága Tudánypolitikai Irányelveinek végrehajtása és a további feladatok, 1969–1977. Bp. 1978. 388.

III.

A múlttal – mint olyannal – a történettudomány foglalkozik. Bizonyosan közelebb visz bennünket a múlttal szembeni totális idegenkedés megértéséhez, ha megvizsgáljuk a természettudomány és a történettudomány viszonyát. A történelemtől való idegenkedés eredete a messzi múltba nyúlik vissza. De ezúttal induljunk csak a múlt századtól. A német idealizmus egyik és a 19. sz. második felétől dominánssá váló ága volt a történettudomány elutasításának fő forrása. W. Dilthey és az idealista iskola más tagjai szerint a történelem az egyedivel, a szellemmel és a változással, míg a természettudomány a konzisztens, az ismétlődő jelenségekkel és az általános elvekkel foglalkozik.⁶ Schelling szerint: „A történelem és az elmélet két homlokegyenest ellentétes dolog.”⁷ Hozzáteszem, hogy fontos mozzanat, hogy ez a schellingi világ nem ismeri az időtényezőt.⁸ Schopenhauer szerint a tudományok „mindig arról beszélnek, ami mindig létezik; a történelem, ellenkezőleg arról, ami csak egyszer megy végbe és azután megszűnik létezni. . . A történelem tudást jelent, de semmiképpen sem tudományt.”⁹

A történettudomány és a természettudományok közötti különbség tetszetős, de félrevezető jelszavát a neokantiánus freiburgi iskola alapozta meg. Rickert szerint „a természettudományos és a történeti megismerés valójában élesen szemben áll egymással. A két módszer logikai ellentéte a lehető legnagyobb ellentét, amely a tudomány világában egyáltalán csak létezhet. . . A természettudományos fogalom az általánosot, a történeti fogalom az individuálisat fejezi ki.”¹⁰ Végül Spengler, a fasizmus egyik ideológiai előfutára, a történelem és a természet ellentétéről így beszél: „A tudományos elemzésre ott a természet, míg a történelemhez költői ihletre van szükség.”¹¹

Azt hiszem a történettudománynak nincs szüksége arra, hogy mi keljünk a védelmére. De két megjegyzés ide kívánczik. Nem véletlen, hogy a történelem tudománnyá válása után, tehát a múlt század második felétől élesedik a polgári ideológusok hangja és válik mind elutasítóbbá a történettudománnyal szemben. Másrészt nem gondolnám, hogy a természettudósok és műszaki szakemberek tudják, hogy ha a történettudományt és vele a történeti módszert is elutasítják, akkor ebben a legszélsőségesebb polgári ideológusokat követik.

Mindennek következtében a történelem afféle senki földje lett, amit kényre-kedvre önkényesen használnak fel. Ezért tanulságos lehet, mikor az ellen még polgári tudománytörténészek és filozófusok is felszólalnak. Pl. Th. S. Kuhn írja, hogy az adatok válogatásánál nem szabad erőszakot elkövetni.¹² Avagy M. W. Wartofsky így vélekedik: „Dialektikus tudománytörténetre van szükség. Egy ilyen tudománynak a normái a történelmi összefüggésből magából kell, hogy eredjenek. Ezt nem írhatja elő valamely filozófiai közmegegyezés vagy valamely történelem fölötti a priori racionalitás fogalma.”¹³

⁵ *Grolmusz Vince*: A kutatás és fejlesztés helyzete Magyarországon az Országos Kutatási-Fejlesztési Statisztika 1980. évi adatainak tükrében. Tudományszervezési Tájékoztató, i. m. 1982, 5. 348.

⁶ *G. Barraclough*: Scientific Method and the Work of the Historian. Logic, Methodology and Philosophy of Science. Proceedings of the 1960 International Congress. Stanford University Press, Stanford Calif. 1962. 5–7; *Vö. Elekes Lajos*: A történelem felfogása korunk polgári tudományában, 1975. 169–170, 323.

⁷ *F. W. I. Schelling*: System des transzendentalen Idealismus (Sämtliche Werke, Abt. I. III. Bd. Stuttgart und Augsburg, 1858, 589.) Id. *V. F. Aszmusz*: Marx és a polgári historizmus, Bp., 1973, 81.

⁸ I. m. 99.

⁹ *A. Schopenhauer*: Werke (ed. Griesbach) II. Berlin, 1892. Id. *V. F. Aszmusz* i. m. 194.

¹⁰ I. m. 276. 275.

¹¹ *O. Spengler*: Der Untergang des Abendlandes I. Bd. Gestalt und Wirklichkeit, München, 1921 I. Id. *Aszmusz* i. m. 332.

¹² *Thomas S. Kuhn*: Notes on Lakatos, Boston Studies in the Philosophy of Science, Vol. VIII. 142.

¹³ *M. W. Wartofsky*: The Relation between Philosophy of Science and History of Science, Essays in Memory of Imre Lakatos (ed. R. S. Cohen P. K. Feyerabend and M. W. Wartofsky) Boston Studies in the Philosophy of Science Vol. XXXIX. 732.

Sajnálatos tény, hogy amennyire polgári oldalról megindult a küzdelem – a természettudomány érdekében – egy józanabb és realisabb viszonyuláshoz a történelemmel szemben, annyira elgondolkasztató, hogy hazai viszonylatban a természettudományos-műszaki kutatás helyzetében ilyen öröndetes változásról még nem beszélhetünk.

IV.

A polgári ideológiának a történettudományt elutasító magatartását bemutatva érthetővé válik, miért is tudott ez a beidegződés – mai nyelven szólva: beprogramozás – az elmúlt két évszázad során olyan mély gyökeret ereszteni a természettudományos kutatásban. Annakra mélyet, hogy nem csupán a történettudományt – mint olyant – tagadják a kutatók, nem tartva a természettudományokkal egyenértékűnek, de egyúttal devalválódott a történeti módszer, beszűkült a kutatás időintervalluma. Ebben a magatartásban az manifesztálódik, hogy *a természettudományos-műszaki kutatók tudatában megkülönböztetés nélkül azonosult két fogalom: a történettudomány és a történetírás fogalma.*

A Magyar Értelmező Kéziszótár 1978. évi kiadása szerint: „1. *Történelem*: az emberiség, valamely nép, nemzet, ország vagy ennél nagyobb közösség életében történt fontosabb események egymást követő sorozata”.

A *történetiség*nél ugyanakkor két ismérvet emelnek ki: „1. Valaminek az a tulajdonsága, hogy alapja a történelmi valóság, nem pedig a képzelet. 2. A jelenségeknek keletkezésükben, fejlődésükben, összefüggéseikben való szemlélete.”¹⁴ Amíg a történelem tárgya a nagy és kis közösségek, addig a történetiség egész kis dolgokban is felismerhető. Azonos vizont a módszer, hogy mind a történettudomány, mind a történetiség fejlődésében és összefüggésében nézi és vizsgálja tárgyát. Ennyiben minden történettudományban benne van a történetiség, ami nélkül hamis a történettudomány; a történetiségben viszont nincs szükségképpen benne a történettudomány a maga bonyolult totalitásával.

Induljunk ki a történelem előzőekben idézett meghatározásából. A nagy formátumok, nemzet stb. elfedi, hogy végső soron mind e mögött és mindebben „emberi tevékenység termékei”-t szemlélhetjük,¹⁵ Marx kifejezésével szólva „az ember tárgyiasult lényegi erői”¹⁶ szerepelnek történeti forrásanyagként. Akár testet ölt ez azonnal valamely dologban, akár nem, *minden, ami létezik, történetiségében vizsgálható, sőt csak így írható le a valóságnak megfelelően.*

Ezért figyelhető meg az elmúlt két évtizedben, hogy pl. a tudománytörténeti és tudományelméleti irodalomban sokasodnak a jelek, hogy éppen a természettudomány (a Science) nevében és érdekében utasítják el a történettudománnyal való manipulálást. Pl. mikor elítélik azt, hogy a történelmet afféle tartálynak tekintik, amelyben kényük-kedvük szerint lehet ásni a filozófiai nézetek alátámasztására.¹⁷ Vagy mikor kifogásolják, hogy a tudomány inkább egy sajátos logikai rendszernek tekinthető semmint történelmi folyamatnak, bár ezzel a szóval illetik.¹⁸ Végül szó szerint idézek egy nagyon egyértelmű állásfoglalást: „Az adatok szándékos ferdtítése, hogy az megfeleljen

¹⁴ Magyar Értelmező Kéziszótár, Bp., 1978, 1399. 1400. – A történettudomány címszó alatt a következőt találjuk: „A történelmet, annak eseményeit, ezeknek az eseményeknek az okait, összefüggéseit, értelmét módszeresen kutató, feldolgozó, leíró tudomány.” A magyar nyelv értelmező szótára, Bp., 1962, 789.

¹⁵ „Lényegében a történeti források ilyen értelmezése minden történeti forrástípusra kiterjeszti az írott források jellemzését, ami végső soron Langlois és Seignobos munkájához vezethető vissza.” Glatz Ferenc (szerk.): Történetelméleti és módszertani tanulmányok, Bp., 1977, 331. Vö. 347. 308.

¹⁶ Karl Marx: Gazdasági-filozófiai kéziratok 1844-ből. Bp., 1970, 74.

¹⁷ L. Pearce Williams: The Essential Thomas S.Kuhn, History of Science Vol. XVIII. 1980. 74.

¹⁸ P. K. Feyerabend: On the Critique of Scientific Reason, Essays in Memory of Imre Lakatos i. m. 113.

szerzőjük ideológiai elképzelésének, akár a racionalitás védelme, akár annak tagadása érdekében, csak a történelem tönkretételéhez vezet.”¹⁹

Ha ez a módszer hátrányosan érinti a tudománytörténetet és a tudományelméletet, akkor kézenfekvő, hogy magára a tudomány fejlődésére sincs egészséges hatással. Pl. Feyerabend arra mutat rá, hogy a fizika közismert jelenlegi stagnálása többek között azzal függ össze, hogy „a fiatalabb fizikusok a történelmet és a filozófiát már nem alkalmazzák kutatási szerszámként”.²⁰

V.

A kérdés éppen az, *lehet-e és hogyan a történettudományt kutatási eszközként felhasználni?* Közismert Marxnak és Engelsnek az a megállapítása: „Csak egyetlenegy tudományt ismerünk: a történelem tudományát.”²¹ Ha ilyen vagy hasonló szöveget hall egy természettudós, azzal nem tud sokra menni, hiszen a történettudományt – mint olyant – nem tudja szerszámként felhasználni. Azonban a fenti idézet német eredetijéből kitűnik, hogy ott nem történettudományról, hanem a történelem tudományáról van szó.²² Feltevésem szerint még kell keresni a természettudomány és a történettudomány viszonyában azt a pontot, amely közös, amely mindkettőben érvényesül. Ha ez megvan, akkor elevenné válhat kettejük kölcsönhatása. Ha ezt nem tudjuk kimunkálni, akkor marad a snow-i szakadék, közelebből a jelen és a múlt között. A történettudomány forrásanyaga maga az ember, létezésével és tevékenységével. A természettudomány anyaga, forrásbázisa a természet, de azt részben „az emberi tevékenység terméke”-ként, részben pedig az emberi tevékenység termékének az útján ismerjük meg a történelmi fejlődés során. Ez a fejlődés Marx szerint „azon nyugszik, hogy az utolsó forma a múltbeli önmagához vezető fokoknak tekinti”.²³ Ez a fejlődés az, amit *történetiségnek* nevezek, és ami ún. *interferenciája lehet a természettudományoknak és a történettudománynak*. Mert amennyire az utóbbit valóban nem lehet közvetlenül hasznosítani a természet-tudományos kutatásban, annyira lehet és szükséges a történetiséget alkalmazni.

Itt két fontos mozzanatot szeretnék kiemelni. A történetiség az időbeliséggel szinkronban mozog. Tehát a kutatónak, ha keresi körülhatárolt témájában a korábbi támpontokat, akkor látszólag visszafelé kell haladnia az időben. A másik szempont logikai. Nem azért célszerű visszalépni az időben, hogy érvényt szerezzünk a történetiség követelményének, hanem objektíve azért létezik és érvényesül ez a követelmény a természettudományokban is évszázadok óta, mert megfelel a megismerés törvényszerűségének. Arról van szó, hogy elvileg lehetetlen bármely tárgyat vagy jelenséget egyszerre megismerni. Ez csak lépésben történhet. Vissza kell menni a forrásokig, mert azokban még immanensen rejtőznek a tárgynak olyan oldalai, vonatkozásai, melyek csak az utókor számára válnak hozzáférhetővé. A megismerés ezen törvényszerűsége alól még a nagy tudósok életútjai sem kivételek, Newton pl. maga ismerte el: ha ő óriássá vált, akkor csak azért, mert több más óriás vállán nyugodott. A megismerés a természettudományban is fokról fokra, történetiségében bontakozik ki, miközben mind mélyebbre hatolunk a dolog felszínétől annak tulajdonképpeni lényege felé.

(Jó néhány nyelvben plasztikusan tükröződik a tudományos kutatásnak ez a sajátos és törvényszerű menete. Amennyiben egyértelmű és világos különbséget tesznek egyfelől a normál kereséskutatás és másfelől a tudományos kutatás között. A különbség éppen a *RE* szótag, jelezvén a kutatás szükségszerű megismétlését. Pl. angolul to search, de research; franciául chercher, de recherche; olaszul cercare, de ricerca.)

¹⁹ Noretta Koertge így bírálta I. Lakatos „racionális rekonstrukciót”, mint riasztó példáit voluntarista és ahistorikus konstrukcióknak. Essays in Memory of Imre Lakatos, i. m. 361.

²⁰ Paul Feyerabend: Wider Methodenzwang, Suhrkamp Verlag Frankfurt am Main 1976. 98–99.

²¹ K. Marx: A német ideológia, első fogalmazvány. Marx–Engels Vál. Művei I–II. Bp., 1963.

²² Glatz Ferenc: Kérdések a történelem elméleti problémáinak tanulmányozásáról és a történettudomány marxista elméletéről (Bevezetés helyett). Glatz, i. m. 40.

²³ K. Marx: Bevezetés a politikai gazdaságtan bírálatához. Marx–Engels Művei 13. k. 171.

Az eddig elmondottak alapján az a kép alakulhat ki, hogy a történetiség egy csodaszer. Nem kell más, mint kronológiába rendezni a vonatkozó előzményeket és azt kritikailag ismét elemezni. Ám ez tévedés. Több okból is. A természettudományok története – mint minden történelem – magával hordoz lényeges és nem lényeges elemeket, azaz különböző értékű történeti forrásanyagokat. Másrészt minden tudomány története túllép önmaga határán, felöleli, feldolgozza a társadalmi gyakorlat releváns szférájának tapasztalatait is. Nem az iparszerű gyakorlatról van itt szó, hanem csak arról, hogy miután a tudomány az objektív valóságot tükrözi, a tudományos megismerés állandó oda-visszacsatolásban van a mindenkori gyakorlattól a megismerés absztrakt szféráján keresztül ismét a gyakorlat felé – tehát átfogja az objektív valóság egész mezejét.

Igy a történetiség a természettudományokban sem jelenti egyszerűen a kronológiai menetet, mert esetenként kimaradnak bizonyos történeti forráselemek, másrészt a történetiséghez – bármely tudományzokról legyen szó – hozzátartozik a releváns társadalmi gyakorlat is. Ezek a bonyolult összefüggések érthetővé válnak, ha sikerül feltárni a történetiség logikáját. Az elmúlt másfél évtizedben ezt kíséreltem meg több esettanulmányban.²⁴

Végül csak utaló jelleggel térhetek ki egy példára. A *történelem-kronológia-kontinuitás* látszólag egymásra kapcsolódó tetszetős fogalmi alapján Duhem ismert tudománytörténész kezdeményezésére a szakirodalom évtizedek óta azt hirdette, hogy a történelem kontinuitásának egyik szép bizonyító erejű példája Galilei életműve, mert az közvetlen folytatása a 15. sz.-i nominalista iskolának. A legújabb kutatások azonban ezt kétségbe vonják.²⁵

Természetesen a reneszánsz sajátos viszonyai között szinte minden területen érvényesült a támpontokért való visszanyúlás a görög-latin klasszikus kultúrához. Azt is jól tudjuk, hogy a középkor közbeékelődése miatt olyan idődimenziót kellett átugrani, melyre a mai viszonyok között nincs példa. Ám mégis úgy gondolom, röviden érdemes foglalkozni a Galilei adta példával, hogy megvilágítsuk, mi a helyzet a történelem kontinuitásával.

Közbevetőleg Galileinek nem is volt szükséges mintegy 1500 évet visszalépni, hiszen beleszületett a 16. sz. második felében egy pezsgő irodalmi életbe, amely most már csorbítatlan formában nyújtotta át a kortársaknak a klasszikusok munkáit latin vagy olasz nyelven, egyben kommentálva is azokat.²⁶

Galilei mint a híres Collegio Romano hallgatója, majd mint egyetemi tanár, tisztában volt – többek között – mind Arisztotelész ortodox fizikájával és logikájával, mind a peripatetikus impetus tradícióval. Ostilio Ricci vezette őt be Eukleidész és Arkimédész tanaiba és valószínűleg Jordánusz Nemoráriusz műveibe is. Pártfogója Guido Ubaldo támogatta további kutatásait Arkimédész és alexandriai Pappos műveiben stb. Stillman Drake kutatásai alapján állítja, hogy minden előző releváns latin vagy olasz nyelven írt vagy nyomtatott mű Galilei által ismert volt.²⁷

Az összefüggésekre néhány példát kívánok megemlíteni. Kimutatják pl. a szabad esés jelenlégénél Tartaglia és Benedetti közvetítésén át Arkimédész pozitív és Arisztotelész negatív hatását,²⁸

²⁴ L. a 2. sz. jegyzet alatt.

²⁵ *William A. Wallace*: Galileo Galilei and the Doctores Parisienses 87–88, 124, 126.; *R. E. Butts–J. C. Pitt* (editors): *New Perspectives on Galileo*; *N. Jardine*: *Galileo's Road to Truth and the Demonstrative Regress*. 277–279.; *St. Drake*: *A Further Reappraisal of Impetus Theory*. 333; *Studies in History and Philosophy of Science* 1975. Vol 7. Nor.4.; *Stillman Drake*: *Galileo Studies, Personality, Tradition and Revolution*, The Univ. of Michigan Press 1970, 36–37, 87–98.

²⁶ Egy-két példa: *Arisztotelész*: A mechanika c. munkáját latin nyelven kiadták 1517-ben, *St. in Hist. and Phil. of Sc.*, i. m. 323; Tartaglia lefordította és kiadta Arkimédész és Eukleidész több könyvét, *St. Drake* i. m. 27–28.; F. Commandino lefordította és kiadta Alexandriai Pappos és Arkimédész munkáit, továbbá Héron Pneumatikáját 1558, 1565, 1575 *St. Drake* i. m. 31–32.

²⁷ *St. Drake*: *Galileo Studies* i. m. 35.

²⁸ I. m. 27–30.

kimutatják továbbá a matematikai bizonyító eljárásnál Commandino közvetítésén át Eukleidész és alexandriai Papposz hatását.²⁹

A történelem kontinuitásának szépen hangzó elmélete főként Buridan *impetus*-tanára támaszkodik. Annaliese Mayer, a neves fizikátörténész az *impetus*-elmélet és a galilei-i *inertis* fogalmának különbségéről a következőt mondja: „ez az ellentétesség olyan éles, hogy az új gondolat nem tudott abból kifejlődni, hanem csak *annak ellenére*”.³⁰ Ehhez hozzátehetjük, hogy a 16. sz. fordulója fordulatot jelentett a könyvkiadásban is. 1475-től 1525-ig a legismertebb középkori művek kiadásában még felfutás volt, utánnomásokkal. Ám a továbbiakban ez a trend csökken annyira, hogy 1540 után – tehát Galilei életében – már nem tudunk Olaszországban a nevesebb középkori szerzők munkáinak kiadásáról. Ezek helyét átveszi a klasszikusok kiadása és a kortársak ezekre vonatkozó kommentárjai.³¹

Ez az a légkör, amelybe Galilei beleszületett, és amelyben élt. Úgy gondolom, a Galilei életműben a döntő mozzanat nem a 15. sz.-i nominalista iskola közvetlen folytatása, hanem a görög és az alexandriai klasszikusoknak a megismerése és kritikai meghaladása volt a reneszánsz légkörétől pezsgő kortársi vitairodalom viszonya között.

Tehát nincs szó a 14. sz.-i párizsi, londoni és páduai iskolák tanításának közvetlen folytatásáról, a „történelem kontinuitásáról”. Ellenkezőleg. Bármily paradoxonnak is hangozzék, a *történetiség* olyan „*kutatási szerszám*”, melyet egy másik „*kutatási szerszám*”: a logika vezérel.

Összefoglalva: *A természettudományos kutatásokban a történettudomány részéről a történetiség és a filozófia részéről a logika közvetlen operatív funkciót tölt be a tudományos-technikai haladás minőségi ugrásainak kimunkálásában.*

²⁹N. Jardine részletes szövegelemzéssel mutatja be Papposz *Collectio Mathematica*-jának hatását Galilei munkásságára, *N. Jardine* i. m. 306.; Vö. *W. L. Wisan: Galileo Scientific Method: a Reexamination, R. E. Butts–J. C. Pitt* (szerk.): *New Perspectives on Galileo* i. m. 52.

³⁰*Stillman Drake: Galileo Studies* i. m. 246.; Vö. 4.

³¹Uo.: 36–37.