

Felvezetés: hatalom és igazság

A kötet fókuszpontjában két szó áll: 'spektrum' (*spectrum*), 'törékenység' (*refrangibility*), melyek Isaac Newton nevéhez fűződnek, aki korszakalkotó felfedezéseivel a tudományos forradalom egyik legfényesebb alakja volt. Igazi alkimista, igaz vallását titokban tartó, növekvő formátumú középosztálybeli, aki alszolgadiák-ként kezdte Cambridge egyetemén, majd az angol királyi Pénzverdét vezetve öregeen már kivégzésekről is rendelkezett.

Korában atipikus módon hitt Istenben, az utolsó kenet felvételétől elzárkózott, nemcsak a térben gondolta Istent kiterjedtnek, mindenhol megjelenőnek, hanem az idő áramlását is matematizálhatónak gondolta: ennek nyomait viseli a 'fluxiók' tana, a modern differenciál- és integrálszámítás newtoni változata. Bár tagadta a Szentháromságot, Newton nagyon közel érezte magát Istenhez, sőt, azt gondolta, hogy egész kora (már évszázadok óta) eltévelyedett, *hamis úton jár*.

Hatalmát tudományos munkája alapozta meg, mert olyan nyelven tudott beszélni, amit szinte senki sem értett meg, de majd' mindenki felismerte, hogy könyveivel az egész természet megértése új alapokra helyezhető. Abszolút tér és idő, az üres térben a testek Newton törvényeit követve lépnek reakcióba a *Principiában*. Gravitációs törvénye évszázadokra tudományos világképünk alapkövévé lett. Korai írásai színelméleti témájúak voltak, és *Optikája* a 18. század leginkább dicsőített tudósává tették szerte Európában. Az első két kifejezést az első kötet vizsgálja kontextusában.



i. 1. ábra Newton fiatalkori ábrája szemének mechanikus izgatásáról, amivel az alapszíneket és a nyomás-szín korrelációt vizsgálta

A második kötet, a *Fokozódó polaritás* két másik kifejezést elemez, a 'polaritást' (*Polarität*) és a 'fokozást' (*Steigerung*) ezek Johann Wolfgang von Goethe, az igazi polihistor módszertanának kulcsai. Goethe több irodalmi korszaknak is meghatározó költőfejedelme volt, hercegi barátból Weimar titkos tanácsosává, bányauyi miniszterévé előléptetett középosztálybeli, aki fiatalon tivornyázott, szoknyák után kajtatott, időskorára pedig valódi udvartartás felett rendelkezett és Jupiter-szemei egy-egy vilanásával irányította hódolói körét. Művei mindmáig kötelező olvasmányok, barátai, követői és levelezőtársai révén a Romantika korában létrehozta a világirodalmat, mint a nemzeti nyelvek fölé magasodó, azok formálódását meghatározó képződményt. Költő volt, világhírű *Faustjának* II. részét már az ablakban állva, a kertjét nézve diktálta: polírozott sorai egyre növekvő természetességgel folytak ki belőle. Sok ezer oldalas irodalmi életműve még így is épp csak összemérhető a szemlélődéssel (ásványok, növények, csontok, metszetek) és természettudományok kutatásával töltött idővel életében. 40 évig foglalkozott színtannal, erre volt életében a legbüszkébb, és ezt szégyellte századokig a legjobban az életművében legtöbb tudós hódolója.



i.2. ábra Goethe évtizedekig vizsgálta az utóképek szabályszerűségeit – az eltűnő pincérnő szukcesszív kontrasztja a falon percekig jól kivehető volt

A négy kifejezés tehát két, nyugati kultúránkban megkerülhetetlen értelmiségi nevéhez fűződik, és őket összeköti a tudomány egyik legősibb, legrejtélyesebb és legizgalmasabb kutatási területe. Newton annyit nézett a Napba, hogy napokra szobája sötétjébe kellett megbújnia utána, Goethe részletgazdagon felidézte azt a látványt is, ami egy jól formált pincérnő távozása utáni utóképekben jelent meg, valóságosan, de már egészen más színekben és inverz bögyökkel. A fény és a színek őrzik a látás megértésének egyik kulcsát, és így magának a megértésnek, az értelem működésének feltárhatóságának is kapuőrei. Mindez szorosan kapcsolódik az optikához, az egyik legősibb tudományhoz.

Az optika és a színelméletek története a kifejezések vizsgálatának közös háttere, de az elemzés előterében filozófiai, kognitív-tudományi (pszichológiai) és a tudományok társadalmi helyzetével kapcsolatos (szociológiai) problémák állnak. Életek dramatizált bemutatása helyett a tudományágak drámájának két fontos epizódját kívánom bemutatni. Így talán láthatóvá és érezhetővé válik, milyen nehéz megérteni a fényt, mennyire nehéz eljutni jó modellhez, elmélethez, törvényhez, miközben a legelőször szemünk elé kerülő jelenségeket vizsgáljuk.

Mi a relevanciája a két könyvnek, vagyis négy kifejezés vizsgálatával mi állítható a világról, és ennek milyen kapcsolata van jelenkori problémáinkkal? Már a 20. század elején beszéltek nominalizációról a filozófusok (például Posch Jenő), és ma is mintha azt tapasztalnánk, hogy a dolgok, amikről a tudomány beszél, kezdenek valóságossá válni. Van gravitáció, van gén és van gyorsulás a laikus számára is, aki persze nem mindig úgy használja a fogalmakat, ahogy a szakemberek.

Mai tudományunkban már önmagában sikeres karrierre számíthat az, aki új fogalmat vezethet be, hiszen bizonyíthatóan gazdagítja a tudomány nyelvét. Egy új szó bevezetése, és annak meghatározása, hogy mire vonatkozik egy kifejezés, vagyis egy új fogalom definiálása, leírása, mérése vagy megkülönböztetése a tudomány egyik fő hajtóereje. A 'spektrum' egy új terminus technicus volt, amivel Newton kora optikáját gazdagította, hogy leírjon egy színes fényfoltot egy sötét szobában, amikor első tudományos folyóiratcikke publikálásával új optikai elméletén keresztül először kommunikálta világképét, és azt nyilvános megméréstetésre kínálta fel.

Új szavak révén bővül a megértésünk, így tudunk egyre részletgazdagabban beszélni és így tudunk meg egyre többet a világról. Egy új szót azonban nem mindenki használ ugyanarra. Hogy modern példával kezdjünk: az evolúciós kutatásokban párhuzamosan kutatták Watson és Crick sejtését követve a DNS-ből kisilabizált adatok alapján a molekulárisan vizsgált 'gént' és publikáltak eredményeket arról a populációgenetikai modellekben szereplő génről, aminek igen kevés köze volt a kémcsövekhez, mikroszkópokhoz és futtató zselékhez.¹ A gén fogalma, amikor elterjedt, egész eltérő kutatási hagyományok kulcsfogalmává vált. A kétféle fogalomhasználat ütközése volt a Humán Genom Projekt eredményét követő sokk: az alulról építkező tudomány 'megdőbbszerűen' kevés emberi gént szekvenált. Az evolúciós génfogalom használói 'egy más világban voltak', és

¹ Müller-Wille-Rheinberger, *Das Gen im Zeitalter der Postgenomik - Eine wissenschaftshistorische Bestandsaufnahme*, 2009.

amikor nyilvánvalóvá vált a két génfogalom eltérése, az eredmény azért lehetett meglepő, mert a kettőből csak az egyik génfogalom lehetett egy egységes biológiai elméletben az a kategória, halmaz, amire a gén referál.²

Egy új fogalom beépülése a tudományos lexikonba tehát nem mindig egyértelmű vagy egyszerű folyamat. A gén fogalmát mai szemmel nézve előbb elfogadták, mielőtt tudták volna, hogy például mennyi van belőle egy emberben. Vagyis használták, mielőtt pontosan meg tudták volna mondani, hogy mi is az, hol van és hogyan különíthető el. Newton, a maga spektrumával egészen más módon újíttotta meg az optika nyelvét. Látszólag egyértelmű volt, mire utal: a Nap képe, ahogy megfordulva egy sötét szoba falán leképeződik, és a prizma által megtörve színesnek látszik. Ám a fényfolt alakját felhasználva Newton egy néhány oldalas cikkben bevezette egy eddig senki által nem ismert tulajdonságát a fénynek, a sugarak törékenységét. Aki elfogadta Newton két nyelvi újítását, az átléphetett a fény megértésének egy másik világába. A gyertyaláng vagy az izzólámpa szóródó, gömbi terjedése volt az optika alapja kétezer évig, de Newton a lézerek, sugárnyalábok és részecskék világába röpitette az optikát egyetlen tudományos cikkel. Mégér egy retorikai és érveléseméleti vizsgálatot az, hogy két szóval hogyan lehet új világot építeni.

A köteten végighúzó érveléseméleti elemzés Newton két kifejezését annak fényében vizsgálja, hogy egy tudós miként tudja felfedezését a lehető legradikálisabban úgy pozicionálni, hogy a lokális felfedezés egy általános természetkép alapjává válhasson. Newton cikket írt először, mondhatni ő írta meg az első komoly tudományos cikket. Maga a formátum, a 'tudományos periodika' alig pár éve kezdődő divat volt Európa nagyhatalmainak intellektuális köreibben. Az első máig fennmaradó folyóiratokat ekkoriban alapították a levelezési hálózatok lobbiszervezetei, mint az Angol Királyi Társaság, vagy az államilag is támogatott Francia Akadémia. És Newtoné volt az egyik első, ami azóta is idézett, jelentős cikk, és a legelső, ami komoly, sok résztvevős és sokfókuszú tudományos vitát váltott ki. Newton évekig folytatta a vitát, sok esetben számos választervezetet készített, és ez a korai vita radikálisan átalakította egész tudományos módszertanát.

Az, hogy mindez egy néhány oldalas tudományos cikkben történt, érdekesen befolyásolta mind a színelméletek fejlődését, mind a vita értékelését, de ami a legfontosabb, maga is módszertani dogmává vált. A nagy tudományos felfedezések legtisztéletreméltóbb formája ma is a folyóiratcikk. Azt várjuk, hogy nagy

² Merino, *Human genetics*, 2010.

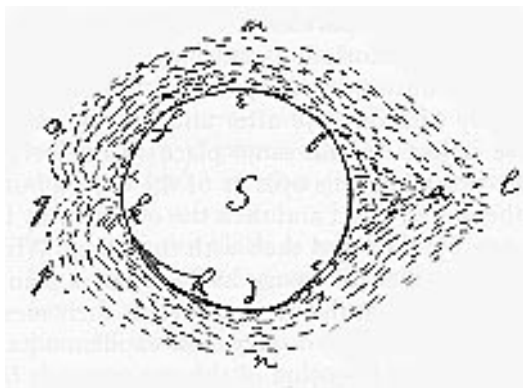
felfedezések ilyen formában látnak napvilágot, és azt, hogy a tudományos szakma valódi értékmérője elsődlegesen a referált folyóiratokban megjelent lektorált cikkek. Ma impaktot mérünk, és Newton cikke hatásos volt, csakhogy majdnem minden kortárs *kritikát* fogalmazott meg, cáfolták inkább, mint építettek rá.

A vitában nem lehet csak Newton érveit vizsgálni, mert ellenfelei tudtak olyan erős kritikát adni az elméletre, hogy Newton egy ponton megszakította a levelezést, sőt, bizonyos korábbi levelek publikálását meg is akadályozta, vagyis a valaha élt egyik legnagyobbnak tekintett tudós már fiatalkorában manipulálta a vita terét, amiben álláspontját értékelték. Bár a vitát már 300 éve elemzik újra és újra, sokáig egész más kép élt az álláspontok tarthatóságáról. Még a 19. században William Whewell vagy Goethe sem ismerhette az összes megnyilatkozást a vitában.

Az információ visszatartása ma is érzékenyen érinti azt, hogy mit tartunk igaznak a világról, és a tudomány magánpénzen előállított vagy épp elhallgatott igazságairól sokaknak van jól hallható véleménye. A tudomány bizalmi válságát hívja létre, ha egy vitában nem hallható elég jól az egyik fél, vagy ha tendenciózusan szelektált információ alapján kell döntést hoznunk egy vitás kérdésben. Így sokunk számára a világ megismeréséhez kapcsolódó alapvető érdekünk sérül a cenzúra, a titkosítás vagy a kétcsatornás kommunikáció következményeként.

Newton első folyóiratcikkének vitája megmutatja, hogy az, amit mi hagyományosan tudományos módszernek tartunk, az a kor konvencióit ügyesen kihasználó és azt ezáltal szétfeszítő érvelési minta, amivel Newton, felfedezését pozicionálta és egyben védte a várható kritikáktól. A példa ismeretelméletileg felettébb érdekes: megmutatja, hogy ha ma úgy is hisszük, hogy *A* és *B* vitájakor egyértelműen *A*-nak volt igaza, valójában *B* volt az, aki miatt *A* tudott ma igaznak tarthatót mondani. Tudománytörténészek általában meddőnek tekintik a vitát, holott konstruktív volt, hiszen Newton idővel módosította álláspontját, módszerét, és eredményei prezentálási technikáit is. De ezt csak akkor látjuk, ha Newtont nem magasztaljuk, vagy piedesztálra emeljük, hanem belátjuk, hogy minden kortársa és kritikusa szintén racionális tudósnak tekinthető. Az elemzésben tehát fény derül arra, amit általában nem szoktunk a múlt kódén át látni: megvizsgálhatjuk, mitől és hogyan torzul a történész lencséje, amivel figyelmét a múltra irányítja.

Ebben segítségünkre lesz a modern tudománytörténet-írás némely hagyománya. A tudományos kutatás gyakorlata megmutatta, hogy a tudomány fejlődését



i.3. ábra Newton egy fiatakkori skicce a látható speciesről

nem tudjuk értelmezni a fogalmi fejlődés nélkül. Az ún. exploratív kísérletekben és a vitákban alakul ki és stabilizálódik az a fogalomhasználat, amely egyáltalán lehetővé teszi olyan állítások megtételét, amelyek igazságáról aztán vitatkozni tudunk.³ A természet vizsgálata, a megfelelő fogalmi szerkezet kialakítása és a korábbi hitek lecserelése természetesen kontingens fejlődést, de fejlődést mutat, amely minden elemében fallibilis, de organikusan nő ki a

korábbi korok tudományából. Ez a fejlődés azonban a bevett tudománykép és tudományos oktatás számára alig látható, amelyben a fókusz az állítások igazsága (illetve ennek eldöntése). A filozófiailag informált modern tudománytörténetírás – Thomas Kuhn programjához ezer szállal kapcsolódva – inkább az állítások megtételét lehetővé tevő fogalmak kialakulását és stabilizálódását vizsgálja.

A tudományt tekinthetjük olyan társas intézménynek, amely egyéni meggyőződésekből közösségit állít elő, amelyben a kutató(csoport) a tudományos hagyományra építve, de azt meghaladva egyéni reprezentációkat hoz létre, amely társas interakciók révén a közösség – majd idővel a társadalom nagy részének – közös reprezentációjává válik. Forradalom Kuhn számára az egyensúly, az unikális igazság felborulásának korszaka, melynek folytán új igazság terjed el. Newton optikai forradalma jól példázza az egyensúly felborulását, majd egy új egyensúlyi állapot kialakulását: paradigmája megváltoztatta a tudomány (tárgyalási) univerzumát és világképét.

Goethe is vizsgálta Newton optikai elméletének vitáját, de saját tudománytörténetében ezt az epizódot is alárendelte a polaritás és a fokozás örök törvényeinek. A *Fokozódó polaritás* döntően kutatómódszertani és recepciótörténeti elemzése e fogalmak mentén fejt fel a második kötetben, hogy Goethe hogyan talált rá egy olyan módszerre, aminek elemeivel azóta is sokan dolgoznak, és aminek mentén a tudományfejlődés

³ Steinle, *Explorative Experimente. Ampère, Faraday und die Ursprünge der Elektrodynamik*, 2005.

egy új, strukturalista alfejezete írható meg. Szintén abban tárgyalom azt az unikális megismerési rendszert, amivel Goethe szerteágazó tudományossága jól értelmezhető.

Goethe két szava nem az analízis eredménye, aminek Newton fiatalkorában mestere volt, hanem a szintézisé. Az időződő visszaemlékezés váltja ki a reflexiót, a fiatalkori gondolatok váltják ki a reakciót az ifjúkori zsenyére: „A teljesedés azonban, amely e dolgozatnak híja, minden természet két nagy lendkerekének szemlélete volna: a polaritás fogalma és a fokozásé.”⁴ A két nagy lendkerék öntudatra ébredő keresése hajtotta Goethét arra, hogy számos tudományos területen alkosson maradandót. Követ (goethit), növényt (Goethea) neveztek el róla, a morfológia hangsúlyozásával egész tudományterületek tekinthetnek rá mint alapítóra. A polaritás és fokozás fogalmai mentén felfejthető az a kutatási folyamat, amivel Goethe felfedezési heurisztikái jól értelmezhetők. A két fogalom és a használatukhoz kapcsolódó struktúra kulcsot ad egy lehetséges felfedezés-generáló algoritmushoz. Mégér egy módszertantörténeti elemzést, hogy két fogalomból hogyan lehet új tudományokat létrehozni.

A kötetek fókusza tehát négy szó, kifejezés, terminus, fogalom, de közege a nyelv, amiben e fogalmak egyedi használatok során megjelentek. A nyelv egyben az eszköz volt, amivel a társadalmi felemelkedést elérték használói, és amin keresztül egyedi gondolataikat, megfigyeléseiket, érzeteiket közölték, melyek azóta is hatnak arra, hogy mi hogyan gondolunk, hogyan figyelünk meg és hogyan érzünk. Mind Newton, mind Goethe esetében vizsgálók recepciótörténeti anomáliákat, és mindkét vizsgálatban számos exkurzust teszek, hogy a társadalmi környezet, a szaktudományos relevancia vagy az elgondolkodtató párhuzamok segítségével érthetőbbé vagy épp olvashatóbbá tegyem az érvelést.

A kötetben tárgyalt történeti folyamat egyik legizgalmasabb paradoxonja a közösségi reprezentációk kialakulásához köthető. Elméleti céloom meghaladni azt a tágan vett internalista és externalista álláspont közti különbséget, ami egyfelől a tudományos elméletek logikai rekonstrukcióját végzők és e struktúrák keletkezéstörténetét tárgyalók, másfelől a társadalmi közegekbe ágyazott tudósokat vizsgálók, a tudást szociálisan konstruáltként látók és azt ilyen szempontból elemzők között feszül.

A tudomány fejlődését újra és újra olyan (típusú és lefolyású) viták kísérik, amelyeket – főként, ha tények és bizonyítékok alapján kell csupán ésszerűen dönteni – nem várnánk racionális ágensektől. Ám, ha a tudósokat nem tartjuk

⁴ Goethe, *Antik és modern - antológia a művészetekről*, 1981. 705–706.

annak, akkor miért fogadjuk el a tudományos intézményrendszer által szolgáltatott válaszokat kérdéseinkre?

A tudománytanulmányok (*science studies*) és a tudománytörténet-írás újabb megközelítésmódjai (Bloor, Latour, Collins, Pinch, Pickering) a radikális konstruktivizmust vagy a módszertani relativizmust hívta segítségül (többek közt) a jelentésváltozás problémájának megoldásához.⁵ Ez a szociologizálás azonban a tudomány normatív elemzését tette lehetetlenné.⁶ Áthidalható-e az a távolság, ami a hagyományos, normatív tudományfilozófiák által sugallt tudománykép és a deskriptív módszertannal dolgozó történészek és szociológusok által felvázolt, „valós” tudományos gyakorlat között jelent meg?

Hogy a normatív és a deskriptív felfogásokat közelítem, az elméleti vizsgálatot Newton esetében a konkrét vita historiográfiája felől vizsgálom. A hosszú kifejtést megelőlegezendő úgy fogok eljárni, hogy határ-infrastruktúráként egy érvelélméletet használok, amely egyfelől dialektikai alapjai miatt szoros kapcsolatot mutat a logikai, logicista hagyománnyal, hiszen az elemzésemben leginkább felhasznált pragmadialektikai elmélet (az egyik legrészletesebben kidolgozott érvelés-elemzési és értékelési modell) a sikeres rekonstrukció alatt logikai zártságot ért.

Másfelől az elmélet a 'stratégiai manőverezés' kiterjesztett modellje révén a retorikai dimenziót is tárgyalhatóvá tette, és így lehetőség nyílik egy modell keretein belül értelmezni a hatásosságra törekvést rekonstruáló szociológiai olvasatot (amely pszichológiai attitűdöket feltételez az aktorok esetében) és a logikai térben, Popper 3. világában létrejövő – propozicionálisan vizsgált – tudományos elméletek internalista fejlődését vizsgáló logikai és filozófiai olvasatot.

A pragmadialektika azért használható határ-infrastruktúráként, mert ugyan eredetileg popperianus kritikai racionalizmusra építkezve dolgozták ki (vagyis egy közepesen erős racionalitásfelfogással dolgozik), ám metaelmélete olyan dialektikai (elemzési) teret definiál, ami egy szociálkonstruktivista episztemológia

⁵ Bijker, „Do Not Despair: There Is Life after Constructivism”, *Science, Technology, and Human Values* 18, no. 1, Theme Issue: Technological Choices (1993); Bloor, „Epistemic Grace: Antirelativism as Theology in Disguise”, *Common Knowledge* 13, no. 2-3 (2007); Harré-Krausz, *Varieties of relativism*, 1996; Radder, „Normative Reflexions on Constructivist Approaches to Science and Technology”, *Social Studies of Science* 22, no. 1 (1992).

⁶ A klasszikus, individualizált episztemológiai felfogás a racionalitás-kép megmentése érdekében a valós történeti folyamatok jelentős részét irracionálisnak bélyegezte, és így nem tudta a tudomány fejlődésének számos elemét racionálisnak tartani.

számára is könnyen adoptálható.⁷ A filozófiai jóindulat elve pedig van olyan tágan megfogalmazva, hogy ezen belül a két hozzáállás (a modernista, 'platonista' és a konstruktivista, 'posztmodern') vitája feloldható, mivel az internalista és az externalista rekonstrukció másképpen, de egyaránt jóindulatú lehet egy elmélet vizsgálatakor. Hiszen megkülönböztethetünk lokális, az argumentatív térre vonatkozó rekonstrukciós jóindulatot és globális, a személy integráns gondolkodását előtérbe helyező rekonstrukciós jóindulatot.⁸ Az első a dialektizált és a vitatérben funkcionalizált leírását adja az argumentatív lépéseknek, a másik az idealizált és megnyilatkozásokból propozíciókká alakított fejlődéstörténet leírását segíti.

Ahhoz, hogy a két értelmezést kifejtsük és kibékítsük, mind az ideák, mind a társadalmi célok és konvenciók terében fel kell térképeznünk egy tudóst; első felfedezését, annak pozicionálását és az azt követő vitát. Szokatlanul fogok eljárni, mert a feltérképezés nem időrendi (kronologikus) vagy analitikus, hanem meanderező és a fő kérdésekhez vissza-visszatérő. Az első fejezetek az épp születőben lévő modern tudományos világkép egyik fontos epizódjaként a spektrum és a törékenység drámáját mutatják be és a kötet második felében kerül sor a feldolgozásmód részletesebb beágyazására a kortárs vitákba és kapcsolására a különböző módszertanokhoz.

A fentiek miatt lehet, hogy a kötet, különösen az utolsó fejezetek, nem könnyű olvasmány. A két tudománytörténeti felfogás különbsége és a két fogalom kialakulásának, megalapozásának és elterjedésének története sok szakterületet érint az elemzésben. Newton vizsgált kifejezései az analízis eredményei és az első kötet analizál (több szakterület nyelvezetét felhasználva), míg Goethe kifejezései a szintézis gyümölcsei így a kötet testvére szintetizálni próbál (bár eltérő szaktudományok történetét vizsgálja). A rekonstrukciós célok is mások: Goethe szerteágazó kutatásai mögött egy főhős áll, a jóindulat elve alapján a cél az individuum gondolatainak értelmességét megtalálni, míg a *Törékeny spektrum* egy vita résztvevőinek csoportját veszi alapul, a jóindulat annak megértése, hogy miért lehetett olyan véleménykülönbség Newton és közöttük, ami nem volt feloldható, és aminek eredményeképp ma azt gondoljuk: egyiküknek igaza volt, míg a többiek tévedtek. Lehet mindenkinek igaza egy vitában?

⁷ Kutrovázt, „Rhetoric of science, pragma-dialectics, and science studies”, in *Controversy and Confrontation*, 2008.

⁸ Zemplén-Demeter, „Being Charitable to Scientific Controversies – On the Demonstrativity of Newton's Experimentum Crucis”, *The Monist* 93, no. 4 (October) (2010).