



DOI: 10.18427/iri-2018-0049

A tudománytörténet jeles epizódjai, mint formálódó események

Kmeczkó Szilárd

Debreceni Református Hittudományi Egyetem, Debrecen

kmeczko.szilard@drhe.hu

Egy évvel ezelőtt a Debreceni Református Hittudományi Egyetemen zajló tanítóképzés természetismeret műveltségi területének mintahálójában megjelenő tudománytörténet tárgyjal kapcsolatos terveket és várakozásokat fogalmaztam meg, illetve érveltem a tárgy bevezetése mellett, hangsúlyozva, hogy a tudományok történeti dimenziójának figyelmen kívül hagyása vagy jelentőségének alulértékelése nem kívánt következményekkel járhat a környezetismeret és a természetismeret tárgyak oktatása során (Kmeczkó, 2017:223-227). Mindez könnyen belátható, ha a célok között említjük, hogy a hallgatók rendelkezzenek a tudományok történetéhez illeszkedő történetmesélés képességével, és legyen áttekintésük az elmesélhető történetek olyan mértékű együttese felett, amely elkerülhetővé teszi a kényszerű önisméltást, továbbá értő módon tudják ezt a bázist bővíteni, az osztályteremben is elmondhatóvá alakítva azokat a tudományokkal kapcsolatos fejleményeket, amelyek a gyerekek fülébe juthatnak a különböző médiumok közvetítésével.

Az elmúlt esztendő tapasztalatait összegezve, belül maradva a tantárgyleírás keretein, további tematikus és módszertani elemeket keresek, amelyek segítenének megközelíteni a tárgyjal kapcsolatos kezdeti elképzeléseket. Felidézve az első ciklus oktatásával kapcsolatos tapasztalatokat, be kell vallani, hogy az eredmény inkább kudarcnak tekinthető, semmint sikernek, amennyiben az eredményt az eredeti célkitűzésekkel vetjük össze. Hallgatói oldalról nem ez a benyomás alakult, mivel a párhuzamosan futó fizikai és kémiai ismeretek tárgyhoz képest a tudománytörténet kevésbé „barátságos” kommunikációs környezetet biztosított a számukra, ami a tárgy összetett identitásával hozható összefüggésbe. Vitathatatlanul a természettudományok és a mérnöki tudományok területéhez tartozó témákat érintettünk, viszont minden esetben történeti megközelítést alkalmaztunk, ráadásul az esetek legtöbbszörénél szövegekből indultunk ki. E miatt a foglalkozások rokonságot mutattak a hagyományos bölcsészkar szövegolvasó szemináriumokkal, ami az első hetekben meglepetést váltott ki a hallgatókból, de hamarosan elfogadták, hogy nem a kiadott szövegek tartalmi kikérdezéséről van szó, hanem az értő olvasásukról és a szövegekben megbúvó problémák megfogalmazásának képességéről. Ez pedig nem is egyszerű feladat, hiszen párhuzamosan kellett elsajátítani a történeti látásmódot, és kialakítani a szövegekhez fűződő gyökeresen új típusú viszonyt, amely a szövegeket inkább termékeny problémaforrásnak tekinti, mintsem a még meg sem fogalmazott kérdéseinkre adott válasznak. (vö. Márkus 1992a, 1992b) Ezzel pedig a szervezett keretek között zajló oktatás alapkérdéseibe ütköztünk. Nem lehetett vitás, hogy az egyetlen járható út egy mindenki számára elfogadható kompromisszum

keresése lesz. Ennek a folyamata jelenleg is zajlik. Egyszerűen fogalmazva, a kérdéseinket és a problémáinkat gyarapítsuk inkább vagy az ismereteinket? Mindazok a keretfeltételek, amelyekhez a tudománytörténet tárgyának is illeszkednie kell, megkívánják, hogy a félév végére egy körülhatárolható, többé-kevésbé lekerekített tudásanyagra mutathassunk rá, amelyet a félév során sajátítottak el a hallgatók.

A kompromisszumkeresés jegyében egy könnyen olvasható, rövid tematikus egységekből építkező kötet fejezeteiből válogattam (Bynum, 2016). A kezdetben ígéretesnek tűnő választás árnyoldalai azonban csakhamar felszínre kerültek. A szöveg könnyedebb olvashatósága gyakorta felületességbe torkollott, s világossá vált, hogy az oktató határozott irányítására van szükség az értelmezés során, ami a szabadabb eszmecsere gátjának bizonyult. Hiányzott továbbá az az elméleti keret, amely egybefogta volna a tudomány és művelődéstörténeti szempontból érdekes szakaszokat. Mivel a tudománytörténet írás tudománya is a folyamatos viták közegében fejlődik, ezért olyan látásmódot szükséges kialakítani, amely kellően tágas ahhoz, hogy befogadja a rendkívül színes történeti jelenségeknek, legalábbis az általunk taglalt jelenségeknek a legtöbbszörét. Erre a célra *Polányi Mihálynak* főként a *Személyes tudás* című műben kifejtett gondolatai tűntek alkalmasnak (Polányi, 1994).

Továbbra is kérdéses azonban, hogy milyen mélységű tudományfilozófiai reflexió szükségeltetik az oktatni szándékozott tudománytörténeti tematikus egységek kellő mértékű megértéséhez. A helyzetet nehezíti, hogy a tudománytörténet tárgy időközben elveszítette az órakeret felét. Kérdés továbbá, hogy miként viszonyuljunk egy olyan problémához, amelyre eleinte kevesebb figyelmet fordítottunk, viszont a jelentősége távolba mutató. A dilemma a következő: az elméleti reflexió miként viszonyuljon a tudományfejlődés naiv, lineáris modelljéhez, amely a tudománnyal kapcsolatos laikus mérlegelés, ítéletalkotás alapját képezi? A lineáris modell bár kimondatlanul, de a korai tudományelsajátítás, illetve a tudományokhoz fűződő eredendő, kisiskolásként elsajátított viszony kereteit jelöli ki. A hallgatókat az elé a feladat elé állítja a tudománytörténet tárgy, hogy elhagyják a lineáris modellt, viszont tanítóként a lineáris modellhez igazodva kell, hogy bevezessék a gyerekeket a tudományok világába. Ha nem ezt tennék, alighanem lerombolnák a tudományokba vetett bizalmat a gyerekekben. Jobb esetben ez meg sem történne, hiszen a tudományfejlődés lineáris modelljét erősítik a környezetből érkező hatások, a reklámok, a tudomány és a technológiai újítások legújabb eredményei és azok mindennapi szokásainkat átalakító ereje. Mindez a tudomány iránti bizalomnak ágyaz meg, valamint a fejlődés töretlenségébe vetett hiten alapuló s az ismeretlen, de birtokba vehető jövőre való nyitottságot közvetíti. A tudományműködés hétköznapijai azonban nem erről tanúskodnak, bár furcsa vagy sem, éppen Polányi tudományfejlődésről alkotott elképzelése, amely a 19. század tudománnyal kapcsolatos meggyőződéseinek az örököse, mutat tagadhatatlan rokonságot a jövő ilyen víziójával. Ugyanakkor Polányi esettanulmányai, történeti vizsgálódásai arra mutatnak rá, hogy a tudományfejlődésről készült nagy felbontású képeken nem találni a lineáris modellre utaló nyomokat. Polányi posztkritikai gondolkodását azonban éppen ezek a jegyek teszik alkalmassá arra, hogy nem filozófiai képzés keretében a tudománytörténet oktatása során a segítségünkre legyen. Míg a hallgatók oldaláról termékenynek is tekinthetjük azt a skizofrén helyzetet, mi szerint elvárásként jelenik meg felőlük, hogy párhuzamosan egymással nem

összeegyeztethető módon gondolkodjanak a tudományfejlődésről,¹ az általános iskolát látogató gyerekek esetében ugyanez alighanem zűrzavart okozna.

A tudománytörténet oktatásának egyik sarokpontját abban látom, hogy nem szembemelve a tudományfejlődés lineáris modelljével, szemléletesen közvetítsük a természet titkaira irányuló kutatás történeti perspektíváját, mélyreható változásait, találó gondolati segédeszközöket kínálva a hallgatónak, és gazdag feldolgozott történeti anyagon mutatva be, hogy minden korban jelen voltak olyan meggyőződések, amelyek hosszú ideig a tudományos gondolkodás stabil, megkérdőjelezetlen elemei voltak. Az alapokat érintő változások szintén a történeti tárgyalás részét képezik.

A 17. században létrejövő modern tudomány önképéhez tartozik, hogy tapasztalati tudomány kívánt lenni, szemben a későközépkori skolasztikus tudománnyal, amely a kozmoszt alapvetően Arisztotelész szövegeinek a tanulmányozása útján szerette volna megérteni. Még ha jóval árnyaltabb is a valós helyzet, ez az önmeghatározás alkalmas kiindulópontot kínál a megfigyelő pozíciójának az átgondolására. Jonathan Crary látástörténeti, a látómező átstrukturálódásával kapcsolatos elemzéseit hasznosíthatónak ítélem a modern tudomány létrejöttének előfeltételeként értett alapvető szemléletváltozás bemutatásához, ami egyúttal a melletti érvként is szolgálhat, hogy a tudományt érintő mély változások nem függetlenek a szélesebb társadalmi kontextusban zajló folyamatoktól. A megfigyelő pozícióját vizsgálva Crary három megfigyelőtípust és ezzel párhuzamosan három látástörténeti korszakot ír le. (Crary, 1999) Megkülönbözteti az ún. reneszánsz tudomány megfigyelőjét – amely diskurzus a modern tudomány mércéi szerint a mágikus elemek jelenléte miatt nem tekinthető tudománynak (vö. Crary, 1999:52-53; Láng, 2007) –, a látás klasszikus korszakát, amelynek megfigyelője gyökeresen más státuszú, mint a reneszánsz megfigyelő, és szemléletesen modellezi a természethez (külvilághoz) fűződő viszonyulásnak azt a módját, amely a modern tudományt is jellemzi. A klasszikus látómező szerkezete az 1870-es évek tájékán alakul át, amikor a megfigyelő teste elveszíti optikai áttetszőségét, és mint a látás hol produktív, hol pedig zavaros vagy torzító közegeként jelenik meg.

Az újkori megfigyelő individuum létrejötté a megismerés új útjainak, módszereinek a keresését is jelentette. Az alapvető bölcseleti kérdések ismeretelméleti keretben lettek újrafogalmazva. Az individuum új pozíciója ezért rekonstruálhatóvá válik a megismerés problémáit tisztázni igyekvő metafizikai szövegekben. A megismerkedést Descartes vagy Leibniz szövegeinek néhány rövidebb passzusával hasznosnak ítélem, már csak azért is, mert a fogalmi leírásokat össze tudjuk vetni a camera obscura működésével, amely mint összetett identitású szerkezet, Crary elemzései alapján pontosan modellezi az újkori megfigyelő helyzetét, amelyet röviden ekként foglalhatunk össze: 1. A megfigyelő a környezetéről leválasztott és szembe van állítva a külvilággal. Ennek a viszonyoknak megfelel a camera doboza, amely lezárt teret képez és szemben áll mindazzal, ami a camerán kívüli világ része. 2. Az ismeret mint képszerű tudattartalom (idea) az elmében keletkezik a külvilág leképezésének eredményeképpen, miként a camera ernyőjén a külvilág eleven kétdimenziós fordított képe. 3. Az újkori megfigyelő testetlen, az ego nem testi (kiterjedt) módon létezik. A test a külvilág, a megismerendő tartomány része. A test

¹ Ez az elvárt skizofrénia nem példa nélküli, hiszen a 20. század fejleménye, hogy a fény terjedését hullámegyenlettel írja le a modern fizika (interferencia jelenségek), viszont a visszaverődés és az ütközések tárgyalására (lásd pl. a fénynyomás, a fotoeffektus és a Compton-effektus esetét) alkalmazható a részecske modell. Bizonyos helyzetekben a fény hullámsajátságai, míg más esetekben a részecske sajátságai válnak meghatározóvá (vö. Simonyi, 1986:410, 419).

nem vesz részt a megismerésben, miként a camera nyílásába helyezett gyűjtőlencse sem torzítja el a külvilág képét. Ebből a szempontból értelmezhető Descartes kísérlete, melynek során a camera obscura lencsáját egy levágott ökör kipreparált szemével helyettesítette. (vö. Cray, 1999:64) A camera lencsével szemközti falán létrejövő kép igazolja a test optikai áttetszőségét. Tehát s sajátosan emberinek vélt megismerés az újkori individuum kialakulásával túllép az emberhez kötött viszonyokon, a tökéletes objektivitást célozva meg.

Az újkori megfigyelő létrejöttének vizsgálata a modern tudományt történeti jelenségként állítja elénk és ez a tudománytörténet tárgy szempontjából elegendő is, mert ehhez kapcsolódva már nagyobb meggyőző erővel sikerülhet bemutatni a felfedezések mentén fejlődő tudományt, amely diskurzus keretei között a nóvum a viták eredményeképpen kerül elfogadásra. A felfedezés folyamatát Polányi Mihály elemzése alapján célszerű tárgyalni, ahol a felfedezés mindig személyes elköteleződés eredménye, amelyet a képzelőerő és az intuíció munkája előz meg. Polányi tehát mint időben kibontakozó jelenséget tárgyalja a felfedezést, amely nem szűkül le a nóvum megragadásának pillanatára, amit aztán a vitákban való megmérettetés rövidebb vagy hosszabb szakasza követ (Polányi, 1992).

A *Személyes tudás* lapjain bemutatott tudománytörténeti példatár esetei közül talán Kopernikusz, Kepler, Galilei és Newton egymásra épülő felfedezéseinek sora a legfontosabb Polányi Mihály számára (Polányi, 1994, 1998), hiszen ez által szemlélteti a valóságfogalom (realitás) lezáratlanságát, jövő felé nyitottságát, és mutatja be a realitás felismerésének ismérveit, amelyek elfogadása első lépcsőben elköteleződést eredményező egzisztenciális döntés a felfedező részéről. Ekkor még a felismerés közreadása előtt vagyunk. A felfedezést mint eksztatikus élményt nagy kifejező erővel mutatja be a *Harmonices Mundi* ötödik könyvéből vett Kepler-idézet (Polányi 1994:24-26). Ez a szöveghely láthatóvá teszi a bizonyosság személyes alapjait, amely mellett később a nyilvános vitákban kell majd érvelnie a felfedezőnek. Ez az érvelés azonban túlmutat a racionális eszmecseréről alkotott hétköznapi elképzelésünkön, amelynek ideáltipikus alakjával azonosítjuk a tudományos vitát. Csakhogy ez nincs így. Minél eredetibb és jelentősebb a felfedezés, annál inkább átalakítja a dolgok és jelenségek természetéről alkotott korábbi elképzelésünket. Ez pedig a fundamentális meggyőződések is érintheti, amelyek a gondolkodásunk kereteiként működnek. Ezért nem szűkíthető le a tudományos vitáról alkotott elképzelés a bejáratott racionalitás talaján folytatott tisztázó eszmecserére. Ennek egyenes következményeként szinte bármi érvként tekinthető, ami a másik álláspontját gyengíti, diszkreditálja (Polányi, 1994:258-273). Ismét csak Polányi Mihály tudománytörténeti példatárához fordulva, s ezt kiegészítve Vekerdí László Galileiről szóló monográfiájával (Vekerdí, 2004), elegendő nagyságú történeti anyagon mutathatjuk be a hallgatónak a tudományt, mint intellektuális erőfeszítések eredményeként alakuló és fejlődő történeti jelenséget.

Az elkövetkező félév fő célkitűzése lesz a tudománytörténet tárgy oktatása során, hogy a tudományos fejlődés keretei között mutassuk be a saját történeti közegében formálódó tudományos diskurzust, amelynek alakulására minden évszázadban a kor sajátos meggyőződései és hitei nyomták rá a történeti munka terepét jelentő bélyegüket.

Irodalomjegyzék

- Bynum, William (2016). *A tudomány rövid története*. Budapest: Kossuth.
- Crary, Jonathan (1999). *A megfigyelő módszerei*. Budapest: Osiris.
- Kmeczkó Szilárd (2017). A természettudományok oktatásának tudománytörténeti lehetőségei a DRHE tanító szakos hallgatóinak képzése során. In Karlovitz János Tibor (szerk.), *Válogatott tanulmányok a pedagógiai elmélet és a szak módszertanok köréből* (pp. 223-227). Komárno: International Research Institute sro.
- Láng Benedek (2007). *Mágia a középkorban*. Budapest: Typotex.
- Márkus György (1992a): Tudományképünk változásai. In Márkus György (szerk.), *Kultúra és modernitás. Hermeneutikai kísérletek* (pp. 191-272). Budapest: T-Twins Kiadó – Lukács Archívum.
- Márkus György (1992b). Miért nincs hermeneutikája a természettudományoknak? In Márkus György (szerk.), *Kultúra és modernitás. Hermeneutikai kísérletek* (pp. 275-355). Budapest: T-Twins Kiadó – Lukács Archívum.
- Polányi Mihály (1992). A teremtő képzelet. In Nagy Endre, & Újlaki Gabriella (szerk.), *Polányi Mihály filozófiai írásai I* (pp. 60-82). Budapest: Atlantisz.
- Polányi Mihály (1994). *Személyes tudás I-II*. Budapest: Atlantisz.
- Polányi Mihály (1998). Tudomány és valóság. *Polanyiana*, 7 (1-2), 11-31.
- Simonyi Károly (1986). *A fizika kultúrtörténete*. Budapest: Gondolat.
- Vekerdí László (2004). *Így él Galilei*. Budapest: Neumann Ház Kht.