

MESZTER

Az Osiris Kiadó és a Láthatatlan Kollégium egyetemi
tankönyvsorozata

A kötet megjelenését támogatta a Ford Alapítvány.

Sorozatszerkesztők

Babarczy Eszter, Erdélyi Ágnes

TUDOMÁNY- FILOZÓFIA

Budapest
1998

Osiris Kiadó
Láthatatlan Kollégium

zésének keretén belül,²² vagy pedig (amennyiben egyáltalán lehetséges a fogalom pontos értelmezése) azt a tudományos kutatás pszichológiai, szociológiai és történeti elemzésének keretében kell megadni.²³

Végül álljon itt egy összefoglalás, középpontjában az indukció klasszikus problémájával: ahhoz, hogy az igazolás klasszikus problémáját világosan megfogalmazzuk, két dologra van szükség. Egyrészt érthető leírását kell adnunk az igazolandó eljárásnak – ehhez meg kell fogalmaznunk a hipotézisek és elméletek induktív megítélését előíró szabályokat; másrészt fel kell tüntetnünk az eljárást vezérlő célokat, hiszen bármely eljárás igazolása az általa elérni kívánt célok függvénye. E feladatok közül az elsővel kapcsolatban arra jutottunk, hogy az induktív felfedezésnek nincsenek szisztematikusan és mechanikusan alkalmazható szabályai, de meg kell különböztetnünk és mérlegelnünk kell két másik szabálytípust, nevezetesen a konfirmálás és az alkalmazás szabályait. Az induktív eljárások céljairól szólva pedig felhívtuk a figyelmet bizonyos összefüggésekre a racionális meggyőződés és az értékelés között.

Bármilyen belátásokra vezet is a további vizsgálódás, ezeknek az alapvető problémáknak a felismerése és részleges feltárása új és élesebb megvilágításba helyezte az indukció klasszikus problémáját, elősegítve ezzel a probléma filozófiai tisztázását.

Fordította: Novák Zsolt

KARL R.
POPPER

IGAZSÁG, RACIONALITÁS ÉS A TUDOMÁNYOS TUDÁS GYARAPODÁSA

1. A TUDÁS GYARAPODÁSA: ELMÉLETEK ÉS PROBLÉMÁK

I.

Ebben az előadásban a tudomány egy sajátos aspektusának jelentőségére szeretném felhívni a figyelmet: arra, hogy a tudománynak gyarapodnia, ha tetszik, fejlődnie kell. Nem e szükséglet gyakorlati vagy társadalmi jelentőségére gondolok, inkább intellektuális fontosságáról szeretnék beszélni. Azt állítom, hogy az állandó gyarapodás egyaránt lényeges eleme a tudományos megismerés empirikus és racionális voltának, s ha a tudomány megszűnik gyarapodni, elveszíti empirikus és racionális jellegét. Gyarapodásának mikéntje az, ami a tudományt empirikussá és racionálissá teszi. Vagyis az a mód, ahogyan a tudósok a rendelkezésükre álló elméletek között különbséget tesznek, s kiválasztják a jobbat, vagy (megfelelő elmélet híján) megindokolják a rendelkezésre állók elutasítását, jelezve ezáltal azokat a feltételeket, amelyeknek egy elfogadható elméletnek eleget kell tennie.

E megfogalmazásból már bizonyára észrevették, hogy amikor a tudományos tudás gyarapodásáról beszélek, akkor nem a megfigyelések fölhalmozódására gondolok, hanem a tudományos elméletek ismétlődő elvetésére és megfelelőbbekkel való helyettesítésére. Ez egyébként olyan eljárás, melyet még azok is figyelemre méltónak találhatnak, akik a tudományos tudás gyarapodásának legfontosabb aspektusát az új kísérletekben és megfigyelésekben látják. Elméleteink kritikai felülvizsgálata ugyanis arra ösztönöz, hogy próbáljuk ellenőrizni s elvetni azokat; az erre irányuló próbálkozások pedig olyan kísérleteket és megfigyeléseket eredményeznek, amilyenekről elméleteink, s ezek bírálatának ösztönzése és iránymutatása nélkül soha senki nem is álmodott volna. A legérdekesebb kísérleteket és megfigyeléseket ugyanis valójában azért terveztük ki oly gondosan, hogy segítségükkel *ellenőrizzük* elméleteinket, s különösen az újakat.

Ebben az előadásban tehát a tudománynak ezt a vonását kívánom előtérbe állítani, s szeretnék megoldani néhány, a tudományos fejlődés és a versengő elméletek közötti különbségtétel fogalmával összefüggő régi és új problémát. Az új problémák, melyeket tárgyalni kívánok, főként az objektív igazság és az igazság felé való közeledés fogalmával kapcsolatosak – olyan fogalmakkal, melyek sokat segítenek a tudás gyarapodásának vizsgálatában.

Bár csak arról fogok beszélni, hogyan gyarapodik a tudás a tudományban, azt hiszem, megállapításaim különösebb módosítás nélkül alkalmazhatók a tudomány előtti tudás

²² E kérdések részletesebb tárgyalására és a velük kapcsolatos bibliográfiai hivatkozásokra vonatkozóan lásd például Hempel, C. G.: *Deductive-Nomological vs. Statistical Explanation* című tanulmányának 12. szakaszát in: Feigl, H. – Maxwell, G. (eds.): *Scientific Explanation, Space and Time. Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, III. Minneapolis: U. of Minnesota Press, 1962. pp. 98–169. Néhány alapvető kérdés vizsgálata a tárgya R. B. Braithwaite *The Role of Values in Scientific Inference* című értekezésének, s különösen a rá vonatkozó kritikáknak, in: Kyburg, H. E. – Nagel, E. (eds.): *Induction: Some Current Issues*. Middletown, Conn.: Wesleyan U. Press, 1963. pp. 180–204.

²³ Egy ilyen alternatív felfogást képvisel például Th. S. Kuhn munkája: *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: U. of Chicago Press, 1962.; (magyarul: Thomas S. Kuhn: *A tudományos forradalmak szerkezete*. Budapest, Gondolat, 1984. – *A ford.*)

gyarapodására is – azaz ama általános módra, ahogyan az emberek, sőt az állatok is, új tényismereteket szereznek a világról. A próbálkozás és tévedés általi tanulás – a hibáinkból való tanulás – módszere alapvetően ugyanannak látszik, akár alacsonyabb vagy magasabb rendű állatok, csimpánzok vagy tudósok gyakorolják. Nem csupán a tudományos megismerés, hanem általában a megismerés elmélete érdekel. Azt hiszem azonban, hogy az általában vett ismeretek gyarapodásának tanulmányozására a tudományos ismeretek gyarapodásának vizsgálata a leggyümölcsözőbb módszer. Azt mondhatjuk ugyanis, hogy a tudományos ismeretek gyarapodása csupán *jobban látható formája* a közönséges emberi ismeretek gyarapodásának (amint azt *The Logic of Scientific Discovery* [A tudományos felfedezés logikája] című munkám 1958-as Előszavában megmutattam).*

De vajon fennáll-e annak veszélye, hogy kielégítetlen marad a fejlődés iránti szükségletünk, hogy a tudományos tudás megszűnik gyarapodni? S különösképp, van-e olyan veszély, hogy – mivel teljesítette feladatát – fejlődésének végéhez ér a tudomány? Végtelen tudatlanságunknak hála, ezt aligha hihetem. A tudomány fejlődését fenyegető reális veszély nem az, hogy a tudomány esetleg befejezetté válik, hanem olyasmi, mint a képzelőerő hiánya (ami néha a valódi érdeklődés hiányának következménye); a formalizációba és precizitásba helyezett alaptalan hit vagy a tekintélyelvűség valamely formája.

Minthogy többször is használtam a „fejlődés” szót, az a leghelyesebb, ha e ponton világosan leszögezem: nem hiszek a fejlődés történelmi törvényében. A korábbiakban több támadást is intéztem a fejlődés törvényébe vetett hit ellen,¹ s úgy vélem, hogy még a tudományra sem érvényes semmi ehhez hasonló. A tudomány története – ugyanúgy, mint valamennyi emberi eszme története – a felelőtlen álmódosítások, csökönység és tévedések története. A tudomány azonban azon igen kevés emberi tevékenység egyike – talán az egyetlen –, melyben a tévedéseket rendszeres kritikának vetik alá, s elég gyakran, időben korrigálják. Ezért mondhatjuk, hogy a tudományban gyakran tanulunk tévedéseinkből, s ezért beszélhetünk világosan és értelmesen arról, hogy a tudományban van fejlődés. Az emberi erőfeszítés legtöbb más területén van változás, de csak ritkán van fejlődés (hacsak nem fogadjuk el lehetséges céljaink egy nagyon korlátozott felfogását), mivel minden nyereséget ellensúlyoz vagy felülmúl valamilyen veszteség. S a legtöbb területen azt sem tudjuk, hogyan értékeljük a változást.

A tudományon belül azonban van *kritériuma a fejlődésnek*: még mielőtt empirikusan ellenőriztünk volna egy elméletet, képesek vagyunk megmondani, hogy amennyiben kiáll bizonyos próbákat, előrelépés lesz-e más, ismert elméletekhez képest. Ez az első tézisem.

Kissé másként fogalmazva, azt állítom, hogy *tudjuk*, milyenek kell lennie egy jó tudományos elméletnek, és *tudjuk* – még mielőtt ellenőriztük volna –, milyen elmélet lenne még jobb, amennyiben kiállna bizonyos döntő próbákat. Ez a (metatudományos) tudás teszi lehetővé, hogy tudományos fejlődésről és az elméletek közötti racionális választásról beszélhessünk.

* Magyarul: *A tudományos kutatás logikája*, Budapest: Európa 1997 – A ford.

¹ Lásd különösen *The Poverty of Historicism*. 2. kiad. 1960. (Magyarul: *A historicizmus nyomorúsága*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1989. – A ford.) című munkámat.

II.

Így tehát első tézisem a következő: még mielőtt ellenőriztük volna, tudhatjuk egy elméletről, hogy *ha* kiáll bizonyos próbákat, jobb lesz, mint néhány más elmélet.

Első tézisemből következik, hogy van kritériumunk a relatív *potenciális* kielégítőség vagy *potenciális* előrelépés megállapításához, mely már azelőtt alkalmazható egy elméletre, hogy tudnánk, néhány döntő jelentőségű próba kiállításával *ténylegesen* kielégítőnek fog-e bizonyulni vagy sem.

A relatív potenciális kielégítőség ezen kritériuma (melyet régebben fogalmaztam meg,² s amely mellesleg lehetővé teszi számunkra, hogy az elméleteket relatív potenciális kielégítőségük szerint rangsoroljuk) rendkívül egyszerű és intuitív. Azt az elméletet részesíti előnyben, amelyik többet mond; vagyis azt, amelyik nagyobb mennyiségű információt foglal magába, vagy gazdagabb a *tartalma*; amelyik logikailag erősebb; amelyiknek nagyobb a magyarázó- és prediktív ereje; s amelyik ennek következtében *szigorúbban ellenőrizhető*, oly módon, hogy az előre jelzett tényeket összevetjük a megfigyelésekkel. Röviden, az érdekes, merész és erősen informatív elméleteket előnyben részesítjük a triviálisakkal szemben.

Megmutatható, hogy mindezek a tulajdonságok, melyeket, úgy tűnik, kívánatosnak tartunk egy elméletnél, egy és ugyanazon dolgot jelentik: az empirikus *tartalom* vagy ellenőrizhetőség magas fokát.

III.

Az elméletek (vagy egyáltalában a kijelentések) tartalmát azon egyszerű és nyilvánvaló gondolatból kiindulva tanulmányoztam, hogy bármely *a* és *b* állítás *ab* *konjunkciójának* tartalma mindig egyenlő vagy nagyobb lesz, mint bármely komponensének tartalma.

Legyen *a* az az állítás, hogy „pénteken esni fog”; *b* az, hogy „szombaton szép idő lesz”; *ab* pedig az, hogy „pénteken esni fog, és szombaton szép idő lesz”: nyilvánvaló, hogy a legutolsó állítás (az *ab* konjunkció) információs tartalma nagyobb lesz mind *a*, mind *b* komponensének információs tartalmánál. Ugyancsak nyilvánvaló, hogy *ab* valószínűsége (vagy, ami ugyanaz, annak valószínűsége, hogy *ab* igaz) kisebb, mint bármelyik komponenséé.

Ha „az *a* állítás tartalmát”-t $T(a)$ -val, „*a* és *b* konjunkciójának tartalmát”-t $T(ab)$ -vel jelöljük, a következő képletet kapjuk:

$$1. T(a) \leq T(ab) \geq T(b).$$

Ez szemben áll a valószínűségszámítás megfelelő törvényével,

² Lásd az ellenőrizhetőség fokozatairól, az empirikus tartalomról, a korroborálhatóságról és korroborációról írottakat *The Logic of Scientific Discovery* című könyvemben, főként a 31–46 és 82–85 részeket, valamint az új ix-es függelék; e függeléknek a magyarázóerő fokozatairól szóló fejtegetéseit, különösen az einsteini és newtoni elmélet összehasonlítását (7. jegyzet a 401. oldalon). A következőkben az ellenőrizhetőséget stb. néha „a fejlődés kritériumát”-nak fogom nevezni, anélkül, hogy belemennék a könyvemben tárgyalt részletes distinkciókba.

$$2. p(a) \geq p(ab) \leq p(b),$$

melyben (1) egyenlőtlenségi jelei megfordulnak. E két törvény, 1. és 2., együtt azt mondja ki, hogy a tartalom növekedésével csökken a valószínűség, és megfordítva – vagy más szavakkal –, a tartalom növekedése növekvő valószínűtlenséggel jár. (Ez az elemzés természetesen teljes összhangban van azzal az általános elképzeléssel, hogy egy állítás logikai tartalma nem más, mint *mindazon állítások osztálya, melyeket az állítás logikailag implikál*. Azt is mondhatjuk, hogy valamely *a* állítás logikailag erősebb egy *b* állításnál, ha nagyobb a tartalma – azaz többet implikál, mint *b*.)

E triviális tény az alábbi elkerülhetetlen következményekkel jár: ha a tudás gyarapodása azt jelenti, hogy egyre növekvő tartalmú elméletekkel dolgozunk, ez szükségszerűen azzal jár, hogy (a valószínűségszámítás értelmében) egyre csökkenő valószínűségű elméletekkel dolgozunk. Így, ha célunk a tudás fejlődése vagy gyarapodása, akkor semmiképp sem lehet célunk egyúttal a (valószínűségszámítás értelmében vett) nagyfokú valószínűség is: *e két cél összeegyeztethetetlen*.

Mintegy harminc esztendővel ezelőtt jutottam e triviális, de alapvető belátásra, s azóta folyton hirdetem. De az előítélet, hogy a nagyfokú valószínűség nagyon kívánatos, oly mélyen gyökerezik, hogy triviális belátásomat sokan még mindig „paradox”-nak vélik.³ Ezen egyszerű belátás ellenére az a meggyőződés, hogy (a valószínűségszámítás értelmében vett) nagyfokú valószínűség nagyon kívánatos, a legtöbb ember számára oly nyilvánvalónak látszik, hogy nem hajlandók kritikai vizsgálatnak alávetni. Dr. Bruce Brooke-Wavell ezért azt javasolta, hogy a továbbiakban ne beszéljek ebben az összefüggésben „valószínűség”-ről, s érveimet a „tartalom” és „relatív tartalom kalkulására” alapozzam. Más szóval ne valószínűtlenségre törekvő tudományról beszéljek, hanem mondjam egyszerűen azt, hogy a tudomány maximális tartalom elérésére törekszik. Sokat gondolkodtam e javaslaton, de nem hiszem, hogy segítene: ha valóban tisztázni akarom a dolgot, elkerülhetetlennek látszik a nyílt összeütközés a széles körben elfogadott és mélyen begyökerezett probabilisztikus előítélettel. Még ha a logikai erő vagy a tartalom kalkulására alapoznám is saját elméletemet (amit elég könnyen megtehetnék), akkor is el kellene magyaráznom, hogy a valószínűségszámítás kijelentésekre vagy állításokra való („logikai”) alkalmazásában nem más, mint *ezen állítások logikai gyöngeségének vagy tartalom nélkülségének kalkulusa* (akár abszolút, akár relatív értelemben). A nyílt összeütközés talán elkerülhető lenne, ha az emberek nem lennének olyannyira hajlamosak kritikátlanul föltenni, hogy a tudomány célja szükségképpen a nagyfokú valószínűség elérése, s hogy az indukció elméletének kell megmagyaráznia, hogyan biztosíthatjuk elméleteink számára e nagyfokú valószínűséget. (Így azonban szükségessé válik annak megmutatása, hogy van valami más – az „igazságközeliség” vagy „valószínűség” –, melynek kiszámítása teljesen más, mint a valószínűségszámítás, amellyel, úgy tűnik, összekeverték.)

³ Lásd például Harsanyi, J. C.: Popper's Improbability Criterion for the Choice of Scientific Hypotheses. *Philosophy*, 33. 1960. 332. sk. o. Egyébként egyáltalán nem javaslok semmiféle „kritérium”-ot a tudományos hipotézisek közötti választáshoz: minden választás kockázatos föltevés. Mi több, a szakember azt a hipotézist választja ki, mely leginkább méltó a további kritikai vizsgálatra (nem pedig azt, mely elfogadásra méltó).

Ezen egyszerű eredmények megkerülésére mindenféle, többé-kevésbé bonyolult elméletet dolgoztak ki. Azt hiszem, megmutattam, hogy egyik sem sikeres. Még fontosabb azonban, hogy teljesen fölöslegesek. Csupán azt kell fölismernünk, hogy az a tulajdonság, melyet az elméletekben becsülünk, s amelyet talán „valószínűség”-nek vagy „igazságközeliség”-nek nevezhetnénk, *nem a valószínűségszámítás értelmében vett valószínűség*, melyre érvényes a 2. törvény.

Vegyük észre, hogy az előttünk álló probléma nem szavakon múlik. Nekem mindegy, mit nevez valaki „valószínűség”-nek, s az is, ha azokat a fokozatokat, melyekre a „valószínűségszámítás” érvényes, valami más névvel illeti. Személy szerint úgy vélem, hogy az a legkényelmesebb, ha a „valószínűség” kifejezést annak tartjuk fenn, ami kielégíti a valószínűségszámítás jól ismert szabályait (melyeket Laplace, Keynes, Jeffreys és sokan mások alkottak, s melyekhez magam is készítettem különféle formális axiomatikus rendszereket). Amennyiben (és csakis amennyiben) elfogadjuk e terminológiát, nem lehet kétséges, hogy egy *a* állítás abszolút valószínűsége egyszerűen *logikai gyöngeségének vagy informatív tartalom nélkülségének foka*, s az *a* állítás adott *b* állításhoz képest számított relatív valószínűsége egyszerűen az *a* állítás relatív logikai gyöngeségének vagy az *új* információtartalom relatív *hiányának* foka, föltéve, hogy már ismerjük a *b* információtartalmát.

Így, ha a tudományban magas információtartalomra törekszünk – ha a tudás gyarapodása azt jelenti, hogy többet tudunk, hogy nemcsak *a*-t tudjuk, hanem *b*-t is, s elméleteink tartalma így növekszik –, akkor el kell ismernünk, hogy a valószínűségszámítás értelmében egyúttal alacsony valószínűségre törekszünk.

S mivel az alacsony valószínűség a falszifikálás magas valószínűségét jelenti, ebből az következik, hogy a tudomány egyik célja a nagyfokú falszifikálhatóság vagy cáfolhatóság, vagy ellenőrizhetőség – valójában ez pontosan ugyanaz, mint a magas információtartalom.

A potenciális elfogadhatóság kritériuma így az ellenőrizhetőség vagy valószínűtlenség: csak egy nagymértékben ellenőrizhető, vagyis valószínűtlen elméletet érdemes ellenőrizni, és csak ilyen tekinthető ténylegesen (s nem csupán potenciálisan) kielégítőnek, ha szigorú próbákat áll ki – főként olyanokat, melyeket az elmélet vonatkozásában már előzetesen döntőnek tekintünk.

Az ellenőrzések szigorúsága sok esetben objektíve is összehasonlítható. Sőt, ha érdeemesnek találjuk, definiálhatjuk is az ellenőrzések szigorúságának mértékét. Ugyanezen módszerrel definiálni tudjuk egy elmélet magyarázóerejét és korroboráltságát is.⁴

[...]

VI.

Lehet, hogy még ez a tudománykép – vagyis olyan eljárás, melynek racionalitása abban áll, hogy tanulunk a tévedéseinkből – sem elég pontos. Még mindig azt sugallhatja, hogy a tudomány elmélettől elméletig halad, s egyre jobb és jobb deduktív rendszerek sorozatából áll. Csakhogy szerintem úgy kell elképzelnünk, hogy a tudomány *problémáktól problémáig halad* – s egyre mélyebb problémákhoz jut el.

⁴ Lásd különösen a *Logic of Scientific Discovery* című munkám *ix függelékét.

A tudományos elmélet – a magyarázó elmélet – ugyanis nem más, mint valamely tudományos probléma megoldásának kísérlete, mégpedig olyan problémáé, mely a magyarázat megtalálásával kapcsolatos.⁵

Kétségtelen, hogy sejtéseink, s így elméleteink történetileg még problémáinkat is megelőzhetik. *Mindazonáltal a tudomány csakis a problémákkal kezdődik.* Problémák főként akkor támadnak, ha csalatkozunk sejtéseinkben vagy ha elméleteink nehézségekhez, ellentmondásokhoz vezetnek. Elméleteink és megfigyeléseink ütközése esetén ellentmondások keletkezhetnek egyazon elméleten belül vagy két különböző elmélet között. Mi több, csakis egy probléma megjelenése tudatosítja bennünk, hogy van egy elméletünk. A probléma sarkall bennünket tanulásra, tudásszerzésre, kísérletezésre és megfigyelésre.

Tehát a tudomány problémákkal s nem megfigyelésekkel kezdődik; jóllehet támadhat probléma megfigyelésekből, különösen ha ezek *várakozásainkkal* vagy elméleteinkkel. A tudós tudatos törekvése mindig az, hogy valamilyen elmélet megkonstruálásával, például váratlan és nem tisztázott megfigyelések megmagyarázásával megoldjon egy problémát. Mégis, minden jelentős új elmélet új problémákat vet fel: olyanokat, mint az összeegyeztetés kérdése vagy az, hogy miként lehetne végrehajtani új ellenőrzéseket, melyekre eddig senki nem gondolt. Minden elmélet éppen az új, általa felvetett problémákon keresztül válik gyümölcsözővé.

Azt mondhatjuk tehát, hogy egy elmélet az általa felvetett új problémákkal járulhat hozzá a leghatékonyabban a tudományos tudás gyarapodásához. Így visszajutottunk ahhoz az elgondoláshoz, hogy a tudás gyarapodása és a tudomány mindig problémákkal kezdődik, és mindig azokkal is végződik: egyre mélyebb és új problémák felvetésével, egyre termékenyebb problémákkal.

IGAZSÁG ÉS TARTALOM: VALÓSZERŰSÉG VERSUS VALÓSZÍNŰSÉG

IX.

Miként sok más filozófus, néha én is hajlok arra, hogy a filozófusokat két nagy csoportra osszam: azokra, akikkel nem értek egyet, s azokra, akik egyetértenek velem. Úgy is nevezem őket, hogy a tudás (vagy vélekedés) verifikacionista vagy jusztfikacionista filozófusai, és a tudás (vagy sejtések) falszifikacionista, fallibilista vagy kritikai filozófusai. Futólag említhetek egy harmadik csoportot is, melynek tagjaival szintén nem értek egyet. Nevezhetjük őket csalódott jusztfikacionistáknak – ők az irracionalisták és a szkeptikusok.

Az első csoport tagjai (a verifikacionisták vagy jusztfikacionisták) – némi egyszerűsítéssel szólva – úgy vélik, hogy ami nem támasztható alá pozitív indokokkal, az nem méltó arra, hogy elhiggyük, vagy akár csak komolyan fontolóra vegyük.

A második csoport tagjai (a falszifikacionisták vagy fallibilisták) viszont – némi egyszerűsítéssel – azt mondják, hogy ami (jelenleg) elvileg nem vethető el a kritika által, az

⁵ Vö. ezt és a következő két bekezdést *A historicizmus nyomorisága* című munkám 28. szakaszával.

(jelenleg) nem érdemes arra, hogy komolyan fontolóra vegyük. Ami viszont elvileg elvethető, s mégis ellenáll minden kritikai próbálkozásunknak, az – bár nagyon is lehetséges, hogy hamis – semmiképp sem méltatlan arra, hogy komolyan fontolóra vegyük, s esetleg akár el is higgyük, habár csak időlegesen.

A verifikacionisták, elismerem, a racionalizmus legfontosabb hagyományát kívánják folytatni: az értelem harcát a babona és az önkényes autoritás ellen. Azt kötik ki ugyanis, hogy egy vélekedést csak akkor fogadhatunk el, ha *pozitív evidenciával igazolható*, azaz *meg lehet mutatni*, hogy igaz, vagy legalább erősen valószínű. Más szóval kikötik, hogy egy vélekedést csak akkor fogadhatunk el, ha *verifikálható* vagy probabilisztikusan *konfirmálható*.

A falszifikacionisták (a fallibilisták csoportja, melyhez magam is tartozom) úgy vélik – miként a legtöbb irracionalista is –, hogy olyan logikai argumentumokat találtak, melyek azt mutatják, hogy az első csoport programja nem kivihető: soha nem tudunk olyan pozitív indokokat adni, melyek igazolják az elmélet igaz voltába vetett hitet. Eltérően azonban az irracionalistáktól, mi falszifikacionisták úgy véljük, arra is találunk módot, hogy az eredeti induktivista vagy jusztfikacionista program csődjé ellenére megvalósíthassuk ama régi ideált, hogy a racionális tudományt megkülönböztessük a babona különféle formáitól. Úgy véljük, ez az ideál, nagyon egyszerűen, annak felismerésével valószínű meg, hogy a tudomány racionalitása nem abban a szokásában áll, hogy dogmáinak alátámasztása érdekében empirikus evidenciákhoz folyamodik (az asztrológusok is így tesznek), hanem csakis a *kritikai megközelítésben*: abban a hozzáállásban, amely – más érvek mellett – természetesen tartalmazza az empirikus evidenciák kritikai alkalmazását is (mindenekelőtt a cáfolásnál). A mi szemünkben tehát a tudománynak semmi köze a bizonyosság, a valószínűség vagy megbízhatóság kereséséhez. Bennünket nem érdekel a tudományos elméletek szilárd, bizonyos vagy valószínű megalapozása. Tévedésnek kitett voltunk tudatában csak az elméletek kritikája és ellenőrzése iránt érdeklődünk, abban a reményben, hogy megtaláljuk, hol követtünk el hibát, tanulunk hibáinkból, s ha szerencsések vagyunk, jobb elméletekhez lépünk tovább. [...]

X.

A tudományos megismerés fejlődésének vizsgálata sokakat késztetett arra, hogy kimondják: még ha nem tudjuk is, milyen közel vagyunk az igazsághoz, vagy milyen távol vagyunk tőle, azért képesek vagyunk (s gyakran sikerül is) egyre jobban és jobban megközelíteni. Én magam is mondtam néha efféléket a múltban, de mindig egy csöpp rossz lelkiismerettel. Nem mintha azt hinném, hogy túlságosan sokat kellene törődnünk a megfogalmazással: mindaddig, míg oly világosan beszélünk, amennyire csak tudunk, s nem teszünk úgy, mintha az, amit mondunk, világosabb lenne, mint amennyire tényleg világos, és mindaddig, amíg nem próbálunk kétes vagy homályos premisszákból látszólag kifogástalan következményeket levezetni, addig semmiféle kárt nem okoz, ha néha kissé pontatlanok vagyunk, s egyszer-egyszer hangot adunk megérzéseinknek és általános intuíciónknak. Mégis, valahányszor valami olyasmit írtam vagy mondtam a tudományról, hogy egyre közelebb kerül az igazsághoz, vagy megközelíti azt, mindig úgy éreztem, hogy az „Igazság”-ot nagy I-vel kellene írnom, hogy ily módon világossá tegyem, itt homályos és erősen

metafizikai fogalomról van szó, ellentétben Tarski „igazság”-ával, melyet tiszta lelkiismerettel írhatunk egyszerűen kisbetűvel.⁶

Csak a legutóbbi időkben láttam neki annak, hogy megvizsgáljam, vajon tényleg oly homályos és metafizikai-e az igazság itt szereplő fogalma. Szinte azonnal beláttam, hogy nem, s hogy nem okoz különösebb nehézséget, ha Tarski alapvető elgondolását alkalmazzuk rá.

Semmi okunk sincs arra, hogy ne mondjuk, hogy az egyik elmélet jobban megfelel a tényeknek, mint a másik. Ez az egyszerű kezdőlépés mindent világossá tesz: valójában semmiféle választóvonal nincs az első pillantásra nagybetűvel írandónak látszó s a tarskiánus értelemben vett igazság között.

De valóban beszélhetünk-e *jobb* megfelelésről? Vannak-e egyáltalán az igazságnak *fokozatai*? Nem veszélyesen félrevezető-e úgy beszélni, mintha a tarskiánus igazság egyfajta metrikus vagy legalábbis topologikus térben létezne, mely esetben értelmesen mondhatnánk két elméletről – mondjuk, a korábbi t_1 és a későbbi t_2 -ről –, hogy t_2 túlhaladta t_1 -et vagy az igazságot jobban megközelítve, túllépett rajta?

Nem hiszem, hogy az efféle beszéd kicsit is félrevezető. Épp ellenkezőleg, azt hiszem, hogy egyszerűen nem boldogulhatunk valamiféle, az igazság jobb vagy rosszabb megközelítését kifejező fogalom nélkül. Egyáltalán nem kétséges ugyanis, hogy mondhatjuk – s gyakran azt is akarjuk mondani – t_2 elméletéről, hogy jobban megfelel a tényeknek, vagy hogy amennyire meg tudjuk ítélni, jobban megfelel a tényeknek, mint a másik, t_1 elmélet.

Némiképp rendszertelenül felsorolok hat jellegzetes esetet, melyben hajlamosak lennénk azt mondani, hogy t_2 meghaladta t_1 elméletet, abban az értelemben, hogy t_2 – amennyire meg tudjuk ítélni – valamilyen tekintetben jobban megfelel a tényeknek, mint t_1 .

1. t_2 pontosabb állításokat tesz, mint t_1 , s e pontosabb állítások pontosabb ellenőrzéseket állnak ki.

2. t_2 több tényt vesz tekintetbe és magyaráz meg, mint t_1 (ami tartalmazza például a fenti esetet is, tudniillik, hogy az egyéb körülmények azonossága esetén t_2 állításai pontosabbak).

3. t_2 részletesebben írja le vagy magyarázza a tényeket, mint t_1 .

4. t_2 kiállt olyan próbákat, melyeket t_1 nem.

5. t_2 olyan új kísérleti ellenőrzéseket javasol, melyek nem merültek fel t_2 megalkotása előtt (s amelyeket t_1 nem javasol, s esetleg nem is alkalmazhatók t_1 -re), s t_2 kiállta e próbákat.

6. t_2 egyesített vagy összekapcsolt különféle, eddig egymástól függetlennek tekintett problémákat.

Ha megvizsgáljuk e listát, látjuk, hogy a t_1 és t_2 elméletek *tartalma* fontos szerepet játszik. (Mint emlékeznek, egy állítás vagy egy a elmélet *logikai tartalma* az a -ból logikailag következő összes állítás osztályát jelenti, míg a *empirikus tartalmát* az a -nak ellentmondó bázis-állítások osztályaként definiáltam.⁷) Hatos listánkon t_2 elmélet empirikus tartalma meghaladja t_1 -ét.

⁶ Hasonló rossz érzéseket fejez ki Quine, amikor azért bírálja Peirce-t, mert az igazság megközelítésének fogalmával operál. Lásd Quine, W. V.: *Word and Object*. New York, 1960. p. 23.

⁷ Ezt a definíciót logikailag az a tétel igazolja, hogy ami a logikai tartalom „empirikus részét” illeti, az empirikus tartalom és logikai tartalom összehasonlítása mindig ugyanazt eredményezi. Intuitíve pedig az a megfontolás igazolja, hogy egy a állítás annál többet mond a tapasztalati világról, minél több lehetséges tapasztalatot zár ki (vagy tilt le).

Ez arra utal, hogy itt az igazság és a tartalom fogalmait egyetlen fogalommá kapcsoljuk össze. Ez pedig nem más, mint az igazságnak való jobb (vagy rosszabb) megfelelés fokának vagy az igazsághoz való nagyobb (kisebb) hasonlóságnak vagy közelítésnek, vagy – hogy egy korábban említett terminust használjak – (a valószínűségtől megkülönböztetett) *valószínűségnek* (illetve fokozatainak) fogalma.

Megjegyzendő, hogy az a gondolat, hogy az állítások vagy elméletek nem csupán igazak vagy hamisak, hanem igazságértéktől függetlenül bizonyos fokú valószínűséggel is bírnak, nem eredményez semmiféle többértékű logikát, azaz olyan logikai rendszert, melyben kettőnél (igaz, hamis) több igazságérték van; habár a valószínűség elmélete megvalósítani látszik bizonyos dolgokat, melyekre a többértékű logika védelmezői vágnak.

XI.

Miután felismertem a problémát, már nem kellett sok idő, hogy idáig eljussak. Kissé furcsa módon azonban sok időbe került kettőt meg kettőt összeadni, s eljutni innen a *valószínűség* nagyon egyszerű, az igazság és tartalom segítségével megfogalmazott *definíciójához*. (Használhatjuk a logikai vagy az empirikus tartalmat, s így a valószínűség közeli rokonságban álló fogalmihoz jutunk, melyek azonban eggyé olvadnak össze, ha csak az empirikus elméleteket vagy az elméletek empirikus aspektusait vesszük tekintetbe.)

Vegyük szemügyre az a állítás *tartalmát*, azaz a valamennyi logikai következményének osztályát. Ha a igaz, akkor ez az osztály csakis igaz állításokból állhat, mivel az igazság mindig átvivődik a premisszáról valamennyi következményre. Ha azonban a hamis, akkor tartalma mindig igaz és hamis következményekből fog állni. (Példa: a „vasárnaponként mindig esik” állítás hamis, az a következménye azonban, hogy múlt vasárnap esett, véletlenül éppen igaz.) Így akár igaz, akár hamis egy állítás, *lehet több vagy kevesebb igazság abban, amit mond*, attól függően, hogy tartalma kisebb vagy nagyobb számú igaz állításból áll.

Nevezzük a igaz logikai következményeinek osztályát a „igazságtartalmá”-nak (a német „Wahrheitsgehalt” kifejezést, mely a „van igazság abban, amit mondasz” fordulatra emlékeztet, s melynek fordítása lenne az „igazságtartalom”, intuitíve már hosszú ideje használják). Nevezzük a hamis következményeinek – de csakis ezeknek – az osztályát a „hamisságtartalmá”-nak. (A hamisságtartalom szigorúan szólva nem „tartalom”, mivel nem tartalmazza az elemeit alkotó hamis állítások egyetlen igaz következményét sem. E két tartalom segítségével mégis lehetséges *mértékét* definiálni.) E terminusok pontosan annyira objektívek, mint maguk az „igaz”, „hamis” és „tartalom” kifejezések. Így a következő mondhatjuk:

Föltéve, hogy két elmélet (t_1 és t_2) igazságtartalma és hamisságtartalma összehasonlítható, t_2 akkor és csak akkor hasonlít inkább az igazsághoz, vagy felel meg jobban a tényeknek, mint t_1 , ha

a) t_2 igazságtartalma meghaladja t_1 -ét, de hamisságtartalma nem, vagy

b) t_1 hamisságtartalma meghaladja t_2 -ét, de igazságtartalma nem.

Ha most azzal (az esetleg fiktív) föltevéssel élünk, hogy az a elmélet tartalma és igazságtartalma elvileg mérhető, akkor kissé túlmehetünk e definíción, és definiálhatjuk

$Vs(a)$ -t, azaz a valószínűségének vagy igazságközeliségének mértékét. A legegyszerűbb definíció a következő:

$$Vs(a) = Cl_i(a) - Cl_{ii}(a).$$

$Cl_i(a)$ a igazságtartalmának mértéke, $Cl_{ii}(a)$ pedig a hamisságtartalmáé.

Nyilvánvaló, hogy $Vs(a)$ megfelel azon két kikötésünknek, melyek szerint $Vs(a)$ -nak növekednie kell,

a) ha $Cl_i(a)$ növekszik, miközben $Cl_{ii}(a)$ nem, és

b) ha $Cl_{ii}(a)$ csökken, miközben $Cl_i(a)$ nem.

[...]

A TUDÁS GYARAPODÁSÁNAK HÁROM FELTÉTELE

XVIII.

Térjünk azonban vissza az igazsághoz való közelítés gondolatához vagy – amint azt a X. részben található hat összehasonlítás jelezte – a tényekkel jobban összhangban lévő elméletek kereséséhez.

Hogy néz ki az általános problémaszituáció, melyben a tudós találja magát? Az előtte álló tudományos probléma a következő: új elméletet akar találni, amely képes megmagyarázni bizonyos kísérleti tényeket. Olyan tényeket, melyeket a korábbi elméletek sikeresen megmagyaráztak, olyanokat, melyeket nem tudtak magyarázni, s végül néhány olyat, melyekkel végül is falszifikálták őket. Az új elméletnek lehetőség szerint meg kell oldania néhány elméleti problémát is (például: miként mellőzhető bizonyos ad hoc hipotézisek, vagy hogyan egyesíthető két elmélet). Nos, ha a tudósnak sikerül olyan elméletet alkotnia, amely e problémákat mind megoldja, akkor valóban nagy dolgot vitt végbe.

Ez azonban még nem elég. Gyakran kérdik: „Mi egyebet akarsz még?” Azt felelem, még nagyon sok mást. Helyesebben azt hiszem, hogy az említett általános problémaszituáció logikája, az igazság megközelítésének feladata követel meg még sok egyebet. Itt most csupán három követelmény tárgyalására szorítkozom.

Az első követelmény a következő. Az új elméletnek eddig kapcsolatba nem hozott dolgok (mint bolygók és almák) vagy tények (mint a tehetetlenség és a gravitációs tömeg), vagy „teoretikus entitások” (mint a mező és a részecskék) kapcsolatára vagy relációjára (mint a gravitációs vonzás) vonatkozó néhány egyszerű, új és átütő elgondolásból kell kiindulnia. Az egyszerűség ezen követelménye kissé homályos, s úgy tűnik, nehéz igazán világosan megfogalmazni. Mindenesetre szorosan összefügg azzal az elképzeléssel, hogy elméleteinknek a világ strukturális jellemzőit kell leírniuk. Ezt nehéz anélkül elgondolnunk, hogy végtelen regresszusba ne bonyolódnánk. (Azért, mert a világ valamely struktúrájának elgondolása – kivéve persze, ha tisztán matematikai struktúrára gondolunk – eleve föltételez egy univerzális elméletet. Ha például a kémiai törvényeket atomok vagy szubatomi részecskék struktúráiként fölfogott molekulákkal értelmezzük, ez előfeltételezi az atomok vagy a részecskék viselkedését és tulajdonságait meghatározó univerzális törvények gondolatát.) Mindazonáltal az egyszerűség gondolatának egyik fontos összetete-

vője, a ellenőrizhetőség fogalma⁸ elemezhető logikai eszközökkel. Ez közvetlenül második feltételünkhöz vezet.

Másodikként ugyanis azt követeljük meg, hogy az új elméletnek függetlenül ellenőrizhetőnek kell lennie.⁹ Vagyis azon túl, hogy megmagyaráz minden *explanandumot*, melyek magyarázatára megalkották, új és ellenőrizhető következményeket (lehetőleg újfajta következményeket) is eredményeznie kell. Olyan események előrejelzéséhez kell vezetnie, melyeket eddig még nem figyeltek meg.

E feltétel mellőzhetetlennek látszik, mivel enélkül új elméletünk *ad hoc* is lehetne. Hiszen mindig lehet olyan elméletet produkálni, amely a magyarázandó jelenségek bármely összességére ráillik. Első két feltételünkre tehát azért van szükség, hogy korlátozzuk a kérdéses probléma lehetséges megoldásainak (melyek közül számos érdektelen) körét.

Ha második feltételünk teljesül, akkor az új ellenőrzések eredményétől függetlenül, új elméletünk potenciális előrelépés. Jobban ellenőrizhető lesz a megelőzőnél: ennek biztosításához elég, hogy mindazokat a magyarázandó jelenségeket megmagyarázza, mint az, s ezenfelül új ellenőrzéseket is sugall.

Mi több, a második feltétel azt is biztosítja, hogy új elméletünk bizonyos fokig a felfedezés eszközeként is hatékony lesz. Új kísérleteket fog javasolni, s még ha ezek az elmélet azonnali cáfolatát eredményeznék is, tényleges tudásunk akkor is gyarapodna az új kísérletek váratlan eredményei által. Sőt, e kísérletek új problémákkal szembesítenének bennünket, melyek új magyarázó elméletekkel oldhatók meg.

Mégis úgy vélem, hogy a jó elmülethez egy harmadik feltételnek is teljesülnie kell. Ez a következő: megköveteljük, hogy az elméletnek ki kell állnia néhány új, szigorú ellenőrzést.

XIX.

Jól látható, hogy ez a követelmény teljesen más jellegű, mint az előző kettő. A régi és az új elmélet logikai elemzésével nagyjából megállapítható, hogy ki vannak-e elégitve ezek vagy sem. (Ezek „formális követelmények”.) A harmadik követelményről viszont ez csak akkor állapítható meg, ha az elméletet empirikus ellenőrzésnek vetjük alá. (Ez materiális követelmény, az *empirikus sikeresség* követelménye.)

Ezenfelül a harmadik feltétel szemmel láthatóan nem mellőzhetetlen abban az értelemben, mint az előző kettő. Azok ugyanis nélkülözhetetlenek annak eldöntéséhez, vajon a kérdéses elméletet komoly jelöltnek kell-e tekinteni az empirikus ellenőrzések általi

⁸ Lásd *A tudományos kutatás logikája* 31–46. részeit. Az utóbbi időkben (előadásokban) többször hangsúlyoztam annak szükségességét, hogy az egyszerűség összehasonlítását azon hipotézisekhez *viszonyítsuk*, melyek *mint egy bizonyos probléma vagy problémacsoport* megoldásai versengenek. Noha intuitív összekapcsolódik az olyan egységes elmélet gondolatával, mely a tények *egyetlen* képén alapul, az egyszerűség tartalma nem értelmezhető számszerűleg kevés hipotézisként. Hiszen minden (véges lépésben axiomatizálható) elmélet megfogalmazható egyetlen állításként; s úgy tűnik, minden elméletre és minden n számra van n független (bár nem szükségképp a varsói értelemben vett „organikus” axióma) [melyek megfelelnek az elmélet axiomatizálására – a fordító megjegyzése].

⁹ A *független ellenőrzés* fogalmát tárgyalja *The Aim of Science* című tanulmányom. *Ratio*, 1. 1957. p. 24. skk.

vizsgálatra, vagyis jelentős és ígéretes elmélet-e. Ugyanakkor a valaha kitalált legjelentősebb és legnagyobb elméletek közül némelyik megbukott a legelső próbán. S miért ne? A legígéretesebb elmélet is csődöt mondhat, ha újfajta előrejelzéseket tesz. Példa erre Bohr, Kramers és Slater 1924-es¹⁰ csodálatos elmélete, amely intellektuális teljesítményként szinte egyenrangú a hidrogénatom 1913-as bohri kvantumelméletével. Sajnos azonban szinte azonnal cáfolták a tények, Bothe és Geiger véletlen egybeesési kísérletei.¹¹ Ez azt mutatja, hogy még a legnagyobb fizikus sem láthatja előre a természet titkait: inspirációi csak sejtések lehetnek, s nem hibája sem neki, sem elméletének, ha megcáfolják. Végül még Newton elméletét is megcáfolták, s valójában reméljük is, hogy minden új elméletet sikerül ily módon megcáfolni és felülmúlni. S ha végül úgyis megcáfolódik, miért ne történhetne ez meg mindjárt kezdetben? Mondhatni, nem több történeti véletlennél, ha egy elméletet hat hónap, s nem hat vagy hatszáz év múltán cáfolnak meg.

A cáfolatokat gyakran úgy fogják föl, mint annak bizonyítékait, hogy a tudós – vagy legalább elmélete – kudarcot vallott. Hangsúlyozandó azonban, hogy ez csupán induktívista tévedés. Minden cáfolást nagy sikernek kell tekinteni. Nem pusztán az elméletet megcáfoló, de az azt megalkotó, s így a cáfoló kísérletet – ha csupán közvetett módon is – elsőként körvonalazó tudós sikerének is.

Egy új elméletet (mint a Bohr–Kramers–Slater-elmélet) akkor sem szabad elfelejteni, ha korai halált hal. Emlékeznünk kell szépségére, s a történelemnek föl kell jegyeznie iránta való hálánkat: azért, mert új, s talán még megmagyarázatlan kísérleti tényeket s velük új problémákat hagyott ránk, s azért, mert ily módon, sikeres, de rövid élete során szolgálta a tudomány haladását.

Mindez világosan mutatja, hogy harmadik feltételünk nem mellőzhetetlen: még az olyan elmélet is jelentősen hozzájárulhat a tudományhoz, amelyik nem felel meg e követelménynek. Úgy vélem azonban, hogy egy más értelemben azért mégis mellőzhetetlen. (Bohr, Kramers és Slater célja, nagyon helyesen, több volt annál, hogy jelentősen hozzájáruljanak a tudományhoz.)

Először is, azt állítom, hogy a tudomány további haladása lehetetlenné válna, ha nem sikerülne elfogadható gyakorisággal eleget tenni a harmadik követelménynek. Így ahhoz, hogy a tudomány fejlődése folytatódjék, és racionalitása ne csökkenjen, nemcsak sikeres cáfolásokra, de pozitív sikerekre is szükség van. Azaz elfogadható gyakorisággal kell olyan elméleteket létrehozunk, melyek új előrejelzéseket, elsősorban új hatások, új, ellenőrizhető következmények előrejelzését eredményezik, olyanokét, melyekre az új elméletet megelőzően még senki sem gondolt. Ilyen új előrejelzés volt az, hogy a bolygók bizonyos körülmények között eltérnek Kepler törvényeitől; vagy az, hogy zéró tömege ellenére a fényre mégis hat a gravitációs vonzás (Einstein napfogyatkozási effektusa). Másik példa Dirac azon predikciója, hogy minden elemi részecskehez találni fogunk egy antirészecskét. Azt állítom, hogy a tudományos haladás folytatódásához nemcsak az efféle új előrejelzésekre van szükség, hanem arra is, hogy ezeket a kísérleti bizonyítékok elfogadható gyakorisággal korroborálják.

Szükségünk van az efféle sikerre; nem véletlen, hogy a tudomány nagy elméletei mind új területeket hódítottak meg az ismeretlenből, sikeresen jeleztek előre olyasmit, amire azt

¹⁰ *Phil. Mag.*, 47. 1924. p. 785. skk.

¹¹ *Zeitschr. f. Phys.*, 32. 192. p. 63. skk.

megelőzően senki nem gondolt. Szükségünk van olyan sikerekre, mint Diracé (kinek antirészecskéi túlélték elméletei más részeinek elvetését) vagy mint Yukawa mezon-elméletéé. Ha másért nem, hát azért is szükségünk van a sikerre, némely elméletünk empirikus korroborációjára, hogy átérezzük a sikeres és felkavaró cáfolások (mint amilyen a paritásé) jelentőségét. Teljesen világosnak tűnik számomra, hogy csakis elméleteink ezen ideiglenes sikereinek köszönhető, hogy a teoretikus szalmakazal meghatározott részeit gyakran sikerül megcáfoltnak nyilvánítanunk. (Az, hogy *valóban* elég gyakran sikerül, megmagyarázhatatlan olyasvalaki számára, aki elfogadja Duhem és Quine idevonatkozó nézeteit.) A megcáfolt elméletek megszakítatlan sora rövid időn belül zavarba hozna és kétségbe ejtene bennünket: sejtelmünk sem lenne, hogy ezen elméletek – vagy háttértudásunk – mely részei azok, melyeknek ideiglenesen az elmélet kudarcát tulajdoníthatnánk.

XX.

A korábbiakban azt mondtam, hogy a tudomány stagnálna, és elveszítené empirikus jellegét, ha nem tehetnénk szert cáfolatokra. Most láthatjuk, hogy – nagyon hasonló okokból – a tudomány stagnálna, és elveszítené empirikus jellegét, ha nem sikerülne új predikciókat verifikálni; azaz ha csak olyan elméleteket tudnánk alkotni, melyek megfelelnek első két feltételünknek, a harmadiknak azonban nem. Tegyük fel, hogy magyarázó elméletek megszakítatlan sorát hoznánk létre, melynek minden tagja megmagyarázna minden hozzá tartozó magyarázandó jelenséget, beleértve azokat a kísérleteket is, melyek elődeit megcáfolták. Mindegyik függetlenül ellenőrizhető lenne az előre jelzett új hatások révén, s mégis valamennyi azonnal megcáfolódna, amint ezeket az előrejelzéseket próbáknak vetnénk alá. Valamennyi kielégítené első két követelményünket, de egyik sem felelne meg a harmadiknak.

Azt állítom, hogy ebben az esetben úgy éreznénk, hogy elméletek olyan sorozatát hoztuk létre, melynek tagjai fokozódó ellenőrizhetőségük ellenére ad hoc jellegűek voltak, s egyáltalán nem jutottunk közelebb az igazsághoz. S valóban, ez az érzés nagyon is indokolt lenne: az elméletek ezen egész sorozata könnyen lehetne ad hoc jellegű. Ha elfogadjuk, hogy egy elmélet lehet ad hoc, ha nem ellenőrizhető függetlenül, újfajta kísérletekkel, hanem csupán minden magyarázandót megmagyaráz (beleértve az elődeit megcáfoló kísérleteket is), akkor világos, hogy az a pusztán tény, hogy az elmélet függetlenül is ellenőrizhető, önmagában nem biztosítja, hogy nem ad hoc. Világosan látható ez, ha meggondoljuk, hogy bármely elmélet triviálisan függetlenül ellenőrizhetővé tehető, *ha nem követeljük meg azt is, hogy ki kell állnia a szóban forgó független ellenőrzéseket*. Egyszerűen elég így vagy úgy (konjunktivé) összekapcsolni bármely ellenőrizhető, de még nem ellenőrzött fantasztikus ad hoc predikcióval, mely eszünkbe jut (vagy melyet egy sci-fi-író kiagyal).

Harmadik feltételünk tehát – csakúgy, mint a második – azért szükséges, hogy kiszűrjük a triviális és másféle ad hoc elméleteket.¹² De ezenfelül még egy ennél fontosabb okból is szükséges e feltétel.

¹² Dr. Jerzy Giedymin (A Generalization of the Refutability Principle című tanulmányában, *Studia Logica*, 10. 1960., lásd főleg a p. 103 skk.) megfogalmazta az empirizmus egyik általános módszertani elvét, mely azt

Úgy vélem, jogosan várjuk, sőt talán reméljük, hogy még a legjobb elméleteinket is még jobbak fogják túlszárnyalni és leváltani (jöllehet ugyanakkor szükségét érezhetjük annak is, hogy megerősítsenek azon hitünkben, hogy hozzájárulunk a fejlődéshez). Ez azonban természetesen nem alakíthat ki bennünk olyan hozzáállást, hogy csupán azért hozunk létre elméleteket, hogy legyen mit meghaladni.

Mint tudósoknak az a célunk, hogy rátaláljunk a problémánkkal kapcsolatos igazságra, s elméleteinket az igazság feltárására tett komoly kísérleteknek kell tekintenünk. Ha nem is igazak, még lehetnek az igazsághoz vezető fontos lépcsőfokok, további felfedezések eszközei. Ez azonban nem jelenti, hogy valaha is megelégedhetnénk azzal, hogy úgy tekintünk rájuk, mint pusztán lépcsőfokokra, pusztán eszközökre. Ez ugyanis azt jelentené, hogy feladjuk azt az igényt, hogy ezek az elméletek teoretikus *felfedezések* eszközei, s csupán valamiféle megfigyelési vagy gyakorlati célra szánt eszközöknek tekintjük őket. Azt hiszem, ez a hozzáállás nem lenne igazán sikeres, még gyakorlati szempontból sem: ha megelégszünk azzal, hogy elméleteinket egyszerű lépcsőfokoknak tekintsük, akkor legtöbbjük még lépcsőfoknak sem lesz jó. Így hát nem olyan elméletekre kell törekednünk, amelyek csupán a tények felderítésére szolgáló eszközök, hanem valódi magyarázó elméleteket kell keresnünk: valódi sejtéseket kell kialakítanunk a világ struktúrájáról. Röviden: nem elégedhetünk meg az első két feltétellel.

Természetesen a harmadik feltétel teljesülése nem rajtunk múlik. Nincs az az éleselméjűség, amely biztosíthatná elméletünk sikerét. Szükségünk van szerencsére is, és arra is, hogy a világ matematikai struktúrája ne legyen oly bonyolult, ami lehetetlenné tenné az előrehaladást. Ha ugyanis többé nem fejlődnénk a harmadik követelménynek megfelelően – vagyis csak elméleteink cáfolásában jeleskednénk, de újfajta predikciók verifikálásában nem –, akkor akár úgy is dönthetnénk, hogy tudományos problémáink túlságosan bonyolulttá váltak, mivel a világ struktúrája (ha van ilyen) felfoghatatlan számunkra. Egy ideig még ebben az esetben is foglalatostkodhatnánk elméletek konstruálásával, kritikájával és falszifikálásával: egy ideig még működne a tudomány módszerének *racionális* összetevője. Mégis azt hiszem, úgy kell vélnünk, hogy – mindenekelőtt *empirikus* összetevőjének működéséhez – mindkét típusú siker lényeges: sikeresség elméleteink cáfolásában, valamint elméleteink sikeressége abban, hogy legelszántabb cáfolási kísérleteink közül legalább néhánynak ellenálljanak.

Fordította: Laki János

mondja ki, hogy a tudományos módszer különböző szabályai nem engedhetik meg azt, amit ő „diktatórikus stratégia”-nak nevez. Ez azt jelenti, hogy ki kell zárni annak lehetőségét, hogy mindig megnyerjük az ezen szabályok szerint játszott játékot: a természetnek képesnek kell lennie arra, hogy néha legyőzzön bennünket. Ha elejtjük harmadik feltételünket, akkor mindig győzhetünk, s egyáltalán nem kell figyelembe vennünk a természetet a „jó” elméletek megkonstruálásánál: az arra vonatkozó elgondolások, hogy milyen válaszokat adhat kérdéseinkre a természet, nem játszanak szerepet problémászituációnkban, melyet múltbeli kudarcaink önmagukban teljesen meghatároznak.

Első áttekintés A „BEVETT NÉZET”

Az alábbi kérdések az előző öt olvasmányban felvetett problémákhoz kapcsolódnak, s e tanulmányok, valamint a hozzájuk fűzött tanári magyarázatok és szemináriumi megbeszélések alapján megválaszolhatók. A 2. részben olyan témákat kínálunk, melyek (további szakirodalmi tájékozódást is feltételező) hosszabb-rövidebb dolgozatok tárgyául szolgálhatnak. E témák földolgozásához nyújt segítséget a mellékelt bibliográfia.

1.

REICHENBACH

- Az episztemológia, szociológia és pszichológia viszonyának reichenbachi értelmezése
- Az internális-externális dichotómia
- Racionális rekonstrukció: az episztemológia deskriptív és kritikai feladatának meghatározása
- A felfedezés és az igazolás kontextusának elkülönítése
- Az ismeretelmélet és a nyelvelmélet kapcsolata
- Mit jelent az a meghatározás, hogy „a nyelv atomisztikus szerkezetű”, s hogyan függ ez össze a jelentéssel?
- Hogyan keletkeznek molekuláris állítások?
- Mit jelent a „verifikálhatóság” fogalma, s milyen szerepet játszik az ismeret- és nyelvelméletben?
- Hasonlítsa össze a fizikai és logikai jelentés fogalmát!
- Értelmezze „a jelentés a mondatok predikátuma” állítást!
- Foglalja össze a jelentés „igazságelmélet”-ét!

CARNAP 1.

- Miben áll a formális és tartalmi beszédmód különbsége, s mi e megkülönböztetés célja?
- Mit nevez Carnap „protokollnyelv”-nek, s milyen szerepet játszik e nyelv a tudományban?
- Milyen problémák adódnak abból, hogy mindenkinek saját protokollnyelve van, s hogyan próbálja ezeket leküzdeni Carnap?