

SZERKESZTETTE  
BÁRDOS DÁNIEL ÉS TUBOLY ÁDÁM TAMÁS

# Emberarcú tudomány



# Emberarcú tudomány

Áltudományok és összeesküvés-  
elméletek szorításában

SZERKESZTETTE BÁRDOS DÁNIEL  
ÉS TUBOLY ÁDÁM TAMÁS

  
TYPOTEX

A kötet a Magyar Tudományos Akadémia Lendület Kutatócsoportjának támogatásával készült.

A könyv kiadását a Magyar Tudományos Akadémia és a Bölcsészettudományi Kutatóközpont támogatta.



Bölcsészettudományi  
Kutatóközpont

© Babai Dániel, Bárdos Dániel, Bóna Enikő, Harry Collins, Egres Dorottya, Falyuna Nóra, Krekó Péter, Kutrovácz Gábor, Láng Benedek, Pócs Éva, Simon Evelin, Szolnoky Levente, Tanács János, Tuboly Ádám Tamás, Zeiss Anna, Zemplén Gábor, Bölcsészettudományi Kutatóközpont, Typotex, Budapest, 2023  
Engedély nélkül semmilyen formában nem másolható!

ISBN 978 963 493 246 8

Kedves Olvasó!

Köszönjük, hogy kínálatunkból választott olvasnivalót!

Újabb kiadványainkról, akcióinkról a [www.typotex.hu](http://www.typotex.hu)

és a [facebook.com/typotexkiado](https://facebook.com/typotexkiado) oldalakon értesülhet.

Typotex Kiadó

Alapította Votisky Zsuzsa, 1989

A kiadó az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók és Könyvterjesztők Egyesülésének tagja.

Felelős kiadó: Németh Kinga

Felelős szerkesztő: Leiszter Attila

A borítót Hieronymus Bosch *A földi gyönyörök kertje* című festményének felhasználásával Somogyi Péter tervezte.

Készült a Multiszolg Bt. nyomdájában

Felelős vezető: Kajtor Bálint

# TARTALOM

## *Előszó*

Harry Collins: <i>Mi a tudomány és milyen politikai szerepe lehet veszélyes időkben?</i> .....	7
--	---

## *Bevezető*

Bárdos Dániel – Tuboly Ádám Tamás: <i>Tudományok és áltudományok elhatárolásáról. Avagy miért hagytuk abba az aggodást és szerettük meg az elmosódott határokat</i> .....	13
---	----

Tanács János: <i>Összeesküvések. A kockázatokról és mellékhatásokról kérdezze episztemológusát!</i> .....	83
---	----

Falyuna Nóra: <i>A tudományosság befolyásoló ereje. Tudományos dezinformáció a manipuláció szolgálatában</i> .....	115
--	-----

Tuboly Ádám Tamás: <i>Beoltás, (ál-)tudománykommunikáció, és a makacsul nem görbülő kanalak esete</i> .....	135
---	-----

Krekó Péter – Simon Evelin – Szolnoky Levente – Zeiss Anna: <i>Pszichoanalízis. Tudomány, áltudomány, vagy nem tudomány?</i> .....	162
--	-----

Bárdos Dániel: <i>A kongói dinoszaurusz és az erszényes farkas. Avagy mikortól lesz valami áltudomány</i> .....	186
---	-----

Kutrovácz Gábor: <i>Tudomány és áltudomány határán. Kepler és az erőblokkolás problémája</i> .....	208
--	-----

Láng Benedek: <i>Valódi és ál-kódfejtések a titkosírások történetében</i> .....	231
---	-----

Bóna Enikő: <i>Táplálkozás-ál-tudomány. Adatok, hiedelmek és történetek</i> ...	259
---	-----

Pócs Éva: <i>A honfoglaló magyarok világfája a kutatói illúziók fényében.</i> <i>Rekonstrukció, konstrukció, dekonstrukció</i> .....	283
Babai Dániel: <i>Tanulás, megfigyelés és validálás. A vadon élő állatokkal</i> <i>kapcsolatos hagyományos ökológiai tudás keletkezése</i> .....	325
Egres Dorottya: <i>Az egyetértés lehetetlensége a nukleáris technológia</i> <i>vitájában</i> .....	337
Zemplén Gábor: <i>Amikor a legjobb tudás sem elég jó. Értékek és induktív</i> <i>kockázatok a tudományban, episztemikus hitek a fejlődés során</i> .....	363
<i>A kötet szerzői</i> .....	385
<i>Köszönetnyilvánítás</i> .....	387
<i>Név- és tárgymutató</i> .....	389

## ELŐSZÓ

# MI A TUDOMÁNY ÉS MILYEN POLITIKAI SZEREPE LEHET VESZÉLYES IDŐKBEN?

HARRY COLLINS

A tudomány fontosabb, mint az eredményei. Fontossága abban rejlik, hogy a posztmodernizmus, a populizmus, az összeesküvés-elméletek és az internet korában a tudomány az igazság egyik közéleti védőbástyája. A tudományos szakértelem egyike azoknak a „fékeknek és ellensúlyoknak”, amelyek a demokráciát megkülönböztetik az „emberek akaratával” igazolt fasizmustól. Mi több, ha helyesen értjük a tudományt, akkor útjelzőként is szolgálhat a nehéz döntési helyzetekben. Sajnos a fentiek közül egyik sem önevidens, az idő előrehaladtával pedig az emberek megtanulták, hogyan tudnak érveket felhozni ellenük. Tovább bonyolítja a képet, hogy amikor a tudományt védeni próbálták, akkor olyan mágikus dologként gondoltak rá, ahol a megfelelő módszertani varázsigékkal tökéletes eredményre juthatunk. A tudománynak ez a fajta oltalma pedig szükségszerűen újra és újra kudarcot vallott.

A tudomány e „mágikus védelmét” a legjobb szándékkal eljáró történészek és filozófusok hívták életre. A tudomány számos terméke valóban varázslatnak tűnik, és túl könnyen beleeshetünk abba a hibába, hogy úgy véljük, a mi feladatunk csak e titkok magyarázata lenne. Ezek a termékek a tudomány „koronaékszerei”, melyeket a tudomány elemzői csiszoltak fényesre a tudomány második világháborút követő dicső napjaiban. A háborút a tudomány segítségével nyerték meg – ennek erőteljes és ikonikus képe az atomerő felszabadítása. A közhangulat és a tudományos légkör is kedvezett az olyan pozitív kicsengésű értelmezéseknek, amelyek magyarázattal szolgáltak arra, hogy a tudomány miképp jelezheti előre ismeretlen bolygók létezését a már ismertek mozgásának elemzése révén; arra, hogy miképp gondolhattuk újra a tér és idő jelentéseit, és meggyőző kísérletek és eredmények által miképp bizonyíthattuk be ezeket a hétköznapi meggyőződéseinkkel ellenkező eredményeket; ahogyan arra is magyarázattal szol-

gáltak, hogy miképp fedezhettük fel a szubatomi szint valószínűségének különös világát, ahol a végtelen térben fura és azonnali függőségi viszonyok jönnek létre kísérletileg bizonyítható következményekkel. A mágiát és a vallást végeredményben nem valami civilizáltabb dologgal váltották fel, hanem túlvarázsolták! Az új mágia pedig nemcsak háborúkat nyert, hanem végtelen vagyont ajándékozott, betegségeket gyógyított és csillagokról szóló történetekkel nyugtázta le minket.

A baj csak az, hogy a tudomány se nem mágikus, se nem tökéletes. Ahogy az 1960-as években „Nyugaton” a kulturális élet felszabadult, az akadémikusok is beálltak a sorba és nekiláttak a tudomány felszabadításának. Egyesek ikonikus kísérletekhez nyúltak vissza, és azt találták, hogy anno, a saját idejükben azok is vitatottak voltak, ami persze rögtön érthetővé válik, amint figyelmünket a korszakban elérhető alternatívákra irányítjuk. A tudomány nehéz és szakképzettséget igényel, a bonyolult kísérletekből és megfigyelésekből pedig tehetség és ítélőképesség nélkül nem olvashatók ki az adatok. Ahol pedig tehetségről és ítélőképességről beszélünk, ott a kételynek és a vitának is helye van. Vessünk csak egy pillantást a tudomány koronaékszereire vagy azok legújabb megfelelőire, és rögtön észrevesszük a kételyt és a vitát. Ezzel persze nem azt akarom mondani, hogy ezekben a klasszikus esetekben rosszak voltak az eredmények, mindössze annyit állítok, hogy nem a hönáhított „tudományos felfedezés logikája” révén álltak elő, hanem bizonyos konfliktusokat egész egyszerűen feloldottak a személyes kapcsolatokon alapuló bizalommal – és ez így van ma is.

De így is kell lennie! Akármilyen ügyes, a tudományos munkájában egyetlen tudós sem ismerhet többet a megfigyelhető világ egy szeleténél, és még ez a kis szelet is a mások által kifejlesztett eszközök és elgondolások hálójának használatától és a mindezt összetartó bizalomtól függ. Ha mások nem az igazat mondják, ha megbízhatatlanok, akkor nincs tudomány. Ez persze csak azért lehet meglepő, mert a tudományra és annak örökségére nem így szoktunk gondolni: a hagyomány az a gondolat lenne, hogy a tudomány nem egy társas gyakorlat; a logikától és nem a társadalmi gyakorlatoktól függ. De ha hátrébb lépünk, azt találjuk, hogy semmivel sem figyelemreméltóbb az, hogy a tudomány bizalmon alapul, mint hogy az is a bizalmon alapul, amikor vásárolni megyek: azt feltételezem, hogy az emberek, akikkel útközben találkozom, és a velük bonyolítandó ügyleteim őszinték lesznek. Máskülönben mindenkitől megrémülnék, és nem lennék hajlandó olyan dolgokért fizetni, amiket nem láttam, vagy nem ennék olyan dolgokat, amiket nem magam készítettem el. Valójában a társas élet összes



aspektusa az őszinteség feltételezésén alapul – az ember pedig lényegileg társas lény.

Kicsit elvontabban a tudományra nézve ezt lefordíthatjuk a Duhem–Quine-tézisre, amely szerint minden tudományos hipotézis háttérfeltevésen alapul. Ezekben meg kell bízunk, és meg is szoktunk bízni bennük, ha megbízható emberek állítják – még úgy is, ha mi magunk nem tudjuk bizonyítani őket. Nézzünk egy példát az első gravitációs hullám felfedezésének idejéből. Fél évszázadnyi kutatást és nagyjából egymilliárd dollárt fordítottak arra a hipotézisre, hogy a gravitációs hullámok fénysebességgel utaznak. Egy 2016-os CERN-ülésem, ahol Barry Barish épp a felfedezést magyarázta, az egyik tudós rákérdezett, hogy honnan vesszük, hogy a gravitációs hullámok fénysebességgel közlekednek, hiszen közvetlenül sohasem bizonyították be. A közönségből egy másik tudós azt felelte, hogy „ha ezen a szinten kérdőjelezzük meg a dolgokat, akkor a Higgs-bozon felfedezését is visszavonhatjuk”.

Persze *logikailag* minden szintet megkérdőjelezhetünk, és az összeesküvés-elméletek pont így működnek. Egyszer épp a holdra szállás valóságát melletti „okfejtésemet” taglaltam egy összeesküvés-elméletben hívő barátomnak (nevezzük „Szeptikusnak”): onnan tudjuk, hogy a holdra szállás tényleg megtörtént, hogy ha az azt bemutató film a maga összes technikai jellegű „bizonyítéka” – mint például a Hold felszínén felrúgott por iránya, stb. – ellenére hamis lett volna, az oroszok azonnal szétkürtölik, de nem tették. A bizonyítás tehát ezúttal szociológiai lábakon állt. Ám Szeptikus nemes egyszerűséggel azt válaszolta, hogy csak a lényegét nem értettem az egészből: az oroszok az amerikaiakkal együtt voltak érdekeltek az „Új Világrend” fenntartásában, ennél fogva a feltevés, miszerint az oroszok megpróbálták gyengíteni az amerikaiak pozícióját, hamis. Szeptikust, aki ilyen alapvető szinten kérdőjelezte meg mindent, sohasem lehet meggyőzni arról, hogy a Covid-oltások csökkentenék a járvány terjedését, hiszen semmilyen statisztikai elemzésnek nem hisz a hírekből; mindenki benne volt, a pandémia meg persze átverés. Az okosabb összeesküvéselmélet-hívó egyetlen elméletét sem lehet logikai úton megcáfolni, egyedüli reményünk, ha a lakosságot meggyőzzük arról, hogy elfogadjon bizonyos intézményeket legjobb esélyként az igazság iránti elkötelezettségünkre.

Sajnálatos módon az 1970-es évek elején végzett munkám lerombolta a nem-társas tudomány egyik alappillért, nevezetesen azt az elképzelést, hogy kísérletek megismétlésével az ocsú elválnak a bűzától. Ám ha elköteleződünk az igazság mellett, akkor nem mehetünk visszafelé, ahogyan azt az 1990-es

évek végén a „tudományharcosok” szerették volna. Kevésbé szerencsés, hogy egyes kollégáim olyannyira megörültek annak a fejleménynek, hogy a tudomány éppannyira társas cselekvés, mint bármi más, hogy a tudományharcosok félelmeit azáltal akarják beigazolni, hogy a tudomány elitizmusát a demokrácia nevében erodálják és a közembereket már a technikai viták feloldásába is bevonják. Sajnos a demokrácia nevében a tudomány társas tanulmányozói közül többen is az oltásellenesek mellé álltak; láthatóan nem értették meg, hogy a tudomány jól körülbástyázott határai az igazolás részét képezik, hiszen csupán így alakulhat ki a bizalom. A közösségi médiában ráadásul mindez meghatározódik. Persze hozzátehetjük, hogy szövetségeseik is vannak, reméljük, többnyire azért nemkívánatosak, az olyan politikusok személyében, mint a volt elnök Donald Trump, aki minden egyes szakértőt támad, nehogy veszélyeztessék a hatalmát. (Egyik kollégám arra is rámutatott, hogy olykor nehéz megkülönböztetni a tudományt „demokratizálni” akaróknak és mondjuk Trump egykori ideológiai főtanácsadójának, Steve Bannonnak az állításait.)

Egyeseknek mindez a Trump-korszak és a Covid véletlen egybeesése alatt lett világossá. Kicsit sem mellékes, hogy Trump fellépett a Covidra adott orvosi tanácsok ellen – ő „Amerikát akarta nagygyá tenni”, ám a szakértők szerint az életmentés mindenképpen gyengítette volna az ország gazdaságát, ez pedig Trump uralkodásának gyengülésével járt volna együtt.

A Covid ugyanakkor a tudomány tökéletességén alapuló mágikus védelem hibáira is rámutatott. A tökéletlenségek ott válnak nyilvánvalóvá, ahol a tudomány összetettebb problémákkal találkozik, nevezetesen az emberekhez köthető feladatokkal – a törvénykezés és a szabályozás esetei például mindig ilyenek. A bolygók vagy a szubatomi részecskék viselkedése viszonylag egyszerű, hiszen nem sok minden van a kozmológiai és szubatomi tér környékén, miközben nagyon sok minden történik, amikor számos ember megjósolhatatlan módon viselkedik számos, még inkább megjósolhatatlan találkozás során. Emiatt pedig minden figyelmes ember számára nyilvánvalóvá válhatott, hogy a lezárásoknak és a fertőzési ráták minimalizálásának nem létezik egzakt tudománya. Ha pedig a tudomány nem képes olyan pontos válaszokra, amilyenekkel saját magát szokta igazolni, akkor miért ne fogadjuk el Trump elnök javaslatait?

De a tudományt sosem védhetjük meg a tökéletessége alapján. Hisz másfelől érvelhet valaki úgy is, hogy a tudomány azért is lesz egyre kevésbé tökéletes ahhoz képest, mint amennyire lehetne, mert különféle piacok kiszolgálójaként adja el magát. Ennek egyik következménye, hogy bizonyos

tudósok hajlamosak a következtetéseiket ahhoz igazítani, aki a legtöbbet fizeti – ez persze tökéletesen érthető, ha mondjuk valaki a pénzügyi világ része. A korrupció és a csalás egyre részletesebben dokumentált esetei igazolják azok lépéseit, akik a tudományt le akarják taszítani kiemelt helyéről a kormány tanácsadói közül, ahol fékként és ellensúlyként, a döntéshozatal intő példájaként működik.

Tegyük rögtön hozzá, hogy persze csak a tudományhoz hasonló szokatlan esetekben véljük úgy, hogy a szakemberek alkalmi korrupciója indokként szolgálhat arra, hogy figyelmen kívül hagyjuk vagy becsmételjük azt a teljes szakmát, aminek a vétkesek is részei. A tudomány esetében ez a következtetés azokat az akadémikusokat szolgálja, akik úgy akarnak nevet szerezni maguknak, hogy radikálisan cinikus pózokban tetszelegnek, továbbá azokat a politikusokat, akik kevesebb korlátozásra vágnak a hatalmukkal szemben. Képzeld el a nagytiszteletű tudósokat, amint kiállnak amellett, hogy a vízvezeték szerelők és a vízvezeték szerelés haszontalanok, mivel egyes szerelők rossz munkát végeznek. A tudomány esetében inkább fel kellene mutatnunk a szakma fontosságát a politikusoknak, és a szégyen kultúráját kellene erősítenünk a csalókkal szemben. Aljas dolog a tudományt azzal gyengíteni, hogy az igazságot feláldozzuk a haszon oltárán.

Miért gondoljuk továbbra is úgy, hogy a tudománynak kiemelt helyet kell biztosítani a társadalomban, miközben a tudományos felfedezésnek nincs logikája, nem léteznek tökéletes megoldások a technológiákhoz kötődő szabályozási kérdésekben, és a tudósok veszélyes üzleti érdekeket szolgálnak ki a saját érdekükben? Miért kellene megpróbálnunk továbbra is meggyőzni az embereket arról, hogy a tudomány megérdemli ezt a kiemelt helyet? A legkézenfekvőbb válasz szerint noha a tudomány nem az a mágikus dolog, aminek egykoron hittük, attól még mindig egy „integritással bíró alkotás”, ahol a hangsúly az *integritáson* van. A feddhetetlenség központi szerepet játszik a tudományban, ugyanis olyan hivatás, amely a sikertelenségek ellenére sem a pénzt vagy a hatalmat keresi, hanem az igazságot. A tudósok pedig nem feledik: ahhoz, hogy megtalálják az igazságot, igazat kell mondaniuk. Amikor a tudós szakma valamelyik tagja csal, akkor e tekintetben nem tudományt művel. Az emberi viselkedés elvont ökonómiai és evolúciós modelljei ellenére (melyek persze modern gondolkodásunkat is jellemzik) az értékek és a vágyak végtelenül erősebb motorjai a cselekvéseknek, mint a személyes gyarapodás. A katonák ezért harcolnak, a szurkolók ezért billentik ki érzelmi és anyagi mérlegüket, amikor focicsapatokat támogatnak, ezért törődnek az orvosok és az ápolók azokkal a pácienseikkel is, akiket

egyébként a külvilágban nem kedvelnének, és ezért mehetünk biztonságban bevásárolni (már ha a világ megfelelő felén élünk). Ami a tudományt illeti, a jutalom az igazság feltárása. (Végül igaz lett azokra a gravitációs hullámokkal foglalkozó tudósokra is, akikkel 45 évig éltem együtt, miközben töretlenül küzdöttek és szinte mindig elbuktak a kutatás során.) Az igazsággal mint vággyal való bensőséges kapcsolat és az ebből fakadó szükségszerűség teszi a tudományt a megfelelő központi intézménnyé a politikai életünkben. Nem abban az értelemben persze, hogy a tudomány kalkulálja ki a pontos politikai válaszokat (ilyenek nem léteznek), hanem abban, hogy ő nyújtja a legjobb tanácsadói testületet a megfigyelhető világ kérdései kapcsán, és segít rámutatni, hogy miképp döntsünk ott, ahol nincsenek szabatos megoldások. Vegyük észre, hogy itt nem azért értékeljük a tudományt, mert egzakt, hanem mert *tökéletlen, ám mégis a legjobb módon jár el*: azért, mert a tudomány egy integritással bíró alkotás.

Összefoglalva, közösségi rendszerként a tudomány pontosan az, amit „veritokráciának” hívhatnánk: egy igazságon alapuló demokrácia. Ahhoz, hogy feddhetetlenül műveljük az alkotó munkát a megfigyelhető világ dolgait illetően, a tudománynak a társas viszonyokban kell rálelnie a bizalomra és az igazság iránti igényre. Emiatt személyes beszélgetések és egyezkedések során bukkan rá új és vakmerő igazságaira, ügyelve a jól őrzött határokra, így kerülve el az internet veszélyeit, amely túlságosan is könnyedén leplezi az üzenetek forrásait és mögöttes érdekeit. Az ilyen tudomány megpróbálja szó szerint „tudni, hogy miről is beszél”, azáltal, hogy szorosan a megfigyelésre és a kísérletre fókuszál a kutatott területen; noha nem mindig lesz igaza, de kezdésnek már az is jó, ha tudjuk, hogy miről beszélünk. Végezetül, a tudomány, abból adódóan, hogy univerzális igazságokkal próbál előállni, univerzalista az emberek viszonylatában is, mindenkit születésénél fogva egyenlőnek tart, ez pedig egy további szoros kapcsolatot jelent a demokrácia gyakorlataival.

*Bárdos Dániel és Tuboly Ádám Tamás fordítása*

## BEVEZETŐ

# TUDOMÁNYOK ÉS ÁLTUDOMÁNYOK ELHATÁROLÁSÁRÓL

AVAGY MIÉRT HAGYTUK ABBA AZ AGGÓDÁST  
ÉS SZERETTÜK MEG AZ ELMOSÓDOTT HATÁROKAT

*BÁRDOS DÁNIEL - TUBOLY ÁDÁM TAMÁS*

## 1. NYITÁNY

2020 februárjában, amikor a koronavírus még mindig csak a távoli Ázsiából gyorsan terjedő vírus volt, és nem roppantotta meg az egész világot, néhányan valami egészen nagy dologra készültek Kaliforniában. Fotósok, riporterek, újságírók és dokumentumfilmesek követtek egy hatvannégy éves amerikai gépkocsivezetőt, aki épp arra készült, hogy az otthon kifejlesztett rakétájával kilője magát. A dolog sem veszélytelen, sem esélytelen nem volt: „Mad”, azaz „Őrütl” Mike Hughes néhány évvel korábban már több mint 500 méter magasba jutott egy hasonló rakétájával, és most még magasabbra tört, hogy objektívebb képet kaphasson a Föld alakjáról. A dolog nem tűnt teljesen lehetetlennek, és rengetegen figyelték élőben a rakéta útját, amit a korábbi hibákból tanulva fejlesztett tovább. Sajnálatos módon az indulást követő pillanatokban az ejtőernyő levált a rakétáról, „Őrütl Mike” pedig gyakorlatilag mindenféle fékezés nélkül csapódott a földre néhány másodperccel a kilövés után.

Mike Hughes szörnyethalt, ám az útját finanszírozó közösség a mai napig él és virul. Próbálkozásait a laposföld-hívők szövetsége támogatta, egy olyan csoport, akik szerint a Föld *igazából* lapos, a tudósok, mérnökök és politikusok pedig évszázadok óta tudatlanságban tartják az embereket. Egyes felmérések szerint az amerikai lakosság 10%-a, mintegy harmincmillió ember hisz abban, hogy a Föld lapos lehet. Felmerül hát a kérdés, hogy hogyan hihet valaki egy ilyen elméletben és áldozhatja fel akár az életét is érte. (Hughes

állítólag csak a pénzt fogadta el, az elméletet nem vallotta, de ez mellékes.) Talán mégiscsak van benne valami?<sup>1</sup>

Az áltudományosnak bélyegzett elképzelések napjainkban nagy népszerűségnek örvendenek. Nem mutat különösebb csökkenést a laposföld-hívők online közössége, az oltásszkeptikusság és -ellenesség a parlamenti egekig emelkedett, az alternatív orvoslás hívei a szomszédtól megkapják a kezelést, életvezetési tanácsadási kupon érkezik az üzenőfalra, a világmagyarázó új vallások pihentető hétvégével egybekötött továbbképzésen várják az érdeklődőket, az idegenek a spájzban vannak, a parajelenségek numerológiai szempontból szignifikáns növekedést mutatnak, orgonkabinunk egyre hűvösebb nyaranta, kvantumszinten pedig a polivíz sem tartalmaz csipeket. Hosszan sorolhatnánk, és az összeesküvésekről még nem is beszéltünk! Pszt! Majd fogunk!

Talán még soha nem volt ilyen színes és átfogó a mainstream tudomány által *áltudományosnak*, *alternatívnak*, *tudománytalannak*, *sarlatánnak*, *összeesküvésnek*, *irracionálisnak* címkézett irányzatok palettája. A világ és az életünk bármelyik területére is gondoljunk, mindenütt legalább egy, ha nem számtalan olyan alternatív megfontolásra bukkanhatunk az interneten, amit nem a tudomány ihletett, amit nem tanítanak az iskolában, amit a tudósok elutasítanak. Az egészségtől kezdve az építészetten át a gyermeknevelésig mindenki kénye-kedve szerint, saját ízlésére válogathat az elérhető változatok közül.

Számos komplex oka lehet ennek a felívelésnek, és nem feltétlen szerencsés vagy érdemes egy-egy konkrétumra leszűkíteni. A lehetséges jelöltekről idehaza is sokat olvashatunk. Nemrégiben jelent meg Pléh Csaba és Nyíri Kristóf szerkesztésében *Az igazság utáni világ mítosza* című kötet, amelynek szerkesztői valamiképpen a korszellemben, az aktuális világnézeti rendszerek hibáiban jelölik meg az okokat.<sup>2</sup> Nyíri szerint a napjainkat is jelentős mértékben átható, ám évtizedekkel korábban indult *konstruktívizmus* (mely szerint a tudás nem közvetlenül írja le a világot és a tényeket, ahogyan azok vannak, hanem a megismerő aktív módon hozzájárul és létrehozza azt) és *relatívizmus* (mely szerint az adott dolog – igazság, módszer, tény stb. – nem abszolút, hanem kontextusfüggő) tehető leginkább felelőssé azért, hogy manapság mindenkinek megvannak a saját tényei, alternatív valóságai, a köztük lévő különbségek és a választás pedig inkább alapul személyes preferenciákon és ízléseken, semmint valódi tudományos tényeken és adatokon.

Nem feltétlen értünk egyet ezzel a népszerű diagnózissal, és maga a bevezetőnk hivatott bemutatni a válaszunkat. Szintén 2022-ben látott napvilágot egy másik fontos könyv, a Krekó Péter és Falyuna Nóra által összeállított

*Sarlatánok kora: Miért dőlünk be az áltudományoknak?*<sup>3</sup> Kétség sem férhet hozzá, hogy a kötet az utóbbi idők egyik legnépszerűbb, legolvasottabb és legtöbb figyelmet kapó tanulmánygyűjteménye lett idehaza, és tegyük hozzá, – minden lehetséges kritika ellenére is – joggal. A kötet tizenöt jelentős hazai tudóst, szakértőt, újságírókat vonultat fel annak kivizsgálására, hogy pontosan mi is történik ma, mik az okai és mik a lehetséges feloldásai a problémának. Diagnózis és terápia azonos súllyal esik latba, ez pedig jelentős mértékben növeli a kiadvány aktualitását és értékét. A szerkesztők, miként a kötet több szerzője is, pszichológiai magyarázattal állnak elő azt illetően, hogy „miért dőlünk be az áltudományoknak”, s részletesen tárgyalják azokat a kognitív torzításokat, amelyek intellektustól, társadalmi helyzettől és politikai pozíciótól függetlenül mindannyiunkat – mint pszichológiai lényeket – egyaránt érintenek és befolyásolnak.

Így például mind azokat a megfontolásokat részesítjük előnyben, amelyek valamiképpen a már előzetesen adott hiteinket erősítik: szeretünk mazsolázgatni a hírek és a tények között. Nem feltétlen arra kell gondolnunk, hogy nyíltan és expliciten csak azokat a beszámolókat és tudományos fórumokat olvassuk, amelyek alátámasztják azt, amit eleve gondoltunk, vagy olyasmit állítanak, amit mindig is hallani akartunk (mondjuk, hogy a vegán étrend a megfelelő odafigyeléssel teljes értékű lehet). Elegendő itt arra gondolnunk, hogy a nekünk ellentmondó vagy kevésbé tetsző információkat jóval nagyobb gyanúval illetjük (például, hogy a GMO-t, a genetikailag módosított alapanyagokat és élelmiszereket a tudomány jelenleg elérhető kutatásai biztonságosnak tekintik).<sup>4</sup> Hasonlóan nem meglepő módon egyes vizsgálatok szerint a politikai preferenciáink is kihatnak a gondolkodásunkra és a bizonyítékok mérlegelésére: ahogy azt egy filozófiakönyv összegzésében olvashatjuk, „a jó matematikusok például hirtelen elkezdnek rosszul számolni, ha politikailag fontos (mondjuk a fegyvertartásról vagy a globális felmelegedésről szóló) statisztikákat teszünk eléjük”.<sup>5</sup>

Persze számos egyéb kognitív torzítás létezik (Tanács János tárgyal többet is az összeesküvés-elméletekről szóló fejezetében), mindenesetre az említett kötet, illetve Krekó Péter eredetileg 2018-ban megjelent, majd 2021-ben egy második kiadást is megérő *Tömegparanoia* című könyve nyomán az áltudományokról szóló diskurzust nagymértékben meghatározta ez a fajta pszichológiai perspektíva, és egyre többen ismerhették meg a jelenségek mögött rejlő folyamatokat.

Éppen ezért ebben a bevezetésben mi inkább két olyan területre fókuszálunk, és a kötet több szerzőjét is ennek figyelembevételére kértük, amelyekre

az utóbbi időkben kevesebb hangsúlyt fektettek: a tudományfilozófiára, valamint a tudományszociológiára, illetve tudományantropológiára.<sup>6</sup> De nem csupán a vizsgált területek sajátosak, hanem a megközelítés is. A kötet fő célja, hogy minél érthetőbb módon, minimális szakmai zsargonnal vezesse be az olvasót (beleértve a kollégákat, a diákokat és a szélesebb közönséget) abba az elképzelésbe, miszerint noha a tudomány gyakran hibázik, félrevezet, és noha egyre gyakrabban válnak valóra a tudományt is érintő összeesküvés-elméletek, a tudomány továbbra is az egyik, ha nem éppen a legjobb elérhető eszköz a tapasztalataink rendszerezésére, számos gyakorlati és elméleti probléma megoldására. Bevezetőnk és a későbbi fejezetek közvetve mind erre utalnak: vannak eltérések az egyes szerzők (és szerkesztők) között, ám abban mind egyetértünk, hogy az emberarcú tudomány *a* tudomány.

Gondolatmenetünk az alábbiak szerint épül fel, és a következőket szeretnénk megmutatni. A második szakaszban áttekintjük a filozófusok által javasolt módszereket arra, hogy miképp lehetne a tudományokat és az áltudományokat egymástól elválasztani. Karl Popper cáfolhatósági kritériuma és annak kritikussai után azt fogjuk találni, hogy a mai napig nincs olyan univerzális, hibátlanul alkalmazható, közmegegyezésnek örvendő filozófiai/kognitív kritérium, amely ténylegesen ott és akkor választja el az áltudományos irányzatokat a tudományosaktól, amikor kellene. De talán a filozófia absztrakt köldöknézegetésével lehet a gond! Éppen ezért a hosszú harmadik szakaszban gyakorlatorientáltabb megközelítéseket nézünk meg, ilyen a tudományszociológia és a tudományantropológia. Miután röviden vázoltuk a kontextust (hogyan is jönnek ide ezek a dolgok történetileg), bemutatjuk ezeknek a megközelítéseknek a perspektíváját, azt, hogy miképp próbálták a tudományt megérteni a laboratóriumok falain belül: mint látni fogjuk, a szociológia és az antropológia saját általános ígéretével szemben nem tudja hozzánk közelebb hozni a tudományt, így végső soron az áltudományoktól való elválasztása is kétséges marad. Megnézzük, hogy mi a baj a tudományantropológiával (a tudomány túlságosan is különös eset), és lehetséges megoldást adunk bizonyos részproblémákra.

Ám a dolog, sajnos vagy sem, nem áll meg itt: ha sem a filozófia, sem a szociológia/antropológia nem képes elhatárolni a tudományt az áltudománytól, akkor mi marad? Sokak szerint az *értékek*: míg a tudomány értékmentes, addig az áltudomány épp a nem tudományos értékek miatt lesz hibás. Látni fogjuk a negyedik szakaszban, hogy a tudomány sem értékmentes, és ez tovább bonyolítja a képet. Ezért az ötödik szakaszban azt mutatjuk meg röviden, hogy ennyi destruktív fejtegetés után mégis mit várhatunk,



miért lenne érdemes áltudományokkal foglalkozni. Véleményünk szerint sokat tanulhatunk belőlük magáról a tudományról. A bevezetést a hatodik szakaszban egy (végre) rövid zárszóval kerekítjük le.

## 2. FILOZÓFUSOK, HA DEMARKÁLNAK

Meg tudjuk-e mondani, hogy ki tudós? Micsoda kérdés! – gondolhatjuk. Elég csak elmenni egy egyetemre vagy kutatóintézetbe, és ott máris tudóssokkal fogunk találkozni. Persze arról már megoszlanak a vélemények, hogy pontosan milyen tanszékekre kellene ellátogatni. Vajon van-e bármi átfedés az irodalomtörténészek, az elméleti fizikusok, az evolúciobiológusok és a kísérleti pszichológusok között, ami alapján mind tudósnak nevezhetők? Mondhatjuk persze azt, hogy – félretéve az elméleti és tudománypolitikai kérdéseket – tudós egész egyszerűen az, aki egy egyetemen vagy intézetben azért kapja a fizetését, hogy azt csinálja, amit a tudósok általában csinálnak. Szaklapokban tanulmányokat publikál, monográfiákat ír, konferenciákon ad elő, más tudóssal rendszeresen eszmét cserél saját kutatásairól, és mindezekkel a jogosítványokkal az adott területen szerzett képesítése alapján rendelkezik. Ebben a tekintetben lényegtelen, hogy részecskegyorsítókkal, ősmaradványokkal vagy 13. századi kéziratokkal dolgozik – ami fontos, az a tudomány intézményi hálójába, ami körbeveszi, és a *tudományos közösség*, amelynek a tagja.

Ha ezt a nem túl sokatmondó választ elfogadjuk, akkor egészen egyértelműnek tűnik, hogy a bulvárlapok hátsó oldalán olvasható horoszkópokat jegyző asztrológus miért nem számít tudósnak. Az egyetemeken és akadémiákon nincsenek asztrológiai tanszékek, ahol évek hosszú munkájával, a megfelelő vizsgák letétele után, bizonyított érdemei szerint válhatna valaki asztrológussá. Az asztrológia mint tudomány pedig nem produkált olyan eredményeket, amelyek alapján jogosult lenne mindarra az igencsak költséges társadalmi támogatásra, amire például az asztronómia igen. Ez a válasz azonban a fentihez hasonlóan keveset mond, és nem is túl megnyugtató. Hiszen lehet, hogy az asztrológia azért nem tudott eredményeket felmutatni, mert – az asztronómiától eltérően – eleve nem rendelkezett mindazokkal az anyagi erőforrásokkal és infrastruktúrával, így komoly hátránnyal indult. Persze mondhatjuk, hogy az asztrológiának temérdek ideje volt az elmúlt több mint kétezer évben bizonyítani a rátermettségét, és úgy tűnik, mégsem képes rá, hogy a csillagászatéhoz hasonló sztenderd „normál” tudománnyá

váljon. Bizonyos tekintetben lehet, hogy az asztrológia módszerei helyenként hasonlítanak a valódi tudományokéra, az asztrológia maga ugyanakkor mégis *áltudomány* – mondhatnánk.

Ezzel azonban legalább két probléma lehet. Egyfelől senki nem mondja magára, hogy ő áltudós. Az áltudomány egy olyan címke, amivel minden esetben a külső kritikusok látnak el egy elképzelést, sokszor korántsem olyan nemes célok által vezérelve, mint az igazság megismerése. Egy megbélyegzett asztrológus úgy gondolhatja, hogy igazából ő az, aki a helyes tudományt műveli, és csupán azért igyekeznek besározni a valódi áltudósok, mert túl vakok ahhoz, hogy lássák az igazságot, netán anyagi érdekük fűződik ahhoz, hogy másokat is sötétségben tartsanak. Másfelől, ha akár csak madártávlatból szemügyre vesszük a tudomány történetét, akkor azt látjuk, hogy például az asztrológia esetén egy olyan, több ezer éves hagyományról – pontosabban hagyományokról – beszélünk, aminek olyan köztiszteltben álló képviselői voltak, mint például Johannes Kepler, akinek a bolygómozgások három törvényét köszönhetjük. Hozzátehetjük persze, hogy Kepler bizonyos dolgokra rájött, más dolgokkal kapcsolatban pedig tévedésben maradt – könnyen lehet, hogy épp korának elképzelései borítottak fátylat a szemére, ezért hitt badarságokban is. Habár egy ilyen elválasztás igaz és hamis, valódi felfedezés és korabeli babona, tudomány és áltudomány között logikusnak mutatkozhat a mi mai nézőpontunkból, Kepler és a kortársai, a korabeli tudományosság számára korántsem tűnt volna magától értetődőnek, ahogyan erre Kutrovátz Gábor tanulmánya is rávilágít a kötetben. A tudománytörténet tele van ehhez hasonló példákkal, amikből egy lehetséges feszültség sejlik fel: bár lehet, hogy ma áltudománynak tartunk valamit, korántsem biztos, hogy ezek a határok időben változatlanok.

De mik azok a kritériumok, amelyek segítségével el tudjuk határolni a tudományt attól, ami nem az?<sup>7</sup> A kérdésre adott válaszok régre nyúlnak vissza, az egyik első gondolkodó, aki igyekezett szisztematikusan válaszolni a kérdésre, Arisztotelész volt. Történetünket azonban célszerű nem vele, hanem a mintegy 2500 évvel később élt osztrák filozófussal, Karl Popperrel kezdeni, akinek nevéhez a máig leghíresebb és legnagyobb hatású ilyen elhatárolási kísérlet fűződik. Popper olyan kritériumokat keresett, amelyek minden esetben egyértelműen a határvonal egyik vagy másik oldalára sorolnak egy elképzelést. Az eredetileg 1934-ben németül megjelent, majd 1959-ben újraírt változatban kiadott *A tudományos kutatás logikája* című művében arra ad választ, hogy hogyan is működik a tudomány: mik azok a módszertani jellemzők, amelyek a valódi tudományban fellelhetők, az áltudományokban viszont nem?<sup>8</sup>

Közismert példája a tudományos módszer működésére az általános relativitáselmélet volt. Einstein elméletéből<sup>9</sup> az következik, hogy a csillagokhoz foghatóan nagy tömegű objektumok gravitációs vonzásuk miatt meggörbítik maguk körül a téridőt, ezzel a megfigyelő és a fényforrás között egyenes vonalban haladó fény útja is eltérül. Einstein számításai pontos előrejelzéseket tettek arra vonatkozóan, hogy milyen mértékű lesz ez az elhajlás. Éppen ezért 1919-ben Sir Arthur Eddington brit csillagász expedíciót szervezett a teljes napfogyatkozás idejére Afrika nyugati partjaihoz, hogy összevethesse az einsteini előrejelzéseket a megfigyelésekkel. Miért volt szükség napfogyatkozásra? A Nap mellett, hogy nagy tömegű égitest, ráadásul közel is van hozzánk, ezért – amennyiben Einstein elmélete igaz – meg kell tudnunk figyelni azon távolabbi csillagok fényének elhajlását, amelyek a mi nézőpontunkból a Nap koronája mögött vannak. Alapesetben a Nap fényétől nem megfigyelhetők ezek a csillagok, egy teljes napfogyatkozáskor viszont, amikor a Hold kitakarja a Napot, láthatóvá válnak ezek a csillagok és megmérhetővé válik a fény útjának görbülete. Az 1919-es expedíciók megfigyelései egybevágtak a relativitáselmélettel: a Nap valóban meggörbítette a távolabbi csillagok fényének útját, mégpedig az Einstein által megjósolt mértékben.

Popper szerint ez kitűnő példáját adja annak, hogyan is működik a tudomány: egy hipotézis tesz bizonyos előrejelzéseket, amiket megfigyelés révén össze lehet vetni a tapasztalattal, és amennyiben nem jön be az előrejelzés, akkor a hipotézis megcáfoltnak tekinthető, Popper kifejezésével élve: falszifikálódott. A tudomány lényege a cáfolhatóság, amennyiben pedig egy elképzelés nem tesz ilyen tapasztalatilag cáfolható állításokat, akkor nem tekinthető tudományosnak. Természetesen ez nem feltétlenül gond, egy szépirodalmi alkotástól például nem várjuk el, ugyanakkor mondjuk a Harry Potter-könyvek nem is tartanak igényt a tudományosság státuszára. A gond akkor van Popper szerint, amikor egy elképzelés *úgy tesz*, mintha tudományos lenne, az általa tett állítások azonban egész egyszerűen nem cáfolhatóak tapasztalatilag, nincsenek olyan megfigyelések, mérések, kísérletek, amelyek révén elvileg falszifikálhatnánk az elméletet.

Popper kedvenc példája – a marxizmus és az adleri individuálpszichológia mellett – kortársának, a pszichiáter Sigmund Freudnak a pszichoanalízise volt. Freud elképzelésére az ember tanulmányozásának „kopernikuszi forradalmaként” hivatkozik, mely a tudattalan folyamatok feltárása révén teljesen új alapokra helyezi az elme működésének megértését. Popper szerint ugyanakkor a pszichoanalitikusok magyarázatai semmitmondóak, bármilyen emberi viselkedést meg tudnak „magyarázni” a tudattalanra való hivatkozással,

ami ilyen módon kibúvót jelent az állítások tapasztalattal való valódi ütköztetése alól. Míg Einstein előrejelzései „kockázatosak” voltak, vagyis könnyen előfordulhatott volna, hogy nem jönnek be, addig Freud kijelentéseit nem fenyegeti efféle veszély. Akár A, akár B eshetőség történik, Popper szerint egy pszichoanalitikus mindkettőt meg tudja magyarázni az elképzelését igazoló tényként. Vagyis a pszichoanalízis bár úgy tesz, mintha valódi tudomány volna, azonban mivel teljességgel falszifikálhatatlan, ezért Popper szerint az áltudományok egy paradigmatis esetről van szó. (Ezt a képet árnyalja Krekó Péter, Simon Evelin, Szolnoky Levente és Zeiss Anna a 4. fejezetben.)

Popper javaslatának számos gyengesége van, melyek egy része talán már első ránézésre is látszik. Valóban ilyen logika mentén működne a tudomány? Tegyük fel, hogy egy kísérlet eredményei az előzetesen várt tartományon kívülre esnek. Popper elképzelése szerint ebben az esetben bármilyen olyan véletlenszerű javaslat, amely az eredeti hipotézis megmentését célozná, nem lehet tudományos. De tényleg az lenne a logikus lépés a gyakorlatban, ha a hipotézist rögtön megcáfoltnak nyilvánítanánk? Nem inkább az, hogy például mérési hibára, a berendezések meghibásodására vagy valamilyen emberi tévesztésre gyanakodnánk, és a lehetséges hibaforrásokat kiküszöbölve újból elvégeznénk a kísérletet? Ha még ezután is hibásnak tűnő eredmény jönne ki, bővíthetnénk a lehetséges hibák körét, és ezek alapján újra és újra elvégeznénk a kísérletet. Vagyis hétköznapi gondolkodásunk mentén úgy tűnik, hogy a logika éppen fordított irányú, mint ahogy azt Popper javasolta: mintegy kívülről befelé haladnánk az elmélet központja felé, és mindaddig, amíg arra észszerű lehetőség van bizonyos változtatások bevezetésével, igyekeznénk megtartani a központi hipotézist. Felmerül a kérdés, hogy egyáltalán mik azok a bizonyítékok, amelyek ténylegesen falszifikálnak egy elméletet. Amennyiben egy hipotézis elvetése vagy megtartása nagyrészt pragmatikus alapokon dől el, akkor melyik megfigyelésről jelenthető ki, hogy olyan *döntő bizonyíték*, amely dönt két versengő elképzelés között? (A cáfolhatóság nehézségeiről egy sajátos és különös területen, a kriptológiában mutatja be Láng Benedek a 7. fejezetben, hogy a valódi és ál kódfejtések elkülönítése közel sem egyértelmű és evidens.)

Lakatos Imre, a talán leghíresebb magyar filozófus többek között ezeken az alapokon kritizálta Popper elképzelését. Lakatos szerint ahelyett, hogy egyes hipotézisekről és ezek független tesztjeiről beszéljünk, érdekesebb ezekre olyan kutatási programokként gondolni, amelyek valamilyen központi elmélet időbeli sorozataiként foghatók fel. A newtoni fizika például egy ilyen – sokáig rendkívül sikeres – kutatási program volt: nem pusztán Newton bi-

zonyos állításairól vagy törvényeiről mint független tételekről van szó, hanem ezek egymáshoz kapcsolódó és időben fokozatosan finomodó összességéről. Lakatos szerint ezeknek a kutatási programoknak beszélhetünk egy kemény magjáról: azokról az alapvető elképzelésekről, állításokról, amelyek nélkül már egész egyszerűen nem lenne időben azonos az adott kutatási program, így a tudósok célja ennek a kemény magnak a mindenáron történő védelme, megmentése a kritikáktól. A kemény mag körül elhelyezkedő védőöv feladata a kutatási program megóvása: ezek azok az elképzelések, amelyek változtatása, feláldozása, illetve új hipotézisek bevezetése révén a kutatási program központi magja fenntartható. Azt azonban, hogy a védőöv pontosan milyen mértékű átalakítása engedhető meg, nem egzakt módszertani szabályok határozzák meg, hanem a kutatói közösség pragmatikus döntései. Hogy egy kevésbé tudományos példával éljünk: gondolhatjuk azt, hogy a földönkívüliek valójában már évtizedek óta kapcsolatban állnak az Egyesült Államok kormányával, utóbbi viszont eltitkolja ezeket a bizonyítékokat. Ám hogy a kapcsolatfelvétel tényére vonatkozó bizonyítékok hiányában meddig várnánk az elképzelés elvetésével, nem logikai természetű döntés, pusztán a logika sosem fog erre választ adni.

Larry Laudan amerikai tudományfilozófus nagyhatású 1983-as tanulmányában azt állítja, hogy a helyzet még ennél is rosszabb, a popperi elképzelés igazából éppen a demarkációt teszi lehetetlenné a falszifikációs kritériummal, ugyanis így minden olyan áltudományos elképzelés is tudományosnak számítana, ami elvileg cáfolható állításokat tesz. Ahogy Laudan fogalmaz:

[Popper kritériumának] kellemetlen következménye, hogy „tudományosnak” ismer el minden olyan külön elképzelést, amiről nyugtázhatjuk, hogy hamis állításokat tesz. Így a laposföld-hívők, a bibliai kreacionisták, az amigdalin vagy az orgonkabin hívei, Uri Geller rajongói, a Bermuda-háromszögelők, a kör négyszögesítői, a liszenkoisták, az istenek szekérhajtói, az örökmozgó-építők, a nagylábú-keresők, a Loch Ness-kutatók, az imádsággal gyógyítók, a polivízkontárok, a rózsakeresztesek, a világvégét várók, az őskiáltók, a vízjövendölők, a varázslók és az asztrológusok mind-mind tudományosnak minősülnek Popper kritériuma alapján. Legalábbis addig, amíg hajlandók megnevezni olyan megfigyeléseket, legyenek azok bármilyen valószínűtlenek is, amelyek a véleményük megváltoztatására sarkallnák őket, amennyiben nem következnenek be.<sup>10</sup>

Laudan tanulmánya tágabban a demarkáció problémájának adja – általa megsemmisítő erejűnek vélt – kritikáját. Laudan elkülöníti egymástól a demarkáció régi és új hagyományát; szerinte ezek történeti vizsgálatából láthatjuk, hogy nem képesek biztosan elkülöníteni egymástól a tudományt és az áltudományt. Arisztotelész tudományképének központi eleme a Parmenidészig – az i. e. 6. században élet görög filozófusig – visszanyúló megkülönböztetés volt tudás (*episztémé*) és vélekedés (*doxa*) között. A tudományt minden más vállalkozástól az általa tett kijelentések bizonyossági foka különbözteti meg. Ez Arisztotelész szerint abból fakad, hogy a tudomány az okokat vizsgálja, és logikai demonstráció útján igyekszik bizonyos első alapelvekből levezetni azt, hogy a kérdéses jelenségnek miért úgy kell lennie, ahogyan van. Vagyis a tudomány által tett kijelentések teljesen biztosak, mivel a sziklaszilárd első alapelvekből vannak levezetve, és ezért infallibilisek, azaz tévedhetetlenek, nem derülhet ki róluk, hogy hamisak. Arisztotelész emellett egy másik demarkációs kritériumot is alkalmazott, mégpedig a tudás két formája, a gyakorlati, mesterségbeli tudás és az elméleti, demonstratív tudás közti eltérést. Egy hajóépítő tudja, hogyan kell megépíteni fából egy működőképes hajót, ami nem süllyed el a vízben, azonban ez a tudása nem az első alapelvekből származik, utóbbi tudásnak csak a tudós van birtokában. Vagyis a tudomány nemcsak az állítások bizonyossági foka tekintetében emelkedik ki, hanem az általa alkalmazott magyarázat típusában is, ami a jelenségek végső okainak megértésén alapul.

Laudan szerint viszont, ha ezt a kritériumot például a korabeli, Kopernikusz előtti asztronómiára igyekezünk alkalmazni, komoly gondokba ütközünk. Az asztronómusok ugyanis ismerték, hogy a különféle égitestek mozgását hogyan számítsák ki, vagyis jó előrejelzéseket tudtak adni, ugyanakkor mindehhez nem társult az égitestek mozgására irányuló oksági jellegű elmélet, ami Arisztotelész szerint a tudomány célja és megkülönböztető jegye lenne. Eszerint tehát az asztronómia valójában pusztán mesterség volt, ami anélkül alkalmazott bizonyos módszereket, hogy demonstrálva le tudta volna vezetni, miért is mozognak a maguk pályáján az égitestek. Galilei és Newton, a tudományos forradalom hősei szintén nem az első okok kutatásával foglalkoztak, ahogyan erre Newton híres mottója, a *hypothesis non fingo* („nem állítok fel hipotéziseket”) is utal, miközben kétségkívül tudományt – akkori szóhasználattal élve: természetfilozófiát – műveltek.

Laudan azt állítja, hogy a 19. században alapvető változás következett be a tudományról való gondolkodásban, ami a demarkációval való bíbelődés új tradíciójának kialakulásához vezetett. A tudományra egyre inkább nem ma-

gas bizonyossági fokú állítások rendszereként, vagyis valamifajta tudásként tekintettek, hanem olyan területre, amely módszertani alapon különíthető el. A tudomány nem azért kitüntetett ismeretelméleti szempontból, mert kétségbevonhatatlan állításokhoz juttat el minket, hanem mert olyan módszertani szigor jellemzi, ami más területeket nem. Ez a tudományos metodológia a közös minden tudományban, és különíti el őket az áltudományoktól, amelyek legjobban esetben is csupán mímelik ezeket a módszereket.

Az eddig elmondottak kapcsán óhatatlanul felmerül a kérdés, hogy egyáltalán mi is jellemzi a tudományt az áltudománytól elválasztó demarkációs kritériumokat. Laudan három központi kérdést különböztet meg. Egyrészt, milyen érvényességi feltételeket kell kielégítenie egy demarkációs kritériumnak? Másrészt, milyen formális struktúrával kell rendelkeznie egy demarkációs kritériumnak? Pusztán szükséges vagy elégséges feltételei vannak a tudományosságnak, netán mindkettőre szükség van? Harmadrészt pedig, milyen cselekvések következnek abból, hogy egy állítás tudományos vagy nem tudományos? Nézzük meg ezeket kicsit részletesebben is!

A tudományt a nem tudománytól, illetve áltudománytól elválasztó demarkációs kritériumnak érdemes figyelembe vennie a tudományokra vonatkozó előzetes intuícióinkat és elképzeléseinket. Valószínűleg kevesen tartanánk jónak és megvilágító erejűnek egy olyan demarkációs kritériumot, amely a részecskefizikát vagy az evolúciós biológiát nem sorolná a tudományok közé, ahogy egy olyan sem lenne túlságosan meggyőző, amely a laposföld-elméletet vagy a halottlátást, netán az ufológiát viszont tudományként osztályozná. Miként Laudan fogalmaz, „egy demarkációs kritériumtól minimálisan azt várjuk el, hogy azonosítsa azokat az *episztemikus* vagy *metodológiai* jellegzetességeket, amelyek elhatárolják a tudományos hiedelmeket a nem tudományosaktól”. Továbbá, „[i]deális esetben [egy demarkációs kritérium] specifikálja azoknak az egyedileg szükséges és összességében elégséges feltételeknek a halmazát, amelynek révén eldönthetjük, hogy egy tevékenység vagy állításhalmaz tudományos vagy nem tudományos-e”.<sup>11</sup> Laudan szerint önmagukban sem a szükséges, sem az elégséges feltételek nem képesek elhatárolni a tudományt a nem tudománytól. A szükséges, de nem elégséges feltételek ugyanis csak azt mondanák meg, hogy melyik tevékenység nem tudományos, de azt nem, hogy az adott terület valóban tudományos-e. Tegyük fel, hogy a tudományosságnak szükséges, de nem elégséges feltétele, hogy tesztelhető állításokat tartalmazzon. Ezt a feltételt a laposföld-elmélet vagy a hazánkban is jól ismert Eric von Däniken által népszerűsített paleoasztronautika – tehát az az elképzelés, hogy az emberiség történetében

a földönkívüliek központi szerepet játszottak, és ezt a tevékenységüket sok történeti bizonyíték alátámasztja – kielégíti, míg mondjuk a vallásos elképzelések nem. Ez önmagában még nem mondja meg, hogy a laposföld-elmélet tudományos-e, ehhez a szükséges feltételeknek elégséges feltételekkel kell társulniuk. Ugyanígy önmagukban az elégséges feltételek sem kielégítőek: ezek, éppen fordítva, azt mondanák csak meg, hogy valami tudományos, de azt nem, hogy mi nem tudományos. Vagyis egy működőképes demarkációs kritériumnak szükséges és elégséges feltételeket egyaránt kell tartalmaznia, így leszünk csak képesek megmondani, hogy például az evolúciós biológia miért tudomány, a lentebb tárgyalandó kreacionizmus viszont miért áltudomány.

Ehhez szorosan kapcsolódik az, ahogyan a tudósok tipikusan *felhasználják* a tudományos és áltudományos megjelöléseket bizonyos vitákban. Nagyon ritkán van szó tisztán elméleti célú osztályozásról, az áltudomány és áltudós címkéjét sokkal inkább furkósbotként vetik be bizonyos harcokban a tudósok, azért, hogy a tudomány ismeretelméletileg kitüntetett státuszát és az ezzel járó társadalmi jogosítványokat és erőforrásokat biztosítsák. Nem pusztán arról van szó az ilyen vitákban, hogy mondjuk a homeopátia elméleti vagy módszertani szempontból nem tudományos, hanem hogy kinek legyen joga a gyógyítás területén igazságigénnyel bíró állításokat megfogalmazni, bizonyos készítményeket árusítani vagy oktatást végezni. Ahogy Laudan írja:

A „tudomány” [...] terminusának értékterhelt karaktere a kultúránkban rávilágít, hogy bizonyos tevékenységek „tudományosnak” vagy „tudománytalannak” címkézése társadalmi és politikai következményekkel jár, melyek jóval túlmutatnak azon a taxonómiai feladaton, hogy adott hiedelmeket két csoportba rendezzünk.<sup>12</sup>

Ez egy olyan szempont, amit nem árt pár mondat erejéig részletesebben is körbejárni. Triviális megállapítás, hogy a tudomány örök viták és küzdelmek színtere. A tudósok kritizálják egymás elképzeléseit, illetve, miként Popper állítja, végső soron a tudományosság lényegét az alkotja, hogy a tudósok éppen a saját hipotéziseiket igyekeznek minél szigorúbb teszteknek alávetni. Míg azonban a tudományterületeken belüli viták a szakmai folyóiratokban és konferenciákon, a laikusoktól viszonylag elzártan zajlanak, addig a tudomány határait érintő harcok nyilvános tereken, sokszor nagy médianyilvánosság mellett folynak. Thomas F. Gieryn szociológus a *határmunkálatok* kifejezéssel hivatkozik azokra a tevékenységekre, amelyekkel a tudósok a nyilvánosságot



próbálják meggyőzni bizonyos elképzelések legitim vagy illegitim voltáról.<sup>13</sup> Ezek a harcok nem pusztán és nem is elsősorban teoretikusak, hanem sokkal szélesebb társadalmi-politikai-gazdasági téttekkel rendelkeznek. Leglátványosabban az orvoslás területén, illetve az evolúció oktatásával kapcsolatban jelennek meg a tudomány határait övező társadalmi küzdelmek.

Laudan szerint a demarkációkritériumokkal összefüggő filozófiai problémák, illetve a tudománytörténet tanulságai arra világítanak rá, hogy egyszer s mindenkorra fel kell hagynunk az elhatárolási kísérletekkel. „Ki kell dobnunk a szótárunkból az olyan kifejezéseket, mint az »áltudomány« és a »tudománytalan«, mondja Laudan, „hisz üres frázisok, pusztán érzelmi jelentőséggel bírnak.”<sup>14</sup> A demarkációprobléma halálos diagnózisa évtizedekig meghatározta a tudományfilozófia fősodrának medrét. Egy, az amerikai Tudományfilozófiai Társaság 176 tagja körében elvégzett felmérés szerint a megkérdezettek 89%-a úgy gondolja, hogy a tudománynak nincsen univerzális demarkációs kritériuma.<sup>15</sup> Többé-kevésbé általánosan elfogadottá vált, hogy habár a történeti és szociológiai fókuszú kutatások leíróan vizsgálhatják és érdemes is vizsgálniuk a tudomány határait, egy normatív filozófiai elemzés nem tud mit állítani róla. Mint Martin Mahner írja: „Furcsa módon [...] azt láthatjuk, hogy a demarkáció témája rég kiment a divatból.”<sup>16</sup> Vajon, ha a tudományfilozófia és -történet ekkora erővel rávilágított arra, hogy nem lehetséges elméleti alapon elhatárolni a tudományt az áltudománytól, akkor semmi többet nem is mondhatunk a kérdésről? Hiszen, ahogy fentebb láthattuk, az ügy elméleti jelentőségén túl gyakorlati relevanciával rendelkezik. Annak fényében, hogy milyen egészséget célzó eljárásokat és készítményeket támogasson az állam, illetve milyen elképzeléseket tanítsanak a közoktatásban az adófizetők pénzéből, a tudomány és áltudomány közti határvonal meghúzése komoly praktikus feladat, aminek súlyos, akár emberéletben mérhető következményei lehetnek.

A demarkációprobléma öröksége kapcsán érdemes megemlíteni, hogy bár a 20. század második felében a legtöbb filozófus felhagyott a demarkációs kritériumok kutatásával, a tudósok körében, illetve általában a szélesebb nyilvánosságban Popper falszifikacionizmusa továbbra is a legismertebb és legnagyobb hatású tudományfilozófiai elképzelés maradt. Ma is, amennyiben megkérdezzük egy filozófia iránt fogékonyabb kutatót, hogy mi a tudomány, jó eséllyel azt fogja mondani, hogy a tudomány falszifikálható állításokat tesz. Ez persze nem meglepő, ha általában bármely szellemi irányzat természetes életciklusát nézzük, mindazonáltal rámutat, hogy a Popper által ismertté tett demarkációproblémát és az erre adott megoldását nem lehet

kizárólag a szűkebb diszciplináris közösség tekintetében értékelni. A tudományfilozófiai kérdéseknek bizonyos esetekben valódi társadalmi súlya van.

Érdeemes az úgynevezett kreacionista elképzelések esetén át kicsit közelebről is megnézni, mit jelent a tudomány és áltudomány közti különbségtétel a gyakorlatban. Kreacionizmus alatt legtágabb értelemben azt az elképzelést értjük, hogy a világot Isten teremtette; e tekintetben az ábrahámi vallások hívei, vagyis a zsidók, a keresztények és a muszlimok mind kreacionisták. A gyakorlatban persze többnyire ennél radikálisabb nézeteket szoktunk e címkével jelölni. A legszélsőségesebb álláspont, az úgynevezett „fiatalföld-kreacionizmus” képviselői úgy gondolják, hogy a Mózes első könyvében leírt történet a világ teremtéséről igaz, vagyis az egész világegyetemet, benne a Földdel és minden élőlényel körülbelül hatezer évvel ezelőtt, hat nap leforgása alatt teremtette Isten. Az ennél némileg gyengébb álláspont a szószerintiség ilyesfajta értelmezésével szemben azt mondja, hogy a „nap” kifejezés alatt nem kerek 24 órát kell értenünk, hanem akár jóval hosszabb időintervallumot. A kreacionizmusnak ez az erősebb változata főként az Egyesült Államokban, annak is különösen a déli államok alkotta, politikailag konzervatív, fokozottan vallásos részén, az úgynevezett Biblia-övben (*Bible Belt*), fundamentalista neoprotestánsok körében terjedt el. Az elképzelés hívei gyakran igyekeznek tudományosan is megalapozni nézeteiket, a csillagászati, geológiai, paleontológiai adatok sajátos értelmezésével bizonyítani, hogy a Teremtés könyvében leírt teremtéstörténet szó szerinti értelemben igaz. Hangsúlyozva megközelítésük szándékolt „tudományos” jellegét, tudományos kreacionizmusnak nevezik, és számos keresztény magánegyetemen oktatják elgondolásaikat, emellett kutatóintézetekkel, folyóiratokkal, sőt, múzeummal is rendelkeznek.

A kreacionizmusnak ez az erős változata az ábrahámi vallásokhoz, általában a kereszténységhez kötődik, vannak azonban olyan kreacionista álláspontok, amelyek nem kimondottan a Biblia alapján érvelnek a darwini evolúció ellen. Az „intelligens tervezés” képviselői szerint a darwinizmus, illetve általában bármiféle pusztán naturalisztikus megközelítés nem képes az élet létrejöttének és az élővilág diverzitásának kielégítő magyarázatát nyújtani. Érvelésük szerint az élő rendszerek olyan „redukálhatatlan komplexitással” rendelkeznek, amit nem lehet visszavezetni pusztán a fizikai alkotóelemekre és az azok között meglévő viszonyokra; ezeknek a rendszereknek a pusztá létezése bizonyítja egy intelligens tervező létezését. Az intelligens tervezés képviselői általában retorikailag tudatosan igyekeznek elhatárolódni a Bibliára és annak Istenére való hivatkozástól.

A kreacionizmussal kapcsolatos viták elsőre némileg idegennek, földtől elrugaskodottnak, esetleg lényegtelennek tűnhetnek, azonban máris más szögből tűnik fel a probléma, ha a közoktatás kontextusába helyezzük. Egyszerűen fogalmazva: az adófizetők pénzéből fenntartott állami iskolákban milyen elképzeléseket oktassanak? Ez általánosabb kérdéseket is felvet állam és vallás szétválasztásáról és az állampolgárok lelkiismereti szabadságáról. Innen nézve rögtön kiviláglik a vita tétje, és hogy miért fontos a „tudományosság” hangsúlyozása a kreacionizmus különböző képviselői számára. Ha meg tudják mutatni egyfelől tudományfilozófiai alapon azt, hogy – miként gyakran fogalmaznak – a darwinizmus *csupán* egy elmélet, nem pedig tény, másfelől pedig, hogy a kreacionizmus nem vallási, hanem tudományos elképzelés, akkor a világnézetileg semleges közoktatásban a két tant egyenrangú elméletként kellene oktatni, bemutatva mindkettő erős és gyenge pontjait. Az „azonos időt” biztosító törvények bevezetésével garantálni kellene, hogy a diákok az „evolúciótudomány” mellett a „teremtéstudomány” álláspontjába is betekintést kaphassanak, és a két oldal érveit mérlegelve önmaguk alakíthassák ki véleményüket. A 20. század során a kreacionizmus képviselői számos perben igyekeztek érvényt szerezni oktatáspolitikai nézeteiknek.

Közülük az egyik leghíresebb az 1981-es *McLean kontra Arkansas* per volt, melynek során az 590-es számú, a teremtéstudománynak azonos időt biztosító helyi törvényt támadták azon az alapon, hogy az sérti az amerikai alkotmány első, az egyház és az állam szétválasztását garantáló kiegészítését. A tét az volt, hogy vajon a teremtéstudomány tekinthető-e tudományos elképzelésnek, vagy sem. A nagy médianyilvánosságot kapott jogi eljárásban olyan neves szakértők tanúskodtak, mint a paleontológus Stephen Jay Gould, az evolúcióbiológus Francisco Ayala vagy a tudományfilozófus Michael Ruse. A per végén William Overton bíró Ruse tanúvallomását idézte; az ítélet szerint a falszifikálhatóság a tudományosság kritériuma, és ez alapján a tudományos kreacionizmus nem tudományos, hanem vallási elképzelés, tehát nem oktatható állami iskolákban.

Érdemes megemlíteni, hogy Laudan – noha azzal egyetértett, hogy a kreacionizmust nem kellene az állami iskolákban tanítani – kritizálta Ruse és Overton érvelését; amennyiben elfogadjuk, hogy a falszifikálhatóság a tudományosság kritériuma, azt is el kell fogadnunk, hogy a kreacionizmus tudományos, hiszen falszifikálható (habár a legtöbbször szerint hamis) állításokat tesz.<sup>17</sup> Laudan úgy véli, hogy a kritérium szerint a kreacionizmus nem áltudomány, hanem rossz tudomány – és pontosan ez az, ami rávilágít a demarkációkritériumok tarthatatlanságára, illetve magának a problémának

az értelmetlenségére. Ennek fényében nem meglepő – legfeljebb némileg ironikus –, hogy gyakran a kreacionizmus képviselői is Popperre hivatkoznak, amikor úgy érvelnek, hogy egy tudományos elképzelés – így az evolúcióelmélet – sohasem lehet véglegesen igazolt. Mivel a tudományosság kritériuma a cáfolhatóság, ezért – amennyiben igényt tart tudományos státuszára – az evolúcióelmélet sem immunis a lehetséges cáfolatokra. Fontos kiemelni, hogy ez nem azt jelenti, hogy a kreacionisták tarsolyában lettek volna olyan érvek, amelyek rajtuk kívül bárki másnak különösebben meggyőző erejűek, független bizonyítékok által jól alátámasztottak lennének.<sup>18</sup> A cél ebben a kontextusban nem is feltétlenül ilyen pozitív, hanem sokkal inkább negatív indokok felmutatása volt, vagyis a kreacionizmust alátámasztó bizonyítékok helyett az evolúcióelmélet elleni általános, tudományfilozófiai élű érvek voltak a hangsúlyosak. Ha az evolúcióelmélet is *csak egy teória*, akkor a kreacionizmus, vagyis egy másik elmélet egyenlő időben való oktatása mellett síkra lehet szállni. Ahogy láttuk, a demarkációelmélet tudományfilozófiai szempontból meghaladott elképzeléssé lett az 1980-as évekre, a kreacionizmussal kapcsolatos vitákban mégis új jelentőségre tett szert.<sup>19</sup>

Visszatekintve talán nem annyira meglepő, hogy ilyen és ehhez hasonló előzmények után a kétezres évek közepétől a demarkáció nehézsége ismét a filozófusok érdeklődésének homlokterébe került. Az áltudományos tanok elterjedésével a tudomány természetét vizsgáló filozófusok immár explicit módon gyakorlati szemszögből is tanulmányozták a kérdést. Ennek a rehabilitációnak fontos állomása volt a Massimo Pigliucci és Marteen Boudry által szerkesztett *Philosophy of Pseudoscience: Reconsidering the Demarcation Problem (Az áltudományok filozófiája: a demarkáció problémájának felülvizsgálata)* című tanulmánykötet, melyben 26 tudományfilozófus és -történész írása veszi szemügyre eltérő nézőpontokból, hogy – miként a kötet bevezetőjének címe is utal rá – „miért számít a demarkációprobléma”. A kötet hozzájárulásainak összefoglalása túlmutat bevezetőnk keretein, azonban érdemes pár szót ejteni Pigliucci elemzéséről, ahol nyíltan vitába száll Laudan pesszimista diagnózisával és visszafogott megoldási javaslatával.

Mint láttuk, Laudan úgy véli, hogy alapvetően elhibázott bármiféle, a tudományt az áltudománytól elválasztó demarkációs kritérium keresése, sőt maguktól a fogalmaktól is meg kell szabadulnunk. Pigliucci viszont nem ért egyet azzal, ahogyan Laudan a probléma egészét jellemzi: az, hogy a tudomány egy átfogó demarkációs kritériumát és ennek szükséges és elégséges feltételeit keressük, szükségképpen leegyszerűsíti a tudományos gyakorlatok és az áltudományos elgondolások sokféleségét. Ha komolyan vesszük a tu-

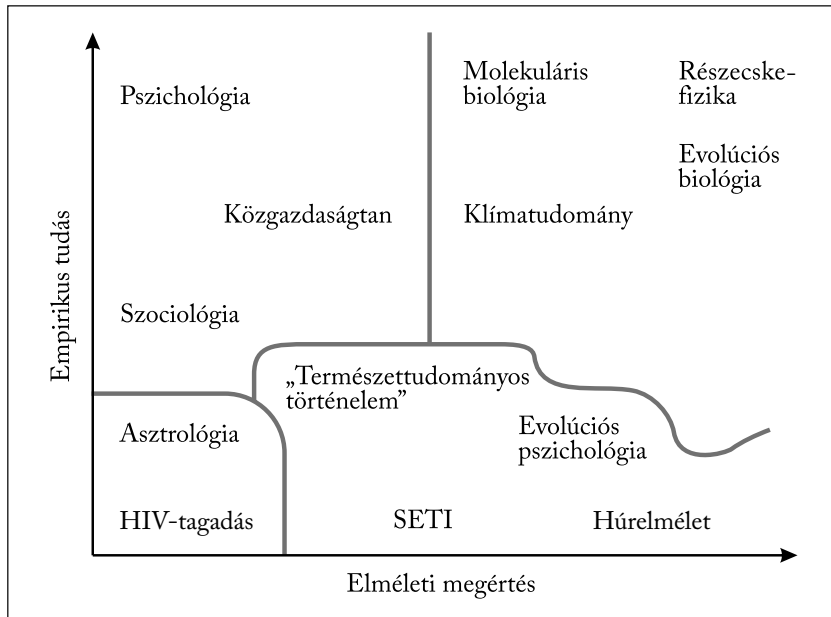
ományoknak azt az „episztemikus és metodológiai heterogenitását”, amire Laudan rámutatott, akkor egy sokkal összetettebb kép rajzolódik ki annál, mint amit pusztán a tudomány és áltudomány megkülönböztetése előfeltételezne; Pigliucci ugyanis legalább négy kategóriát különít el.

Vegyük elsőként például a kísérleti részecskefizikát vagy az evolúciós biológiát. Valószínűleg kevesen vitatkoznának azzal, hogy mindkét esetben (1) *megalapozott tudománnyal* van dolgunk, annak ellenére, hogy konkrét sajátosságaikat tekintve nem sok közös van a két diszciplínában, sem a vizsgált jelenségek, sem az episztemikus alaphelyzet, sem az alkalmazott módszertani sajátosságok és még sok egyéb vonás területén. Másfelől, ha a pszichológiát vagy a közgazdaságtant nézzük, akkor ott heterogenitásukon túl azt is felismerhetjük, hogy ezek a területek mégis sokkal inkább hasonlítanak egymásra, mint az előző kettőre. Az ilyen (2) „*puha tudományok*”, amelyek közé a legtöbb társadalomtudomány besorolható, nem rendelkeznek azokkal az episztemikus és módszertani jellemzőkkel, amelyekkel a megalapozott tudományok igen. Harmadrészt említhetők az olyan vizsgálati térségek, mint a hűrelmélet, az evolúciós pszichológia vagy a SETI, azaz a Földön kívüli intelligencia kutatása. Mind az intézményes tudomány részei, művelőik sem áltudósokként vannak számon tartva, viszont maguk a területek rendkívül spekulatívak, (még) nem rendelkeznek a fajta stabilizálódott elméleti és módszertani maggal, ami egy érettebb tudományt jellemez; éppen ezért nevezi őket Pigliucci, kuhniánus felhangoktól nem mentesen, (3) *proto- vagy kvázitudományoknak*. Még nem megalapozott tudományok, de a potenciál megvan bennük, mindazonáltal az is megeshet, hogy soha nem lesznek azok. Végül pedig, léteznek az (4) *áltudományok*, mint amilyen az asztrológia, a tudományos kreacionizmus, a laposföld-elmélet, és mindazok a további elképzelések, amelyekről kötetünkben is számos helyen szó lesz majd. Vagyis amennyiben a tudományoknak, az áltudományoknak, valamint a kettő határterületének a térképét szeretnénk felrajzolni, akkor valójában egyfajta klaszterdiagramot kapunk. A határok elmosódottak, az egyik kategóriából a másikba való átmenet fokozatos – az elmosódottság és a határesetek létezéséből ugyanakkor nem következik, hogy egyáltalán ne is lennének megkülönböztethető kategóriák. Bárdos Dániel a kötetben a kriptozoológia példáján keresztül részletesen bemutatja, mit is jelent ez az elmosódottság a gyakorlatban. A hagyományos zoológia mint tudomány és a kriptozoológia mint áltudomány közti átmenet nem éles, ráadásul maga a kriptozoológia fogalma is több eltérő jelentéstartománnyal rendelkezik, ami lehetetlenné teszi általános állítások megfogalmazását.

Pigliucci azt is hozzáteszi, hogy Laudan megoldása, mely szerint egy demarkációs kritériumnak szükséges és elégséges feltételek egy halmazát kellene specifikálnia, „meglehetősen idejétmúlt”.<sup>20</sup> Ha a tudományok és az áltudományok is heterogének, akkor természetes, hogy nem léteznek olyan globális, vagyis minden tudásterületre általánosan alkalmazható demarkációs kritériumok, mint amilyeneket Laudan elvárna. Miért kellene a tudomány komplex fogalmával kijelölt dolgoknak szükségképpen rendelkezniük közös tulajdonságok egy olyan listájával, ami egyértelműen elválasztaná őket a nem tudományos területektől? Nem inkább arról van szó, hogy akármelyik két tudománynak nevezett dolog vagy tevékenység osztozik legalább egy közös tulajdonságban, de nincsen egyetlen olyan tulajdonság, amely minden tudományban közös lenne? Ludwig Wittgenstein a *családi hasonlóság* kifejezéssel illette az olyan elmosódott határu fogalmak természetét, mint amilyen például a játék, vagy esetünkben a tudomány. Hogyan definiálnánk a „játék” kifejezést?

Mert ha megnézed [a játékokat], nem fogsz ugyan olyasmit találni, ami *mindben* közös, de látsz majd hasonlóságokat, rokonságokat, mégpedig egész halomnyit. [...] Ezeket a hasonlóságokat nem tudom jobb szóval jellemezni, mint hogy „családi hasonlóság”-ok; mert így fedik át és keresztezik egymást azok a különböző hasonlóságok, amelyek egy család tagjai között állnak fenn: termet, arcvonások, a szem színe, a járás, a temperamentum stb., stb. – És azt állítom: a ’játékok’ egy családot alkotnak.<sup>21</sup>

Pigliucci szerint a tudomány is ilyen klaszterfogalom: nem ragadható meg véges számú szükséges és elégséges feltétellel, mert ezek szükségszerűen figyelmen kívül fognak hagyni bizonyos jellegzetességeket, amikkel egyes tudománynak nevezett tevékenységek rendelkeznek. Mindebből tehát nem az következik, hogy a demarkáció problémája értelmetlen volna, ahogyan Laudan állítja, hanem az, hogy át kell kereteznünk a kérdést. Olyan globális, tehát minden tudománynak nevezett dologra alkalmazható kritériumok helyett, mint amiket Popper keresett, a demarkáció *lokális* kritériumainak megalkotására kell törekednünk. Mit is jelent ez? Ha komolyan vesszük, hogy a tudomány episztemikus és módszertani szempontból heterogén vállalkozás, aminek természete a családi hasonlóság fogalmával ragadható meg, akkor nyilvánvalóan máshol fognak húzódní a határok tudomány és áltudomány között az eltérő területek esetén.



1. ábra Pigliucci koordináta-rendszere

Ehhez képzeljünk el egy koordináta-rendszert, amelynek függőleges tengelye az „empirikus tudásra” vonatkozik, a vízszintes pedig a „teoretikus megértésre”. Ebben a koordináta-rendszerben minél kiterjedtebb az empirikus tartalma egy területnek, annál feljebb kerül a függőleges tengely mentén, és minél inkább képes a vizsgált jelenségeket szisztematikus elméleti keretbe helyezni, annál inkább jobbra tolódik a vízszintes tengely mentén. Ha a fenti négy kategória példáit nézzük, a következőket mondhatjuk. (1) Az evolúciós biológia a koordináta-rendszer jobb felső sarkában kap helyet, hiszen nem csupán gazdag empirikus anyaggal és bizonyítékokkal rendelkezik tárgyára nézve, hanem átfogó, konszenzuális és szisztematikus teoretikus megértést is lehetővé tesz. (2) A pszichológiához hasonló puha tudományok a bal felső sarokba kerülnének, hiszen empirikusan gazdagok, tárgyukról számos bizonyíték áll rendelkezésre, viszont nincs olyan fogalmi és elméleti keretrendszerük, amely minden területet és megközelítést lefedne, és amelyet az összes képviselőjük elfogadna. Másképp fogalmazva: míg az evolúcióelmélet tagadása a biológusok tudományos közösségéből való kiiratkozást jelentené, addig a pszichológiában nincs olyan sajátosan pszichológiai elmélet vagy paradigma, amely mindenre kiterjedne, és ne

lenne megkérdőjelezhető releváns módon. Ezzel szemben a húrelmélet mint (3) prototudomány a koordináta-rendszer jobb alsó sarkában helyezkedne el, hiszen az általa vizsgált jelenségekről magas szintű elméleti megértéssel rendelkezik, azokat matematikailag kimagaslóan képes kezelni, miközben a tapasztalattal csak szórványosan érintkezik, maguk a feltételezett hurok vagy szuperhurok empirikus eszközökkel nem vizsgálhatók. Végül, a paradigmatis (4) áltudományos elképzelések, mint amilyen az asztrológia vagy a kreacionizmus, a bal alsó sarokban található meg, hiszen sem empirikus tartalom, sem teoretikus megértés tekintetében nem remekelnek; nem képesek az elképzeléseiknek új, független bizonyítékokon alapuló megerősítésére, pontosabb előrejelzések tételére, és mindazokra a dolgokra, amiket például az átellenesen pozicionált megalapozott tudományoktól tipikusan elvárhatunk.

Természetesen, mint az ábrán is láthatjuk, az egyes területek a koordináta-rendszer tágabb felületein elhelyezhetők, a köztük lévő határok nem élesek. A globális demarkáció helyett tehát érdekesebb lokális demarkációról beszélni, és az áltudományok egy általános fogalma helyett eseti alapon osztályozni azokat. E szerint beszélhetünk peremelképzelések bizonyos csoportjairól; nem szükséges, hogy az ufológia, a kriptozoológia, a parapszichológia és az asztrológia részéről bármi közös legyen. A lokális demarkációs kritériumok lehetősége a Laudan által vázoltnál jóval optimistább képet fest fel, ugyanakkor mindez hiába szép és jó, annyira mégsem jutottunk beljebb. Végeredményben úgy tűnik, hogy nincs olyan világosan megragadható lényege a tudománynak, amit a filozófia fogalmi analízise képes lenne kimutatni, érdemes tehát megnézni, hogy talán más irányú vizsgálatok nem kecsegtetnek-e használhatóbb eredményekkel.

### 3. TUDOMÁNY A TÁRSADALOMBAN: A SZOCIOLÓGIA ÉS AZ ANTROPOLÓGIA PERSPEKTÍVÁJA

De nem a filozófia az egyetlen olyan terület, amely élénken érdeklődik a tudomány természete és módszere, a tudománynak a társadalomban betöltött szerepe, illetve a tudomány és áltudomány egymáshoz való viszonya iránt. A huszadik század első felétől kezdve a filozófusok mellett a szociológusok és idővel a kulturális antropológusok is komoly érdeklődést mutattak eme kérdések iránt. Természetesen ők teljesen más háttérrel közelítettek a témához, mondhatni, földhözragadtabb módon arra voltak kíváncsiak, hogy a tudomány *ténylegesen a gyakorlatban* miképp működik. Valóban megfelel a



tudomány a filozófusok által támasztott szigorú követelményeknek? Milyen társas gyakorlatok, szokások jellemzik a tudományt, a tudósokat, a tudósok intézményeit? Ha a filozófia nem képes felmutatni semmilyen univerzális és időtlen kritériumot a tudomány elválasztására az áltudományoktól, részben éppen a probléma absztrakt jellege miatt, talán több sikert hoz, ha azt nézzük meg, hogy a valódi tudósok konkrétan hogyan járnak el az egyes helyzetekben.

Harry Collins brit tudományszociológus, aki lassan fél évszázada a terület egyik vezető kutatója, három szakaszra osztotta fel a tudomány gyakorlatához leginkább valamilyen társas és kulturális perspektívából közelítő kutatások, a *tudománytanulmányok* (angolul: *science studies*) történetét.<sup>22</sup> Az egyes korszakok, vagy ahogy ő nevezi, „hullámok”, valamilyen sajátos nézőponttal és érdeklődéssel jellemezhetők, noha – mint mindig – most is ki kell emelnünk, hogy ezek a korszakok persze nem választhatók el élesen egymástól, és semmi sem olyan egyértelmű, mint ahogy azt a tárgyalás egyszerűségének kedvéért láttatjuk.<sup>23</sup>

#### TUDOMÁNYTANULMÁNYOK: ELSŐ HULLÁM

A második világháborút követő időszak a tudománynak és a tudomány értelmezésének az „aranykora” volt, ahogy Collins fogalmaz. A nyugati nagyhatalmak, kiváltképp az angolszász országok épp megnyerték a háborút, amiben kimondottan nagy szerephez jutottak a tudományok. Bármit is gondoljunk az atombombáról, a mögötte álló tudományos és mérnöki teljesítményt azóta sem szokás megkérdőjelezni. A Manhattan-projekt fizikusok, kémikusok, vegyészek, mérnökök, matematikusok közös munkájának eredménye volt. Ám a háború megnyerésében szociológusok, antropológusok és bölcsészek éppígy részt vettek, hiszen ők szolgáltatottak kiegészítő információkat például Japán kulturális világáról és értékeiről, oktatták az otthon maradt lakosságot és a frontra induló katonákat is. Talán ezért is a háborút követő években az etikai aggályok – noha jelen voltak – kevésbé voltak hangsúlyosak, az emberek pedig ki voltak éhezve a tudósok gondolataira, véleményére, élettörténetére. Nem véletlen, hogy bár korábban is jelent már meg életrajz Albert Einsteinról, Philipp Frank filozófus 1947-es biográfiája elképesztő sikereket ért el: a kötet jókor jelent meg, elmagyarázva a nagyközönségnek a német elméleti fizikus jelentőségét, személyiségét, hátterét, és a tudomány nővumait.

Nem véletlen az sem, hogy a második világháború után alakult meg a *National Science Foundation*, az amerikai tudományos kutatások pályázati és támogatási rendszere. Habár arról rendkívül hosszadalmas viták folytak,

hogy pontosan milyen kutatásokat kellene finanszírozni (alapot vagy alkalmazottat, vagy mindkettőt), abban nemzeti egyetértés volt, hogy jelentős mértékben meg kell növelni a tudományba fektetett pénzüsszegek mértékét. Gombamód szaporodtak a kutatócsoportok (természet-, bölcsész- és társadalomtudományos kutatások egyaránt), létrejöttek új egyetemek és tanszékek, az emberek szélesebb körű oktatása pedig újult erővel indult meg a harvardi egyetem mintájára, ahol ekkor vezették be, hogy a tudósok a bölcsészek szemüvegén át, történeti esettanulmányok és filozófiai távlatok révén is halljanak a tudomány természetéről, ahogy a bölcsészeknek is látogatniuk kellett hasonló, a tudományok eredményeiről beszámoló kurzusokat. Ez volt a James B. Conant, a Harvard elnökének nevével fémjelzett *General Education* program, amelyből később Thomas Kuhn munkássága is kinőtt.

A tudomány gyakorlatilag konszenzuálisan elismert státuszának köszönhetően a szociológusok és a filozófusok, amikor a tudomány társadalomban betöltött szerepét és működését vizsgálták, általában arra voltak kíváncsiak, hogy mi az a *módszer*, ami lehetővé tette a tudomány kiemelkedését minden egyéb emberi tevékenységből, illetve hogy milyennek kell lennie a társadalomnak és a tudománynak ahhoz, hogy ilyenén sikeres legyen. Utóbbi kérdés kapcsán, nem túl meglepő módon, a demokratikus társadalmi berendezkedés mellett érveltek (legfőképp Robert K. Merton és Polányi Mihály, ekkor már Angliában Michael Polanyi néven), és azt próbálták megmutatni, hogy a *jó* tudományos gyakorlatok éppen a demokratikus társadalmakat is jellemző értékeket követték, propagálták. Ilyen volt a nyitottság, a kíváncsiság, a kritikus hozzáállás: vagyis olyan értékek, amelyek távol álltak a kor totalitárius államaitól (a Szovjetuniótól és a Harmadik Birodalomtól).

Merton az amerikai szociológia vezető alakjaként sokat tett azért, hogy a tudományszociológiát, a tudomány társas dimenziójának feltárását célzó tudományterületet elfogadják mind a szociológiában, mind azon kívül. Nem volt könnyű dolga: a második világháborút követően (de sokak részéről már korábban is) az amerikai tudományos és közélet jelentős hányada nyíltan szembefordult eleinte a marxizmussal, később a hidegháború alatt pedig a marxizmust hivatalos állami tanná emelő Szovjetunióval. A marxizmus volt ugyanis az a filozófia, amely a leginkább rámutatott a tudomány társas dimenziójára, illetve a társadalmi tényezők alapvető szerepére a tudományos munkában és annak megértésében. Így a szociológia szinte inherens módon kötődött valamilyen formában egyes marxista elképzelésekhez, fogalmakhoz, de legalábbis keretekhez. Ahogy a hidegháborús helyzet az 1950-es évekre mindinkább kiéleződött, már a marxista gondolatok nem egyértelmű eluta-

sítása is komoly gyanúba sodorhatott bárkit. Merton meg is jegyezte egy 1952-es írásában, ahol a tudományszociológia kitesztettségéről írt, hogy a terület feltehetően marxista kötődései miatt sem tudott igazán gyökeret verni az akadémikusok körében az Egyesült Államokban.<sup>24</sup>

A tudomány megértése és leírása érdekében Merton négy általános normát fogalmazott meg: (1) a tudományos eredmények mindenkinek szólnak, vagyis *közösek*, nem titkolhatók; (2) a tudományos igazság *univerzalista*, vagyis személytelen, időtlen és egyetemes kritériumok alapján dől el; (3) a tudomány pártatlan, vagyis a tudományos intézmények a közös tudományos vállalkozás érdekében járnak el, nem pedig személyes preferenciák alapján; (4) végezetül, a szervezett szkepticizmus kereteiben minden egyes tudományos állítást azonosan kritikus vizsgálat alá kell vonni. Mint a későbbiekben látni fogjuk, ezek a normák a gyakorlatban meglehetősen ritkán valósulnak meg, és nem csupán az áltudománnyá váló gyakorlatok szegik meg őket, hanem maguk a tudósok is, akik ettől még nem lesznek feltétlenül áltudósok. Éppen ezért idővel olyan programok jöttek létre, amelyek valamiképpen a tudomány valóságát is megpróbálták beépíteni a tudomány felfogásába, a pusztán normatív (némileg talán naiv, noha történetileg érthető és belátható) elvárásokkal szemben.

Ebben a sikerorientált, érdemei szerint győzelmi és a tudomány megkérdőjelezhetetlen felsőbbrendűségét hirdető közegben az igazság kutatását, magát az „igazságot” mindenki alapvetőnek tekintette: nem igényelt különösebb *szociológiai* figyelmet. Ha az emberek követték a tudomány racionális módszertanát és alávetették magukat a fenti mertoni elveknek, akkor az igazság (persze sok-sok belső munka árán) szinte varázsütésre előállt. Ami érdekes volt az első hullám kutatói számára, az a *tévedés* és a *hamisság*; nevezetesen, hogy miért tévednek a tudósok, miért fogadnak el hamis állításokat. A tudományszociológia ekkoriban a „tudás patológiájának” felelt meg, a tudás szövetén jelentkező kóros elváltozásokat kereste és magyarázta. Vagyis ebben a kontextusban a tudósok abban a pillanatban, ahogy eltértek a tudomány mítosza által előírt hideg és számító racionalitástól, mihelyt hagyták, hogy politikai, vallási, társadalmi vagy más külső eszmék, értékek és érdekek hassanak rájuk, letértek az igazság útjáról. Az igazság nem, pusztán a hamisság igényelt társadalmi magyarázatot: az igazság határozottan a logika és a módszer révén volt magyarázható.

Jegyezzük ugyanakkor meg, hogy egyesek különbséget tettek az eltérő tudományok között. A magyar származású Mannheim Károly, akit sokan a tudásszociológia egyik atyjaként tartanak számon, a német és angol nyelvű

publikációiban (Mannheim 1919 után először Ausztriába és Németországba, majd 1933-at követően Angliába emigrált) szociológiai szempontból tett különbséget természet- és társadalomtudományok között. Szerinte a társadalomtudományok esetében kiküszöbölhetetlenek a nem tudományos jellegű értékek és érdekek: az ilyen megfontolások mindig valamilyen konkrét társas és politikai szituációból erednek, ám a tudásszociológus feladata éppen az, hogy az összes elérhető nézőpontot összegyűjtve, azokat valamiképp szintetizálva felülemelkedjen ezeken és egy neutrális álláspontra helyezkedjen (ezt nevezi Mannheim a *szabadon lebegő értelmiség* koncepciójának). Ezzel szemben, mondja Mannheim, a természettudományok és a matematika speciális státusszal bírnak: az ő esetükben az igazságra, objektivitásra és racionalitásra való törekvés tisztán jelenik meg, a fizikai és matematikai tudás mentes a társadalmi béklyóktól.

Még akkor is tehát, ha a tudásszociológia felhívta a figyelmet a tudomány és a tudás általában vett társadalmi karakterére egyes esetekben, számos klasszikus megfontolást és területet érintetlenül hagyott: ilyen volt a racionalitás, a tudomány univerzalitása, vagy éppen a természettudományok sajátos karaktere. Idővel persze ez is változott.

#### TUDOMÁNYTANULMÁNYOK: MÁSODIK HULLÁM

Collins történeti felosztása szerint a tudománytanulmányok jelentős változáson estek át az 1960-as évek második felére. Az ide sorolandó művek origója szinte kivétel nélkül Thomas Kuhn 1962-es *A tudományos forradalmak szerkezete* című könyve. Aligha lehet túlhangsúlyozni Kuhn és az általa bevezetett vagy híressé tett fogalmak jelentőségét: a „forradalom”, az „anomália”, de főként a „paradigma” olyan elgondolások, amelyeket számos filozófus, természet- és társadalomtudós alkalmazott saját területén. A „paradigma” fogalma a popkultúrát éppúgy meghódította, mint a vállalati világot: paradigmája van a kávépörkölésnek, a vályogozásnak, az újságírásnak, de a kamionvezetésnek, a céges gyűléseknek és az intézeti felszólalásoknak is. Nehéz lenne persze nem közvetlenül Kuhnt vádolni azzal, hogy a fogalom kevésbé precíz: egy korabeli nyelvész, Margaret Masterman elemzése szerint legalább huszonegy eltérő értelemben szerepel a „paradigma” kifejezés a művében.<sup>25</sup>

Kuhn jókor volt jó helyen. A tudomány természetével, az elméletek alakulásával és a tudósok gyakorlataival előtte is sokan foglalkoztak, egyesek egészen rokon dolgokról számoltak be már az 1950-es években is. Ám a hatvanas évektől mindinkább forradalmi érzet és hangulat lengte be az amerikai egyetemi rendszert, és számos lázongás, tüntetés, kvázi-forradalom kö-

zepette Kuhn műve szépen dokumentálta a korszellemet.<sup>26</sup> A világháborút követően az ötvenes éveket még egy alapvetően liberális értékeket valló, humanista felfogás uralta, ahol specializált, átgondolt és átfogó lépésekben próbálták felmutatni az érdeklődőknek a tudomány természetét és társadalmi jelentőségét, egyfajta reakcióként az alig néhány évvel korábban mindent letaroló totalitárius rezsimék örökségével szemben: ha a polgárok megértik a racionalitás, a tudomány természetét, és össze tudják kötni a szabad társadalmak és demokráciák értékeivel, akkor minden rendben lesz. A hatvanas évekre a vietnámi háborúval a háttérben viszont „a szabad társadalmak közössége” gyanússá vált az új generációk számára, és valami radikálisabbra, felforgatóbbra vágytak. A tudósokat vakon szabálykövető, normarendszereket előállító, a kritikák irányában leginkább süket, zárt paradigmákban gondolkodó individuumokként bemutató könyv pedig éppen kapóra jött.

Kuhn azt állítja ugyanis, hogy a tudomány radikálisan másként működik, mint ahogy azt korábban számos tudós, illetve a pozitivisták bemutatták.<sup>27</sup> A fejlettebb tudománynak van egy úgynevezett „normál tudományos” korszaka, amikor a tudósok főként az általuk elfogadott elméletet értelmezik, az általa tett predikciókat próbálják igazolni, a világot az adott elmélet, vagy ahogyan Kuhn mondja, „paradigma” szemüvegén keresztül szemlélik és kutatják, fő céljuk pedig a lyukak betömődése, más néven a rejtvényfejtés. Egy doktorandusz hallgató normál esetben azzal érdemli ki a doktori fokozatot, hogy kijavítja a témavezetője nevével fémjelzett elmélet apróbb hibáit, az elmélet tökéletesítéséhez vezető úton megoldja az esetleges rejtvényeket. Ám amikor némely rejtvény túlságosan is elhúzódik és kezelhetetlennek bizonyul a megszokott eszközökkel (vagyis anomália keletkezik), akkor idővel beüt a krízis, az ilyen helyzetekben pedig olyan módszerek is megengedetté válnak, amelyek korábban tiltottak voltak.

Idővel születik *valamilyen* megoldás, ami az efféle szélsőséges esetekben forradalminak számít abban az értelemben, hogy felülírja a korábbi szabályokat, intézményeket, eljárásokat, tehát magát a paradigmát. Amikor a tudósok paradigmát váltanak, mondja Kuhn, akkor olyan, mintha egy új világba kerülnének. Sokan ezt nagyon szélsőségesen értették, mintha a tudósok effektíve úgy kreálnának egy új világot, mint ahogy egy kőműves felépít egy házat. Persze ilyesmiről szó sincs, noha Kuhn valóban többértelmű és félreérthető. Egyrészt azt mondja, hogy „bár a világ nem változik meg, a paradigma megváltoztatásával a tudós azután egy másik világban dolgozik”. De miközben „másik világról” beszél, azt is állítja, hogy „bármit is lásson a tudós, a forradalom után is ugyanazt a világot nézi”. Végezetül: „Megkoc-

káztathatjuk azt az állítást, hogy a forradalom után a tudósok egy másik világban dolgoznak.”<sup>28</sup> Nincs egyszerű dolga az értelmezőnek. Mégis talán a következőképpen rekonstruálhatjuk Kuhn gondolatait: a világ valamilyen alapvető formája, ami a hétköznapi ember számára az érzékeink segítségével kvázi közvetlenül hozzáférhető, valóban nem változik. Ami ott volt, az most is ott lesz; attól még, hogy más az elméletünk például az atomokról, az atomok nem fognak eltűnni. Ilyen értelemben ugyanabban a világban él továbbra is a tudós, a forradalmat követően is. Viszont lesznek olyan dolgok, amelyeknek a létezését korábban *nem tudtuk*, amiket egyáltalán nem láttunk, és lesz számos dolog, amit *máshogy* fogunk ezek után látni. Amikor rájöttek, hogy az atomot mégiscsak tovább lehet bontani, és a világ legkisebb alkotórészei kisebbek, mint gondolták, akkor azért mégis megváltozott a világ: a „rég” világban a legkisebb elemek az oszthatatlan atomok voltak, az „új” világban az atom oszthatóvá vált, és fel is osztották. E tekintetben mégiscsak egy új világban létezik a tudós.

Vegyünk még egy esetet. Hans Reichenbach filozófus egy 1929-es tudománynépszerűsítő rádió-előadásának írásos változatában így fogalmazott:

Fából, vasból, kőből eszközöket vagy gépeket készíthetünk, amelyekben ezeket a törvényszerűségeket felhasználhatjuk. Tudjuk, hogy az anyag lehet szilárd, folyékony vagy gáznemű, hogy van meleg és hideg, hogy van fény, szín, hang, melyek mindegyikéről élő hírt hoznak érzékeink. Van ebben a világgépben olyasvalami is, mint az elektromosság, melyet ugyan nem lehet látni, amellyel azonban annyi dolgunk van, hogy absztrakt jellegét már egészen elfelejtettük, hisz elő lehet állítani gépekben, lehet drótokon vezetni és például szobát világítani vele. Van ennek a világgépnek egy egyszerű kozmológiája is: fölöttünk van az ég, melyen a csillagok pályájukat leírják, és az egész világmindenség be van ágyazva térbe és időbe.<sup>29</sup>

Reichenbach itt a hétköznapi ember naiv világgépét mutatja be, amit mindannyian ismerünk. Persze a naiv világgép sem teljesen mentes a tudomány csodáitól: az elektromosság 1929-ben már része volt, és noha még mindig tartogatott meglepetéseket, de ekkorra már hozzászoktak a *létezéséhez*. Ám van egy másik világgép, egy további világ is:

A naiv világgép egyenletesen kitöltött anyaga [a tudományos képben] nem létezik; igazából nincs más, mint apró szemcsék, amelyek heves mozgásban ide-oda nyüzsögnek. A tó nyugodt, tiszta vize a tudós felfogása szerint inkább szü-

nyograjhoz hasonlít, melyben minden keresztül-kasul röpköd; felülete nincsen, csak elmosódott határa, amelyből állandóan vízrészecskék röpülnek a levegőbe. Még a híd vaspillére is, amely amott a nyugalom és a tartóerő szimbólumaként emelkedik ki a vízből, élesebb megfigyelésnél csak reszkető képződménynek mutatkozik, melynek részecskéi úgy rezegnek össze-vissza, akár a nyárfa finom ágacskái [...]. Ha vonat halad át a hídon, nem szabad azt hinni, hogy kerekei érintik a síneket; ilyenkor a rezgő nyárfarendszerek kétféle felülete olyan közel jut egymáshoz, hogy a taszító erők a részecskéket már szétlökkik.<sup>30</sup>

Mintha a tudomány világképében *más dolgok léteznének*, és amik közösek, *azok is más tulajdonságokkal bírnának*. A kettő között nehézkes az átjárás, ha egyáltalán van, és a tudósok láthatóan valami módon egy másik világban élnek. Persze itt nem csak filozófusok (Reichenbach, Kuhn) extravagáns fantazmagóriáival van dolgunk: a már említett Sir Arthur Eddington hírhedten „két asztalról” ír: az egyik tömör, kemény és stabil, a másik össze nem érő, milliónyi apró részecskéből áll, szinte elillan, ő pedig mindkettőhöz egyszerre ül le.<sup>31</sup> Ez a fajta kettősség azt is jól mutatja, hogy a tudományok ellen fellépő áltudományos mozgalmak olykor milyen érzékenyen tudnak rátapintani a tudomány túlságosan is elvont, időnként öncélúnak ható elemzéseire. Noha a tudomány absztrakt jellege egyfajta garancia is lehet annak fejlődésére, mégis, ha az emberek felől nézzük a dolgot, a teljesen érthetetlennek tűnő tudományos elméletek mindenképpen csökkentik a tudomány iránti bizalmat. *Tudjuk vagy tudni véljük*, hogy milyen a világ, és ebben az asztal nem illan el. Akárhogy is, Kuhn elképzelése a forradalmak során változó és születő világokról tehát korántsem teljesen alaptalan, előzmények nélküli és „légből kapott” elmélet.

Van itt még egy nehézség: míg az emberek hétköznapi tudományképében a tudósok nyitottak és kritikusak, szemben az áltudományok képviselőivel, Kuhn könyvében egy némileg eltérő gyakorlatot látunk: a tudósok ellenállnak a változásnak! „Ez az ellenállás biztosítja”, mondja Kuhn, „hogy nem adják föl túl könnyen a paradigmát, és hogy a tudósok nyomós ok nélkül nem térnek le a paradigma által kijelölt útról, a paradigma megváltoztatásához vezető anomáliák pedig meglevő ismeretek lényegéig hatolnak.”<sup>32</sup> Amikor egy tudós problémába ütközik, akkor csak a legvégső esetben (a forradalom során) adja fel az elméletét, a paradigmát, kitarat mellette, amíg csak bír. Kuhn szerint ez nemcsak megszokott, hanem normális és észszerű is, hiszen a tudomány *épp a dogmatikussága révén tud fejlődni*. A tudomány ugyanis azáltal fejlődik, hogy a tudósok egy normál tudományos korszakban a paradigma

egyre több rejtvényét fejtik meg. Ehhez persze az kell, hogy kitartsanak a paradigma mellett, és kreatív módokon tudják toldozgatni-foltozgatni azt az ellenpéldák és nehézségek ellenére.<sup>33</sup>

Érdekes, noha kevésbé meglepő módon a hetvenes évek elejére (a kötet második kiadása 1970-ben jelent meg) nagyon sokan felfedezték maguknak Kuhnt, a legtöbben szociológusok. Számukra egyértelműen adódott az értelmezés, hogy e tudományfelfogás szerint a tudomány működésére és tartalmára komoly hatással vannak a különféle társadalmi faktorok. A tudósok egy paradigma, tágabban egy *közösség tagjai*, ez a közösség pedig befogadja vagy épp kiutasítja őket a szabályai révén, munkát ad nekik, meghatározza a kereteket, a kérdéseket, a legitím módszereket. Ahogy olykor meg szokták fogalmazni, a tudósok csökönyösek, a forradalmakat pedig nem lehet racionálisan átvinni az idősebb generáció tagjain, tehát ahhoz, hogy az egyik elmélet helyét átvehesse egy másik, az idősebb nemzedéknek ki kell halnia. Ezek ismét csak inkább szociológiai megfontolások, semmint logikai-episztemikus argumentumok. Ha pedig Kuhn mindent meghatározó paradigmafogalmát egyfajta (Wittgenstein inspirálta) életformaként értelmezzük, akkor még explicitebbé tehetők a kuhni elképzelés szociológiai jegyei.<sup>34</sup>

Nem is kellett sokáig várni, hogy Kuhn paradigma- és forradalomelmélete után megszülessen egy mindent felforgató, új szociológiai program a tudomány természetéről: a tudásszociológia erős programja. A főképp David Bloor (és Barry Barnes, Harry Collins, Donald MacKenzie és mások) neve által fémjelzett elképzelés képviselői leginkább a tudományos tudás konkrét társas gyakorlatai és feltételei iránt érdeklődtek. Ami megkülönbözteti őket más szociológusoktól, kiváltképp a tudománytanulmányok első hullámától, az az, hogy míg noha korábban is voltak elhaló kísérletek vagy alkalmi rövidebb elemzések az igazság szociológiai háttéréről, szisztematikusan az erős program kísérlete meg az igazságot és a hamisságot együtt kezelni.

Bloor négy követelményt fogalmazott meg minden szociológiai elmélettel és magyarázattal szemben. (1) A szociológiai elemzésnek a magyarázandó jelenségek okait kell feltárnia, vagyis „azokat az általános törvényeket, amelyek a vélekedéseket összekapcsolják a meghatározásukhoz szükséges és elégséges föltételekkel” – ez az *okság elve*. (2) A szociológusnak az eljárást minden egyes tudást érintő termékre alkalmaznia kell: vagyis a sikeres és sikertelenek kísérletekre, az igaznak és hamisnak tartott vélekedésekre egyaránt – ez a *pártatlanság elve*. (3) De a szociológustól nem csupán azt várja el az erős program, hogy mind az igaz, mind pedig a hamis véleke-