

POLÁNYI ARCHÍVUM

A hazai Polányi-kiadás régi adósságát törlesztjük, amikor ebben és a következő *Polanyianában* (2016. 25. kötet 1-2. szám) közzétesszük Polányi 1951-ben megjelent *A szabadság logikája* című tanulmánygyűjteményét, amely joggal tekinthető Polányi Mihály legfontosabb társadalomelméleti munkájának. A kötet eredetileg is két, körülbelül egyenlő terjedelmű részre tagolódik, az első, *A tudomány példája* című rész található ebben a *Polanyiana* számban, míg a második, a *Más példák* című rész jön a következőben. A könnyebb áttekinthetőség kedvéért mindkét részhez megadjuk a teljes tartalomjegyzéket.

A tanulmányok közül néhány már megjelent magyarul a *Polanyina* korábbi számaiban és a *Polányi Mihály Filozófiai írásai I-II.* (Budapest: Atlantisz. 1992.) című válogatásban. A szöveg egységesítése érdekében azonban ezeket is új fordításban közöljük, amely figyelembe veszi a korábbi fordítások óta megjelent újabb Polányi-kötetek fordításait és az elmúlt több mint két évtized Polányi-kutatásaink eredményeit.

A tanulmányokat Siklós Vera fordította, a fordítást Békés Vera és Fehér Márta ellenőrizte, a szöveget Hartl Péter szerkesztette és gondozta, végül Diószegi Kata nyelvileg ellenőrizte. A fordítás a *The Logic of Liberty* 1951-es (Chicago: University of Chicago Press) kiadása alapján készült.

Hálás köszönettel tartozunk a jogtulajdonosnak, John C. Polányinak, aki önzetlenül járult hozzá a szövegek magyar fordításban történő közzétételéhez.

A SZABADSÁG LOGIKÁJA

Reflexiók és válaszok

POLÁNYI MIHÁLY

TARTALOMJEGYZÉK

Előszó*

Köszönetnyilvánítás**

Első rész: A tudomány példája***

1. A tiszta tudomány társadalmi küldetése
2. A tudományos meggyőződések
3. A tudomány szabadságának alapelvei
4. A tudomány önkormányzata
5. Tudomány és jólét
6. A tudomány tervezése

Második rész: Más példák****

7. A következtelenség veszélyei
8. A központi irányítás hatóköre
9. Profit és sokközpontúság
10. A társadalmi feladatok irányíthatósága

* E számban.

** E számban.

*** E számban.

**** *Polanyiana*, Vol 25. 1-2. 2016, előkészületben.

ELŐSZÓ

„Sajnálatos, hogy csak miután hosszú időn át gyűjtöttünk, a lappangva bennünk rejtőző idea útmutatása nyomán, mindenféle vele kapcsolatos ismeretet mint építőanyagot, sőt csak miután hosszú időn át technikailag állítottuk össze ezeket az anyagokat, csak ezután válik egyáltalán lehetségessé a számunkra, hogy világosabb fényben pillantsuk meg az ideát, s hogy architektonikusan, az ész céljai alapján körvonalazzunk valamilyen egészet.”

(Kant: *A tiszta ész kritikája*)

Ezeket a tanulmányokat az utóbbi nyolc évben írtam.* Azokról az ismételt próbálkozásaimról tanúskodnak, hogy tisztázam a szabadságról vallott álláspontomat, amely egyben válasz történelmünk e zavaros korszakában felvetődött számos kérdésre. A szabadság egyik aspektusát a másik után újra és újra megvizsgáltam, ahogyan idővel mindegyikről kiderült, hogy támadhatók. Ez a fajta dialektika a kérdéskört jórészt bejárta, és úgy vélem, számos érvényes és kipróbált választ is felszínre hozott. Úgy gondoltam, hogy összerakom, és átfogó rendszerbe illeszttem az írásokat, de erre még nem ért meg az idő. Ez nem tehető meg anélkül, hogy a vélekedéseinket (belief)** a jelenleginél jobb alapokra helyeznénk.

Remélem azonban, hogy e gyűjtemény tanulmányai egy későbbi koherens elmélet részeit képezhetik, minthogy bennük egy konzisztens gondolatmenet fejeződik ki. Ezúttal a korábbiaknál komolyabban vettem a tudomány bizalmi (fiduciary) előfeltevéseit, vagyis azt a tényt, hogy a tudományos tudás felfedezése és elfogadása bizonyos olyan hitek iránti elkötelezettséget (commitment) jelent, amelyet mi elfogadunk, ám mások elutasíthatnak. Így a szabadság a tudományban egy, bizonyos hitek iránt elkötelezett közösség Természeti Törvényének tűnik, és ez analóg módon alkalmazhatónak látszik az intellektuális szabadság más fajtáira is. Ezek szerint a gondolatszabadság általában abban a mértékben igazolható, amennyire hiszünk a gondolat hatalmában, és felismerjük, hogy kötelességünk az elme csiszolása. És ha már elköteleztettek vagyunk az ilyen hitek és kötelességek iránt, akkor fenn kell

* A könyv először 1951-ben jelent meg. [A szerk.]

** A „belief”-et nemcsak „vélekedés”-nek, hanem számos helyen „hit”-nek, illetve „meggyőződés”-nek fordítjuk. [A szerk.]

tartanunk a szabadságot, de mindeközben elsődlegesen nem a szabadság érdekel minket.

A gazdasági szabadságot úgy tekintem, mint egy olyan társadalmi technikát, ami alkalmas, sőt elengedhetetlen egy bizonyos termelési technika igazgatásához. Manapság mélyen elkötelezettek vagyunk ugyan e technika iránt, de jöhetnek olyan idők, amikor erős érvek szólnak majd egy más alternatíva mellett.

Az egyén szabadsága arra, hogy azt tegyen, amit akar, mindaddig, amíg tiszteli mások ugyanilyen jogát, csak csekély szerepet játszik ebben a szabadságelméletben. A magánszabadság nem fontos pillére a közszabadságnak. Egy szabad társadalom, nem Nyílt Társadalom, hanem olyan, amely teljesen elkötelezett a vélekedések egy jól körülhatárolható csoportja mellett.

Kapcsolat van aközött, hogy ragaszkodom a tudomány és általában a gondolkodás bizalmi megalapozottságához, és aközött, hogy elvetem a szabadság individualista felfogását. Ezt a felfogást csak egy olyan 18. századi naiv racionalizmus kezei között lehetne fenntartani, amelyben még voltak egyszerű, magától értetődő evidenciák és megdönthetetlen tudományos igazságok. A modern szabadságot, amelynek ki kell állnia bizalmi alapjainak totális kritikáját, ennél pozitívabb módon kell megfogalmazni. Állításait pontosan körül kell határolnia, és egyidejűleg kellően élesen kell kifejtenie, hogy megvédhetőek legyenek új ellenfeleivel szemben, akik összehasonlíthatatlanul erőteljesebbek, mint azok, akik ellen a szabadság első győzelmeit aratta a modern Európa szelídebb századaiban.

Úgy vélem, hogy ezek az átfogó kérdések, nem kezelhetők pártatlanul, hanem tárgyalásuk teljes részvételt igényel attól, aki a témáról ír. Ezért a kötetbe felvettem néhány vitatott kérdéstről szóló állásfoglalásomat is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani a következő folyóiratok szerkesztőinek, mert megengedték, hogy az alábbi tanulmányokat, illetve tanulmány részleteket ebben a könyvben felhasználjam. A tanulmányok az alábbi folyóiratokban jelentek meg először:

Advancement of Science, Archiv der Staatswissenschaften, The Bulletin of the Atomic Scientists, Economica, Humanitas, The Lancet, The Listener, Measure, Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary and Philosophical Society, The Nineteenth Century, The Political Quarterly, The Scientific Monthly.

P. M.

I. rész
A TUDOMÁNY PÉLDÁJA

1

A TISZTA TUDOMÁNY TÁRSADALMI KÜLDETÉSE¹ (1945)

Az alkalmazott tudomány (applied science) célja egyértelmű, jólétünket és biztonságunkat szolgálja. De mi a helyzet a tiszta tudománnyal (pure science)? Mi igazolja azoknak a tudományos kutatásoknak a létjogosultságát, amelyeknek nincs kézzelfogható hasznuk? Egészen a legutóbbi időkig azt feltételezték, hogy ez a fajta tudomány öncélú: a tudás megszerzését csak az igazság szeretete vezérli. Vajon még ma is osztjuk ezt a vélekedést? Még mindig úgy gondoljuk, hogy helyes, ha egy tudós a közpénzeket olyan tudományos kutatásokra fordítja, mint például a Fermat-sejtés bebizonyítása, vagy a világegyetemben keringő elektronok megszámlálása? Helyes-e, ha olyan tanulmányokra költ, amelyek bár talán nincsenek teljesen híján a gyakorlati hasznosság bizonyos távoli lehetőségének, mégsem valószínű, hogy nagyobb anyagi hasznot eredményeznek, mint bármely más értelemmel végzett emberi tevékenység? Nem, ma már többnyire nem osztjuk azt az 1930-as évekig elfogadott nézetet, miszerint az önmagáért való tudás megszerzésére való törekvés akkor is helyes, ha nem járul hozzá a társadalmi jólét növeléséhez. Ez az új szemlélet nemcsak a megváltozott körülményeknek tudható be, hanem a közvélekedés gyökeres átalakulását is jelzi, amely a közelmúlt bizonyos meghatározott filozófiai áramlataiból ered.

Az a filozófiai irányzat, amely megkérdőjelezte a tudomány tradicionális szerepét, két különböző oldalról intézett ellene támadást. Egyfelől szembehelyezkedett a tudomány azon igényével, hogy saját jogán lépjen fel. Ez a modern materializmus álláspontja, amely tagadja, hogy az emberi értelem képes önálló alapokon állva, függetlenül működni, és meggyőződéssel vallja, hogy a gondolkodás célja végső soron mindig gyakorlati. A fenti gondolatmenetből következik, hogy a tudomány csupán ideológia, amelynek tartalmát a társadalmi szükségletek határozzák meg,

¹ 1938 augusztusában a British Association of the Advancement of Sciences egy új részleget alapított. Társadalmi és Nemzetközi Kapcsolatok Osztálya névvel, amelynek tevékenységét kezdettől fogva nagymértékben befolyásolta az a törekvés, hogy a tudomány fejlődését határozott társadalmi irányítás alá vonják. A következő években ez az irányzat jelentős teret nyert, így amikor 1945 decemberében a tudomány tervezésének megvitatása céljából az osztály összeült, azt reméltem, hogy az ülés túlnyomórészt tervezéspárti lesz. Megnyitóbeszédem, amely *A tiszta tudomány társadalmi küldetése* [*The Social Message of Pure Science* – a szerk.] címet viselte, szintén ezzel a céllal íródott, de végül az ülés fordulópontnak bizonyult. A felszólalók és a hallgatóság következetesen a tiszta tudomány hagyományos felfogása mellett érveltek. Ezt követően a tudomány tervezését célul kitűző irányzat gyorsan elvesztette jelentőségét Nagy-Britanniában.

fejlődését pedig az ebből keletkező új gyakorlati igények segítik elő. E felfogás szerint Newton gravitáció terén tett felfedezéseit a navigáció iránti növekvő érdeklődés váltotta ki, a transzatlanti kommunikáció szükségletének felmerülése pedig az elektromágneses mező felfedezését váltotta ki Maxwellből. Ez a fajta filozófiai gondolkodás tagadja, hogy a tiszta tudomány célja önmagáért való, és egyúttal eltörli a tiszta és az alkalmazott tudomány közti különbséget. A tiszta tudományt csak akkor értékeli, ha tulajdonképpen nem teljesen elméleti, azaz végül mégis csak valamiféle gyakorlati haszna támad.

A támadás másik iránya morális eredetű. Követői meggyőződéssel vallják, hogy a tudósoknak a világot elárasztó nyomor megszüntetésére kell fordítaniuk figyelmüket. Felteszik a kérdést: vajon megengedhető-e manapság, hogy a tudósok tehetségüket olyan elvont és homályos problémák megoldására pazarolják, mint a Fermat-sejtés bebizonyítása, vagy a világegyetemben kerengő elektronok megszámlálása? Valóban ennyire önzőek lennének? Morális szemrehányással illetik a tudósokat, mert a tudományt csupán magáért a tudás szeretetéért művelik.

Láthatjuk tehát, hogy napjainkban a tiszta tudomány két meglehetősen eltérő oldalról is a támadások kereszttüzebe került. Ezek a támadások némiképp paradox módon kombinálódnak, mindenesetre jól jellemzik a modern gondolkodást. Ennek lényege, hogy egy újfajta destruktív szkepticizmus keveredik egy újfajta szenvedélyes társadalmi lelkiismerettel, az emberi szellem iránti teljes hitetlenség eltúlzott erkölcsi követelményekkel párosul. Itt azt a fajta cselekvést érhetjük tetten, amely annyi keserű megrázkódtatást okozott már a mai világban: a szkepticizmus vésőjét a társadalmi indulatok kalapácsa vezérelti.

A fenti megállapítás a probléma szélesebb értelmezését veti fel, amelyet Európa képe is elárul. A kontinens nagy részét érintő civilizációs pusztítás nem csupán a fasiszta barbárság véletlenszerű fellobbanásának tudható be. Éppen ellenkezőleg, azok az események, amelyek az orosz forradalommal vették kezdetüket, és végül elpusztították csaknem az egész kontinenst, egyetlen összefüggő folyamat részeit képezték, mégpedig egy hatalmas általános felfordulását. Ennek mozgatója a humanitárius és nemzeti érzelmek felkorbácsolása volt, majd azután ezek az érzelmek vezettek Európa pusztulásához. A kegyetlenség mindig itt ólálkodik a közelünkben, de jelentős mértékben csak azután tud teret nyerni, ha a lázadó erkölcsi indulatok először áttörnek a civilizációs gátakat. Mindig vannak potenciális Hitlerok és Mussolinik, de csak akkor tudnak hatalomra kerülni, ha a morális erőket saját céljaik érdekében képesek eltorzítani.

Fel kell tennünk a kérdést: hogyan következhetett be az erkölcs ilyen eltorzulása, korunk nagy társadalmi indulatai miért öltöttek erőszakos, pusztító formát? A válasz csak az lehet, hogy nem találtak más utat maguknak. A radikális szkepticizmus lerombolta az igazságosság és ésszerűség létezésébe vetett általános hitet. Ezeket az eszméket csupán társadalmi felépítménynek bélyegezte, a burzsoá kor idejétmúlt ideológiájának, egy olyan védőernyőnek, amely mögé az önző érdekek elbújhattak, a zavar és gyengeség forrásának azok számára, akik hittek benne.

Az igazságosságba és ésszerűségbe vetett hit nem maradt elég erős ahhoz, hogy a társadalmi szenvedélyeket is magába tudja foglalni. Egy egész generáció nőtt fel tele erkölcsi tűzzel, miközben megvetette az igazságosságot és ésszerűséget. Ehelyett miben tudott hinni? Csakis azokban az erőkből, amelyeket meghagytak a számára: a hatalomban, a gazdasági érdekekben, a tudatalatti vágyakban. Ezeket úgy fogták fel, mint végső realitást, amelyben megbízhatnak. Morális törekvéseik megtestesüléséhez modern, bombabiztos közeget találtak. A részvét könnyörtelen gyűlöletbe fordult, a testvériség iránti vágy pedig végzetes osztályharcba torkollott. A hazafiasság fasiszta kegyetlenkedéssé vált, és minél gonoszabbak, annál hazafiassabbak voltak azok, akik fasisztákká lettek.²³

Az angol miniszterelnök, Attlee,* Európa legsürgetőbb feladatáról nemrégiben ezt mondta: „Szükségünk van az igazságosság koncepciójára, de nem úgy, mint egy paragrafus szövegére, hanem mint valami abszolútra. Olyan vezetésre is szükségünk van, amely az embereket az anyagi javak utáni pusztá vágyakozásból felemeli, és elvezeti az emberiség legnemesebb küldetésének gondolatáig.” Európa éhező tömegeivel szembesülve hasonlóképpen nyilatkozott Bevin** is, amikor arról beszélt, hogy „a szellemi kiéhezetség még sokkal pusztítóbb tud lenni a fizikai éhezésnél.”

Sajnálatos módon azonban az a tantétel, amelyet az előző generáció uralkodó filozófiai irányzata olyan jól az agyunkba vésett, éppen azt tanította, hogy az igazságosság nem más, csupán egy paragrafus rendelkezése, és nincs semmi magasabb az anyagi javak iránti vágyakozásnál, így valamiféle küldetéstudatról beszélni egyszerűen esztelenség vagy megtévesztés. Napjaink legsürgetőbb feladata, hogy minden ponton megcáfoljuk ezt az okfejtést. Nekünk, tudósoknak a tudomány oldaláról kell ezt megtennünk. A legalapvetőbb szolgálat, amellyel ma az emberiségnek tartozunk, hogy helyreállítjuk saját tudományos eszményeinket, amelyeket a modern filozófiai irányzatok hatására kétségbe vontunk. Ismételten ki kell hangsúlyoznunk, hogy a tudomány lényege a tudás szeretetében rejlik, továbbá, hogy nem elsősorban a tudás hasznossága érdekel minket. Vissza kell követelnünk a tudomány számára azt a társadalmi elismerést és támogatást, amely a tudás keresése és egyedül csakis a tudás miatt megilleti. Mivel mi tudósok az anyagi jólétnél jóval becsebb értékek mellett köteleztük el magunkat, egy olyan szolgálat mellett, amely az anyagi jólét szolgálatánál sokkal sürgetőbb.

A közelmúlt történelmének számos kegyetlensége világosan megmutatta, hogy a tiszta tudomány szellemisége élesen szemben áll a totalitarizmus követeléseivel. Azok az egyetemek, amelyek a diktatórikus rendszerben is változatlanul fenntartották saját normáikat, kegyetlen nyomásnak voltak kitéve, s gyakran komoly büntetést szenvedtek el. Az egész világ adósa azoknak a lengyel, norvég, holland, belga és francia egyetemeknek, amelyek ellenálltak ennek a nyomásnak, és ezért

* Clement Attlee (1883–1967) brit munkáspárti politikus, Nagy-Britannia miniszterelnöke 1945 és 1951 között. [A szerk.]

** Ernest Bevin (1881–1951) brit külügyminiszter 1945 és 1951 között. [A szerk.]

büntetést szenvedtek el. Ezek a helyek ma tanúbizonyságot tesznek az európai civilizációnkat alapvetően meghatározó meggyőződésükről, és reményt nyújtanak arra, hogy megvalósuljon egy valódi európai megújulás. Ahol viszont az egyetemeket sikerült ígéretekkel levenni a lábukról, vagy zsarolással rávenni őket arra, hogy lealkudjanak saját értékeikből, ott a civilizáció közvetlen gyökereit érte a rombolás. Itt a jövőt illető reményeink alig pislákolnak.

A világnak ma mindenekelőtt azért van szüksége a tudományra, hogy az példát mutasson a helyes életre. A tudósok, bármely táján éljenek is a világnak, még ha a katasztrófák meg is érintették őket, ma is nagy és jó társaságot alkotnak. Jöjjenek akár Moszkvából, Cambridge-ből, Bangalore-ből vagy éppen San Franciscóból, ugyanazt a tudományos mércét tartják szem előtt. De még ha a sokat szenvedett Németországból vagy Japánból származnak is, közülünk valók, és ugyanazokat a tudományos normákat követik. Ha el is vagyunk szigetelve egymástól, mindannyian egy közös szellemi örökség jegyeit viseljük, és ugyanazon nagy elődök követőinek valljuk magunkat.

Ez az álláspontom a tudománynak a közösséghez fűződő jelenlegi viszonyáról. A civilizáció túléléseért folytatott harcban a tudomány a frontvonalban foglal helyet. A tiszta tudomány helyzetét aláásó mozgalom az egyik része azon erők törekvésének, amelyek az egész civilizáció lerombolásán dolgoznak. Mint már arról szó volt, ezek az erők napjaink legmerészebb és legnemesebb érzelmeit testesítik meg, de ez csak még veszélyesebbé teszi őket a szememben. Az emberi haladás néhány legjobb hajtóerejével kell szembeszállnunk ebben a harcban, de nem szabad hagynunk, hogy eltántorítsanak bennünket erről az útról. A modern szkeptikus egyszerű bölcsessége, amely romba döntötte az emberiség szellemi irányítását, és teret engedett oly sok kiműveletlen lelkesedésnek, igencsak sokba került már nekünk. Bármennyire is megvetnek minket azok, akik régimódinak találják a tiszta tudományba vetett hitünket, és bármennyire is elítélnék azok, akik önzőnek találnak bennünket, ragaszkodnunk kell ahhoz, hogy megvédjük a tudomány eszményeit.

A TUDOMÁNYOS MEGGYŐZŐDÉSEK¹

I.

Sok vicc van a filozofálás hiábavalóságáról. Tény és való, hogy a tudomány a filozófiához képest sokkal kézzelfoghatóbb foglalatosság, ahol még a legcsekélyebb eredmény is jóleső megelégedést okoz. Hiszen a munkánk ott áll készen: publikus, érdekesítő és maradandó; s azt bizonyítja, hogy ha csak egy pillanat erejéig is, de írói lehettünk a szellemi történelemnek. Bármilyen korábban ismeretlen dolog felfedezése azzal a reménnyel tölthet el bennünket, hogy amíg csak civilizációnk emlékezete él, ezt a tudást örökre megőrzi.

A múlt század egyes filozófusait annyira magával ragadta ez a fajta gondolkodásmód, hogy úgy találták, a filozófiát végleg meg kell szüntetni, tárgyát pedig fel kell osztani más tudományágak között. Egy sor ekkoriban született új tudomány, amely az embert és az emberi viszonyokat választotta kutatása tárgyául, láthatóan ezt a célt szolgálta. A filozófia lényegének áthagyományozásában a pszichológiát és a szociológiát kiáltották ki legfőbb örökösnek.

Ez a filozófia, amely véget akar vetni minden filozófiának, kissé szabadon pozitívizmusnak nevezhető. Ez a pozitívizmus folytatta a 19. és a 20. században a keresztény egyházak tekintélye elleni lázadást, amely először Montaigne, Bacon és Descartes idejében indult. Célja nemcsak a tekintély által leigázott értelem felszabadítása volt, hanem minden olyan hagyományosan vezérlő eszmétől is meg akart szabadulni, amely tudományosan nem igazolható. Tehát a pozitívista szemlélet szerint az igazság egyenlő a tudományos igazsággal, ez utóbbi pedig – a pozitívista tudománykritika meghatározásában – nem más, mint a tapasztalat pusztá elrendezése.

Az igazságosság, az erkölcs, a szokások és a jog így csupán érzelmi tartalommal megtöltött konvenciók, s mint ilyenek a szociológia valódi kutatási tárgyát képezik. A lelkiismeret egyenlő a társadalmilag elfogadott szokásformák megszegésétől való félelemmel, ennek kutatása pedig a pszichológia feladata. Az esztétikai értékeket a szemlélő idegrendszerében meglévő ellentétes impulzusok között fennálló egyensúllyal hozzák kapcsolatba.² A pozitívista elmélet szerint az ember bizonyos ingerek sorozatára rendszeresen reagáló rendszer. A fogoly, akit társai nevének kiadása

¹ A *The Nineteenth Century*-ben, 1949-ben megjelent szöveg kibővített változata.

² Csak a lista utolsó tétele igényel bizonyítást. Ezzel kapcsolatban lásd I. A. Richards: *The Principles of Literary Criticism*, 1924., 245–251. o., (1930-as kiadás.)

miatt kínozza a fogvatartója, és hasonlóképpen, a fogvatartó, aki ennek érdekében kínozza őt, csupán adott helyzetének megfelelő válaszokat ad.

Akit ilyen gondolatok kerítenek hatalmukba, azt reméli, hogy az egész világ, beleértve önmaga és az emberi viszonyok értelmezésében teljesen elfogulatlaná és objektívvé válik. A tudósnak mind saját belső, mind környezete konfliktusait jól kell kezelnie, és a metafizikai tévedésektől megszabadulva vissza kell utasítania minden olyan elkötelezettséget, amelyről nem bizonyítható, hogy érdekében áll.

Egy ilyen program természetesen azt feltételezi, hogy a tudomány maga „pozitív”, legalábbis abban az értelemben, hogy nem igényli a tudós személyes meggyőződését. Mivel ez az állítás hamis – s ezt e helyütt szeretném is bebizonyítani –, ezért egyáltalán nem meglepő, hogy a pozitivista irányzat, amely először felemelte a tudományt az egyetemes döntőbíró trónjára, most azzal fenyeget, hogy megbuktatja, majd elpusztítja azt. Szovjet-Oroszországban a marxizmus és a tudomány között megjelenő, az elmúlt tizenöt évben egyre jobban felerősödő feszültség ennek a fenyegetésnek a manifesztálódása, és logikus következménye a pozitívizmus törekvései és a tudomány valódi természete közötti konfliktusnak.

II.

A tudományhoz való hozzáállásunkat jobb megvilágításba helyezhetjük, ha egy pillanatra figyelmen kívül hagyjuk az olyan tudást, amely nem képezi a tudomány részét, és amelyet a legtöbbször tévesnek tart. Vegyük például a boszorkányságot és az asztrológiát. Joggal feltételezem, hogy ezeket az olvasó hamisnak tartja, de nyilvánvalóan még ma sem vonatkozik ez mindenkire. A primitív népek világszeretete gyakorolják ma is a varázslást. Ha a varázsló meg akar rontani valakit, megszerz valamilyen, az áldozathoz kötődő dolgot, például a hajtincset, egy darabka csontját, vagy az ürülékét. Ezt elégeti, és közben átkot mond tulajdonosára. Ennek hatásosságát nagyra értékelik, és meglehetősen elterjedt a primitív népek körében, hogy az esetlegesen bekövetkező halált a varázslás megváltozhatatlan velejárójának tekintik.

Ha feltesszük magunknak a kérdést, „mi is tulajdonképpen a varázslás?”, mégsem mondhatjuk azt, hogy „az emberek elpusztítása hajtincsük elégetése révén”, mivel nem gondoljuk azt, hogy ily módon megölhetünk valakit. Ezért azt válaszoljuk, hogy a boszorkányságban való hit szerint meg lehet ölni egy embert, ha elégetik az egyik hajtincset, de mi ezt nem hisszük el. Ehhez hasonlóan az asztrológia nem definiálható úgy, mint horoszkópkészítés által az emberek sorsát megjósolni képes módszer. Csak azt mondhatjuk, az asztrológia olyan hit, mely szerint a csillagok állásából meg lehet jósolni a jövőt, de mi nem osztsuk ezt a hitet.

Természetesen egy boszorkány vagy egy asztrológus mindezt másképp gondolja. Az egyik azt fogja mondani, hogy a varázslás az emberölés egy formája egy hajtincs vagy valami hasonló elégetése révén, a másik pedig az asztrológiát olyan

tudásként írja le, amely a horoszkópokból megjósolja a jövőt. Meghallgatván kéte-lyeinket, a boszorkányságról és asztrológiáról alkotott nézeteiket bizonyára készek lennének újrafogalmazni, és a mi definícióinknak megfelelő formába önteni. Azt a megállapítást azonban, miszerint „egy hit, amelyet nem osztunk”, azzal fogják helyettesíteni „egy hit, amelyet osztunk”. S ez az a pont, ahol egyetérthetünk abban, hogy különbözünk.

Mindez nyilvánvalóan vonatkoztatható a tudományra is. A tudomány bármely meghatározása, amely nem szögezi le világosan, hogy a tudomány olyan valami, amiben mi hiszünk, szükségszerűen hiányos és hamis illúzió. Ez felér azzal a megállapítással, miszerint a tudomány alapvetően különbözik és egyúttal felette is áll mindazoknak az emberi hiteknek, amelyek nem tudományos eredetűek. Ez azonban nem így van.

Annak érdekében, hogy a fenti állítás hamisságát bebizonyítsuk, elegendő felidézni, hogy a tudományos felfedezés fő mozgatórugója az eredetiség. A tudományban az eredetiség a tudós egyéni meggyőződésének egy sor kutatáson és spekuláción alapuló ajándéka, amelyet akkor senki más nem tart érdemesnek arra, hogy foglalkozzon vele. A tudósok azzal töltik idejüket, hogy egész életüket feltegyék az egyik személyes meggyőződésre a másik után. Amikor a felfedezés nyilvánosságra kerül, az egyéni hit is nyilvánossá válik, és a bizonyíték, amely a felfedezést hivatott alátámasztani, válaszra készíti a többi tudóst, amely már egy másik hit, egy közös hit, amely végigjárja az elfogadás vagy az elutasítás minden lépcsőfokát. Az, hogy egy egyéni tudományos felfedezést elfogadnak és továbbfejlesztnek, vagy elutasítanak, vagy éppenséggel csírájában fojtanak el, nagymértékben függ attól, hogy milyen hitet vagy elutasítást tud felkelteni a tudományos közvéleményben.

Mindezt egy különös példával szeretném megvilágítani, amit részletesen majd a későbbiekben (56. old.) fejtek ki. Tegyük fel, hogy az állatok vemhességének időtartama a π értékének többszörösével kapcsolható össze. Ennek az összefüggésnek gondolkodás nélküli elutasítása jól jellemzi a jelenlegi tudományos gondolkodást. Egy olyan tudós, mint Kepler például semmilyen kivétnivalót nem talált volna a fenti okoskodásban. Kepler az akkoriban ismert hét bolygó létezését a szabályos testek számából, a bolygópályák nagyságának arányait pedig a hét szabályos test köré írható gömbfelületek arányaiból vezette le.* Korának tudósai nagymértékben osztották azt a pitagoraszai vélekedést, miszerint a világot matematikai szabályok

* Szabályos testből öt van: tetraéder, hexaéder (kocka), oktaéder, dodekaéder, ikozaéder. Szabályos testek vagy platóni testek azok a konvex testek, melyek oldalait egybevágó szabályos sokszögek határolják. Kepler korában a Földet is beleszámítva hat bolygót ismertek: Merkúr, Vénusz, Föld, Mars, Jupiter, Szaturnusz. Kepler *Mysterium Cosmographicum* (1596) című művében összefüggést feltételezett az akkoriban ismert bolygók pályája és az öt platóni test között. Ebben a korai művében az egymásba szerkesztett szabályos testek és körjük írható gömbök segítségével egy Naprendszer-modellt alkotott meg. Azt feltételezte, hogy a bolygópályák sugarai közti arány megfelel az adott élhosszúságú szabályos testek köré írható gömbök sugarainak arányával. [A szerk.]

és geometriai összefüggések kormányozzák. Azokat a fogalmakat, amelyeket az akkori tudomány a természet leírására használt ma már nem fogadjuk el.

Hosszú időt venne igénybe, ha itt megpróbálnám részletesen felvázolni a tudomány fejlődését Keplertől napjainkig. A fő korszakot Galileitől Youngig, Fresnelig, illetve Faradayig a mozgásban lévő anyagból álló mechanikus elven működő világ-egyetem felfogása uralta. Ezt némileg módosította, de alapvetően nem változtatta meg Faraday és Maxwell mágneses mező elmélete, egészen addig, amíg az éter létezésének posztulátumát fenntartották. A 19. század végéig a tudósok fenntartás nélkül hittek abban, hogy minden jelenség magyarázható a mechanika törvényeivel. Bár az utóbbi ötven évben ezeket a tudományos feltevéseket elvetették, ezek mégis jelentősen késleltették azokat a felfedezéseket, amelyek ezekből a feltevésekből kiindulva hozzáférhetetlenek voltak. Az elektron létezésére például már egy seregnyi bizonyíték állt rendelkezésre, mielőtt a tudósok végleg túljutottak azon a feltevésen, miszerint az anyag minden tulajdonsága a tömegmozgással magyarázható.

Mach filozófiáján alapul az a teljesen új megközelítés, amely Einstein relativitás-elmélete révén került be a tudományos gondolkodásba. Mach célul tűzte ki, hogy minden tautológiát száműzzön a tudományos állításokból. Einstein azzal a feltételezéssel élt, miszerint, ha ezt a módszert követve megváltoztatjuk a térről és időről alkotott fogalmunkat, lehetséges lesz kidolgozni egy olyan rendszert, amely számos létező anomáliát megszüntet, és talán új, igazolható következtetésekhez is vezethet. Ez az episztemológiai módszer, amely ma alapvetően meghatározza a világegyetemről alkotott elképzeléseinket.

A térről és időről kialakított új, ismeretelméletileg átvizsgált elképzeléseink szilárdságát jól illusztrálja az alábbi eset. 1925-ben D. C. Milner amerikai fizikus egy emberöltő elteltével először ismételte meg Michelson azon kísérleteit, amelyek eredetileg a relativitáselmélet alapját képezték. A legmodernebb eszközöket igénybe véve feljogosítva érezte magát arra, hogy felülvizsgálja nagy elődje meglehetősen régen tett megfigyeléseit. Az eredmények nem vágtak egybe Michelson eredményeivel, amit Milner egy tipikus fizikuskonferencián be is jelentett. De senki egy pillanatig sem gondolt arra, hogy emiatt elvessek a relativitáselméletet. Ehelyett – ahogyan ezt Sir Charles Darwin egyszer leírta – hazaküldték Milnert, hogy javítsa ki az eredményeit.

A tudományos hit azon szerepét, amellyel napi szinten szabályozza a tudósok aktuális publikációkkal kapcsolatos reagálásait, jól mutatják az alábbi példák, amelyek érdekes összehasonlításokat tesznek lehetővé. 1947-ben két mérvadó brit fizikus csaknem egyidejűleg jelentette meg írását, amelyeket a tudósvilág élesen ellentétes fogadtatásban részesített. Az egyik írás a *Proceedings of the Royal Society*-ben jelent meg 1947 júniusában, szerzője Lord Rayleigh, a Royal Society nagyra becsült tagja volt. Néhány egyszerű kísérlet alapján arra a következtetésre jutott, hogy a fémvezetővel ütköző hidrogénatom képes akár száz elektronvolt energiát átadni. Ha a megfigyelés helyessége bebizonyosodik, az óriási jelentőségű lett volna,

sőt, sokkal forradalmibb, mint Otto Hahn magfúzióval kapcsolatos, 1939-ben tett felfedezése. Mégis, amikor az írás megjelent, és kikértem többek ezzel kapcsolatos véleményét, válaszul csak megvonták a vállukat. Bár semmi hibát nem találtak a levezetésekben, senki sem hitte el az eredményeket, és még arra sem méltatták, hogy megismételjék. Egyszerűen nem vettek tudomást róla. Időközben Rayleigh meghalt, az ügyet pedig talán már el is felejtették.

1947 májusában – Lord Rayleigh írásával csaknem egy időben – tette közzé felfedezését P. M. S. Blackett professzor. Eszerint a bolygók mágnesessége és a forgatónyomaték között egyszerű összefüggés áll fenn a Földre, a Napra és egy olyan harmadik csillagra is alkalmazhatóan, amelynek adatai jelentősen szóródnak. A bejelentést, noha meglehetősen csekély jelentőségű volt Rayleigh felfedezéséhez képest, és nem is bírt nyilvánvaló tudományos értékkel, mégis jelentős eredményként értékelték. Fogadtatása pedig egészen rendkívüli volt. Az eredeti előadást a *Nature* teljes terjedelmében közölte, rögtön azután, hogy elhangzott a Royal Society-ben. A napilapok hosszú részleteket tettek közzé az írásból, benne a Blackett-féle képlet kézírásos eredetijének másolatával. Soha nem szentelték még nagyobb figyelmet tudományos felfedezésnek.

Meg vagyok győződve arról, hogy harminc évvel korábban éppen ellenkezőleg fogadták volna ezeket a bejelentéseket. Az általános relativitáselmélet felfedezése előtt a Blackett által feltételezett összefüggéseket egyszerűen félresöpörték volna, mint annyi más hozzá hasonló, különös, számszerű, véletlen egybeesést, ezzel szemben Lord Rayleigh megfigyeléseit a saját értékükön kezelték volna, lévén, hogy szigorúan véve nem mondtak ellent az atomok viselkedéséről szóló akkori elméleteknek.

A fenti példa jól illusztrálja, milyen fontos szerepe van a dolgok természetéről szóló aktuális meggyőződéseknek a tudomány fejlődési irányának meghatározásában. Könnyen kiderülhet, hogy a tudományos közvélemény az egyik, de lehet, hogy mindkét fent vázolt esetben téves ítéletet alkotott. Ennek ellenére nincs okunk arra, hogy elveszük az ilyen, bizalmon alapuló döntéseket, mivel ezek nélkül a tudomány egyáltalán nem tudna működni.

Ezt feltétlenül szem előtt kell tartanunk, amikor megítéljük a tudományos közvélemény súlyos tévedéseit egy-egy új felfedezés elhallgattatásánál. Ennek egyik emlékezetes példája a hipnotizálás története. Amit ma „hipnózisnak” tartunk, azt úgy tűnik, már kezdetektől fogva jól ismeri a nem tudós világ. Elképzelhető, hogy az átok ereje a primitív népek körében a hipnózisnak tulajdonítható. Szintén a hipnózisnak tudhatók be például az indiai fakírok gyakorlatai, és sok más mágikus dolog, valamint egyes, a keresztény valláshoz kapcsolódó csodatételek is ezzel magyarázhatók.

A tudományba vetett alapvető hitünk először a boszorkányságba és a csodákba vetett hittel való direkt szembenállásból szökkent szárba, így a hipnózist alátámasztó ősi tények nem kaphattak helyet az új tudományos világképben. Elvetették őket, akárcsak számtalan babonát, melyet a tudomány meghaladott. Amikor úgy

kétszáz évvel ezelőtt különböző tudósok újra a nyilvánosság elé tárták ezeket a tényeket, a tudomány egyszerűen nem vette tudomásul megfigyeléseiket. Aztán a 18. század vége felé egy bizonyos Friedrich Anton Mesmer nevezetű bécsi orvos nyilvános szereplésével ismét előkerült ez a téma. Mesmer hírnevét Európa-szerte a hipnózisban végzett orvoslása alapozta meg. Mesmer eljárását újra és újra megvizsgálták, de a tényeket vagy elvetették, vagy félremagyarázták. Mesmer végül megtört, elvesztette tudományos hitelét, őt magát mint csalót megbélyegezték. Egy generációval később a hipnózis egy másik úttörőjét, Elliotsont, a londoni egyetem professzorát az egyetemi tanács arra utasította, hogy hagyjon fel hipnózisos kísérleteivel. Erre Elliotson lemondott tanszéki állásáról. Ezzel megközelítőleg egy időben Esdaile, egy indiai sebészorvos, aki hazája kormányának szolgálatában állt, közel háromszáz betegén hajtott végre nagy műtéteket hipnózisos érzéstelenítésben, de az orvosi szaklapok egyetlen esetről írt beszámolóját sem voltak hajlandók közölni. Pácienseit, akik állítólag panasz nélkül viselték el a végtagamputálást, azzal vádolták, hogy összejátszottak vele. 1842-ben Angliában W. S. Ward egy mély transzállapotban lévő beteg combját amputálta, majd az esetről beszámolt a Royal Medical and Chirurgical Society-nek. Minden bizonyíték arra utalt, hogy az operáció alatt a beteg nem érzett fájdalmat. Ennek ellenére Ward állításait nem fogadták el. Marshall Hall, a reflex válaszok tanulmányozásának atyja, azt állította, hogy a beteg feltehetően csaló volt, a felolvasott írást pedig eltávolították a Társaság jegyzőkönyvéből. Nyolc évvel később Marshall Hall közölte a Társasággal, hogy a beteg bevallotta a csalást, de azt is mondta, hogy ennek az információnak a forrása közvetett és bizalmas. Mindazonáltal a beteg aláírt egy nyilatkozatot, miszerint az operáció során nem érzett fájdalmat.³

A konfliktus szenvedélyes és erőszakos volt. Braidet, egy manchesteri orvost, aki nem sokkal Esdaile előtt kezdte hipnózisos tevékenységét, már valamivel kisebb ellenségességgel fogadták. Braid ugyanis azzal kezdte, hogy támadta Mesmer követőit, és megpróbálta megmagyarázni a szuggesztió hatásmechanizmusát. De még Braid munkásságát is (aki végül mégiscsak igazolta a szuggesztió valóságát) elhallgatták, jelentőségét a halálát követően még húsz évig semmibe vették. Mesmer nyilvános ünneplésétől kezdve még közel száz év telt el addig, amíg Charcot francia sebész a párizsi Salpêtrière kórházban nyilvánosan bemutatta a hipnózist, így az teljes elfogadásban részesült a tudóstársadalom körében.

Azok ellen, akik olyan jelenséget fedeztek fel, amely érvénytelenítheti a tudomány nagy becsben tartott meggyőződéseit a tudósok éppen olyan elkeseredett és könyörtelen gyűlöletet éreztek, mint a kétszáz évvel azelőtti vallásüldözők. Tulajdonképpen a két dolog azonos jellegű volt.

³ A Ward-esetről szóló beszámolót E. G. Boring *History of Experimental Psychology* című, 1929-ben megjelent írása tartalmazza (120. o.). Erre a könyvre támaszkodtam a mesmerizmus történetének többi részénél is.

Hasonlatosan ahhoz, ahogy annak idején a tudomány figyelmen kívül hagyta a hipnotizálással kapcsolatos tényeket, ma az érzékszerveken túli érzékeléssel kapcsolatban figyelhető meg hasonló hozzáállás. Nem tisztem, hogy ebben a kérdésben igazságot tegyek, mivel magam sem vagyok teljesen biztos felőle. Csupán azt szerettem volna megvilágítani, mit értek tudományos meggyőződések alatt, amelyeknek elfogadása és alkalmazása alapvető jelentőségű a tudományos tevékenység folytatása során.

III.

Amikor elfogadjuk a tudományos felfedezéseket, ezt többnyire nem személyes hitnek tekintjük. Úgy gondoljuk, a tényeknek hódolunk be, amelyek természetüknél fogva kényszerítik ki jóváhagyásunkat, és ezek a tények olyan erővel bírnak, hogy minden racionális emberi lény hasonló mértékű jóváhagyását képesek kiváltani. Ez azért van így, mert a modern tudomány a mindennemű tekintély elleni lázadás eredményeként jött létre. Ehhez Descartes mutatta meg az utat az egyetemes kétely hirdetésével: *de omnibus dubitandum* („mindenben kételkednem kell”). A Royal Society-t az alábbi mottóval alapították: *Nullius in verba*, azaz nem fogadunk el semmilyen tekintélyt. Bacon kijelentette, hogy a tudománynak kizárólag empirikus módszereken kell alapulnia, nem pedig hipotéziseken. *Hypotheses non fingo*: „Semmi spekulációt!” – visszhangozta Newton. A tudomány hosszú évszázadokon keresztül támadott minden vallási hiten alapuló vélekedést, és művelői úgy gondolták, sőt, általánosságban még ma is úgy gondolják, hogy a tudomány csakis és kizárólag a konkrét tényekre kell, hogy hagyatkozzék.

Mindazonáltal könnyű belátni, hogy ez nem igaz, és erre David Hume már kétszáz évvel ezelőtt rámutatott. Az érvelés egyszerű matematikai terminusokkal, mindenfajta kétértelműség nélkül levezethető. Tegyük fel, hogy egy tudományos feltételezés bizonyítása egy sor, különböző időpontban végzett mérésen, vagy más mérhető paraméterek egybeesésén alapul. Vegyünk például két mérhető változót, v_1 -et és v_2 -t. Vajon el tudjuk-e dönteni, hogy ha v_1 értékeihez hozzárendeljük v_2 megfelelő értékeit, akkor ezzel meg tudjuk adni a $v_1=f(v_2)$ függvényt, és ha igen, akkor azt is, hogy az milyen lesz? Nyilvánvalóan nem. v_1 és v_2 bármely párosának értékei végtelen számú függvény relációban megadhatók, de ezek közül nem tudunk választani a rendelkezésre álló adatok alapján. A végtelen számú lehetséges függvény közül való választás, és ennek tudományos tételként való kezelése egyelőre minden alapot nélkülöz. Az ily módon rendelkezésre álló adatok éppúgy nem elégségesek ahhoz, hogy egyértelműen definiáljuk a $v_1=f(v_2)$ függvényt, mint ahogy egy háromszöget sem lehet meghatározni kizárólag két adata alapján.

Ezt a következtetést nem változtatja meg, csak bizonytalanná teszi a tudományos előrejelzés alkalmazásának bevezetése. Először is az előrejelzés nem a tudományos feltételezések sajátja. Kepler törvényei, illetve Darwin elmélete semmit sem jeleztek

előre. Mindenesetre a sikeres előrejelzés nem változtatja meg alapvetően a tudományos kijelentések státuszát. Csupán további megfigyeléseket, az előre jelzett megfigyeléseket teszi hozzá a korábbi méréseinkhez, de ez sem változtatja meg azt a tényt, hogy akármennyi mérést végezzük is, akkor sem tudjuk biztosan meghatározni a mért változók közti függvényt.

Talán olvasóim némelyike nem szívesen fogadná el állításomat, ezért szeretném egy további példával megvilágítani az eddigieket. Tegyük fel, hogy egy rulettjátékos száz egymást követő pörgetés alatt megfigyeli az egyes színek előfordulásának gyakoriságát. Ezt grafikonon ábrázolja, megrajzol egy függvényt, és ebből előrejelzéseket készít. Ezt a gyakorlatban is kipróbálja, és nyer. Majd ismét kipróbálja, és ismét nyer, sőt ez a harmadik alkalommal is így történik. Lehet-e ebből bármiféle általános következtetést levonni? Nem, ezt csak azt jelenti, hogy egyes rulettjátékosok nagyon szerencsések, azaz a fenti előrejelzések sikeressége csupán a véletlenek szerencsés egybeesésének tudható be.

Pár évvel ezelőtt a *Nature*c.⁴ folyóiratban megjelent egy táblázat, amely nagyon pontos adatokkal azt kívánta bebizonyítani, hogy az egyes állatok vemhességi napjainak száma – a nyúltól a szarvasmarháig – a π többszöröse. Mellékelem a táblázatot, hogy egyértelmű legyen, milyen meghökkenítő az egyezés. Ennek ellenére, biztos vagyok abban, hogy egy komoly tudóst sem ez, sem semmiféle más bizonyíték nem fog meggyőzni arról, hogy bármiféle összefüggés lenne a vemhesség időtartama és a π értéke között.⁵

Átlagos vemhességi időtartam és $n \cdot \pi$

n	$n \cdot \pi$	Átlagos vemhességi idő napokban	Vemhességek száma	Állat neve
10	31,416	31,41	64	angol nyúl
36	113,097	113,1 +- 0,12	203	disznó
48	150,796	150,8 +- 0,13	195	karakul juh
		150,8 +- 0,19	391	fekete erdei kecske
49	153,938	154	?	saanai kecske
92	289,026	288,9	428	simmenthali tehén

Akinek van asztrológus ismerőse, biztosan tud példát mondani arra, hogy egyes esetekben milyen megdöbbentően pontosan válnak be az előrejelzések. Ezzel a tudomány aligha kelhet versenyre. Ennek ellenére, a tudósok még a lehetőségét is elvetik annak, hogy fontolóra vegyék az asztrológiai előrejelzések vizsgálatát.

⁴ Ezt az álláspontot először a *Science, Faith and Society* c. művemben fejtettem ki (1946, 7. o.). [Polányi Mihály: *Tudomány és ember: három tanulmány*. Budapest: Argumentum, 1997, 5–103. – A szerk.]

⁵ *Nature*, 146. kötet (1940), 620. o.

Magában a tudományban is több példát fel tudnék hozni arra, amikor egy előrejelzés teljesen helytállóan bizonyult, de a későbbiekben bebizonyosodott róla, hogy hibás premisszákon alapult. Jó példa erre a nehézhidrogén felfedezése. Jelenleg nincs racionális kritérium arra vonatkozóan, hogyan lehet megkülönböztetni egy előrejelzés véletlenszerű beteljesülését a valódi konfirmációtól.

Egyesek meg vannak győződve arról, hogy a tudomány kizárólag a tapasztalaton alapuló adatokra épülhet. Ebből következően arra törekednek, hogy elkerüljék az effajta kritikai elemzést, mégpedig oly módon, hogy a tudomány igényeit egy jóval mérsékeltebb szintre csökkentik. Arra mutatnak rá, hogy a tudományos kijelentésekről nem állíthatjuk, hogy igazak, csak azt, hogy valószínűek. Ezért semmit sem jeleznek előre biztosan, csak valószínűen, továbbá, hogy ezek az állítások ideiglenesek, és nem tartanak igényt a véglegességre.

Mindez azonban merő mellébeszélés. Ha bárki azt állítja, hogy két szög segítségével meg tud szerkeszteni egy háromszöget, kijelentése egyformán értelmetlen, akár azt mondja, hogy ez a szerkesztés igaz, akár azt, hogy ez csak egy valószínűleg igaz szerkesztés, vagy akár azt, hogy ez csupán egy valószínű háromszög megszerkesztése. Egy elem kiválasztása mindazoknak az elemeknek a végtelen halmazából, amelyek elegendő tesznek az eredeti problémafelvetés feltételeinek, nem visz közelebb a megoldáshoz, bármilyen jól is végezzük el a válogatást. Ennek a gyakorlati értéke nulla. Akár a szerencsejáték szabályairól, akár asztrológiai előrejelzésekről, akár az állatok vemhessége és a π értéke közti összefüggésről van szó, a tudósok elutasítanak ezeket, függetlenül attól, hogy bizonyossággal állítjuk-e, vagy csak valószínűnek tartjuk őket, esetleg ideiglenes jellegűnek. Mindezt képtelenségnek tartanak.

A tudósok vállára nehezedő felelősség terhének csökkentésére tett másik kísérlet sem bizonyult sikeresebbnek. A tudomány, úgy mondják, nem azt állítja, hogy felfedezi az igazságot, csupán azt, hogy a megfigyelt adatokat leírja és összegzi. De ez esetben miért a tiltakozás az asztrológia vagy a vemhesség és a π értéke közti összefüggések megállapításai ellen? Nyilvánvalóan azért, mert ezeket nem tartják *igaz* vagy *racionális* leírásoknak. Mindez pedig visszavezet bennünket az eredeti kiindulópontához. Hiszen semmivel sem könnyebb kiválasztani egy lehetséges leírást a megfigyelési adatokról, és annak igazságát vagy racionalitását igazolni, mint kiválasztani bármely más összefüggést, akármit állításunk is az adatok közti kapcsolatról.

A kísérlet tehát arra irányult, hogy megkönnyítsék a tudomány megállapításainak igazolását, azt sugallva, hogy a tudomány kijelentései nem kell, hogy igazak legyenek, hacsak nem abban az értelemben, hogy egyszerűek. A tudósok azonban nem azért utasítják el az asztrológiát, a mágiát vagy a bibliai teremtéstörténetet, mert azok nem elég egyszerűek. Ennek semmi köze hozzá. Feltéve, ha az „egyszerű” szó jelentését nem ferdítjük „racionálissá”, és nem mossuk össze végül az „igaz”-zal.

Akármilyen útra lépünk, végül is szembe kell néznünk azzal a ténnyel, hogy a tudományos megállapítások érvényessége nem következik kényszerítő erővel azokból az evidenciákból, amelyekre a megállapítások utalnak. Akik hisznek a tudo-

mányban, el kell ismerniük, hogy véleményük bizonyítékaihoz olyan interpretációt fűznek, amiért bizonyos fokú felelősséget kell vállalniuk. Akár egészként fogadják el a tudományt, akár ha csak a tudomány egy kijelentését vallják magukénak, egy bizonyos fokig saját személyes meggyőződésükre támaszkodnak.

IV.

A pozitivisták esetenként elfogadják, hogy a tudományos interpretáció nem létezhet bizalmi elemek nélkül, de továbbra is ragaszkodnak ahhoz, hogy léteznek valamiféle biztos, alapvető tények, vagy olyan kétségbevonhatatlan elsődleges érzetek, amelyeket minden elmélet el kell, hogy fogadjon.

Ennek ellenére, meglehetősen nehéz olyan elsődleges érzeteket felfedezni, amelyek már a mi értelmezésünk előtt adottak lettek volna.⁶ Ha egy gyereknek többféle tárgyat mutatunk, közülük csak azokat fogja figyelemre méltatni, amelyekről korábban már volt némi tapasztalata. Amikor Charles Darwin Tűzföldre érkezett hajójával, a Beagle-lel, az ott lakók el voltak ragadtatva azoknak a kis csónakoknak a látványától, amelyek partjaiknál kikötöttek, de nem vették észre magát a vitorlás hajót, amely pont előttük vetett horgonyt.⁷ Szemgolyóink tele van apró homályos lebegő testekkel, amelyeket normál esetben észre sem veszünk, de azonnal riadalommal töltenek el, mihelyt bármilyen szembetegség felhívja rá a figyelmünket. Látóterünkben egy vakfolt található, amely megakadályozhatja, hogy egy tőlünk hatlábnyi távolságra* lévő ember fejét észrevegyük, de úgy tűnik ezt egészen a közelmúltig nem vették észre. Meglehetősen nehezen tudjuk elfogadni azt a tényt, hogy léteznek olyan érzetek, amelyeket nem veszünk észre. De abban a pillanatban, amint észreveszünk valamit, mondjuk a látásunkkal, akkor azt, *mint* valamit érzékeljük. Általában úgy érzékeljük, hogy bizonyos távolságra van, és hogy valaminek a részét képezi, vagy élesen elkülönül a többi tárgyhoz képest, amelyek a háttérét alkotják. Az érzékelés folyamatában benne foglalják a tárgy mérete illetve az, hogy nyugalomban, vagy mozgásban van-e. A tárgy érzékelt színe viszont nagymértékben a mi interpretációnktól függ. Napsütésben a szmokingot feketének látjuk, a havat alkonyatkor pedig fehérnek, annak ellenére, hogy a fehér hó kevesebb fényt ver vissza a szemünkbe, mint a fekete szmoking. Ezek a tények kevés teret engednek az érzeteknek, mint elsődlegesen adott adatoknak. Éppen arra világítanak rá, hogy már a megismerés legelső szintjein is interpretációinkra építünk.

Az érzékelésünk módszerében bizonyos fokú választási lehetőséggel rendelkezünk. Ha egy dolgot egy bizonyos fajta módon látunk, akkor azt egyidejűleg más-

⁶ „A tiszta érzékelés absztrakció” állítja William James a *The Principles of Psychology* c. munkájában (II. kötet, 3. o.). Ezt a nézetet azóta sikeresen fejlesztette tovább a Gestalt-pszichológia. A szervezett észlelést bemutató példáimat ennek az iskolának az írásából idézem.

⁷ William James: *The Principles of Psychology*, (1891) II. kötet, 110. o.

* Kb. 2 méter (1 angol láb = 30, 48 cm) [A szerk.]

fajta módon nem láthatjuk. Egy fehér háttér előtt álló fekete pontot láthatunk foltnak vagy láthatunk lyuknak, de szemünknek választani kell a kétféle látásmód között. Egy elhaladó vonatot érzékelhetünk állónak és magunkat mozgásban lévőnek, vagy éppen fordítva, de választanunk kell a kétféle érzékelés között. Érzékszerveink izgalmi állapota működésbe hozhatja figyelmünket is. Ha ez így van, akkor ez kikényszeríti az érzékelést is, és ennek során a benyomások elfogadásának egyik formája mellett kötelezzük el magunkat, más formákról pedig nem veszünk tudomást.

Ezeknek a megfigyeléseknek óriási a jelentőségük. Ha valaki elfogad egyfajta érzékelési módot, akkor egyúttal elveti annak a lehetőségét, hogy másféle módon is lássa a dolgokat. Ez a magyarázata annak, hogy a nyílt vitát, mint eszközt szándékosan alkalmazzák az igazság kiderítése során. A tárgyalóteremben például mind a védelem, mind a vád képviselőjének állást kell foglalnia egy adott kérdésben. Feltételezhető, hogy csak az ellenkező oldal melletti elkötelezettség révén találják meg azt, ami mindegyik oldal mellett szól. Ha viszont a bíró arra törekedne, hogy barátságos eszmecserét folytasson a két ellenérdekelt fél képviselőivel, és megpróbálná megegyezésre bírni őket, ez az igazságosság megcsúfolását jelentené.

Sokszor nem vesszük tudomásul, hogy az élettelen dolgok tanulmányozása során is többféle megközelítés lehetséges, amelyek kölcsönösen kizárják egymást. A természet törvényei nagyon gyakran konkrét előrejelzésekre adnak lehetőséget. Itt van például Boyle törvénye, ami azt mondja ki, hogy mivel a $p \cdot v = \text{konstans}$, így a gáz nyomásának változása együtt jár a térfogat változásával. Az, hogy egy-egy konkrét, vizsgált gáz esetében a fenti előrejelzés igaz-e vagy sem, megállapításra szorul, mindazonáltal az elméleti előrejelzés maga meghatározott marad. De vegyünk egy másik példát, egy olyan radioaktív atomét, amely hajlamos az elbomlásra, s amelynek ismerjük a valószínű élettartamát. Tegyük fel, hogy ez az időtartam egy óra. Könnyen magunk elé képzelhetünk egy olyan berendezést, amelynek segítségével nyomon követhetjük egy atom bomlását, és hogy kizárhassuk a zavaró mellékanyagokat, azt is elképzelhetjük, hogy az adott atom egyedüli a maga nemében a világegyetemben. Az atom valószínű élettartama előrejelezhet valamit a viselkedéséről, de olyan biztosan nem állíthatunk róla, mint amilyen a $p \cdot v = \text{konstans}$. Ha elfogadjuk azt az állítást, miszerint az atom valószínű élettartama egy óra, úgy egy elvárás mellett köteleztük el magunkat. De ha ez nem következik be, és az atom öt másodperc múlva elbomlik, vagy ellenkezőleg, egy hétig kell erre várnunk, akkor is csak azt mondhatjuk, hogy a kapott eredmény meglepő. Mi csupán egy esemény bekövetkezésének a valószínűségét állítottuk, és nem zártuk ki annak lehetőségét, hogy egy kevéssé valószínű eset következzen be.

Mindkét fent leírt elvárás alkalmazható ugyanarra a szituációra, de kölcsönösen kizárják egymást. Mondhatjuk, hogy annak a valószínűsége, hogy két kockával két hatost dobunk, 1:36. Ha viszont pontosan ismernénk a dobás pillanatában érvényesülő mechanikai feltételeket, akkor ezek alapján előre láthatnánk a dobás eredményét, a véletlenség eltűnne; sőt, a véletlen fogalma is elképzelhetetlen volna

egy olyan rendszerben, amelyet ilyen részletesen ismerünk. Így egy részletesebb tudás teljesen lerombolná azt a sémát, amelyet csak egy ilyen tudást kizáró nézőpontból lehet szemügyre venni.

Hasonló a helyzet, ha meg akarunk ismerni egy gépet, amelynek minden részletre kiterjedő megfigyelése teljesen irreleváns, és ezért félrevezető. Egy olyan tárgy, mint egy gép megismerésénél kizárólag működési *elvének* ismerete számít. Egy ilyen elv ismerete, amit például egy szabadalom ír le, a gép fizikai tulajdonságait nagyrészt meghatározatlanul hagyja. Például az emelő működési elve annyiféle különböző formában alkalmazható, hogy aligha találunk olyan fizikai jellemzőt, amely mindegyikre igaz lenne. Ez az elv csupán egy logikai kategóriát jelenít meg, amely rögtön veszélybe kerül, ha részletes leírását adjuk a tárgynak, amelyre vonatkozik.

Vannak aztán olyan élettelen tárgyak, amelyek jelként funkcionálnak: például nyomok a papíron, amelyek egy „a” betűt formálnak. Ezeket a nyomokat jelnek tekintjük, *olvassuk*, de nem *figyeljük meg*. Egy jel tárgyként való megfigyelése lerombolja jelként való jelentőségét. Ha hússzor egymás után elismételjük az „utazás” szót, teljesen tisztában leszünk nyelvünk mozgásával és a kiejtés során keletkező hangokkal, de ezáltal elmosódik az „utazás” szó jelentése.

Martin Buber és J. H. Oldham mutattak rá arra az alapvető különbségre, ahogy egy embert, személynek, vagy tárgynak tekintünk. Az első esetben a személlyel *találkozunk*, a másodikban viszont mint személyről egyáltalán nem veszünk tudomást. A szeretet a kapcsolatba kerülés egyik módja. Ugyanazt a személyt szeretethetjük, mint gyereket, mint férfit vagy nőt, szerethetjük őt idős korban, sőt még a halála után is. Ha arra törekszünk, hogy egy személyhez fűződő viszonyunkat fizikai tulajdonságai vagy viselkedésének megfigyelése alapján rögzítsük, az elkerülhetetlenül veszélyeztetni fogja a vele való kapcsolatot. Ha egy embert kizárólag fizikai tulajdonságai alapján ítélünk meg, úgy lehet, hogy megkívánjuk, de valójában megszeretni nem fogjuk. Személyét ily módon leromboltuk.

Ugyanannak a helyzetnek a két legfontosabb, egymást kölcsönösen kizáró megközelítése az emberi viszonyok különféle interpretációi alapján alakul ki, az okok és az indokok segítségével. Megkísérelhetjük az emberi cselekedeteket pusztán természetes okaik segítségével leírni. Mint az előzőekben már utaltam rá, ez a pozitivizmus programja. Ha ezt valósítjuk meg, és az emberi cselekvéseket, beleértve meggyőződésük kifejezésre juttatását, úgy tekintjük, mint egy stimulus sorozatra adott válasz sorozatot, akkor eltörölünk minden olyan alapot, amelyeken ezeket a cselekvéseket vagy meggyőződéseket igazolni vagy vitatni lehet. Írásomat például interpretálhatjuk a megírását kiváltó *okok* alapján, vagy feltehető a kérdés, milyen *indokaim* vannak arra, amit állítok. A két megközelítés – az okok és az indokok alapján történő megközelítés – azonban kölcsönösen kizárja egymást.

V.

A pozitívizmus arra készítetett minket, hogy emberi vélekedéseket önkényes személyes megnyilatkozásoknak tekintsük, amiktől meg kell szabadulnunk, amennyiben valódi tudományos elfogulatlanságra (detachment) törekszünk; de a hit hitelét helyre kell állítanunk, ha a hit a továbbiakban tudományos meggyőződésünk elismert részét képezi.

A tudományos meggyőződés nem személyes ügy. Még az esetben sem, ha csak egyetlen ember vallja ezt magáénak, mint például Kolumbusz, aki hitt abban, hogy nyugat felé hajózva elérhető India. A személyes hit ettől még nem válik olyan egyéni preferenciává, mint például az, hogy szeretem a feleségemet és a gyerekeimet. A tudósoknak a dolgok természetére vonatkozó tudományos meggyőződése univerzális igényű, és ezért normatív jelleggel bír. Ezért a tudományt úgy írnám le, mint normatív hitet, amelyben én magam is osztozom. Ugyanígy normatív hit az asztrológia is, amelyet elutasítok, de az asztrológusok elfogadnak.

Vizsgáljuk meg azt az állítást, miszerint a hit mindig önkényes, ezt megpróbálom valamelyest kiterjeszteni általánosságban minden hitre. Bárki, aki elfogad egy hitet, egyúttal elkötelezettséget (commitment) is vállal. Az elkötelezettség általában nemcsak az emberekre jellemző, akik hisznek valamiben, hanem gyakorlatilag minden élőlényre, de elsősorban a célszerűen (purposive, goal-seeking) cselekvő állatokra. A hullámzó mozgást végző amőba minden irányban kinyújtja állárait, egészen addig, amíg közepén, a sejtmagja körül a protoplazma el nem fogy. Amint az egyik álláb szilárd talajt ér, az amőba a többi lábát behúzza, és az egész protoplazma massa továbbúszik egy újabb „kikötő” felé. Így néz ki az amőboid mozgás. Egy olyan jelenség prototípusa ez, amely millió változatban fordul elő az állatvilágban. Az állatok végtagjainak egyidejű és időben egymást követő mozgásai összhangban vannak. Ennek a fajta sorozatos koordinációnak az a jellemzője, hogy egy sorozat bármely része önmagában nem értelmezhető, de a többivel összefüggésben mind értelmet nyer. Mindez egy olyan stratégia része, amelynek eredményeképpen, okkal feltételezhetjük, hogy az állat kielégíti szükségletét, például élelemhez jut, vagy megmenekül a veszélytől. Minél bonyolultabb úton jutunk el célunkhoz, annál több bölcsességet igényel a célhoz vezető utak összehangolása, és annál inkább célszerű cselekvésnek fogjuk mindezt értékelni.

Ha azt állítjuk, hogy egy cselekvés célszerű, ez egyúttal azt is jelentheti, hogy kudarcba fúlhat. Ha feltételezzük, hogy az állatok célja az, hogy mindaddig életben maradjanak, amíg utódokat nem hoznak a világra, akkor a célszerű cselekedetek nagy része kudarcra van ítélve, lévén, hogy az állatok egyes nemzedékeinek csak nagyon kis része éri el azt a kort, hogy utódokat nemezzon. Mindenesetre egy ilyen cselekvést végző állat soha nem lehet biztos abban, hogy erőfeszítései eredménnyel járnak. Arra sincs semmiféle biztosíték, hogy egy alternatív cselekedet nem kecsgetett volna nagyobb sikerrel. Ezért minden célszerű cselekedetben a résztvevőnek

bizonyos fajta kockázatot kell vállalnia. A viselkedés ilyen formái visszavonhatatlan és bizonytalan elkötelezettségek sorozatából állnak.

Ezekről az elkötelezettségekről elmondható, hogy bizonyos fajta hitet fejeznek ki, mivel a célirányos cselekvés nem létezhet a sikerbe vetett hit nélkül. Nyilvánvalóan senkiről sem állítható, hogy igazán hisz valamiben, amíg nem kész arra, hogy elkötelezze magát hite szilárdsága mellett. Ebből következik, hogy egy hit elfogadása egy olyan elköteleződés, amire az ember képes, és ez igen hasonló ahhoz az elköteleződéshez, amely általánosságban és elkerülhetetlenül megjelenik azoknál az állatoknál, amelyek célszerű cselekedetet hajtanak végre.

Térjünk vissza most a tudományos meggyőződésekhöz. Ahhoz, hogy egy tudós kijelentését igaznak vagy hamisnak tartsuk, többnyire nem szükséges kifejezetten az alapvető tudományos meggyőződéseinkre hivatkoznunk. Nyugodtan támaszkodhatunk rájuk, és biztosra vehetjük őket, mint ítéletünk nem tudatos alapjait. De ha alapvető kérdések eldöntéséről van szó (pl. hipnózis, telepátia), hiteink a vita során egyértelműen megmutatkoznak, és megfelelőbbnek találjuk azt mondani például, hogy „Nem tudom elhinni, hogy ez igaz lenne”. Egy ilyen hit lehet igaz, és lehet hamis is, de maga az állítás egyik kategóriába sem tartozik. Egy hit állításáról csak azt mondhatjuk, hogy vagy őszinte, vagy *nem őszinte*. Az őszinte hit az, amely iránt elkötelezték vagyunk, ezért egy bizalmi elkötelezettség definíciójánál fogva őszinte. Elkötelezettségünk bizonyulhat *elhamarkodottnak* is. De a hitnek olyan a természete, hogy elfogadása pillanatában még nem igazolható egyértelműen, mivel minden elkötelezettség jellemzője, hogy akkor, amikor felvállaljuk a kimenetele még bizonytalan.

Ezért az egyetlen mód, amelynek alapján jogosan kritizálhatjuk egy hit őszinteségét, vagy bármely más elkötelezettség elfogadását, az, hogy nem vettük kellőképpen figyelembe a hit vagy az elköteleződés lehetséges elhamarkodottságát. Azt sem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy amikor csak azért odázzuk el az állásfoglalást, hogy újragondoljuk a kérdést, ekkor is ugyanúgy elköteleződünk. A legveszélyesebb és egyben legfelelőtlenebb dolog, amit tehetünk, ha állandóan hezitálunk annak érdekében, hogy ítéletünk felől egész biztosak legyünk. Amikor tehát egy hitet őszintén és felelősségteljesen vállalunk – úgy, hogy egyúttal tudatában vagyunk a tévedés lehetőségének – ez esetben egy olyan állítást kapunk, amit semmilyen alapon sem kritizálhatunk. Ez a létezés egy olyan formája, amelynek igazolása értelmesen nem kérdőjelezhető meg.

Ezt a szituációt természetesen felülvizsgálhatjuk, és jelenlegi hitünket akár a következő pillanatban felmerülő reflexió is elutasíthatja vagy felülírhatja, de ez a reflexió annak eredményével együtt már egy másik, végső elkötelezettséget jelent, amely még nem képezheti reflexió vagy kritika tárgyát. Az elkötelezettségnek kell, hogy legyen időtartama. Minden olyan irányú törekvés, hogy elkötelezettségünket egyidejűleg reflexióval társítsuk, logikai önellentmondás, és amennyiben ehhez tartósan ragaszkodunk, úgy az személyiségünk dezintegrálódását vonja maga után. Ha nem tudjuk elengedni magunkat, és kényszerítve érezzük, hogy mindent meg-

figyeljünk, amit teszünk, akkor Sartre kifejezésével élve, testetlenné válunk. Aki nem tud megszabadulni attól az érzéstől, hogy ő „szerepet játszik”, az képtelen arra, hogy bármilyen meggyőződése legyen. A végeredmény nem az elfogulatlanság egy magasabb foka lesz, hanem tehetetlen nihilizmus.

A szó szoros értelmében vett elfogulatlanság csak a teljes gyengeelméjűség olyan fokán valósítható meg, amely jóval alulmúlja még az állati létezés szintjét is.⁸ Minden ennél magasabb szintű tudatállapotban elkerülhetetlenül (és rendszerint) olyan megközelítés mellett kötelezzük el magunkat, amely más megközelítéseket kizár. A pozitívizmus felfogása szerinti leíró tudományos megközelítés nem alkalmas még azoknak az élettelen rendszereknek a kezelésére sem, ahol lehetőségeket kell felmérnünk, gépek működését kell megértenünk, vagy jeleket kell értelmeznünk. Amikor pedig ezt a fajta megközelítést élőlényekre (állatokra vagy emberekre) és cselekedeteikre alkalmazzuk, akkor ez megsemmisíti személy, illetve racionális lény voltukat. Ez a megközelítés messze nem reprezentálja a teljes elfogulatlanság állapotát, hanem valójában egy sor, sajátságos és végső soron rendkívül ésszerűtlen előfeltevések iránti elkötelezettséget jelent, amely iránt vélhetően senki sem kötelezné el magát, ha nem vélné úgy, hogy ez a világ egyetlen teljesen elfogulatlan, objektív felfogása.

Az elfogulatlanság a szó általános és igazi értelmében mindig valami olyan sajátságos megközelítés iránti elkötelezettséget jelent, amelyet az alkalomnak megfelelőnek tartunk, és egyben olyan más nézőpontoktól való elhatárolódást is jelent, amelyek jelenleg nem elfogadhatók. A lehetséges alternatív megközelítések közti egyensúly fenntartása jelenti a végső, legalapvetőbb elkötelezettségünket.

VI.

Vélekedéseinkre többnyire tanulmányaink kezdetén teszünk szert. A későbbiek során néhányhoz szakmai képzésünk, illetve olyan különböző nevelő hatású élmények révén jutunk hozzá, amelyek a sajtóból, a szórakoztató irodalomból és számtalan egyéb forrásból szivárognak be gondolkodásunkba. Ezek a vélekedések megszire mutató rendszereket alkotnak, és bár közvetlenül csak egy részük hat ránk, közvetett módon mégis az egész rendszer iránt elkötelezettek vagyunk.

A társadalomban a vélekedések átörökítése többnyire nem szabályok, hanem példák alapján történik. Vegyük például a tudományt. Nem létezik olyan tankönyv, amely megpróbálná megtanítani, hogyan kell felfedezéseket tenni, vagy hogy milyen bizonyítékokat kell a tudományos életben a felfedezés kritériumaként elfogadni.

⁸ Itt az agyműtétet követő demenciában szenvedő kutyákra (Goltz), a megnyúzott patkányokra (Lashley: *Brain Mechanism of Intelligence*, 138. o.), valamint az alacsonyabb rendű élőlények, pl. *planáriák* egyszerű reflextevékenységére gondolok (Kepner: *Animals Looking into Future*, (1925), 176. o.). Ezekben az esetekben célkitűzés nélküli inkoherens viselkedést tapasztalunk.

A kutatás egész gyakorlata és igazolása példák alapján történik, ennek mércéit a tudományos közösség folyamatos vitái határozzák meg. Aki tapasztalta már, mennyire megbízhatatlanok azok a tudományos eredmények, amelyek olyan országokból származnak, ahol a hagyomány nem rögzítette szilárdan a tudomány mércéit, illetve megtapasztalta azt is, milyen nehéz ilyen *miliőben* jó tudományos munkát végezni, az nyilvánvalóan nem fogja figyelmen kívül hagyni azoknak a premisszáknak a közös vonásait, amelyeken a modern tudomány alapszik.⁹

Természetesen a tudósok soha nem értenek egyet *minden* kérdésben. Időnként még a dolgok általános természetét, illetve a tudomány alapvető módszereit illetően is (pl. hipnózis, telepátia, stb.) lehetnek összeütközések. Ennek ellenére az elmúlt háromszáz évben, a tudományos vélekedésekben kialakult konszenzust nem érte semmiféle komoly fenyegetés, egészen addig, amíg a Szovjetunió nem tett kísérletet arra, hogy kiváljon a nemzetközi tudományos közösségből, és egyúttal egy új közösséget hozzon létre, amely a meglévőtől alapvetően eltérő hiteken nyugszik. Egészen addig a világ különböző részein élő tudósok és a tudósok egymás után következő nemzedékei között az alapvető meggyőződéseket illetően mindig megvolt az elégséges konszenzus ahhoz, hogy a vitás kérdéseket rendezni lehessen.

A tudományos közösséget az azonos alapvető tudományos meggyőzések együttes elfogadása, és a vitás kérdések békés megoldása tartja össze. Azt is mondhatjuk, hogy ezek a tudományos közösség alkotmányát jelentik, és egyúttal megtestesítik annak alapvető, szuverén, általános akaratát. A tudomány szabadsága abban áll, hogy felkutathatja ezeket a meggyőződéseket, és ezek irányítása alatt fenntarthatja a tudományos közösség standardjait. Ehhez bizonyos fokú öngazgatás szükséges, amely biztosítja az intézményi kereteket ahhoz, hogy a vezető tudósok független pozíciókat foglalhassanak el, a vezető posztokra pályázó jelölteket pedig a tudósok véleménye alapján választják ki. Ez jellemzi a tudomány autonómiáját nyugaton, ami egyenes következménye azoknak az alapvető céloknak és meggyőzéseknek, amelyek mellett a tudóstársadalom elkötelezte magát.

A tudomány marxista felfogása eltér a nyugatiétól. Ennek gyakorlati megvalósulása Oroszországban komoly változásokat eredményezett a tudomány helyzetében, és ezzel több ponton is rést ütött a keleti és a nyugati tudományos közvéleményben. Ennek legsúlyosabb következménye az volt, amikor a Szovjet Tudományos Akadémia 1948. augusztus 26-i ülésén hivatalosan, elsöprő többséggel elvetette Mendel törvényeit, és a biológia ezekre épülő felfogását.

Nagy-Britanniában komoly volt a felháborodás egyrészt a Szovjet Tudományos Akadémia döntése, de sokkal inkább az ellen a nyomás ellen, amelyet a szovjet kormány gyakorolt az Akadémiára a határozat elfogadtatása érdekében. Bár jómagam is egyetérték a tiltakozással, de szeretném, ha világosabban meghatároznánk a tiltakozás elméleti alapját. Ha csak úgy általában a szabadság nevében tiltakozunk,

⁹ Ezt a kérdést részletesen a későbbiekben fejtem ki. (87. o.)

elégge zavarba ejtő a tény, hogy mindeddig a Mendellel szemben állók, valamint Micsurin és Liszenko követői voltak azok, akiknek publikációit kizárták a legfontosabb szovjet tudományos szakfolyóiratokból, és nézeteik nem kaptak helyet a szovjet egyetemi tananyagokban, ahogy nyugaton természetesen továbbra sem. A marxistáknak teljes mértékben igazuk van abban, hogy mindig vannak olyan bizonyos általános kérdéseket illető elfogadott vélemények, amelyeket a tudományos közvélemény erőltet rá a szaklapokra, a tankönyvekre és az egyetemi tantervekre, s amelyektől a tudományos posztra pályázók csak jövőbeni pályafutásuk kockázatásával térhetnek el. Abban is egyetérttek velük, hogy az így kikényszerített vélemények esetenként hamisnak bizonyultak, és a másként gondolkozóknak később igazat adtak.

El kell fogadunk, hogy nyugaton a tudomány alapvetően ortodox, legalábbis az alapvető hiteit illetően. Az illetékes hatóságok évente milliókat költenek a tudomány művelésére és elterjesztésére, de egy fillért sem adnának az asztrológia vagy a boszorkányság előmozdítására. Más szóval civilizáciánk mélyen elkötelezett egyes hitek iránt, amelyek a dolgok természetét illetik; olyan hitek iránt, amelyek különböznek például a korai egyiptomi vagy az azték civilizáció által vallott hitektől. Ezeknek a sajtóságos hiteknek a műveléséért – és csakis ezekért – nyugaton az emberek egy csoportja bizonyos fokú függetlenséget élvez, és hivatalos támogatásban részesül.

Ezt nevezik a tudomány szabadságának (academic freedom). Helyettesíthetjük a tudományt valami mással, amiben nem hiszünk, és abban a percben felhagyunk azzal, hogy tiltakozunk a politikai beavatkozás ellen. Tétélezzük fel például, hogy Liszenko és követői 30 évet kapnának arra, hogy a Szovjetunió összes egyetemén a dialektikus materializmus szellemében alakítsák át a biológiát, a fizikát és a kémiát, és eközben valami csoda folytán a szovjet kormány szakítana a marxizmus-sal. Ez esetben nyilvánvalóan nem védelmeznénk az akkor tudományos pozíciókat betöltők szabadságát a Liszenko-ellenesek olyan intézkedéseivel szemben, mint amilyeneket ma Liszenko tesz, hanem ekkor a tudomány általunk vallott koncepciójának helyreállítása mellett állnánk ki. Egy szabad társadalomban bizonyos fajta szabadságot még a legfurcsább elképzelések is élvezhetnek, de a tudomány szabadságán nem ezt értjük.

Ha valaki vitába száll egy marxistával a tudomány szabadságáról, annak szembe kell néznie ezzel a dilemmával. Sok igazság van abban a marxista megfogalmazásban, hogy a szabadság követelése nem más, mint keresni saját igaznak tartott hiteink érvényre juttatását. Ezzel egyetlen érvet szegezhetünk szembe, miszerint alapvető hiteink nem csupán hitek, amikhez ragaszkodunk, hanem igaz vélekedések, amelyeket készek vagyunk fenntartani. És ez az igaz látásmód más hamis látomásoknál történetesen nagyobb teret enged a szabadságnak is, de az első az, hogy meg vagyunk győződve meggyőződéseink igaz voltáról.

Általában, pozitivista alapokon állva ma nem védhetjük meg a tudomány szabadságát, mivel ez egyúttal a társadalom pozitivista szemléletű irányítását is

magában foglalja. Ennek a programnak a teljes megvalósulása a szabad társadalom lerombolását és totalitarizmust vonna maga után.

Az ember és az emberi viszonyok teljes oksági értelmezése lerombolja mindazt a racionális alapot, amelyre meggyőződéseink épülnek, s amelyek alapján cselekszünk. Úgy láttatja az emberi viszonyokat, mint amelyet a félelem korlátozta vágyak alkotnak. Ha meg akarjuk érteni a történelem, és ezzel együtt a politika, a jog, a tudomány, a zene stb. történéseit, csak azt kell megmagyaráznunk, hogy egy adott pillanatban egyik csoport hatalomvágya miért kerekedett felül a másikén. Erre számos magyarázat létezik. Marx és Engels például mindezt az osztályharcra vezette vissza. Álláspontjuk szerint az az osztály lesz az uralkodó osztály, amelyik megszerezve a termelő eszközök feletti irányítást, azokat a lehető legjobban tudja hasznosítani a jólét megteremtése érdekében. A felemelkedő osztály győzelme szükségszerű, bár ez csak erőszakos úton mehet végbe, mivel egyetlen uralkodó osztály sem egyezik bele saját megsemmisítésébe. Ez az elmélet tudományos felvetésként fogalmazódott meg, mint a társadalmat irányító „mozgástörvények” felfedezése. Ilyenfajta eszme valóban szükségszerűen következik abból, ha a pozitivistá gondolkodás elveit következetesen alkalmazzuk az emberi viszonyokra.

A pozitívizmus társadalomfelfogása szerint minden politikai, jogi, művészeti vagy az emberi gondolkodás bármely más területén alkotott ítélet – ideértve magát a tudományt is – csak abban az értelemben tekinthető érvényesnek, hogy ez egy bizonyos hatalom érdekeit szolgálja. A marxizmus szerint ez a felemelkedő osztály hatalmát jelenti, jelen esetben kifejezetten a felemelkedő osztály élcsapatának hatalmát, amely ma a szovjet kormányban testesül meg. Jelenleg ez Oroszország tudományfelfogása. Itt a pozitívizmus, amely azt tűzte ki célul, hogy megvalósítsa a tudomány uralmát az emberi gondolkodás felett, magának a tudománynak a megdöntésében csúcsonyult ki.

A szabad társadalom – amelynek a szabad tudományos közösség természetszerűen részét képezi – csak akkor védhető meg, ha erőteljesen kihangsúlyozzuk azokat a jellemző hiteket, amelyeket e társadalomban egyöntetűen vallunk, és amelyeket igazaknak tartunk. A szabad társadalom alapvető hite – vagy inkább alapigazsága – az, hogy az ember ésszerű és fogékony a lelkiismerete követelményeire. Ésszerűsége az objektivitás hétköznapi gyakorlatát értem, ami a tények megállapításában nyilvánul meg, illetve a méltányosságban, amellyel ítéletet mondunk az egyedi esetekben. A szabad társadalom polgárai hisznek abban, hogy ezeknek a módszereknek segítségével mindenki megelégedésére képesek lesznek együttesen feloldani mind a jelenlegi, mind a jövőben esetlegesen felmerülő nézeteltéréseket. Kimeríthetetlen lehetőségeket látnak a társadalmi intézmények megfelelőbb szabályozásához, és készek ezt békés módon, megegyezés útján elérni.

Ahogy a tudományos közösség szűkebb környezetben megszervezi, szabályozza és megvédi a tagjai által fenntartott bizonyos vélekedéseket úgy a szabad társadalmat, mint egészet ez a gyakorlat tartja fenn, bizonyos szélesebb körű, de jól megkülönböztethető vélekedések által és ezek számára. Az eszményi szabad társadalom

elsősorban *jó* társadalom, olyan emberek közössége, akik tisztelik az igazságot, igazságosságra vágnak, és szeretik embertársaikat.¹⁰ Mivel ezek a törekvések összhangban vannak azzal, amit lelkiismeretünk diktál, intézményeink pedig támogatnak minket ebbéli törekvéseinkben, ezért úgy tekintünk rájuk, mint szabadságunk biztosítékaira. Félrevezető lenne az ily módon megalkotott társadalomra, lelkiismeretünk működésének eszközére úgy tekinteni, mintha azt a saját individuális énünk kedvéért hozták volna létre. Valójában ez a társadalom védi meg lelkiismeretünket saját kapzsiságunktól és ambícióinktól, mint ahogy megvéd attól is, hogy mások megrontsanak minket. Morális értelemben az ember azzal él, amit feláldoz lelkiismerete kedvéért, ezért a szabad társadalom polgárai, akik közül soknak az erkölcsi ítéletei a személyes kapcsolatai révén fogalmazódnak meg, nagymértékben függenek a társadalomtól morális egzisztenciájukat illetően. Társadalmi felelősségük lehetőséget biztosít számukra a morális életre, amelytől a nem szabad társadalomban élők meg vannak fosztva. Ez a magyarázata annak, hogy a szabad társadalom önmagában vett végcél, és ezért joggal tart igényt állampolgárai részvételére intézményei fenntartásában és védelmezésében.

A bizalmi elvre épülő tudomány elvének elfogadása egybevágnak a szabad társadalomról alkotott, szintén bizalomra épülő felfogásunkkal. Tudományos meggyőződéseink részét képezik a szabad társadalom tagjai által elfogadott és gyakorolt meggyőződéseknek. Ez a mi valódi védekezésünk a marxizmussal szemben. De azt is tudomásul kell vennünk, hogy ez olyan szerepet tulajdonít a tudásnak a társadalmon belül, amely sok tekintetben azonos azzal, amit a marxizmus vall ezzel kapcsolatban. Azt vonja maga után, hogy a szabad társadalom sem mentes az olyan ortodoxiától, mellyel elutasít egyes, ma széles körben elfogadott nézeteket. Az ember és az emberi viszonyok bármely ábrázolását, amely következetesen végiggondolva lerombolná a szabad társadalmat alkotó meggyőződéseinket, ez a fajta ortodoxia törvényszerűen tagadja. Ez az ortodoxia elutasítja a behaviorizmust, amely tagadja annak a morális szférának a létjogosultságát, amely miatt a szabad társadalom létezik, és elutasítja a pszichológiát is, minthogy ez diszkreditálja, s pusztán másodlagos racionalizációként kezeli mindazokat a célokat, amelyeket a szabad társadalom a fő mozgatórugóinak tart.

A szabad társadalom megszűnne létezni, ha tagjai valaha is megengednék, hogy egyes alapvető konfliktusaikat nyers erőszak útján rendezzék. Ez felfogatná a

¹⁰ Lábjegyzet beszúrva 1949 decemberében: Churchill gyakran emlegette, hogy az angolok közti szeretet szabadságuk biztosítéka. Jól példázza ezt legutóbbi parlamenti felszólalása, amelyben Mr. Attlee születésnapra köszöntőjére válaszolt. Ez, mint mondta, még jobban megmutatta, „mennyivel többet jelentenek számunkra azok az érzelmek, amelyek képesek egyesíteni minket, semmint azok a fontos kérdések, amelyek oly sokszor képezik vita tárgyát a Parlamentben, és azon kívül is.” Hasonlítsuk ezt össze azzal a bizonytalan helyzettel, amely ma a szabad intézményeket jellemzi Németországban: a politikailag szemben álló felek között a baráti érzelmek hiánya figyelhető meg. Jó példa erre a közelmúltból, amikor az ellenzék vezére azzal vádolta meg a német kancellárt, hogy a szövetségesek érdekeit szolgálja.

szabad társadalmat, és a társadalom iránti hűtlenséget eredményezne. A szabad társadalom polgárainak soha nem szabad elfogadniuk, hogy a tapasztalat megcáfolhatja azt, hogy a történelemben morális erők hatnak, ugyanígy egy tudós sem fogadhatja el, hogy a tapasztalat megcáfolhatja a dolgok természetére vonatkozó tudományos felfogásukat. Ellenkezőleg, ragaszkodniuk kell ahhoz, hogy folyamatosan kutassák az igazság megnyilvánulását a történelemben, s minden kiegyezésben és megbékélésben az emberi bizalom szülte bizalom gyümölcseire kell rámutatniuk.

A tudomány vagy tudományosság nem vállalkozhat többre, mint azoknak a vélekedéseinknek a megerősítésére, amelyekben hiszünk. Ezek a hitek éppen természetünkénél fogva normatívák, univerzális érvényességet követelnek, de ugyanakkor felelős hiteknek is kell lenniük, amelyeket az evidenciák alapos megfontolása után fogadunk el, és egyúttal tudatában vagyunk annak, hogy minden hitünk téves lehet. Ezek végső elkötelezettségeinkké váltak, amelyeket személyes ítéletünk hagyott jóvá. Minden további bírálatot egy ponton le kell zárunk azzal, hogy „Mert én így hiszem”.

Olyan korban élünk, amely nagyfokú újraigazításokat (readjustment)^{13*} kíván. Ezek közül az egyik az, hogy újra meg kell tanulnunk vállalni hiteinket, mégpedig a saját hiteinket. Ez hatalmas feladat, mivel századokon át arra tanítottak minket, hogy csak azt a maradékot tartsuk fenn hitként, amit semmiféle kétely nem tud megingatni. Ma már nincs semmiféle maradék, ezért módszeresen ismét szert kell tennünk arra a képességünkre, hogy nyitott szemmel higgyünk.

* 'újraalkalmazkodás'-ként is fordítható – A szerk.

A TUDOMÁNY SZABADSÁGÁNAK ALAPELVEI¹

I.

Akik értékelik a szabadságot, azok számára a szabadság alapelveinek vizsgálata nagy gyakorlati jelentőséggel bír. Ha tisztázzuk ezeket az alapokat, bízhatunk abban, hogy egyúttal megbízhatóbbá is tettük őket. A szabadság természetével és magyarázatával kapcsolatos kérdések felvetésével lehetőséget biztosítunk arra, hogy megszüntessük azokat a kétértelműségeket, amelyek különösen napjainkban a szabadsággal kapcsolatos félreértésekre, vagy ami még rosszabb, annak elferdítésére, és diszkreditálására adtak okot.

A szabadság jelentése nem egyértelmű, mivel többféle módon lehet szabadnak lenni. Az egyik a külső korlátoktól való megszabadulás. Ennek a szabadságnak az ésszerű határát az a feltétel jelenti, hogy nem korlátozza más emberek jogát ugyan ezen szabadságra. Például választhatok aközött, hogy aludni megyek vagy hallgatom a rádiót, mindaddig, amíg rádióhallgatásom nem akadályozza a szomszédomat abban, hogy ő is válasszon e két lehetőség között. Ez az a megközelítés, amelyet a nagy utilitárius gondolkodók hagytak ránk. E szerint a jó társadalom alapvető célja az, hogy a lehető legtöbb embernek a lehető legnagyobb boldogságot biztosítsa, és a szabadság e cél elérésének egyik feltétele. A szabadságnak ez az individualista vagy önérvényesítő értelmezése sajnálatos módon felhasználható arra, hogy mindenfajta nemkívánatos viselkedést igazoljunk vele. A történelem során ezt az értelmezést több ízben használták arra a célra, hogy a kizsákmányolás legrosszabb formáit – többek közt a rabszolgaságot – védelmezzék vele. Ez a felfogás adta az alapját a nagy romantikus mozgalomnak, amely felmagasztalta a törvények felett álló egyének és nemzetek törekvését arra, hogy bármi áron kiemelkedőek legyenek. A korlátok teljes elutasítása viszont könnyen nihilizmusba fordulhat át.

A szabadság egy másik fajta értelmezése szélsőséges formájában az előbbinek majdnem az ellenkezője. E szerint a szabadság az egyéni célok alóli felszabadulás, a személytelen kötelezettségeknek való behódolás révén. E viselkedés tipikus megtestesítője Luther, aki az ellenséges wormszi birodalmi gyűlés előtt így szólt: „Itt állok, másként nem tehetek.” A morális kényszer előtti ilyen megadás nyilvánvalóan a felszabadulás egy formája lehet. Ennek ellenére a szabadság fenti értelmezése nagyon közel áll a totalitárius elmülethez. Ez a felfogás teljes egészében átcsap totalitarizmusba, amennyiben az államot a közjó legfőbb védelmezőjének tekintjük,

¹ *The Lancet*, 1947.

mivel ebből egyenesen következik, hogy az egyén akkor lesz szabad, ha teljes mértékben behódol az államnak.

A szabadság értelmezésének eme ellentmondásai valós veszélyt jelentenek a szabadságra nézve. Még ha el is tekintünk az egyes szélsőségektől, például a nihilizmustól vagy a totalitarizmustól, joggal vélhetjük úgy, hogy a szabadság individualista felfogása önző vagy legalábbis nem lelkesítő, ugyanakkor az önfeladásra épülő szabadság elmélete sem nyerte el tetszésünket, mivel az egyén saját személyes módján keresi a boldogságát.

Úgy vélem, hogy a tudomány szabadságának vizsgálata hozzásegíthet minket e dilemma feloldásához. A tudomány szabadságának alapelveiben szorosan összefonódik a szabadság két, egymással szemben álló felfogása, így a kettő lényegi kapcsolata és megfelelő egyensúlya egyértelműen kitűnik.

II.

Ha a tudomány szabadságát vizsgáljuk, mindenképpen nagy segítségünkre van az a tény, hogy ez esetben meglehetősen könnyű megállapítani, mit is értünk szabadságon. A tudomány szabadsága azt jelenti, hogy jogom van megválasztani kutatásom témáját, a kutatást mindenféle külső kontrolltól mentesen vihetem végbe, tantárgyamat pedig saját meggyőződéseim szerint oktathatom.

Első ránézésre ez a fajta szabadság problémákat vethet fel a szabadság mindkét fő elmélete tekintetében. Egyértelmű, hogy a tudós elsősorban nem azért élvez szabadságot, hogy saját boldogulását keresse, de azért sem, hogy pusztán valamilyen kötelezettséget teljesítsen. Mert bár mindkettő a szabadság valódi funkciója, hiányzik valamiféle alapelv, amely a kettőt egyesítené, azaz szükségünk van egy olyan eszközre, amely egyesíti a szabadság e két aspektusát. Ezt az eszközt akkor lelhetjük meg, ha a szabadság egy harmadik funkcióját is figyelembe vesszük, amelyre ez idáig kevés figyelmet fordítottunk a témáról folytatott filozófiai vitákban.

Napjaink tudományos gyakorlata azt mutatja, hogy a szabadság a szervezettség hatékony formája. Ha megfontolt tudósoknak lehetőséget biztosítunk arra, hogy megválaszthassák saját érdeklődési területüket, ez reményeink szerint együttes erőfeszítéseik legjobb kihasználását eredményezi egy közös feladat érdekében. Más szóval: ha a világ tudósait egy olyan csapatnak tekintjük, akik valós problémákat kutatnak, feltételezhetjük, hogy erőfeszítéseiket hatékonyan fogják összehangolni, feltéve, hogy mindenki saját elképzeléseit követheti. Kijelenthetjük, hogy nincs más hatékony módszer a csapatmunka megszervezésére, s ha direktívák vagy valamilyen felsőbb hatóság révén törekednénk arra, hogy az együttműködésüket összehangoljuk, elkerülhetetlenül lerombolnánk annak hatékonyságát.

Ez bizonyos fokig meglepő. Ennek az az oka, hogy az összehangolást általában olyan folyamatnak tartjuk, amely részben korlátozza az egyének önrendelkezését. Vizsgáljuk meg, mi okozza azt, hogy a fentieknek pont az ellenkezője érvényesül a

tudományos gyakorlatban, azaz az optimális koordináció akkor valósul meg, ha az egyéni elképzeléseket szabadjára engedjük.

Természetes, hogy ha egymástól függetlenül többen dolgoznak egy adott probléma részeinek megoldásán, fáradozásuk többnyire koordinálatlan lesz. A zöldborót fejte asszonyok csapata a nem koordinált tevékenység példája, hiszen összesített eredményük csupán egyéni teljesítményük összege lesz. Ehhez hasonlóan egy sakkcsapat játékosai sem folytatnak koordinált tevékenységet, mivel minden játékos saját maga küzd meg ellenfelével, a csapat eredménye pedig egyszerűen a tagok által megnyert partik összege lesz.

A tudomány ezektől eltérően működik. Nem a borsófejtek és sakkjátékosok egymástól elszigetelt erőfeszítései jellemzik, ezekkel nem érne el eredményt. Ha egy nap a tudósok között mindenfajta kapcsolat megszűnne, ezen a napon a tudomány gyakorlatilag holtpontra jutna. Bár a felfedezések pár évig még tovább mennének a maguk útján, de a folyamat hamarosan elapadna, a haladás esetleges és szórványos lenne, a tudomány folyamatos, szisztematikus fejlődése pedig teljesen megszűnne. A fentiekből kitűnik a tudomány koordináló elve a maga egyszerűségében és nyilvánvalóságában áll: minden tudós tevékenysége a mások által korábban elért eredményekhez igazodik (adjustment).^{*} Bár tevékenységét összehangolja másokkal, mégis minden tudós önállóan cselekszik, és a folyamatos egymáshoz igazodásnak köszönhetően a tudomány, mint egész által elért eredmények maximalizálására törekszik. A tudós minden lépésnél kiválogatja a mások által elért eredményekből azokat az elemeket, amelyeket saját munkája során a legjobban tud hasznosítani, ezáltal pedig a tudományhoz való lehető legnagyobb mértékű hozzájárulást teszi. Egyúttal megteremti a lehetőségét annak, hogy mások is optimális mértékben járuljanak hozzá a tudományhoz, és ez így megy a végtelenségig.

Úgy tűnik, ez esetben egy olyan alapelvvel van dolgunk, amely az egyének cselekedeteinek összehangolását vonja maga után, mindenfajta koordináló hatóság közbeavatkozása nélkül. Ez csupán egy egyszerű logikai elv, amely egy triviális példával jól megvilágítható. Tegyük fel, hogy ki kell raknunk egy hatalmas puzzle játékot, ami egy embernek több napi, vagy esetleg több heti munkájába kerülne. Ráadásul a dolog meglehetősen sürgős, a megoldástól egy fontos titok megfejtése függ. Nem vitás, hogy egy csapatot hívunk segítségül, de hogyan szervezzük meg a dolgot? Annak semmi értelme, hogy a puzzle darabok egy részét (amelyekről fotómásolatot készíthetünk) több, egymástól függetlenül dolgozó embernek adjuk oda, majd a végeredményt egy bizonyos idő múlva összerakjuk. Bár ez a módszer végtelen számú ember bevonását teszi lehetővé, nem jár kézzelfogható eredménnyel. Egyetlen megoldás van arra, hogy gyorsan elvégezhessük a munkát, mégpedig az, hogy a lehető legtöbb ember dolgozik ugyanannak a részletnek a kirakásán úgy, hogy mindenki szabadon követheti saját elképzeléseit. Mindenki figyelemmel kí-

* Máshol 'igazítás'-nak, néhány helyen 'összehangolás'-nak, 'összehangolódásnak' is fordítjuk. [A szerk.]

séri a többiek munkájának eredményét, és ahogyan a puzzle darabjai a helyükre kerülnek, mindig új problémák merülnek fel. A csoport egyes tagjai által vállalt feladatok szorosan kapcsolódnak a csoport többi tagjának munkájához. Miközben mindenki teljes egészében a saját elképzeléseit követi, a közös erőfeszítés révén mégis egy jól szervezett egész jön létre.

Ugyanakkor az is nyilvánvaló, mi történne akkor, ha valaki, aki feltétlenül hisz a központi irányítás (central direction, central administration, central authority) hatásosságában, közbeavatkozna, és megpróbálná a dolgokat a központi irányítás eszközeivel előmozdítani. A puzzle játék kirakását lehetetlen előre, lépésenként megtervezni. A legtöbb, amit a központi irányítás elérhet, hogy a közreműködőket hierarchikus rendbe szervezi, és tevékenységüket egy központból irányítja. Ekkor minden résztvevő felettese utasításaira fog várni, ezért mindenkinek meg kell várnia, amíg felsőbb szinten megszületik a döntés. Ennek eredményeként a csoport vezetőjét kivéve egyik résztvevő sem fog érdemlegeset hozzátenni a puzzle kirakásához. Az együttműködés eredménye így a nullára csökken.

A fentiek alátámasztják azt a kijelentést, amely egyfelől azt állítja, hogy a saját elhatározásukból cselekvő egyének képesek egy közös feladat érdekében spontán módon – és mégis hatékonyan – együttműködni, másrészt ha az egyéni erőfeszítéseket központi irányítás alá rendelik, azzal lerombolják a részek közti együttműködést. Továbbá világosan láthatjuk, hogy ez a gondolatmenet alkalmazható a felfedezések érdekében együttműködő tudósok esetében is. Mivel úgy tűnik, itt egyszerűen egy ismeretlen minta egyéni lépésekkel történő, fokozatos kibővítéséről beszélhetünk, amennyiben két feltétel teljesül. Egyrészt minden újonnan javasolt lépés helyességének ellenőrizhetőnek kell lennie, másrészt minden résztvevőnek gyorsan tudomást kell szereznie az új lépésekről, és ezeket figyelembe kell vennie, amikor a következő lépését megteszi.

III.

Vajon ez minden, amit elmondhatunk arról a különös állításról, miszerint a felfedezésekre leginkább akkor van lehetőség, ha a tudósok szabadon fogalmazhatják meg kérdéseiket? Ilyen egyszerű lenne ez?

Bizonyos értelemben igen. A tudományos tevékenység során a spontán együttműködés elve igen egyszerű és tulajdonképpen hasonlatos ahhoz, amely a puzzle-t kirakó csoport önkordinációját (self-coordination) működteti. De alapvető különbség és jelentős eltérés mutatkozik abban, ahogy ugyanannak a logikai gépezetnek az elemei a két esetben működnek. Ha egy puzzle-t vásárolunk, azt azzal a bizonyossággal tesszük, hogy eljuthatunk arra a megoldásra, amelyet a gyártó ismer. Viszont a világegyetem teremtője semmilyen bizonyosságot nem szolgáltatott arra nézve, hogy tapasztalataink folyamatos összegzése révén megtalálhatjuk az univerzum valamiféle értelmes alaprajzát.

Még az sem egészen világos, hogy a természettudománynak, vagy bármifajta tudományos kutatásnak, amelyre a fentiek szintén vonatkoznak, tulajdoníthatunk-e bármilyen átfogó feladatot. A világegyetem "alaprajzának" keresése csak valamiféle homályos, bizonytalan formában lehetséges. Pitagorasz és Kepler ezt az elvet a numerikus és geometriai szabályokban kereste, Galilei és Newton mechanikai terminusokban gondolkozott. Ma ezt ismét a matematikai harmóniában véljük megtalálni, de nem úgy, ahogy azt Pitagorasz tette. A tudományos kutatásban még ennél is radikálisabb változások mennek végbe a kutatási célokat illetően. Elég, ha összehasonlítjuk Lord Acton és Toynbee morális történelem-interpretációját az olyan marxisták interpretációjával, mint Laski, illetve G. D. H. Cole, vagy a pszichoanalitikusokéval, mint Franz Alexander vagy Jung. Miközben a puzzle egy adott darabja vagy a lehető legegyszerűbben beilleszthető egy meglévő helyre, vagy sehogy sem illik oda, a tudományban ez nem így történik. Egyes új felfedezések létjogosultságát semmi sem kérdőjelezi meg, míg más, esetleg nagyobb horderejűek elfogadása hosszú évekig bizonytalan marad. A tudományos haladás minden eleme hatását és tudományos értékét tekintve bizonytalanságot hordoz magában.

Nem kétséges, hogy az összehangolódás logikája a természettudományban és általában a tudományos kutatásban olyan elemekre épül, amelyek kevésbé megfoghatóak, mint egy puzzle darabjai esetében. A tudományban és a kutatásban a végső feladat és az egyes lépések megkérdőjelezhetősége olyan fokú, hogy ez két-ségbe vonja az eddig követett analógiát.

Mégis úgy gondolom, ez csupán egy figyelmeztetés, hogy a fenti analógiát óvatosan kezeljük. Vegyük még egyszer szemügyre a tudomány esetét. Az elmúlt 400 év tudományos fejlődésében végbement mélyreható módszertani és világnézeti változások ellenére jól látható folyamatosság mutatkozik a tudomány fejlődéséhez való hozzájárulásban. Azoknak a tudósoknak a többségét, akiket saját koruk is nagyra értékelt, még ma is sokra tartjuk, de kevés olyan tudós van, akiket saját koruk nem értékelt, de később mégis bekerültek a ma is nagyra tartottak közé. Kétségtelen, hogy Kepler, vagy akár Galilei és Newton számos érvét ma már irrelevánsnak tekinthetjük. Ugyanígy Galilei és Newton valószínűleg mélységesen elégedetlen lenne azzal, ahogy a kvantummechanika az atomi folyamatokat magyarázza. Ennek ellenére Galilei és Newton a modern tudomány klasszikusai maradnak. Felfedezéseik képezik az alapját mindannak, ahogy ma a természetet szemléljük, kutatásaik pedig a modern tudományos módszerek alaptípusát jelentik. Személyes példájukra évszázadok óta változatlan tisztelettel és nagyrabecsüléssel tekintünk, hatásuk az általuk alapított tudományos birodalommal együtt növekszik.

A tudomány eme századokon át meglévő koherenciája bolygónk különböző régióin átívelő koherenciával párosul. Az elmúlt nagyjából tizenöt évben Németországban erélyes kísérletek történtek arra, hogy a tudósokat rávegyék arra, németként ne adjanak hitelt a relativitáselméletnek és a kvantummechanikának. 1939 óta nagy nyomás nehezedik az orosz tudósokra is, hogy tagadják meg a mendelizmust, mivel az állítólag nem egyeztethető össze a marxizmussal. Szerencsére ezek a nem kívá-

natos események csak szórványosak voltak. Egészében véve a tudományt ma is ugyanúgy respektálják világszerte.

Úgy vélem, jelenleg megvan az elégséges logikai alapja az egymástól független tudományos felfedezések spontán összehangolásának. Ez az alap a tudomány koherenciája. Mivel a tudományos felfedezés minden lépése mögött határozott cél rejlik, és a felfedezések minden egyes lépéséről eldönthető, hogy eleget tesz-e a célkitűzésnek, általa közelebb kerülünk-e a célunkhoz, ezért ezek a lépések spontán módon összeadódva a leghatékonyabban fognak hozzájárulni a tudományos haladáshoz.

IV.

Lépjünk egy kicsit tovább, és térjünk rá gondolatmenetünk egészének lényegére! Nem elegendő elismerni, hogy a tudomány konzisztens célt követ. Ez részben elmondható a kabbalistákról, a boszorkányüldözőkről és az asztrológusokról is, de különbséget kell tennünk a tudományos célok és a fenti, téves elképzelések között. Valójában nem beszélhetnénk a tudomány spontán fejlődéséről, ha a nyilvánvaló koherenciákat véletlenek sorozatának, vagy éppen a folyamatos tévedés megnyilvánulásainak tekintenénk. Éppen ellenkezőleg, meg kell győződnünk arról, hogy a tudomány valamiféle igazság konzisztens bővülése. Más szóval a tudományt mint valóságot kell elfogadnunk, olyan szellemi valóságként, amelyet részben a múlt tudományos eredményei már feltártak, részben pedig a jövő felfedezései fognak majd feltárni. A tudósok elméjét pedig úgy kell tekintetnünk, mint ami kutatásai során intuitív kapcsolatra törekszik a tudomány még felfedezetlen területeivel, a felfedezéseiket pedig úgy kell kezelnünk, mint az ez idáig rejtett valósággal történő sikeres kapcsolatfelvételt. Amikor egy tudós tudományos lelkiismeretével viaskodik, hogy vajon elfogadjon, vagy elvessen-e egy nézetet, akkor figyelembe kell vennie a teljes tudományos tradíciót, az előző korok azon tudósainak példáját, akiket követ, és minden olyan élő tudóst, akinek az elismerésére vágyik, sőt még azokat is, akiknek új tanítással akar szolgálni.

A tudomány koherenciája a tudósok közös szellemi valóságban való gyökerezésének kifejeződése. Voltaképpen csak így érthetjük meg, hogy a tudósok mindegyike folyamatosan a közös, alapvető célok elérésére törekszik, és a tudományos közvéleménnyel összhangban megfelelően meg tudja ítélni, hogy teljesítménye megalapozott-e vagy sem. Csak ez esetben teljesülnek megfelelően a tudósok közti spontán együttműködés feltételei.

A tudomány koherenciájának ez az értelmezése visszavezet a szabadság kétfajta, egymással szemben álló felfogásához, és lehetővé teszi összekapcsolásukat. Világosan látható, hogy a tudomány sajátosságai közel állnak a szabadság mindkét értelmezéséhez. A szenvedélyes célra törekvés a nagy felfedezők ismérve, ők jelentik a tudomány savát-borsát. A tudós fő ismérve az eredetiség, a tudományos ha-

adás forradalmi jellege pedig közismert. Ugyanakkor a tudomány igen szorosan kötődik a szakmai hagyományokhoz, a római katolikus egyházzal és a jogászai hivatással van „versenyben” a doktrínák folytonosságát és a testületi szellem erejét tekintve. A tudomány legalább olyan közismert szigoráról, mint radikalizmusáról. A lehető legnagyobb eredetiséget követeli, de ezzel együtt a kritikai szigor kivételes fokával él.

Ennek ellenére a kettő között nincs ellentmondás. A tudós eredetisége és kollégái kritikai véleménye között esetenként összeütközésre kerülhet sor, de a spontaneitás és a korlátozás *elvé* között soha nem keletkezhet konfliktus. Nincsenek olyan romantikus tudósok, akik előjogot követelnének arra vonatkozóan, hogy kihangsúlyozhassák egyéniségüket, függetlenül a többi tudós véleményétől. A tudomány forradalmisága nem azt jelenti, hogy bárki azért igényel figyelmet, hogy kifejezésre juttassa egyéniségét a külső kényszerítő körülményekkel szemben, hanem azt, hogy hisz abban, hogy joggal tart igényt új, univerzálisan kötelező érvényű véleménye megformálására. Átlépi a meglévő törvényes határokat, mégpedig annak a törvénynek a nevében, aminek szerinte kellene lennie. Bizonyos dolgokról határozott személyes véleménye van, amit szerinte mindenkinek el kell fogadnia.

A személyes kreatív szenvedély egyesülve a tradíciónak és a diszciplínának való önkéntes megfeleléssel szükségszerűen következik a tudomány szellemi realitásából. Amikor egy tudós kutatásai során az intuícóra támaszkodik, akkor azzal a valósággal kerül kapcsolatba, amelyben az összes többi tudós is mozog. Ezért a legszemélyesebb intuíciói és lelkiismerete révén szoros kapcsolatot teremt a tudomány egyetemes rendszerével és kánonjaival. Bár a tudomány fejlődése az egyéni impulzusok erejének köszönhető, ezeket az impulzusokat a tudósok nem önmagukban respektálják, hanem csak annyiban, amennyiben az újítások tiszteletben tartják a tudomány hagyományait, és a tudományosság mércéi fegyelmezően hatnak rájuk.

A fenti megállapításokat nemcsak a természettudományokra, hanem a kutatás egészére is vonatkoztathatjuk. A tudomány szabadsága a felfedezések hatékony eszköze lehet a módszeres kutatás minden olyan területén, amelyet az intellektuális fegyelem hagyományai szabályoznak.

V.

A puzzle játék jó példának bizonyult, amennyiben elvezetett minket a szabadság két, egymással versengő aspektusának tényleges egyesítéséhez. Egyben felhívja a figyelmet arra a veszélyre, ami akkor következik be, ha egy központi irányítás megpróbál az egyéni kezdeményezések helyébe lépni. Az is világosan látható, hogy ez milyen módon hozható kapcsolatba a tudományos törekvésekkel, különös tekintettel a tudománynak az állammal szemben elfoglalt helyére. Ha a tudomány spontán fejlődése megköveteli, hogy a tudósok valamiféle transzcendens realitásnak

rendeljük alá magukat, úgy ez egyúttal azt is jelenti, hogy mentesnek kell lenniük minden világi autoritástól. Bármilyen külső hatóság beavatkozása azzal jár, hogy lerombolja a tudósok által kitűzött célokat.

A helyzet eddig a pontig meglehetősen egyszerű. De ma már nem elegendő, ha az állam megtűri a tudományos szabadságot. Napjainkban a felsőoktatási intézmények csak közpénzekből tarthatók fenn. Ha viszont a tudósokat az állam fizeti, és kutatásaik feltételeit is ő biztosítja, joggal gyakorolhat rájuk nyomást a tekintetben, hogy eltérítse őket kutatásaik témájától és színvonalától. Ha például egy tejtermeléssel foglalkozó szövetségi állam, mint Iowa, nem szeretné, ha tudósai a margarin táplálkozási és gazdasági előnyeit kutatnák, akkor az állam törvényhozása saját állami egyetemével szemben felléphet, hogy megakadályozza az eredmények publikálását. Ez meg is történt nemrégiben Iowa államban. Az önmagáért való tudás és igazság keresése, illetve az állam pillanatnyi érdekei között számos hasonló jellegű konfliktus felmerülésére lehet számítani. Hogyan kerülhetők el ezek a konfliktusok?

A megoldás bizonyos fokig egyértelmű. Az a tény, hogy a bírákat a király nevezi ki és fizeti, nem jelenti azt, hogy ezáltal függetlenségük csorbulna, mindaddig, amíg a törvény a királyra is vonatkozik. Anglia királya a parlamenti ellenzék vezetője személyében saját kormánya ellenzékének vezérét nevezi ki és fizeti. A kormányzati befolyás mindaddig nem jelent veszélyt a kijelölt személyek függetlenségére nézve, amíg azok megfelelő körülmények között tudnak tevékenykedni. Azaz a kormány csupán üzemanyaggal látja el a gépezetet, de működését nem ellenőrzi. A bírói kinevezések esetében ezt a gépezetet az igazságosság törvényben lefektetett alapelvei működtetik, alkalmazását pedig a jogi gyakorlat szabályozza, míg a politikai kinevezések során a király a választásokon kifejeződő népakaratot szentesíti.

A fenti példák, különösen a bírói kinevezések gyakorlata jól mutatja, hogyan tudja támogatni az állam a tudományos kutatást anélkül, hogy befolyást gyakorolna annak függetlenségére. Ahhoz hasonlóan kell megítélnie a független tudományos életet, ahogy azt teszi a független igazságszolgáltatással. A tudás szabad előrehaladását és elterjedését irányító alapelvek, valamint a tudományos kutatás iránti respektusnak olyan mélyen gyökerezőnek kell lennie, mint a törvény és az igazságosság iránti tiszteletnek. Mindegyik azonos forrásból származik, azokból a transzcendens elveket megtestesítő nagy tradíciókból, amelyeknek civilizációnk a szolgálatában áll.

De bármennyire is tiszteletben tartja az állam a bíróságok függetlenségét, ezt nem tudná érvényre juttatni, ha a jogászok különböző, egymással rivalizáló iskolákat alkotnának, mivel ez esetben az államnak kellene a döntőbíró szerepét betöltenie. Valami hasonló vonatkozik a tudományos életre is. Az állam teljes mértékben figyelembe veszi a tudomány szabadságát azokban a kérdésekben, ahol nagyjából megvan az egyetértés, de ha a tudományos közvélemény élesen megosztott a felfedezések eredményeinek értékelését és egyes tudósok képességeit illetően, a tudományos szabadság biztosítása nem lehetséges. Tegyük fel, hogy az illetékes egye-

temi bizottság új professzort szeretne választani, és ehhez a nem mérvadó tudósok véleményét kéri ki, továbbá nincsenek meg a kinevezés elfogadott normái, amelyek alapján a jelölteket elbírálnák. A tanszéki állások betöltésénél sok mindent figyelembe vennének, csak éppen a tudományos teljesítményt nem, és végül a legfontosabb szempont a laikus közvélemény és a hatalmon lévő kormány elvárásainak kielégítése lenne. Éppen ezért a tudomány szabadságának elengedhetetlen feltétele az erős és egységes tudományos állásfoglalás, amelynek koherenciája a közös tudományos tradícióban gyökerezik. Ha létezik ilyen tudományos álláspont, és ezt a közvélemény is tiszteletben tartja, akkor a tudomány szabadsága nem forog veszélyben. Ez esetben nincs jelentősége annak, hogy az egyetemnek állami vagy magán forrásból kapják a pénzüket.

Egy több országban végzett felmérés szerint az egyetemi professzorok jelölésének gyakorlata meglehetősen eltérő. Mindenesetre alig látok összefüggést az egyetemek alapszabálya és az erre épülő tudományos szabadság ereje között. Egyes kontinentális országokban – például Hollandiában, Belgiumban, Svédországban, Norvégiában, Dániában, Svájcban – az állami irányítás alatt álló egyetemek igen jól működnek, ugyanakkor Amerika egyes szövetségi államaiban az intoleráns törvénykezés több esetben is meggyengítette őket. A különbség teljes egészében a közvéleménytől függ, amely a zürichi kantonban jobban tiszteletben tartja a tudomány autonómiáját, mint mondjuk Iowa államban. Azonban az egyetemi önkormányzat sem jelent biztosítékot a szabadság korrumpálódása ellen. Tudnék példákat sorolni arra nézve, hogy egyes egyetemeket egy egész generáción át professzorok egy klikkje vezetett, miközben a nepotizmus és politikai patronálás zárt rendszerét tartotta fenn. Minden tudományos hírnevet szerzett jelöltet a közvélemény kegyét keresőnek tartottak, aki tisztességtelen módon próbálja magát az egyetemre ráerőszakolni. Ugyan szükség van arra, hogy a tudomány szabadságát intézményes biztosítékok védjék, de ez korántsem elegendő, sőt ezek védőpajzsul szolgálhatnak a korrupciós akadémiás közvélemény számára.

A kívánatos intézményi biztosítékok között feltétlenül meg kell említeni a végleges kinevezés szokását. Akárcsak a bíró vagy a pap esetében, az élethosszig vagy a nyugdíjba vonulásig szóló kinevezés nagyfokú függetlenséget biztosít az illető számára. Ugyanakkor egy tudós élethosszig tartó kinevezése sajátságos dolog. A bíróval és a pappal szemben az ő kötelezettségei konkrétan sehol sincsenek explicit módon megfogalmazva. Tanárként és szakértőként végzett munkája nem tölti ki egész munkaidejét, így fennmaradó energiáját alkotó munkára fordíthatja, de erre senki sem kényszerítheti. Csak arra számíthatunk, hogy szereti munkáját, és ez élete végéig fog tartani, de arra nem, hogy ezt valamiféle kötelezettségérzet helyettesítheti, mint például a házasságban; hiszen köteletségérzetből senki sem fog felfedezéseket tenni, ha nem hajtja kreatív szenvedély. Azt is láthatjuk, hogy a szabadság személyes aspektusa – szabadság saját magunk megvédésére – a tudomány területén mennyire egybevága a szabadság társas aspektusával, amely azonos a személytelen alapelveknek való alárendelődéssel.

VI.

Hasznos lenne ezeket a nézeteket újra ellenőrizni azáltal, hogy további részletkérdésekre alkalmazzuk őket. Első látásra meglehetősen rejtélyesnek tűnik az a különbség, ami a tudósi hivatás eddig hangoztatott függetlensége, valamint a jól képzett és különböző kutatásokban résztvevő bevallottan alárendelt helyzetű kutatók, illetve azok között mutatkozik, akik másfajta adatgyűjtéssel, például bibliográfusként dolgoznak. E különbség magyarázata a kreatív- és a rutinmunka közti eltérésben keresendő. Idézzük fel ismét a puzzle játék esetét. A segítők egyéni szabadsága garantált, minthogy minden egyes lépést nekik maguknak kell megtalálniuk. Egy természettudományos probléma megoldásának megtalálása az intellektuális lelkiismeret kontrollja alá eső intuitív képességek gyakorlását követeli meg. E képességek révén kerülünk kreatív kapcsolatba a rejtett valósággal. Minden egyes kapcsolat kiindulópontja lehet egy többé-kevésbé váratlan irányba tett lépésnek, és éppen az irányok megtalálása indokolja, hogy minden tudósnak önállóan kell cselekednie. Ugyanakkor a kutatási folyamat egyes lépései értelemszerűen előre meghatározottak. A kutatás velejárója, hogy az abban résztvevőknek el kell fogadniuk egy előzetesen kidolgozott átfogó tervet. Amennyiben létezik egy ilyen terv, akkor annak végrehajtása az abban résztvevő kutatók közreműködésének központi irányításával történhet, és kívánatos is, hogy ez a fenti módon menjen végbe. Ez esetben teljesen helyénvaló, hogy az egyes kutatók feladatát a központ szabja meg, ez esetben nem tarthatnak igényt a kutatás szabadságára.

A fentiekhez hasonlóan könnyen elutasítható az iparban és a közalkalmazottként dolgozó alkalmazott kutatást végző tudósok tudományos szabadság iránti igénye. Ebben a kérdésben meglehetősen nagy intellektuális, emocionális és politikai zűrzavar uralkodik. Nyilvánvaló, hogy minden kutatást, amelynek világosan kitűzött célja nem a tudás növelése, végső soron egy autoritásnak kell irányítania, ami felelős ennek a célnak a megvalósításáért. Ezek a külső célok többnyire gyakorlati jellegűek, például a hadviselés, egyes közszolgáltatások fejlesztése (telefon, utak), vagy egyszerűen egy iparvállalat profitjának kitermelése. Amennyiben egy kutatónak a fenti célok valamelyikét kell szolgálnia, akkor el kell fogadnia, hogy munkája eredményének megítélését azok végzik, akik végső soron felelősek a háború megvívásáért, a telefonhálózat működtetéséért, az utak építéséért, vagy egy kereskedelmi vállalat profitjáért. El kell fogadnia, hogy ez az autoritás dönti el, mit követel meg tőle a cél elérése érdekében. Csak akkor végezheti jól a munkáját, ha a főnökével – akinek felelősséggel tartozik – folytatott megbeszélést követően megbízik annak döntésében. Az alkalmazott kutatást végző tudós esetében a sikeres tevékenység végzéséhez szükséges alárendeltség mértéke széles skálán mozoghat. De nem kellene semmiféle nehézséget okoznia az egyes konkrét esetek megítélésének a fenti alapelv szerint. Magyarul: választani kell aközött, hogy a tudás előrehaladásának szentelem magam, ami szabadságot igényel, vagy az alkalmazott tudománnyal foglalkozom, ami alárendeltséget jelent.

Természetesen nincs különbség az elismertség tekintetében aközött, hogy az egyén a kutatásban vagy az alkalmazott tudomány területén dolgozik, illetve az elméleti tudománynak szenteli magát. Ugyanaz az ember élete különböző szakaszaiban végezheti ezeket a tevékenységeket. A háború alatt számos egyetemi tudós önkéntesként végzett gyakorlati munkát, s ennek során bizonyos fokú alárendeltséget kellett elfogadnia. Úgy gondolom, hogy egyes tevékenységek hatékony végzése szabadságot igényel, míg mások esetében szükséges a fentről jövő irányítás.

VII.

A tudomány szabadsága természetesen nem elszigetelt jelenség. Csak szabad társadalomban létezik. Ennek oka, hogy alapelvei azonosak azokkal, amelyeken a társadalom alapvető szabadságjogai nyugszanak.

A szabad tudományos tevékenység elemzése egyértelmű képet adott a gondolkodás rejtett lehetőségeit nagyra értékelő férfiakról és nőkről. Úgy találtuk, hogy egy közös kreatív tradícióban élnek, és kapcsolatba lépnek e tradíciót megalapozó szellemi valósággal. Tanúi voltunk annak, ahogyan intuitív képességeiket hasznosítják, és elképzeléseiket intellektuális lelkiismeretük fényében megítélik. Utalás történt a tudósok, illetve a bírák és papok feladatai közti legfontosabb analógiákra is. A sor tovább folytatható. A tárgyalóteremben például a bírákon kívül vannak mások is, akik szellemi alapokon állva cselekszenek. Vannak tanúk, akiknek nehezebbé eshet az igazság kimondása, de mégis megteszik. Az esküdteknek és az ügyvédeknek meg kell próbálniuk tisztességesnek lenni, és esetenként lelkiismeretükkel kell megbirkózniuk. (Emlékezzünk csak Emilé Zola híres tárgyalásának azokra az esküdteire, akiket az eljárás során fenyegető levelekkel és házuk előtti tüntetésekkel zaklattak.) Világszerte vannak olyanok, akikre társaik azt a felelősséget ruházzák rá, hogy kimondják az igazságot, vagy hogy tisztességesek legyenek. Van, akit könnyörületességre indít a lelkiismeret, és közben küzd a kényelemből fakadó kötöttségek, és a durva szokásokból származó kíméletlenség ellen.

Életünk tele van ilyen jellegű konfliktusokkal. Ahol szellemi kötelezettségekkel kerülünk kapcsolatba, ott lehetőség van a szabadság kinyilvánítására. Nagy történelmi események és sok kis hétköznapi történés a példa rá, hogy az emberek ilyen módon nyilvánítják ki szabadságukat. Az a nép szabad, amelynek polgárai érzékenyek lelkiismeretük parancsaira, s nem félnek attól, hogy kövessék ezeket. Az az ország, ahol a lelkiismereti kérdéseket valóságos, létező problémának tekintik, és ahol az emberek többnyire készek ezeket elfogadni, mint törvényes mozgatórugókat, még akkor is, ha miattuk komoly kényelmetlenségeket, sőt nehézségeket kell elszenvedniük, az az ország egy szabad ország.

A transzcendens kötelezettségeken alapuló kapcsolatok magas fokú kreativitást mutathatnak. Profetikus kinyilatkoztatásokat, jelentős újításokat ösztönözhetnek. Bizonyos területeken – például természettudomány, bölcsészet, jogalkalmazás – a

szellemi teljesítmény javulását vonhatják maguk után. Ilyen esetben egy határozott önkoordináló folyamatot vehetünk észre. A szellemi valósággal kiépített mindenfajta kapcsolat bizonyos mértékű koherenciát hordoz magában. A szabad emberek közül sokan éberen figyelnek lelkiismeretük parancsára, ők valamiféle spontán koherenciát mutatnak fel. Úgy érezhetik, hogy ez a nemzeti tradícióban gyökerezik, de ez a tradíció meglehet, hogy csupán az univerzális emberi hagyomány nemzeti változata. Hasonló koherencia van az egyes nemzetek között is, amikor minden nemzet saját hagyományát követi. Ők alkotják a szabad nemzetek közösségét. Vítázhatnak és veszekedhetnek, de végül minden problémát megoldanak, mivel azonos transzcendens alapokon állnak.

VIII.

Végül szeretnék röviden visszatérni mondanivalóm kiindulópontjához, a totalitárius rendszerek problémájához. A tudomány szabadságáról és a szabadságról, mint olyanról folytatott vitákból két kérdés emelhető ki.

Először is úgy tűnik, hogy a szokásos egyén kontra állam szembeállítás hamis iránytűnek bizonyul a szabadság kontra totalitarizmus kérdésében. Akárhonnan is nézzük, a lényegi szabadság az, amelyben nem a saját szempontjait követő egyén az, aki respektust vár el az állam részéről. A szabadságra az olyan egyén tart igényt, aki azokra az alapokra való tekintettel, amelyek iránt odaadást mutat. Úgy tekint az államra, mint egy nagy uralkodó hűbérese, aki tiszteletet kíván meg ura számára. Ebből az következik, hogy a tényleges ellentét az állam és az egyén kreatív ösztöneit vezérlő azon láthatatlan erők között feszül, amelyek az egyén lelkiismerete nyugszik. A társadalomban meglévő koherencia és szabadság alapjai olyan mértékben tekinthetők szilárdnak, amilyen mértékben az embereknek az igazság, az igazságosság, a nagylelkűség és a tolerancia valóságába vetett hite fennmarad, és amilyen mértékben elfogadják, hogy ezek szolgálatának szenteljék magukat. Ha viszont az egyének a transzcendens kötelezettségekkel együtt tagadják, félreagyarazzák, vagy egyszerűen figyelmen kívül hagyják ezeket az elveket, akkor a társadalom dezintegrálódik, és szolgástorba jut.

A totalitárius állam logikus következménye annak, ha megtagadjuk a transzcendens eszmék létezését. Ha pedig az összes szabad emberi cselekedet eszmei alapját – a természettudomány és a bölcsészet művelését, az igazság védelmezését, a szabad vallásgyakorlást, a művészetet és a politikai viták szabadságát – ezek transzcendens alapjaival együtt elvetjük, akkor szükségszerű, hogy az állam lesz az egyén teljes odaadásának birtokosa. Ha elfogadjuk, hogy az igazság nem valós és abszolút, akkor helyénvalónak tűnhet, hogy a hatalom döntse el, mit kell igazságnak neveznünk. Ha pedig az igazságosság sem valódi és abszolút, akkor helyesnek tűnhet, hogy a kormány döntse el, mit tartunk jogosnak és mit jogtalanoknak. Ha az igazságról és igazságosságról alkotott elképzeléseinket különféle érdekek

határozzák meg, akkor helyénvaló, hogy a közérdek minden egyéni érdeket fölülírjon. Ezzel eljutottunk a totalitárius állam teljes igazolásához.

Más szóval, bár az abszolút kötelezettségek teljes tagadása nem tudja lerombolni az ember erkölcsi szenvedélyeit, képes otthontalanná tenni őket. Az igazságosság és testvériség utáni vágyban már nem az jut kifejezésre, ami eredeti célja volt, hanem az erőszakkal elért megváltásban fog megtestesülésre törekedni. Ez a magyarázata annak, hogy a modern korban annyira jellemző lett a fanatizmus különféle szkeptikus, konok, állítólag tudományos fajtái.

A tudomány szabadságának tanulmányozása hozzásegíthet minket ahhoz, hogy megértsük, mi a szabadság lényege. A szabadság meghatározott metafizikai előfeltételeken nyugszik, amelyek nélkül a szabadság logikailag nem tartható, és amelyek határozott megvallása nélkül a szabadság csak a logika felfüggesztése mellett valósulhat meg. Ez azonban azzal a veszéllyel fenyeget, hogy a szabadság bármely percben összeomolhat, s a jelenlegi útkereső és forradalmi időkben valóban nem kerülhetjük el a hamarosan bekövetkező összeomlást.

Az emberiség gyorsan növekvő romboló hatalma korunk eszméit kegyetlen bírálatnak veti alá. Szembe kell néznünk azzal a ténnyel, hogy a modern tudomány erejével felvértezett emberiség fennmaradása bolygónkon csak akkor lehetséges és kívánatos, ha visszatalálunk alapvető hagyományainkhoz, melyek megtestesítik a szabadság alapjainak valóságosságába vetett hitünket.

A TUDOMÁNY ÖNKORMÁNYZATA¹

A tudomány állami kontrollja érdekében felhozható érveket nehéz komplett, hiteles formába önteni. Azt hiszem, a legpontosabb megfogalmazás a következőképp szólhatna: „Nem létezik olyan tudományos kijelentés, amelyik abszolút igazsággal bír, lévén, hogy mindig van néhány olyan alapvető előfeltevés, amelynek elfogadása a hit önkényes aktusát reprezentálja. Az önkényesség még egyszer akkor érvényesül, amikor a tudós arról dönt, kutatása során milyen irányba induljon el. Mivel mind a tudomány tartalma, mind a fejlődése élenken foglalkoztatja a társadalmat, ezért nem engedhetjük meg, hogy az ezzel kapcsolatos döntéseket az egyének hozzák meg. Ezeket a döntéseket a közjóért felelős szervezeteknek kell meghozniuk, amiből az következik, hogy mind a tudomány oktatását, mind a kutatás vezetését az államnak kell ellenőrzése alatt tartania.”

Úgy gondolom, hogy ez az érvelés hibás, konklúziói pedig tévesek. Ennek ellenére nem pontról pontra fogom megcáfolni ezt az érvet, hanem az egészet igyekszem elvetni azáltal, hogy elemzem a valódi helyzetet, amelyet ez az érvelés teljesen helytelenül mutat be. Mindazokat az egyéneket és csoportokat vizsgálat alá veszem, akik döntéseik révén szerepet vállalnak a tudomány fejlődésében és terjesztésében. Arra fogok rámutatni, hogy mind a tudósoknak egyénekként, mind a tudóscsoportoknak, mind a közvéleménynek megvan a maga szerepe, továbbá, hogy ez a feladatmegosztás elengedhetetlen a tudomány fejlődése szempontjából, ezért egyik funkció sem ruházható át egy felsőbb hatóságra. Úgy látom, hogy minden ilyen célú kísérlet csak a tudomány torzulásához, vagy ha tartósnak bizonyul, annak teljes lerombolásához vezet. Példákat fogok bemutatni olyan esetekre, ahol ilyen jellegű kísérletek történtek, illetve ahol a rombolás ténylegesen be is következett.

I.

A tudomány fejlődését befolyásoló alapvető döntéseket azok az egyéni kutatók hozzák meg, akik egy bizonyos kutatási témába fognak. Napjaink független kutatója többnyire hivatásos tudós, akit tudományos eredményei alapján az illetékes hivatal jelöl ki posztjára, és azt várják tőle, hogy kutatásokat végezzen. Kutatómunkája során szabadon rendelkezik idejével, továbbá ellenőrzést gyakorol a kutatás anyagi eszközei és személyi erőforrásai felett.

¹ Az előadás 1942 februárjában hangzott el a manchesteri Literary and Philosophical Society-ben.

Az a gyakorlat, amikor az egyének számára hivatásuk gyakorlásához így biztosítják a feltételeket, meglehetősen elterjedt az élet minden területén. Az üzleti élet, a politika, az igazságszolgáltatás, az egészségügy, a katonaság és az egyházak magas tisztséget betöltői olyan hatalommal vannak felruházva, melynek alapján meghatározott keretek között meghozhatják saját döntéseiket, továbbá e szabadság birtokában teljesíthetik kötelezettségeiket. A tudós számára biztosított függetlenség azonban nagyobbak tűnik, mint más foglalkozások esetében. Az üzletember feladata a profitszerzés, a bíróé az ítélkezés, a hadvezéré az ellenség legyőzése, de miközben minden esetben az ő felelősségük a feladat ellátáshoz szükséges eszközök megválasztása, munkájuk eredményességét külső tényezők határozzák meg. Ez a megállapítás nem ugyanígy érvényes a tudósra. Munkájához hozzátartozik, hogy úttörő eredményei által módosítsa és megújítsa azokat a standardokat, amelyek alapján a teljesítményét megítélik. Elképzelhető, hogy hosszú évekig csak részben ismerik el eredményeit, de végül mégiscsak megerősítik azokat. Az említett különbség azonban csak kis mértékű. Egyrészt a munka eredményének értékelése a gyakorlat során bizonyos fokú változáson megy keresztül, másrészt pedig még a legmerészebb kutató is elfogadja a tudományos eredmények alapvető elveit, és tudományos megállapításai során a hagyományos elvekre épít.

Mindenesetre az intuitív döntések meghozatalának szabadsága és a kutatás eredeti irányba történő elindításának lehetősége még nem jelenti azt, hogy ezek során a tudós saját személyes vágyait követheti. Az a nagymértékű függetlenség, amelyet élvez, csupán arra szolgál, hogy képes legyen még hatékonyabban eleget tenni kötelezettségeinek. Feladata, hogy egy adott tudományos helyzetben felkutatassa azokat a lehetőségeket, amelyekben tehetségét a legsikeresebben tudja hasznosítani, és az ilyen alkalmak kihasználásának szentelje magát. Minél nagyobb szabadságot élvez, annál inkább képes saját meggyőződését latba vetni a kutatási probléma megoldása érdekében.²

Bár kezdetben a feladat még rejtve van, ennek ellenére mégis meghatározott. Számos bizonyíték van arra, hogy egy adott pillanatban egy tudományos felfedezés következő lépésének megtételére kevés a mozgástér. Egy konkrét kérdésben a soron következő lépés esetenként annyira nyilvánvaló, hogy „drámai verseny” bontakozik ki a vezető tudósok között. Ilyen jellegű versenyfutásra került sor pár év leforgása alatt különböző vitaminok szintézise esetében. 1935-ben Karrer Zürichben, Kuhn* pedig Heidelbergben versengett a B₂ vitamin szintetizálásáért. 1936-ban három kutatócsoport – Andersag és Westphal Németországban, Williams és Cline az Egyesült Államokban, Todd és Bregel Angliában – versengett a B₁ vitamin szintetizálásáért. 1938-ban a B₁ vitamin verseny egyik résztvevője Todd, és a B₂ vitamin verseny egyik résztvevője Karrer az E vitamin szintéziséért vívtak szoros csatát. Pár évvel korábban, 1930-ban Cockcroft és Walton, akik Rutherford irányításával dolgoztak Cambridge-ben, azzal nyerték meg a fizikusok közti nagy versenyfutást,

* Richard Kuhn, kémikus (1900–1967). Nobel díjas: 1938. [A szerk.]

hogy sikerült elektromos kisülés révén az atom mesterséges felbomlását előidézni. Ebben a versenyben megelőzték a német Langét és Brascht, valamint több amerikai, többek között Breit, Tuve-ot, Hafstadot, Lauritsent és Lawrence-t. Vagy vegyünk egy példát az elméleti fizikai témaköréből. 1920 és 1925 között az elméleti fizika állandó problémája a klasszikus mechanika és a kvantumelmélet összeegyeztetése volt. Aztán 1925 körül több fizikus (de Broglie, Heisenberg, Born, Schrödinger, Dirac) egymástól nagyjából függetlenül felfedezte a megoldás különböző részeit. Rutherford egyik életrajza kapcsán Sir Charles Darwin² próbálta meg felbecsülni, mennyivel előzte meg Rutherford felfedezéseivel saját kortársait, s arra jutott, hogy ez az időszak a legtöbb esetben pár hónaptól három vagy négy évig terjedt. Rutherford maga állítólag ezzel kapcsolatban azt mondta, senki sem lát tovább az orránál, és erre is csak a nagy emberek képesek.

A tudományos kutatás sem kevésbé kreatív, sem kevésbé független nem lesz attól a ténytól, hogy egy bizonyos időpontban csak kevés felfedezés vihető végbe. Nem hinném, hogy Kolumbusz zsenialitását kisebbítené az a tény, hogy a Földön csak egy felfedezésre váró Újvilág volt.

Ha egy feladat meglehetősen konkrét, a megoldás megtalálása ettől még nem kevés intuíciót igényel. A tudományban alapvető fontosságú, hogy a továbblépés érdekében a megfelelő sejtés irányában induljunk el. Gyakori eset, hogy egy tudós egész karrierje ahhoz az egyetlen kérdéskörhöz kapcsolódik, ami már kezdeti próbálkozásait is ösztönözte. A tudósok folyamatosan összegyűjtik, továbbfejlesztik, és felülvizsgálják azokat a félig tudatos sejtéseiket, saját következtetéseiket, amelyek titkos vezérfonalaik lesznek a témakör alapos elsajátításához

Az intuíció laza rendszere nem önthető konkrét formába. Egyéni szemléletmódot jelent, amely csak azoknak a közvetlen munkatársaknak adható át – és akkor is csak tökéletlen formában –, akik a laboratóriumban e szemléletmód adott problémára alkalmazását egy vagy két éven át, naponta figyelemmel kísérik. Ez a szemléletmód legalább annyira emocionális, mint intellektuális. Az ezt tápláló várakozások nem csupán céltalan találgatások, hanem lelkesedéssel teli, élő remények.

A tudósok érzelmei kifejezésre juttatják, és egyben védelmezik is a kutatást irányító értékeket, csodálattal tölti el őket a bátorság és a megbízhatóság, s megvetéssel illetik a közhelyeket és a fantáziálgatást. Ezeket az érzelmeket is csak közvetlen, aktív együttműködés révén lehet átadni. A kutatócsoport vezetőjének nincs fontosabb feladata, mint hogy fenntartsa diákjai kutatás iránti lelkesedését, és beléjük oltsa saját szakterülete szeretetét.

Ez a tudós hivatása. A tudás minősége és a tudomány jelenlegi mércéi jelölik ki azt a kört, amelyen belül meg kell találnia feladatát. Ki kell találnia, milyen területen és milyen probléma megoldása során tudja legjobban kibontakoztatni tehetségét. Ezen a fokon tehetsége még nem mutatkozott meg, a probléma még homályban van. De van benne egy rejtett kulcs, amely egy rejtett zárat tud kinyitni. Csak egy

² *Nature*, 3670, 145. kötet, 324. o., 1940. márc. 2.

valami van, ami képes megmutatni a kulcsot és a zárat, és össze is tudja őket illeszteni: a kreatív készlet. Ez az ember képességeinek elválaszthatatlan része, amely ösztönösen irányítja e képességek kiteljesedését. A külvilág ebben tanítással, bátorítással és bírálattal segíthet, de a felfedezéshez vezető minden alapvető döntés személyes jellegű és intuitív marad. Nincs olyan ember, aki, ha csak minimális tapasztalattal rendelkezik is a magas művészetekben, vagy komoly döntések meghozatalát kívánó hivatallal bír, úgy gondolná, hogy ilyen döntéseket egy másik személy helyett meg lehet hozni. Az effajta döntéseket valójában csak elodázza, ha valaki kísérletet tesz arra, hogy a döntést egy külső autoritásra ruházza át.

II.

Napjainkban a tudósok nem gyakorolhatják hivatásukat elszigetelten. Egy intézetben belül meghatározott posztot töltenek be. A kémikus a kémiai szakma tagja lesz, a zoológusok, a matematikusok vagy éppen a pszichológusok mindegyike egy meghatározott szakmához tartozik. Ezek a csoportok együttesen alkotják a *tudományos közösséget*.

Ennek a közösségnek a véleménye alapvetően meghatároz minden egyéni kutatási folyamatot. Magyarul, miközben a téma kiválasztása és a kutatás vezetése teljes egészében a tudós saját felelőssége, addig a felfedezésre támasztott igényének megítélése a tudósok, mint testület által kifejezésre juttatott tudományos közvélemény hatáskörébe tartozik. A tudományos közvélemény főleg informális módon gyakorolja hatalmát, de esetenként egy szervezett gépezet révén is. Egy meghatározott időpontban csak bizonyos témákat tartanak alkalmasnak tudományos kutatás folytatására, ebből következően ezeken kívül más témákat sem oktatásra, sem kutatásra nem javasolnak, tanári vagy kutatói állást sem ajánlanak, a meglévő kutatóhelyek és szakfolyóiratok publikációit pedig csak a szóban forgó témákra korlátozzák.

A gyakorlatban ez úgy működik, még az elfogadott témák esetében is, hogy a tudományos publikációk két vagy három olyan független bíráló előzetes jóváhagyásával jelenhetnek meg, akik tulajdonképpen a folyóirat szerkesztőjének tanácsadói. A bírálók két szempont alapján fejtik ki véleményüket: egyrészt azt ítélik meg, hogy az írás állításai kellően megalapozottak-e ahhoz, hogy felkeltse az érdeklődést, másrészt, hogy megüt-e egy olyan tudományos szintet, amely alkalmassá teszi azt a publikálásra. Mindkét szempont hagyományos standardokon alapul, amelyek idővel a tudományos közvélemény változásával párhuzamosan módosulnak. Esetenként előfordul, hogy a szerzők írásai túl sok spekulációt tartalmaznak, amelyet a bírálóknak kell korrigálniuk, bizonyos keretek közé szorítaniuk. Más esetekben a szerző túlságosan is elmerül a technikai részletekben, amit a referensnek korlátoznia kell, s ragaszkodnia kell ahhoz, hogy az írás mélyenszántó és eredeti legyen. Természetesen bizonyos időszakokban érdemleges változások is történnek, már

ami a kielégítően plauzibilis végkövetkeztetéseket illeti. Pár évvel ezelőtt volt egy olyan időszak, amikor könnyen lehetett egy olyan írást publikálni, ami a kémiai elemek átalakulását tárgyalta hétköznapi laboratóriumi körülmények között,³ ma – akárcsak korábban – ez meglehetősen nehéz lenne, ha nem teljesen lehetetlen.

A szakfolyóiratok tanácsadó bírálói bizonyos mértékig azokat a kutatási témákat támogatják, amelyeket ők maguk sokat ígérőnek tartanak, viszont az általuk nem sokra tartottakat elutasítják. A tudományos kinevezéseknél, a támogatások elosztásánál, valamint a kitüntetések odaítélésénél a bírálói ajánlások meghatározó jelentőséggel bírnak. Ezeket az ajánlásokat, amelyek a tudománypolitika meghatározó kérdéseit is gyakran magukba foglalják, a korosabb tudósok viszonylag kis csoportjától kérik, akiket a maguk területén a legkiválóbbak között tartanak számon. Ők a leginkább meghatározó befolyással rendelkezők, a tudományos közélet nem hivatalos irányítói. Javasataik egy új kutatási téma haladását késleltethetik, de fel is gyorsíthatják. Bármikor módjukban áll külön támogatást szerezni egy új kutatáshoz. Díjak és kitüntetések odaítélésével egy sokat ígérő tudóst máról holnapra hatáskörrel és függetlenséggel ruházhatnak fel. A tanácsaik alapján történő új kinevezések révén, ha nem is ilyen gyors ütemben, de nem kevésbé eredményesen, támogatható egy új felfedezés. Nagyjából egy évtized alatt új tudományos iskolát lehet létrehozni az előző időszak alatt megüresedett tanszéki posztokra a megfelelő jelöltek kiválasztásával. Ugyanez az eredmény még hatékonyabban elérhető új tanszékek felállításával.

A tudományos közvélemény irányítóinak a tudomány iránti érdeklődés folyamatos fenntartására tett erőfeszítései azt a fontos szerepet is betöltik, amellyel biztosítják, hogy a tudomány egyes területeinek teljesítmény-standardjai közel azonos színvonalúak legyenek. Ezt a színvonalat három feltétel együttes teljesülése határozza meg: (1) a téma iránti belülről fakadó érdeklődés, amely lehet elméleti vagy gyakorlati, (2) az érintett általánosítások mélysége vagy szisztematikus érdekessége, és (3) az új megállapítások bizonyossága és pontossága. A fenti három tényezőt együttesen kell figyelembe venni a tudomány minden területén, különös tekintettel az egyes témák iránt megnyilvánuló valódi, belső érdeklődés különböző változataira. Ugyanakkor az élettelen dolgokkal szemben például az élőlények, és ezen belül is az emberek tanulmányozása kevesebb precizitást és szisztematikus koherenciát igényel. A tudományos közvélemény vezetői felelősek azért, hogy a tudomány élvonala mindenhol nagyjából azonos értékek mentén működhessen. A fenti értékek által vezérelve a változó forrásokat és támogatásokat a tudomány sikeresen működő területeire fogják összpontosítani, a kevésbé virágzó területek rovására. Ez pedig mind a szellemi kapacitások, mind az anyagiak esetében a tudomány rendelkezésére álló források lehető leghatékonyabb kihasználását fogja eredményezni.

³ V. ö. *Science, Faith and Society* c. művemmel, (1946), 76. o. [Polányi Mihály: *Tudomány és ember: három tanulmány*. Polányi Mihály Szabadelvű Filozófiai Társaság, Argumentum, 1997, 5–103. – A szerk.]

Az irányadó standardok minden területen történő egységesítése nemcsak azért szükséges, hogy minden tudományágban biztosítsuk a források racionális elosztását, és az új munkaerő bevonását a kutatóintézetekbe, hanem azért is, hogy a közvélemény szemében fenntarthatassuk az összes tudományág tekintélyét. A tudomány és a közvélemény kapcsolatát a későbbiekben fogom részletesebben tárgyalni. A kérdés egy aspektusát azonban mindenképp most kell megemlíteni, lévén, hogy itt annak a folyamatnak a végső állomásáról van szó, amelynek segítségével az új tudományos felfedezéseket elismerik. A megjelent publikációkról viták kezdődnek, és a közzétett eredmények egy ideig vitathatók maradnak. De a tudományos viták belátható időn belül nyugvópontra jutnak, vagy a további bizonyítékok felmerüléséig elnapolják őket. A végeredmény aztán megjelenik az egyetemi és más iskolai tankönyvekben, és az általánosan elfogadott nézetek részévé válik. Végső kodifikálása a tudományos közvéleményt kifejező bírálók ellenőrzése és kritikája mellett történik, ennek eredményeként a tankönyvek forgalomba kerülnek.

A tudomány irányadó mércéi – hasonlóan a többi mesterséghez és foglalkozáshoz – többnyire a hagyomány útján adódnak tovább. A mai, modern értelemben vett tudományt nagyjából háromszáz évvel ezelőtt néhány úttörő tudós munkája alapozta meg, közülük is kiemelkedik Vesalius, Galilei, Boyle, Harvey és Newton. A modern tudomány alapítói alaposan és mélyrehatóan megvitatták az általuk alkalmazott új módszereket, miközben a kor filozófiai nézetei – elsősorban John Locke révén – teljes mértékben áthatották gondolkodásukat. E tudományos módszer lényege azonban annak gyakorlati működésében mutatkozik meg. Bármit is állítsanak a filozófusok a különböző tudományos módszerekről, a modern tudománynak továbbra is az igazság keresésével kell foglalkoznia, azon az úton kell haladnia, amelyet Galilei és kortársai mutattak meg. A tudomány egyetlen úttörője – Pasteur, Darwin, Freud vagy éppen Einstein, bármilyen forradalmi is volt – sem tagadta meg ennek a tradíciónak az érvényességét, sőt, még a legkisebb mértékben sem hagyta figyelmen kívül.

A modern tudomány lokális hagyomány, amit nem könnyű egyik helyről a másikra átvinni. Egyes országok, például Ausztrália, Új-Zéland, Dél-Afrika, Argentína, Brazília, Egyiptom, Mexikó, modern városokat építettek, hatalmas egyetemekkel, de kevés sikerrel jártak jelentős kutatóintézetek alapításában. Ezeknek az országoknak a tudományos teljesítménye a háború előtt még mindig kisebb volt, mint Dániáé, Svédorszáé vagy Hollandiáé külön-külön. Aki már ellátogatott azokba az országokba, ahol a tudományos élet csak most indult meg, tisztában van vele, milyen nehéz terhet rak a tudományos tradíciók hiánya az úttörők vállára. Az egyik esetben az ösztönzések hiánya miatt stagnál a tudományos munka, máshol pedig a megfelelő közvetlen irányítás hiányában parttalanná válik. Az ingatag tekintélyek gomba módra szaporodnak, teljesítményük közhelyekre, vagy éppen üres kérdésre támaszkodik. A politikai és az üzleti élet a kinevezések gyakorlatával, és a pályázati támogatások odaítélésével teszi tönkre a kutatómunkát. A helynek bármilyen jó szellemi adottságai legyenek is, ilyen környezetben a tudomány nem tud kibontakozni.

kozni. Korai fázisban veszítette el Új-Zéland Rutherfordot, Ausztrália Alexandert és Bragge-t, és ezek a veszteségek pedig tovább késleltetik a tudomány fejlődését ezekben az országokban. Európán kívül ritkán vagy talán sohasem vert gyökeret a tudomány mindaddig, amíg egy kormány nem sikerült egy pár tudományos múlttal rendelkező országból származó tudóst rábírnia arra, hogy ott telepedjen le, és hozzon létre új tudományos központot, amelyet a saját, hagyományos mércéi mintájára alakít ki. Ez még jobban kidomborítja azt a tényt, hogy a tudomány, mint egész – akárcsak egy kutatóintézet működése – helyi tradícióra épül, amely intuitív szemléletmódból és emocionális értékekből áll össze, és ezt az egyik generáció csak személyes példája által adhatja át a másíknak.

A tudományos kutatás egy szóval kifejezve: művészet, bizonyos felfedezések megtételének művészete. A tudománynak, mint szakmának az a feladata, hogy művelje ezt a művészetet, azáltal hogy a gyakorlatban továbbadja és fejleszti ezt a hagyományt. Ez esetben nem számít, milyen értéket tulajdonítunk a tudománynak, nem számít, hogy a tudomány haladását bizonyos szempontok alapján jónak, rossznak, vagy közömbösnek tartjuk-e. Bármi is legyen ez az érték, továbbra is fennáll, hogy a tudomány mint művészet tradícióját csak azok adhatják tovább, akik maguk is gyakorolják ezt a művészetet. Ezért fel sem merül az a kérdés, hogy e feladat ellátása során a tudományos közvéleményt bármely más hatóság helyettesítheti; minden erre irányuló kísérlet torzuláshoz vezet, és ha tartósnak bizonyul, az a tudományos hagyomány többé-kevésbé teljes lerombolását eredményezi.

III.

A hivatásos tudósok egy közösségen belül igen kis csoportot alkotnak, talán egy ember jut minden tízezerre. Egy ilyen kis csoport nézetei és véleménye csak akkor fog jelentőséggel bírni, ha a közvélemény figyelmét kellő mértékben fel tudják kelteni. A közvélemény válaszreakciója elengedhetetlenül fontos a tudomány szempontjából, mivel ettől függ, mennyi pénz jut a kutatás költségeinek fedezésére és a személyzeti utánpótlás megteremtésére. Nyilvánvaló, hogy a mai viszonyok között a tudomány csak akkor tud fennmaradni, ha a közvélemény nagy része tisztelettel viseltetik iránta.

Miért hajlanak az emberek arra, hogy a tudományt érvényesnek tartsák? Lehet, hogy nincsenek tisztában a tudományos teljesítmény korlátaival, a jól szelektált tényekkel, az előre kigondolt elméletekkel, az állandóan, lényegében hiányos bizonyítékokkal? Valószínűleg látják ezeket a hiányosságokat, vagy legalábbis láttatják velük. Tény, hogy az őket körülvevő világot illetően állást kell foglalniuk. Az anyagi valósággal kapcsolatban meg kell fogalmazniuk elképzeléseiket, és ki kell alakítaniuk határozott meggyőződésüket. Az emberiség történelme során még sohasem létezett ilyenfajta meggyőződés nélkül, és evidens, hogy ennek hiánya egyenlő lenne a szellemi megsemmisüléssel. Ezért az embereknek dönteniük kell, hogy a tudo-

mányban hisznek, vagy a természet más alapokon nyugvó magyarázatában, pl. Arisztotelész nézeteiben, a Bibliában, az asztrológiában vagy a mágiában. A felsorolt lehetőségek közül a mai kor emberei többségében a tudományt választották.

A tudomány elfogadottsága századok harcának az eredménye, amit most nem részleteznék. A győzelem azonban nem teljes és nem szükségképpen végleges. A tudományellenes nézeteknek számos formája létezik. Például a nyugati országokban a közvélemény egy része, amely az ún. „keresztény tudományban” (Christian Science) hisz, elveti a tudományos alapokon álló orvoslást. A fundamentalisták szembeszállnak a geológiával és az evolúcióelmélettel; az asztrológia széles körben bír kisebb-nagyobb befolyással; a spiritizmus pedig a tudomány és a miszticizmus határvidékén mozog. Ezek a szívósan fennmaradó tévhitek folyamatos kihívást jelentenek a tudomány számára. Nem elképzelhetetlen azonban, hogy ezek közül egyik-másikról a jövőben kiderül, hogy tartalmaz némi igazságot, amit tudományos módszerekkel nem tudunk elérni, és ez aztán kiindulópontja lehet a természet egy újfajta interpretációjának. Mindenesetre ezek a tudománnyal szemben álló mozgalmak a tudomány spontán elfogadásának tényleges próbáját jelentik: amennyiben nem sikerül doktrínáikat tovább terjeszteniük, az azt jelenti, hogy a tudomány továbbra is sokkal meggyőzőbb, mint bármely alternatívája.

IV.

Az előzőekben már rámutattam arra, hogy a tudomány fejlődése és elterjesztése három lépcsőben történik. Az egyes tudósok a probléma kiválasztásával és a kutatás vezetésével kezdik, a tudósok testülete a tudományos mércék révén minden egyes tagját ellenőrzi, végül pedig nyilvános viták keretében az emberek eldöntik, hogy elfogadják-e a tudományt, mint ami igaz magyarázatot ad a természet jelenségeire. Minden lépcsőfokot emberi akarat működtet. De ezt az akaratkifejtést minden esetben teljes egészében meghatározza az ettől elválaszthatatlan felelősség, ennél fogva minden olyan kísérlet, amely kívülről próbálja meg irányítani ezeket, elkerülhetetlenül eltorzítja vagy lerombolja az eredeti célkitűzésüket.

A közelmúltból két példát tudnék felhozni, amikor kísérletet tettek arra, hogy megtörjék a tudomány autonómiáját, és azt az állam irányítása alá rendeljék. Az egyik a nemzetiszocialista Németországban történt, és annyira durva és cinikus volt, hogy egyértelműen kitűnik destruktív jellege. Jó példa erre az alábbi, Himmlernek tulajdonított megnyilatkozás, amelyben megróttá azokat a német tudósokat, akik nem voltak hajlandók eredetiként elfogadni egy olyan meghamisított dokumentumot, amely a történelem előtti időkről szólt:

„Egyáltalán nem érdekel minket, vajon ez vagy valami más a valódi igazság a történelem előtti időkhöz élő német törzsekkel kapcsolatban. A tudomány hipotézisekre támaszkodik, és ezek nagyjából évente változnak. Ezért az égvilágon semmi akadálya sincs

annak, hogy a párt ne dolgozhatna ki olyan hipotéziseket, amelyek kiinduló pontként szolgálhatnak, még akkor is, ha ellentmondanak a jelenlegi tudományos nézeteknek. Egy és csak egy dolog érdekel minket, és ezért fizeti az állam ezeket az embereket, mégpedig az, hogy olyan történelemszemléletet alakítsanak ki, amely megerősíti az emberek természetes nemzeti büszkeségét.⁴

Világos, hogy Himmler csak színlelte, hogy a tudomány alapjainak újraigazítását akarja elérni. Valódi célja az volt, hogy elfojtsa a szabad érdeklődést, és helyette az általa hasznosnak tartott hamis nézeteket terjessze. A tudományos álláspont filozófiai nehézségeit csak arra használták, hogy zavart keltsenek, és ha erőtlenül is, de leplezzék vele az erőszak valódi természetét.

V.

Egészen más jellegű a szovjet kormánynak az a kísérlete, hogy egy újfajta tudományt hozzon létre. Nyíltan bevallott célja, hogy a tudományt a közjó szolgálatába állítsa, és ennek érdekében próbának veti alá az ezt szolgáló alapelveket.

Ezt a folyamatot és ennek eredményeit a genetika és a növénynevelés példáján keresztül szeretném bemutatni, amelyeknek állami irányításához hatalmas energiákat mozgattak meg.⁵ A beavatkozás ezen a téren 1930 körül kezdődött, és végleges formáját az 1932-ben Leningrádban tartott Össz-szövetségi Genetikai és Szelekció-tervezési Konferencián nyerte el. Ezt megelőzően Oroszországban a genetika szabad tudományként élt és virágzott, a világszerte elfogadott alapelveknek megfelelően. Az 1932-es konferencia olyan határozatot hozott, miszerint a genetikának és a növénynevelésnek azonnali gyakorlati eredményeket kell produkálnia, ezzel is megerősítve a dialektikus materializmus hivatalosan elfogadott doktrínáit, miszerint a kutatást az államnak kell irányítania.⁶

Alighogy a tudomány autonómiája elleni támadások elkezdődtek, következményei elkerülhetetlenül jelentkeztek. Bárki, aki valamilyen genetikai vagy a növénynevelés terén elért felfedezést tett, a tudósok bevonása nélkül közvetlenül a politikai funkcionáriusokhoz vagy a hiszékeny gyakorlati szakemberekhez fordul-

⁴ H. Rauschnig: *Hitler Speaks* (1939), 224–225. o.

⁵ Figyelembe kell venni, hogy az írás 1942 decemberében született. A történelmi érdekesség kedvéért az adatokat változatlanul hagytam, hogy bemutathassam a genetikai vitában szereplő állításokat, úgy ahogyan azok akkoriban nyilvánosságra kerültek. Úgy gondolom, ez volt az első írás, amely felhívta a figyelmet a tudományra általában leselkedő veszélyekre.

⁶ A Kommunista Akadémiát 1926-ban alapították. Eredeti célja a tudomány dialektikus materializmus szellemében történő irányítása volt, mindemellett nem nyert befolyást a nem párttag tudósok kutató munkája felett. A szövegben leírt politika bevezetése egybeesett a Kommunista Akadémia tudományos szekciójának feloszlásával, funkcióját egy általános, a dialektikus materializmus elveit kevésbé szélsőségesen alkalmazó szervezet vette át.

hatott. Dilettánsok hamis megfigyeléseket tettek, és téves elméleteket hirdettek, eszelősök és csalók nyertek teret, s mindez tudományos kritika nélkül történt.

Jó példa erre I. V. Micsurin (1855–1935) esete. Micsurin növénynemesítéssel foglalkozott, és pár évvel korábban bejelentette, hogy oltás révén új növényfajokat fedezett fel. Azt állította, hogy forradalmi áttörést ért el a mezőgazdaságban, és mindezt a dialektikus materializmus nyilvánvaló megerősítésének tartotta. A tudósok véleménye azonban az volt – és még ma is az –, hogy Micsurin megfigyelése csupán illúzió, egy áljelenségre épül, amit „vegetatív keresztezésnek” hívnak, és amit Micsurin előtt már sokan leírtak. Az illúzió az elért eredmények nem megfelelő statisztikai elemzéséből adódott, és ezt alátámasztotta az az esetenként megfigyelt tény, hogy a vírusok átvihetők az oltványokra és azok sarjadékaira. Az oltványozás révén történő valódi örökletes keresztezés jelensége összeegyeztethetetlen a modern biológia alaptételeivel, és létjogosultságát Mendel törvényei, valamint a citogenetika felfedezései alapvetően megkérdőjelezték.

A szovjet kormány 1932-ben bevezetett új politikája megbénította a tudományos közvélemény erejét, amely addig útját állta Micsurin nézeteinek. Micsurin elmélete felhívást jelentett a gyakorló agronómusoknak, és beleilleszkedett az állam hivatalos gondolkodásmódjába. Ezzel teljesültek azok a gyakorlati és politikai kritériumok, amelyek a tudományos mércék helyébe léptek. Ebből pedig logikusan következett, hogy Micsurin nézeteit hivatalosan is elismerték. A kormány az új tudománypolitika első gyümölcsének beérése felett érzett lelkesedésében odáig ment, hogy szobrot emeltetett Micsurinnak, 1932-ben pedig Kozlov városát tiszteletére róla nevezték el.

A tudomány autonómiájának megsértése a genetika és a növénynemesítés terén szélesre tárta a kapukat a hamis nézetek továbbterjedése előtt. Ennek vezetője T. D. Liszenko, egy sikeres mezőgazdasági technikus volt, aki Micsurin nézeteit továbbfejlesztve, új öröklélméletet alkotott, amelyet szembeállított Mendel nézeteivel és a sejtgenetikával. Népszerűsége azt eredményezte, hogy emberek százai, például gazdák és fiatal mezőgazdász hallgatók megfelelő tudományos képzés nélkül oltványozási kísérleteket végeztek azzal a céllal, hogy „vegetatív hibrideket” hozzanak létre. Maga Liszenko büszkén hirdette, hogy a vegetatív hibridek tömegtermelése révén csak úgy özönlött a termés, mintha bőségszaruból jött volna.⁷ Effajta kijelentései segítségével Liszenko kivívta a kormány magas fokú elismerését is. A Szovjetunió Tudományos Akadémiája tagjává, valamint az Akadémia Mezőgazdasági Tudományok szekciójának elnökévé is kinevezték. Befolyása 1939-ben érte el csúcspontját, amikor rávette a Mezőgazdasági Bizottságot, hogy tiltsák be a növénynemesítő állományokon addig használatos eljárásokat, és kötelező jelleggel vezessék be az ő örökléstani doktrínáján alapuló új módszereket, amelyek szemben

⁷ Liszenko beszéde az 1939-es moszkvai Genetikai és Nemesítési Konferencián (a továbbiakban G.N.K.).

áltak a hivatalosan elfogadott tudományos állásponttal.⁸ Ugyanebben az évben egy publikációjában még ennél is tovább ment, amikor követelte a genetika teljes eltörlését Oroszországban, és a vele szemben állók végső kizárását a tudományos életből. „Véleményem szerint” – írta – „épp itt az ideje annak, hogy a mendelizmust teljes egészében száműzzük az egyetemi oktatásból, valamint a vetőmagtermelés elméletéből és gyakorlatából.”⁹

Mindazonáltal a kormány habozott, hogy megtegye-e ezt a döntő lépést, ezért a kérdés tisztázása érdekében konferenciát hívott össze. A konferenciát a *Marxizmus lobogója alatt* című újság szerkesztősége hívta össze, és ennek jegyzőkönyve bőséges szerkesztői kommentárokkal ellátva meg is jelent az újságban.¹⁰ A konferenciáról szóló beszámolók hatásosan bizonyították egy tudományág gyors és radikális megsemmisítését, ami egyértelműen annak volt a következménye, hogy a kutatás irányítása az állam befolyása alá került. Hozzá kell tennünk, hogy ebben az esetben a kormány különösen haladó beállítottságú volt, és biztos eredmény elérésére törekedett népe javára. Ezt annál is inkább fontos megjegyezni, mivel ennek ellenére tevékenysége eredményeként a genetika tudományát a romlás és a zűrzavar mocsarába taszította.

A konferencián, amely a külső megfigyelők előtt leleplezte ezeket a viszonyokat, N. B. Mityin elnökölt (személye ismeretlen a nemzetközi tudományos életben, feltehetően a folyóirat képviselője volt). Mityin megnyitó beszédében ismételten aláhúzta azokat az elméleti és gyakorlati elveket, amelyekhez a tudománynak a szovjet állam irányítása alatt alkalmazkodnia kell. „Nálunk nincs szakadék az elmélet és a gyakorlat között, nem emeltünk kínai falat a tudomány eredményei és azok gyakorlati alkalmazása közé sem. Minden eredeti felfedezést, minden eredeti tudományos eredményt átültetünk a gyakorlatba, mindez megjelenik a kutatóintézetek százainak életében, és gyümölcsöző eredményeivel emberek tömegeinek érdeklődését kelti fel. A szovjet biológusoknak, genetikusoknak és nemesítőknek tisztában kell lenniük a dialektikus és a történelmi materializmussal, s tudományos tevékenységük során a dialektikus módszert kell alkalmazniuk. A dialektikus materializmus csupán verbális, formális elfogadása nem kívánatos.”

N. I. Vavilov akadémikus, a legelismertebb orosz genetikus volt, aki életét a genetika tudományára tette fel. (Jelentőségét mi sem bizonyítja jobban, mint hogy a Royal Society külföldi tagjává választották.) Kezdetektől fogva figyelemmel kísérte a tudományág fejlődését, majd kijelentette, hogy Oroszországon kívül nincs egyetlen elismert szerző sem, aki kétségbe vonná a sejtgenetika helytállóságát, vagy hajlana arra, hogy elfogadja az úgynevezett „vegetatív hibridek” létjogosultságát.

⁸ Vavilov beszéde a G.N.K.-án, 1939.

⁹ A G.N.K.-án, 1939-ben tartott beszédében N. P. Dubinin idézi Lizenkót. *A szelekció mentora és mindenható eszköze*, 1939, 38. o.

¹⁰ Ennek kivonatát szívességből kaptam meg a Szovjet Kulturális Kapcsolatok Intézetétől. A fordítás az eredeti szöveg átnézett és javított változata.

Az állam tudomány felett gyakorolt fennhatóságának megszilárdulását követően azonban mára az ilyen jellegű felhívások elvesztették jelentőségüket, a nemzetközi tudományos közvélemény befolyása semmivé vált. Vavilovot válaszul szembeállították saját kijelentésével, amit az 1932-es Tervezési Konferencián tett, amellyel elítélte az önmagáért való tudományt. Vavilov engedett a nyomásnak, vagy legalábbis okosabbnak gondolta, ha a népszerű nézetekkel félúton találkozik, és kevésbé számol annak hosszú távú következményeivel, hogy feladja valódi meggyőződését. Végül az alábbi kijelentést tette: „Az USA, Anglia és más országok kutató munkáját a genetika és a gyakorlatban megvalósuló szelekció szétválasztása jellemzi, ezt a gyakorlatot határozottan meg kell szüntetni a Szovjetunióban végbe menő genetika-szelekció kutatásban.”¹¹

Miután ezeket az elveket elfogadták, Vavilov semmiféle jogos ellenérvet nem tudott felhozni azoknak a klasszikus kísérleteknek a védelmére, amelyek a tudományág alapját képezték, és amelyeket egyesek megvetéssel és gúnnyal illettek. Köztük volt V. K. Morozov, a növénynevelés egyik gyakorlati művelője, aki az említett konferencián az alábbiakat mondta: „A hivatalos genetika képviselői azt állítják, hogy 3:1 arányt értek el a *Drosophilával* (*muslica*), ami jónak számít. Az e téren folytatott munkájuk nagyon hasznos a számukra, mivel nem viselnek érte semmilyen felelősséget ... ha a *musicák* elpusztulnak, azért nem büntetik meg őket.” Morozov szerint, ha egy tudós húsz év alatt semmi érdemleges gyakorlati eredményt nem produkál növénynevelő telepén, akkor nem jól dolgozik.¹²

Ez a megállapítás voltaképpen a megfelelő konklúciónak tekinthető a tudomány kritériumaival kapcsolatban, a Szovjetunióban jelenleg elfogadott hivatalos (de szerencsére nem általánosan kikényszerített) álláspont alapján. Ha minden, a gyakorlatban nem lényeges esetből levont következtetést figyelmen kívül hagyunk, vagy legalábbis nem kellő súllyal kezelünk, akkor kevés terünk marad a genetika elveinek bebizonyítására. Ilyen körülmények között minden egyszerű, hihető elképzelés, például Liszenko téveszméi is elkerülhetetlenül nagyobb meggyőző erővel bírnak, és nagyobb támogatást élveznek a nem szakemberek körében, legyenek az illetők akár valamilyen szakma gyakorlói, akár laikusok. A Genetikai Konferencia épp ezt a tényt demonstrálta. Morozov arról biztosította Liszenkót, hogy gyakorlatilag mindenki, a földeken dolgozó munkás, az agrónómus, és a kolhozparaszt is az ő öröklélméletét alkalmazza.

A tudomány tekintélyét az állam tekintélye vette át, ebből pedig logikusan következett, hogy politikai érvek szegezhetők szembe Vavilov hagyományos tudományos okfejtésével. Liszenko például azt mondta: „Vavilov jól tudja, hogy a mendelizmust nem védheti meg a szovjet olvasók előtt oly módon, hogy leírja lényegét, és számba

¹¹ Az Össz-szövetségi Genetika és Szelekció Tervezési Konferencia jegyzőkönyve, 1932. június 29. 21. o. Szovjet Tudományos Akadémia, Leningrád, 1933. Liszenko idézi a G.N.K.-án tartott felszólalásában, 1939.

¹² Morozov hozzászólása a G.N.K.-án, 1939.

veszi, miből is áll. Ez különösen manapság lehetetlen, amikor emberek millió rendelkeznek olyan hatásos elméleti fegyverrel, mint az Össz-szövetségi Kommunista (Bolszevik) Párt Rövid Története. Ha valaki megérti a bolsevizmus lényegét, akkor nem érthet egyet a metafizikával, és a mendelizmus végül is tiszta, leplezetlen metafizika.¹³ A fentiekből egyenesen következett, hogy Liszenko és támogatói Micsurint olyan tekintélynek tartották, akinek megállapításait az állam is elfogadja. Liszenko maga pedig ezt mondta: „Micsurint, a biológia eme zsenijét, mind a Párt, mind a kormány, mind a nép elismeri.” Emellett kijelentette, hogy „hamis és önhitt dolog”, ha a biológusok azt gondolják, hogy bármit is hozzá tudnak tenni Micsurin tanításaihoz.

Ilyen körülmények között a nagy nyomás alatt álló tudósok nem tehettek mást, mint hogy bírálóik szóhasználatával próbálják megvédeni magukat. Épp ezt tette a kiváló genetikus, N. P. Dubinyin professzor, a Genetikai Konferencián. A sejtgenetika védelmében elmondott beszéde sűrűn hivatkozott Marxra, Engelsre és a *Kommunista Párt Rövid Történetére*. Nagy tisztelettel beszélt Micsurinról, és Darwin után a legnagyobb klasszikusnak nevezve őt. De – véleménye szerint – minden nagy tekintély közvetve vagy közvetlenül a mendelizmust támogatja. „Teljesen hamis úgy ábrázolni a mendelizmust, mintha az a kapitalista társadalom imperialista fejlődésének volna az eredménye. Természetesen a mendelizmus megjelenését követően a burzsoá ideológia eltorzította azt. Jól tudjuk, hogy minden tudomány osztálytudomány.”

Ez a tudomány összeomlásának végső stádiuma. A támadók és a védők ugyanazokat a hamis, és gyakran irreális érveket sorakoztatják fel, annak érdekében, hogy maguk mellé állítsák a témában járatlan szakembereket és politikusokat. A védők helyzete azonban reménytelen. A tudomány nem védhető meg azoknak az érveknek a segítségével, amelyek ellentétben állnak alapelveivel. Azok a nagyra törő és gátlástalan alakok, akik a tudománnyal szemben kibontakozott mozgalom révén kerültek hatalomra, nem fognak visszakozni, amikor a tudósok az utolsó kétségbeesett lépést teszik önfeladásuk útján. Épp ellenkezőleg, győzelmüket teljessé akarják tenni, amikor a nekik behódolt ellenfelet valótlanságokkal vádolják. Liszenko például az alábbiakat mondta „A mendelista genetikusok mélyen hallgatnak arról, hogy alapjában nem értenek egyet a fejlődés elméletével, Micsurin tanításával.” Még tovább ment gúnyos kijelentéseivel Liszenko asszisztense, I. I. Prezent professzor, amikor kijelentette: „Újdonság látni, hogy mindegyikük, egyik őszintében, mint a másik, szóval mindegyikük azt a benyomást próbálja kelteni, hogy Micsurinnal legalábbis semmi vitázni valója nincsen.”¹⁴

¹³ Ezt a bekezdést Liszenko idézi a G.N.K-án, 1939-ben tartott hozzászólásában. Saját cikkére hivatkozik, amely a *Szocialista Mezőgazdaságban* jelent meg 1939 februárjában. Beszédében Liszenko megismétli az ott leírtakat.

¹⁴ Kolbanovszkij hivatkozása a G.N.K-án tartott összefoglalójában, 1939.

Ezek a gúnyolódások megválaszolhatatlanok, következményeik azonban végzetesek. Egyértelművé teszik, hogy a tudósok a tudományellenes alapelvek köpönyegébe bújva sohasem védhetik meg tudományos céljaikat. Ahogy erre az elnök keményen figyelmeztetett az elején: „Elveink csupán verbális, formális elfogadása nem kívánatos.”¹⁵

VI.

Úgy vélem, teljessé vált a kép, amit felvázoltam egy tudományág korrumpálódásáról, amelyet az okozott, hogy célkitűzéseit az állam irányítása alá rendelték. Ahhoz nem fér kétség, hogy a szovjet kormány megingathatatlanul törekedett a tudomány fejlődésének előmozdítására. Hatalmas összegeket költött laboratóriumok felállítására, eszközökre és személyzetre. De a tudomány csak addig tudott ebből profitálni, amíg ezek az összegek azokra a helyekre kerültek, amelyeket a független tudományos közvélemény ellenőrzött. Amint kísérletek történtek ezek állami irányítás mellett történő elosztására, a romboló hatás jelentkezett.

Reméljük, és el is várjuk, hogy egy napon a szovjet kormány felismeri majd az ilyen kísérletek hibás voltát, például azt, hogy növénynemesítő állomásaik jelenleg olyan elvek alapján működnek, amelyeket a világ többi részén már körülbelül negyven évvel ezelőtt elvetettek.

Mit tehet a kormány, ha rájön, hogy milyen helyzetbe került? Mit tehet a tudomány szerepének helyreállítása érdekében?

Az elemzéseink szerint a válasz nem lehet kétséges. Csak egy valami szükséges, de az elengedhetetlen. Helyre kell állítani a tudományos közvélemény függetlenségét, biztosítani kell, hogy teljes mértékben fenn tudja tartani a tudomány mércéit a publikálandó írások és a tudományos posztokra kinevezendő jelöltek megfelelő kiválasztásával, a tudományos kitüntetések és a tudományos kutatásra nyújtott támogatások megfelelő odaítélésével. Továbbá helyre kell állítani a tudományos közvélemény ellenőrző szerepét a szakkönyvek kiadása, a tudomány népszerűsítése, illetve a tudomány egyetemi és alsóbb szintű oktatása felett. Mindenekelőtt azonban biztosítani kell, hogy meg tudja védeni az eredetiség oly becses pozícióját, a független tudósét, aki így ismét saját szakterületének mestere lehet.

Még van idő arra, hogy helyreállítsuk Oroszország nagy tudományos hagyományait, amelyek bár mára már sok tekintetben eltorzultak, még közel sem halottak.

¹⁵ 1949-ben tett kiegészítő megjegyzés: Pár évvel az 1939-ben megrendezett Genetikai és Nemesítési Konferenciát követően Vavilovot eltávolították a Növényipari Intézet éléről. Ezt követően bebörtönözték, mindenfajta bejelentés és magyarázat nélkül, majd valószínűleg 1943-ben meghalt. (Eric Ashby: *Scientist in Russia*, 111. o.) A konferencia, amiről szó van, valószínűleg az utolsó alkalom volt, hogy Vavilov nyilvánosan védelmébe vette a tudományos öröklődés elméletet.

A közelmúltban nagy haladás történt például a matematika terén, de más területeken is, ahol az állami kontroll a gyakorlatban sohasem volt hatékony. Ez azt bizonyítja, hogy a Szovjetunióban azért még mindig értékelik az önmagáért való tudományt. Hagyjuk szabadon dolgozni a tudósokat, hogy kifejezésre juttathassák valódi elképzeléseiket, és tegyük lehetővé, hogy a szovjet emberekhez fordulhassanak, a tudomány támogatását kérve tőlük. Engedjük, hogy leleplezhessék a félboldokat és a karrieristákat, akik a „tervezés” 1932-es kezdete óta az ő helyüket foglalták el, és nyissunk teret, hogy ismét csatlakozhassanak a nemzetközi tudományhoz.

Abban a percben, ahogy a tudósok visszanyerik szabadságukat, a tudomány ismét virágzásnak indul, és mentes lesz minden, ma még rá jellemző zűrzavartól és korrupciótól.

VII.

Jelenleg azonban a jövőbeni kilátások épp az ellenkező irányba mutatnak. Még azokban az országokban is, ahol a tudomány szabadon működik, a tudományos autonómia elveinek meggyöngülését tapasztaljuk. „A tudományt az emberek érdekében kell művelni” – jelentette ki nagy tapsot aratva H. Levy professzor egy Londonban tartott szokásos tudós gyűlésen.¹⁶ A megfontolatlan bőkezűség tüzeiben ezek a tudósok feláldozzák a tudományt, elfelejtve, hogy ezt csupán a céllal kapták, hogy műveljék, s nem azért, hogy elárulják, és hagyják elpusztulni.

Elemzésünk nem hagy kétséget afelől, hogy ha ez a felfogás válik uralkodóvá és meghatározóvá, továbbá a tudomány autonómiájának elfojtására tett kísérletek, mint arra Oroszországban 1932 óta látunk példákat, világszerte elterjednek és fennmaradnak, akkor ennek következménye csakis a tudomány és a tudományos élet teljes lerombolása lehet.

¹⁶ A Tudományos Dolgozók Szervezetének Konferenciája „A tudomány tervezése” témakörben. 1943. január.

TUDOMÁNY ÉS JÓLÉT¹

I.

Gyermekkorom népszerű tudományos könyvei többnyire a természet csodáinak bemutatásával és a tudomány által elért nagyszerű eredményekkel foglalkoztak. A csillagok közti hatalmas távolságokról, a bolygók mozgását meghatározó törvényekről, az egyetlen csepp vízben lévő, mikroszkóp által láthatóvá váló élőlények tömegéről szóltak. A kor bestsellerei közé tartozott Darwin *A fajok eredete* c. műve, és minden új felfedezés, amely az evolúció folyamatát világította meg, nagy érdeklődésre tarthatott számot. Akkoriban a tudománnyal kapcsolatban elsősorban a fentiek jutottak az emberek eszébe. Természetesen nem tévesztették szem elől azt sem, hogy a tudomány ezek mellett hasznos tudnivalók tömegével látja el őket, de nem ez volt az elsődleges szempont. Az új gyakorlati felfedezéseket, például a villanymotort vagy a drótnélküli távírót úgy tekintették, mint a tudományos ismeretek fejlődésének véletlen eredményét.

Napjainkban a tudomány iránt érdeklődő fiatalok a tudomány egy egészen más interpretációjával találkoznak. A könyvek, amelyeket olvasnak, azt vallják, hogy a tudomány elsődleges feladata az emberiség jólétének elősegítése. Az elmúlt hét év legnépszerűbb e témájú könyve Hogben *Science for Citizen* c. műve volt, de sikerességét tekintve nem sokkal maradtak el tőle J. G. Crowther könyvei, elsősorban a *Social Relations of Science*, valamint J. D. Bernal híres műve, a *Social Functions of Science*.² Ezek a könyvek határozottan szembeszállnak azzal a korábban általánosan elfogadott nézettel, miszerint a tudományt csupán az ismeretek bővítése érdekében kell művelni, tekintet nélkül annak gyakorlati hasznára. Az effajta nézetek jelentős befolyásra tettek szert, amelyet a későbbiekben jelentős szervezetek támogatása is megerősített. Napjainkban alig találkozhatunk olyan nyilvánosan hangzottatott kijelentéssel, amely azt állítaná, hogy a tudomány alapvető célja az önmagáért való tudás megszerzése. Ezt az álláspontot az egyetemi oktatók még többnyire magukénak vallják, de túlzás nélkül állítható, hogy a közvélemény nagyobbik része kezdi ezt elfelejteni, annak ellenére, hogy akár még tizenöt évvel ezelőtt is általánosan elfogadott nézet volt.

¹ *A Political Quarterly*-ben megjelent írás bővített változata (1945).

² Bernal könyvének részletes kritikáját lásd *A szabadság megvetése* c. könyvem (1940) *A tudomány jogai és feladatai* c. fejezetében. [Polanyi, Michael: *The Contempt of Freedom*, London: Watts, 1940.]

A tudomány új, radikálisan haszonelvű szemlélete konzisztens filozófiai háttérrel rendelkezik, amelyet nagyrészt a marxizmustól kölcsönzött. Tagadja, hogy a tiszta tudománynak az alkalmazott vagy műszaki tudományoktól függetlenül bármiféle létjogosultsága lenne. A tudomány fentiek szerinti átértékelése mindenképpen a tudomány tervezésének szükségességéhez vezet. Amennyiben a tudomány célja a társadalom gyakorlati igényeinek kielégítése, úgy azt ennek megfelelően kell megszervezni. A saját egyéni érdeklődését követő tudósoktól nem várható el, hogy a tudomány fejlődését valódi hatékonysággal a meglévő társadalmi igények kielégítése céljából mozdítsák elő. Ezért a tudósokat olyan autoritások vezetése alá kell helyezni, akik tisztában vannak a társadalmi igényekkel, és felelősek a közérdek megvédéséért. Ennek az álláspontnak a szószólói biztosítanak minket arról, hogy a tudomány ily módon történő megszervezése nemcsak logikus, de eléggé használható is, lévén, hogy a Szovjetunióban már sikeresen alkalmazták. S minket is arra biztatnak, hogy (a magunk módján) mi is kövessük az orosz példát.

A tudomány tervezéséért síkra szállók álláspontját a tudománytörténet materialista interpretációja tovább erősítette. Eszerint a tudományos haladás feltételezett függetlensége csupán illúzió. Úgy látják, hogy a tudomány mindig csupán a társadalmi igényekre adott válasz révén fejlődött. Ennek az elméletnek a hívei a tudománytörténet olyan részletes értékelését mutatják be, amely azt hivatott bizonyítani, hogy a tudomány előrehaladásában az egyes lépések társadalmilag meghatározottak. Ebből következően, mondják, a tudomány tervezése csupán napvilágra hozza annak jelenlegi helyzetét, és nem kétséges, hogy nem sérti a tudomány szellemét. Akik a tudomány szabadsága érdekében tiltakoznak a tervezés ellen, azok tiltakozását azzal utasítják el, és bélyegzik meg, hogy ez társadalmilag felelőtlen és idejétmúlt attitűd.

II.

A rendelkezésre álló tények tükrében vizsgáljuk most meg azokat az alapvető kérdéseket, amelyek alátámasztják a tudomány tervezésének mozgatórugóit. Nézzük meg, vajon *létezik* vagy *nem létezik* alapvető különbség a tiszta és az alkalmazott tudomány között, olyan különbség, amely igazolhatja, és igényelheti a tudás e két ágának elkülönítését, eltérő feltételeik és különböző módszereik révén. Hogy összehasonlíthassuk őket, vegyünk egy-egy jellegzetes példát a tiszta és az alkalmazott tudomány területéről!

A *tiszta tudomány* esetére vegyük példának a mechanikát, amely korszakokon át a tudományosság modellje volt. A történet Kopernikusszal kezdődik. Négy száz évvel ezelőtt, halálos ágyán fekvve a világ elé tárta sokáig halogatott műve, a *De Revolutionibus* első nyomtatott példányát. Évezredekön át a bolygók mozgását oly módon észlelték és ábrázolták, mint kerekeken gördülő kerekeket, ciklusok és epiciklusok rendszerét. Kopernikusz mutatott rá arra, hogy ez a bonyolult ábrázo-

lás azoknak a nem megfelelő körülményeknek tulajdonítható, amelyek közepette az égitesteket megfigyelték. Kopernikusz a Napot ábrázolta középpontként, az akkor ismert hat, orbitális pályán mozgó égitesttel körülvéve. Ez az egyszerűbb kép meglepő szépségű volt, és nagy meggyőző erővel bírt.

A lengyel Kopernikuszt a német Kepler követte, aki tartotta magát a kopernikuszi rendszerhez, de megtörte a körök és epiciklusok meglévő varázsát. Elvetette ezt az ősi harmóniát, és helyébe három törvényt helyezett, amelyek máig az ő nevét viselik. Azt állította, hogy a bolygók ellipszis alakú pályán mozognak, amelynek egyik gyújtópontjában a Nap áll. A bolygó és a Nap között húzott egyenes azonos idő alatt azonos területeket sűrol. A bolygók keringési periódusainak négyzete pedig úgy aránylik egymáshoz, mint az Naptól mért távolságuk köbe. Ezek a törvények már előrevetítették Newton munkásságát. De mielőtt még Newton munkához látott volna, egy másik óriás, a firenzei Galilei lépett színre. Hulló tárgyakkal végzett kísérleteket, és úgy találta, hogy a különböző súlyú tárgyak azonos sebességgel érnek földet. Ő volt az első, aki ezeket a megállapításokat matematikai képletekbe öntötte. Galilei és Kepler leveleikben kölcsönösen buzdították egymást, de még csak nem is sejtették, hogy azok a törvények, amelyeket saját területükön fedeztek fel, egyikük a Földön, a másik az égben, tulajdonképpen azonosak. Jóval azelőtt meghaltak, mielőtt még Newton erre rájött volna.

Egy teljes évszázad telt el Kopernikusz halála és Newton születése között. Newton életéből is 45 év elmúlt már, amikor megjelentette *Principia* című művét, azt a könyvet, amely először írta le egyetlen matematikai törvény alkalmazásával a világegyetem egészének működését. A kő földre eséséből következtetett a Hold keringésére, majd továbblépve levezette azokat a törvényeket, amelyeket Kepler a bolygókra vonatkozóan megállapított. Ez a felfedezés teljessé tette azt a szellemi haladást, amelyet Kopernikusz 150 évvel korábban elindított. A középkori szemlélet szerint a világegyetemben mérete alapján csupán a Föld számára jut elegendő hely, miközben a csillagok bizonyos távolságra a Földtől, valamiféle kupolát vagy kagylóhéjat formálnak. Ez a kép az ember meghitt hajlékáról most romba dőlt. Az új világkép az embert és az ő Földjét kihajtotta a dolgok középpontjából, a periféria homályába lökte, és mint bolyongó porszemet a végtelen ürbe taszította. Ezzel egy időben az ember közvetlen környezetét a csillagokat irányító matematikai törvényeknek rendelte alá.

Ezzel Newton radikálisan átalakította az emberiség világnézetét. Az emberek úgy vélték, hogy általa a tudománynak sikerült a világegyetem misztériumát megfejteni. Nagy tisztelet övezte, halála után pedig a Westminster apátságban temették el, a koporsót kísérő gyászolók a főrend tagjai voltak. A cambridge-i kollégium szobrot emelt emlékének az alábbi felirattal „*Newton qui ingenio humanam gentem superavit*” („Newton, aki szellemileg az emberi nem felett állt”). A francia felvilágosodás írói, többek között maga Voltaire, a kontinens nagyközönsége körében népszerűsítette Newton elméletét. Newton felfedezései a tudomány határain messze túlmutatva meghatározta a gondolkodás minden területét. A filozófusok Rousseau-

tól Marxig és Herbert Spencerig arról álmodoztak, hogy Newtonnak az anyagi világot meghatározó törvényeihez hasonlóan az emberiséget irányító valamiféle alapformulát fedezzenek fel.

Időközben Newton felfedezéseinek szigorúan vett tudományos értékelése rohamléptekkel haladt előre. Halála után száz évvel a kor nagy matematikusai neki láttak törvényei újrafogalmazásához. D'Alembert, Lagrange, Maupertuis, Laplace, Hamilton tárták fel e törvények mélységét és szépségét, és saját tehetségüket hozzáadva, számos új problémát oldottak meg.

Mégis, visszatekintve manapság mindez csupán a kezdetnek tűnik. Jelentős felfedezések következtek, amelyeknek törvényszerűen a mi századunkban kellett megtörténniük. Az egyik fő kiindulópont a többek között a neonreklámokhoz használt gáztöltésű csövek által kibocsátott fény viszonylag jelentéktelen megfigyelése volt. Az elemzés rendkívül szabályos színeloszlást mutatott. A 19. század vége felé Ritz svájci fizikus néhány igen különös, a színek hullámhosszával kapcsolatos matematikai törvényt fedezett fel. Ezek a törvényszerűségek olyan meghökkenítőek voltak, láthatóan tele rejtett jelentőséggel, hogy Runge német fizikus Ritzről szólva így kiáltott fel: „Szeretném megélni, hogy egy Newton kövesse ezt a Keplert!” Max Planck (1900) és Niels Bohr (1912) megszületésével Runge kívánsága még életében teljesült. Általuk és követőik által egy újfajta mechanika öltött testet, amely már az atomi folyamatokat is magába foglalta. E fejlődés révén a mechanika tudománya az atom belső szerkezetére is kiterjesztette törvényeit, előre megjósolta az atomok színeképét és kohézióját, mechanikai ellenállását és elektromos vezetőképességét, és behatolt az anyag különböző kémiai tulajdonságainak legmélyére.

De még ez sem volt minden. A fentiekkel majdnem egy időben egy másik nagy átalakulás ment végbe a mechanikában, amely Einsteinnek a térről és időről alkotott új koncepciójából eredt. Az új keretek között a mechanika törvényeinek további egyesítése vált lehetővé. Newton gravitációs-, és mozgástörvényeit egybeolvasztották, és ez magába foglalta az elektromosság törvényeit is, amelyeket Maxwell a 19. század közepén fedezett fel. Azóta számos részletes következtetést levontak már az új mechanikából, amely az elkövetkező generációkra nézve éppúgy meghatározza világszemléletünket, mint Newton felfedezései korábban.

Nézzünk most röviden egy ellenpéldát a műszaki, avagy *alkalmazott tudomány* területéről! Vegyük szemügyre például a mesterséges világítást, ahol a tudományos eredmények alkalmazása különösen eredményes volt. Az egyszerű világítás gertyával, fáklyával vagy olajlámpával történt. A 19. század elején jelent meg a paraffin lámpa, amelynek fényét Goethe elkápráztatónak tartotta. Ezt követték a gázlámpák, különböző típusú égőkkel, ezek csúcsát a ragyogó gázizzó jelentette, amelynek sárga fénye bevilágította gyerekkorom ebédlőasztalát. Az elektromosság a szénszálas ívlámpákkal kezdődött, ezeknél az égés a grafit pólusok között nyílt térben ment végbe. Nemsokára Edison nagy felfedezése következett, a zárt terű izzólámpa. Kicsivel később kísérlet történt a nyitott terű lámpához való visszatérésre: a Nernst-éggő nagy jelentőségű, de rövid és mára elfeledett történetté vált. Majd nem sokkal

a háború előtt indultak gyors fejlődésnek a gázkisüléssel működő lámpák, mint például a higany- és nátriumlámpák, elsősorban az utcai világításban. A jövőben ezek a legtöbb területen az izzólámpa helyébe léphetnek. És ha a még távolabbi jövőbe tekintünk, feltételezhetjük, hogy valamikor egy újfajta világítás jelenik majd meg, például a mesterséges radioaktivitás felhasználásával, amellyel lehetővé válhat akár egy egész vidék megvilágítása.

Íme, a műszaki tudomány egyik jelentős ágának rövid története. Vizsgáljuk meg, vajon van-e lényegi eltérés a fentiek és a korábban vázolt alaptudomány között! Ez esetben félre kell tennünk minden személyes részrehajlást, és legalább olyan csodálattal kell tekintetünk a találmányok leleményességére (például a gázlámpára), mint ahogy egy jelentős tudományos felfedezésre tekintünk (például a mechanikában). Nem vitatható a tiszta és az alkalmazott tudomány egymáshoz viszonyítható *értéke*, csupán az a kérdés, vajon ezek alapvetően különböző szellemi tevékenységet jelentenek-e.

Ezen a ponton a fenti elemzés aligha hagyhat teret a kételkedésnek. Bár a tudományos módszerek mindkét területen szerepe van, a kitűzött célok és a felmutatott eredmények könnyen elkülöníthetők. A Kopernikusszal kezdődő és az Einsteinnel lezáruló szellemi tevékenység egy olyan folyamatot alkot, amely a dolgok természetének mélyére hatol. A természet törvényeinek folyamatos felfedezését jelenti, amely mind kiterjedésében, mind mélységében egyre tovább halad. Ezzel szemben a világítás története keveset, vagy jóformán semmit sem árul el a természet törvényeiről. Az újfajta világító források esetenként igen érdekes megfigyeléseket eredményeztek. Például a gázvilágítás fejlődése a széngázzal kapcsolatosan új ismereteket adott, az izzólámpagyártás pedig bővítette a magas hőmérsékletű volfrámmal kapcsolatos tudásunkat. De ezek a nem túl jelentős felfedezések csak mellékesek voltak a világításipar fő célját, az egyre olcsóbb és egyre kényelmesebb fényforrások előállítását illetően. A világítás, mint a műszaki tudomány egyik ága, akkor sem lett volna kevésbé sikeres, ha a dolgok természetét illetően semmiféle felfedezésre nem jutott volna.

Ha visszatérünk a tiszta tudományhoz, akkor éppen ezzel ellentétes eredményre jutunk. A csillagászat és a mechanika Kopernikustól Einsteinig ívelő fejlődése minden kétséget kizáróan számtalan gyakorlati eredményben öltött testet. Tulajdonképpen nem találunk példát arra, hogy a mechanikai ismeretek, legyenek akár földi, akár csillagászati megfigyelések, haszontalannak bizonyultak volna. De ez esetben a gyakorlati eredmények csupán mellékesek voltak a tudományos haladás jelentőségéhez képest. A mechanika tudománya még akkor is az maradna, ami, és akkor is ugyanúgy a tudomány fontos fejezete lenne, ha nem hozott volna gyakorlati eredményeket.

A technológia és a tiszta tudomány közti különbség gazdasági kritériumok alapján jól definiálható. Az alkalmazott tudomány arra tanít, hogy az anyagi erőforrásokat hogyan tudjuk a gyakorlatban hasznosítani. Ennek ellenére a gyakorlati előnyök hajszolásának és az erőforrásokban való bővelkedésnek is van határa.

Egyetlen technológia sem maradhat működőképes, ha hirtelen megcsappan a termékei iránti kereslet, vagy az előállításához szükséges nyersanyagok mennyisége. Ha kiderül, hogy az előállított termék értéke alacsonyabb, mint a felhasznált nyersanyagé, akkor a gyártási folyamat gyakorlatilag értelmét veszti. Egy olyan felfedezés, amely a gyakorlati alkalmazását tekintve *veszteséget* termel, az valójában nem tekinthető felfedezésnek, sem a józan ész, sem a szabadalmi törvény szerint. Ezzel szemben a tiszta tudomány érvényességét nem befolyásolja a kereslet és kínálat változása. Bár a tudomány egyik vagy másik ágának érdekei kismértékben változhatnak, mégsem érvényteleníthető egyik része sem: semmi sem válik értelmetlenné, ami korábban igaz volt, és fordítva.

A tiszta és az alkalmazott tudomány közti ellentét a két terület logikai szerkezetének alapvető különbségét rejtje magában. A mechanika fejlődése, amint azt a fentiekben vázoltam, négy évszázadon át azonos alapelvek szerint ment végbe. A fejlődés minden új szakasza megerősíti a korábban ismerteket, és egyben rámutat arra, hogy az előző szakasz egy még szélesebb körű és mélyebb igazság kezdetleges formáját hordozta magában. A gondolkodás logikai fokozatainak folyamatos feltárásával állunk szemben. A technológia ettől eltérő módon fejlődik. A világítás egyre olcsóbb és kényelmesebb lesz. Ebből a szempontból a fejlődés konzisztens és folyamatos. De logikailag minden új lépés új kiindulópontot jelez. Nincsenek elvek, kivéve a legtriviálisabbakat, amelyek azonosak a gyertya, a gázégő és az izzólámpa esetében. Az elektromos világítás négy formája között is alig mutatható ki azonos gondolatmenet. Minden új, tökéletesített világítási forma egyszerűen az előző helyébe lép. Egyetlen egyszerű alapelv fejlesztése helyett logikailag össze nem függő kísérleteket látunk, amelyek célja a biztos eredmény elérése.

A tiszta és az alkalmazott tudomány logikájának ellentéte meghatározza a két tudományág művelésének feltételeiben meglévő különbségeket. A tudományos munka logikailag csak akkor tud fejlődni, ha szisztematikus elvekre épül. Ez a magyarázata a tudomány akadémikus elzárkózásának. Egy gondolatrendszer csak olyan közösségben tud kibontakozni, amelyet teljes mértékben eltölt ennek megértése, amely fogékony rá, kritikus vele szemben, és amely szenvedélyesen elkötelezett iránta. Éppen ezért a tudományos légkört megteremtő elméleti elkülönültség nélkülözhetetlen keretet kínál a szisztematikus tudomány céltudatos alkalmazásának. Kétségtelen, hogy a tudomány jelenlegi szervezetében szükség van reformra, de a tudomány műveléséhez szükséges akadémikus feltételeket, amelyek a tudomány szisztematikus természetében gyökereznek, meg kell őriznünk.

Ha visszatérünk a technológiai kutatásokhoz, azt találjuk, hogy a feladat természete egyértelműen meghatározza azokat a feltételeket, amelyek közepette a feladatot véghez kell vinni. A felfedezéseknek és a technológiai haladásnak számtalan formája van, de a feltalálónak egyetlen esetben sem kell teljes egészében belemerülnie a tudományos ismeretek egyik ágába sem, az viszont elengedhetetlen, hogy teljes mértékben tisztában legyen bizonyos gyakorlati körülményekkel. Az a feltalálól, akinek nincs érzéke a gyakorlati hasznosság iránt, olyan felfedezésekre fog

jutni, amelyek csak papíron működnek. Ez az oka annak, hogy a felfedezések csupán elméleti alapon nem működnek. Kétségtelen, hogy bizonyos fajta szisztematikus struktúrájú műszaki tudomány az egyetemeken is művelhető, és az ilyen értelemben vett műszaki tudomány a haladás érdekében jogosan támaszkodik a szakiskolákra és tudományos intézetekre. De az alkalmazott tudomány jóval nagyobb hányada a problémák többé-kevésbé össze nem függő megoldásaiból tevődik össze, és ezt csak azok értik meg, és fogadják el, akik naponta harcolnak a gyakorlati élet sötétjében és sűrűjében.

III.

Ezzel visszajutunk ahhoz a régóta ismert egyszerű igazsághoz, amit a modern felvilágosodás óta már majdnem elfelejtettünk, nevezetesen, hogy létezik *tiszta tudomány és alkalmazott tudomány*, amelyek természetüket és művelésük feltételeit illetően igencsak különbözőek. Míg az első az egyetemi talajban gyökeredzik, addig a másik a gyárakban és a gyakorlati élethez közel eső dolgokban.

A tudomány tervezésének célja, hogy a tiszta tudományt olyan felfedezések irányába vezesse, amelyek hasznosnak bizonyulhatnak a gyakorlati problémák megoldása során. Ez többnyire lehetetlen. A tiszta tudománynak megvannak a rá jellemző céljai, és az ezektől különböző célokat csak akkor tudna magáévá tenni, ha megszűnik az lenni, ami. Ehhez le kell mondania arról, amit jelenleg a „tudomány” kifejezésen értünk, és ezt a valamit másfajta tevékenységgel kell helyettesítenie, ami már nem lenne tudomány.

Milyen lenne ez az újfajta „tudomány”? Lehetséges egyáltalán új természeti törvényszerűségek felfedezése annak tudatában, hogy ezeket meghatározott gyakorlati problémák megoldására fogják majd használni? Bizonyos esetekben igen. A modern ipari termelés bevett gyakorlata különböző anyagok szisztematikus vizsgálata annak érdekében, hogy ezeket berendezések egyedi részeiként állítsák elő. A betegségek és a kártevők elleni új szereket is ehhez hasonló eljárás során próbálják ki. A gyógyászatban, a mezőgazdaságban, a bányászatban, a fémgyártásban, stb., számtalan példa van arra, hogy egy fontos cél érdekében végzett tudományos kutatást az elérendő gyakorlati alkalmazást szem előtt tartva végezzenek el. De mindez csupán egy kis része a jelenlegi tudományos fejlődésnek, ezért az ilyenfajta kutatásokra korlátozódó tervezett tudomány csupán töredéke annak, amit ma a tudomány jelent.

E megállapítás során tapasztalatból beszélhetünk. Intézményeink egyáltalán nincsenek híján a meghatározott gyakorlati jelentőséggel bíró tudományos kutatási feladatoknak. A tudományos egyesületek a különböző iparágak (pl. pamut, szén, acél, üveg) alapvető kérdéseivel foglalkoznak. A mezőgazdasággal és katonai kutatással foglalkozó intézmények, valamint a magánkézben lévő cégek ipari kutatással foglalkozó laboratóriumai is ilyen céllal működnek. Nagy-Britanniában,

akárcsak a többi iparosodott országban, nagyjából hasonló összegeket költenek erre a fajta kutatásra, mint az egyetemi célúakra. Ennek ellenére a tudományhoz való hozzájárulásuk mértéke igen csekély. Úgy gondolom, a fizika, kémia, matematika, botanika és zoológia tankönyvek anyagának még egy százalékát sem teszik ki az olyan kutatásokból származó eredmények, amelyek az egyes iparágak gyakorlati érdekeit vagy más gyakorlati vállalkozások szempontjait szolgálják. A fenti korlátok közé szorított tudománytervezés egyszerűen megölné a tudományt.

A tervezés megrögzött hívei mindezzel tisztában vannak, de esetenként elveik védelme érdekében a tudomány meglévő kontrolljára hivatkoznak. Azt állítják, hogy az egyetemek juttatásait törvényhozói határozat garantálja, és rögzíti, továbbá, hogy a juttatások elosztása az egyes tudományágak között nyilvános felelősségvállalás mellett az egyetemeken történik. A törvényhozói határozat azonban pusztán a tudományos tevékenységek szintjét szabályozza, a juttatások elosztása pedig csupán átirányítja a forrásokat azokra a helyekre, ahol a tudomány a spontán növekedés legerősebb jeleit mutatja.³ Csupán a tudományos erőfeszítések össz-mennyisége számít, mindaddig, amíg a kutatás szabadon követheti a tudomány belső tendenciáit.

A tudománytervezés meggyőződéses hívei megkísérelhetik elveik védelmét oly módon is, hogy tudományos kutatás meghatározott irányának igencsak általános és csekély mértékű preferenciáira korlátozzák javaslatukat, ráadásul azt is megígérik, hogy ez a preferálttól eltérő kutatás semmilyen korlátozását nem jelenti. Az első érvelésre azt válaszolhatjuk, hogy a tudományhoz nem tartozó irány pontosan olyan mértékben ártalmas, mint amennyire hatékony. Nem mentség egy kismértékben helytelen cselekedetre az, hogy káros következménye hasonlóan csekély. Bár kevésbé veszélyes egy ujjat levágni, mint az egész kart, ez mégsem igazolja magát a cselekedetet. Ami pedig azt az ígéretet illeti, hogy a tervezés érintetlenül hagyja a nem tervezett kutatásokat, teljesen megtévesztő. Nem lehetséges a társadalom szellemi és anyagi erőforrásait egyszerre új irányba terelni, és közben hagyni, hogy azok a régi mederben folyjanak tovább. Jó példa volt erre az, amikor a védelemhez szükséges tudományos források szükségszerűen átirányítása következtében a háború alatt a tiszta tudomány fejlődése tulajdonképpen szünetelt.

IV.

De mi a helyzet a történelmi materializmus érvelésével, amely továbbra is fenntartja azt, hogy a tudomány fejlődése minden esetben a társadalmi szükségletekre adott válasz? Vegyük például azt a széles körben elterjedt elméletet, miszerint Newton gravitációval kapcsolatos munkásságát a hajózási ismeretek iránti növekvő igény

³ Vö.: 86. o.

indította el Angliában.⁴ Az elmélet hívei nem veszik figyelembe, hogy a hajózás iránti érdeklődés már Newton előtt egy évszázaddal arra ösztönözte a heilsbergi lengyel Kopernikuszt, a Prágában élő német Keplert, illetve a firenzei Galileit, hogy dolgozzanak, és ezzel lerakják Newton munkásságának alapjait. Az a mindent elsöprő erejű visszhang is elkerüli a figyelmüket, amelyet Newton munkássága keltett például Svájcban és Poroszországban, amely országok a legkevésbé sem érdeklődnek a hajózási kérdések iránt. Materialista előítéleteik mindent meghatározó befolyása alatt meg sem kísérelik, hogy a kritikai gondolkodás akár lelemibb szabályait is alkalmazzák.

Mindazonáltal még a marxista nézetekkel szemben igencsak távolságtartók táborában is széles körben elterjedt az a nézet, miszerint az alapvető anyagi szükségletek jelentős mértékben meghatározzák tudomány fejlődésének irányát. Ezért az alábbiakban szeretnék részletesen megcáfolni néhány alapvető állítást, amelyekből ez a gondolkodásmód ered.

Az érvelés lényege, hogy megvilágítja a tudomány és a társadalom kapcsolatrendszerét, a tudományos munka felvállalásának személyes mozgatórugóit, a munka elvégzéséhez szükséges anyagi erőforrásokat, és annak – akár jó, akár rossz – hatásait. Eközben azonban a tudomány tényleges belső törvényszerűségei rejtve maradnak. Például J. G. Crowther *The Social Relations of Science* c. művében alapos vizsgálat alá veti azoknak a jövedelmét, akik hivatásszerűen űzik, illetve akik nem foglalkoznak a tudománnyal. Megtudhatjuk, hogy az emberek esetenként túl szegények ahhoz, hogy érdeklődjenek a tudomány iránt, más esetekben pedig túl gazdagok ahhoz, hogy foglalkozzanak vele. Platón például gazdag volt, és megvette a tudományt,⁵ és úgy tűnik, példáját a gazdag emberek azóta is hajlamosak követni.⁶ Ezzel szemben igen gyakori az is, hogy a nagy gazdagság felkelti a tudomány iránti érdeklődést, akár csak a bizonyos mértékű szegénység.⁷

Ezek a megállapítások azonban félrevezetőek, hacsak nem vesszük figyelembe, hogy mennyiben kézenfekvőek, és mennyiben irrelevánsak. Az, hogy valaki tudós-

⁴ Ezzel kapcsolatban lásd J. G. Crowther: *The Social Relations of Science*, 1941. c. művét, 391. o.: „A *Principia* alapjában véve a jobb navigáció érdekében a gravitációval, a körkörös mozgással, a Föld és a Hold mozgásával, illetve a Föld alakjával és méretével kapcsolatban felmerült kérdésekre adott válaszok teoretikus szintézisének tekinthető.”

⁵ I. m. 66–67. o.

⁶ I. m. 125. o: Platonizmus: a tudományellenes sznobság közvetítője a római időkben; 279. o: A reneszánsz uralkodó bankárjainak filozófiájává válik; 578. o: A modern fasizmus filozófiájának első vázlata.

⁷ I. m. 116. o: Az ókori rómaiak túl gazdagok voltak ahhoz, hogy elmozdítsák a tudomány fejlődését, akár csak a muzulmánok (160. o.). 1918 után ugyanez volt a helyzet Franciaországban (592. o.), a forradalom előtt az orosz akadémia a gazdagság vezette félre (552. o.). Ugyanakkor a jelentős gazdagság Roger Bacon tudományos munkásságának javára vált (208. o.), s ugyanez a helyzet Guericke-kel (358. o.) és Boyle-lal (369.o.). A középkorban a magányos nemesember tudományos kiválóságát meghatározta anyagi helyzete (239. o.), akár csak a 16. és 17. századi Angliában (384. o.). Másrészt a középkori társadalom túl szegény volt ahhoz, hogy elősegítse a tudomány fejlődését (222. o.), miközben a római rabszolgák éppen elég tehetősek voltak ehhez (113. o.).

sá válik vagy sem, bizonyos mértékben függ anyagi helyzetétől és egyéb körülményeitől. De ha egyszer tudós lett, eredményei nem függenek személyes helyzetétől. Az energiamegmaradás törvényét egymástól függetlenül fedezte fel egy félbolond dél-német orvos, J. R. Mayer, egy tiszteletreméltó manchesteri sörfőző, Joule, és egy fiatal porosz tudós, H. von Helmholtz. Hozzájuk hasonlóan össze nem illő hármast alkotott a kvantummechanika egy időben élő három felfedezője, egy osztrák, egy porosz és egy angol. Az elmúlt 25 év legjelentősebb oroszországi fizikai felfedezésére, az optikai szóródás egy új formájának megfigyelésére 1928-ban került sor. Ez Landsberg szovjet fizikus nevéhez fűződik. Pár héttel Landsberg előtt ugyanerre az eredményre jutott C. V. Raman, Brit-India szülötte, aki elsőbbsége okán felfedezéséért Nobel-díjban részesült. Mindazonáltal dicsőségét részben meg kellett osztania A. Smekal bécsi fizikussal, valamikori lelkes náciabaráttal, aki pár évvel Raman előtt már megjósolta a felfedezést. Nehéz három olyan embert találni, akik ennyire különbözőnének személyiségüket és társadalmi körülményeiket illetően, mint Landsberg, Raman és Smekal, miközben tudományos munkásságuk alapvetően hasonló.

A tudományt újra és újra elborítják a külső tényezők, ahogy a társadalom gyakorlati érdekeinek hangsúlyozása addig a pontig jut, ahol már úgy tűnik, hogy a tudományt magát is ez az érdeke irányítja. Nyilvánvaló, hogy néhány ritka esetet leszámítva, a felfedezés pillanatában senki sem tudja megmondani, hogy ennek milyen jövőbeni gyakorlati alkalmazásai lesznek, valamint azt, hogy ezek a gyakorlati alkalmazások a legcsekélyebb mértékben is köthetők-e a felfedezőhöz, akinek a technológiai ismeretei többnyire szerények. Mindezt pedig felülírja az a feltételezés, miszerint a társadalmi szükségletek kényszerítik ki a felfedezéseket, amelyeket viszont a tudósok hajlamosak a tudományos fejlődés belső logikájából levezetni. Ezért feltételezhetően önkéntelenül is olyan gyakorlati célokat követnek, amelyeknek nincsenek tudatában. Crowther például az alábbiakat írja Clerk Maxwell-lel kapcsolatban, aki 1855 körül fogott bele a gázok elmélete és az elektromos mezők tanulmányozásába:

„A merkantilizmus átadta a stafétabotot az industrializmusnak, a navigációt pedig felváltotta a gőzgép és a távíró. Ezzel párhuzamosan a matematikai asztronómiát felváltotta a hőelmélet és az elektromosságtan (...) Maxwell számára a reform azt jelentette, hogy a figyelmet a tudomány azon területeire irányította, amelyek fontos felfedezések ígéretét rejtették magukban. Nem foglalkozott azzal, hogy a hő és az elektromosság miért tűnt számára ígéretesebbnek, mint az asztronómia. Megelégedett azzal, hogy ő tudta, hogy ez így van. A későbbi történések teljes egészében megerősítették Maxwell álláspontját, noha ő ezt magától értetődőnek tartotta. Ennek alapján világos, hogy Maxwell a kora társadalmi erői által meghatározott fejlődés szellemi eszköze volt, miközben ő meg volt győződve arról, hogy tanulmányait saját fejlődésük logikája alapján választja ki.”⁸

⁸ J. G. Crowther. I. m. 453. o.

Crowthernek a Maxwellt megkörnyékező ipari érdekkörökkel kapcsolatos elmélete egy bizonyos pontig hasonlatos a jól ismert demagógiához: „A zsidók Hitler bukását akarják, Churchill Hitler ellen harcol, ezért Churchill a zsidók eszköze.” Az egyetlen különbség abban rejlik, hogy Crowther értelmezése valamiféle mágikus okoskodást is tartalmaz. Érvéle szerint nem is kérdéses, hogy Maxwell mint eszköz éppen arra törekszik, hogy támogassa a kérdéses érdekeket, miközben elismerten nincs tudatában munkája jövőbeni gyakorlati felhasználásának. Ennek következtében Maxwell *öntudatlanul* is olyan érdekek eszközévé válik, amelyekkel szemben bevallottan közömbös volt, és amelyek jövőbeni eredményeiről nem tudott semmit. Ez a fajta okoskodás híveinek szemében éppen abszurditása révén nyer megerősítést, lévén, hogy a kézzelfogható realitás hiánya a „társadalmi determinizmus” mély, rejtett elvének meglétét bizonyítja.

Ugyanennek a hamis intellektuális ösztönnek, amelyet Crowther is felhasznál az érvelésben, gyakori megnyilvánulása a kezdők leküzdhetetlen hajlama arra, hogy „visszamenőlegesen írják a történelmet”. A kezdő kutató úgy rekonstruálja a korábbi korok gondolkodását, mintha az akkor élők ismerhették volna a későbbi történeteket. Kényszeríteni kell képzeletünket, nehogy belemagyarázzuk a történelmi személyiségek gondolkodásába saját jövőjük előre tudását, ami viszont szerves részét képezi a róluk alkotott jelenlegi felfogásunknak.

A visszamenőleges történelemírás bevett módszer azon társadalmi szükségletek bűvös hatalmának bizonyítására, amely a tudósok felfedezéseit szerintük irányítja. Maxwell esetére Hogben professzor ezt a következőképpen alkalmazza:

„Maxwell értekezésében a korábbi korok newtoni matematikája Faraday és Henry kísérleti méréseivel hozható összefüggésbe, amelyeket az egyetem falain kívül, például a Royal and Smithsonian Institutions-ban folytattak. És ami igaz a formára, az áll a tartalomra is. A távírózás gyakorlatának kezdetétől fogva az elektromos jelek térben, hagyományos vezető nélküli terjedésének lehetősége folyamatosan ösztönözte a spekulációt és a kísérletezést. A 19. századi iparosodás kalandos reményeiben a drót nélküli távíró a bölcsek kövének és a fiatalság elixírjének tűnt. Mindaddig a távíró útján megvalósuló kommunikáció volt a tudomány legragyogóbb felfedezése. Teljes elismerést azon a világhiállításon kapott, amellyel egy időben kezdődött az Atlanti-óceán alatti kábel lefektetése. Két évvel később – 1853-ban – Dering, a feltaláló, akinek elektromos eszközei elismerést arattak a kiállítók között, kijelentette, hogy: 'égető szükség van a drót nélküli távíróra'. Ebben az évben lett Maxwell a második legjobb diák a cambridge-i egyetem végzős hallgatói között.⁹

Azok a fantasztikus túlzások (pl. „a bölcsek köve”, „a fiatalság elixírje”), amelyek egy olyan problémára utalnak, amelyeket az adott korban helyesebb lenne inkább

⁹ Hogben: *Science for the Citizen*, 737. o.

homályosnak nevezni,¹⁰ más színes színpadias beállításokkal együtt, ellenállhatatlan erővel ruházzák fel a visszamenőleges történelemírás módszerét, különösen azokban az esetekben, amikor a történetírás témája kevesek számára ismert, magát az írásokat viszont politikai üzenettel keverve a széles publikumnak szánják.

Hogy kellőképpen megcáfolhatatlan legyen ez az álláspont, elegendő, ha megfelelő mértékben ködösítik azt. Alapjában véve Hogben professzor *semmilyen konkrét állítást* nem fogalmazott meg arra nézve, hogy mi készítette Maxwellt az elektromágneses hullámok elméletének kifejlesztésére, ami nagyjából ötven évvel később hozzájárult a drót nélküli távíró feltalálásához. Semmi konkrétat, azon a közismert és nagyjából irreleváns nézeten kívül, miszerint a 19. század során az elektromosság tanulmányozása annak széleskörű gyakorlati alkalmazása révén keltett fel nagyobb érdeklődést. Hogben professzor fentiekben idézett álláspontja indirekt módon olyan erővel hat, hogy igazolhatja az ellen a korábban általánosan elfogadott nézet ellen intézett támadását, miszerint Maxwell „csupán a tudásért dolgozott”, és helyesen tette. Hogben professzor szavaival élve ez nem más, mint a tudósok „öntelt fennhéjázása.”

A fenti elemzésből jól látható az a figyelemre méltó tény, hogy *miközben századunk példátlan tudományos eredményeket képes felmutatni*, az új tudományelméletet viszonylag messzi múltból vett példákkal illusztrálják. A legújabb felfedezések gyakorlati alkalmazása még nem ismert, így ez esetben nincs lehetőség a visszamenőleges történelemírásra. Ha nem is szándékosan, de vajon milyen technikai innovációt hívtak életre a Nobel-díjas fizikusok, többek közt Planck, Einstein, Perrin, Millikan, Michelson, Rutherford, Aston, Chadwick, Barkla, Heisenberg, Compton, Franck, G. Hertz, Rubens, Laue, Joliot, Fermi, Urey, Anderson, W. H. és W. L. Bragg, Schrödinger, Dirac felfedezéseit? Erre senki sem tud válaszolni, ezért az új tudományelmélet átsiklik felettük.

Érdemes elgondolkozni azon, vajon a fentiekben említett nagy fizikusok meddig jutottak volna, ha először egy tudományos tanácstól valamiféle igazolást kellett

¹⁰ Hogben professzor szerint a drótnélküli átvitel igénye azért merült fel, mert égető szükség mutatkozott a távírókábelek költségeinek megspórolására. A kérdés jelenleg a következőképpen fest: Különböző technikai problémák miatt a drótnélküli átvitel sohasem lépett a kábeles távíró helyébe. A szárazföldön a kábel használata egyértelmű, tengerentúli viszonylatban a drótnélküli és a kábeles távírás közti verseny pedig még nem dőlt el. Ezt a tényt, félretéve minden tudományos spekulációt, még a *Science for Citizen* szerzője sem említi, pedig különleges érdeklődést mutat e probléma iránt.

A drótnélküli átvitel (eltekintve legújabb kori távközlési alkalmazásától) igazi jelentősége kétségtelenül a navigáció terén mutatkozott meg – az iránta való feltételezett érdeklődés megszűnése volt az, ami Crowther szerint Maxwell gondolkodását az asztronómiától az elektromos hullámok felé irányította. Napjainkban Anglia élete nagymértékben a navigációtól függ, s ez a függés a Corn-törvények eltörlése utáni évtizedekben jelentkezett, éppen Maxwell idejében. Azért egy ironikus megjegyzés talán megengedhető. Úgy látszik, a társadalmi determináció teóriája végül is helyesnek bizonyult, csakhogy Maxwell nem a navigáció iránti nemzeti érdeklődés hanyatlása, hanem éppen hogy hirtelen megnövekedésére válaszolt így.

volna kérniük kutatásuk társadalmi hasznosságát illetően, ahogy ezt a marxista tudósok és elvbarátaik javasolták. Mennyi mindentől „öntelt fennhéjázásuk” óvta meg őket, mikor úgy gondolták, hogy egyedül ők maguk döntenek érdeklődésükről!

V.

Azt mondják, hogy a Szovjetunióban sikeresen megvalósult a tudomány tervezése. Mi ezzel kapcsolatban az igazság? Hogyan működik a tudomány tervezése a Szovjetunióban? A helyzet röviden a következő. Oroszországban számos, meglehetősen drága, alkalmazott kutatással foglalkozó laboratórium működik. A brit, amerikai, stb. intézményekhez hasonlóan az a feladatuk, hogy elősegítsék az alkalmazott tudomány fejlődését. Semmi különleges nincs az ott folytatott tevékenységben, azon kívül, hogy „tervezett tudománynak” hívják. Ehhez még az alábbi fontos megjegyzést fűzném hozzá: Oroszországban minden laboratórium részletes kutatási tervet készít, amit meg is vitatnak, akárcsak az ipar érdekeit szem előtt tartó elméleti tudomány terveit. Szerencsére ez a „tervezés” többnyire csak papíron létezik. J. G. Crowther többek közt a harkovi fizikai laboratóriumban folyó tervezésről az alábbiakat írja: „Minden részleg január 1-től december 31-ig szóló tervet készít. A tervet negyedévekre bontják le, és javaslatot tesznek arra vonatkozóan is, hogy milyen munkát végezzenek az egyes napokon. Minden hónap végén a kutatók értékelik a terv százalékos teljesítését. Ez többnyire 80 és 90 % közötti, az értékelés pedig figyelemreméltóan tisztességes”¹¹ (ez körülbelül annyira ésszerű, mintha megterveznék, hogy egy futballmeccsen a két fél játékosai hány gólt lőjenek). Az igazság ez esetben az, hogy a szovjet tudósoknak rengeteg felesleges adatlapot kellett kitölteniük. Bár több esetben (elsősorban a pszichológia és a genetika esetében) komoly támadások érték a tudomány integritását, a tudományos kutatás Oroszországban pontosan ugyanúgy zajlik, mint máshol. A kutatás az általánosan elfogadott tudományos normák szerint, a brit, svájci és japán gyakorlattal, illetve a többi ország elfogadott gyakorlatával összhangban megy végbe.

A közelmúltban olyan hírek érkeztek, miszerint a szovjet tudósok megpróbálják lerázni magukról a tudomány értékelésével és szervezésével kapcsolatban rájuk erőltetett marxista elméletet. 1943-ben Kapica akadémikus beszédet intézett a Szovjet Tudományos Akadémia elnökségéhez. Ebben azt javasolta, hogy az Akadémia minden kutatóintézete az általa „nagy tudománynak” nevezett tudomány egy-egy ágával foglalkozzék. A kontextusból világosan kitűnik, hogy ez a „nagy tudomány” azonos régi jó barátunkkal, az alap, vagy egyszerűbben a tiszta tudománnyal.¹² A kutatást (mondja Kapica) az adott tudományágban elérhető lehető legjobb eredményre törekedve kell véghezvinni. „Egy adott intézet fejlődésének

¹¹ *Manchester Guardian Commercial*, 1934. június 2.

¹² Lelőtelezett vagyok a Szovjetunió Kulturális Kapcsolatok Intézetének, amiért kölcsön kaptam

iránya összhangban kell legyen az adott tudomány pillanatnyilag legtöbbet ígérő fejlődési irányával, figyelembe véve a tudományág adott helyzetét és metodológiai lehetőségeit, valamint azt, hogy a gyors és gyümölcsöző haladás érdekében mi kecsegtet a legtöbb lehetőséggel.” Ily módon fejlődött a múltban mindenütt a szisztematikus tudomány. Ezen túl, állítja Kapica, a tudomány a világ minden országában egy egységes egésznek alkot, úgy tűnik, függetlenül attól, hogy milyen az adott országban a termelés társadalmi rendszere. Az alkalmazott és a tiszta tudomány kapcsolatát illetően a következőket mondja: „... nem helyes, ha ragaszkodunk ahhoz, hogy a tudósok munkájuk ipari alkalmazási lehetőségeit kutassák.” A tervezéssel kapcsolatban azt állítja, hogy „a tudományos intézeteknek nagyon rugalmas szervezeti felépítéssel kell rendelkezniük. A kreatív alkotó munka során nemhogy egy évre, de egy hónapra előre is nehéz tervezni.” A kiváló tudósokból álló hallgatóság nagy megkönnyebbüléssel és egyetértéssel fogadta Kapica beszédét, és az is egyértelmű volt, hogy ez új fejezetet nyitott a témában.¹³

A fentiek következtében könnyen előfordulhat, hogy a tudomány szigorúan vett utilitarista szemlélet szerinti értékeléséről és a tudomány tervezéséről lemondanak abban az országban, ahonnan az ered. Az is valószínűnek látszik, hogy Angliában is, ahol kezdeti stádiumban a Szovjet-Oroszországhoz hasonló tendenciák valósultak meg, gyengülni fog ez a folyamat. Mindenesetre a tudománytervezéssel kapcsolatos legújabb kijelentések határozottan ebbe az irányba mutatnak.

Arról van-e szó, hogy ezt az egész közjátékot virtuálisan befejezettnek tekintsük, és a tudomány pozíciói korábbi állapotukba térnek vissza? Aligha hiszem, hogy erről van szó. Az a túlzó nézet, miszerint a tudományt a jólét tervezésének kell alárendelnünk, csupán a jelenlegi szellemi és erkölcsi rend elleni általános támadás egy állomása. Napjainkban számos mozgalom létezik, amely tagadja a racionális és erkölcsi folyamatok végső realitását. A naturalista előítélet alapján óriási erővel, könyörtelenül támadják azt a felfogást, miszerint az ember alapvetően racionális lény.

Ebben a *milióben* a tudomány, mint az igazság tiszta keresése, aligha nyerheti vissza korábban élvezett respektusát. Amíg ezek az erők működnek, a társadalom aligha fogja az intellektuális örökség folyamatos művelése iránt elkötelezettnek tekinteni magát, amelyhez az egyes generációk is hozzáteszik a maguk kis részét. Éppen ellenkezőleg, fennmarad az a tendencia, hogy az állam alapvető felelősséget vállaljon az állampolgárai jólétét érintő minden intézkedéséért, beleértve a tudományos haladást is. Semmiféle okot nem látok arra, hogy azt feltételezzem, civilizációnk krízise, amit ez a tendencia idézett elő, már túljutott volna a tetőpontján.

az összejöveteletről szóló részletes beszámolót. Ennek rövid kivonata 1945-ben jelent meg a *Nature* c. folyóiratban. (vol. 155., 1945. 294. o.)

¹³ Esszém anyagának összeállítása során (1949 novembere) úgy tűnik, hogy a Kapica által felvetett javaslatok egyáltalán nem öltöttek testet. Sőt, Kapica írásai és referenciái fokozatosan eltűntek a szovjet sajtóból, s az elmúlt körülbelül három évben a nyilvánosság előtt sem szerepelt többé. A marxista politika egy rövid nyugvópont után gyorsan és intenzíven megkeményedett, s ez a mai napig tart.

A TUDOMÁNY TERVEZÉSE¹

Korunk a nagy forradalmi mozgalmak mellett néhány hiábavalónak bizonyult dolgot is véghezvitt. Nagyjából tíz évvel ezelőtt Nagy-Britanniában váratlanul mozgalom indult a tudomány tervezése érdekében. Az új doktrínát tartalmazó könyvek bestsellerekké váltak, és nagyszámú követőre tettek szert. Híveik az 1938-ban alapított British Association egy új szakosztályába tömörültek. A Tudományos Dolgozók Szövetségén keresztül a mozgalom alapjaiban hatotta át a tudományban járatos emberek tömegét, és ennek köszönhető, hogy a szövetség taglétszáma 15 ezer főre ugrott. 1943 januárjában a Szövetség Sir Robert Watson Watt elnökletével Londonban, a Caxton Hallban tartott konferenciát, ahol a résztvevők tömege zsúfolásig megtöltötte a termet. A szponzorok és a felszólalók között megjelent Nagy-Britannia néhány legkiemelkedőbb tudósa is. Kezdetől fogva egyértelmű volt, hogy a résztvevők a háború alatt felállított tervező bizottságok mintájára minden tudományos tevékenységet ilyen bizottságok irányítása alá akarnak vonni. A felszólalók egymás után intéztek dühödt, elemi erejű támadást a tudományos tevékenység tradicionális formája ellen, az orosz tervezés részletesen leírt gyakorlatát viszont kritikái megjegyzés nélkül fogadták. Bernal professzor kijelentette, hogy a tudomány háború alatti szervezéséből „tudtuk meg először, hogyan kell a tudományos munkát gyorsan és hatékonyan megszervezni.”

A konferencián egyetlen tiltakozó hang sem szólalt meg, a tervezésellenes állásponton lévők pedig bírálathoz részesítették, amiért anarchiára és a hallottak mellőzésére buzdítanak. Valóban úgy tűnt, hogy a tudomány tervezéséért indított mozgalom Nagy-Britanniában feltartóztathatatlanul halad a győzelem felé. Ma viszont már alig emlékszünk arra, miről is szólt ez az egész. A tudomány központi tervezésének követelését mára csaknem teljesen elfelejtettük. A tervezés mozgalmát útjára indító könyveket még kézbe vesszük, de mondandójukat már senki sem veszi komolyan. A mozgalom elenyészett, és alig hagyott maga után valami nyomot. Ha összevetjük a brit tudomány tevékenységének háború utáni alakulását az amerikai fejleményekkel, ahol sohasem létezett tervezési mozgalom, semmi olyan különbséget nem találunk, ami a tudománytervezésnek lenne tulajdonítható. A tudományos kutatás mindkét ország egyetemlein alapvetően a hagyományos keretek között zajlik.

Az egész különös közjátékot akár el is felejthetnénk, és a jövő történészeire bízhatnánk, hogy töprengjenek rajta, ha két nyomós érv nem szólna ez ellen. Az egyik

¹ Rádióadás, 1948. szeptember.

érv, hogy oroszországi kollégáinknak továbbra is a tervezés előírásainak kell alávetniük magukat, de legalábbis idejüket arra kell vesztegetniük, hogy méltóságukat félretéve úgy tegyenek, mintha alávetnék magukat. A másik, ami még rosszabb, hogy annak a veszélynek vannak kitéve, hogy a politikai karrieristák állandó meszterkedéseinek áldozatává válnak. Olyan emberek áldozatául eshetnek, akik azáltal tesznek szert befolyásra a tudományos életben, hogy a marxizmus beteljesítőinek állítják be magukat, és bármikor készek kollégáik ellen bevetni a marxista gyanakvás és rágalmozás halálos fegyverét. Egyetlen orosz tudós se hagyhatja figyelmen kívül Vavilov és számos híve sorsát, akik áldozatul estek a Liszenko-féle „tudománytervezés” gyakorlatának. Ránk vár az a feladat, hogy szembeszálljunk azokkal az orosz tudósokra ráerőszakolt hamis és elnyomó doktrínákkal, amelyeket kénytelenek a nyilvánosság előtt támogatásukról biztosítani, miközben keservesen szenvednek tőle.

Bár a tudomány tervezésének mozgalma nem hagyott nyomott Nagy-Britannián, továbbra is napjaink instabilitásának egyik nyugtalanító tünete. Arra figyelmeztet minket, hogy a jelenlegi forradalmi időkben egyetlen jelentős intézmény sem veheti biztosra saját folyamatos elfogadottságát, mivel még a legrégebbi és leginkább megalapozott állításokat is az a veszély fenyegeti, hogy megfelelő védelem hiányában elvetik őket. A tudomány tervezése körül kibontakozott vitát megelőzően kevés figyelmet fordítottunk arra, hogy egyrészt alaposan megvizsgáljuk a tudomány haladását megalapozó elveket, másrészt azokat a módszereket, amelyek a tudományos tevékenységet hagyományosan jellemzik. Most, hogy figyelmeztetést kaptunk, alaposan meg kell vizsgálnunk, milyen álláspontot foglalunk el ebben a kérdésben. Mostantól fogva alapelveinket egyértelműen deklarálnunk kell, és meg kell védenünk őket az újonnan felmerülő problémákkal és ellenséges doktrínákkal szemben.

Az a hagyományos nézet, mely szerint eredményes tudományos kutatást csak független tudósok folytathatnak, a gondolatszabadság legelső megfogalmazásáig, vagyis Milton *Areopagitica* című művéig* vezethető vissza. Ennek ellenére az a meggyőződés, hogy a tudomány csak szabadságban prosperálhat, úgy tűnik, elmentmondásban van a tudomány általános elfogadott definíciójával, miszerint a tudomány egyenlő a szisztematikus tudással. Hogyan működhet és gyarapodhat egy rendszerességre törekvő struktúra, ha az azt mozgóató egyének központi irányítás nélkül tevékenykednek? Tegyük fel, hogy mindenféle terv nélkül egy ház építésébe kezdünk. Minden munkás a saját elképzelése szerint dolgozik, az általa preferált építőanyagokat használja, legyen az téglá vagy fa, saját elképzelése szerint fekteti le a vízvezetékét, vagy rakja le a padlót, ahogy éppen gondolja. Biztos, hogy a végeredmény teljes zűrzavarba torkollik.

Ha a tudomány valóban azért virágzik, mert lehetővé teszi, hogy a tudósok sza-

* John Milton (1608–1674) angol író, költő, politikus. Oliver Cromwell titkáráként aktívan részt vett az angol polgári forradalomban. *Areopagitica* című műve (1644) az egyik legnagyobb hatású és legszenvédélyesebb írás, amely a szólásszabadság védelmében született. [A szerk.]

badon kövessék hajlamaikat, akkor a tudomány szisztematikus szerkezetének alapvetően különböznie kell egy ház felépítésének módszerétől. És ez így is van. A tudományos rendszerek természete a többsejtű élőlényeket alkotó élő sejtek elrendeződésével mutat hasonlóságot. A független tudósok egyéni erőfeszítései révén megvalósuló tudományos haladás sok tekintetben hasonló ahhoz a fejlődéshez, amikor egy mikroszkopikus petesejtből egy magasabb rendű organizmus fejlődik ki. Az embrionális fejlődés során minden egyes sejt a saját útját járja, de egyúttal igazodik (adjust)* is a vele szomszédos sejt növekedéséhez, így a végeredmény összességében egy harmonikus rendszer lesz. Pontosan így zajlik a tudósok közti együttműködés is: kutatásaik eredményeit folyamatosan hozzáigazítják kollégáik eddig elért eredményeihez.

Mindazonáltal, ahogyan a tudomány tervezése nem hasonlítható össze egy ház tervezésével, úgy a tudósok sem oly módon képezik a tudomány egy részét, ahogyan egy sejt képezi egy élő organizmusét. A tényleges helyzetet – amely valahol a kettő között van – legjobban talán Milton hasonlatával szemléltethetjük. Milton az igazságot egy olyan összetört szoborhoz hasonlította, amelynek darabjai szerteszét szóródtak, és mindenfelé elrejtve hevernek. Minden tudós saját elképzelése szerint próbálja megtalálni a szobor egy-egy darabját, és hozzáilleszteni a mások által összeszedett darabokhoz. Ez a példa jól illusztrálja, hogy a szabadon tevékenykedő tudósok hogy működnek együtt egy meghatározott cél érdekében.

A tudomány egy másik, a megfelelő szervezésre vonatkozó igen fontos sajátosága azonban nem illeszthető bele ilyen könnyen ebbe a képbe. A tudományos megismerés haladó korszakai a tökéletesség csalóka látszatát keltik, és ez inkább a növekvő organizmusok fejlődő formáihoz teszi őket hasonlatossá, semmint egy befejezetlen szobor megcsonkított alakjához. Ha darabokból raknánk össze egy szobrot, és nem volna meg a feje, minden bizonnyal azt gondolnánk, hogy a szobor még nincs kész. A tudományos haladás folyamata azonban nem tűnik ilyen nyilvánvalóan befejezetlennek, még akkor sem, ha esetleg fontos részek még hiányoznak. Fél évszázada nemcsak a laikusok, de a kor tudományos tekintélyek is úgy vélték, hogy a fizika akkori állapotában lényegében befejezett, annak ellenére, hogy nem tartalmazta a kvantumelméletet és a relativitáselméletet, és nem tudott semmit sem az elektronokról, sem a radioaktivitásról. A tudomány fejlődését leginkább úgy illusztrálhatjuk, mint egy olyan szobor részekből történő összerakását, amely szobor minden egyes lépésnél befejezettnek tűnik. Ráadásul mindez úgy megy végbe, hogy a báméskodók nagy és egyre növekvő ámulatára a szobor minden egyes részlet hozzáadása után új és új arcát mutatja.

Ez szolgáltatja a legfontosabb indokot az individualizmusra a tudomány művelésében. Még a legkiválóbb emberekből álló tudományos bizottság sem képes a tudomány fejlődését előre megjósolni, legfeljebb csak a már meglévő rendszert

* Az ‚adjust‘, ‚adjustment‘ kifejezéseket általában mindenhol ‚igazodás‘-nak, vagy ‚igazítás‘-nak fordítjuk. [A szerk.]

tudja a megszokott módon bővíteni. Egyetlen fontos tudományos előrelépést sem tudott soha előre megmondani ilyesfajta bizottság. Az általa felvetett kérdések ezért semmiféle tudományos értéket nem képviselnének, vagy minden eredetiség híján volnának, vagy ha a bizottság félre is tenné óvatosságát, és ténylegesen új javaslatokkal állna elő, ezek megvalósíthatatlannak bizonyulnának. Ennek az a magyarázata, hogy csak az egyéni kutató előtt tárulnak fel azok a pontok, ahol a tudomány meglévő rendszere ténylegesen megváltoztatható. De még az egyéni kutató is csak élethossziglan tartó erőfeszítéssel képes arra, hogy tényleges, gyakorlati jelentőséggel bíró tudományos kérdések egy kis részterületén felfedezéseket tegyen.

Éppen ezért a tudományos tevékenységet csak úgy lehet megszervezni, ha garantáljuk az érett tudósok teljes függetlenségét. Ebben az esetben a potenciális felfedezéseket elosztják maguk között, és mindenki a képességei alapján azt a feladatot fogja elvégezni, amelyik a legeredményesebbnek tűnik számára. Annyi nyomon indulnak el, amennyin csak lehetséges, és ennek következtében a tudomány minden irányban a lehető leggyorsabban halad a rejtett tudás felfedezése felé. Ez a felfedező kivéve mindenki előtt rejtve marad, de épp ezen a rejtett tudáson múlik a tudomány fejlődése. A hatóságoknak nem az a feladata, hogy megtervezzék a kutatásokat, hanem az, hogy ennek feltételeit biztosítsák. Annyi a dolguk, hogy minden rátermett tudósnak lehetőséget nyújtsanak arra, hogy a saját témájukon dolgozzanak. Ha ennél kevesebbet tesznek, akkor elhanyagolják a tudományos haladást, ha ennél többet, akkor a közészerűséget pártolják, és a közpénzeket pocsékolják. Napjainkban minden megfelelően irányított egyetemet gyakorlatilag ezek a megfontolások vezérelnek.

A kutatások lehetőségén túl meg kell könnyíteni az új felfedezések publikálását, pontosabban minden új felfedezés igényével rendelkező írás publikálását. Ez azonban újabb problémát vet fel. Távol kell tartani magunkat a hóbortosoktól és csálóktól, és óvakodnunk kell a kétbalkezesektől is, hacsak nem szeretnénk, hogy a tudományos folyóiratok zavart keltsenek. Ugyanakkor nem szabad a publikálásból kizárnunk azokat az úttörőket, akiknek tevékenysége első látásra tévesnek, sőt esetenként örültségnek tűnik. Hasonló problémával kerülünk szembe a tudományos posztokra történő kinevezések, valamint a pénzalapok elosztása esetében is. Ebben rejlik a tudományos élet alapvető kontrollja. A tudomány működtetéséért viselt felelősség végső soron a szervezett tudományos közvéleményre hárul. Úgy kell cselekednie, mint egy állandóan készenlétben lévő rendőrnek, aki folyamatosan résen van, hogy segítségére legyen az igazi forradalmároknak, a kreatív törvényszegőknek. A tudományos közvélemény feladata, hogy egyrészt védelmébe vegye a tudományos értékeket, másrészt tág teret nyisson az új, eretnek tehetségek előtt. Ez a tudósoktól a tudomány alázatos szolgálatát igényli. De egyúttal büszkének is kell lenniük arra, amit szolgálnak, és ezért mindenhol tiszteletet kell követelniük. Mert a tudomány nem a professzorok hóbortját, és nem is a hallgatók biflázását jelenti, hanem a természet megértésének mindenki számára egyformán szükséges útját.