

Zemplén Gábor

Az elhúzódó tudományos viták és a véleménypolarizáció episztemikus megértése felé¹

Bevezetés

Az esszé az elhúzódó, polarizált tudományos vitákra összpontosít, ahol a vitatott kérdések bonyolultak, a véleménycsere során több résztvevő fejt ki komplex álláspontot, és a vita kiterjedt, akár generációkon át húzódhat. Ilyen például a társadalomtudományban a *Methodenstreit*, az észleléskutatásban a Hering–Helmholtz-vita (Turner 1994), vagy a tudományos világgépünkre is jelentősen ható viták Newton vagy Darwin nézeteiről. Ezekben az esetekben a viták visszatérő jellemzője a véleménypolarizáció, a tudományos tudás kialakulása kapcsán tehát joggal vethető fel és vizsgálható az a kérdés, vajon mi az episztemikus jelentősége a tudományos viták e visszatérő jellemzőjének.

Polarizáció során olyan antagonizmus jelenik meg, amely potenciálisan elválasztja a csoportokat valamilyen formában, többgenerációs vitákban gyakran alternatív lexikonok, módszertanok, világnézetek fejlődhetnek ki. A tudomány egyfajta specializációja és „speciációja”, szakterület-keletkezése (Kuhn 1990, 1993) kapcsolódik a véleménypolarizációs folyamatokhoz, vagyis itt egy nyilvánvalóan fontos *mereológiai* problémával állunk szemben.

A tanulmány az egyéni és társas ismeretelmélet perspektívái felől vizsgálja a kérdést, felhasználva a tudományos viták historiográfiájának eredményeit. A vitatott elméletek rekonstrukciója során ugyanis világossá válik, hogy egyáltalán nem egyértelmű a pontos érvelésszerkezet egy-egy forradalmi elmélet esetében. Darwin érve a fajok eredetéről is változatosan rekonstruálható (Morrison 2000: 192–196), éppúgy, mint a tanulmányban röviden vizsgált példa, Newton hasonlóan forradalmi (fényemissziós) elmélete.

1 A munkát az OTKA K 109456 pályázat támogatta (Integrált Érvelés Tanulmányok). Az esszé átdolgozott, kibővített változata „Polarisation in Extended Scientific Controversies. Towards an Epistemic Account of Disunity” címmel jelent meg (In *Paradoxes of Conflicts. Logic, Argumentation & Reasoning*. 12. kötet. Giovanni Scarafile és Leah Gruenpeter Gold [szerk.]. Cham: Springer, 47–69).

A konszenzusközösségek kialakulásában szerepet játszó folyamattípust vizsgálók, ez azonban episztemikusan potenciálisan káros, hiszen a polarizációval előtérbe kerülnek a dichotómiák, az ellentétpárok, amelyek nem csak a tudományos harciasságot jelzik, hanem a komplex álláspontok leegyszerűsítését is (Neurath 1983: 15). Azért is sürgető kérdés megvizsgálni, miért és hogyan hasznos vagy káros a tudástermelésre a polarizáció, mert az újabb kutatások azt mutatják, hogy belső és környezeti tényezők befolyásolják a viták dinamikáját, például az orvosi szakértői konszenzuskonferenciák időzítése hatással lehet eredményességükre (az amerikai példák elemzéséhez lásd Solomon 2006).

A véleménypolarizáció az elhúzódó tudományos viták során mind retorikai, mind társas episztemológiai kérdéseket felvet, vagyis egy olyan tulajdonságkomplexumról van szó, amely felé nem véletlenül fordul egyre növekvő figyelem. Társadalmainkban és közéletünkben is erősödnek a polarizációs folyamatok, és a szakértői közösségek működtetésével egyre több ismeretünk van arról, hogy milyen kontextusok erősíthetik, illetve gyengíthetik a polarizációt befolyásoló (például szociálpszichológiai) tényezőket. A tanulmány elsősorban érveléseméleti (retorikai és pragmatikai) szempontokat, valamint ismeretelméleti és szociológiai problémákat vizsgál.

A retorikai és pragmatikai szempontok alapján végzett elemzés végső célja az, hogy a tudománytanulmányok módszereihez kapcsolódva a polarizáció ismeretelméleti szerepét jobban körüljárjuk. A vitákat kiváltó tudományos közlemények nem csak „tudást” közvetítenek, hanem érvelések is, igazolási aktusok, és mint ilyenek, a meggyőző beszédekhez tartoznak. Ezek a – nem csak tényt közvetítő – közlések meghatározzák a későbbi generációk tudomány- és világképét. A véleménypolarizáció a tudományban argumentatív kontextusokkal jár együtt, a tanulmány pedig a meggyőzési aktusoknak a tudományos tudás teremtésében betöltött lehetséges *funkcióit* vizsgálja.

A retorika eredeti funkciója az volt, hogy feltárja, a meggyőzésnek milyen eszközei állnak rendelkezésre egy konkrét esetben (Hohmann 2002), és eszköztárral segítse a meggyőző beszédek és szövegek generálását. A mereológiai probléma itt úgy jelenik meg, hogy két állásponttal is sikerült meggyőzni a közönség egy-egy részét a rendelkezésre álló eszközökkel (pl. adott tudományos módszertannal végzett kutatás eredményei), mindkettő hatásos érveket talált az egymásnak ellentmondó álláspontok mellett. Ma már alapvetően elemzői eszköztárként használják a retorikát, és nem csak az álláspont indoklását lehet vele rekonstruálni (Haskins 2004), így tehát érdekes kérdés, hogy műfaji korlátok és stilisztikai szempontok hatnak-e a polarizációra. Esettanulmányként a ma már domináns tudástermelési forma, a „tudományosfolyóirat-cikk” egyik legelső és elhúzódó vitát generáló példányát elemzem. Az értelmezés aluldetermináltságot belátva jobban körüljárható az a probléma, hogy ha az adott kérdésben legalább két nézet tekinthető meggyőzően támogatottnak, akkor hogyan is lehet episztemikus a polarizáció.

Lehet episztemikusan hasznos a véleménypolarizáció?

Számos nagy lépés, valószínűleg az összes drámai, forradalmi változás a tudományban vitatott volt. Ahogy egy kortárs, tudományos vitákkal foglalkozó kötet bevezetője megjegyzi: „Ez olyan jól ismert, hogy triviális” (Pera, Machamer és Baltas 2000: 3). A tudományos viták a tudomány történetében köznapiak, jelenlétük ugyanakkor nem tájékoztat bennünket

az újra és újra felerősödő ellentétek episztemikus szerepéről. Bizonyos körülmények között az új nézet expozícióját követően fellángol a vita, de az üzenet címzettjeit meggyőzi a *protagonista*. A kommunális igazolási folyamat során ezekben az esetekben ki lehetett fejteni egy pozíciót oly módon, hogy az részévé váljon a tudományos közösség konszenzusgyakorlatának. Ezek azonban csak a szívdertítő szituációk, hiszen nem mondanak ellent a tudományról alkotott képünknek.

Érdekesebb körülmények között akadnak ugyan, akik követik az új állítások képviselőjét, az elfogadás azonban csak részleges: az üzenetet címzettjei részben elutasítják, vagyis a *protagonista* nemcsak rábeszélte a közönséget, hanem (egy részét) le is beszélt. Ezekben az esetekben a vita lezárása (*closure*) az egész közösség tekintetében részleges, és legalább két közönség nem ért egyet, amikor számot kell adni a vitáról. Messze nem egyértelmű, hogy a széthúzás, vagy akár a közösség szakadása episztemikusan *lehet-e* pozitív jellemzője a tudományok fejlődésének.

A kora modern korban még nem az ellenséget, hanem a természetet győzte le a helyes álláspont képviselője (Bacon 1860 [1620]: 42), a konstruktivista keretben azonban dialektikus győzelemre van szükség, és a viták nemcsak az álláspontok közötti döntéshez kellenek, hanem gyakran az elfogadható válasz kialakításáért is felelősek (Pera 2000: 52). Bár az utóbbi években egyre több megközelítés vizsgálja hangsúlyosan az egyéni és társadalmi szempontok kapcsolását (Giere és Moffatt 2003; Gorman 2005), a társadalmi *disszenzus* fontosságát azonban, vagyis azt a nézetet, hogy az egészséges deliberatív közösségekben a *dissoi logoi* elengedhetetlen, csak kevesen képviselik (Sunstein 2003). Ha John Stuart Mill nem is, de Paul Feyerabend hasonló gondolatokért számos kritikát kapott (Farrell 2003), és az utóbbi években Steve Fuller is pórul járt, amikor egy kreacionizmusperben a „rossz oldalra” állt. Ez részben azzal a közvélekedéssel is összefügg, hogy a polarizált tudományt általában nem tartjuk jó tudománynak, és többnyire úgy véljük, az elhúzódo tudományos viták károsak, mert akadályozzák a tudomány sikeres alkalmazását az egyéb társadalmi alrendszerekben.

Ahogy azt sokan megjegyezték, a *véleménypolarizáló* vitákat lehet akár a tudástermelésre károsnak tekinteni. Egy visszaemlékezésben Schumpeter például így ír a társadalomtudósok generációit érintő *Methodenstreit* kapcsán:

Az első figyelemre méltó dolog, amit az összes vitában szereplő tudományos felekkel kapcsolatban észre kell vennünk, az a vitákban megjelenő rengeteg kölcsönös félreértés ... így a harcok nagy része a harcok képzeletében ellenséges várnak tűnő építmények ellen irányul, amelyek azonban a figyelmesebb vizsgálat után ártalmatlan szélmalomoknak bizonyulnak. Másodsor, ezt a helyzetet tovább súlyosbítja az a tény, hogy a módszertani összecsapások gyakran vérmérsékletet és szellemi beállítottságok összecsapásai. ... Harmadszor, soha nem szabad elfelejteni, hogy az igazi iskolák szociológiai valóságok – élő lények. Struktúrával – vezetők és követők közötti kapcsolatokból kialakuló szerkezetekkel –, saját lobogóval és harci kiáltással rendelkeznek, s megvannak hangulataik és túlságosan is emberi érdekeik (Backhaus és Hansen, hivatkozva Schumpeter 1954: 814–815).

Míndezek fényében a vitákat tekinthetjük a pozíciók torzulásáért felelős folyamatnak, és még a „szociológiai valóság” is hozzájárulhat a különbségek eltúlzásához. Lehet-e hasznos az ilyen állapot a tudományban, és ha igen, milyen módon? Vagy, másképpen fogalmazva, hogyan lehet egy adott kérdés tekintetében a közösségek polarizációja *kedvező* a tudás előállítása szempontjából? A kérdés nem az, hogy a vita lehet-e funkcionális a tudás termelése tekintetében, mint egy adott célra irányuló eszköz, egy olyan időszak, amely után egy új kon-

szenzus (végre) megszülethet, hanem az, hogy a polarizáció időszakát magát lehet-e a tudományban hasznos állapotként felfogni. Ez az egyik problematikus kérdés, amit vizsgálunk kell ahhoz, hogy megértsük, milyen az episztemikus szerepe ennek a „triviális” és visszatérő fázisnak a tudományos fejlődés és a tudásnövekedés folyamatában.

Ehhez először megvizsgálom a kérdést az individualista és a kontextualista hagyományok felől, és az *episztémé* kérdését összekötöm az érvelők céljaival, majd dedichotomizálom az ellentétet. Az esszében felvetett kérdésre a véleménykülönbség-terek és menekülési fák felvázolásával egy társas-diskurzív holizmus keretében válaszolok.

Individualizmus és kontextualizmus

Kezdjük a hagyományos és vitathatatlanul „természetes” kiindulási ponttal, az episztemológiai individualizmussal. A modern tudomány 17. századi születésekor is már gyakori volt, és ez maradt elterjedt (ha nem is általánosan elfogadott) a 20. században is. Descartes – a kora modern korra jellemző módon – úgy gondolta, hogy amikor két személy ellentétes ítéleteket fogalmaz meg ugyanabban a dologban, biztos, hogy legalább egyikük téved, és legalábbis úgy tűnik, hogy egyikük sem rendelkezik tudással. Mert ha az egyikük érvelése bizonyosságra épülne és nyilvánvaló lenne, képes lenne azt a másikkal úgy bemutatni, hogy idővel meggyőzze (CSM I,11; Machamer 2000: 95).

A kortárs filozófusok többsége ugyancsak az individualista megközelítést tekinti magától értetődőnek. Ez az álláspont azt sugallja, hogy várjuk meg, amíg az egyik fél meggyőzi a másikat, és a vita közben függesszük fel döntéseinket a megfelelő tudásjelöltekről. De vajon ez lenne-e a teendő hosszabb viták során is? Az egységes racionalitás tételezése azzal a kockázattal jár, hogy a számos elhúzódo tudományos vitával jellemezhető modern tudományt sokszor irracionális egyet nem értések (és irracionális tudósok?) történeteként kellene leírnunk.

Az individualizmus nem tűnik könnyen tarthatónak, ha egységes döntéseket várunk el a tudósoktól. Józan belátásnak tűnik, hogy az egyének nem azonosak, és még a tudósok – akár ugyanazokkal az adatokkal szembesülve – is okoskodhatnak eltérően. Ami az egyik tudóscsoportot meggyőzi bizonyos hipotézisek elfogadásáról, az nem *kell*, hogy meggyőzzön egy másikat is. Ronald Giere az egyike azoknak, akik javasolták, hogy – figyelembe véve a „képzés és tapasztalat baleseteit” (R. Giere 1988: 277) – továbbra is individuális keretben, immár az individuum pszichológiájára építsen a tudományfilozófia:

A legigéretesebb megközelítés egy általános tudományelmélet számára az, amelyik a tudóst, mint egyént tekinti az alapvető elemzési egységek. Ebből következik, hogy a kognitív tudományok adják a legalapvetőbb modelljeinket, mert ezek azok a tudományok, amelyeknek jelenleg a legjobb oksági modelljeinket köszönhetjük az egyes humán ágensek kognitív tevékenységével kapcsolatban (Giere 1989: 8).

Ez a kevésbé szigorú individualizmus feltételez bizonyos mértékű heterogenitást, és a különböző gondolkodási stílusok elfogadásával normatív modellekben is lehetővé teszi, hogy a polarizáció időszakait ne tekintsük irracionálisnak. A szakértői nézeteltérések így egyfelől hosszan fennálló polarizációval járhatnak együtt, másfelől pedig ez nem feltétlenül implikálja valamelyik fél irracionálisát. A kognitív munkamegosztás individualista modelljeiben például az empirikus döntési vektorok *megosztása* esetén racionális stratégia lehet a véleménykülönbség fenntartása (Solomon 2001).

Amint azonban a szakértők nem értenek egyet, a polarizáció megjelenhet a nem szakértői közegben is, sőt felerősödhet. Ahogy azt egy tanulmányában Mercier részletesen elemzi, a „partizán” közösségek nem egyformán súlyozzák a bizonyítékokat, és még gyenge érveket is elfogadnak, ha azok előzetes álláspontjukat támasztják alá (Mercier 2011: 323). Nehéz azonban azt gondolnunk, hogy amikor a közösségek tudását próbáljuk jellemezni, akkor egy megosztott közösség az előnyösebb állapot. Könnyebb a tudást érintő kérdésekben a polarizációt valamilyen *hibának* betudni, és nehezebb úgy tekinteni a polemizáló vitára, mint a kognitív munkamegosztás ideális állapotára.

A tudományban a racionális meggyőzés a közösségi igazolás folyamatában valósul meg, vagyis egy felfedezés akkor számít tudásnak, ha a társak – a megfelelő közönség, szakmai közösségek – az eredményeket elfogadják. A meggyőzés szükséges lépése az igazolás folyamatának, hiszen a tudomány társas vállalkozás. A tudomány közösségei azonban nem egységesek, a kutatócsoportok szintjén eltérő következtetési gyakorlatokat követnek (Dunbar 2002), történetileg és területileg változóak (Crombie 1995), sőt az empirikus tudomány sikerének egyik velejárója az, hogy gondolatközösségei – *Denkkollektiven* (Fleck 1980) – *specializáltak és diverzifikáltak*.

Lehet, hogy a polarizáció több vélemény egyidejű konfirmáltságát jelenti és nem a konfirmáció hiányát? Ha feltételezzük, hogy a hosszabb tudományos viták egy területen azt mutatják, hogy a szemben álló főszereplők egyaránt sikeresen tudták a nézeteiket meggyőzően kifejtetni, akkor ezekben az időszakokban legalább két nézet tekinthető meggyőzően támogatottnak az adott kérdésben. A szociálkonstruktivista keretekben ez a lehetőség legalább elvileg vizsgálható. Ahogy Longino megfogalmazza kritikai kontextuális empiricizmusát:

A mi javaslatunk ... egy sokkal átfogóbb kontextualizmus, mint az, amelyik egyszerűen emlékeztet bennünket arra, hogy a tudományos kutatás társas környezetben valósul meg, sőt hogy a tudósok társadalmi szereplőknek tekinthetők, akiknek az érdekei ösztönzik a tudományos munkát. Javasolom, hogy kontextualizmusnak azt az álláspontot tekintsük, amely megérti, hogy a tudományos kutatás kognitív folyamatai nem állnak a társadalmi folyamatokkal szemben, hanem maguk is társadalmiak. Ez azt jelenti, hogy ha egyáltalán lehetséges értelmezni a normativitást, akkor azt a társas folyamatok és interakciók szintjén kell megtenni, vagyis az igazolás szabályai és normái, amelyek a tudást (vagy indokolt hipotéziselfogadást) a véleményektől megkülönböztetik, az egyéni kognitív folyamatokkal szemben társadalmi szinten működnek (Longino 1992: 201).

Első megközelítésre a legkézenfekvőbbnek tűnő társadalmi folyamatok szorosan kapcsolódnak valamilyen (de mindenképpen változó) intézményi korlátokhoz és diszkurzív gyakorlatokhoz. Ha vannak meggyőző érvek egy bizonyos állítás mellett, amit a megfelelő szakértői csoport elfogad, akkor a társas igazolás folyamatában definíció szerint a legmeggyőzőbb érv az igaz álláspontot alátámasztó érvvé válik. Így jutunk a tanulmány látszólag egyszerű retorikai kérdéséhez: Hogyan episztemikus a retorika² olyan esetekben, ahol a közösségek nem egységesen ítélik meggyőzőnek az egyik oldal érveit?

Nem túl egyértelmű a kapcsolat a tudás és a polarizált véleménykülönbség között, még ha egy konstruktivista keretben mozogva a tudományos igazságok keletkezésének egy módjaként is tekintünk a retorikára (Gross 2000). Chaïm Perelman szóhasználatával élve lehetséges, hogy az elhúzódozó véleménypolarizációs időszakok során sok *ideális közönség* van egy helyett? Vagy esetleg ilyenkor nincs is ideális közönség?

2 Robert L. Scott a legismertebb képviselője az álláspontnak, miszerint a retorika episztemikus (Scott 1967), de igazán azóta sem világos, hogy ezt hogyan kell pontosan érteni (Harpine 2004).

Kollektív episztémék és argumentatív célok

A „kollektivista” hagyomány eredetileg antropológiai, etnometodológiai és szociológiai munkákban jelent meg. E hagyomány fontos alapító figurái közé sorolható Durkheim és Mauss, akik a „kollektív tudat” feltételezésével vizsgálhatóvá tették, hogy a csoportok társadalmi kategorizálási gyakorlatai hatnak a természeti jelenségek osztályozására is. Ez a megközelítés informálta az edinburghi „erős program” (D. Bloor 1976) nézeteit is, radikalizálva a tudásszociológia eredetileg Karl Mannheim (1936) által kidolgozott, még gyengébb létezhőköttséget (*Seinsverbundenheit*) feltételező programját.

Ezek a szociológiai megközelítések részben az „ideológiai” tudáselemek rekonstruálását tűzték ki célul, s Mannheim még a társadalomtudományokra korlátozta a megközelítést, melyet később kiterjesztettek a természettudományok, sőt a matematika területére is (Barnes, Bloor és Henry 1996, 2002). Az a tény, hogy ideológiai elemek vannak minden szövegben, ma már sokaknak világos, de ez nem jelenti azt, hogy a szövegeknek *csak* ideológiai elemeik vannak. Elméletileg lehetséges, hogy a tudomány minden ismeretelméleti sikere visszavezethető szociológiai tényezőkre (többnyire érdekekre, erőviszonyokra, ideológiákra és intézményi struktúrára hivatkozva), de vegyük észre, hogy egy vitát kiváltó új álláspont, amelyben a szerző „talált valamit”, amit eddig nem ismert a közösség, valószínűleg nem magyarázható kizárólag a már ismert kulturális tényekkel.

A kommunális perspektívák a csoportok közös hiedelmeit rekonstruálják, de persze pont a tudomány esetében a hiedelmek folyamatosan változnak. Első látásra nem triviális, hogy a törzsi társadalmak tanulmányozására kialakított módszerek, amelyek egységes és stabil hiedelmek gyűjtését segítették, lennének a leginkább alkalmas elemzési módok az új tudományos tudást előállító intézményrendszer számára.

Az új tudások előállítói – az utóbbi századig – tipikusan *egyének* voltak, a polarizáció vizsgálata tehát a tipikusan *egyéni* nézetek felől vezet az elterjedés vizsgálatán át a megosztottság feltárásáig. A feladat nem egyszerű, a tudósok interakciójának vizsgálata Pandóra szelencéjét nyitja ki (Gilbert és Mulkay 1984), és a kizárólagosan társadalmi megközelítés megkerüli a problémák egy részét.

A közösségi megközelítések radikális lépésként igyekeztek szakítani a nyugat-európai filozófiai hagyománnyal, amely általában az egyénhez tartozóként kezeli a tudás kérdését. Ahogy azonban az „igazolt igaz hit” hagyománya tipikusan egy stabil, egyéni, felnőtt elmét feltételezett, úgy a legtöbb szociológiai, konstruktivista megközelítés fókuszában a változó, de nem a meghasadó közösség áll. A mai tudományos munka megértéséhez a *labor* megértése a legfontosabb Knorr-Cetina szerint (1981: 8–9), aki a nagyenergiás fizika kutatásakor már az egyén, mint episztémikus (vizsgálati) tárgy eltörlésének szükségességéről beszél (Knorr-Cetina 1999). De az ilyen kutatások, amelyek inskripciók eszközöket vagy episztémikus tárgyakat (Rheinberger 1997) vizsgálnak, tipikusan közösségek konszenzuskörnyezetét tárják fel, nem pedig a disszenzus polarizáló folyamatait, az új episztémék kialakulását. A polarizáció gyakran eredményez szembenálló táborokat, elkülönüléseket, így egyben tudományos szubkulturák kialakulásáért is felelős lehet.

A teljesen individualista perspektíva sok területen lassan eltűnik: a tanulási folyamat társas (Csibra 2009), sem egyedfejlődési, sem filogenetikai beszámolóiban nem kihagyható a kulturális beágyazottság kérdése (Donald 1991, 2001; Tomasello 1999), a hagyományos (és gyakran félreértett) természet-neveltetés (nature-nurture) dichotómia elavult (Pléh, Csibra

és Richerson 2014). Az emberi kultúra, beleértve a következtetési, igazolási hagyományokat is, nem lehet szinte kizárólag veleszületett (Richerson és Boyd 2005), a kulturális újítások pedig, mint a modern tudomány és technológia, már beágyazzák a megismerő ágenst egy technikai, *nem biológiai* tudástermelési rendszerbe. Már Giere is elismeri: „Az elmúlt években a kognitív tudományokban néhányan arra a következtetésre jutottunk, hogy a megismerésben redukálhatatlan a külső és társadalmi komponens” (Giere 2008: 262). A tudományos megismerés ma már emberek és nem humán ágensek közös termékének tekinthető, és a párhuzamos elosztott feldolgozás vagy neurális hálózatok modelljeivel is elemezhető (Magnus 2007), vagyis a modern tudományban az egyének csupán a kognitív rendszerek összetevői (Hutchins 1995).

Ha megnézzük az egyéni és társas/kollektív ismeretelméleti modelleket, azt látjuk, hogy a két hagyomány szorosan összefonódik, miközben a felszínen sokszor ádáz harcot vívnak. Metaforák, analógiák és megközelítések viszonylag könnyen és gyakran utazzák át a drámainak hitt szakadékot. Jól ismert a „*gestalt switch*”, Thomas Kuhn egyéni észlelésváltozásának alkalmazása a tudósok „paradigmatikus” perspektívakülönbségeinek érzékeltetésére (Kuhn 1970), a tudásszociológiai erős program sok vitát kiváltott szimmetriafogalma szintén egyéni, pszichológiai gyökerű: a cambridge-i pszichológus Bartlett kutatása egyéni emlékezetmintákról adta az alapötletet Bloor számára (Bloor 1997: 379). A fiatal Karl Popperre is erősen hatott kora pszichológiája (a bécsi Karl Bühler), és módszertani individualizmusából mind szigorúan individualista programok (például J. W. N. Watkinsé, aki feltételezte, hogy csak az emberi lényeknek tulajdoníthatunk ágenciát), mind pedig intézményi ágenciát is vizsgáló, a szociológiára erősebben támaszkodó programok ki tudtak fejlődni (pl. Joseph Agassi, ld. Udehn 2009: 212). Olyan sokszor inspirálta az egyéni megközelítés a társadalmi megfontolásokat és fordítva, hogy néha nehéz megérteni a köztük lévő feszültséget és a *polarizálódást*, hiszen valójában egybefonódott a két terület problémateretere. Például Bloor, aki a tudást közösséginek tekinti – az, „amit az emberek hisznek” –, számos filozófiai kritikát kapott e társas perspektíváért, miközben ugyanúgy az egyéni hitek tételezésén keresztül tudja rekonstruálni a közösségi hiteket (pl. Newton és Boyle esetében, Bloor 1982) vagy az észlelések eltérő csoportosítását vitatott kérdésekben (Bloor 1999a, 1999b).

Véleménykülönbségek és menekülési fák

A tudományos viták leggyakrabban bonyolult, komplex nézeteltérések, amelyeket az álláspontok írásbeli kifejtése mellett ábrák, grafikonok, szakértőkre tett tömeges hivatkozások kísérnek és támogatnak. Ez kevésbé látványos az olyan, tipikusan rövid cikkeket publikáló lapokban, mint pl. a *Nature*, ahol néhány központi állítást lehet csak a terjedelmi és stiláris korlátok közt jól védeni. A dinamika könnyebben tanulmányozható a hosszabb (30–50 oldalas) tudományos közlemények esetében, ahol, mint például a *Behavioral and Brain Sciences* (BBS) esetén, a rövid kritikai válaszközleményeket és a szerzők viszontválaszát ugyanabban a számban közlik. A szerzők általában optimalizálják a bizonyítási terhet, amikor egyszerre sok kritikára reagálnak, és többnyire engedményeket is tesznek.

A tudományt gyakran ábrázolják úgy, mint ami *vitathatatlanul* tényeken alapul (Nature-stílusú), de az elméletfejlődést vizsgálva a (BBS-stílusú) tudomány ellentmondásossága tűnik ki, ahol a tudományos érvek gazdag és bonyolult szerkezetei feszülnek egymásnak.

A nézeteltérés a sokszereplős vitákban nagyon gazdag véleménykülönbséggé fejlődhet, s a folyamat formalizálásának gátat szab, hogy ezek a viták kiterjedtek, gyakran az adatokról, a módszerekről és a magyarázati sémákról folyó vitákká válnak (a későbbiekben bemutatott vita is példa erre).

A rekonstrukció tehát szükségszerűen elliptikus, csak részleges lehet, így bármely vállalkozás jóindulatát meg lehet kérdőjelezni. A vita a beszédaktusok szintjén diskurzuselemek kusza hálózata. Egy egyszerű kérdés implicit módon megkérdőjelezheti az elméletet, a válasz lehet kitérő: a megnyilatkozások feladatokat látnak el a vitákban, értelmezésük pedig további viták tárgyát képezheti. A retorikai megközelítést ritkán kapcsolják a pragmatikai elemzéshez (Dascal és Gross 1999: 107), és az argumentációelméletek leggyakrabban, némileg leegyszerűsítő módon, alapvetően diadikus szituációkat modelleznek. Gyakoriak az alábbi egyszerűsítések:

- A komplex társas forgatókönyvek elemezhetőek a diadikus szituációk elemzésére kidolgozott eszközökkel (véleménykülönbség két fél között).
- A vita „tétje”, a (vélemény, perspektíva stb.) különbség problémamentesen megragadható propozicionális formában.
- Rekonstrukció adható a megnyilatkozások szintjén.
- Az érvek normatív elemzése és értékelése lehetséges, sőt kívánatos.

Az értékelés alapjai lehetnek univerzális vagy konvencionális, a szituációtípushoz rendelt standardok, vagy pedig a dialógus során kialakított „lokális” szempontok. Ahhoz, hogy kellően részletes képet alkothassunk, s hogy az egyetértés és az egyet nem értés mezőjét fel tudjuk térképezni, mindhárom szintre szükség lehet.

A vita konkrét lefolyása során rendre vitatottá válnak bizonyos elvek, módszerek, és még a racionális érvelési modellek esetén is fenn kell tartanunk némi helyet az egyeztetésnek, amikor a felek saját álláspontjuk figyelembevételével igyekeznek meghatározni a véleménykülönbség feloldásának lehetséges útjait. Ha jelentős újításról kezdődik meg a vita, az gyakran a megszokott „tudományos módszer” alkalmazhatóságának kérdéseit is felveti, sőt a forradalmi tudomány gyakran hat a már intézményesített normákra is, új diszciplínák, szakértői területek születhetnek, amelyek kialakíthatják saját értékelési normáikat:

Ez az a pont, ahol a dialektikai és retorikai elemzés rugalmasabbnak és megfelelőbbnek bizonyul a módszertaninál. A módszerrel, legalábbis a modernitás kezdetén elképzelttel szemben, az érvelési stílusokat időben változóknak kell tekintenünk; az idők folyamán még a logika maga is megváltozott. Bizonyos módszerek bizonyos körülmények között hatékonyak, más esetekben azonban nem azok, sőt akár alkalmazhatatlanok is lehetnek. Például a deduktív érvelés „nyilvánvaló elvek alapján” hatékony eszköz egy vita során, ha a kutatók közössége számára a tudomány paradigmája a geometria, de elég hatástalan egy másik, baconiánus standardok szerint működő közösség esetén (Pera 2000: 12).

Versengeni nem lehet valamilyen szintű koordináció nélkül, és a racionális deliberáció sem elképzelhető, ha a vitázó tudósok bizonyos gyakorlatai nem közösek. Mivel az objektivitás nem kultúrafüggetlen, a tudományos vitákban is keveredik a racionális érvelés és a teljes polarizációt csökkenteni hivatott tárgyalási folyamat. Társadalmainkban a viták szabályozott, intézményesült terei is kialakultak (úgy mint tárgyalóterem, szakértői panel, tudományos folyóiratok), a konkrét viták során pedig rendre találkozunk a dialektikus folyamat lokális normageneráló hatásával. Egy komplex, sokszereplős vita normatív elemzése ezért igen

bonyolult, és a finomabb elemzés a propozíciók hálózatában sokkal kevésbé ad homogén olvasatot, mint a klasszikus, koherenciát és konzisztenciát maximalizáló racionális rekonstrukció (Zemplén és Demeter 2010).

Vitatható rekonstrukciók adhatók, és már a „nézeteltérés” egyértelmű propozicionális megragadása is nehézségekbe ütközhet. Ahhoz, hogy a polarizáció ismeretelméleti szerepét jobban körül tudjuk járni, követhetjük azokat a társadalmi folyamatokat, amelyekben az egyéni vélemények a közösség egy része által elfogadott kollektív reprezentációkká válnak. Az egyéni és a társas perspektívák kapcsolatához kiindulópontként valamilyen viszonyt kell tételeznünk:

A módszertani individualizmus körüli vita újabb fejleményei azt sugallják, hogy a doktrína erős változata tarthatatlan, míg a gyengébb változat ígéretesebb. A történeti tárgyak ontológiája kapcsán sokkal nehezebb konklúziót levonni. Míg az intézmények és struktúrák létezése melletti érvek elég meggyőzőek, a kollektív szándékokra és közösségi alanyokra vonatkozó elképzelések már kevésbé azok, legalábbis amennyiben azt sugallják, hogy ezen entitásokat nem lehet az egyének hiedelmeire és szándékaira visszavezetni. A szupervenienca ígéretesebb megfogalmazása lehet a két szint kapcsolatának (Udehn 2009: 217).

A következőkben egy vita néhány kiragadott passzusa segít bemutatni a tudományos viták rekonstrukciójának nehézségeit. A rövid esettanulmányban azt elemezem, hogy egy szint (a reprezentációk halmaza) hogyan szupervenial egyéni cselekvéseken (komplex beszéd- és képi aktusokon), miközben egy újító tudós tudományos álláspontot akar kiépíteni és elfogadtatni.

Egy szerkesztői rövidítés

Newton első tudományos cikke az akkoriban épp születőfélben lévő tudományos folyóiratok egyik első elhúzódo vitáját provokálta ki, és ez volt az első, ma is jelentősnek tartott elmélet, amely először tudományos cikk formájában jelent meg (*Philosophical Transactions of the Royal Society*, 1671–1672). A szöveg így vezette be az olvasót:

Új elmélet a fényről és a színekről, amelyben a fényt nem hasonlónak vagy egyneműnek nyilvánítják, hanem difform sugarakból állónak, melyek közül egyesek törékenyebbek, mint mások, a színek pedig nem a fény módosulásainak bizonyulnak, amelyek a természetes testek fénytöréseiből származnak (ahogyan az általánosan elfogadott), hanem eredeti és veleszületett tulajdonságoknak, amelyek a különböző sugarakban különbözőek. Egyben számos megfigyelés és kísérlet bizonyítja az elméletet (Newton 1671–1672: 3075).

Newton ellene ment a *közvélekedésnek*, amikor egy *endoxont* tagadott. Közvélekedésen per-se sokan sokfélt értettek, sőt többeknek már volt is saját színelmélete, amelyek egymással is részben konfliktusban álltak (mint Descartes, Hooke, vagy Huygens elképzelései), de ezek is mind a közvélekedéshez tartoztak, amitől Newton fundamentálisan eltért. Annak ellenére, hogy a tartalom több száz éve elfogadottá vált, és ma is tanítják az iskolákban, az elemzők mindmáig vitatkoznak azon, hogy a pozíciót, a támadásokat hogyan kell rekonstruálni és a vitát hogyan is kellene értékelni. Az úttörő elmélet meggyőző sikert aratott, tankönyvi tudássá vált, miközben első megjelenésekor erősen polarizálta a véleményeket, és az elemzőket mind a mai napig megosztja (Gruner 1973; Schaffer 1989; Shapiro 1996).

A „menekülési fa” (*escape tree*) rekonstrukciója hallatlanul komplex. Newton más-más kritikusanak más-más engedményeket tett, ezek egymásnak ellentmondó módon (át)értelmezték az eredeti publikáció kijelentéseit, a kísérleti bizonyításokat és magát a módszert. Már a legelső tudományos vitában többszörös lezárásokat találunk: bizonyos válaszok megjelenhettek nyomtatásban, mások publikussá tételét Newton megakadályozta, illetve a magánlevelezési hálózatokra korlátozta.

A folyóiratcikk megjelenésekor Newton leveléből csak néhány mondatot távolított el a szerkesztő, s a leginkább figyelemre méltó változtatás valószínűleg ez volt (nyomtatott szöveg kurziválás nélkül, kéziratkihagyások *kurziválva*):

A továbbiakban pedig beszámolok Önnek a fénysugarak egy másik nevezetes difformításáról, amely egyúttal a színek eredetét is megmagyarázhatóvá teszi; *Egy természetbúvár aligha várná, hogy ez utóbbiak tudománya matematikaivá váljon, én azonban merem állítani, hogy annyi bizonyosság nyerhető itt is, mint az optika bármely más területén. Mivel amit velük kapcsolatban közlök, az nem egy hipotézis, hanem a legszigorúbb következtetés, nem feltevés, miszerint így, mert nem úgy, vagy mert így megmentjük az összes jelenséget (a filozófusok állandó témája), hanem a kísérletek közvetítésével közvetlenül és a kétely bármi gyanúja nélkül bizonyított. A történeti beszámoló további folytatása a diskurzust túl fáradalmassá és zavarossá tenné, tehát úgy járok majd el, hogy először az elméletet fejtem ki, azután annak alátámasztására megismertetem Önt egy-két kísérlettel, amelyet az említettekén kívül elvégeztem.*

Lehet, hogy Newton kérte Oldenburgot, törölje a megnyilatkozást? Esetleg meggondolta magát? Meglehető, ez annak a jele, hogy elképzelései időben fejlődtek? Oldenburg, a szerkesztő is dönthetett a kiszerkesztés mellett. Lehet, hogy úgy vélte, túl merész, vagy a bizonyítási teher csökkentésével segítette Newton *találmányának* (a tükrös teleszkópnak) az *elfogadásában*. A levél megírására Newtont azért kérték fel, hogy a Társaság az új típusú távcső prioritását megvédhesse, Newton azonban nem a szabadalmi leírásra helyezte a hangsúlyt, hanem kifejtette saját elképzeléseit a fény és a színek természetéről – kijelentette, hogy minden kortársa tévesen vélekedik, és ráadásul azt is állította, hogy az elmélete módszertanilag a lehető legstabilabb alapokon áll, hiszen olyan biztos, mint a matematika igazságai. A levél az ismeretelméleti felsőbbrendűségen túl igen radikális ontológiai tézist is képviselt: a fény szubsztancia.

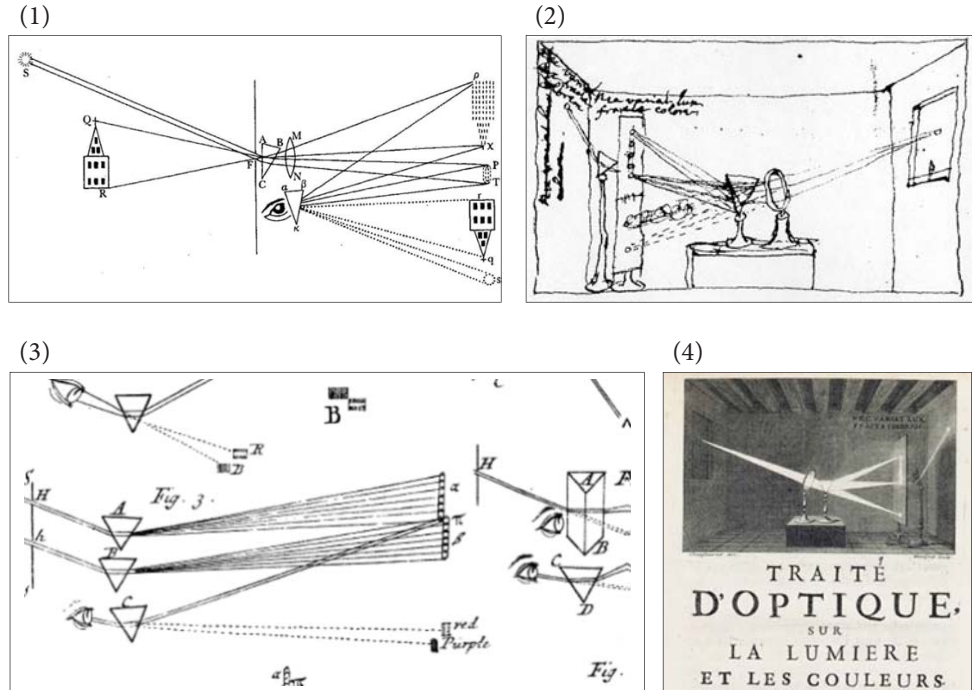
Ha ezt a szöveghelyet elemezzük, sok úton indulhatunk el, amelyek más-más szerepet szánnak a passzusnak az érvelési hálóban. Tekinthejtjük konvencionálizálódott, hagyományos trópusnak (Lehoux 2003) vagy pusztán a meggyőzést segítő retorikai formulának, de mivel a „matematikai” stílus kezdett divatba jönni a Társaságban (Gross, Harmon és Reidy 2000), lehet komolyan végiggondolt módszertani elköteleződés is.

Egy korábbi levelében Newton úgy jellemezte felfedezését, mint „a legfurcsább, ha nem a legjelentősebb felismerés, ami mostanáig valaha történt” (Turnbull 1959: 83), és valószínűnek tűnik, de nem biztos, hogy az újdonság értéke kapcsolódott a kihagyott passzushoz. Hogyan rekonstruálható egyértelműen a központi tartalom? A vita későbbi szakaszában a matematikailag kevésbé képzett ellenféllel, Hooke-kal szemben Newton így fogalmazott:

...föltésem (suppose), hogy a színek tudománya elfogadható matematikaként és éppoly bizonyosként, mint az optika bármely területe (Turnbull 1959: 187).

Ez vajon ugyanannak a prezentációs eszköznek a tisztázott, kifejtett formája? Ez a megfogalmazás esetleg valamelyest gyengíti az állítást?³ Mind Newton diszkurzív gyakorlata, mind a képi ábrázolások sok értelmezést engedtek meg (Zemplén 2014, 2015a, 2015b). Nincs kétségbevonhatatlan értelmezési keret,⁴ amikor arról kell döntenie, hogyan kell érteni egy bizonyos lépést, vagy hogy milyen funkciót tulajdonítsunk egy megnyilatkozásnak egy vitában. Mivel az összes közismertté váló tudományos újdonságot sok szakterület közössége olvassa, mind a megértés, mind az értékelés heterogén lehet. Van, aki így érti a kifejtést, van, aki pedig úgy, attól függően, hogy milyen olvasó (esetünkben pl. inkább baconiánus, matematikus, epikureus avagy arisztoteliánus). És van, aki egyik értelmezésében elfogadja az üzenetet, a másikban viszont nem, vagy akár épp fordítva. Sokféle mentalitás számára kell egy új tanak meggyőző erővel rendelkeznie, ám a tan terjedésével a jelentése megsokszorozódhat, az analízis indeterminált (Darling 2002: 522).

- 1–4. ábra. A prezentációs eszközök heterogenitása. (1) A torony fordítva képeződik le a sötétkamrában, a Nap sugarai párhuzamosak a fénytörés előtt (Optical Lectures, kézirat, 1670–72). (2) A második prizma után párhuzamos nyalábok (Newton ábrája a Francia kiadás címlapjához [1721–22]). (3) „Angol” párhuzamos nyalábok (Desaguliers newtoniánus kísérletei [1714–16]). (4) A francia kiadás címlapja párhuzamos nyalábok nélkül (1722)



3 Oldenburg egy későbbi levélből (1672.9.11) hasonló matematizálásra tett utalást törölt ki (Turnbull 1959: 237).
4 A keretek elegánsan minimalista elméletéhez lásd Wohlrappot (2014).

A tudós nem tudja teljes mértékben ellenőrizni a jelentés-hozzárendelés folyamatát, miközben heterogén közönséget nyer meg magának az üzenete. Sok esetben világosabb, hogy ki nyerte meg a vitát, mint az, hogy mi is volt a győztes álláspont, hiszen egy tudományos elmélet nem csak néhány propozíciót tartalmaz, hanem egy komplex érvelési szövetet adatokkal, kísérletekkel, feltevésekkel és cáfolatokkal. Az előző rész a rekonstrukció aluldeterminált-ságát mutatta meg, és ez alapján érthető, hogy ha sokan elfogadják az új nézetet, a „nézet” megsokszorozódik – a követővé válás aluldeterminált, hiszen részleteiben nem egyértelmű, hogy pontosan mivel is ért egyet az egyetértők tábora. És természetesen az elutasítás ugyanígy aluldeterminált.

Feltételezhető, hogy minél heterogénebb közönséget sikerül meggyőzni, annál kevésbé lesz egyértelmű az elmélet jelentése. A hosszú tizennyolcadik században rengetegen hirdették magukat Newton követőjének, és tudjuk, hogy nem ugyanazokat a propozicionális tartalmakat vallották igaznak. A kémia fejlődését alapvetően meghatározta a sokféle newtoniánus és egymással ádáz harcban álló hagyomány (Shapiro 1993). Persze többféleképp lehet úgy is érteni egy tant, hogy az nem elfogadható, így a heterogenitás segít értelmezni a széthúzást, a lázadást, a polarizációt is.

A polarizációra lehet úgy tekinteni, hogy az nem a probléma része, hanem a problémára adott megoldásé: a vitázó táborok kialakulásának folyamata *valahogyan* hozzájárulhat a tudástermeléshez. A dialektikai folyamatban a *pró* és *kontra* oldalon meglehetősen stabil, rövidített és konvencionalizálódott jelentése lesz az elméletnek, amely így segíti csökkenteni a nézetek heterogenitását egy-egy közösségen belül, interpretációs paradigmákat létrehozva.

Ahhoz, hogy megértsük, milyen episztemológiai jelentősége van a polarizációnak, az itt felvázolt kontextuális megközelítés a hagyományos egyéni tudáskonceptió mellett a társas ismeretelmélet „közös hit” fogalmát is vizsgálta. A társadalmi folyamatok alapvető fontosságúak, amikor komplex fogalmi hálók és érvelési struktúrák mentén kialakuló véleménykülönbségeket vizsgálunk. Az elemzés kiindulópontjai nem ugyanazok, mint az egyszerű nézeteltérések feloldását alapul vevő modelleké, hiszen:

- A vita többféle közönség előtt játszódik (nem egy és elfogulatlan bíró előtt).
- A vita tétje aluldetermináltan rekonstruálható propozicionális formában, és olvasatai a terjedéssel szaporodhatnak.
- Egymásnak ellentmondó elemzések és normatív értékelések adhatók az álláspontokról.
- Az érvelésszerkezet rekonstrukciója szükségképpen kreatív, így néhány megnyilatkozás és érv értelme többféle lehet (*fuzzy*) (Dascal 2003; Wroblewski 1983).

A kontextualizmus a propozicionális szinten azt mutatta, hogy a tudományos fejlődés során reprezentációk elmosódott halmaza szupervenial egy meghatározatlan érvelési struktúrán. A közösségek polarizációja bizonyos kérdésekben azt eredményezi, hogy legalább két jól értelmezhető olvasat kínálkozik (Mamiani 1991), és a megosztottság olyan társadalmi vagy kognitív attraktor, mely korábbi megosztottságok mentén is szerveződik. A polarizáció egyik funkciója generatív, a szakadások az iskolák között gyakran állandósulnak, alternatív lexikonok által (is) elválasztott közösségek jönnek létre. Az attraktor ugyanakkor egységesítő hatással is bír, a fejekben változatosan képviselt komplex álláspont helyébe a polarizáció során rövidített és egyszerűsített csatakiáltások, zászlók és transzparenszek kerülnek, harsog-

va a frakció saját igazságát. Episztemikusan azért is releváns a polarizáció, mert kettős képet ad egy kérdésben, és azért is, mert torzítja az egyszerűsített kollektív reprezentációk révén az elméleteket, miközben közösségformáló hatása van.

Az elemzett példa kihagyott bekezdése időlegesen csökkentette a már a cikk megjelenése előtt meglévő polarizációt a baconiánus természettudósok (ideértve Hooke-ot is), és az inkább matematikai orientáltságú természetfilozófusok (például Wren) között. Mivel a vitatott álláspont a színek matematizálhatóságát hirdette, a vita során nem csak a tézis, hanem Newton matematikafelfogása is megkérdőjelezhetővé vált. Newton filomatematizmusa igen egyéni volt (Guicciardini 2009: 21), de érdekes módon a vitát nem a metamódszertani álláspont igazolása döntötte el, hanem a véleménykülönbség „ténykérdéssé” válása.

Newton tanítványai a kísérletek reprodukcióival bizonyították az elmélet „igazságát”, megszületett a *Nature* típusú tudomány, miközben háttérbe kerültek azok a kérdések, amelyek a módszertan legitimitását érintették. A fény tovább nem redukálható alkotórészekre bontható lett (Ducheyne 2012: 193), annak ellenére, hogy a módszertani véleménykülönbségeket nem oldották fel. Az eredeti polarizációt a sikeres kutatás nem eltüntette, hanem csak átalakította, a közösség normatív kánonjai változtak, de a tizenharmadik századi Newton-háborúk részben a régi tétekért folytak. A modern tudomány heves viták tüzeiben kovácsolódott ma ismert formájára, miközben az új és új viták uszadék formájában hordozták a korábbi dichotómiákat és feloldatlan problémákat, mint például azt a kérdést, hogy hogyan kell a legjobban művelni a tudományt.

Hivatkozott irodalom

- Bacon, Francis (1860 [1620]): *Novum Organum*. In uó *The Works of Francis Bacon, Volume 1*. James Spedding, Robert L. Ellis és Douglas Denon Heath (szerk.). London: Longman.
- Backhaus, Jürgen és Reginald Hansen (2000): Methodenstreit in der Nationalökonomie. *Journal for General Philosophy of Science* 31(2): 307–336.
- Barnes, Barry, David Bloor és John Henry (1996): *Scientific Knowledge. A Sociological Analysis*. London: Athlone.
- Barnes, Barry, David Bloor és John Henry (2002): *A tudományos tudás szociológiai elemzése*. Budapest: Osiris.
- Bloor, David (1976): *Knowledge and Social Imagery*. London: Routledge – Kegan Paul.
- Bloor, David (1982): Durkheim and Mauss Revisited. Classification and the Sociology of Knowledge. *Studies in History and Philosophy of Science* 13(4): 267–298. (Magyarul: Durkheim és Mauss újraolvasása. Az osztályozás és a tudásszociológia. In *Tudásszociológia szöveggyűjtemény*. Fehér Márta és Békés Vera [szerk.]. Budapest: Typotex, 2005, 185–223.)
- Bloor, David (1997): Remember the Strong Program? *Science, Technology, and Human Values* 22(3): 373–385.
- Bloor, David (1999a): Anti-Latour. *Studies in History and Philosophy of Science* 30(1): 81–112.
- Bloor, David (1999b): Reply to Bruno Latour. *Studies in History and Philosophy of Science* 30(1): 131–136.
- Crombie, Alistair Cameron (1995): *Styles of Scientific Thinking in the European Tradition. The History of Argument and Explanation Especially in the Mathematical and Biomedical Sciences and Arts*. London: Duckworth.
- Csibra Gergely és Gergely György (2009): Natural Pedagogy. *Trends in Cognitive Sciences* 13(4): 148–153. Interneten: http://www.cbcd.bbk.ac.uk/people/scientificstaff/gergo/pub/index.html/csibra_gergely_2009.pdf.
- Darling, Karen Merikangas (2002): The Complete Duhemian Underdetermination Argument. *Scientific Language and Practice. Studies in History and Philosophy of Science* 33(3): 511–533.
- Dascal, Marcelo (2003): *Interpretation and Understanding*. Amsterdam: John Benjamins.
- Dascal, Marcelo és Alan G. Gross (1999): The Marriage of Pragmatics and Rhetoric. *Philosophy and Rhetoric* 32(2): 107–130.
- Donald, Merlin (1991): *Origins of the Modern Mind. Three Stages in the Evolution of Culture and Cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Donald, Merlin (2001): *A Mind so Rare. The Evolution of Human Consciousness*. New York: Norton.

- Ducheyne, Steffen (2012): „*The Main Business of Natural Philosophy*”. *Isaac Newton’s Natural-Philosophical Methodology*. Dodrecht – Heidelberg – London – New York: Springer.
- Dunbar, Kevin N. (2002): Understanding the Role of Cognition in Science. The Science as Category Framework. In *The Cognitive Basis of Science*. Peter Carruthers, Stephen Stich és Michael Siegal (szerk.). Cambridge, MA: Cambridge University Press, 154–170.
- Farrell, R. P. (2003): *Feyerabend and Scientific Values. Tightrope-walking Rationality*. (Boston Studies in the Philosophy of Science, 235.) Dodrecht: Kluwer.
- Fleck, Ludwik (1980): *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache. Einführung in die Lehre vom Denkstil und Denkkollektiv*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Giere, Ronald N. (1988): *Explaining Science. A Cognitive Approach*. Chicago: University of Chicago Press.
- Giere, Ronald N. (2008): Cognitive Studies of Science and Technology. In *The Handbook of Science and Technology Studies*. Edward J. Hackett, Olga Amsterdamska, Michael E. Lynch és Judy Wajcman (szerk.). Cambridge, MA: The MIT Press – Society for Social Studies of Science, 259–278.
- Giere, Ronald N. és Barton Moffatt (2003): Distributed Cognition. Where the Cognitive and the Social Merge. *Social Studies of Science* 33(2): 301–310. Interneten: <http://www.tc.umn.edu/~giere/DC-WCSM-PRE.pdf>.
- Gilbert, G. Nigel és Michael J. Mulkey (1984): *Opening Pandora’s Box. A Sociological Analysis of Scientists’ Discourse*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Gorman, Michael E. (2005): Levels of Expertise and Trading Zones. Combining Cognitive and Social Approaches to Technology Studies. In *Scientific and Technological Thinking*. Michael E. Gorman, Ryan D. Tweney, David C. Gooding és Alexandra Kincannon (szerk.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 287–302.
- Gross, Alan G. (2000): Rhetoric as a Technique and a Mode of Truth. Reflections on Chaim Perelman. *Philosophy and Rhetoric* 33(4): 319–335.
- Gross, Alan G., Joseph E. Harmon és Michael S. Reidy (2000): Argument and 17th Century Science. A Rhetorical Analysis with Sociological Implications. *Social Studies of Science* 30(3): 371–396. Interneten: <http://www.tc.umn.edu/~agross/AlanGross/pdf/files/17cargum.pdf>.
- Gruner, S. M. (1973): Defending Father Lucas. A Consideration of the Newton-Lucas Dispute on the Nature of the Spectrum. *Centaurus* 17(4): 315–329.
- Guicciardini, Niccolò (2009): *Isaac Newton on Mathematical Certainty and Method*. Cambridge, MA – London, UK: The MIT Press.
- Harpine, William D. (2004): What Do You Mean, Rhetoric is Epistemic? *Philosophy and Rhetoric* 37(4): 335–352. Interneten: http://scholarcommons.sc.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1007&context=aiken_communications_facpub.
- Haskins, Ekaterina H. (2004): Endoxa, Epistemological Optimism, and Aristotle’s Rhetorical Project. *Philosophy and Rhetoric* 37(1): 1–20.
- Hohmann, Hanns (2002): Rhetoric and Dialectic. Some Historical and Legal Perspectives. In *Dialectic and Rhetoric. The Warp and Woof of Argumentation Analysis*. Frans H. van Eemeren és Peter Houtlosser (szerk.). Dodrecht: Kluwer, 41–52.
- Hutchins, Edwin (1995): *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Knorr-Cetina, Karin (1981): *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford – New York: Pergamon Press.
- Knorr-Cetina, Karin (1999): *Epistemic Cultures. How the Sciences Make Knowledge*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Koyre, Alexandre és I. Bernard Cohen (1961): The Case of the Missing Tanquam. Leibniz, Newton and Clarke. *Isis* 52(4): 555–566.
- Kuhn, Thomas S. (1970): *The Structure of Scientific Revolutions*. (2. kiadás.) Chicago: University of Chicago Press. (Magyarul: *A tudományos forradalmak szerkezete*. Budapest: Osiris, 2000.)
- Kuhn, Thomas S. (1990): The Road Since Structure. *PSA* 2: 3–13. Interneten: http://www.philosophy.ox.ac.uk/___data/assets/pdf_file/0005/38615/KuhnPSA.pdf.
- Kuhn, Thomas S. (1993): Afterwords. In *World Changes. Thomas Kuhn and the Nature of Science*. Paul Horwich (szerk.). Cambridge, MA: The MIT Press, 311–341.
- Lehoux, Daryn (2003): Tropes, Facts, and Empiricism. *Perspectives on Science* 11(3): 326–345.
- Longino, Helen E. (1992): Essential Tensions – Phase Two: Feminist, Philosophical and Social Studies of Science. In *The Social Dimensions of Science*. Ernan McMullin (szerk.). Notre Dame: University of Notre Dame Press, 198–216.
- Machamer, Peter K. (2000): The Concept of the Individual and the Idea(l) of Method in Seventeenth-Century Natural Philosophy. In *Scientific Controversies. Philosophical and Historical Perspectives*. Marcello Pera, Peter K. Machamer és Aristides Baltas (szerk.). New York: Oxford University Press, 81–99.

- Magnus, P. D. (2007): Distributed Cognition and the Task of Science. *Social Studies of Science* 37(2): 297–310.
- Mamiani, Maurizio (1991): The Rhetoric of Certainty. Newton's Method in Science and in the Interpretation of the Apocalypse. In *Persuading Science. The Art of Scientific Rhetoric*. Marcello Pera és William R. Shea (szerk.). Canton: Science History Publications, 157–172.
- Mannheim, Karl (1936): *Ideology and Utopia. An Introduction to the Sociology of Knowledge*. New York: Harcourt Brace. (Magyarul: *Ideológia és utópia*. Budapest: Atlantisz, 1996.)
- Mercier, Hugo (2011): When Experts Argue. Explaining the Best and the Worst of Reasoning. *Argumentation* 25(3): 313–327.
- Morrison, Margaret (2000): *Unifying Scientific Theories*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Neurath, Otto (1983): *Philosophical Papers, 1913–1946*. Dordrecht: D. Reidel.
- Newton, Isaac (1671–1672): New Theory about Light and Colors. *Philosophical Transactions* (80): 3075–3087.
- Pera, Marcello (2000): Rhetoric and Scientific Controversies. In *Scientific Controversies. Philosophical and Historical Perspectives*. Marcello Pera, Peter K. Machamer és Aristides Baltas (szerk.). New York: Oxford University Press, 50–66.
- Pera, Marcello, Peter K. Machamer és Aristides Baltas (szerk.) (2000): *Scientific Controversies. Philosophical and Historical Perspectives*. Marcello Pera, Peter K. Machamer és Aristides Baltas (szerk.). New York: Oxford University Press.
- Pléh Csaba, Csibra Gergely és Peter J. Richerson (szerk.) (2014): *Naturalistic Approaches to Culture*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Rheinberger, Hans-Jörg (1997): *Toward a History of Epistemic Things. Synthetizing Proteins in the Test Tube*. Stanford: Stanford University Press.
- Richerson, Peter J. és Robert Boyd (2005): *Not by Genes Alone. How Culture Transformed Human Evolution*. Chicago: University of Chicago Press.
- Schaffer, Simon (1989): Glass Works. Newton's Prisms And The Uses Of Experiment. In *The Uses of Experiment. Studies in the Natural Sciences*. David P. Gooding, Trevor Pinch és Simon Schaffer (szerk.). Cambridge, MA: Cambridge, 67–104.
- Schumpeter, Joseph A. (1954): *History of Economic Analysis*. New York: Oxford University Press.
- Scott, Robert L. (1967): On Viewing Rhetoric as Epistemic. *Central States Speech Journal* 18(1): 9–17.
- Shapiro, Alan E. (1993): *Fits, Passions, and Paroxysms. Physics, Method, and Chemistry and Newton's Theories of Colored Bodies and Fits of Easy Reflection*. Cambridge – New York: Cambridge University Press.
- Shapiro, Alan E. (1996): The Gradual Acceptance of Newton's Theory of Light and Color, 1672–1727. *Perspectives on Science* 4(1): 59–140.
- Shapiro, Alan E. (2006): Groupthink versus The Wisdom of Crowds. The Social Epistemology of Deliberation and Dissent. *The Southern Journal of Philosophy* 44(1): 28–42.
- Solomon, Miriam (2001): *Social Empiricism*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Sunstein, Cass R. (2003): *Why Societies Need Dissent*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tomasello, Michael (1999): *The Cultural Origins of Human Cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Turnbull, Herbert Westren (szerk.) (1959): *The Correspondence of Isaac Newton I., 1661–1675*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Turner, R. Steven (1994): *In the Eye's Mind. Vision and the Helmholtz-Hering Controversy*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Udehn, Lars (2009): The Ontology of the Objects of Historiography. In *A Companion to the Philosophy of History and Historiography*. Aviezer Tucker (szerk.). Chichester: Wiley – Blackwell, 209–219.
- Wohlrapp, Harald R. (2014): *The Concept of Argument. A Philosophical Foundation*. Dordrecht: Springer.
- Wroblewski, Jerzy (1983): Fuzziness of Legal System. *Essays in Legal Theory in Honour of Kaarle Makkonen*. Oikeustiede–Junsprudentia XVI, 315–319.
- Zemplén Gábor Áron és Demeter Tamás (2010): Being Charitable to Scientific Controversies – On the Demonstrativity of Newton's Experimentum Crucis. *The Monist* 93(4): 638–654.
- Zemplén Gábor Áron (2014): Newton's Strategic Manoeuvring with Simple Colours, Categories and Descriptions. In *Conflicting Values of Inquiry. Ideologies of Epistemology in Early Modern Europe*. Demeter Tamás, Kathryn Murphy és Claus Zittel (szerk.). Leiden: Brill, 223–245.
- Zemplén Gábor Áron (2015a): *Törékeny spektrum. Newton érvei és az autoritás képződése hálózatokban*. Budapest: Typotex.
- Zemplén Gábor Áron (2015b): Newton párhuzamos nyalábjai és a perspektivista hagyomány. In *Perspektíva és érzékelés a kora újkorban*. Schmal Dániel és Pavlovits Tamás (szerk.). Budapest: Gondolat, 190–213.