

Beck Mihály

A „két kultúra” — ma

Snow éppen negyven éve tartott előadása, majd sokszor újra kiadott könyve¹ közkeletűvé tette az ún. humán és a természettudományos műveltség közötti szakadék megjelölésére a „két kultúra” fogalmát. Mielőtt megvizsgálnák a jelenlegi helyzetet, érdemes két körülményre rámutatni. Egyrészt arra, hogy mind a *humán*, mind pedig a *természettudományos* megjelölések sem nem pontosak, sem nem teljesek. A humán műveltség fogalmkörébe tartozik az irodalom, a zene, a képzőművészetek, továbbá a humán tudományok, mind az előbb említett ágazatok elméleti és történeti vonatkozásainak, mind pedig a filozófia, a történelemtudomány, a szociológia és a közgazdaságtan különböző eredményeinek bizonyos szintű ismerete. Sőt, még ide sorolhatjuk a vallásra, pontosabban a vallásokra vonatkozó ismereteket is. A természettudományok megjelölés is több, önmagában is sokrétű ágazatot, mint a fizika, a kémia, a biológia, a földtudományok és — bizonyos fenntartásokkal — a matematika, foglalom magában. Másrészt igen fontos megkülönböztetni a probléma jelentkezését a jelzett különböző területeken alkotó módon működők, és az ún. művelt nagyközönség vonatkozásában. (Megjegyzendő, hogy Snow maga is túlegyszerűsítésnek tekintette a két kultúra fogalmát. Az aligha kétséges azonban, hogy maga a két kultúra kifejezés pompás figyelemfelkeltőnek bizonyult.)

Snow egyszer feltette a kérdést egy igen művelt társaságban: hányan tudnák megmondani, hogy mit jelent a termodinamika második főtétele? A jelenlévők magán a kérdésen is meglepődtek, és senki sem tudott válaszolni. Hozzáteszi, hogy ez a kérdés a tudományban körülbelül egyenértékű azzal, hogy „olvasta ön Shakespeare valamelyik művét?” Azt hiszem, tartozunk az igazságnak azzal, hogy feltehetően sokan ismerték a termodinamika második főtételének lényegét, de nem tudták azt, hogy ez az ismeret, ti. hogy a melegebb testek mindig környezetük hőmérsékletére hűlnek, hogy a spontán folyamatok mindig meghatározott irányban játszódnak le, vagy hogy az angol szólást használjuk: nincs ingyen ebéd (there is no free lunch), a termodinamika második főtételének lehetséges megfogalmazásai. Persze ez a tudás még egyáltalán nem zárja ki a különböző bonyolultabb örökmozgók valós voltának elfogadását. Snow hozzáteszi, hogy a még alapvetőbb kérdésekre: mi a tömeg, vagy mi a gyorsulás, melyek egyenértékűek azzal, hogy *tudtok ti olvasni?* legfeljebb egy tizedük tudott volna válaszolni. E tekintetben viszont borúlátóbb vagyok Snownál. Termé-

szetesen nagyon jó lenne, ha a humán tudományokkal foglalkozók szemében megközelítően olyan fontos lenne a természettudományok területén való jártasság, mint a „dögészek” számára a humán tudományok és a művészetek körében való valamelyes tájékozottság. Legalább olyan fontos lenne azonban, hogy a művelt nagyközönségnek lennének kiegyensúlyozottabb ismeretei a különböző területeken. Jó példa, hogy a „művelt” emberek mennyire tudatlanok a természettudományi kérdésekben: az egyik legkiválóbb, és rendkívül művelt tévériporter megdöbben, amikor az óceán felett hőlégballonnal átrepült beszelgető társa azt mondta, hogy a nagy magasságban a forró vízben nem fő meg a tojás. Sajnos valószínűleg természetes a műveltségbeli aszimmetria mind a különböző szakterületeken munkálkodók, mind pedig a nagyközönség tekintetében.

Ugyanis alig van civilizált ember, aki ne olvasna több-kevesebb rendszerességgel novellákat, regényeket vagy verseket; legalább olykor-olykor ne menne színházba, vagy ne hallgatna zenét. (Persze sok olyan könyv van, amelyek olvasása éppen nem tesz irodalmilag műveltté!) A (jó) irodalom ismerete pedig jelentősen szélesíti egyéb ismereteinket is. Például, aki alaposan olvasta Karinthy Frigyes novelláit és humoreszkjeit, annak rendkívül szélesek a pszichológiai ismeretei, bár ezeket természetesen nem tudná tudományos igényességgel megfogalmazni. Még arra is van számos példa, hogy a természettudományokat művelő — vagy általában műveltnek nevezhető érdeklődő — a filozófia klasszikusait, legalábbis egyes műveiket, értően tudja olvasni, az pedig meglehetősen általános, hogy nem szakemberek élvezettel olvashatják irodalmi alkotások elemzését. Aligha képzelhető el, azonban hogy a — jórészt elfelejtett — középiskolai ismeretek birtokában valaki értően olvashasson egy fizikai, kémiai vagy biológiai szakkönyvet. Gyorsan hozzá kell tenni, hogy a rendkívüli mértékű specializálódás miatt ma sok szakkönyv csak a szűkebb területen munkálkodó szakember számára érthető.

Nyilvánvaló, hogy a kultúra különböző szegmensei ismeretének harmóniája a kívánatos. Snow nagy figyelmet szentelt az oktatás feladatainak e harmónia megteremtésében. Sajnos a különböző szinteken történő oktatásban ma sincs meg a kívánatos harmónia, és különösen a természettudományok oktatásában szinte tehetetlen az iskola az ismeretek robbanásszerű mennyiségi növekedésével való lépéstartásban. Pontosabban, a probléma részben abból adódik, hogy az oktatás az alsóbb szinteken is görcsösen próbálkozik valamelyest lépést tartani a legújabb eredményekkel. Ehhez alapot ad az a közkeletű balgaság is, amely az ismeretek avulási idejéről szól. Olykor az is elhangzik, hogy az ismeretek avulási félideje mintegy tíz év. E megállapítás téves voltát legmeggyőzőbben azzal mutathatjuk ki, ha *Simonyi Károly* nagyszerű könyvére² hivatkozunk, amelyben rámutat, hogy egy 1690-as tudásanyag elvben elegendő lett volna 1976-ban az egyetemi felvételi vizsga letételére.

Persze legalább ennyire balga az a megállapítás, hogy az oktatásban nem tényszerű ismeretek elsajátíttatására, hanem az összefüggések bemutatására kell törekedni. Összefüggéseket természetesen csak több tényszerű megállapítás alapján lehet felfedni.

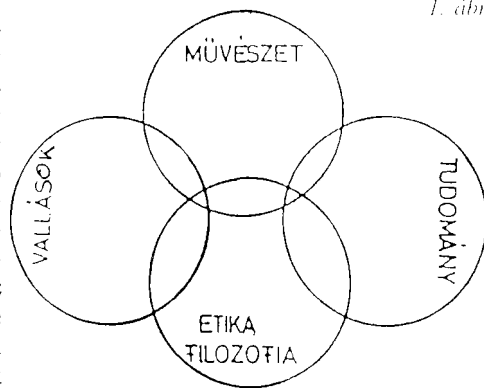
* A régi Eötvös József Kollégiumban a természettudományokkal foglalkozók megkülönböztetése a „filoszok”-tól.

Már Snow könyvének megjelenése előtt jelentkeztek, azóta pedig rendkívüli módon felerősödtek, mind a tudományos elitben, mind pedig a szélesebb társadalomban a természettudomány-ellenes nézetek. Ezek forrása a két szinten teljesen különböző. A szélesebb társadalomban elsősorban egyrészt a tudomány eredményeitől való félelem, másrészt a tudomány által nem megoldott fontos kérdések váltják ki a tudományellenességet. Az atombomba rádöbbsentette az embereket a szörnyű veszélyekre, de nem vették figyelembe, hogy az atomenergia nélkül ma nem lenne elképzelhető a fejlett országok energiaszükségletének fedezése. Megfeledeztek arról, hogy milyen hatalmas sikereket ért el az orvostudomány számos betegség megelőzésében, illetve gyógyításában (elegendő csak a Salk-szérumra és a Sabin-cseppekre, valamint az antibiotikumokra utalni), hivatkozva azokra a betegségekre, amelyekkel szemben még ma is „tehetetlen” az orvostudomány (például a rák). Ez az utóbbi megállapítás persze nem igaz, hiszen a különböző rákfélések gyógyításában is jelentős eredményeket értek el. Ehhez járul, hogy az érthetőség és a felfoghatóság hiánya elidegeníti az embereket a természettudományoktól: az a paradox helyzet áll elő, hogy miközben mindennapi életüknek nélkülözhetetlen elemét tekintik a természettudományi kutatások eredményei, ellenséges érzésekkel viseltetnek magával a tudománnyal szemben.

A humán tudományokkal foglalkozók, elsősorban a tudományszociológusok körében a természettudomány-ellenesség forrásai sokkal bonyolultabbak. Az okok kiderítésére érdemes a különböző kulturális ágazatok közötti kapcsolatok, hasonlóságok és különbségek megvizsgálása. Bizonyos egyszerűsítéssel a következő, ún. Ven-diagrammal jellemezhetjük a kapcsolatot. (1. ábra)

Míg tehát a természettudományok, a filozófia (és természetesen a többi humán tudomány), valamint a művészetek között bizonyos átfedésekkel kell számolnunk, a vallás(ok) és a természettudományok között csak áttételes a kapcsolat. Ez a megállapítás természetesen nem vonatkozik a fundamentalista jellegű vallásokra. A vallási és a természettudományos megközelítés között egyértelműen nem az a különbség, hogy azonos kérdésekre különböző válaszokat adnak, hanem az, hogy eleve különböző kérdéseket tesznek fel, és kísérnelnek meg azokra válaszolni. Az alapvető természettudományi felfedezések nem érintik a vallási tanok lényegét: az igaz hitnek a tudományos megfontolásoktól függetlennek kell lennie, a tudományosan igazolt hit valójában nem hit, hanem racionális tudás, és ezzel a vallás szempontjából kevésbé értékes is lenne. A hitetlenkedő Tamás példája mutatja ezt:

„Jézus így szólt hozzá: 'Mivel látsz engem hiszel: boldogok, akik nem látnak és hisznek'”. (János 20, 29)



1. ábra

A természettudományok, a művészetek és a vallás viszonya.

A vallás(ok) és a természettudományok közötti közvetlen kapcsolat elvetése egyaránt jellemzi a modern vallási irányzatokat, és az intézményes tudomány általánosan lefogadott álláspontját. Ezzel kapcsolatban idézünk *II. János Pál* pápa magyarországi látogatásakor mondottakból³, illetve a National Academy of Sciences-nek a kreacionizmussal kapcsolatos határozatából⁴:

„Mert két megismerési rend létezik: az ész és a hit rendje. A különböző szaktudományok a természeti jelenségeken túl a filozófiai ész eljuthat Isten bizonyos fajta ismeretére, aki a világmindenség alapja. m csak az isteni megnyilatkoztatás, a hit tárgya vezet bennünket Isten életének misztériumába. Ész és hit ugyanarra az őseredeti Igazságra törekszenek, amely nem mondhat ellent önmagának. Ezért, amikor az ész és a hit látszólag szembekerül egymással, akkor minden biztonnyal vagy a kulturális tevékenység, vagy a hitből származó reflexió túllépte saját illetékességi körét, nem vette figyelembe saját módszere követelményeit”.³

„Vallás és tudomány különálló és kölcsönösen kizáró területei az emberi szellemnek, amelyeknek megállapításai ugyanabban az összefüggésben félreértésre vezetnek mind a tudományos elméletet, mind a vallási hitet illetően”.⁴

A Ven-diagram többi halmaza között már nincs ilyen alapvető különbség, de egyes filozófiai irányzatok fel kívánják eleveníteni a múlt századforduló elavult természetfilozófiájának igényeit. Az illetékességi körök tiszteletben nem tartása a legtöbb ellentét és értelmetlen elmélkedés forrása. Példaként említem *Bachelard* „A nem-szubsztancializmus. Bevezetés a nem-Lavoisier-féle kémiába” című munkáját⁵. Ez vagy teljesen nyilvánvaló kémiai megállapításokat tesz, vagy olyanokat, amelyek Sokal híres-hírhedt tréfáját is túlszárnyaló képtelenségek.

Természetesen a filozófia meghatározó jelentőségű a tudományos megismerés elvi alapjainak szempontjából. Elsősorban az ismeretelmélet és a formális logika terén való tájékozottság rendkívül fontos és hasznos a kutatók számára. Azonban a logikai szabályok formális ismerete nem szükséges, nem is elegendő feltétele a tudományos felfedezésnek.

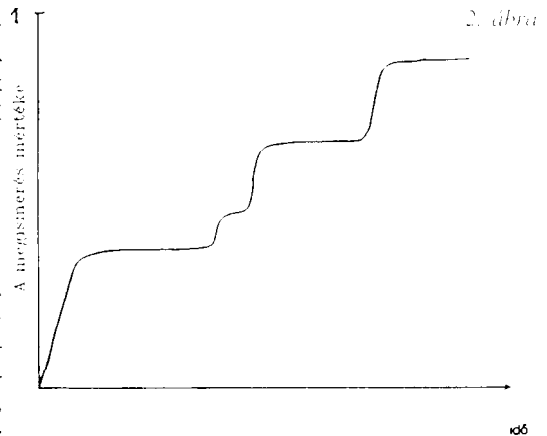
Közhely, hogy a művészeteknek és a tudományoknak milyen sokrétű a kapcsolata. A művészi alkotások sokszor tudományos problémák megoldásának ihletői, és arra is számos példa van, hogy tudományos kérdések jelentkeznek akár irodalmi, akár pedig képzőművészeti alkotásokban. Például a szimmetria sokféle vonatkozása mutatkozik a legkülönbözőbb (irodalmi, zenei, képzőművészeti, építészeti) alkotásokban, ugyanakkor a szimmetria meghatározó jelentőségű az atomok, a molekulák és az élő szervezetek szerkezetének értelmezése szempontjából.⁶ Az irodalomban Verne, Jókai és Wells regényeiben találjuk a sci-fi, a tudományos-fantasztikus irodalom első megjelenését. Sajnos, mint a többi műfaj, a sci-fi is nagyon egyenetlen színvonalú. Többségük irodalmilag jelentéktelen, tudományos szempontból pedig félrevezető. *Djerassi*, a kiváló kémikus, az orális fogamzásgátló felfedezője, egy új regénytípussal, a *sci-fiction*nal kísérletezik: több regényt írt a tudomány világáról.

A művészetek és a tudományok között talán az a legnagyobb különbség, hogy míg a művészi alkotások sokértelműek, szinte minden olvasónak, nézőnek, vagy hallgatónak mást, illetve mást is jelentenek, addig a tudományos írásművekben az egyértelműség a kívánatos. Ez a követelmény a természettudományok esetében általában teljesül is, de különösen a posztmodern

humántudományos alkotásokra a sokértelmű, ködös kifejezések, a nem pontosan meghatározott fogalmak, gyakran új és nem pontosan definiált műszavak használata a jellemző. Érdekes, hogy *Bruno Latour*, a posztmodern tudományozó egyik vezéralakja a közelmúltban a korábbi nézeteit eltérően fogalmaz: „Science is certainty; research is uncertainty. Science is supposed to be cold straight and detached; research is warm, involving and risky. Science puts an end to the vagaries of human disputes; research creates controversies. Science produces objectivity by escaping as much as possible from the shackles of ideology, passions and emotions; research feeds on all of those to render objects of inquiry familiar.”⁷ („A tudomány bizonyosság, a kutatás bizonytalanság. A tudományról azt tartják, hogy hideg, világos és tárgyilagos; a kutatás lelkes, magával ragadó és kockázatos. A tudomány pontot tesz a szeszélyes emberi viták végére; a kutatás önmaga vezet ellentmondásokra. A tudomány objektivitásra vezet, amennyire csak lehetséges, elkerüli az ideológia, a szenvedélyek és az érzelmek béklyóit; a kutatás pedig táplálja mindezeket, hogy a kutatás tárgyát még közelebb hozza.”) Furcsa, hogy a mindig meghökkenítő és szellemes megállapításokra törekvő világhírű tudós figyelmét elkerülte, hogy a tudományfilozófiában közhely a tudomány szó kettős jelentése: egyrészt kifejezi magát a megerősített, kellően alátámasztott tudományos megállapítást, másrészt a hozzá vezető folyamatot.

A természettudománnyal kapcsolatban a legtöbb félreértés forrása az a hiedelem, amelyet sajnos sok természettudománnyal foglalkozó is vall, hogy a tudományok között hierarchikus a viszony: a legmagasabb szinten van a matematika, ezt követi a fizika, a kémia, a biológia, a többi tudományos megközelítés pedig csak ezután következik. (A hierarchikus szemlélet szerint ugyanakkor mások szemében a filozófia jelenti a legmagasabb szintet.) A természettudományok nem magasabb szintet jelentenek, hanem csak *más jellegűek*. A természettudományok két alapvető jellemzője az *objektivitás* és az *univerzalizálás*. Minden tapasztalatunk arra utal, hogy a természetnek vannak objektív törvényei, és — bár ezt, ha nem is egyértelműen, több tudományozó és filozófus kétségbe vonja — hogy ezek egyre mélyebben és pontosabban megismerhetők számunkra. A természettudományos ismeretek mértékének időbeli változását fejezi ki a 2. ábra.

Két fontos körülmény látható. Az egyik, hogy a megismerési folyamat soha sem lehet teljes, hanem ahhoz aszimptotikusan közelít; a másik, hogy a megismerési folyamatban egymást követik a lassú *fejlődés* és az *alapvető változások*, *Kuhn* kifejezésével a *paradigmaváltások* szakaszai. Két fontos dolgot nem fejez ki az ábra. Az egyik az, hogy a megismerési folyamat korántsem mentes törésektől, tévedésektől, zsákutcáktól és



A természettudományi ismeretek mértékének időbeli változása.

azt követő új utakra téréstől. Ezekben nagy szerepe van a kutatók képességeinek, előítéleteinek és elfogultságainak. Azonban a tudományos viták során hosszabb-rövidebb idő alatt konszenzusra jutnak a kutatók a tekintetben, hogy melyik elképzelés vezet igazabb, mélyebb megismerésre. A másik pedig az, hogy ez a jellege nem csak a természetre vonatkozó ismeretváltás egészének, hanem a részrendszerekre vonatkozó ismeretek fejlődésének is.

Egy talán meghökkenítő példával szemléltetem ezt a megállapítást. A permanganát — oxalát közötti reakciót minden középiskolás ismeri, a reakciókinetikusok pedig megállapították több anyagfajta koncentrációjának időbeli változását jól kifejező összefüggéseket, az ún. sebességi törvényeket. Azt állíthatjuk, hogy ennek a viszonylag egyszerű reakciónak a teljes leírása valószínűleg soha sem lesz ismeretes. Ez több száz ún. elemi reakció sebességi állandóinak, és azok hőmérséklettől való függésének ismeretét jelentené, ezekre pedig semmi kilátásunk sincsen. Ez azonban nem jelenti azt, hogy ennél sokkal bonyolultabb reakciók esetében is ne juthatnánk mélyreható ismeretekre, amelyek lehetővé teszik fontos új anyagok előállítását, sőt akár meghatározott tulajdonságú anyagok előállításának tervezését is.

A fejlődés természetszerűen teljesen mást jelent a természettudományok, a művészetek és a humán tudományok esetében. A mai értelemben vett kémia megteremtőinek, Lavoisier-nek, Boyle-nak, Berzelius-nak és másoknak a munkáit csak a kémia kezdeteinek történetével foglalkozóknak kell olvasniuk, míg a kétezzer évvel korábban élt Platón és Arisztotelész műveit ismernie kell minden mai filozófusnak. A mai legjelentősebb művészeti alkotások pedig nem szebbek, mint a régi klasszikusok, hanem csak mások. Az is természetes, hogy a mai zseniális felfedezők sem okosabbak, mint elődeik. Minden idők egyik legjelentősebb tudósa, Newton, ezt úgy fejezte ki, hogy „azért látok messzebbre, mert óriások vállán állok”.

Az objektivitásból következik a természettudományok univerzalizmusa is. Ez ugyanis azt jelenti, hogy a természettudományi megállapítások függetlenek a kutató nemzetiségétől, vallásától, osztályhelyzetétől: nincs katolikus fizika, református biológia, mohamedán kémia vagy zsidó matematika. Írhatnánk bármelyik vallást, vagy nemzeti hovatartozást is. Éppígy nincs proletár csillagászat vagy kapitalista kvantumelmélet sem. Ez a megállapítás sajnos nem mindig teljesen igaz: a náci Németországban hirdették a „dogmatikus zsidó fizikával” szemben a „német fizika” fölényét; a Szovjetunióban pedig a negyvenes és ötvenes években a „materialista” liszenkóizmus örökléstani téveszméi alapján rombolták a mezőgazdaságot. A közelmúltban alakult ki az afrocentrizmus, a fekete fajta szellemi felsőbbrendűségét bizonyító tanítás. Eszerint a fehérek kisajátították a tudományos felismeréseket, pedig a modern tudomány az ókori Egyiptom fekete lakóitól származik, és a sötét bőrszínét okozó melaninnak tulajdonítható: a melanin a Nap sugárzó energiáját szellemi energiává transzformálja. Ezekből a példákból láthatjuk az általános szabályt: a természettudományokban a társadalmi konstrukció csak akkor jelentkezik, ha az adott problémának ideológiai és/vagy politikai vetületei vannak, és a nem tudományos megfontolások időlegesen és lokálisan győzedelmeskednek.

A humán tudományokban hasonlíthatatlanul nagyobb szerepe van a szubjektív szempontoknak. A dáko—román kontinuitás, a sumér—magyar rokonság kérdését sokszor, és a történelmi körülményektől függően másként ítélik meg a különböző származású kutatók. A lehető objektivitásra törekvő történelem-tudomány azonban egyformán téves tanításoknak tartja mindkettőt.

Az objektivitás és az univerzalitás természetesen nem jelenti azt, hogy a tudományos megállapításokhoz vezető folyamatban ne játszana lényeges szerepet a kutatók nemzeti, vallási, makro- és mikrotársadalmi hovatartozása, illetve az ebből eredő élményanyag, de a *végeredményben* ezeknek az olykor igen fontos, sokszor pozitív szerepet játszó elemeknek ki kell esniök. A 2. ábrából következően a *végeredmény* megjelölés viszonylagos, és egy újabb paradigmaváltáskor természetesen módosulhat. Ezzel kapcsolatban érdemes arra emlékeznünk, hogy még a legjelentősebb paradigmaváltások sem a korábbi nézetek teljes elvetését jelentik, hanem csak érvényességük körét szűkítik. Például az einsteini elmélet szerint a newtoni törvények akkor nem érvényesek, ha a sebesség megközelíti a fénysebességet. Az atommagot alkotó „elemi” részecskék felfedezése sem ingatta meg az atomokra és molekulákra vonatkozó koherens kémiai ismereteinket.

Röviden még foglalkoznunk kell a társadalmi konstrukció kérdésével. A tudománytörténet megannyi példát szolgáltat arra, hogy valós új tudományos adatok és elméleti felismerések csak bizonyos idő múltán, a tudományos viták nyomán épülnek be a tudományba. Természetesen minél nagyobb jelentőségű egy új elmélet, annál inkább szükséges az ellenvetések megválaszolása, a megdöbbentő új adatok reprodukálása. Ilyen, de csak ilyen értelemben a tudomány megállapításai a kutatók mikrotársadalmának konstrukciói.

A mai tudományellenesség egyik forrása a régi keleti kultúrák természettudományi szempontból való túlértékeléséből fakad. Valószínűleg szerepet játszik ebben a „fehér ember” büntudata a színesek leigázásáért és hosszú időn keresztül tartó jogfosztásáért. Ma sem teljesen világos, hogy miért rekedt meg a kínai tudomány, illetve technika fejlődése, mely számos tekintetben lényegesen megelőzte az európai technikát. Elegendő csak a könyvnyomtatásra, a puskapor és a porcelán korai felfedezésére utalni. Ez a túlértékelés mutatkozik meg *Fritjof Capra* óriási siker könyvében⁸ is. E könyv olvastán azt lehetnők, hogy a *yin* és a *yang* ellentétpárjától közvetlen út vezet a komplementaritási elvig, amit azzal is alátámaszt a szerző, hogy *Niels Bohr*, amikor a dán államtól rendkívüli tudományos munkássága elismeréseképpen lovagi címet kapott, olyan címert választott, amiben a tao filozófia szép szimbóluma látható. A fizikai komplementaritási elvet azonban csak a modern fizikai felfedezések és a logikus gondolkodásmód alapján lehetett kimondani. Azon persze nem csodálkozhatunk, hogy Bohr számára ez a szimbólum különösen kedves volt, még akkor sem, ha ennek a komplementaritási elv felismerésében semmi szerepe sem volt.

Az ősi keleti gyógy módok híveinek pedig érdemes lenne elgondolkozni azon, hogy napjaink japán társadalmában a modern orvostudomány szinte kizárólagos szerepet játszik. Az akupunktúra valószínűleg sikeresen alkalmazható néhány esetben, de biztosan nem általános panacea.

Bizonyos mértékig kapcsolatos ezzel a jelenséggel és a modern tudományok leértékelésével a paratudományok iránti vonzódás megnövekedése is. Érdekes és jellemző módon számos, a természettudományok eredményeit igen kritikusan kezelő tudományszociológus a paratudományok iránt rokonszenvvel viseltetik.

Sajnos a tudományban akad számos valós probléma is. *Langmuir* egy 1953-ban tartott előadásában⁹ használta a patológikus tudomány kifejezést. Ezen azokat a „felfedezéseket” értette, amelyek nélkülöznek minden valós alapot, és

amelyek szöges ellentétben állnak a helyesnek bizonyult tapasztalatokkal és elméletekkel. (Langmuir ide sorolta az extraszenzoriális érzékelést és a repülő csészéaljakra vonatkozó közléseket is.) Ma már az intézményes tudományban a patológikus jelenségek köre sokkal szélesebb. Ide sorolható a *közölg vagy kotródj* szindróma, amelynek sok káros következménye van. Ilyenek az elharmarkodott, nem kellően alátámasztott közlések, az egyre szaporodó hamisítások, elsősorban a biomedicinális kutatásban, ahol a reprodukálhatóság eleve nehezebb, mint a fizikában vagy a kémiában. Nem egyértelmű, hogy ma a csalárd közlések aránya nagyobb-e, mint korábban volt, de az abszolút számuk bizonyosan meghaladja a néhány évtizeddel ezelőttit. Persze az alapvetően fontos kérdésekben nyomban kiderül, hogy hiba van a kréta körül, hiszen éppen nagy jelentőségük miatt több kutatóhelyen is megkísérlik az eredmények reprodukálását. Ezért ezek a csalások magára tudományra nem jelentenek nagy veszélyt, mert a csalárd közlések eredményei nem épülnek be magába a tudományba. De a nem etikus jelenségek nagyon rontják a társadalomban a tudomány hitelét. Tulajdonképpen a tudományokra lényegesen nagyobb veszélyt jelentenek azok a hamis adatok, amelyekről esetleg csak hosszú évek múltán derül ki a hamis voltuk, ezek jelentik az igazi elszennyeződést a tudományban. Természetesen előbb vagy utóbb ezeket is kiszűri a kutatás.

A két kultúra problémaköréhez hozzátartozik a *tudományos tévedés* fogalmi kérdése is. A tudományos tévedés fogalma (természetesen a csalás nem értendő ide) feltételezi a tudományos igazságét: a valós eredményekhez vezető út jószándékú tévedésekkel van kikövezve.

Aligha lehet kétséges, hogy az emberiség előtt álló problémák megoldásában a természettudományoknak meghatározó szerepe van. Tőlük, és csak tőlük várhatjuk a kínzó anyagi problémák, az exponenciálisan növekvő emberiség energia- és élelmiszer-szükségletének fedezését, a különböző betegségek további leküzdését. A tudomány természetesen csak a lehetőségeket tárja fel, a hatalmat gyakorlóknak kell az emberiség számára kedvező döntéseket meghozniuk.

IRODALOM:

- 1 Snow, C. P.: *The Two Cultures*. University Press, Cambridge, 1959.
- 2 Simonyi Károly: *A fizika kultúrtörténete*. Gondolat, Budapest, 2. kiadás, 16. o.
- 3 Békés Gellért és C. Balassa Mária (szerk.): *A Pápa szól hozzánk*. II. János Pál pápa hazánkban. Katolikus Szemle, Róma 1991. 77–78. o.
- 4 *Science in Creationism*. National Academy Press, Washington D.C., 1984.
- 5 *Bachelard, Gaston: A nem filozófiája*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1989. 49–86. o.
- 6 Hargittai István és Hargittai Magdolna: *Symmetry. A Unifying Concept*. Shelter Publications, Bolinas, 1994.
- 7 Latour, Bruno: *Science* 280, 208 (1998).
- 8 Capra, Fritjof: *The Tao of Physics*. Collier Books, New York, 1972.
- 9 Langmuir, Irving: *Physics Today* (Oct. 1989) 36. o. (Az eredetileg 1953-ban elhangzott előadás szerkesztett változata.)