

Magyar Tudomány

10.

TRENDEK 2000-RE

**SZÉNHIDROGÉNEK, VILÁGTUDOMÁNY,
TECHNOLÓGIA, ŰRTEVÉKENYSÉG,
SZINTÉZIS A PSZICHOLÓGIÁBAN,
EGÉSZSÉGÜGYÜNK, INFORMÁCIÓS
TÁRSADALOM, „KÉT KULTÚRA”,
SZEGÉNYSÉG**

99/12

Magyar Tudomány

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840

*CVI. kötet — Új folyam, XLIV. kötet, 12. szám
1999. december*

Főszerkesztő

CZELNAI RUDOLF

Szerkesztőbizottság

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY, KOVÁCS FERENC,
KÖPECZI BÉLA, LUDASSY MÁRIA, NIEDERHAUSER EMIL, SOLYMOSI FRIGYES, SPÄT ANDRÁS,
SZENTES TAMÁS, VAMOS TIBOR

Felelős szerkesztő

HERNÁDI MIKLÓS

Felelős szerkesztő-h.

SZENTGYÖRGYI ZSUZSA

Rovatszerkesztők:

CSATÓ ÉVA (könyvszemle), HALMOS TAMÁS (orvostudomány), KEMÉNY GÁBOR (nyelvtudomány),
MATSKÁSI ISTVÁN (élő természettudományok), PERECZ LÁSZLÓ (társadalomtudomány), SPERLÁGH
SÁNDOR (környezetvédelem, tudmánypolitika), SZABADOS LÁSZLÓ (matematika, fizika), TÓTH PÁL
PÉTER (szociológia, interjú), F. TÓTH TIBOR (szellemi értékek hasznosítása)

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor u. 7., tel./fax: 317-9524

E-mail: matud@helka.iif.hu

www.matud.iif.hu

Kiadja az Akadémiai Kiadó Rt.

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 19-35., tel.: 204-3976

www.akkrt.hu

Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a Posta hírlapüzleteiben és az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus Posta Igazgatóságnál (HELP), 1846 Budapest, Pf. 863. Példányonként megvásárolható a LIBRI Stúdium Könyvesboltban, V. Váci utca 22., a Helikon Könyvesházban, VI. Bajcsy-Zsilinszky út 37., az Írók Boltjában, VI. Andrássy út 45., a Fókusz Könyvárúháznál, VII. Rákóczi út 14-16., a Pont Könyvesboltban, V. Nádor utca 8. és az Osiris Könyvesházban, V. Veres Pálné u. 4-6. szám alatt

Előfizetési díj egy évre: 3500.- Ft.

Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők.

A folyóiratot a Soros Alapítvány támogatja!

George A. Olah

A szénhidrogének jövője a 21. században*

A világ hagyományos energia- és nyersanyagforrásai egyre nehezebben képesek kielégíteni a rohamosan növekvő népesség és a modernizált társadalmak energiaigényét. Ugyanakkor a társadalom előtt álló egyik legnagyobb kihívás az, hogy egyensúlyt kell kialakítani az emberiség igényei és a környezet védelme, javítása között.

A természet rendkívüli ajándékát, a kőolajat és földgázt, ami évezredek során keletkezett, az emberiség meglehetősen gyorsan használja el. A 20. század folyamán fejlődtek ki azok a technológiák, amelyek a kőolajat és földgázt használják fel energiatermelésre, otthonaink fűtésére, autóink, repülőgépeink meghajtására, valamint nyersanyagként szolgálnak az ember által alkotott anyagok és termékek (műanyagok, festékek, gyógyszerek stb.) előállítására.

A világ fogyasztása megközelíti az 55–60 millió barrellt naponta (egy barrel megközelítőleg 160 liter, vagyis napi 10 millió tonna). A szénhidrogének szénből és hidrogénből tevődnek össze, és a felhasználás során visszafordíthatatlanul elhasználódnak. Szerencsére még jelentős tartalékaink vannak világszerte, köztük a nehézolajok, a palaolaj és az ún. kátrányhomok, valamint jelentős szénlerakódások (hidrogénben szegényebb szénvegyületek összetett keverékei), amelyek előbb-utóbb hasznosíthatók lesznek, igaz, drágábban. A múltbeli komor jóslatok, amelyek a kőolaj- és a földgáztartalékok gyors kimerülését jelezték előre, helytelennek bizonyultak. A kérdés csupán az, hogy mit értünk gyors alatt, és mekkorák valójában a tartalékaink. Ismert és bizonyított, hogy az olajtartalékok a valóságban majdnem megkettőződtek az elmúlt 30 év alatt, és ma meghaladják a billió barrellt. Ez az adat olyan lenyűgözőnek tűnik, hogy a legtöbben azt feltételezik: semmiféle olajhiány sincs a láthatáron. A világné-

* Boris János fordításának átnézéséért Molnár Árpád vegyészprofesszornak (JATE) tartozunk köszönettel. A Nobel-díjas kutató részletesebben beszél az általa javasolt eljárásról a *Magyar Kémikusok Lapja* 1999. májusi számában. — A szerk.

pesség növekedése jelenleg megközelíti a növekvő fogyasztást. Ez arra utal, hogy az egy főre eső készletekben reális gondolkodni. Ha így számolunk, nyilvánvalóvá válik, hogy ismert készleteink nem tarthatnak ki tovább fél évszázadnál. Még ha minden más tényezőt is figyelembe veszünk (új felfedezések, megtakarítások, alternatív források stb.), akkor is egyre jelentősebb problémával kell majd szembenéznünk a 21. század első felében. A kereslet és kínálat piaci erői elkerülhetetlenül elkezdik majd felhajtani az árat egy olyan szintre, amelyre ma még gondolni sem akar senki. Ha nem találunk új megoldásokat, a század második felére valódi válsággal kell majd szembesülnünk.

A fejlett ipari társadalom nyújtotta előnyök az egész emberiséget megilletik. Talán nekünk, akik iparilag fejlett világban élünk, monopóliumunk van a jobb életre? A világnépesség növekedésének problémája nemcsak azt a kérdést veti fel, hogy hogyan adjunk az emberiségnek élelmet és tetőt a feje fölé, hanem azt is, hogy hogyan biztosítsuk számára az energiát és a többi feltételt, ami az elfogadható életszínvonalhoz kell. A kőolaj az egész világon használt áru, ezért többé-kevésbé egységes az ára is. A belőle nyert termékek, a benzin és a dízelolaj fogyasztói ára azonban igen eltérő a különböző országokban, az adók különböző mértéke miatt. Európában és a többi ipari országban a benzin ára a kútnál akár 3–4-szerese is lehet annak, mint amennyiért az Egyesült Államokban adják. Az előzőek alapján világos, hogy a viszonylag olcsó olaj és gáz ígérletét sehol sem lehet már sokáig fenntartani. Számomra az látszik az egyetlen ésszerű megoldásnak, hogy önként hozzákezdjünk az elkerülhetetlen jövőhöz való lágy átmenethez.

Első lépésként mindannyiunknak bátorságot és elszántságot kellene venni ahhoz, hogy a benzin és az olajtermékek árát olyan szintre emeljük, ahol annak már komoly hatása van, és ez cselekvésre sarkall. Ezzel megindulna az a lassú, de létfontosságú folyamat, melynek során megváltoztatnánk a mélyen belénk ivódott szokásokat, amelyek az örökké tartó, bőséges olajkészlet hitén alapulnak.

Ha energianyerés céljával tovább folytatjuk szénhidrogén-tartalékaink elégetését, akkor a csökkenő tartalékok és a meredeken növekvő árak a küszöbön álló 21. században oda vezetnek, hogy kénytelenek leszünk szénhidrogénkészleteinket szintetikus termékekkel kiegészíteni, majd felváltani, amelyek azonban jóval drágábbak lesznek. Egy barrel olaj ára még ma is csak mintegy 20 dollár (némi piaci ingadozással), és nincs olyan szintetikus eljárás, amely akár csak megközelíthetné ezt az árat. Ehhez pedig hozzá kell szoknunk, nem mint kormánypolitikai kérdéshez, hanem mint olyan tényhez, ami felett nincs hatalmunk.

A szintetikusolaj-termékek megvalósíthatóak és előállíthatóak, például szintézisgázból¹ (egy olyan szénmonoxid-hidrogén elegyből, amely a szén vagy a földgáz tökéletlen elégetéséből nyerhető, de szintén nem megújítható erőforrás). Használták már Németországban a II. világháború alatt és Dél-Afrikában a bojkott idején. Az előállításnak ez az útja (az ún. Fischer—Tropsch-szintézis) azonban igen energiaigényes, és aligha lehet a jövő technológiája. Új, gazdaságosabb eljárásokra van szükség. A szükséges tudományos alapok és a technológia kialakulóban vannak. Például a kőolajnál jóval bőségesebb földgáz közvetlenül is konvertálható benzin- vagy más szénhidrogéntermékké, anélkül, hogy előbb szintézisgázzá alakítanánk. A szén és a földgáz felhasználása olaj-

termékek előállítására túlmutat az olaj hozzáférhetőségén, de a jövő számára létfontosságúak lesznek a megújítható tartalékokon alapuló új megközelítések.

A szénhidrogének elégetésekor szén-dioxid (CO_2) és víz (H_2O) keletkezik. Ezért nem megújítható nyersanyagforrások. Én a jövő kihívásaként azt javaslom: fordítsuk meg a folyamatot, és állítsunk elő szén-dioxidból és vízből szénhidrogéneket. Elvben a laboratóriumban már tudjuk, hogyan kell a szén-dioxidot hidrogéngázzal (H_2) kémiai úton szénhidrogénekké alakítani. A fém- vagy igen savas katalizátorokkal (úgynevezett szupersavakkal) történő kataliziseljárások megvalósíthatók. Korlátozó tényező, hogy a szükséges hidrogén elektrolitikus vízbontással való előállítása igen energiaigényes. Hosszú távon ezt az energiát — természetesen javított és biztonságosabbá tett — atomenergia biztosítja. Mivel azonban még ma sem tudjuk hatékonyan tárolni az elektromos energiát, fennálló erőműveink a csúcspériódusokon kívüli időkben hidrogént termelhetnének energiataralékolás céljából. Létrejöhetnének azonban a vízbontás más módszerei is, pl. enzimek felhasználása, vagy a természetes fotoszintézis utánzása, amelynél az energiaforrás a napfény, újrahasznosítva a CO_2 -ot a növényekben, a fákbán, az óceáni algákban stb., hogy szénhidrogéneket és cellulózt nyerjünk, ily módon megújítva a növényi életet. A látomás, amely előttem lebeg: az ember végül a természet helyére lép, és szintetikus szénhidrogéneket állít elő szén-dioxidból és vízből. Olyan abszurd elképzelés volna ez? Én azt hiszem, nem.

Véleményem szerint lehetséges új megközelítés az ipari kibocsátásból származó szén-dioxid újrahasznosítására, szénhidrogének előállítására. Meg kell találnunk annak a módját, ahogyan a természetet utánózva a szén-dioxidot szénhidrogénekké alakíthatjuk át.

Az atmoszféra általános széndioxid-tartalma igen alacsony (0,033%), ezért gazdaságos kinyerése a levegőből nehéz. Ugyanakkor könnyedén visszanyerhető a széntartalmú üzemanyagokat égető erőművek füstkibocsátásából, a fermentációs folyamatokból, a mészko kalcinálásából, vagy más ipari folyamatokból. Meg kell találni a szén-dioxid telített szénhidrogénné vagy annak származékává való átalakításához szükséges hidrogén előállításának gazdaságos módszereit is. A tengerek vize korlátlan hidrogénforrás lehet, az elektrolitikus vízbontás nagy energiaigényéről azonban már tettem említést. Az atomkor eljövetele egy nagyszerű új energiaforrás távlatait nyitotta meg, ugyanakkor veszélyeket és biztonsági aggályokat is teremtett. Tragédia, hogy az utóbbi megfontolások gyakorlatilag holtpontra juttatták az atomenergia további fejlődését Európában és az Egyesült Államokban egyaránt. Tetszik vagy nem, hosszú távon nincs más alternatívánk, mint egyre inkább a tiszta atomenergia-forrásra támaszkodni, ugyanakkor meg kell oldanunk és minden bizonnyal meg is fogjuk oldani a biztonsági problémákat, köztük a radioaktív hulladékok eltávolításának és tárolásának problémáit.

A mainál biztonságosabb atomenergia (lehet, hogy egyszer még a fúzió felhasználására is sor kerül), valamint más alternatív energiaforrások kiaknázása rendelkezésünkre bocsáthatja a víz elektroliziséhez szükséges elektromos energiát. Ilyen a napenergia felhasználása megfelelő helyeken, mint pl. a sivatagi területeken. A szél, a hullámok, az árapály stb. energiája potenciálisan mindegyik felhasználható. Ami a jelent illeti, meglévő erőműveink, akár fosszilis üzemanyagokat égetnek, akár atomenergiát használnak, a csúcsidezőszakokon

kívül termelhetnének energiát, ami a víz elektrolíziséhez felhasználható. Így biztosítva a szükséges hidrogént a CO_2 oxigénnel telített szénhidrogénné vagy szénhidrogén-üzemanyagokká való újrafeldolgozásához. Ez lehetővé teszi az energia tárolását, amely a szén-dioxid hasznos üzemanyaggá való újrafelhasználására fordítható.

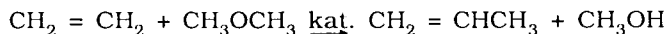
Más oldalról a nagy mennyiségű széndioxid-kibocsátás hozzájárul a bolygónkat veszélyeztető üvegház-effektushoz, amely súlyos környezeti gondot jelent. Hasznos üzemanyaggá való újrafeldolgozása nemcsak abban segítene, hogy enyhítsük a csökkenő szénhidrogénkészletek miatti gondot, hanem abban is, hogy csökkentsük ezt a súlyos környezeti veszélyt.

A metil-alkohol szén-dioxidból való közvetlen előállításának új módjában, mellyel kapcsolatban jelenleg kutatások folynak, a vizes elektrolitikus redukció szerepel a víz előzetes elektrolízise nélküli hidrogéntermelésre, az úgynevezett fordított üzemanyagcella felhasználásával. Az előzetesen kifejlesztett folyékony tápanyagú üzemanyagcellában² a metil-alkoholt megfelelő fémkatalizátor alkalmazása mellett oxigénnel vagy levegővel redukáltatjuk, miközben CO_2 és H_2O keletkezik.

Azóta már azt is kimutattuk: ez a folyamat megfordítható úgy, hogy a CO_2 -ot és a H_2O -ot elektrolízissel metil-alkohollá (vagy formaldehiddé, metilforminná stb.) konvertáljuk, attól függően, mekkora az üzemanyagcellában használt cellapotenciál megfordított működés esetén. A fordított üzemanyagcella a CO_2 elektrokatalitikus redukcióját a víz konvencionális elektrokatalízisének potenciáltartományán kívül végzi el. Megfordított ciklusában az üzemanyagcella elektromossággal töltődik fel, amely vizes oldatban, fémkatalizátor alkalmazásával, a szén-dioxidból metil-alkoholt állít elő. Az üzemanyagcella tehát minden ismert akkumulátornál hatékonyabb. Az üzemanyagcella olyan alkalmazása, ahol hatékony, újratölthető eszközként funkcionál, amely szén-dioxid újrafelhasználásából származó metil-alkohollal (vagy származékaival) működik, nemcsak jó hatásfokú, tiszta energiaforrást jelent, hanem ugyanakkor segít csökkenteni a szén-dioxid, e káros melegházi gáz légkörbeli koncentrációját.³

A szén-dioxid újrafeldolgozása metil-alkohollá vagy dimetil-éterre lehetővé teszi oxigéndús metánszármazékok előállítását is, amelyek üzemanyagként szintén nagy jelentőséggel bírnak. A metil-alkohol és a dimetil-éter mellett a dimetoximetán, a trimeroximetán, trioximetilén, dimetil-karbonát, metil-formát is szóba jöhet potenciálisan mint üzemanyag a mi közvetlen oxidálású, hatékony üzemanyagcellánkban. A szén-dioxid fordított üzemanyagcella révén történő recirkulálása hasznos üzemanyaggá azzal kecsegtet, hogy még meglévő fosszilis üzemanyag-tartalékainkat is újrahasznosíthatóvá teszi.

A CO_2 újrafeldolgozása CH_3OH -lá vagy dimetil-éterre a továbbiakban arra is használható, hogy etilént hozzunk létre:⁴



Ilyenek a bifunkciós sav–bázis katalizátorok, ill. zeolitok.

A szén-dioxidból előállított etilén (akárcsak a propilén) kézenfekvő lehetőséget ad a benzin jellegű szénhidrogének készítésére éppúgy, mint egyéb szénhidrogének és származékaik egész széles skálájának előállítására, amelyekre mindennapi életünkben támaszkodunk.

Az ismertetett kémiai eljárás a szénhidrogének előállításának új módszerét ígéri a 21. századra, miközben egy súlyos környezeti probléma enyhítésével is

kecsegtet. Földünkön az üvegházhatás a fosszilis üzemanyagok mértéktelen arányú elégetése következtében keletkező szén-dioxid miatt súlyos problémává vált.

Az 1997. decemberében Kiotóban rendezett konferencián 160 államfő egyezményt írt alá, amellyel megalapították és fel is osztották a szénjogokat. Minden országnak van egy elfogadott kvótája, amely meghatározza azt a mennyiséget, amely a rendelkezésre álló fosszilis energiaforrásokból felhasználható. Kötelezővé teszi vagy az alternatív energiaforrások és az atomenergia alkalmazását, vagy igen költséges eljárásokat a CO₂ eltávolítására. Az államoknak azonban módjukban áll egymás között cserélni és értékesíteni a szénkvótájukat. A szegényebb országok így eladhatják a rendelkezésükre álló mennyiséget a gazdagabb, iparosodott országoknak. Mi azonban mindannyian a Föld bolygó polgárai vagyunk. Bárki égeti is el a fosszilis üzemanyagot, szén-dioxidot bocsát ki a légkörbe, amely mindannyiunké. Ez a megközelítés tehát nem tekinthető valódi megoldásnak, és nem fogja szükségszerűen csökkenteni a légköri CO₂ szintet. A kibocsátott szén-dioxid újrafelhasználása ezzel szemben nemcsak új szénhidrogén üzemanyagokat termel, hanem ugyanakkor el is távolítja az ártalmas széndioxid-többletet az atmoszférából. Ha sikeres lesz ez az eljárás, igen nagy perspektivákat ígér. Nem kétséges, sok a tennivaló ahhoz, hogy előrehaladjunk. Alaptudományról van azonban szó, amely megteremti az alapot az új technológiai fejlődéshez.

JEGYZETEK:

- 1 Olah, G.A.—Molnár, Á.: Hydrocarbon Chemistry. Wiley-Interscience Publishers. New York 1995. valamint az ott található irodalom.
- 2 Olah, G.A. és mtsai: US Patent S. 559, 683 (1997)
- 3 Olah, G.A.,—Prakash, G.K.S.: Ideiglenes USA szabadalmi folyamodvány. 1997. május 7.
- 4 Olah, G.A.: Acc. Chem. Res. 20, 411 (1987) és az ott található irodalom.

Berényi Dénes

A magyar tudomány a világversenyben

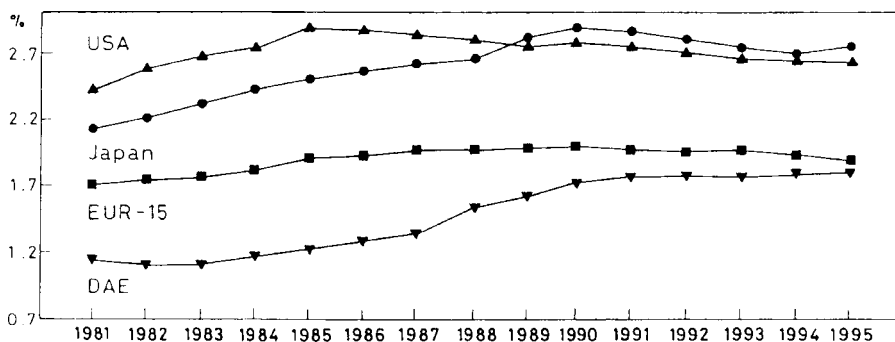
Irányzatok Európa és a világ tudományosságában

Pénzügyi kérdések

Az Európai Unió államai ma a hazai bruttó termék közel 2%-át költik átlagosan a K+F szféra finanszírozására. Jóval e fölött vannak Japán és az USA ilyen jellegű kiadásai, a „kistigrisek” pedig már megközelítették az európai mértéket. Mindezeknek az alakulását 1981-től kezdve az 1. ábra mutatja.¹ Ugyanezt néhány európai országra a 2. ábrán láthatjuk az 1995-os adatok szerint.²

A közeli évek távlatait leginkább — mint ismeretes — az EU ún. 5. keret-

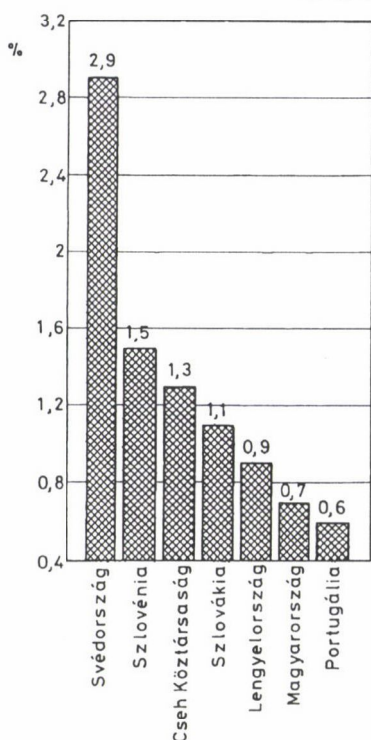
1. ábra



A K+F ráfordítások a HBT (GDP) %-ában 1981 és 1995 között az USA-ban, Japánban, az Európai Unió országaiban (EU-15) és az ún. „kistigris” országokban (DAE).

programja mutatja (1998-tól 2002-ig). Ez kb. 15 milliárd ECU-t irányoz elő, ami mintegy 4000 milliárd Ft-nak felel meg. Ennek legfőbb célkitűzései a természeti erőforrások kutatása, az informatika és a fenntartható növekedés. Nagyon fontos azonban hangsúlyozni, hogy a fenti összeg csak kb. 5%-a a tagállamok által K+F-re fordított teljes összegnek.³ A program bevezetése egyébként hangsúlyozza, hogy ha az USA-val és Japánnal Európa versenyben akar maradni, akkor az európai átlagos K+F ráfordításnak 1,9%-ról 2,5%-ra kell növekednie.

2. ábra



K+F ráfordítások a HBT (GDP) %-ában néhány európai országban (1995).

Kutatási stílus és témák

A keretprogram fő kutatásai célkitűzéseit említettük már fentebb. Most három olyan tendenciát szeretnénk megemlíteni, amely általában jellemző a jelenlegi kutatások stílusára. Ezek:

- az inter- és multidiszciplináris megközelítés,
- a nemzetközi együttműködés és
- az alkalmazás-orientált kutatás előtérbe kerülése.

Ezek közül szinte mindegyik magától értetődő, bővebb magyarázatot nem igényel, azonban napjaink kutatásában szinte mindenütt jelentkezik.

Ami a témákat illeti, amint az az EU keretprogramjában is tükröződik, általában mind az alap-, mind az alkalmazott kutatásban a komplexebb jelenségek, ill. kutatási témák kerülnek előtérbe. Ami az alkalmazott kutatásokat illeti, ott a következő kutatási területeket lehet különösen hangsúlyozni:

- egészséges környezet,
- információs társadalom,
- fenntartható fejlődés,
- energia,
- közlekedés.

Hazai helyzet

Pénzügyi tekintetben

Az egyes országok gazdasági fejlettségének jellemzésére az egy főre eső hazai bruttó terméket is szokták használni (ami önmagában természetesen általában nem elégséges). Hogy hazánk ebben a tekintetben hogy áll néhány más országgal összehasonlítva, azt az 1. táblázat mutatja. Ismeretes, hogy a legutóbbi években a hazai bruttó terméknek csak 0,6—0,7%-át fordítottuk hazánkban a K+F szférára.⁵ Ennek változását az évek függvényében a 3. ábra mutatja. Néhány más országgal összehasonlítva ezt már a 2. ábrán is láthattuk. Ugyancsak jellemző és bizonyos értelemben többet mond, hogy dollárban kifejezve mennyi az egy főre eső K+F ráfordítás néhány más országban (4. ábra).

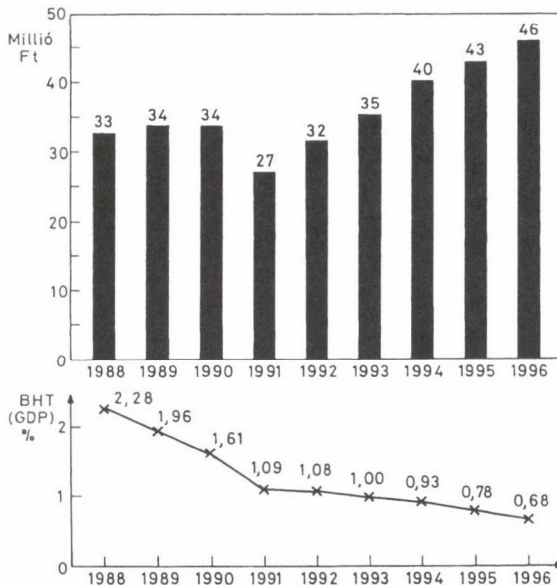
Mindennek fényében a magyar tudomány pénzügyi helyzete nagyon nehéz, Európában ilyen szempontból a legutolsók között vagyunk.

1. táblázat

Az egy főre jutó hazai bruttó termék 1996 (GDP)⁴

Ország	GDP (\$)
USA	24 276
Svájc	22 938
Dánia	19 306
Ausztria	19 115
Franciaország	18 733
Németország	18 542
Anglia	16 821
Finnország	15 483
Írország	13 953
Portugália	11 660
Cseh Köztársaság	8416
Magyarország	5962
Törökország	5352
Lengyelország	4970
Románia	3632

3. ábra



K+F ráfordítások hazánkban a HBT (GDP) %-ában és forintban (az inflációra nem korrigált adatok) 1988 és 1996 között.

Mindehhez vegyük hozzá, hogy a K+F területen hazánkban közel 50%-os volt a leépítés az elmúlt évtizedben és ezen belül is mintegy 70% az ipari kutatás vonatkozásában.^{6,7}

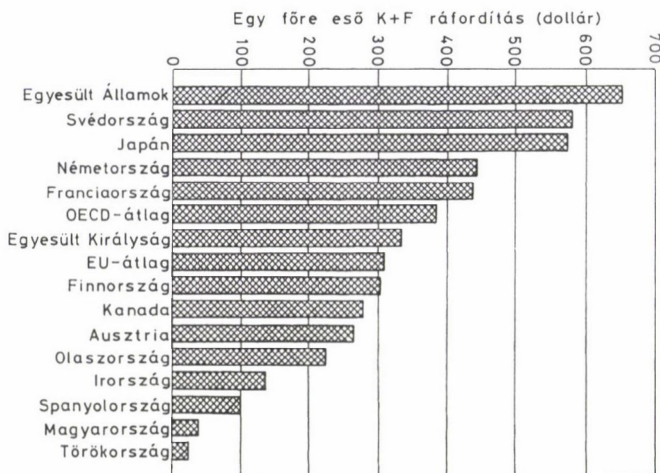
Nagyon fontos az is, hogy hogyan oszlik meg a finanszírozás a kormányzati és nem kormányzati (üzleti) szféra között. A 2. táblázat mutatja, hogy a legfejlettebb országokban a megoszlás kétharmad az üzleti szféra javára, míg a

2. táblázat

Forrásmegoszlás a kormány és a magánszféra között a K+F finanszírozásában⁸

	80-as évek		90-es évek	
	kormány	üzleti	kormány	üzleti
Portugália	62%	31%	66%	—
Ausztria	47%	50%	44%	52%
Németország	38%	61%	32%	63%
Hollandia	47%	46%	43%	52%
Magyarország	46%	52%	65%	32%

4. ábra



Dollárban kifejezett K+F ráfordítások néhány országban (1992),⁴

fejletlenebbeknél ez éppen fordítva van. Jellemző továbbá az alap-, valamint alkalmazott kutatás közötti arányeltolódás hazánkban az utóbbi években (3. táblázat) és ugyanezek az adatok néhány más országban (4. táblázat). Látható, hogy a 80-as évek végén hazánk ebből a szempontból még megfelelt a nemzetközi „szabványoknak”.

Az 5. táblázat mutatja azt az igen jellemző adatot, hogy 10 ezer lakosra hány kutató és kutatásban foglalkoztatott mérnök jut néhány országban. A számok magukért beszélnek, és nyilvánvaló, hogy hazánk helyzete ilyen szempontból sem rózsás, és egyáltalán nem felel meg a valóságnak az a hiedelem, hogy nálunk sok a kutató.

Mit tehet egy kis ország a nemzetközi tudományos versenyben?

Az előbbi adatok után felmerül a kérdés, ami még megfelelő szintű finanszírozás esetén is indokolt, de még inkább szoros pénzügyi korlátok között, hogy egyáltalán egy kis országnak van-e esélye a mai költségigényes kutatás esetén, hogy helyt álljon a nemzetközi tudományos versenyben.

A kitörési lehetőségeket a következő pontokban foglalhatjuk össze:

- eredeti témaválasztás (pl. interdiszciplináris jellegű témák),

3. táblázat

Az alap-, valamint az alkalmazott kutatásra és a fejlesztésre fordított összeg
százalékaránya hazánkban⁶

Év	alapkutatás	alkalmazott kutatás és fejlesztés
1988	10,5	89,5
1989	13,0	87,0
1990	15,1	84,9
1991	23,4	76,6
1992	25,1	74,9

4. táblázat

Az alap-, valamint az alkalmazott kutatásra és fejlesztésre fordított összegek relatív
aránya néhány országban a 80-as évek végén⁶

Ország	Év	Alapkutatás %	Alkalm.kutatás és fejlesztés
Norvégia	1987	14,0	86,0
Portugália	1988	20,5	79,5
Írország	1988	13,5	76,5
Spanyolország	1986	18,7	81,3
Svédország	1987	21,6	78,4
Egyesült Államok	1990	13,8	86,2
Japán	1987	13,3	86,7
Németország	1987	19,3	80,7
Franciaország	1987	20,4	79,6

5. táblázat

10 ezer lakosra jutó kutatók és kutatásban foglalkoztatott mérnökök száma (1994)⁹

Japán	56,7
Dánia	23,4
Franciaország	22,6
Finnország	22,2
Cseh Köztársaság	19,5
Horvátország	18,2
Magyarország	11,9
Spanyolország	9,6

- ötletes, új kísérleti technika, új instrumentális megközelítés,
- mérési, kísérleti technikák újszerű kombinációja,
- hazai és nemzetközi együttműködési lehetőségek kihasználása.

Amennyire tehát igaz, hogy a pénzre feltétlenül szükség van a kutatáshoz, annyira igaz, hogy egy kis ország viszonylag szerény ráfordítással is megállhatja a helyét a versenyben. Meg kell jegyezni azt is, hogy az utóbbi egy-két évtizedben a nemzetközi együttműködés különösen is előtérbe került. Nemcsak arról van szó, hogy ugrásszerűen megnőtt az olyan kutatási eredmények száma, amelyet két vagy több ország kutatói, illetve intézetei közös erőfeszítéssel hoznak létre,

6. táblázat

Eredmények 1 millió \$-ból különböző országokból¹¹

Ország	publikáció	idézetek	%
USA	2,8	12,9	0,86
Németország	1,9	5,8	1,44
Franciaország	1,9	5,8	1,48
Japán	2,2	6,0	5,1
Magyarország	16,5	27,7	1,6

7. táblázat

Nemzetközi kooperáció — dolgozatok külföldi társszerzőkkel¹¹

	1981—85	1995
Portugália	31,0%	47,8%
Lengyelország	16,9%	45,6%
Svédország	16,7%	38,1%
Spanyolország	11,5%	29,0%
Magyarország	17,2%	49,9%

hanem több mint tíz ma már a közös európai kutatási intézmények száma (például a genfi CERN, az elemirészecske-kutatások számára, az ESO, a közös csillagászati kutatási erőfeszítés, a heidelbergi Molekuláris Biológiai Laboratórium vagy az ESA, az európai űrkutatási szervezet stb.). Valójában tehát még a legnagyobb európai országok is bizonyos területeken csak közös erőfeszítésekkel tudják megállni a helyüket, itt viszont a legkisebb országok tehetséges kutatóinak is megvan szinte ugyanaz a lehetősége, ha otthon megfelelő háttér áll rendelkezésre a felkészülésre, az elő-kísérletekre, a kiegészítő berendezések elkészítésére stb. Példaképpen említem Norvégiát, amelyik például különösen kitűnik az elemirészecske-kutatásokban. Nincs messze az az idő, amikor a számítógép-hálózaton keresztül az egyedi nagyberendezések adatai minden nehézség nélkül elérhetők lesznek bármely kis ország kutatói számára is.

Hogy egy kutató vagy egy kutatási intézmény megállja a helyét a nemzetközi versenyben, ahhoz további lépések is szükségesek, és ez különösen igaz a kis országokra, illetve ezek kutatóira és intézményeire. Itt két dolgot szeretnék különösen kiemelni:

- részvétel nemzetközi konferenciákon és a konferenciák rendezésének a vállalása,

- megfelelő publikációs stratégia kialakítása.

Nem elég egy tudományos eredményt, akár jelentős eredményt elérni, meg kell küzdeni azért, hogy ezt az eredményt a megfelelő tudományos közvélemény elfogadja, azaz az eredmény beépüljön a tudomány épületébe. Ez a tevékenység a tudományos kutatás olyan mozdulata, amelyet elhagyni nem lehet.

Nyilvánvaló, hogy ebben a tevékenységben nagyon fontos a megfelelő konferenciákra eljutni, ott bemutatni az eredményeket, illetve olyan konferenciákat rendezni az illető országban, illetve intézményben, hogy oda az adott terület legkiválóbb kutatói összegyűljenek. Ez kétségtelen bizonyos szervező munkával, idő- és energiaráfordítással jár, de ez feltétlenül kifizetődik.

Hasonlóan fontos a publikációs stratégia is. Egy senki által nem olvasott, a megfelelő kutatókhoz el nem jutó folyóiratban való közlés annyit jelent, mintha valaki el sem érte volna a szóban forgó eredményt.

Mire jutott a magyar tudomány az utóbbi évtizedekben, és hogyan tovább?

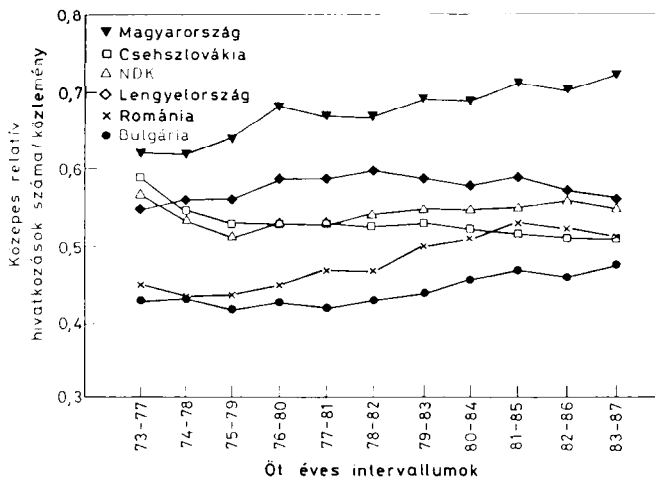
A század első fele

Jól ismert, hogy bár kifejezetten magyarországi kutatásokkal és Magyarországon élve csak Szent-Györgyi Albert kapott Nobel-díjat, de az is ismeretes, hogy több mint tíz olyan Nobel-díjas van, aki Magyarországon tanult, sőt pályáját is Magyarországon kezdte. Csak megemlítem Békésy Györgyöt, Wigner Jenőt, Gábor Dénest, Hevesi Györgyöt. A Nobel-díjasokon kívül is igen nagy számú azoknak a nemzetközileg is kiemelkedő kutatóknak a száma, akiket hasonlóan lehet jellemezni, mint a fenti Nobel-díjasokat: Neumann János, Teller Ede, Szilárd Leó, Kálmán Tódor, Bay Zoltán, Kürti Miklós, Telegdi Bálint, Erdős Pál, hogy csak néhányat említsünk a sok közül. Természetesen itthonról is lehetne „nagy” neveket említeni, de ezek száma sajnálatosan sokkal kevesebb.

A 80-as évek

Kétségtelen, hogy bár az elmúlt rendszer a tudományban bizonyos ideológiai korlátozásokat hozott (és nemcsak a társadalom-, de részben a természettudományokban is), az is kétségtelen, hogy áldozott a tudományra, bár az idő előrehaladtával csökkenő mértékben.

Az 5. ábra mutat egy nagyon fontos paramétert (ha egyes tudánymetria paraméterekre önmagukban nem is lehet támaszkodni): az idézet/dolgozat alakulását a 70-es, illetve 80-as években Magyarország és a volt szocialista országok vonatkozásában. Látható Magyarország kiemelkedő helyzete, ami bizo-



5. ábra

Az egy tudományos publikációra eső relatív átlagos idézetek száma a volt „szocialista” államokban.¹⁰

nyára több más tényező mellett elsősorban Magyarország nagyobb nyitottságának köszönhető a külföldi együttműködésekkel szemben.

A magyar tudományos teljesítményre ugyancsak jellemző, hogy míg az országok sorában a világon a hazai bruttó termék (GDP) tekintetében az 53. helyen voltunk a 80-as években, addig Magyarország 26. volt a publikációk számában, és 24., ha a hivatkozásokat tekintjük. Még jobb a helyzet a hivatkozás/cikk paraméterben, ahol 21. helyen voltunk. Azt lehet tehát mondani, hogy „minél keményebb paramétert használunk”, annál jobb a helyezésünk.¹¹

Készült egy 13 európai országra vonatkozó kiértékelés a fizikai kutatásokra vonatkozólag. A 13 ország mind az EU-hoz tartozik Magyarországot kivéve. Itt Magyarország 10. a publikációk számában, de 8. az idézet/cikk paraméterben.¹² Ugyanaz állapítható meg tehát, mint az előbbieknél.¹² Érdekes a 6. táblázatra tekinteni, amelyik három ország vonatkozásában mutatja, hogy 1 millió dollárból hány publikáció, hány idézet, illetve szabadalom „jön ki”. Magyarországra nézve ezek az adatok nem egyértelműen pozitív jelentésűek, ha látszólag kedvezőnek tűnnek fel.

90-es évek

Ezekben az években nemcsak az esetlegesen még meglévő akadályok hárultak el a külföldi együttműködések elől, hanem számos új lehetőség nyílt meg, és ezek folyamatosan bővülnek. A 7. táblázat mutatja a nemzetközi kooperációban megjelent tudományos dolgozatok relatív számának alakulását néhány országban.

Ma több mint 20 kormányközi megállapodás biztosít keretet a K+F szférában az együttműködéshez⁵ és ugyanezt biztosítja kb. 60 akadémiai megállapodás is.¹³ Ezen kívül benne vagyunk például olyan közös európai K+F erőfeszítésekben, mint az EUREKA, COST, CERN, a NATO tudományos kutatási szférája, és teljes jogú tagok vagyunk az EU K+F programjaiban. A Copernicus program keretében például 1995–96-ban 147 elfogadott projekttel vettünk részt, a leg többel a volt szocialista államok közül.¹⁴

Érdekes idézni, hogy hogyan írt a magyar tudományról az *Europhysics News* vagy a *Nature*, a legtekintélyesebb természettudományos folyóiratok egyike a világon, az utóbbi években. „Az Európai Közösség Bizottsága (CEC) legújabban javasolta a Tanácsnak, hogy ezekkel az országokkal tudományos együttműködést azokon a területeken kell kiépíteni, amelyeken az az Európai Közösség (EC) számára előnyös (például Magyarország erős a statisztikában).”¹⁵ „...Magyarország valószínűleg az az állam Közép-Európában, amelyiknek legnagyobb a tudományos potenciálja.”¹⁶ A *Nature* szövegben forgó száma¹⁵ különben a Margit-híddal a címlapján jelent meg, míg a *Physics World*¹⁷ címlapján a magyar parlament és a zászló látható, és ez a szám a magyar tudománynak van szentelve.

De talán a legfigyelemreméltóbb, amit az EC 1994-es kiadványában¹⁸ (*The European Report on Science and Technology Indicators — 1999*) ír a magyar tudományra vonatkozólag: „A komoly visszaesés ellenére a kutatási és fejlesztési, valamint a tudományos és technológiai aktivitást illetően az utóbbi tíz évben, Magyarország az egyetlen az ún. átmeneti országok közül”, amelyik viszonylag jól teljesít ezen a területen.” „...Magyarország az egyetlen ezek közül az országok közül, amelyik a világon az első húsz ország között van az egy

* ti. a volt szocialista országokkal

** a volt ún. szocialista országok átmeneti stádiumában lévő gazdasági berendezkedéssel

tudományos publikációra eső hivatkozások számát tekintve, és — bár csökkentek az USA-ban és Európában kiváltott szabadalmaik — a Magyarországról származó szabadalmak száma 1992—1993-ban sokkal több volt, mint bármelyik másik átmeneti gazdaságú ország esetében, kivéve a korábbi Szovjetuniót.”

Hogyan tovább?

A magyar tehetségek, a tehetséges magyar kutatók adva vannak, habár viszonylag sok külföldre távozott, mások a pályát hagyták el. Félő az is, hogy újabb tehetségek nem erre a pályára fognak jönni. Másrészt adva van a külföldi és nemzetközi együttműködés lehetősége. Amire igazában szükség van, az valóban a pénzügyi támogatás növelése.

Ez utóbbin azonban nemcsak az állam nagyobb költségvetési ráfordításait kell érteni, amire természetesen feltétlenül szükség van. Nálunk azonban legalább ilyen nagyok a problémák a nem állami szférában. A privatizáció során nagyon sok ipari kutatóhely megszűnt, a kutatás lényegében külföldre „költözött”. Ezek „visszacsalogatása” legalább olyan fontos (és nem kis probléma), mint a nagyobb állami ráfordítás.

Végül fontoljuk meg, amit az Európai Dialógus ír 1998 szeptemberi számában. „Az a technológiai szakadék, amelyet a Bizottság”” körvonalazott, hasonló ahhoz a gazdasági szakadékhhoz, amely a tagországok és a tagjelölt államok közt megfigyelhető. A technológiai szakadékot az a különbség jelenti, amely az EU és a tagjelölt országok közötti tudományos és kutatási tevékenységben megfigyelhető, és amely azon mérhető, hogy mennyi pénzt költenek a kutatásra, milyen eredmények születnek, és a termelésben hogyan érzékelhető mindez.”⁹

IRODALOM:

- 1 „Fifth Framework Programme for Research and Technological Development (1998—2002). Commission Working Paper. CEC. Brussels, 1997.
- 2 Glatz Ferenc, Ezredforduló 1998/4. 21. o
- 3 P. Drenth, a Római Klub Tudományos és Technológiai Munkacsoportja debreceni ülésén elhangzott előadás, 1998. ápr. 26—28.
- 4 Prohászka János, Ezredforduló 1998/4. 27. o
- 5 R&D and transition, OMFB, Budapest, November 1997.
- 6 Kutatás-fejlesztés, a műszaki értelmiség helyzete, 1988—1993. OMFB, Budapest, 1995.
- 7 Akadémiai Hírek, 1996. különszám.
- 8 Dénes Berényi, Japan — Hungary Joint Seminar, Dept. Appl. Phys. Osaka Univ, Osaka, April, 1998. p. 6.
- 9 Európai Tükör, 1997. 12. szám.
- 10 The Status of Civil Science in Eastern Europe. Kluwer Academic Publ., Dordrecht, Boston, London, 1988.
- 11 Gulyás Balázs, A magyar tudomány helyzete. „Quo vadis?”. Budapest, 1998 kéziratban.
- 12 W. Glänzel et al., Physics in the European Union in the '80's. Foundation for Fundamental Research on Matter. The Netherlands, August, 1994.
- 13 Pusztai János, magánközlés.
- 14 „Az Európai Unió 5. Kutatási, Technológiai Fejlesztési és Demonstrációs Keretprogramja. OMFB, Budapest, 1998.
- 15 Europhysics News 21 (1990) p. 153.
- 16 Nature 372, 15 Dec., 1994. No. 6507.
- 17 Physics World, 8 February 1995, No. 2.
- 18 The European Report on Science and Technology Indicators — 1994. Report EUR 15897 EN, Brussels 1994, p. 196.
- 19 Európai dialógus, 1998. szept/okt.

*** az EU Bizottságáról van szó

Szentgyörgyi Zsuzsa

Technológiai és tudományos trendek

A tudományos kutatások eredményeit hasznosító technika az ipari forradalom kibontakozása óta meghatározó jelentőségű az emberi társadalmak életében. A szerző azt vizsgálja, hogy a jövő század belátható (egy-másfél évtizedes) időtartományában melyek lesznek a meghatározó tudományos és belőlük fakadó technikai trendek, hogyan hatnak ezek a gazdasági rendszerekre, illetve a gazdaság milyen (vissza)hatással lehet a tudományra, milyen strukturális változások várhatók.

A technikai fejlődés szükséges és elégséges feltételei

A technikai fejlődést az új ismeretek, a tudományos kutatás által elért eredmények alapozzák meg. A kutatástól a megvalósításig és a profittermelő piacravitelig húzódó időtartam az ipari forradalom kibontakozása óta egyre rövidül. A technika fejlődése és a tudományos eredmények abszorpciója serkentőleg hat vissza a kutatásokra, mivel a megvalósítások és az alkalmazások folyamatosan új elvi és gyakorlati problémákat vetnek fel, amelyek megoldása a tudományos kutatásra hárul. E folyamatos visszacsatolás hatásai igen élénken és plasztikusan jelennek meg napjainkban az informatikai rendszerekben és hálózatokban.

A kutatás a technikai fejlődés *szükséges feltétele*. Új ismeretek nélkül nem lehet új eszközöket, eljárásokat, szolgáltatásokat megteremteni. Ez azonban nem elegendő a technikai megvalósításhoz és a gazdaságos piacravitelhez (amire számos kiváló, de a piaci hatások elhanyagolása miatt elvetélt kutatási eredmény példáját lehet felhozni).

A piacképes alkalmazások *elégséges feltétele* több komponensből tevődik össze. Mindenekelőtt említhetjük a társadalmi szükségleteket. Paradox módon a műszaki fejlődés egyik legjelentősebb serkentője a háború, illetve a háborús készülődés. Ez részint az ellenség által még nem ismert, vagy a meglévőnél jobb, hatékonyabb támadó és védő fegyverek, fegyverrendszerek létrehozásával

függ össze, részben azáltal is gyorsítja a kutatásokat—fejlesztéseket, hogy a ráfordítások gazdaságossága kevésbé számít, mint a békés gazdaságban. (A háborúk lendítették fel például a kohászatot, a fémmegmunkálást, a hajózást, az elektronikát, a telekommunikációt, a számítástechnikát, a repülést, a radar- és a lézertechnikát — hogy csak néhány jól ismert példát említsünk). A háborúk utáni állapotok ugyancsak a technikai fejlődés serkentői, mivel az újjáépítés, a rekonstrukciók nagy volumenű megrendeléseik részben biztosítják a gazdaságosságot, részben pedig új eljárások, megoldások felhasználását teszik lehetővé és egyúttal szükségessé is. Itt példa gyanánt csak a második világháború utáni nagy gazdasági fellendülésre utalunk, amikor az érintett országok egész infrastrukturális rendszere (utak, energetika, hírközlés) megújult, a lerombolt vagy megsérült iparok pedig jelentékenyen megváltozott szerkezetben épültek újjá.

A technikai fejlődés ösztönző hatásai az ezredforduló után

Amennyiben nem következnek be szakadások (nagy térségre kiterjedő háborúk, hosszan tartó és széles körben ható természeti katasztrófák), akkor a technikai fejlődést lendítő szükségletek és igények ösztönző hatásai elsődlegesen a következők lesznek:

- a természet erőforrásaival való ésszerű gazdálkodás (anyag- és energia-takarékos eszközök, rendszerek; igen kis mértékű anyagfelhasználással operáló mikrotechnológiák; új energiaforrások alkalmazása);
- a természet és a környezet védelme (környezetkimélő technológiák; lebontható, illetve újrahasznosítható szerkezetek, berendezések; hulladék-hasznosítások; monitoring, mérő és beavatkozó rendszerek, hálózatok);
- a létszámában szinten tartott, vagy növekedésében korlátozott világnépesség étel-miszer-ellátása (a környezetet nem terhelő, növényi, bakteriális és állati kártevők ellen védekező és fertilizáló kemikáliák; biológiai-biotechnológiai eszközök és eljárások alkalmazása a növénytermesztésben és az állattenyésztésben);
- az előző feltételek szerint alakuló világnépesség egészségi állapotának őrzése, illetve javítása (az étel-miszerekből adódó toxikus hatások minimumra csökkentése; betegségek, járványok elleni új szerek, rendszerek, hálózatok; fejlett mérési és monitoring rendszerek; új egészségügyi berendezések, műszerek és eljárások; biotechnológiai alkalmazások);
- a kommunikáció fejlesztése (világ- és lokális hálózatok; emberközpontú kommunikációs eljárások és módszerek);
- az életminőséggel összefüggő igények (a telekommunikációs rendszerek tartalmi fejlesztése [content-engineering]; multimédia hozzáférések; a távoktatás, -munka, -bevásárlás, -kulturálódás, -pénzforgalom, -szórakozás eszközei és rendszerei);
- a közlekedés biztonsága (a földi és légi közlekedés biztonságának növelése; új, biztonságos konstrukciók és módszerek; a közlekedési eszközök által kibocsátott szennyezések és egyéb környezetterhelések [pl. zaj] csökkentése);

- a földi élet kiterjesztésének folytatása (űrkutatás, a bolygóközi kapcsolatok bővítése; az ezekhez szükséges anyagok, berendezések, műszerek, rendszerek, hálózatok létrehozása, illetve fejlesztése).

Szerkezeti transzformációk

Amint már rámutattunk, az új eredményeket adó kutatásoktól azok megvalósításáig, illetve a piaci megjelenésig húzódó időintervallum egyre rövidül. Ez viszont azzal a feltételezéssel jár, hogy az előállítás és szolgáltatásokat megvalósító struktúrák is átalakulnak, illetve átalakulásra kényszerülnek. Ezek figyelembevételére és folyamatos követése a jövőképek és a belőlük deriválható fejlesztési forgatókönyvek fontos eleme kell legyen. Az alábbiakban a szerkezeti transzformációk három fontos összetevőjét vizsgáljuk vázlatosan:

— *a súlyponti ágazatok transzformációja*. A technológiai haladással a gazdaságok ágazati struktúrája jelentősen átalakul. A fejlett országokban a 20. század végére a szolgáltató szektor aránya a gazdaságban jelentősen megnőtt, a mezőgazdaság és az ipar rovására. Ez a klasszikus felosztás azonban lát-szólágos, mivel egy sor tevékenység és funkció, amelyek korábban (például az ötvenes-hatvanas években) az iparban, illetve a mezőgazdaságban jelentek meg, most a szolgáltatási ágazatban jelentkeznek (pl. informatika, logisztikai műveletek, műszaki tervezés). Az ezredforduló utánra jelentékenyen emelkedik a viszonylag *kevés anyagfelhasználással* járó ágazatok részesedése a gazdaságban (pl. műszerek—mérési rendszerek, konzumális elektronikai szórakoztató eszközök, a humán szolgáltatások berendezései, eszközei, finomkémiai anyagok, informatikai eszközök). Ugyancsak megnőtt és a jövő évtizedekben még erőteljesen nőni fog a környezet védelmét szolgáló eszközök, rendszerek (szűrő, leválasztó berendezések, hulladékfeldolgozók) előállításának és a hozzájuk tartozó szolgáltatásoknak a volumene és részesedése a gazdaság egészében. A 20. század „*hagyományos*” ágazatai azonban — bizonyos átalakításokkal, esetenként jelentékenyen módosulva — továbbra is fontos szerepet kapnak a gazdaságokban. Ezek közé elsősorban a következők sorolhatók:

- az anyagtechnológiák, ezeken belül a minőségi kohászat, energiatakarékos és környezetkimélő technológiákkal;
- a közlekedési eszközök és rendszerek, erősen megnövelt beépített biztonsággal;
- az energetikai termelő rendszerek és elosztó-szolgáltató hálózataik, nagy működési és környezeti biztonsággal, és esetleg új energiahordozók felhasználásával;
- a nehézszerkezetekben az energiatakarékos, környezetkimélő és új anyagokat előállító technológiák;
- a szerves vegyiparban a nagytisztaságú, minimális szennyezettséget tartalmazó, szabályozott („méretre szabott”) jellemzőkkel rendelkező anyagok és szerek;
- a mezőgazdaságban a takarékos felhasználású és teljesen lebomló szereket használó technológiák.

A jövőképek kialakításakor nem szabad viszont megfeledkeznünk arról, hogy miközben az „anyagmentes” iparok (informatika, mikrotechnológiák) aránya a gazdaság struktúrájában gyorsan növekszik, ugyanakkor nyilvánvalóan tovább-

ra is szükség lesz jelentős anyagfelhasználást igénylő berendezésekre és szerkezetekre — legyenek azok épületek, bútor, ruhanemű, mezőgazdasági vagy háztartási gép, közlekedési eszköz, a megmunkálások és az anyagtechnológiák gépei vagy éppenséggel számítógépek és tartozékaik. Erősen valószínűsíthető, hogy ezeknek a „hagyományos” eszközöknek a modernizálása, áttervezett változataik gyártása, a hozzájuk szükséges anyagok előállítása, a komponensek megmunkálása és az egységek összeszerelése gazdaságilag az egyik legkedvezőbb tevékenység lesz a következő században azokban az országokban, ahol ennek megvan a szakmai kultúrája, szakmai hagyományai és szakember háttere. A „hagyományosnak” tekinthető, valamint a viszonylag anyagigényes, „köznap” ágazatoknak ésszerű és főleg gazdaságilag versenyképes hasznosítása a gazdaságban igen jelentős tényező egy kicsiny, viszonylag szűk piaci mozgástérrel rendelkező, de értékes szakmakultúrákkal rendelkező országban, mint amilyen például Magyarország. Mindehhez viszont igen jelentékeny innovációra (azaz a megmunkáló eszközök, gépek, a teljes gyártórendszerek és a logisztikai szervezés tekintetében egyaránt alapvetően megújított technológiák és módszerek alkalmazására), valamint számottevő beruházásokra és tőkebevonásra van szükség;

— a *rugalmasság térnyerése*. A 20. század végének egyik jellemző sajátossága a tömegtermelésről az igényekhez rugalmasan illeszkedő, számítógépes segítséggel irányított termelésre való áttérés. A „számítógéppel segített” kifejezés alatt itt egyaránt értendő a műszaki tervezés (CAD), a termelés/gyártás, illetve azok irányítása (CNC és robot-rendszerek, CAE, CAM), a minőség ellenőrzése (CAQ), a vállalat teljes körű irányítása (CIM), az oktatás és betanítás (CAE&T) és még sorolható néhány „C”-vel vagy „CA”-val [a „Computer Aided” — számítógéppel segített — kifejezéssel kezdődő módszer és rendszer neve.* A rugalmasság kétféleképpen is értendő.

Egyfelől ide sorolandó a fogyasztók, a megrendelők változó igényeihez rugalmasan alkalmazkodni képes, gyorsan és viszonylag kevés költséggel átalítható tervezési és gyártási technológiák alkalmazása, a moduláris elemekből felépíthető, de látszólag mégis többé-kevésbé egyedi termékek gyors piacra vitele. A fogyasztó igényeinek változásait a divat, a kor, az ízlés szabja meg, és ezek egyaránt változhatnak térben (földrészenként, kisebb-nagyobb régióként, országonként, sőt akár kisebb településegységekenként) és időben is, amikor egyik évről a másikra, vagy akár hónaponként is módosulhatnak a követelmények.

A rugalmasság *másik formája* a rendkívül pontosan megtervezett és kivitelezett munkaszervezésben, a logisztikai irányításban, a just-in-time eljárások alkalmazásában nyilvánul meg. Ez azt jelenti, hogy a termeléshez szükséges anyagok, féltermékek, komponensek, megmunkáló egységek, szállítóeszközök, tároló- és rakodóterületek, emberi erőforrások ott, ahol kell, gyakorlatilag azonnal és folyamatosan rendelkezésre állnak. A rugalmasságnak mindkét formája gazdaságilag igen lukratív előnyökkel jár. Hátránya, különösen a just-in-time megoldásnak, az igen komoly mértékű *sérülékenység*. Elég néhány porszem a simán gördülő mechanizmusban, és a tartalékok nélküli vagy igen csekély

* A rugalmas technológiák, a számítógéppel segített módszerek alkalmazása témában igen kiváló összefoglaló munka Kocsis Éva és Szabó Katalin: *Technológiai korszakhatáron* (Rugalmas technológiák — regionális hálózatok) című, több korábbi kutatási tanulmányra alapozott könyve (megjelent az OMFB kiadásában, 1996.)

mértékű tartalékolásra tervezett rendszer megakad, könnyen leáll, szélsőséges esetben részeire hull vagy megsemmisül. Elég egy természeti katasztrófa (földrengés, árvíz) vagy akár egy nagyobb mérvű baleset ahhoz, hogy a rendszer aváriát jelezen. Megkerülő (by-pass) megoldásokkal természetesen csökkenthető a kockázat mértéke, azoknak viszont komoly mértékű járulékos költségigényeik lehetnek, amelyek már ronthatják a rugalmasságból adódó előnyöket. Megjegyzendő, hogy magának a rugalmasságnak a megtervezése és kivitelezése is erősen költségigényes, amelynek megvalósítása alapos költség—haszon számításokat igényel. A megrendelő igényeihez folyamatosan alkalmazkodni tudó rugalmas termelés, termelés-szervezés és piacravitel elsősorban a tőkeerős nagyvállalatoknál és viszonylag tömeges termékelőállítás esetén (pl. gépkocsi, számítógép, bútor, konfekcióáru, szórakoztató elektronikai eszközök) lehet reális az elkövetkező egy-másfél évtizedben;

— *a nem kvantifikálható tényezők szerepe.* Az előzőekben utaltunk a körülmények közötti költség—haszon számítások szükségességére. A modern gazdaságokban, a rendkívül komplex technológiai és társadalmi folyamatokban azonban ezek hatóköre és érvényessége korlátozott. Egyebek között éppen a folyamatos innováció igénye és a rugalmas technológiák alkalmazása veti fel olyan járulékos — nem, vagy csak körülményesen és nem teljes megbízhatósággal számszerűsíthető — tényezők hatásának számításvételét, mint amilyen például a szakmakultúrák fejlettsége, a piaci környezet ismerete, a történelmi hagyományok, a lakosság egészségi állapota stb.

Az ezredforduló körül várható legfontosabb technikai trendek

Az alább következő technikai irányok gazdasági térnyerése és társadalmi fontossága függhet a következő egy—másfél évtizedben bekövetkező természeti változásoktól, a világnépesség alakulásától, a környezet megővésének körülményeitől és kényszereitől, az esetleg bekövetkező lokális és térségi konfliktusok méreteitől és hatásaitól. E tényezőkön túl igen jelentős mértékben függhet alakulásuk, szerepük és arányuk a tudományos kutatások által felszínre hozott új eredményektől, azok megvalósíthatósági lehetőségeitől. Csak igen erős absztrahálással és leegyszerűsítésekkel lehet az irányzatok határait kijelölni, mivel a modern technológiák alapvető jellemzője a komplexitás, a nagymértékű interakció, egymásbahatolás, egymás fejlődésének befolyásolása. Már ma is nyilvánvaló például, hogy a mérés-technológiák, valamint az informatika rendszerei és módszerei minden tudományos és technikai szakterületen alapvető, nélkülözhetetlen eszközök, ugyanakkor e szakterületek sajátos követelményei, minőségi előírásai stb. visszahatnak az előzőek fejlődésére is.

Mindezek figyelembevételével az ezredforduló körüli, belátható (egy—másfél évtizedes) időszakban a világgazdaság menetét, fejlődését várhatóan meghatározó legfontosabb technikai trendek a következők:

— *energetika.* Kulcsfontosságú az országok lakosságának életében, a termelésben, a társadalmak mindennapjaiban és fejlődésében. Az igények tekintetében a fejlett országokban már inkább a szinten tartás, mint a további mennyiségi fejlesztés a fő kérdés, viszont a fejletteknel éppen maga a szint, vagyis az egy főre jutó fogyasztás átlagosan egy, esetenként két nagyságrenddel nagyobb, mint a fejlődőnek nevezett, illetve az elmaradott, de az elkövetkező

egy-két évtizedben várhatóan fejlődni képes országokban (elsősorban Afrikában, Ázsia déli és délkeleti részein, valamint Latin-Amerikában). Az USA egymaga az üvegház-gázoknak csaknem a negyedét bocsátja ki a világban. Ez az arány csökkenhet a következő században, de nem elsősorban a kibocsátás csökkenése miatt, hanem relative, mivel megnövekszik a többi ország energiatermelése. Az üvegházhatásért felelős fosszilis energiahordozók aránya a világ teljes energiatermelésében kb. 85%-ot tesz ki. Az üvegházhatás szempontjából „tisztá” energiahordozók más vonatkozásokban jelentenek gondokat. A nukleáris energia valóban nem szennyezi a légkört (illetve csak minimális módon), viszont a különböző aktivitású hulladékok és nukleárisan szennyezett szerkezeti elemek, berendezések, készülékek, szerszámok, anyagok, ruhaneműk elhelyezése, illetve végleges tárolása állandó gondot és nem csekély társadalmi ellenállást, feszültségeket vált ki. Az utóbbi szempontok szerint is „tisztá” fűzős energia előállítása egyelőre nem biztató, a jelenlegi kísérletek tanúsága szerint pozitív energiamérleget az elkövetkező évtizedben a most ismert eljárásokkal nem lehet várni. Tehát a fűzős energiatermelés (ha egyáltalán megteremthető) iparszerű, tömeges alkalmazása legfeljebb a jövő század húszas, inkább a harmincas éveire tehető, hacsak előbb nem sikerül a jelenlegi plazma eljárásnál megfelelőbbet találni. Ez az a pont, ahol a tudományos kutatások eredményei teljesen váratlan áttöréseket idézhetnek elő.* Természetesen a fűzős energia termelésének is lesznek nem kívánt, vagy egyenesen káros mellékhatásai, a környezetet szennyező és terhelő következményei, amelyekre akkor kell felkészülni, ha már legalább a laboratóriumi kísérletek biztatóak lesznek. Az egyéb energiaforrások, illetve energiatermelési módok legfeljebb kiegészítő jellegűek lehetnek, elsődlegesen lokális hasznosításra (a napsugárzás, a szél, a folyami víz, az árapály hasznosítása). Az olyan lehetőségek, mint az üzemanyag-cellás energiatermelés, amelyben a kémiai energiát közvetlenül alakítják villamos energiává, vagy a szén föld alatti cseppfolyósítása technikailag már évtizedek óta megoldottak, de egyelőre nem hasznosíthatók gazdaságtalanságuk miatt. Ha azonban a fosszilis energiahordozók jelentős mértékben kifogynak, az említettek gazdaságossága más megvilágításba és más szintre kerülhet. Meglehetősen primitív, lineáris vagy kvadratikusan extrapolációt használva, ez az állapot a következő század közepére valósulna meg. Valószínűbb azonban, hogy addigra más, áttörés jellegű módszerek kerülnek felszínre.

Az energetikában végső soron *két és fél nagy trendet* kell figyelembe venni az ezredforduló körüli gazdasági forgatókönyvek kialakításakor. Az *egyik trend* a jelenleg ismert és használatos energiatermelő eljárások fejlesztése, a működő rendszerek technikai tökéletesítése, illetve a fogyasztói berendezések gazdaságos, energiatakarékos kivitelezése (hatásfok-javítás, kisebb anyagfelhasználás, a környezeti szennyezések és terhelések minimalizálása). Ez azt involválja, hogy igen nagy volumenű felújítások, rekonstrukciók válnak szükségessé a már meglévő energiatermelő—elosztó—szolgáltató rendszerekben, hálózatokban, ami jelentős ipari megrendelésekkel jár együtt. A *másik gazdasági trend* a fejlődő és az ún. „újnonnan jött”, félig fejlett, de gazdaságilag gyorsan feljövő vagy már feljött országok (mint pl. a dél- és délkelet-ázsiai országok, Kína, egyes latin-amerikai országok, valamint Afrika északi sávja) infrastruktúrájának

* L. George A. Olah cikkét összeállításunk élén. — A szerk.

teljes kiépítése, új erőművek, elosztó hálózatok, szolgáltató rendszerek kialakítása és üzemeltetése, ideértve a gyártáson és telepítésen kívül még az oktatást, betanítást is. Mindkét trend azt jelenti, hogy az energetikai berendezés- és készülékgyártó ipar, benne a létesítményépítés is igen fontos gazdasági ágazat lesz a következő század elején. A „fél” trend azért kapta ezt az elnevezést, mivel ebbe a tudományos kutatás új eredményeinek hasznosítását, esetleg meglepően új, ma még alig vagy nem ismert eredmények áttörését soroljuk, amelyekre gazdaságilag ténylegesen tervezni egyelőre nem lehet, viszont a kutatásokra (amelyek az esetleges hozadék ezrelékét vagy tized-ezrelékét teszik ki) érdemes ráfordításokat tervezni;

— *anyagtechnológia*. Már jelenleg, a kilencvenes években is az egyik meghatározó fontosságú technikai ágazat olyan új anyagok és technológiák fejlesztése és alkalmazása, melyek egy sor, többnyire egyszerre jelentkező követelménynek tesznek eleget. Ilyen követelmény: a környezetbarát, a környezetet nem szennyező, nem terhelő eljárások; a könnyen lebomló, újrahasznosítható, az élővilágot nem veszélyeztető szerkezeti anyagok; a maradványok nélkül lebomló kémiai szerek létrehozása. Az anyagkutatásoknak és -technológiáknak a jövő századra átnyúlóan fontos ágai: a mikro- és nanoszintű technológiákhoz szolgáló eljárások és berendezéseik fejlesztése és gyártása (pl. a mikroelektronikában, az automatizálásban, a robotikában, a humán medicinában atomi méretű szerkezetek és megmunkálásuk); a „méretre szabott”, megrendelésre tervezett anyagok és anyagstruktúrák létrehozása (az űrkutatásban, a szerves vegyiparban, különösen a gyógyászatban és az élelmiszer-gazdaságban); a nagy tisztaságú, magas minőségi követelményeknek megfelelő anyagok; a különleges célokra (magas hőmérséklet, nyomás, sugárzás stb.) szolgáló anyagok; valamint az új megmunkálási és szerkezetalakítási technológiák különleges anyagai (pl. ragasztók, keramikus anyagok). Ebbe a csoportba sorolhatók a kohászat megújulását szolgáló új, környezetkímélő, kis energiafelhasználású, új ötvözeteket előállító technológiák is. Itt két kiegészítő megjegyzést kell tenni. Az egyik, hogy az anyagtudománynak és -technikának a mérés-technológiával és az informatikával egyaránt rendkívül szoros, elvileg és gyakorlatilag is elválaszthatatlan az összefonódása. Az említett megoldásokhoz egyfelől igen nagy pontosságú, megbízhatóságú mérési, ellenőrzési, hitelesítési eszközök, rendszerek és eljárások kellenek mind a kutatásban, mind a tervezésben és a gyártásban, másfelől az adatok, a mérések feldolgozásához, valamint a tervezés során a modellezésekhez és szimulációkhoz kifinomult számítástechnikára, igen fejlett szoftverekre van szükség. A másik megjegyzés az anyagtudomány hagyományos határainak elmosódására hívja fel a figyelmet. Az ezredforduló utánra várható a biológiai anyagok alkalmazása egyes, korábban kizárólag nem-élő anyagokat használó technológiákban és szerkezetekben (pl. számítógépekben, egyes medicalis alkalmazásokban, mikro- és nanoszerkezetekben). Ez a vonulat, éppúgy, mint az energetikánál említett „fél” trend, még számos, ma nehezen vagy alig jósolható, meglepetésszerű innovációt, gyakorlati megvalósulást hozhat, valószínűleg nem előbb, mint a következő század második évtizedére;

— *biológiai technológiák*. A hagyományos biológiai eljárások további kiterjedt alkalmazása és fejlesztése várható (élelmiszer-feldolgozó ipar, gyógyszeripar stb.). A géntechnológián alapuló ágazatok volumenének és profithozó képességének rendkívül nagy meredekségű emelkedése már a 20. század nyolcvanas

éveitől megkezdődött. Ennek további, ugyancsak nagy léptékű fejlődése prognosztizálható. A biotechnológiai ipar esetében figyelembe kell venni azokat a különleges tényezőket, amelyek kiemelten jellemzik: igen nagy a tudásigénye, a kutatás-fejlesztés és a gyártás folyamatosan összefonódik benne, tehát nagyon nagy az ágazatban a magasan képzett munkaerő aránya; a mérés-technológia és a számítástechnika elválaszthatatlan része a biotechnológiának, és így jelentősen befolyásolja az előbbieik fejlődését is; a biotechnológia eredményei és alkalmazásai ma még be nem látható befolyással lehetnek a környezetre és a humán népesség egészségére, pozitív és negatív irányban egyaránt (pl. gén-technikailag manipulált növényi és állati élelmiszerek, valamint gyógyszerek rendszeres fogyasztása által); a biotechnikai iparban igen nagy a profitráta, és ez várhatóan megmarad a következő században is, viszont beruházási és folytonos kutatás-fejlesztési ráfordításai is igen nagyok, ezért csak tökeerős nagy vállalkozások tudnak a piaci versenyben talpon maradni ebben az ágazatban. A kisebb országok szellemi potenciáljukkal tudnak részt venni a jövő század egyik kulcsfontosságú gazdasági ágazatában, a biológiai—biotechnológiai iparokban;

— *mezőgazdasági és élelmiszeripari technológiák.* Amennyiben a Föld népessége a jövő században tovább növekszik, de legalábbis a jelenlegi szint közelében marad, az élelmiszer-termelés és -feldolgozás szó szerint életfontosságú ágazat lesz. A jelenlegi túltermelés látszólagos, a javak egyenlőtlen elosztásából következik. A fejlett országokban elsődlegesen a következő igények jellemzik továbbra is ezt az ágazatot: a termőtalaj megóvása, termőképességének fenntartása; a növényvédelemben használt szerek lebomlási képességnek fokozása, a nulla-szintek elérése; a toxikus kártevők (pl. mikroszkopikus gombák) hatásainak minimalizálása; az őshonos növényi és állati fajok (génrezervációs populációk) felkutatása és újbóli hasznosítása a jelenlegi fajok és fajták felfrissítése céljából; a génmanipulált fajok/fajták termelési és fogyasztási hatásainak kutatása és monitorizálása; a minőségvédelem mérő-, hitelesítő-, ellenőrző rendszereinek és hálózatainak kiépítése és fejlesztése, ezekhez műszerek, készülékek, szoftverek gyártása; csomagolási, tárolási eszközök és rendszerek fejlesztése és gyártása. A fejlődő országokban elsősorban a tömeges termelés, a megbízható szállítás és tárolás, valamint a betanítás és oktatás igényeinek kielégítése a cél. Ez utóbbiak nagy felvevő piacot jelentenek mind a termelési eszközök és rendszerek, mind a megtermelt és/vagy feldolgozott élelmiszerek tekintetében;

— *humán technológiák.* Az élet minőségének elvárt növekedésével és az emberi életkor kitolódásával (a fejlett országokban elsősorban) az ezekkel kapcsolatos igények kielégítését szolgáló iparágak további fejlődése várható a következő században. Ide sorolhatók a következők: a gyógyítás kémiai szereai (ellenőrzött minőségű, igen kevés mellékhatású, szelektív, de nagyhatású gyógyszerek); szervbarát protézisek; biológiai úton előállított mesterséges szervek (pl. klónozott szervek); állandó megfigyelést adó, esetleg a testbe beépített műszerek és készülékek (pl. nanomotorok, -műszerek, -gyógyszeradagolók). E technológiák mindegyike szoros kölcsönhatásban van az anyagtechnológiákkal (pl. „méretre szabott” ötvözetek, nagy tisztaságú anyagok), a biotechnológiával, a mérés-technikával, a műszergyártással és az informatikával. A humán technológiák egy része olyan terület, amelyben az eszközök és eljárások fejlesztését

és gyártását kis és közepes méretű, de erősen innovatív, nagy tudásháttérrel rendelkező vállalkozások is magas profitrátaival végezhetik;

— *közlekedés*. A közlekedés eszközei tekintetében a következő igényeket kielégítő gyártmányok piaca fog bővülni: a környezetet kevésbé terhelő járművek, készülékek és részegységek (környezetkimélő, hosszú élettartamú akkumulátorok, elektromos meghajtású autók, lebontható, esetleg recikálható részegységek és teljes járművek); nagy biztonságot kínáló járművek (biztonságos szerkezeti anyagok, beépített intelligencia a járműben). A környezetkimélet és a biztonság követelményei egyébként ebben az esetben többnyire szimultán jelentkeznek ugyanabban a gyártmányban. A közlekedés fejlesztésének másik oldala az infrastruktúra bővítése, elsősorban a kevésbé fejlett vagy fejlődő országokban, térségekben (pl. Kelet-Európa, Észak-Afrika, Kína). Igen nagy megrendelésekkel bíztató ágazat, mivel az útépitésen kívül kiegészítő építéseket és felszereléseket is magában foglal (üzemanyag-szolgáltató helyek, motelek, vendéglők stb.);

— *mérés, megfigyelés, beavatkozás*. A műszerek és a mérés technológiák a modern termelés és felhasználás mindennapi eszközei és kísérői, különösen nélkülözhetetlen részei a környezet védelmének, a környezettel való helyes és ésszerű gazdálkodásnak, valamint a humán szolgáltatásoknak. Az egyik legígéretesebb ágazat a műszergyártás és az intelligens (számítástechnikával ellátott) mérőrendszerek előállítása, üzemeltetése és egyéb szolgáltatásainak (pl. betanítás, oktatás) elvégzése. A piacon már jelenleg is nagy a kereslet, és további bővülése prognosztizálható, mégpedig nemcsak a privátszférából jövő igényekkel, hanem állami megrendelésekkel is (pl. államilag felügyelt minőségellenőrzések, monitoring rendszerek). Erősen tudásintenzív, innovatív kis és közepes vállalkozások egyik legalkalmasabb területe;

— *úrkutatás*. Elsődlegesen mint más ágazatok „megrendelőjét” kell megemlíteni, amelynek igényei kiterjednek az új anyagokra, anyagtechnológiákra (fionomkohászat, új ötvözetek, keramikus, ragasztó anyagok stb.), a textiliparra (különleges ruházatok), a műszerfejlesztésre, az informatika és a telekommunikáció alkalmazására, illetve, fordított irányban: a telekommunikációs rendszerek—hálózatok kiszolgálására (pl. műsorsugárzó műholdak);

— *informatika, telekommunikáció*. Utoljára, de messzemenően nem utolsósorban, ez a 21. század egyik legfontosabb, a gazdaságot és a mindennapi életet egyaránt alapvetően meghatározó ágazatcsoportja, amelynek eszközei, eljárásai, szolgáltatásai minden más ágazatban megjelennek és azok nélkülözhetetlen részei. A felfeztető eszközökön alapuló digitális, elektronikus számítógépek — tehát a ma korszerűnek mondott számítástechnika ősei — a hatvanas évek második felében jelentek meg (például az IBM 360-as családja). A DEC korszakváltó felfedezésével, minigépeivel a hatvanas évek végén jelentkezett, lehetővé téve, hogy kisebb szervezetek és vállalkozások is hozzájussanak viszonylag olcsón a számítástechnikához. Azóta mindössze három évtized telt el, és a számítástechnika, valamint az öt körülvevő és megalapozó ipar (anyagtechnológiák, eszköz- és berendezésgyártás, optoelektronika, hálózatépítés és főleg rendszertechnika és szoftvergyártás, valamint az alkalmazástechnika, oktatás, fejlesztés) utolérte és elhagyta a fejlett országokban, elsősorban az USA-ban a vezető ipari és szolgáltató ágazatok volumenét. Az informatika és a telekommunikáció a 20. század kilencvenes éveinek végétől új szakaszba lépett,

amelynek jellemzői: a számítástechnikai eszközök tömeges alkalmazása a mindennapi életben (PC-k, a berendezésekbe, például autókba, egészségügyi eszközökbe stb. beépített intelligens irányítás), számítástechnika az oktatásban, a műszaki tervezésben, a termelésben; a hálózatok (internet és intranetek) általános elterjedése és használata (jelenleg százmillió nagyságrendű az internet-használó, a számuk exponenciálisan nő és ez az exponenciális menet előreláthatólag csak a 21. század tízes éveinek végén megy át telítődési szakaszba); a multimédia eszközök, a virtuális világ alkalmazásának terjedése a szórakozásban, az iparban (tervezés, szimuláció), a honvédelemben, az oktatásban; a szupernagy-sebességű transzkontinentális és regionális optikai gerinchálózatok és leágazásaik kiépítése (új infrastruktúra-fejlesztések).

A már látható *trendek*: az internet kommercializálódása (a kötetlen kutató-egyetemi kapcsolatokat felváltják a profitra dolgozó szolgáltatások, szigorú szabályozásokkal); az intranetek (egy-egy nagyobb vállalkozáson, például bank-, biztosító, kereskedelmi hálózaton vagy termelő nagyvállalon belüli, nagy távolságokat átfogó, de csak a saját belső célokat és előírásokat követő hálózatok) gyors terjedése; folytatódik és bővül a készülékgyártás terén a számítástechnikai és a számítástechnikához kapcsolódó szórakoztató eszközök három-négy évenkénti generációváltása, illetve új, modernizált berendezések kibocsátása; a szoftvergyártásban új generációk jelennek meg (új, vírusálló operációs rendszerek, bonyolult alkalmazási szoftverek például a virtuális valóság létrehozásához, a hatalmas adatbázisok kényelmes és megbízható kezeléséhez, a hálózati hozzáférések új módszerei és eljárásai stb.). Külön kell kiemelni két alapvetően fontos *irányzatot*: az egyik a hálózatok biztonsági problémáinak megoldása, a másik a hálózatok tartalommal való feltöltése. A *biztonság és megbízhatóság* igen nagy alapkutatási hátteret igényel, a megvalósítása pedig nagyon nagy befektetéseket és további szellemi (és anyagi) ráfordításokat. A biztonság többretegű: fizikai, jogi, gazdasági, bűnözés-megelőző és -elhárító. A számítástechnikai (telekommunikációs, hálózati) biztonság és a megbízható működés eszközeinek és eljárásainak megvalósítása a következő évtized egyik legglukratívabb ipari és szolgáltatási ága lesz; egyes részfeladatainak, különösen a nagy szellemi potenciált igénylő kutatási és fejlesztési problémamegoldó feladatainak megoldásában a kis és közepes innovatív vállalkozásoknak jelentékeny lehetőségeik lehetnek. Ugyanakkor az átviteli infrastruktúra kiépítése, a hálózatok tervezése és üzemeltetése, a tömegtermelésben készülő (mind hardver, mind szoftver) eszközök és berendezések gyártása és piacra vitele továbbra is a nagy tőkeerejű óriásvállalatok terrénuma marad, mert a megjelenő új cégek rövidesen maguk is óriássá válnak (l. például a Microsoft-sztorit). A *tartalom*-feltöltés és a tartalmak szolgáltatása, kezelése a kilencvenes évek közepén kezdett ipari méretűvé válni. Várhatóan a századforduló idejére alakulnak ki a szakosított nagyvállalkozások e téren, igen nagy számú bedolgozó, speciális ismeretekkel rendelkező szatellit kisvállalat gyűrűjével.

Ferencz Csaba

Úrtevékenységi helyzetkép*

A tanulmány a világban folyó úrtevékenység helyzetét és a következő években várható változásait tekinti át, leginkább a békés célú úrkutatásra és alkalmazásokra koncentrálva. A teljes világgazdaság és az egész civilizáció e különösen fontos tényezőjének szerepe a jövőben erősödni fog. A tanulmány röviden kitér a magyar úrtevékenység helyzetére is.

Mottó: Csak az a vég! Csak azt tudnám feledni!
(Mudách)

Bevezető áttekintés

Eddigi tapasztalataink szerint évtizedenként egyszer mindenképpen indokolt úrkutatási helyzetképet készíteni. Egyben tanulságos a két előző helyzetképet [1, 2] is megnézni az újjal együtt. Láthatjuk, hogy három évtizeddel ezelőtt az éppen megindult úrkutatás lényeges, új ismeretek forrása és már akkor is a történelmet is befolyásoló jelenség volt. Két évtizede már, az egyes országok (kormányai, parlamentjeik és társadalmuk) megértési szintjétől függetlenül, az úrkutatás a földi civilizációt egyre mélyebben átfogó és átfformáló, *lényeges* emberi tevékenységnek mutatkozott, amelynek civilizációnkba beépülése sokoldalú és megállíthatatlan. Akkor már látszott, hogy e tendenciáktól elszakadás a társadalmi versenyképességet és fennmaradási készséget veszélyeztet. Egy évtizede ez már megvalósult állapot volt. Ugyanakkor kirajzolódott, hogy a globális változások *globális válság* jegeit mutatják, s ennek remélhető kezelésében, valamint a teljes civilizáció működtetésében az úrkutatás—úrtevékenység *meghatározó* tényező, amely nélkül nemcsak az emberiség általában nem létezhet a változó körülmények között, hanem az egyes országok sem képesek működni az úrtevékenység igénybevétele nélkül. Mára ez az előrejelzés

* Az MTA Távközlési Rendszerek Bizottsága által megvitatott helyzetkép kivonata.

már részben túlhaladott, az ürtevékenység az elmúlt évtized második felére a lényegét tekintve megfelelt ezen előrejelzésnek. Ma a globális változások nyilvánvalóak, s egyértelműen súlyos globális válságra mutatnak. A Földre zárt társadalom e véges bolygón a saját maga által részben szükségszerűen, részben szükségtelenül keltett hatásaival megváltoztatta bolygónk működését, s ennek következményei egyre nagyobb zavarokat okoznak (pl. [3]). Eközben az *ürtevékenység — új diszciplínaként — alapvető civilizációs tényezővé vált!* A korábbi ún. űrkutatási-alkalmazási területek mindegyike ma már űripari háttérrel rendelkezve alapvető vagy meghatározó szakmai és gazdasági tényezőként beépült civilizációnk korábbi tevékenységi területeibe. A folyamat, amely az elérhetetlen kutatásával indult, rendkívüli sebességgel az egyes emberek mindennapi életét sokoldalúan átszövő és meghatározó, megszokottan jelenlévő háttérre alakult. Továbbá e tevékenységünk kutatási eredményei a Naprendszer működése megértésének részeként a Föld működésének jobb megértéséhez is vezettek. Összegezve mondhatjuk, hogy az ürtevékenység jelenleg az egész civilizációt mélységében átszövő ipari-gazdasági tényezővé és komplex szolgáltatások rendszerévé alakul, megállíthatatlanul.

A civilizációt átszövő ürtevékenység

Mind az új ismeretek megszerzése, mind a gyakorlati-gazdasági hasznosulás alapvetően függ a szervezeti formáktól. Ezért először e kérdéskört tekintjük át, hiszen a kialakult helyzetet átgondolva beláthatjuk, hogy annak konklúziói a tudomány és gazdaság más területein is hasznosak. A Földön lezajlott változások, valamint az űrkutatás és általános ürtevékenység feladatai és céljai léptékváltása, s felhalmozódott tapasztalatai következtében átalakul az egész ürtevékenység szervezési rendszere. Azt mondhatjuk, hogy kikristályosodottnak tekinthető az ürtevékenység országokon belüli leghatékonyabb működtetési módja, s eközben felgyorsult és intézményesül a nemzetközi kooperáció, a globális és nagyobb regionális integrálódás. Szervezetről, szervezésről beszélve gondosan meg kell különböztetni a K+F területeket és a már önállóan működő piaci-alkalmazási területeket.

Az ürtevékenység szervezeti-működési szabályozása

Az űr-K+F területek mind nemzeti, mind nemzetközi téren érdemi állami, illetve nemzetközi szervezeti felügyelet mellett, állami, illetve nemzetközi központi tevékenységként, állami-nemzetközi finanszírozással működnek. A nyereséges piaci-alkalmazási tevékenység és a szorosan ahhoz kapcsolódó K+F pedig a szokásos piaci körülmények között a szabadpiacon megszokottól el nem térő szabályozás mellett és egyéb feltételek között folyik, egyre élesebb versenyben. Az állami irányítás alatt folyó úgymond központi K+F ürtevékenység bevált irányítási szervezeti formája, ami ma a legtöbb országban a lényegét tekintve azonos, a következő: Közvetlenül az adott ország kormánya vagy parlamentje alá rendelve űr-ügynökség, űr-hivatal vagy űr-iroda működik elkülönített és a parlament által ellenőrzött költségvetéssel. Ez koordinálja, irányítja az ürtevékenységet, pontosabban annak az adott ország költségvetése, központi K+F alapjai bázisán működő intézményeit, az ott, ezen ügynökség—hivatal—iroda tudományos-technikai döntési fóruma által elfogadott programjait.

A nemzetközi szervezeti irányításra ma (még csak) egyetlen jól működő példa van, az Európai Űrügynökség (European Space Agency), az ESA. — Az Interkozmosz alapvetően rossz szervezeti és gazdasági kialakítása következtében a '89–90-es társadalmi-politikai fordulatot nem élte túl, pedig politikai szándék nem játszott közre a megszűnésében. Viszont sem az Interkozmosz egésze, sem az ún. nemzeti tanácsai stb. nem feleltek meg a korszerű működőképesség követelményeinek. Az ESA nem az Európai Unió (EU) része, azaz tagjai nemcsak EU tagok lehetnek, de mégis az integrálódó Európa közös űrügynöksége. Működését a tagországok (elsősorban többségben az EU tagországai) megbízottaiból álló miniszteri tanács felügyeli. Működése gazdasági bázisát a tagok által befizetett pénzek (tagdíjak) adják, amely pénzek aztán az ESA programjainak megvalósítása során megrendelések formájában visszafolyanak az országok űr-ipari és kutatási cégeihez, intézményeihez. (Vagyis a tagoknak rendelkezniük kell korszerű űriparral stb. a méretükhöz igazodó szinten. Enélkül az európai integráció ezen a téren nem lehetséges.) Az ESA tudományos, technikai, innovációs vezető testületei önállóan működnek. Különösen jelentős, nagy anyagi kihatású stb. programok esetén a felügyelő miniszteri tanács vagy egy-egy tagország az adott program megvalósítása vagy elvetése ügyében természetesen érdemben szót emelhet. Igen fontos, hogy sem az ESA-tagság, sem előfokozatai nem adnak lehetőséget arra, hogy az egyes nemzeti kormányok folyamatosan közvetlenül beavatkozzanak a programok megvalósításába és a pénzek felhasználásába. Ez az ESA jó működésének egyik legfontosabb biztosítója. (Az ezzel ellentétes működési mód volt az Interkozmosz elmúlásának egyik fontos oka.) Érdemes felfigyelni arra, hogy a jó nemzetközi és a nemzeti-országos szervezési mód az űrtevékenység esetében lényegét tekintve azonos.

Az űrtevékenység alapvető gazdasági tényező

Az űrtevékenység gazdaságba integrálódása megtörtént. Ma már több területen az űrszegmens meghatározóvá, uralkodóvá válása zajlik. Az űrpar jelentősége az egyes nemzetgazdaságokon belül (s ezért az Európai Unión belül is) megnőtt. Az űrpar a kezdeti biztonsági-honvédelmi jellegét végleg elvesztette, s éles gazdasági verseny alakult ki e téren. Természetesen az űrtevékenységnek ma is vannak fontos biztonsági, védelmi stb. területei, de az űrtevékenység egésze nem honvédelem, nem is alapkutatás, hanem egy új diszciplínára épülő, a jelen és különösen a jövő meghatározó ipari-szolgáltatási versenyszférája. Ma már egy-egy űreszköz felvitele a világűrbe nem a korábbi bipoláris világ főszereplőinek képesség-demonstrációja, hanem komoly ár- és garanciális verseny mellett folyó szolgáltatás, amelynek fő résztvevői ma az USA, az ESA (!), Oroszország, Ukrajna, Kína és Japán. Mivel a szükséges startok száma, azaz a piaci igény megnőtt, s gyorsan nő tovább, a verseny nagy. (Jellemző, hogy amerikai cégek műholdjaik pályára szállítását nagyon sok esetben nem a NASA-tól, hanem pl. az ukránoktól vagy az ESA-tól rendelik meg.) Ennek következtében rendkívül kiélezett verseny indult meg a start-költségek csökkentése terén. Különösen érdekes az ESA országaiban megfigyelhető fejlődés. A szállító eszközök, rakéták gyártása terén a fejlesztési és ipari integráció már régen megtörtént. A nagy és megbízható hordozórakéták gyártása ugyanis mind a fejlesztésben, mind a gyártásban, mind a szükséges befektetések biztosításában olyan nagy feladatot jelentett és jelent, amelyet a legnagyobb tagországok (Nagy-Britannia, Franciaország, Németország, Olaszország) sem tudtak egyedül meg-

oldani. Azonban az egyéb üipari területeken eddig érdemi integráció nem zajlott le. A gyorsan éleződő piaci verseny Európában gyors üipari egyesülési folyamatot indított meg. Ez az egyesülés növeli az európaiak versenyképességét. A növekedés látványos, hiszen az 1989-es kb. 0,5 milliárd \$-os termelési érték 1996-ra meghaladta az 1 milliárd \$-t, s az egyesülés után az új cég Nagy-Britanniában, Franciaországban és Németországban kb. 8000 embert foglalkoztatva több mint 2 milliárd \$-os termelést produkál. Emellett jellemző az USA és az EU üiparájának összehasonlítása is. 1991-ben az európai üipar össztermelése 2,5–3 milliárd \$ volt, míg az Egyesült Államok üiparáé min. 22–24 milliárd \$, több, mint tízszerese az európainak. (E becslésnél az európaival összevethető területeket tekintették, az USA üiparát alulbecsülték. A számok a nagyobb részt képviselő ürszolgáltatásokat nem tartalmazzák!)

A verseny további következménye, hogy a gyártás gazdaságossága és a termék- (műhold- stb.) ár lényeges, sok esetben meghatározó szemponttá vált. Ez már a központi (NASA, ESA stb.) K+F esetében is érezteti a hatását. Például az ESA fejlesztési rendszerében a fő szempontok: költségcsökkentés és gazdasági (pl. gyártási) hatások, technikai-technológiai színvonal, a hasznosítási és az ürtévékenységből származó előnyök növekedése. A piacon kirajzolódott a következő évek néhány domináns alkalmazási területe, összhangban a korábbi helyzetképpen leírtakkal [2]. Ezek: hírközlés, helymeghatározás és távérzékelés. Az ürbeli gyártás, elsősorban a nagy ürállomás építésének késedelmes kezdése következtében, önmagában még nem meghatározó gazdasági tényező. (Természetesen mindezen alkalmazások szakmai-fejlesztési hátterében az ürkutatás eredményei a meghatározóak, s maradnak is. Vagyis a kutatás nélkül a robbanásszerűen bővülő alkalmazás sem tud fejlődni.) Az árverseny kikényszeríti a műholdak alaprendszerének szabványosítását. Ennek első lépéseként az egyes gyártók saját szabványosított megoldásokat vezetnek be. A korábban megindult folyamatok mára az ür-gazdaság, illetve ür-üzlet rendkívül gyors növekedését hozták. A következő évtizedben ez a teljes üzletág gazdasági súlyát tekintve nagyon megerősödik! Ugyanakkor az ún. ürnagyhatalmak (USA, Oroszország, az EU első tizenkét tagja, Japán, Kína, Ukrajna) és az ürtechnika által látványosan érintett, azaz nélküle üzemképtelenné váló országok (pl. India) kivételével a gazdaságpolitika és a gazdaság vezető személyei és csoportjai nem is követik e folyamatokat, azaz nem tudnak minderről, aminek következtében megnőtt ezen országok gazdasági, technológiai és infrastrukturális visszaesésének veszélye. A következő évtizedben ugyanis, elsősorban a globális információs társadalom piaci igényei következtében, e terület gazdasági súlya várhatóan megtízszereződik; és ez nem a kormányzati, hanem a szabadpiaci felhasználói igények növekedése következtében áll elő. Fontos az is, hogy az érintett területek éppen azok, amelyekben az ürtévékenység megléte a gazdasági-társadalmi működés alapelemévé vált, így lassan kardinális értékke alakul, azaz mással nem helyettesíthető és pénzen meg nem váltható. Ma a kardinalitás még csak a szolgáltatások egy részénél, illetve a Föld egyes, infrastrukturálisan rosszul ellátott, illetve nagyon fejlett részein alakult ki, de a jövőben általánossá válik.

Összegzés

A jelenlegi változások meghatározója a globális geopolitikai helyzet alapvető megváltozása, ami nem tévesztendő össze valamely utópiával. Ez nagyon bizonytalan, veszélyes is, de az ürtévékenységet és a kapcsolódó ipari-szolgáltatási

tevékenységet alapvetően befolyásolta és befolyásolja, mint ahogy ezen geopolitikai változások létrejöttében az űrtechnika és űrkutatás lényeges szerepet játszott és játszik. Megnőtt és felgyorsult az ipari-gazdasági globalizáció, ami hasonló jellegű szolgáltatási igények megjelenésével járt. Ezt erősíti sok korlátozás eltűnése. A technológiai fejlődés általában is a globális információs társadalom megszületését tette lehetővé, ennek alappillérei valóban nélkülözhetetlenek, s űrtevékenység nélkül ez a változás egyszerűen nem tud végbe-menni. A globális információs társadalom űrszolgáltatásokkal működik csak.

A következő időszakban az ember visszatér a Holdra, mégpedig állandó űrtelepet létrehozva, majd üzemeltetve, elindul a Marsra, és a nem nagyon távoli jövőben automatáink a napsugárzás szárnyain vitorlázva elindulnak a legközelebi csillag felé is. A majdani Mars-bázis megszületése a következő évtizeden túl esik időben, de a Hold-bázisé várhatóan nem, s szükség is van rá. Csak azért nem vehetjük biztosra a megszületését, mert a jelenlegi döntéshozatali mechanizmus világszerte — bizottsági struktúrájából adódóan — nem tud zseniális lenni. Így könnyen érvényesülnek olyan hangzatos tévtanok, mint pl. F. Baade egykori állítása [4]: Feladatunk nem az, hogy más bolygókat hódítsunk meg, hanem az, hogy a saját bolygónkon teremtsünk rendet... Ma már tudjuk, hogy az űrtevékenység nélkül nemcsak a földi problémákat nem tudnánk megoldani, hanem a megbízható felderítés hiánya miatt a több robbanófejes rakéták megjelenése után átestünk volna a harmadik világháborún. Az űrtevékenység megállíthatatlan áttörése szerencsére útját állta Baade és sok más rövidlátó személy nézetei érvényesülésének, de arra nincs garancia, hogy most és a jövőben ne szülessenek a szükséges fejlődést érdemben lassító döntések, mint amilyen például 1972-ben az Apollo holdrepüléseket leállító amerikai kongresszusi döntés volt. Márpedig a világ mai helyzetében a szükségtelen késlekedés több, mint bűn. Az időben meghozott jó kormányzati döntések következtében pl. India intenzív űrtevékenységet folytat, használja az eredményeket, s alapvetően ezen eredményekre (hírközlés, távérzékelés) támaszkodva az éhínség felszámolása mellett megduplázta az ország lakosságát, ami nemcsak az előregedés és összeomlás elkerülését jelenti, hanem nem kellett legyilkolniok sem magzatokat, sem gyermekeket, sem öregeket különféle módszerekkel. Arra azonban nincs garancia, hogy a lehetőségekkel az emberiség egészében akar-e vagy tud-e élni.

Az űrkutatás

A kutatás technikai fejlődése

A kutatási tevékenység technikája az utóbbi két évtizedben a lényegét, a kezdeti évtized alatt kialakult nagyfokú integráltságot, a berendezés- és műszer-építési technológia fő vonalait tekintve a napi műhold- és űreszköz-készítési technikában nem változott. Azonban az utóbbi években újabb érdemi technológiai áttörést jelentő fejlesztések zajlottak és zajlanak az űrkutató intézményekben (pl. a NASA Goddard Space Flight Centerben), amelyek következtében a kutatóeszközök érdemben átalakulnak. A már deklarált cél: kisebbet, gyorsabban, olcsóbban. Mindez átalakítja a közeljövő űrkutató eszközeit. A folyamat megállíthatatlan, s hatása rövidesen a köznap élet (ipar, szolgáltatás, háztartás,

szórakozás stb.) elektronikai és mechanikai eszközeiben is megjelenik, további lényeges méret- és súly-, s valamennyi energiafogyasztás-csökkenést hozva.

Mindezek következtében a műholdak zöme kis műhold lesz, néhány kilóstól a néhány száz kilósig. A mini- és nano-műholdak terjedése a kutatási és rövidesen a szolgáltatási feladatok megoldását olcsóbbá teszi. Az is világos, már megindult folyamat — lásd a Marsot kutató aktuális programok szondáit-, hogy a Naprendszer kutatásában a bolygóközi szondák és más bolygókat kutató szondák mérete drasztikusan lecsökken. Ugyanakkor az emberes expedíciók esetében, mind a Föld körüli küldetésekben (űrhajók, űrrepülőgépek, űrállo-más), mind a várható újabb távolabbi utazásokban (Hold-expedíció, Hold-bázis, Mars-repülés) az embert kiszolgáló egységek meghatározóak lévén, a miniatűrízálás előretörési üteme valamivel lassúbb lesz, az űrhajósok kezének, illetve kesztyűjének mérete korlátozza egyes eszközök külső méretének csökkentését, hiszen az űrhajósoknak tudniuk kell fogni, de a miniatűrízálás sok vonatkozásban megnöveli az űrhajók-űrbázisok komplexitását, szolgáltatási képességét, a fedélzeti számítástechnika és automatizálás lehetőségeit. Vagyis valódi, nagy-jelentőségű technológiai áttörés kezdődött meg.

Mivel azonban több olyan feladat van, amely e kis eszközökkel jól és megbízhatóan nem oldható meg, a jövőben is számolni kell nagyméretű, speciális műholdak és bolygóközi szondák jelenlétével. A Naprendszer távolabbi területeit feltáró missziók esetében további alapvető technológiai követelmény a nagyon hosszú működési élettartam biztosítása, hiszen a repülési idő ezekben az esetekben több tíz év. Utóbbi esetekben a technikai követelmények mellett hasonló súlyú probléma, hogy a hosszú évtizedek alatt megmarad-e az emberiség és a kutatói közösség érdeklődése egy-egy misszió iránt. Ha nem, az a civilizációt veszélyeztető fejlemény, mert gátja lesz civilizációnk új ismeretekhez jutásának.

A kutatás várható fő irányai

A kutatás legfőbb iránya továbbra is a Naprendszer és benne a Föld kutatása, tulajdonságainak feltárása, létrejöttének és működésének megértése. Az elmúlt évtizedek alatt részletesebben megvizsgáltuk a Holdat, a Marsot; folyamatosan vizsgáltuk és vizsgáljuk a Napot; vizsgáltuk néhányszor, illetve legalább egyszer az összes bolygót, a Plútó kivételével; sikeresen megkezdődött és folytatódik az üstökösök közvetlen, in situ vizsgálata; két Pioneer és két Voyager szonda közeledik a Naprendszer határához. Ismereteink a Naprendszer egészéről egyre részletesebbek, így a Föld működése és az életünk szempontjából oly fontos sajátosságai is egyre jobb összehasonlítási alapon vizsgálhatók. Ma már sok eredmény teszi nyilvánvalóvá biológiai és társadalmi-gazdasági (!) életünk soktényezős kapcsolódását a Nap, a bolygóközi tér, a Naprendszer állapotához. Összességében is azt mondhatjuk, hogy bár szerteágazónak és a Földtől sokszor távolra vezetőnek látszanak az űrkutatás egyes missziói, mégis alapvetően a földi élet és a civilizációt hordozó emberi társadalom működésének és megmaradási feltételeinek jobb megértése a végső cél, amit az űrkutatás elmúlt fél évszázada összes eredményeivel támaszt alá.

A célok kibontva tehát a következők: A Föld komplex kutatása, beleértve az űrtevékenység gyakorlati használatához szükséges alapkutatásokat is, valamint a globális változások vizsgálatát, a globális válság pontosabb megismerését és elhárítási lehetőségei feltárását is. A másik nagy terület a Naprendszer felfedezésének folytatása, beleértve a Nap kutatását, a bolygóközi tér vizsgálatát

és a Föld állapotát is befolyásoló állapotok előrejelzési módszereinek kialakítását, valamint a bolygók és holdak kutatását. Mindkét területen kiemelt szerepe van a biológiai, exo-biológiai kutatásoknak, beleértve a földi élőlények, különösen az ember szervezete viselkedésének és gyógyíthatóságának jobb megismerését, kihasználva az űr rendkívüli körülményei (súlytalanság stb.) közötti vizsgálatok pótolhatatlan lehetőségeit; továbbá az esetleges nem földi eredetű életforma kutatását, pl. a Marson. A csillagászati kutatások űrbe áttelepülése folytatódik. Két—három évtizeden belül várható az első automata szonda indítása a Naprendszeren túlra a legközelebbi csillagok egyikéhez.

Folytatódnak a természettudományos kutatások műholdak és űrállomások segítségével a fentiekén túlmenően is. Ennek egyik alapterülete — az elektromágneses hullámok terjedésének elmélete és mérhető jelenségeinek mérése és analízise gyorsan fejlődik. [5, 6, 7].

Az általános célú űrtevékenység fő területei

Űrhírközlés

A hírközlésen belül az űrtevékenység vagy az ún. űrszegmens a meghatározó, s már jól látszik, hogy az egész hírközlési területet az űrtevékenység olvasztja magába, megtartva egy-egy szolgáltatáson belül a klasszikus (kizárólag földfelszíni egységekkel működő) hírközlés azon részeit, amelyek gazdaságosabbak, mint az űrbéli változataik. Tekintve a hírközlési piac rendkívül nagy nyereségességét, s a hírközlés különféle szolgáltatásai iránt megmutatkozó igen nagy fizetőképes keresletet, *az egész űrtevékenységen belül a hírközlési rész gazdasági súlyát és fejlődési tempóját tekintve a legnagyobb és egy darabig még az első helyen marad.*

Az űrhírközlés szerteágazó területei változatlanul három nagy egységbe sorolhatók: Fix műholdas szolgálatok (FSS 'fixed satellite service'), amelyek valamely terület távközlési igényeit (pont—pont átvitel, területi távközlési szolgáltatás stb.) elégítik ki. A mindenki által jól ismert műsorszóró műholdas szolgálatok (BSS 'broadcasting satellite service'). Végül a személyes műholdas távközlési szolgálatok (PSCS vagy S-PCS 'personal satellite communication service' vagy 'satellite personal communication service'), amelyek állandó (24 órás) garantált távközlési ellátást biztosítanak a Föld bármely pontján (szárazföldeken, óceánokon, sarkvidékeken; földön, vizen, levegőben, a Földhöz közeli magasléggörbén) mobil és állandó helyen lévő kis és olcsó készülékekkel. Az űrhírközlési iparág és szolgáltatás teljesen önfenntartó gazdasági versenyszféra, amelyben már az első nagy csőd is bekövetkezett éppen a PSCS területen, amelynek következtében az érintett cég világűrben lévő (és működő) 60 műholdjának további sorsa is kérdésessé vált. A gazdasági verseny teljes intenzitással kibontakozott. 1998-ra kialakult a totális, globális hírközlés.

Minőségileg új folyamat, hogy mind az űrhírközlésen, űrtávközlésen belül, mind a különféle űrszolgáltatások között összekapcsolódási folyamatok indultak meg. Ennek egyik részét az jellemzi, hogy az űrszegmens (a műholdak rendszere) egyidejűleg többféle szolgáltatást is nyújt. A másik részét pedig az, hogy a szolgáltatást igénybevevőnek a készüléke egyidejűleg többféle műholdas rendszer akár nagyon eltérő típusú szolgáltatását is nyújtja. Ennek egyik fő vonulata

a globális és integrált távközlési—hírközlési—műsorszórási szolgáltatások megjelenése és terjedése. Másik fő vonala az űrhírközlési és egyéb űrtevékenységi szolgáltatások integrált megjelenése; pl. globális mobil távközlés egyidejű helymeghatározási és mentési—segélyhívási szolgáltatással.

Helymeghatározás

A helymeghatározásban (navigációban, geodéziában) a korábbi sokféle kozmikus geodéziái eljárás [1, 2] helyét a műholdrendszereket alkalmazó, az elektromágneses jel futási idejét és Doppler-csúszását egyidejűleg mérő és felhasználó globális helymeghatározó rendszerek vették át, amint az várható is volt. Ezek az USA GPS rendszere és Oroszország GLONASS rendszere. Ezek mellett a nagy pontosságú interferometria, a VLBI a csillagászat mellett a speciális, földi, geodéziái feladatok megoldásában is szerepet játszik; a pontossági igények miatt az egyszerre földi pontot és űreszközt (műholdat vagy űrszondát) használó, extrém hosszú bázisú változata, az űr-VLBI most születik. Hasonlóan tartósan jelen van még a lézer-radaros technika is. E nem GPS típusú eljárások azonban csak kiegészítő jellegűek, a kutatásban és a GPS-típusú rendszerek alapadatainak folyamatos meghatározásában van nélkülözhetetlen szerepük. Földi civilizációnkat rendkívüli gyorsasággal eluralta a GPS típusú műholdas helymeghatározás. Annyira, hogy ma már e rendszerek kikapcsolása világszerte nagy működési problémákat okozna.

A polgári és katonai alkalmazások kiterjedtek. Az összes, korábban várt [2] alkalmazás mára megvalósult. A katonai alkalmazás a korszerű hadseregekben alapvető, pl. a lelőtt repülőgépek pilótáinak kimentésénél is nélkülözhetetlen. Azonban ezen túlmenően a forgalomirányításban és -ellenőrzésben, a mentésben és bűnüldözésben — pl. hazánkban is megjelentek a GPS-t használó gépkocsikat a lopástól védő, illetve nyomkövetést lehetővé tevő rendszerek —, a szállítmányozó cégek üzemszervezésében, az államigazgatásban, a térképészetben stb. a nagy pontosságú műholdas helymeghatározás nélkülözhetetlenné vált. A nagy piacot jelentő civil alkalmazások egy része, mint arra az űrhírközlésnél már utaltunk, kapcsolódik az integrált szolgáltatásokhoz, máris a globális és hagyományos mobil telefonáláshoz, ahol is az előfizetői készülékbe beépített GPS egység (chip) azt biztosítja, hogy a telefonáló bármikor és akár automatikusan meg tudja adni a helyét, például segítséget, mentőt stb. tud hívni. A piac mérete itt egybeesik a mobil előfizetői készülékek számával. A személygépkocsikban is terjed e rendszerek alkalmazása, megoldható az útvonaltervezése digitális térképre vetített hely-adattal stb. Ezzel a piac most bővül, s várhatóan eléri a teljes személygépkocsi-gyártás mértékét, azaz ez a vevő tartozéka lesz minden gépjárműnek. Egyidejűleg megnyílt az út a teljesen automatikus közlekedés, a robotvezérelt járművek alkalmazása előtt is.

Távérzékelés

A gyors, minőségi átalakulás folytatódása és a szolgáltatások terjedése mellett a távérzékelés segítségével megfogalmazódtak civilizációnk létezésének alapvető kérdései [pl. 8]. Ma a Föld kutatása, a földfelszín megfigyelése, térképezése, a felszíni folyamatok nyomon követése stb. már alapvetően űrtevékenység, amelynek tudományos és gyakorlati oldala van. Mindez kapcsolódik a jövőkutatás jellegű munkákhoz, amelyek elsőrendű fontosságúak, s a zárt ökörend-

szert, azaz az életet hordozó, véges Földet vizsgálják, beleértve fennmaradási esélyeinket is.

Ma már rutinszerű adat-hasznosító és -szolgáltató a *meteorológia*. Ürrend-szerre épül a teljes földi meteorológiai szolgáltatás, annak biztonságot érintő részeivel (repülés, viharjelzés, hajózás stb.) együtt. Az elmúlt néhány év két irányban alakított ki tartós és erősödő változást. Az *első* alapja az atmoszferikus folyamatok nagy változási sebessége miatt szükséges sűrű időbeli mintavételezés. Ma az időben legnagyobb mintavételi sűrűséget a meteorológiai célú műholdak biztosítják. Ez az adatsűrűség igen nagy érték más felhasználási területeken is, mint pl. a növényzet monitorozásában, a vizek figyelésében, árvízjelzésben és -elhárításban, mentésben... Ennek következtében rohamosan bővül e nagy műholdrendszer adatainak használata más távérzékelési szolgáltatásokban is. A *második* meghatározó folyamat lényege, hogy kiderült, a földi időjárás igényelt pontosságú előrejelzése megkívánja a földi légkör folyamatait befolyásoló kozmikus hatások (a Nap és a bolygóközi tér változásai) egyre pontosabb monitorozását és beépítését az időjárási előrejelzésekbe. Így alakult ki a hagyományos műholdas meteorológia (az ún. földi meteorológia) mellett a kozmikus környezet földi légkörre gyakorolt hatásait vizsgáló és jelző űr-meteorológia. Jelenleg érthetően és értelemszerűen a Napot vizsgáló űreszközök folyamatosan érkező adatait használják, sok helyen már rutinszerűen, a földi időjárás vizsgálatában és előrejelzésében. A jövőben a magaslégkör és a bolygóközi tér állapotának részletesebb és folyamatos vizsgálatát, s a nyert adatok meteorológiai előrejelzésbe beépítését eredményezi.

A *mezőgazdaság, a növénytakaró és a talaj vizsgálata* terén, tekintve a növényzet időben gyors változásait, a nagy, néhány napos időbeli felbontású mintavételezés és a műholdas adatok nagy pontosságú, kvantitatív feldolgozása szükséges, nem elegendő a térképi jellegű (klasszifikáció, vetéstérkép stb.) értékelés. Ennek hatásaként gyorsan fejlődnek a növekvő pontosságú ún. légköri korrekciós eljárások; vagyis a távérzékelési probléma elektromágneses hullámterjedési feladatként történő megoldása és a légköri hatások eltávolítása az adatokból. A haszonnövények vetésterületének felmérése, hozambecslése és állapotfelmérése műholdak segítségével nemcsak olcsóbb a hagyományos eljárásokénál, hanem minden esetben akár nagy területek összehalibrált áttekintését is lehetővé teszi, s a műholdas eljárások pontossága és megbízhatósága is ma már meghaladja az ún. hagyományos módszerekkel elérhető. A mezőgazdaság műholdas adatokkal segítése és irányítása gyorsan terjed. A mezőgazdasági hasznosítás mellett gyorsan fejlődnek a növénytakaró általános vizsgálatát segítő módszerek, amelyeknek fontos része az erdők és a természetes állapotban még megmaradt növényzet felmérése, állapotának folyamatos figyelése, (természet-)védelmi intézkedések műholdas támogatása, szennyezések, szeméttlerakók felderítése, az elhárítás segítése. Az elmondottakhoz szervesen kapcsolódik a termőtalaj minőségének, állapotának és degradálódásának műholdas figyelése, ahol az ún. hiperspektrális technika műholdakra telepítése áttörést jelentő változást hozhat.

A *víz, jég és óceán kutatása* a vizek gyors változásai miatt szintén nagy időbeni mintavételi sűrűséget kíván meg. Ennek tematikus biztosítására jó lehetőséget nyújt az, hogy a vizek, mind a folyóvizek, tavak, mind a tengerek, óceánok, mind a hó és a jég a felszín többi alakulatától eltérő módon szórják,

illetve sugározzák, ki a mikrohullámú jeleket. Így a mikrohullámú sávokban működő műholdas érzékelők adatai a vizek vizsgálatára, a vizek kiterjedésének, szennyezettségének figyelésére, a hó és jég korának (hány éves) és állagának monitorozására különösen alkalmas. A hó és jég korának megoszlása és a hóval-jéggel borítottság alakulása pedig közvetlen kapcsolatban van a globális klíma alakulásával is.

Geológia: A korábbiakban kialakult kép nem módosult. Időben nem kell nagy felbontás, viszont térben a mindenkori legnagyobb felbontást jól ki lehet használni. A rendelkezésre álló műholdas adatbázis folyamatos geológiai feldolgozása folytatódik, kiegészülve a mindenkori legújabb csúcstelbontású adatok elemzésével.

Térképészet, geodézia: Ma a 'naprakész' térképtár és a nagypontosságú, háromdimenziós DTM (digitális terep-modell) előállítás és karbantartása, javítása zajlik világszerte, amelyeket a GIS-be (az egységes földrajzi információs rendszerbe) integrálva hasznosít átalakuló civilizációnk minden alkalmazási területen, értelemszerűen a helymeghatározási eljárásokkal együtt.

Államigazgatás, településfejlesztés, földhasználat, környezetvédelem és a környezeti állapot figyelése, ipartelepítés stb.: Mindezen területeken a távérzékelés a már bemutatott alkalmazásokon keresztül jelenik meg, elsősorban GIS típusú integrált adatbázis részeként.

Egyebek: Nem kevésbé fontos a már említett globális vizsgálatok végzése, és fejlődő terület a régészeti kutatás, ahol az alkalmazások ma már kiterjednek mind a jól ismertnek vélt területek műholdas újra-vizsgálatára, mind a korábban a kutatás elől elzárt vagy csak nehezen kutatható területek feltárására, mind a világörökség részei állagának megbízható nyomon követésére, illetve e módszerek laboratóriumi alkalmazására.

Egyebek

Katonai-védelmi alkalmazások: A legfejlettebb hadseregeknél már kiépültek az úrpáncsnokságok. Ezek feladata összetett, biztosítani kell a már rutinszerű űrtevékenységet a haderő működtetéséhez, az űrszegmensek mellett a katonai űrrendszerek irányító pontjai és egyéb földi részei működését, beleértve ebbe azok bármiféle támadás elleni védelmét és az űrbeli szállítások, repülések zavartalanságát, továbbá a szükséges fejlesztések irányítását a programok kidolgozásától a K+F munka befejezéséig. Az utóbbi biztosítási feladatnak része lenne az űrszegmensek közvetlen védelme is, amire azonban jónak tekinthető megoldás még nincs, viszont kiemelt fejlesztési terület. Az azonban látható, hogy ez a sajátos védelmi feladat a nagyon intelligens űreszközök megjelenését, valamint kisebb katonai alegységek űrbeli szolgálati helyen tartását is megkíván(hat)ja. A katonai felderítő és ún. korai riasztó rendszerek megbízható, jól védett működése a jövőben is a globális stabilitás egyik nélkülözhetetlen kulcsa.

Űrállomások, űrbázisok: A Nemzetközi Űrállomás (International Space Station — ISS) működésének kezdete után várható gyakorlati hatások miatt a kutatás fő irányainak ismertetésénél tett rövid utaláson túlmenően is a tevékenység ezen részére külön ki kell térni. Az űrállomások nyitották meg az utat két különösen fontos alkalmazási területen: a biológiai és gyógyászati vizsgálatok kiterjesztésében, valamint a űrbeli gyártástechnológia fejlesztésében. A biológiai vizsgálatok a hosszú időtartamú űrrepülések hatásainak vizsgálata mellett kiterjednek a földtől gravitációsan és időbeli ciklusaiban

tökéletesen különböző környezetben működő emberi és más élő szervezet működésének tanulmányozására. Ez már eddig is alapvetően megnövelte a tudásunkat és segítette a földi gyógyítási eljárások fejlesztését, növelte eredményességüket. Ez intenzívebben folytatódik az ISS-en megnövekedő lehetőségek következtében. Ugyanezen körbe tartoznak a gyógyászati anyagok gyártási, illetve vizsgálati kísérletei, amelyek új, várhatóan majd a Földön gyártott gyógyszerek kifejlesztésének ígérétét hordják magukban. A Nemzetközi Űrállomás működése egyebek mellett ugrásszerű fejlődést hoz mind a földi gyógyászat, mind az űrben tartózkodás egészségi és mikrotársadalmi (csoport) feltételeinek biztosítása fejlődésében, növeli az orvosi-életteni és csoport-pszichológiai kutatások fontosságát. Megjelenik a mikrotársadalmak, tartósan együtt élni és dolgozni kényszerülő kisebb csoportok nemcsak pszichiátriai, hanem társadalomtudományi vizsgálata is.

A másik fő irány az űrbeli termékgyártás előkészítése. A Föld körüli pályán a földtől gyökeresen különböző és anyag gyártási szempontból nagyon előnyös technológiai körülmények állnak rendelkezésre. Ezek a következők: súlytalan környezet, amelyben a felületi feszültség, a kristályosodásnál fellépő belső erők, az elektrosztatikus vonzás és taszítás stb. zavarmentesen érvényesülnek; rezgésmentes környezet; az extrém nagy vákuum, amely egyben nagy tisztaságot is biztosít; a pontosan ellenőrizhető és a legtöbb vonatkozásban jól szabályozható elektromágneses és részecskesugárzási környezet; a napsugárzás jelenléte következtében a lényegében elvi korlátozás nélkül rendelkezésre álló energia; a rendelkezésre álló óriási szabad tér. Az itt végzett anyagtechnológiai vizsgálatok biztosan lényeges fejlődést hoznak a földi gyártástechnológiában, máris jelentkezett e hatás; de előre tekintve megjelennek majd űrben gyártott termékek is, segítve civilizációs gondjaink megoldását.

Sajátos gond, az űrszemét

A világűr használata több sajátos problémával jár. Ezek közül a geoszinkron pályák telítődésével illetve a rádiófrekvenciás sávok használatának gondjaival most nem foglalkozom, mert az nem új probléma. Azonban jelenleg ugrásszerűen nő a Föld körüli térben keringő műholdak száma. Kisebb gond, hogy ennek következtében megnő annak a valószínűsége, hogy egy-egy rádiócsillagászati vagy űrszonda-követési elektromágneses útvonalon műhold haladjon át, zavarva a rádió-, illetve optikai kapcsolatot, a jövőben — ha a civilizációnk megéri — az emberes űrhajók távolabbi űrbe repülésének rendszeressé válásával ilyen módon akár embert is veszélyeztetve. Természetesen annak a valószínűsége is növekszik, hogy az egyik PSCS rendszer műholdjai (l. az űrhírközlésről szóló részt) közötti, pl. optikai sávú kapcsolatot egy másik PSCS rendszer műholdja árnyékolja, de ennek esélye még mindig rendkívül kicsi marad.

A pályán lévő működő és elromlott műholdak összes száma a közeli jövőben rohamosan növekszik, elsősorban a hírközlési, helymeghatározási, távérzékelési és védelmi műholdrendszerek működtetése következtében. Már egyetlen műholdas mobil rendszer 50—100 műholdat használhat. Folyamatosan nő két üreszköz ütközésének a veszélye, ami különösen az űrhajók biztonsága esetében kritikus kérdés. Ne feledjük, hogy a közelmúltban is előfordult már, hogy régen pályán maradt üreszköz előrejelzés nélkül igen közel repült el űrhajó, űrállomás mellett. Az ellenőrzést és előrejelzést már ma is nagyon nehezíti, hogy tönkrement, rádiójelet már nem sugárzó műholdból, illetve üreszközarabokból sok

ezer van Föld körüli pályán. A következő néhány évben a nagyságrendileg ezer (!) műholdat használó űrszolgáltatások időben növekvő számú tönkrement műholdat is termelnek. Így a Földről követés a fejlődő technológia ellenére egyre nehezebb és költségesebb lesz, az esetleges pl. rakétát használó váratlan, terror jellegű támadások észlelése is megnehezedik, miközben a fentebb jelzett problémák fellépése egyre valószínűbbé válik. Természetesen megnövekszik annak a valószínűsége is, hogy valamelyik, a Föld légkörébe visszasüllyedő, már használaton kívüli műhold kisebb-nagyobb darabja túléli a légkörön áthaladás közben fellépő hőterhelést és lakott területen ér földet. Azonban ez egyelőre nem kritikus kérdés, mivel a nagy számban előforduló műholdak tömege nem nagy és valószínűleg teljesen elégnék a légköri lefékezés során.

Azonban nyilvánvaló, hogy a következőkben ki kell alakítani a Föld körüli tér tisztogatásának technológiáját, a használatból kivont, tönkrement műholdak összegyűjtését és Földre visszahozatalát, vagy a távolabbi jövőben esetleg a kivitelét a távolabbi űrbe. Teljesen új szempontként jelenik majd meg, hogy mi történjen például egy csődbe ment űrszolgáltató cég nagyszámú műholdjával. Megveszi-e, átveszi-e valamelyik másik szolgáltató, vagy az egész úgymond űrszemétté lesz? Mindez az ember vezette űrrepülések számának növekedésével, új szolgálat felállításával jár együtt. Ennek viszont további űrtevékenységet növelő hatása van, s átalakítja, tovább növeli az űrtevékenység szerepét egész civilizációnkban. Ezt a folyamatot egyértelműen a mostani években a PSCS megjelenésével rohamosan növekvő műholdszám indítja meg.

A magyar űrtevékenység helyzetéről

E helyzetképnek, elődeihez [1, 2] hasonlóan, nem célja a hazai helyzet részletező, kimerítő elemzése; azaz nem helyettesít egy átfogó hazai helyzet-elemzést. Viszont megkerülhetetlen, hogy a hazai helyzet fő vonásait felvázoljuk az előzményeket ismertnek tekintve [2].

Az új időszakot 1991-ben a hazai űrkutatás—űrtevékenység teljes irányítási újraszervezésével lehetett megindítani. Ennek során új, a nemzetközi gyakorlatnak megfelelő űrkutatási szervezet jött létre, amelynek lényege, hogy a hazai űrtevékenység irányítása, összhangban mind az ún. nyugati korszerű gyakorlattal (l. a tanulmány elejét), mind a régiónk országában lezajlott átalakításokkal (pl. Románia, Csehország, Ukrajna, Oroszország ...) nincs alárendelve más K+F vagy kutatási intézménynek, hanem csak a kormánynak (a felügyelő miniszternek) és az országgyűlésnek (költségvetés). E rendszer megváltoztatása rossz irányú és nagy kárt okozó visszalépés lenne. A magyar űrtevékenység központilag koordinálandó részét a Magyar Űrkutatási Iroda (MŰI) irányítja, amelyet a kormány egyik minisztere felügyel. A MŰI költségvetését az országos költségvetés részeként az Országgyűlés hagyja jóvá. A programokról és a pénzek felhasználásáról az Űrkutatási Tudományos Tanács (ÜTT) dönt, míg a felügyelő miniszter munkáját a Magyar Űrkutatási Tanács (MŰT) segíti egyben közvetítve az egyes tárcák igényeit, véleményét, céljait. Ez az irányítás — helyesen — nem terjed ki az űrtevékenység szabadpiaci részére, az a gazdasági élet részeként külön speciális ellenőrzés nélkül működhet. Ezzel a [2]-ben jelzett problémák közül kettő is megoldódott, hiszen az űrtevékenység gazdasági haszno-

sítása szabaddá vált, s nemzetközileg korszerűnek tekinthető a központilag irányítandó rész szervezeti rendje.

Az új irányítási rend következtében államigazgatási akadályok nélkül betört hazánkba is az úrhírközlés és a műholdas helymeghatározás, ami sok más egyéb mellett szükséges volt a hazai gazdasági fejlődés megindulásához. Viszont nincs semmiféle érdemi ipari—fejlesztési—gyártási részvételünk e szolgáltatások fenntartásában és fejlesztésében, sőt a további változásokat előkészítő kutatásokban is alig. Ezen túlmenően ma nincs semmiféle adminisztratív akadálya annak, hogy bárki kis, közepes vagy nagy felbontású műholdas adatokat vegyen és felhasználjon. Megszűntek a korábbi értelmetlen titkosítási előírások is. A lehetőség megteremtődött, azonban a szükséges mértékben kiterjedt hasznosításig még hosszú az út. A hazai közvélemény, a potenciális kormányzati és civil felhasználók általános tájékozatlansága, az elmúlt évtizedekből is fakadó felkészületlensége a saját kárukra nagymértékben akadályozza az úrtvékenység hasznosítását.

Az új úrkutatási szervezet, az ÜTT és a MŰI, a magyar helyzetet és a globális trendeket szem előtt tartva a központilag irányítandó úrtvékenységi szegmensre rangsorolást dolgozott ki öt főirányt kijelölve: 1. *Föld a világűrből* (40%), 2. *űrfizika* (20%), 3. *űrélettan*, 4. *űrhírközlés*, 5. *űrtechnika és technológia* (utóbbi három egyenlő súlyú és együtt 40%). Ez láthatóan megfelel a globális helyzetképnek és a magyar sajátosságoknak, hasznosítás-központúságnak, de megfelel a kialakult magyar tevékenységnek is, a korábbi eredményeinknek és nemzetközi elfogadottságunknak. Ezen belül elsődlegesek a nemzetközi programokban és az üreszközök fedélzetén végzendő kísérletek úgy, hogy azoknak hazai tudományos és/vagy gyakorlati hasznosítása legyen. Az ezzel kapcsolatos szakmai döntésekért az ÜTT felel. Nem része e programoknak a már tárgyalt szabadpiaci tevékenység. Természetesen nem része általában sem a magyar úrtvékenységnek az a sok, értékes és eredményes munka, amit magukat magyarnak valló kutatók, mérnökök végeznek mások pénzén és mások megbízásából, esetleg más ország állampolgáraként. Hasonlóképpen nincs semmiféle magyar irányítási vagy felügyeleti lehetőség olyan munkák felett sem, amelyeket hazai szakemberek, intézmények, cégek végeznek külföldi megrendelésre. Ezeknek azonban az általános jó húzó hatása itthon létrejön.

Az elmúlt néhány év alatt a ráfordítások belső arányait a rangsorolás szerint tartani lehetett, s ez a súlyozás jónak bizonyult. Azonban az úrtvékenységünknek is, az ország részeként Európába és az észak-atlanti régióba kell integrálódnia. A korábbi részekben elmondottak alapján világos, hogy ennek elmaradása az országnak gazdaságilag mérhető kárt és általános elmaradást, a magyar tudománynak érdemi veszteséget, a hazai úrtvékenységnek elsovadást hozna. Az integrációnak pénzügyi és szervezeti feltételei vannak. A szervezeti feltételek kiépítése (ESA—magyar egyezmények, NASA—magyar együttműködés stb.) halad előre. Azonban hazánkban 1957 és 1990 között nem jött létre űripár, az ez irányú kezdeményezéseket csirájukban fojtották el. Azóta pedig az általános gazdasági szorítás akadályozza kialakulását, miközben stimulálni kellene. Ez gazdasági hátrányok forrása és integrációs zavart is okoz.

Az eluralkodott pénztelenség komoly zavarok forrása. Ez gond az európai (ESA) integrációnál is és általában is. Hazánk úrtvékenységi ráfordítása mindösszesen nem is közelíti Ausztria ráfordításainak egy részét sem, évek óta

csak inflálódik, jelenleg alig 1 millió dollárral ekvivalens forint. Ez azt jelenti, hogy nincs biztosítva az ürtevékenység hazai művelésének minimálisan szükséges anyagi feltétele. Természetesen nincs biztosítva a nem-űr K+F anyagi háttere sem. Az is komoly hiba, hogy a K+F területek irányítása, az 1990–94-es időszakot kivéve, szaktárcákhoz szétszórta kormányzati szinten. Ez hazánk lehetőségeit egyre jobban korlátozza, a jövőt veszélyezteti. Mindez, szemben más országokkal, akadályozza az ürtevékenység végzésére és oktatására felkészítést egyetemi szinten is. Így hazánkban a jövő egyik kulcsterülete utánpótlási gondokkal küzd, a szakterületnek nincs egyetlen egyetemi tanszéke sem, s teljes mértékben kimarad a tanárképzésből is. Ezzel az ürtevékenységgel átszőtt világban felnövekvő magyar nemzedék elzáródik attól, hogy érdemben valamit is halljon az emberi civilizáció e fontos pilléréről...

A hazai ürtevékenység szervezetiileg tehát a szükséges módon átalakult, a szervezeti feltételek elfogadhatók. Megkezdtük az európai és nemzetközi integrációt. Azonban az ürtevékenység pénzügyi fedezete, oktatása és személyi utánpótlása nincs biztosítva.

Összegzés

Az előzőeket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy az ürtevékenység civilizációnk szerves része lett és fennmaradásunkhoz már elengedhetetlenül szükséges. Gyorsan fejlődik és átalakítja világunkat. E globális folyamatból kimaradó országok általános lemaradása nő, felzárkózási esélyeik csökkennek és növekvő gazdasági hátrányokat kell elszenvedniök. A magyar helyzet e szempontból nézve a tíz évvel ezelőttihez viszonyítva érdemben jobb, de súlyos problémákat kell megoldani nagyon gyorsan a helyzet újbóli romlásának elkerülése érdekében, s még mindig nem ismert döntéshozói szinten ezen új diszciplína jelentősége.

Világunk gyorsan változik. Az ürtevékenység önmagában a Föld végességéből és gátlástalan kihasználásából fakadó alapvető létezési problémánkat megoldani nem tudja, bár a megoldásához az ürtevékenység intenzív művelése előfeltétel. Ezen túlmenően az űrkutatás egyes eredményei segítik jobban megérteni és megővni a Föld működését, megérteni az Univerzum, benne Naprendszerünk és Földünk létrejöttét és működését, s mindezen keresztül egész teremtett világunkat. A Teremtés csodájából egyre többet látunk meg.

HIVATKOZÁSOK:

- [1] Ferencz Cs. (1977): A híradástechnikát is érintő tendenciák az űrkutatásban; Híradástechnika, XXVIII. 129–136.
- [2] Ferencz Cs. (1985): Az ürtevékenység helyzete és trendje; Híradástechnika, XXXVI. 529–543.
- [3] Myneni R. B., Keeling C. D., Tucker C.J., Asrar G. & Nemani R. R. (1997): Increased plant growth in the northern high latitudes from 1981 to 1991; Nature, 386, 698–702.
- [4] Baade F. (1961): Versenyfutás a 2000-ik évig; Gondolat, Budapest.
- [5] Levy M.F. (1997): Parabolic wave equation techniques for radiowave propagation; The Radio Science Bulletin URSI, No. 282, 6–13.
- [6] Annales Univ. Sci. Bp. de Rolandó Eötvös, Sec. Geophys. Meteor., XI., 5–218.
- [7] Ferencz Cs. (1996): Elektromágneses hullámterjedés; Akadémiai Kiadó, Budapest.
- [8] Avanesov G.A. (1996): Fundamental Problems of Earth Research from Space; Russian Space Bulletin, 3, No.4., 9–12.

Pléh Csaba

A szintézis ígérete a mai pszichológiában¹

Szándékosan naiv és lelkes kiindulópontot választok annak jellemzésére, merre is tart a mai lélektan. Abból a hitből indulok ki, hogy a lélektan megmarad, miközben a mai tudományosságban komoly alapunk van azt remélni, hogy meg tudunk haladni háromféle redukálhatatlannak tűnő szembenállást. Az egyik vélt frontvonal a biológiai és a társadalmi emberkép között húzódik, a másik az individuális és a szociális ember között, a harmadik pedig a szellemi értékek követése és a tények világa között.

Olyan emberképpel tudjuk ezeket meghaladni, amelyben maga a társas mivolt is az ember biológikumához rendelődik, melyben az embert olyan fajként értelmezzük, melyhez hozzátartozik a kölcsönös feltételezésekre építő társasság, mint azt már negyed századdal ezelőtt felvetette Nicolas Humphrey (1976) amikor az emberi értelemnek már kialakulásában is alapvetően társas jellege mellett érvelt. Másrészt olyan lénynek tartjuk, aki éppen társas biológiai „szerveződéséből” kiindulva épít fel szabályokat s igazodik jelentésekhez. Éppen ennek révén válik hermeneutikus, értelmező rendszerré az ember, aki mind mások, mind saját viselkedésében kényszerűen szándékokat és terveket lát, mindent megkísérel a társaira oly jól beváló intencionális hozzáállással értelmezni (Dennett, 1998).

Miért nem redukcionista a mai szintézistörekvések?

A mai kapcsolat- és szintéziskeresésnek van egy alapvető hangulati újdonsága, amely elkülöníti a pszichológia évszázados hagyományától. Ez pedig a kettős magyarázat keresése úgy, ahogyan azt nem előzmények nélkül, de mégis csak legvilágosabban Mayr (1982, 67. o.) kifejtette: „a biológia felbontható a közeli (proximális) okok vizsgálatára, ami a (tágra értelmezett) fiziológiai tudományok tárgya, és a végső (evolúciós) okok vizsgálatára, ami a természettörténet tárgya”. Ma abból indulunk ki, hogy ez a kettősség érvényes a mentális világra

¹Előadás a Magyar Tudomány Napja alkalmából a SZAB székházában, Szegeden, 1999. november 2-án. Ezúton is szeretném megköszönni Kenesei István megítéző felkérését az előadásra.

is. Ezáltal a leegyszerűsítő redukcionizmust elvileg képesek vagyunk elkerülni, hiszen „tudjuk”, hogy kell lennie egy másik magyarázatnak is. Lelki életünknek kettős biológiai lehorgonyozása van: nemcsak rövid távú fiziológiai, hanem hosszú távú evolúciós magyarázatot is keresnünk kell, s a kettőt lehetőleg egymásra kell vonatkoztatnunk. A hagyományos lélektan ritkán egyeztetette össze a kettőt: ha fiziologizált, számára az idegrendszeri megfelelők adták a magyarázatot, ha pedig a viselkedés fejlődése foglalkoztatta, akkor nem érdekelte a fiziológiai oldal.

Ez a kettős lehorgonyzás adja meg a lehetőséget arra, hogy — az antropológus Dan Sperber (1996) kifejezését használva — kettősen legyünk materialisták, s éppen a kettősség révén ne legyen hozzáállásunk redukcionista: tekintünk a lélek felől az agy irányába, másrészt a kulturális terjedés és befolyásolás mechanizmusai irányába. Ebben az értelemben mondhatjuk azt, hogy a megismeréstudomány a maga oly sokat s oly jogosan bírált reprezentáció fogalmával a megújult szintéziskísérletek kulcsa is lehet. Ha úgy tetszik, a reprezentációk világa egy új szelekciós mezőt teremt, s a társadalomtudomány kérdése annak elemzése, hogy hogyan valósul meg a szelekció a közvetlen valóságukban csak az egyéni elmében létező gondolatok között. Ennek a gondolkodásmódnak a megjelenésében feltehetően szerepe van annak, hogy mind a neurobiológiában, éppen Changeux (1983), Changeux és Dehaene (1989) és Edelman (1967) munkáiban, mind a pszichológiában megjelentek az olyan koncepciók, amelyek a számítógépes ihletéssel és a szilárdan rögzített kategóriákkal operáló kognitív modellek felfogásával szemben mind az idegrendszert, mind a megismerést egy inherensen változó, mozgó rendszerként képzelik el. A mai attitűdöt jól jellemzi, hogy a pszichológiától távolról induljak, ahogyan Changeux és Ricoeur (1998), a neurobiológus és a filozófus *vitatkoznak* az ember természeti magyarázatáról. A vitában az agyműködésre és az etológiára vonatkozó szempontok egyszerre jelennek meg.

Rom Harré (1989) a mai kognitív tudomány alternatíváival foglalkozva fejtette ki, mi is lenne az, ami egy konstrukcionista pszichológus számára elégtelen az (első) kognitív forradalom világában. Mi is az emberi elme többlete a gépi modelláláshoz képest? Jó kiindulás ez számunkra, mert azt fogom hangsúlyozni, hogy Harrénak mára már nincsen igaza.

1. Az elme történeti(leg változó) kategória.
2. Az elme közösségi termék, melyet jórészt a nyelv közvetít.
3. A nyelvi jelentés nem rögzített, hanem vitatható és revideálható. A nyelv hajlékony és inherensen variábilis rendszer.
4. A mentalitás, a gondolkodás világa a társalgásban alakul, ezért nem jellemzi a szigorú ellentmondásmentesség.

5. A gondolkodás világa a teljes emberhez kapcsolódik, a self és a készségek szintjéhez, s nem egy pusztá propozicionális emberhez.

A szintézis esélyét ma az teremti meg, az ad neki új ízt, hogy ma már nem kétpólusú világban, hanem három pólusban gondolkodunk: a lelki jelenség, az agyi folyamat és a kultúra hármasságában. Azok az optimista pszichológusok és antropológusok, mint az említett Sperber, akikre én gondolok, úgy vélik, hogy a pszichológia éppen azért marad meg, mert agy és kultúra közt a reprezentációk világa teremt kétirányú kapcsolatot. Új mozzanat a viszonykeresésben, hogy ma a pszichológusok is a biológiával kapcsolatban említett kettős

attitűdöt használják. Ezért tekintik a kultúrát első lépésben úgy, mint amiben a társadalmi és szellemi tények az egyén számára a közvetítésekben jelennek meg, ahogyan a lelki anyagi oldalát Vigotszkij (1971) elképzelte, vagy ahogy ezt ma Dennett (1996, 1998) úgy fogalmazza át, mint a *homo faber* kérdését. Ezt nevezi Gregory (1981) nyomán Dennett a Gregory-féle lények kérdésének, melyek főként vannak a pusztá viselkedési kontingenciákra építő skinneri lényekkel szemben. A *homo faber* ideája ez, ahol az eszközök maguk is a gondolkodás hordozóivá és alakítóivá válnak.

A másik gondolatmenet, mely sokkal kérdésesebb, a megismerési folyamatok történeti mozzanatait helyezi előtérbe. Szeretnénk persze elkerülni, hogy fel-újítsuk azt a gondolatmenetet, amely analógiákat keresett a biológiai és a társadalmi evolúció között. Ehelyett messzebbre tekintünk, mint Donald (1991) és Mithen (1996) elképzelései, akik az emberré válás folyamatában a kulturális reprezentációs rendszerek keletkezését keresik. A másik analógia pedig, ha a kultúrákból a variabilitást emeljük ki, s úgy tekintjük, hogy a kulturális fejlődésnek valójában nem csak egyetlen lineáris menete van, akárcsak a fajok alakulásának sem a biológiában. Ekkor az egyik kérdés éppen az lesz, van-e valami az emberi természetben, ami lehetővé teszi magát a kultúraalkotást. A másik kérdés pedig, hogy vannak-e szerveződési változások magában az emberi gondolkodásban annak hatására, hogy megváltoznak a reprezentációk terjedésének módjai. Ez a felfogás a kultúrákat mint sajátos megoldási módokat tekinti a reprezentációk megosztására és terjesztésére. Az ebben beálló változások, mint például az írásbeliség megjelenése valóban átszervezik belső világunkat, mint a magyar szakirodalomban Nyíri (1994) több munkában is utalt rá.

A természeti szemlélet ma két új megoldással halad előre a pszichológia rekonstrukciójában. Trükkök ezek annyiban, hogy nem meggyőzőek akkor, ha eleve feltesszük, mint például Gadamer (1988) s a hermeneutikai hagyományból sokan mások is, hogy természet és érték világa nem kapcsolható egymáshoz.

A társas viszonyok alapjai mint biológiai folyamatok

Wispé és Thompson (1976) összefoglalták, hogy a mai evolúciós pszichológiai gondolkodás egyik előfutára, Campbell (1976) hirdette párhuzamoknak társadalmi és biológiai evolúció között milyen értelmezési változatai voltak, hogyan hangsúlyozták sokan a kulturális változás gyorsaságát és lamarcki természetét. Volt azonban egy fontos mozzanat, ahol a vita nemcsak mintázatok között folyt, hanem mai értelemben vett szakmai mondanivalót is hordozott. Az emberi természet önzésére vonatkozik ez. Az összefoglalók kiemelik, hogy Campbell támadási felületet adott akkor, amikor elfogadta a rossz, önző emberi természet és a jó kultúra szembeállítását. Pedig az altruisztikus viselkedés már akkor is ennek a triviális szembeállításnak a megkérdőjelezésére mutatott. Ma még világosabb a helyzet. Az emberi természetnek éppenséggel központi vonása a szociális jellege (l. Csányi [1999] összefoglalóját is).

Megvan már az etológiai gondolkodásban is, de az utóbbi két évtizedben bontakozott ki az intencionalitás elméletében, valamint a főemlős kötődési és tanulási rendszerek vizsgálatában az a gondolatmenet, mely szerint megismerési rendszereink mint biológiai rendszerek is társas rendszerként alakultak ki. Ahogy Nicolas Humphrey (1986) fogalmaz: alapvetően empatikus lényekként

bontakozunk ki, s bizonyos helyzetekben éppen ez ellen kell küzdenünk, vagy azt kell megmagyaráznunk, hogyan függesződik ez fel.

Ennek a szociális fordulatnak számos példája van. Legjellegzetesebb az, ahogyan a filozófus számára oly fontos *intencionalitás*nak megjelenik egy naturalis értelmezése, hogy azután erről bebizonyosodjon, hogy naturalis jellege alapvetően társas természetű s kulcsot is ad a társas viselkedés megértéséhez. Ez a kutatási menet egyben azt is mutatja, hogy milyen új viszony alakult ki bizonyos típusú filozófiák és a(z emberi) természet kutatása között. Megvalósítja ez Quine (1969/1999 377. o.) naturalis ismeretelméleti programját, mely azt hirdeti, hogy a kategóriák, az indukciós folyamat és hasonló dolgok tekintetében a pszichológia végső soron magyarázó modelleket fog kínálni az episztemológia számára. „Az ismeretelmélet, vagy valami hasonló egyszerűen a pszichológia, s ezáltal a természettudomány egyik fejezeteként találja meg helyét.”

A szándéktulajdonítás értelmében vett intencionalitás kitüntetett szerepet játszik a mai naturalis elkötelezettségű filozófiában. Dennett (1998) sokfelé és sok értelemben nyitott elmélete a különböző hozzáállásokról azt hirdeti, hogy egymás viselkedését evolúciósan kialakult gyakorlatias eljárás révén értelmezzük mint szándékok következményét. Gergely, Nádasdy, Csibra és Biró (1995) ebből a filozofikus gondolatmenetből kiindulva vizsgálták meg, hogy milyen életkortól kezdve értelmezzünk (fizikai) látványokat az intencionális, szándéktulajdonító stratégiának megfelelően. Kísérleteik kimutatták, hogy a szándék-attribúció embergyermeknél igen korán megjelenik az észlelésben, s természetesen egymás értelmezésében is. Mindez kialakít egy Dennett (1998a) értelmében vett elsőrendű intencionális rendszert: szándékokat tulajdonítunk az ágenseknek.

Természetesen a fejlődési kutatás igazi izgalmas kérdése nem a pusztán ténymegállapítás, hanem annak elemzése, hogyan bontakozik ki ez a gyermeknél. Előprogramozott rendszer-e ez, s valóban a társakra vonatkozik-e első lépéseitől fogva? Újabban felmerült az a lehetőség is Csibra és Gergely (1998, Csibra, Gergely, Biró, Koós és Brockbank, 1999) munkacsoportjában, hogy maga az intencionális szemlélet alkalmazása is egy korábbi, alapvetőbb, még nem ágenshez kapcsolt teleológiai attitűd nyomán alakulna ki.

Az embergyermeknél megfigyelhető további fejlődés döntő mozzanata, hogy hogyan lesz a szándéktulajdonításból kidolgozott tudatelmélet, amivel „belső tapasztalataink” szerint élünk. Számos eredmény utal arra, hogy három-négy éves kor között egy további változás megy végbe (Perner, 1991). A gyermek naiv pszichológiája kifinomultabbá válik: a másikat nemcsak szándékokkal rendelkező lénynek tekinti, hanem olyan intencionális rendszernek, amelynek vélekedései vannak a világról. Ez a fordulat jelenik meg a nevezetes hamis vélekedés próbákban, ez teszi lehetővé a leválást a pillanatnyi helyzetekről, s a második szándékú szimbolikus kommunikációkat (Leslie, 1987, 1. erről Kiss, 1996). Itt jelenik meg a nem létezőről és a nem igazról való gondolkodás. A hangsúly a gondolkodáson van, azon, hogy a „hamisságot” külön reprezentáljuk, hiszen maga a becsapás például, vagy a hazugság, tehát a hamisság spontán kezelése is már jóval korábban megjelenik a gyakorlatban, mind gyermekeinknél, mind a főemlősöknél (Topál, 1999). Mindez egy viszonylag tagolt „naiv tudatelmélet” megjelenésének a tükré (Gergely, 1994). Más terminológiában fogalmazva, mindez a másod- és harmadlagos intencionális rendszerek megjele-

nését eredményezi. Nemcsak szándékot tulajdonítok, hanem felteszem, hogy a partner is ezt teszi, és modellje van arról is, hogy én ezt teszem.

Természetszerűen központi kérdés, hogy vannak-e ennek előfokai főemlősöknél. Erről meglehetősen sok, empirikus adatokat összevető vita folyik ma. Érveket lehet felhozni amellett, hogy a döntő emberspecifikum tulajdonképpen a tudatelmélet kialakulása lenne (Povinelli, 1993): az emberi lélek, ha úgy tetszik, abban az értelemben is társas, hogy úgy keletkezik, hogy az evolúció megoldja a filozófus számára megoldhatatlan „másik elme” kérdést.

Michael Tomasello (1999, Tomasello, Kruger és Ratner, 1993) ebből a sajátosságból, az ember „jó pszichológus” voltából kiindulva amellett érvel, hogy a kultúraalkotás képessége kulcsfontosságú kiinduló biológiai feltételünk: olyan vonás ez, amely révén az ember kitüntetetten figyel nemcsak mások mozgására, hanem szociális tanulását a másik szándékrendszernek rekonstrukciója irányítja. Ennek megfelelően alakultak át, mint az 1. táblázat mutatja, az ember biológiailag adott társas viselkedésformái a társak csak ránk jellemző, kulturális megértésévé. Vagyis mindez — s Tomasello itt el is ismeri Vigotszkij ihlető szerepét — egy olyan fejlődésmenethez vezet el, mely szerint a kultúra lehetőségét sajátos kulturális tanulási mechanizmusok teremtették meg. Nem a kultúra hozta létre az embert, hanem az ember a kultúrát, ez azonban nem valamiféle szimpla genetikai determinizmus, hanem egy nyitott tanuló rendszer teljesítménye.

Mindez a mi szempontunkból arra utal, hogy az evolúciós naturalizmus természetes megoldásokat kínál olyan kérdésekre, melyekben a hagyományos kulturalizmus ellentétet látott biológiai és kulturális determináció között. Sőt, még olyan élenjárónak tűnő próbálkozások is elakadtak volna itt, mint Campbellé (1976), aki szintén azt sugallta, hogy a kulturális evolúció egy vele ellentétes elveket képviselő nyers elmére épül rá.

1. táblázat

A társas viselkedés átalakulása kölcsönös értelmezésen alapuló kulturális tevékenységgé Tomasello (1999) értelmezésében

Tevékenység	Társas	Kulturális
Kommunikáció	Jelzések	Szimbólumok Interszubjektív, perspektívája van
Mások tekintete	Tekintet követés interszubjektív	Közös figyelem
Szociális tanulás	Követés, ritualizáció	Kulturális tanulás Intencionális aktusok visszaadása
Együttműködés	Összehangolás	Kollaboráció Szereposztás
Tanítás	Facilitáció	Instrukció Mások tudásának figyelése
Tárgy manipuláció	Eszközök	Műtermékek Intencionális használatok

A jelek világa és az agy. Egy másik kézenfekvő terület, ahol a naturális hozzáállás megmutatja új erőnyeit, az agyi képalkotó eljárások használatával

kapcsolatos. Bergson s persze Freud óta velünk van a kétely, hogy vajon valaha is találhatunk-e megfelelést a szavak képviselte mentális rend és az idegrendszeri szerveződés között. (A történet modern összefoglalását l. Morton, 1984.) A mai képalkotási eljárások sok tekintetben adnak ha nem is választ, segítséget. Nem fogok ezek izgalmas részleteibe belekontárkodni (kiváló összefoglalót ad róluk a Borbély és Gulyás, 1999 szerkesztette kötet), csupán a jelentéssel kapcsolatos néhány mozzanatot emelek ki.

1. *Fontos eltéréseket eredményez, hogy valaminek egyáltalán van-e jelentése.* Ez az intencionális gesztusok világában ugyanúgy megjelenik, mint a nyelvben (Changeux és Ricoeur, 1998).

2. Van szemantikus mezőkre specifikus leképezés. Pl. eszközök, élőlények, személynevek sajátos tárolása.

3. *Mindez összefügg a nyelvtan és a szókincs leképezésének eltéréseivel.*

Újabban Pulvermüller (1999) az ilyen munkák egy sajátos szintézisét kísérelte meg, mégpedig nem akármilyen elméleti modellt újítva fel, hanem Donald Hebb (1949, 1975) sejtegyüttes fogalmát. A sejtegyüttes fogalom szerint a mentális reprezentációk valójában egyidejűleg ingerületbe került és ezért egymást kölcsönösen aktiválni képes funkcionális sejtegyütteseknek feleltethetők meg. Pulvermüller értelmezésében egy-egy szó jelentése is egy ilyen funkcionális sejtegyüttes lenne, amely az agykéreg különböző részeiben zajló aktivitásokat az adott szó egyedi jelentésére nézve sajátosan fogná egybe. Ennek a felfogásnak három alapvető jellemzője van. Az egyik, hogy eszerint a szavaknak megfelelő mentális reprezentáció, ha úgy tetszik, a szójelentés idegrendszeri reprezentációja megosztott jellegű, nem egyetlen agyi helyhez kapcsolódik. Másrészt tartalomfüggő az, hogy a sejtegyüttesben mely agykérgi részek vesznek részt. Nem arról van szó, hogy minden szójelentés például a Wernicke-területnek megfelelő temporális areában lokalizálódna; a sejtegyüttesbe belépő agykérgi területek attól függenek, hogy milyen életszférára utal az adott szó. Például a látással kapcsolatos szavak inkább aktiválnák az occipitális kérgi területeket, a mozgással kapcsolatos szavak inkább a motoros területeket és így tovább. Pulvermüller értelmezésében mind a kiváltott potenciálok, mind az agyi képalkotó eljárások bizonyossága szerint a funkciószavak többnyire inkább bal féltekéi lokalizációjuk, míg a tartalmas szavak lokalizációja mindkét féltekére kiterjedne. Pulvermüller mindezt összekapcsolja egy olyan elképzeléssel is, mely szerint a lexikon olyan sejtegyütteseknek felel meg, amelyek egymástól távoli kérgi részeket kapcsolnak össze, míg a grammatikai mozzanatok inkább rövid távú kapcsolatokon alapulnak. Az a kettősség tehát, amit például a mai nyelvfeldolgozás legvitatottabb kérdéseit illetően Klahsen (1999) mint mentális lexikon és grammatika kettősségét, Pinker (1999) pedig mint asszociatív hálózatok és szabályközpontú szerveződés kettősségét képzel el, egy egységes agykérgi modellben mint különböző távú, kérgen belüli kapcsolatok kettőssége is felfogható. Ezzel persze, mondja nyelvész kritikusuk, még nem adtunk választ a *néz* és a *lát* vagy az *ad* és a *vesz* eltérésére. Ezek az új megközelítések világosan felvetik azt a kérdést, hogy a szavak szemantikája, a kognitív kutatók által vizsgált szemantikai hálózatok s az idegrendszeri hálózatok közt milyen izomorfizmus lehetséges, milyen viszony is lesz az idegkutatást illetően a lokális és a holisztikus jelentésmodellek, illetve a lokális és a hálózataltvü reprezentáció között.

Az értelmezés, a szubjektív jelentésadás kérdése

Az ember mint hermeneutikai, értelmet kereső s értelmező lény azért is kulcskérdés, mert a humanista számára fenyegető mozzanat a tudomány felől ismétlődően a determinizmus volt. Az ember értelmező lényként való kezelése a már említett gondolatokból indul ki, az intencionalitás tulajdonításból, s hermeneutikusi lényünket valójában pszichológusi lényünkéből vezeti le. A szocialitás és az interpretáció, az értelemadás egyszerre teszi emberré az embert.

Ez a gondolkodásmód átalakítja a determinációs rendet is. Vegyünk egy ma nagy szerepet játszó példát, *a tudás társas terjedését*. Ennek biológiai értelmezései között kitüntetett szerepet játszik Dawkins (1986, 1996) mém felfogása. Ez úgy értelmezhető, hogy a tudás tekintetében is replikatív rendszerek vagyunk. Másolások történnék, a reprezentációk kopírozódnak, aminek során legfeljebb hiba léphet fel. Sokkal raffináltabb és mértékletesebb a társadalomtudós Dan Sperber (1996) biológiai kirándulása, a *gondolatok járványtani felfogása*, mely ráadásul a pszichológia autonómiája mellett is szól. E szerint a gondolatok terjedése során nem egyszerűen szelekció lép fel, hanem asszimiláció, átalakítás. Amikor átvesszük a gondolatokat, azokat mindig interpretáljuk. A terjedés maga hermeneutikai kört alkot, s ezért azután mindig az átalakulás s nem a replikáció lesz jellemző. A gondolatok relevanciát és értelmet kereső rendszerünket átdolgozva terjednek, s ez a kulturális sokrétűség s változás forrása.

A naturalizáló szemlélet nagy kérdései és újdonságai

Kár lenne ezeket letagadni, mert éppen ezek azok a területek, ahol közelebbről a pszichológiában is nagy áttörések várhatóak.

1. *Hogyan marad fent a kultúrák sokfélesége* (s annak idején hogyan jött létre a sokféleség) miközben egységes biologikumban hiszünk? A magyarázatot valahol ott fogjuk keresni, hogy az ember maga epigenetikus, nem kész lény, olyan programokkal van ellátva, amelyek felteszik hogy egy elvárt s mint tudjuk, maga alkotta környezet hatásának van kitéve. Másrészt maguk a kultúrák is epigenetikusak s konstruáltak ebben az értelemben, s az az alapkérdés, hogyan irányítja kibontakozásukat az „emberi természet”.

2. *Honnan erednek az egyéni különbségek s miért maradnak fent?* Magam abban az optimisita felfogásban hiszek, mely legalább John Dewey-ig megy vissza, amely szerint a különbségek értékek. Ez is fontos üzenete az evolúciós gondolkodásnak. A tudományos feladat itt éppen az alapvető különbségek szerepének értelmezése, s annak megvilágítása, hogyan kapcsolódik mindez az egyedfejlődés rendszeréhez.

3. *A lélek dekompozíciója*. Vajon egységes rendszer-e az elme, melynek rögzített architektúrája van, vagy éppen az a lényege, hogy az architektúra kibontakoztatását az egyedi életre hagyja? Tudásunk a neurális hálók kibontakozásáról, s a szelekciós fejlődéseméletek is, az utóbbi felfogást támasztják alá. Sok újat ígérő téma azonban, hogy hogyan bontakozik és érvényesül maga az emberi megismerés feladatspecifitása. Az ezért felelős „modulok” vajon az egyedfejlődésben kiindulópontok-e vagy végpontok, s hogyan jött létre szerveződésük, milyen szerepük van benne a kulturális rendszereknek, s nem éppen

az áthallások jellemzőek-e a feladatspecifikus emberi rendszerek között (Donald, 1991, Mithen, 1996)?

Ennek a felfogásnak érdekes implikációi vannak a kultúrák eltérésére nézve is. Világosabban látjuk, hol lehet hatása a nyelvnek és a kultúrának. A doktrinér álláspontokat mára finom súlyozás váltotta fel. Úgy értelmezzük e lágy tényezőket, mint olyan mechanizmusokat, amelyek a szelektív figyelem révén irányítják, milyen reprezentációkat emelünk ki a környezetből, illetve milyen perspektívákat használunk. „Természetünkben” még számos alternativa származik, eltérő lehetséges leképezések és perspektívák. Levinson (1995) pl. megmutatja, hogy a téri kifejezések preferált rendszere, amit az általa vizsgált csoportok életmódja szab meg, alapvetően képes meghatározni, hogy a lehetséges (énközpontú vagy égtájközpontú) távlatok közül melyeket használjuk, miközben mindegyik távlat minden ember rendelkezésére áll.

4. A nyelvi fejlődés s általában a *fejlődés kritikus szakaszainak pontos feltárása*. Ez elvezethet a fejlődés és plaszticitás határainak értelmezéséhez.

5. A *logika keletkezése*. Logika és retorika viszonya kultúrákban, hagyományokban. Tulajdonképpen a reprezentációk és csoportok viszonyát érinti ez, s azt a régi kérdést, van-e pozitív szerepe is a közösségnek.

A reprezentációk világában azok versengéséről van szó, de a versengésben valamilyen összemérés kell. A kultúrák s hagyományok sokasága lehet talán kulcs a kulturális evolúcióhoz. Ezáltal jelenik meg *ugyanis* az összevetés, ennek révén pedig a logika, az érvelés kényszere. Ez azonban nem a teljes kép, s a közeljövő egyik sokat ígérő témája, hogyan váltakozik ez a logikai szemléletmód az emberi koherenciát kereső elbeszélő móddal (Bruner, 1990).

6. *Implicit és explicit tudások viszonya*. Több szinten merül ez fel, mint a készségek, mint a tudni hogyan világa és az implicit mozzanatok szerepe a látszólag expliciten jellemezhető tudásokban.

Kételemek a naturalizmussal szemben

A szintéziskeresés sosem megy kételemek nélkül. Gadamer, miközben elismeri, hogy az evolúciós elmélet kiterjesztései a velünk született eszmék új értelmezését nyújtják, kifejezetten szkeptikus a darwinizmus kiterjesztései miatt, mert azok keverik az értéket és a tudományt: „Elvileg [...] az evolúcióelméleti kísérlet, mint minden olyan kísérlet, ami a természettudományok és a „moráltudományok” kibékítésére törekszik, mélységesen kétes dolog” (Michalski, 1988, 239. o).

Közelebbi példát véve, a neurobiológus Changeux és a filozófus Ricoeur (1998) vitakönyvükben a dialógus visszatérő menete az, hogy a biológus bemutatja, milyen megfelelések találhatók az agyműködés és az igen embernek tartott értelem nélküli működések között, mire a filozófus azt válaszolja, elismeri, hogy az adott működés idegrendszeri alapjaihoz jutunk így el, de nem szabad elkövetnünk azt a kategória hibát, hogy így át is lépünk a másik területre.

„Számomra a megkülönböztetés nem annyira a pszichológia és az idegtudomány közt érvényes. A szakadék talán már a pszichológia és a fenomenális élmény közt megvan. A mentális tárgy a pszichikus tartalom fogalma konstruktum ahhoz az élményhez képest, hogy a világra irányulunk, és ennek megfelelően az intencionalitásba kívül lépünk magunkon.” (Ricoeur, in Changeux és Ricoeur, 1998, 143. o.)

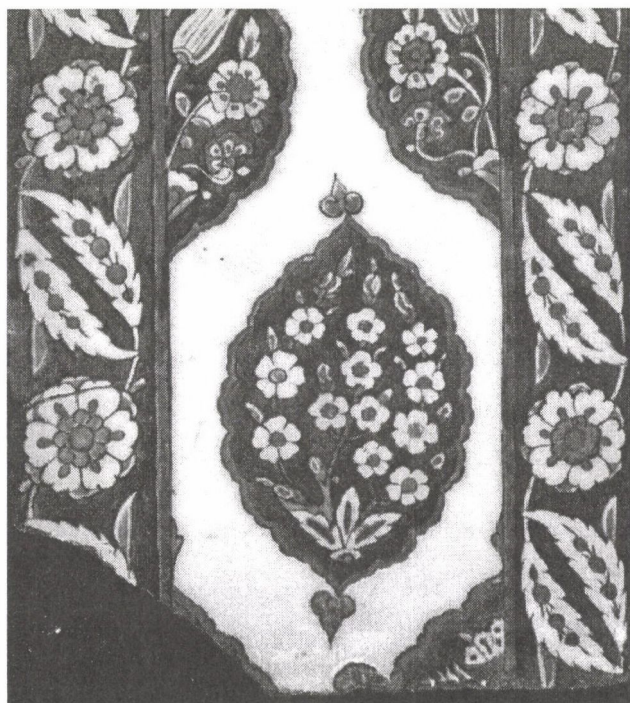
Ezekre a kételemekre hitvallással is válaszolhatunk. A tizenkilencedik század tudományosságának két eszmei öröksége van. Az egyik a fejlődés gondolata,

a másik a pozitívizmus. Az egyik hit abban, hogy a természetnek vannak olyan mozzanatai, melyeknél a változásoknak irányuk van — még ha nem is egy előre meghatározott tökéletesség felé —, s a változás során új minőségek keletkeznek, a másik pedig a hit abban, hogy értékek s előítéletek feltevése s felvétele nélkül kell szembenéznünk a világgal úgy, ahogyan az van. Mindkettőt sokszor leirtuk már a huszadik században mint elavultat. Sőt, saját századunk irányzatait is sokszor azon az alapon szóltuk le, hogy múlt századi pozitívista és/vagy progresszívista eszméket dédelgetnek. Úgy látom azonban, mégsem járt el felettük az idő. A naturalista emberkép, mely mellett érveltem, a mai pszichológia szintézisét igéri. Márpedig ez a naturalista szemlélet a szembenézésre alapoz, arra, hogy nincs mit félnünk magunkat a természet részének tekinteni, a másik oldalon pedig az evolúciós gondolkodásra. Vagyis mint evolúciós pozitivisták tekintünk optimistán a jövőbe. Nem véletlen, hogy két mai szövetségesünk s büszkén vállalt múltunk is e tekintetben a tudományosan értelmezett pszichoanalízis és az emberi megismerés evolúciós kutatása. Vagyis én úgy vagyok konzervatív a jövőre nézve, hogy a száz év előtti progresszívista felfogások újra aktuálissá válásában bizom. Abban az egységben, amit sok évtizeddel ezelőtt hirdetett Karl Bühler: „Bizonyosan alig áttekinthető a távolság az amőba egységes viselkedése és az emberi tudományos gondolkodás között. Mégis mindkettő közös fogalom alá rendelhető: *egészleles módon szabályozott és értelemtelő történnéssel jellemezhető.*” (1927, 392. o.)

IRODALOM:

- Borbély Katalin és Gulyás Balázs (szerk.): A pozitron emissziós tomográfia (PET) a világban és Magyarországon. Magyar Tudomány, 1999 október, különszám.
- Bruner, J. (1990): *Acts of Meaning*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press
- Bühler, K. (1927): *Die Krise der Psychologie*. Lipcse.
- Campbell, D. T. (1975): On the conflicts between biological and social evolution and between psychology and moral tradition. *American Psychologist*, 30, 1103—1126
- Campbell, D. T. (1974): Evolutionary epistemology. In: Paul A. Schilpp (ed.): *The Philosophy of Karl Popper*. La Salle, ill. Open Court, 413-463.
- Changeux, J.P. (1983): *L'homme neuronal*. Párizs: Fayard
- Changeux, J.P. és Dehaene, S. (1989): Neuronal models of cognitive functions. *Cognition*, 33, 63—109
- Changeux, J-P. és Ricoeur, P. (1998): *La nature et la règle*. Párizs: Odile Jacob
- Csányi Vilmos (1999): *Az emberi természet*. Budapest: Vince
- Csibra, G. and Gergely, Gy. (1998): The teleological origins of mentalistic action explanations: a developmental hypothesis. *Developmental Science*, 1, 255—259
- Csibra, G., Gergely, G., Biro, S., Koos, S., & Brockbank, M. (1999). Goal attribution without agency cues: the perception of 'pure reason' in infancy. *Cognition*, 72, 237—267.
- Dawkins, R. (1988): *Az önző gén*. Budapest: Gondolat
- Dawkins, R. (1988): *Folyam az édenkertből*. Budapest: Kulturtrade
- Dennett, D. (1998): *Az intencionalitás filozófiája*. Budapest: Osiris-Gond
- Edelman, G.M. (1987): *Neural Darwinism: The theory of neural group selection*. New York: Basic Books
- Gadamer, H.-G. (1988): „Két világ polgára”. In: Michalski, K. (szerk.): *A modern tudományok emberképe*. Bp.: Gondolat, 232—244.
- Gergely György, Nádasdy, Z., Csibra, G. and Bíró S. 1995. Taking the intentional stance at 12 months of age. *Cognition*, 56, 165—193
- Gregory, R. L. (1981): *Mind in science*. Cambridge: Cambridge University Press
- Hebb, D.O. (1949): *The Organization of Behavior*. New York: Wiley
- Hebb, D.O. (1975): *A pszichológia alapkérdései*. Budapest: Gondolat
- Humphrey, N. K. 1976. The social function of intellect. In: *Growing points in ethology*. P.P.G. Bateson and R.A. Hinde (szerk.) 303—317. Cambridge Univ. Press.
- Humphrey, N. (1986): *The Inner Eye*. London: Faber and Faber

- Kiss Szabolcs (1996): Az „elmélet- elmélet” és a szimulációs megközelítés szerepe a gyermeki tudat-elmélet magyarázatában. *Pszichológia*, 16, 383–396
- Klahsen, H. (1999): Lexicon and grammar. *Behavior and Brain Sciences*.
- Leslie, A. (1987): Pretense and representation: The origins of the „theory of mind”. *Psychological Review*, 94, 412–426
- Mayr, E. (1982). *The Growth of Biological Thought*. Cambridge, Ma.: Harvard University Press
- Morton, J. (1984) Brain-based and non-brain-based models of language. In: *D. Caplan, A. R. Lecour és A. Smith (szerk.): Biological perspectives on language*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 40–64
- Nyíri, J.K. (1994): *A hagyomány filozófiája*. Budapest: T-Twins
- Perner, J. (1991): *Understanding the representational mind*. Cambridge, Mass.: MIT Press
- Piaget, J. (1988): *A viselkedés mint a fejlődés hajtóereje*. Budapest: Akadémiai
- Piaget, J. (1993): *Az értelem pszichológiája*. Budapest: Gondolat
- Pulvermüller, H. (1999): *On the representation of Behavior and Brain Sciences*.
- Quine (1969/1999): *Naturalizált ismeretelmélet*. In: *Forrai Gábor és Szegedi Péter (szerk.): Tudományfilozófia*. Budapest: Áron Kiadó, 369–382
- Sperber, D. (1996): *Explaining culture: A naturalistic approach*. Oxford: Blackwell
- Tomasello, M. (1999): *The cultural origins of human cognition*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press
- Tomasello, M. Kruger, A. C. és Ratner, H. H. (1993): *Cultural learning*. *Behavioral and Brain Sciences*, 16, 495–552
- Vigotszkij, Sz. L. (1971): *A magasabb pszichikus funkciók fejlődése*. Budapest: Gondolat
- Wispé, L.G. és Thompson, J. N. (1976): The war between the words: Biological versus social evolution and some related issues. *American Psychologist*, 31, 341–380



16. századi törökországi, izniki falcsempé Zsolnay Miklós múlt századvégi gyűjtéséből a budapesti Nemzeti Múzeum 2000. január 9-ig látható kiállításán.

Mihályi Péter

Egészségügyünk jövője*

Különleges piac

Nincs olyan egészségügyi vita, ahol legalább egyszer el ne mondaná valaki, hogy „az egészségügy piaca különleges piac”, „az egészségügyben a piac csődöt mond”, „az egészségügyben a kereslet és a kínálat fogalma nem értelmezhető”. Ez rossz megközelítés. Önmagában az a tény, hogy egy szolgáltatás piaca nem egyszerűsíthető le nagyszámú vevő és nagyszámú eladó alkujára, még nem ok arra, hogy sutba dobjuk a közgazdasági szemléletet.

A modern világ számtalan különleges piacot ismer. Sok speciális vonása van a bankközi pénzpiacnak, a villamosenergia-piacnak, a vasúti és autópályás közlekedés piacának stb. Abból a tényből, hogy bizonyos egészségügyi ellátásoknál számottevő externális hatás érvényesül (pl. fertőző betegségek elleni oltások), még nem következik, hogy valamennyi egészségügyi ellátást ki lehet és ki kell vonni a piaci hatások alól. Fontos, de nem döntő körülmény, hogy a világ legtöbb országában az orvosi szolgáltatások piacán csak gyengén érvényesül a verseny, s még ez a verseny is szinte kizárólag belföldi verseny. Erre is van azonban példa más területeken — gondoljunk a bankszektorra, a biztosításügyre vagy a vendéglátóiparra. Közelebb járunk az igazsághoz, ha azt mondjuk, hogy az egészségügy szereplői is piaci szereplők, mindennapi viselkedésüket keresztül-kasul áthatják a piac logikája kínálta viselkedési formák. És érvényesül a verseny is: versenyben állnak egymással a gyógyító intézmények, versenyeznek egymással az orvosok és — az orvosi egyetem kapujában — a jövő orvosok is.

Máshonnan kell kiindulnunk! Onnan, hogy az egészségnak — az életben maradásnak és a fájdalom csökkentésének — különleges, semmihez sem hasonlítható értéke van.¹ Biztosítási szakkifejezéssel élve ezt úgy fogalmazhatjuk meg, hogy nem értelmezhető a „gazdasági totálkár” fogalma. A vagyonbiztosítás körében mérlegelés kérdése, hogy érdemes-e helyreállítani a megsérült tárgyat vagy kifizetődőbb-e újat beszerezni. Az emberrel, az ember egészségével kap-

* Részlet a szerzőnek a Springer Orvosi Kiadónál a közeljövőben megjelenő Magyar egészségügy: diagnózis és terápia c. könyvéből.

csolatban ez nem vethető fel. Ha nem akarunk tudálékosan és szükségtelenül precíz módon fogalmazni, akkor azt mondhatjuk, hogy ez tértől és időtől független alapigazság. A saját élete, a saját egészsége mindenki számára végtelenül fontos, mert az egyén szempontjából az élet pótolhatatlan.² Ha viszont nem értelmezhető a totálkár, akkor ez azt jelenti, hogy egy adott beteg esetében az egészség helyreállítása során a kiadásoknak nincs felső határa! Az egészségügyi finanszírozásának minden nehézsége és intellektuális izgalma végső soron innen eredeztethető, s ez magyarázza azt a tényt, hogy a legfejlettebb országokban sincs megelégedve a közvélemény a nemzeti egészségügyi rendszer teljesítményével.

Mégsem mondhatjuk, hogy az egészségügy területén egyáltalán nem érvényesül a pénz, a költség—haszon szemlélet logikája. Nézzünk két szélsőséges példát! A koraszülöttek megmentése terén a tudomány folyamatosan javítja saját rekordjait. Ma már egy 530 grammal született csecsemő életét is meg lehet menteni³. A világ mégis úgy működik, hogy a kórházak nem mentenek meg minden koraszülöttet és minden beteg csecsemőt. Ha nehéz is meghozni a döntést, végső soron mégis úgy szab gátat a kórház a költségeknek, hogy az újszülöttek egy részét életképtelennek nyilvánítják. Hasonlóképpen működik a társadalmi döntéshozatali mechanizmus az élet másik végpontján, a magas életkorban közelgő halál esetén. Egy bizonyos életkor és egészségi állapot után az orvosok feladják az egészség helyreállításaért, az élet megmentéséért folytatott küzdelmet. Nem azért, mert kilátástalan, hanem azért, mert a költségek elfogadhatatlanul magasak a remélhető életnyereséghez képest.

Mindkét szélsőséges esetben ugyanaz a társadalmi racionalitás működik. A társadalom — az állam, a biztosító, az orvos, a család — ha pontatlan és szabályozatlan módon is, de azt mérlegeli, hogy az élet elvesztése esetén mekkora a kárba vesző társadalmi tőke. A koraszülött baba esetében ez hónapokban mérhető, ha egy újabb gyermek pótolja az elvesztettet. Az életkor függvényében a közvetlen hozzátartozók érzelmi vesztesége is kisebb. A családot és a társadalmat akkor éri a legnagyobb veszteség, ha munkaképes, jól kiképzett embertársunkat ragadja el a halál, vagy egy ilyen embert sújt helyrehozhatatlan egészségtromlás.

A fenti gondolatmenettel azonban nemcsak az a nehézség, hogy a rideg üzleti kalkuláció szellemét viszi be az élet legintimebb szférájába. A példák által az a félig igaz, de félig mégis hamis látszat keletkezik, hogy az élet, az egészség értéke kiszámítható. Ez már nem igaz. A különböző egészségi állapotok hasznossága közgazdasági értelemben nem mérhető. Ez még akkor is így van, ha tudjuk, hogy az elmúlt évtizedekben számos tanulságos kísérlet folyt az egészségügyi közgazdaságtanban a költség—haszon számítás elemeinek meghonosítására. Kornai Jánossal egyetértve mondhatjuk: „csak egyetlen vitathatatlan mérce van, amelynek közgazdasági tartalma világos és egyértelmű: egy áru vagy szolgáltatás annyit ér a felhasználó számára, amennyit kész fizetni érte. Ahol ezt a piaci mértéket kiiktatjuk, bármi okból történik is ez — tehát akkor is, amikor jó okunk van a piaci értékképlet megkerülésére —, nincs több, biztos fogódzónk.”⁴

Sok közgazdász fejében az egészségügy sorsa gyakran összekapcsolódik a nyugdíjak ügyével, mert mind a kettő a társadalombiztosítás része; vagy éppen az oktatásüggyel — a két ágazat hasonló mérete okán. Az ilyen gondolati

összekapcsolásnak logikus következménye, hogy a döntéshozók keresik azokat az elosztási elveket, amelyeket mind a két, vagy mind a három rendszerben egyaránt alkalmazni lehet. Ilyen elv az ingyenes, alapvető ellátási csomag és a luxus-szolgáltatások megkülönböztetése. Első pillanatban úgy tűnhet, hogy ez az elv valóban mind a három rendszerben értelmezhető és kezelhető megoldásokat ad a döntéshozók kezébe. Ez sajnos nem igaz.

Gondoljuk végig, mit jelent az „alapvető ellátási csomag” kifejezés. Végző soron nem jelent mást, mint egy olyan szolgáltatás-csomagot, amelynek előbb országos szinten, majd a népességi adatokat és a megbetegedési-halálozási valószínűségeket figyelembe véve egy-egy korcsoportra lebontva megfelel egy meghatározott pénzösszeg (x ezer Ft/fő/év). Így működik a nyugdíjbiztosítás és az oktatás is: 12 év iskolai oktatás diákonként 2 millió forint ráfordítást jelent, a minimum nyugdíjat pedig eleve Ft/fő/év alapon állapítja meg az Országgyűlés. Ez az a pont, ahol az egészségügy szembeötlően különbözik mind a nyugdíjtól, mind az oktatástól. Az egészségügyben a szükségletek szórása hatalmas: nem minden polgár lesz beteg, az öregek többet betegeskednek, mint a fiatalok, nem egyformák az egyes betegségek gyógyítási költségei stb. A másik két területen a szórás elenyésző. 13 700 forint havi nyugdíj (ez az 1998-ban érvényes törvényes minimum) minden nyugdíjas számára nagyjából ugyanazzal az értékkel bír (bár itt is vannak különbségek — például — az egyedül élő, illetve a családban élő nyugdíjasok között), s hasonlóképpen nincs jelentős különbség a jó és rossz képességű iskolai tanulók fajlagos oktatási költségeiben. Ezen a két területen tehát viszonylag jól meghatározható a „minimum-csomag”: x ezer Ft minimum-nyugdíj, 8 vagy 12 évre előírt kötelező és ingyenes oktatás.

Az egészségügyben ez a rendszer nem életképes. 1999-ben a természetbeni egészségügyi ellátás költsége 91 ezer Ft/fő/év. Az alapvető ellátási csomag meghatározása azt jelentené, hogy a törvényhozás úgy dönt, hogy ennek az összegnek csak az 50–80%-a jár tb-alapon. A többiért a betegnek magának — vagy helyette a magánbiztosítójának, az önkormányzatnak vagy a központi költségvetésnek — még külön fizetnie is kell. Csakhogy, az így számolt 40–60 ezer forintnyi összeg — éppen a szükségletek szórása miatt — hol nagyon sok, hol meg nagyon kevés lenne.

Az információs aszimmetria

Az egészségügyi közgazdaságtani tankönyvek — különösen az angol szerzők — nagy hangsúllyal szólnak az orvos—beteg relációban érvényesülő tudásbeli különbségről, az ún. információs aszimmetriáról. Ha jobban belegondolunk, beláthatjuk, hogy az információs aszimmetria sem tekinthető az egészségügyi piac különleges vonásának. Az áruk és szolgáltatások majd minden területén igaz, hogy az adott tevékenységre szakosodott eladó jobban ismeri a portékát, mint a vevő. Ez így van a zöldségpiacon, az autópiacon, sőt a tőzsdén (ti. a bróker és a befektető kapcsolatában) is. Inkább az ellenkező állítás mellett szeretnénk érvelni: az átlag beteg többet tud saját betegségéről, az őt sújtó betegség természetéről, mint az átlag autóvásárló vagy az átlag autós, amikor szervizbe viszi autóját.⁵

S ha már a szolgáltatásokhoz hasonlítjuk a gyógyítást, akkor könnyen felfedezhetünk más hasonlatosságokat is. Az a tény, hogy a fejlettség szintjével együtt az egészségügyi kiadások aránya nő a GDP-ben, szintén nem tekinthető speciális vonásnak. Általánosságban is igaz, hogy a modern társadalmak jövedelmük egyre nagyobb részét költik szolgáltatásokra, s ezen belül különösen gyorsan nő a szabadon választható, ún. bizalmi jóságok (*credible goods*) iránti kereslet. Ebbe a kategóriába tartozik az orvosi gyógyító munka is, de ide sorolhatjuk a magántanár, az ügyvéd, az építész munkáját is. Ezeken a területeken mindenütt érvényesül a szolgáltatások eladójának információfölénye, s éppen ezért nem véletlen, hogy a vásárló—eladó kapcsolata ezeken a piacokon sok hasonlóságot mutat az orvos és betege közötti — különlegesnek mondott — bizalmi kapcsolattal.⁶ Az sem véletlen, hogy az orvosi honoráriumok és a hálapénz gyakorisága és nagysága azokon a szakterületeken a legmagasabb (szülész-nőgyógyász, sebész, fogorvos), ahol egyidejűleg teljesül két feltétel: (1) a betegnek van ideje és lehetősége a választásra; (2) az intimitás, a beavatkozás kockázata vagy a beavatkozással járó fájdalom miatt fontos az orvos iránti bizalom.

Mint a bizalmi javak piacán általában, itt is igaz, hogy a szolgáltatás *minőségének* megítélésében a betegek többnyire csak szubjektív tapasztalataikra építhetnek. Amikor minőségről beszélünk, akkor valójában háromféle minőségi elemre is gondolunk. Egyrészt szó van az egészségügyi ellátás orvos-szakmai minőségéről (a diagnózis és a terápia helyességéről). Itt joggal beszélhetünk információs aszimmetriáról: az orvos többé-kevésbé tisztában van az általa nyújtott szolgáltatás minőségével, de ezt az információját nem osztja meg betegével. A minőség kapcsán a szolgáltatás külsődleges jegyeire is gondolunk: a szállodai komfortra, az orvos—beteg viszony udvariassági elemeire, a beteg idejének tiszteletére. Miközben a beteg alapvető érdekei a szakmai minőséghez kötődnek, az orvos—beteg találkozások túlnyomó részében az orvos olyan rutinjellegű döntéseket hoz, ahol a tévedés kockázata elenyésző, s nincs szükség a bizalmi viszony kialakítására sem (kisebb megbetegedések kezelése, baleseti sérülések ellátása, szűrővizsgálatok, recept-felírás). Ebben a tekintetben az orvos munkája hasonlatos a vonatvezető, a pilóta vagy a taxisofőr munkájához. Miközben igaz az, hogy a jármű vezetője pillanatonként hoz döntéseket, s minden egyes rossz döntésnek végzetes lehet a következménye, a hiba elkövetésének valószínűsége rendkívül kicsi. Éppen ez a tény értékeli fel az ilyen típusú szolgáltatások külső jegyeit: a komfortot, az udvariassági, pszichikai tényezőket.

Látszólag profán a hasonlat, de érdemes végiggondolni: mi van akkor, ha turistaként egy idegen városban taxiba ülünk? Ki ismeri jobban a várost, a szolgáltatás eladója vagy a vevő? Mi a garancia arra, hogy a taxisofőr a lehető legrövidebb útvonalon fog elvinni minket célunkhoz? Nem nehéz belátni, hogy egy intelligensen megállapított tarifa-rendszerben — ahol az alapidj és a kilométerdíj aránya helyesen van megállapítva — a taxisofőr nem abban érdekelt, hogy utasai pénztárcáját felesleges kilométerekkel terhelje, hanem abban, hogy egy adott időtartam alatt minél több utasa legyen.⁷

Mind az egészségügyi intézmények, mind a finanszírozó intézmények szempontjából nagyon fontos, hogy tisztán elkülönítsék ezt a két minőségi elemet. A tapasztalatok szerint ugyanis a kifogások, betegpanaszok 90—95%-a a gyó-

gyítás komfortjával, az orvosok és az ápolók viselkedésével kapcsolatos. Ha viszont peres eljárásra kerül a sor — ami az orvos—beteg találkozások számához viszonyítva százalékban ki sem fejezhetően ritka esemény —, akkor minden esetben az orvos-szakmai elemek lesznek vád és vizsgálat tárgyai. Az „egészségügy minősége” kifejezésnek van egy harmadik értelme is. Ez tulajdonképpen makroszintű értékelés, annak a kérdése, hogy egy ország népessége összességében milyen ellátásban részesül, hogy ez mennyibe kerül, mennyire van biztosítva a legelesettebb rétegek ellátása, mennyire rugalmasan vagy rugalmatlanul működik a finanszírozás adminisztrációja stb. Természetesen a betegeknek erről is megvan a véleményük.

A gyógyító munka minőségét nehéz mérni, de nem lehetetlen. Egyes nagy értékű tartós fogyasztási cikkek és szolgáltatások esetében objektív kritériumok szerinti rendszeres értékeléseket kínálnak a fogyasztóvédelmi szervezetek, a szakajtó vagy az állami adatbázisok. Akit érdekel, némi utánajárással meg tudhatja, hogy az egyes autómárkák között mi a különbség, melyek a legjobb magyar szállodák, melyek a legeredményesebben oktató magyar középiskolák. A minőség mérésének ezek a mechanizmusai elvileg az egészségügyben is kiépíthetők — mint ahogyan az Egyesült Államokban, Franciaországban⁸, Lengyelországban, sőt a MÉRCE Egyesületnek köszönhetően Magyarországon is⁹ van már rá példa. Ha vannak jól kiépített számítógépes adatbázisok, akkor mérni lehet a kórházak beavatkozásának hatékonyságát, a szövődmények számát, a gyógyulás időtartamát, sőt a betegek szubjektív elégedettségét is. Ez természetesen pénzbe kerül. A finanszírozás feladatát az állam is magára vállalhatja, de működhet ez a fajta értékelő rendszer (*rating*) akár üzleti alapon is.

Az információs aszimmetria koncepciójához kapcsolódik az az ugyancsak sokszor hallható megfogalmazás, miszerint az egészségügy azért is különleges piac, mert a szükségletet nem a beteg, hanem a gyógyító orvos határozza meg. Vagy más megfogalmazásban: a kínálat szabja meg a keresletet.¹⁰ Ebben sok igazság van, de mégsem mondhatjuk, hogy csak az egészségügyben érvényesül ez az összefüggés. A volumenében növekvő kínálat, a forradalmian új termékek és technikai megoldások keresletteremtő hatása a személyi számítógépek, a mobil telefonon vagy a bankkártyák esetében pontosan ilyen módon érvényesül. De nemcsak a közelmúlt egyértelműen progresszív példáira hivatkozunk. A dohánytermékek és a drogok piacán is a kínálat—kereslet generáló mechanizmusai működnek!

Ha nem fogadjuk el az információs aszimmetria koncepcióját, akkor mivel magyarázzuk, hogy az orvos—beteg kapcsolat jellemzésére ennyire ráragadt az egyenlőtlen viszony bélyege? A válasz többértű. Egyrészt arról van szó, hogy a betegség mint állapot környezetének majd minden tagjával szemben egyenlőtlen és kiszolgáltatott helyzetbe hozza a páciens (például családtagjaival szemben is). Az orvos—beteg kapcsolat csak ezen a szituáción belül értelmezhető. S ezen belül igaz az, hogy a beteg sokszor nincs abban a helyzetben, hogy gyógykezelésének egyoldalúan véget vethessen. Legtöbbször éppen azért, mert mozgásképtelen, eszméletlen, lázas állapotú. Az orvos—beteg relációban ténylegesen benne levő feszültség, a beteg kiszolgáltatottsága leginkább abból ered, hogy a beteg (és nem az orvos) egészsége forog kockán. Ha a beteg maga is orvos, s így közel annyit tud, mint az őt kezelő orvoskolléga, betegként

akkor is átéli a kiszolgáltatottságot, a kockázatot. Másfelől az orvos—beteg kapcsolatot — különösen a kórházban — szükségszerűen megterhelik az egyén és az intézmény konfliktusai. Ebből a szempontból a kórház nem sokban különbözik a laktanyától, a börtöntől. S ha mindez nem elég, akkor ehhez járulnak a kiszolgáltatottság rendszerspecifikus átkai. A szocialista egészségügyben a hiány és a korrupció, a piaci egészségügyben a szegénység.¹²

Hogy mennyire félrevezető az információs aszimmetriára való hivatkozás, azt abból is láthatjuk, ha összevetjük egymással az emberorvoslás és az állatgyógyászat során létrejövő orvoskliens viszonyt. Amikor a kliens az állatorvoshoz viszi kedvenc kutyáját vagy macskáját, szakmai felkészültség dolgában semmivel sincs jobb helyzetben, mint amikor a maga betegségével saját orvosát keresi fel. Minthogy azonban az előbbi esetben nem a saját életéről, hanem kutyája-macskája életéről van szó, higgadtabban tudja mérlegelni az orvos által ajánlott beavatkozás kockázatát, költségét.

Ezen a ponton azonban vissza kell térnünk a már említett „totálkár” fogalomhoz. Mivel az élet pótolhatatlan, a fogyasztó — azaz a beteg ember — szemszögéből nézve nem beszélhetünk fogyasztói szuverenitásról. Saját életének és egészségének értékét védve — az eutanázia egyébként igen fontos példájától eltekintve — a beteg nem dönthet szuverén módon arról, hogy milyen orvosi szolgáltatást vesz igénybe. Ezt helyette mások döntenek el. Kik ezek a mások? Elsősorban az orvos, de beleszólnak a döntésbe a biztosítók, a jogszabályokért és regulációért felelős állami szervek. Ha viszont nincs vagy csak erősen korlátozott módon érvényesül a *fogyasztói szuverenitás*, akkor ezzel érvényét veszti számos közgazdasági tétel. Úgy gondolom, hogy végső soron ez a legmélyebb közgazdasági magyarázata annak, hogy az egészségügyben nem kívánatos, hogy a piaci mechanizmusok korlátozás nélkül működjenek.¹³

Az orvostudomány korlátai

Az egészségügy finanszírozása szempontjából az információs aszimmetriánál sokkal fontosabbnak tűnik, hogy az orvostudomány korlátairól beszéljünk. Ez is összetett jelenség. Sok esetben a beteg azért nem kapja meg a megfelelő kezelést, mert senki sem tudja, hogy mi lenne a megfelelő gyógyító módszer. Más esetekben utólag kimutatható, hogy az orvosok indokolatlan kiadásokba verték a beteget vagy biztosítóját (*polipragmázia*). Az egyébként híresen magas színvonalú kanadai egészségügyben a szükségtelen kiadások nagyságát az összkiadás 30—60%-ára becsülik, az USA-ban 30%-ot mondanak a szakértők.¹⁴ Ha összehasonlításként a gépkocsijavítás példájára hivatkozunk, rögvést értethetővé válik gondolatunk. Egy karambolos autó karosszériájának megjavításában a biztosító számára nincs érdemleges kockázat és bizonytalanság. A második, az ötvenedik és a századik autó esetében is ugyanazt a technológiát kell alkalmazni; nagy biztonsággal előre lehet tudni a költségeket és a javítás időigényét, a felső korlát (ti. az újraelállítási költség) pedig eleve adott. Hasonlóképpen előre kalkulálhatóak a nyugdíjbiztosítás kockázatai. Az egészségügyben már csak a tudomány korlátai miatt sem egyértelmű, hogy mi mibe kerülhet. Persze végső soron az egészségügyben is érvényesül a nagy számok törvénye — ilyen értelemben tehát a kockázatok és költségek előre kiszámíthatóak! — csak éppen rendkívül nagy és heterogén kockázati csoportokat kell

ahhoz képezni, hogy a tudományos ismeretek bizonytalanságából, meg egy sor további körülményből adódó szórás hatását kezelni lehessen.

A gyógyítással kapcsolatos ismereteink viszonylagos bizonytalansága — megint a gépkocsijavítással összehasonlítva — nem írható az orvosok számlájára. A legkevésbé sem arról van szó, hogy az orvosok nem tanultak eleget az egyetemen, hogy nem dolgoznak lelkiismeretesen a betegágy mellett! Arról van szó, hogy az emberi szervezet sokszorosan bonyolultabb és egyedibb szerkezet, mint az autó vagy más hasonló gépezetek. Tisztában kell lennünk tehát azzal, hogy az orvostudomány korlátai jelentősek, s ezért a következmények is jelentősek. Ezek közül négyet emelünk ki:

1) Az orvosok úgy igyekeznek csökkenteni ezt a bizonytalanságot, hogy újabb és újabb műszeres-laboratóriumi vizsgálatokat iktatnak be a diagnózis-készítés folyamatába. A drága vizsgálatok sokszor csak kis mértékben emelik a diagnózis megbízhatóságát, az orvos számára azonban mégis indokoltnak tűnnek, hiszen mégis csak többlet-információhoz jutnak, azaz számukra csökken a bizonytalanság. Ez igen erős érdekeltség a költségek növelésében — ha a finanszírozási rendszer nem állít hathatós ellenérdekeltségi mechanizmusokat csatarendbe.

2) Az orvosi tudás bizonytalansága eredményezi azt, hogy az orvosok — a nevezetes hippokratészi esküre hivatkozva, s a maguk szempontjából érthető módon — ragaszkodnak a gyógyítás szabadságához. Ez durva leegyszerűsítéssel azt jelenti, hogy fenntartják maguknak azt a jogot, hogy egyértelmű diagnózis és biztosan ható terápiás eljárások híján saját intuícióikra és 10–20–30 évvel korábban kialakított megszokásaikra hagyatkozzanak. A probléma nagyságrendjét jól érzékeltetik akár az amerikai, akár az európai statisztikák. Az idős népesség által igénybe vett orvosi szolgáltatások elemzéséből kiderül, hogy az USA-ban az egyes megyék fajlagos költség adatai egymástól 1:2 arányban is eltérhetnek, méghozzá úgy, hogy az eredeti adatokat már megtisztították az egyes megyékben megmutatkozó életkori összetétel, megbetegedési gyakoriság és az árszintek különbségének hatásaitól.¹⁵ A francia egészségpolitikuskoknak pedig az szűrt szemet, hogy az 1000 főre jutó vakbélműtétek száma Franciaországban háromszor akkora, mint Angliában.¹⁶

3) Az orvosi ismeretek bizonytalansága bizalmatlanná teszi a beteget is. Ugyanazzal a panasszal több orvost is felkeres, akár az ellátás azonos szintjén, akár úgy, hogy saját döntése alapján egy magasabb szintű ellátó helyet keres fel. Úgy viselkedik, mint az a vásárló, aki üzletről üzletre vándorol, olcsóbb és/vagy jobb árut keresve (*doctor shopping*). Annyi a különbség, hogy az ismételt orvos—beteg találkozások költségét nem a beteg, hanem a biztosító vagy az állam fizeti.¹⁷

4) Az a tény, hogy a beteg nem lehet teljesen biztos sem az orvosi diagnózisban, sem a terápiában — sok más egyéb okon túlmenően is — rontja az orvos—beteg együttműködés hatékonyságát. A beteg a helyes orvosi utasításokat sem tartja be (*compliance*), vagy éppen orvosi javaslat nélkül is gyógyszerhez folyamodik. A szakirodalomban elfogadott vélemény szerint a betegek 30%-a már a gyógyszereszedési előírások esetében sem kooperál, de ha a terápia részeként életmódbeli és egyéb viselkedés változást is javasol az orvos, akkor ez az arány akár 60% is lehet.¹⁸ Végső soron mindez a gyógyítás költségeinek indokolatlan emelkedéséhez vezet.

Amennyire bizonytalanoknak kell lennünk az orvostudomány gyógyító képességének hatásosságát illetően, annyira bizonyosak lehetünk a megbetegedések valószínűségét tekintve. Első hallásra nehezen hihető, de egyszerű összefüggésről van szó. Ha egy egészségbiztosító úgy teszi fel a kérdést saját magának, hogy „ebben az évben melyik ügyfelem fog megbetegedni?“, akkor jó eséllyel helyes lesz a prognózisa, ha azt feltételezi, hogy azok az ügyfelek betegszenek meg, akik már tavaly is betegek voltak. Ilyenkor a biztosítási esemény, a megbetegedés bekövetkezése szinte biztosan előre látható. Effajta korreláció — ökonometriai szakkifejezéssel *autokorreláció* — más biztosítási területen is létezik, de intenzitása összehasonlíthatatlanul gyengébb. Így például tudni lehet, hogy az életkorukat tekintve nagyon fiatal és nagyon idős autóvezetők gyakrabban okoznak balesetet, s ebből következően a t évben bekövetkezett baleset némileg valószínűsíti, hogy az adott gépjárművezető a $t+1$ évben is balesetet fog okozni. Tehát másutt is van ilyen kapcsolat, de nagyon gyenge. Az egészségügyben a kapcsolat kifejezetten szoros. Láthatóan triviális összefüggésről beszélünk. Egy olyan összefüggésről, amivel a biztosítottak is és a biztosítók is tisztában vannak, s ennek megfelelően viselkednek. Az egyik következmény a negatív vagy káros kiválasztódás (*adverse selection*), a másik a biztosítói szelekció vagy lefőlözés (*risk selection, cream skimming*), a harmadik pedig az a biztosítói törekvés, hogy a biztosítási díjat a múltbeli megbetegedésekhez, illetve a biztosított pillanatnyi egészségi állapotához kösse. Vegyük sorjába ezeket az összefüggéseket.

Aki tudja magáról, hogy sokat betegeskedik, az racionálisan jár el, ha igyekszik biztosítást kötni. Ilyenkor a biztosított többet tud saját egészségi állapotáról, mint a biztosító. Ez a fajta fordított aszimmetria még akkor is fennmaradhat, ha a biztosító a szerződés megkötése előtt saját orvosát is csatasorba állítja. A biztosítók viszont igyekeznek az ilyen ügyfeleket kiszűrni, s lehetőleg olyanokkal szerződést kötni, akik az átlagosnál jobb egészségi állapotban vannak. Üzleti szempontból nagyon nagy a tét. Ha a biztosítónak sikerül kiszűrnie ezeket „*high-risk/high-cost*” ügyfeleket, akkor a kiadások tetemes hányadától szabadul meg, s így profitja is ennek arányában növekszik. Ha a törvények ezt engedik, akkor a biztosítók előszeretettel alkalmaznak olyan díj-konstrukciókat, ahol a betegbbnek tűnő ügyfeleknek többet kell fizetni (*experience rating*).

Az amerikai tapasztalatok arra is figyelmeztetnek, hogy az átlagok szintjén jól működő csoport-kiegyenlítés — tehát a nem, kor, családi állapot, életkor stb. szerinti keresztfinanszírozás — még távolról sem szünteti meg a biztosítói kockázatot. Egy adott biztosítói ügyfél vonatkozásában az előbb említett tényezők az egy évre eső kiadások szórását kevesebb, mint 10%-ban magyarázzák csupán, s ha még pótlólagos információként figyelembe vesszük a biztosított egészségi állapotát, korábbi megbetegedéseit, valamint a családjában tapasztalható betegség-gyakoriságot, akkor is csak további 20–30%-kal csökken a várható szóródás. Érthető tehát, hogy újabb és újabb módszerek születnek ennek csökkentésére. Így például célszerűnek tűnik figyelembe venni a biztosított korábbi hospitalizációjának tényét, esetleges rokkantságát, a korábban megvásárolt egészségbiztosítói csomag típusát stb.

A biztosítói szakirodalomban már felvetődött a genetikai tesztelés lehetősége is. Ma már megfizethető áron végezhetőek olyan tesztek, amelyek alapján a

látszólag azonos kockázatú csoportokból kiszűrhetőek a nagyobb genetikai kockázatot hordozó egyének. Pl. újabb elemzések szerint a „hosszú életűség” és a „rövid életűség” alapvetően genetikailag kódolt. Félelmetesek ezek a trendek — de nem tehetjük meg, hogy strucc módjára homokba dugjuk a fejünket. A tudományos és az üzleti élet területén megjelenő újítások igen rövid idő alatt eljutnak hozzánk. Gondolkodni kell és figyelni, hogy más országokban milyen megoldásokkal kísérleteznek. Franciaországban például 1993 óta a biztosítók önkéntes megállapodása alapján egyetlen biztosító sem veszi igénybe a genetikai tesztelés lehetőségét. Az erről kötött 5 éves megállapodást 1998-ban újabb öt évre meghosszabbították.

Az egészségügyi rendszer egészének működése, a szociális biztonság szempontjai azt kívánják, hogy az állam mint piaci regulátor szigorú szabályok közé szorítsa a biztosítók ilyen irányú törekvéseit. Sok országban elterjedt megoldás a biztosítók közötti, kötelező kockázat-kiegyenlítő alap, amely nem, életkor vagy lakóhely szerint kiegyenlíti a biztosítók közötti ügyfélkockázati különbségek várható költség-kihatásait. Egyes országokban a kiegyenlítés a jövedelemre is kiterjed, azt pedig mindenütt szigorú szabályok tiltják, hogy a biztosító egészségi megfontolások alapján visszautasíthassa a jelentkezők egy részét.

Foglaljuk össze a tanulságokat! Az egészségnek nincs ára — az egészségügyben minden pénzbe kerül. Ebből a paradox állításból további paradox következtetések adódnak. Legelőször is az, hogy a piaci erők szándékolt és indokolt legyengítése miatt egyetlen modern társadalomban sem érvényesülhetnek a piaci egyensúlyt helyreállító sajátos közgazdasági szabályok. A fogyasztó nem tekinthető szuverén döntéshozónak. Jelentősek az orvostudomány korlátai is — ez bizonytalanná teszi az orvost is, a beteget is. Másrészt viszont azt is látni kell, hogy az egészség értékének meghatározhatatlansága miatt az állami (társadalmi, közösségi) döntéshozatal is bizonytalan elvi alapokon áll. Amikor az erőforrások hatékony allokálása érdekében makro-szinten kell döntéseket hozni, akkor az állam sincs könnyebb helyzetben, mint amilyenben az egyén van vagy lehet. Milyen alapon határozható az meg, hogy egy adott időpontban a kórházak felújítása a sürgősebb feladat, vagy éppenséggel új egyetemekre, autópályákra vagy gátakra van inkább szükség?

Klasszikus és modern egészségügy

A klasszikus egészségügy rendszere arra a biomedikális feltételezésre épül, hogy a betegség objektív állapot, s ebből levezethetően az egészség helyreállításához szükséges orvosi munka is objektív adottság. A modern orvoslás már évtizedekkel ezelőtt túllépett ezen a felfogáson és a betegség fogalom szociális töltetével is tisztában van. Nincs és nem is lehet általánosan elfogadott egészség-definíció. Az egészség fogalma koronként, kultúránként változik, tendenciáját tekintve többnyire bővül. Az egészségügyi kiadásokon belül egyre kisebb rész szükséges a fertőző betegségek kezelésére, az akut módon jelentkező halaszthatatlan és vitathatatlanul szükséges beavatkozásokra. Sőt, a beavatkozások egy része — *per definitionem* — nélkülözi az orvosi indikációt. Gondoljunk az abortuszra, a mesterséges megtermékenyítésre, a művi meddővé tételre stb.

Exponenciális gyorsasággal nő az olyan beavatkozások iránti igény, amelyek az életminőség megjavítását, a fájdalom, a kényelmetlenségek okozta hátrányok enyhítését, az örökölt vagy szerzett „szépséghibák” utólagos korrekcióját szolgálják. A betegség fogalma egyre inkább kiterjed minden átlagtól eltérő testi és lelki állapotra. Thomas Szász klasszikus megállapítását idézve, az *agorafóbiát* azért tartja betegségnek az orvostudomány, mert az emberek többsége nem fél a tágas, nagy tereken. Egy kisebbség viszont igen. Így jutott el a modern orvoslás és a társadalmi közfelfogás oda, hogy mindent betegségnek tekint, ami eltér a nagy átlagtól. Olyan problémák medikalizálódnak — és támasztanak finanszírozási igényt —, amelyek néhány évtizeddel korábban vagy nem is léteztek, vagy a közösségi lét más szféráiban nyertek megoldást.¹⁹ Az agorafobia persze szélsőséges példa. De vajon indokolt-e bőrgyógyász szakorvossal gyógyíttatni a pattanásos kamaszokat? S ha igen, ki fizesse a számlát? A társadalombiztosítás vagy az egyén?

Sajátos következménye a modern egészségügy tudományos megfontolásokon alapuló prevenciós szemléletének és az egészségügyi piacon működő professzionális üzleti vállalkozások agresszív marketing munkájának, hogy az *egészség divattá is vált*. Nézzünk szét alaposan egy nyugat-európai vagy egy amerikai gyógyszertárban! Hány féle száj-, fog-, bőr- és hajápolási cikket, diabétiкус készítményt, gyermektápszert látunk a polcokon? Némi jóindulattal szinte mindegyikről kiállítható a szükségletet igazoló orvosi bizonyítvány — mégsem lenne indokolt, hogy mindezen cikkek fogyasztását az egészségbiztosító büdzséje állja.

A nagy nemzetközi gyógyszergyárak képviselői előszeretettel hivatkoznak arra, hogy egy-egy originális készítmény bevezetése 500 millió dollárba kerül. Ez így is van. De tudni kell azt is, hogy ennek az összegnek csak a felét teszik ki a kutatással kapcsolatos ráfordítások, a költségek másik felét a reklám és promóciós költségek teszik ki. Az arányokat tekintve ez pontosan megegyezik a hollywoodi filmgyártás alapszabályával. Ott is úgy kalkulálnak, hogy egy 250 millió dolláros film elkészítése után még másik 250 millió dollárt kell reklámra költeni!

Így végeredményben egyre kevésbé van mód a szükségletek objektív kontrolljára, tehát arra, hogy a beteg orvosa vagy valamilyen döntési hatalommal felruházott orvos-szakmai testület döntsön a ráfordítások indokoltságáról. Nagyon fontos, hogy lássuk: itt nemcsak a plasztikai műtétről, az akupunktúráról — tehát a népesség szűk körét érintő beavatkozásokról van szó. A fogyasztók által igényelt, orvosilag indokolható, de nem egyértelműen szükséges orvosi szolgáltatások palettája sokkal gazdagabb, mint amire az egészségügy finanszírozásával kapcsolatos viták során gondolni szoktunk. A közérzetet rontó fájdalmak megszüntetése, a vérnyomás és a koleszterinszint szabályozása, a halláscsökkenés ellensúlyozása, a fogászati kezelés és a fogszabályozás, a kontaktlencse, a számítógép-használat esetén ajánlott speciális szemüveg, a meddőség és az impotencia elleni küzdelem — mind-mind olyan igény, amely esetenként hosszan elhúzódó kezelést, drága műtéti és gyógyszeres beavatkozásokat, gyakran cserélendő gyógyászati segédeszközöket igényelnek. S akkor még nem beszéltünk az akut beavatkozásokat követő rehabilitációs ráfordításokról (szanatórium, gyógyfürdő, fizikoterápia), a gyógytornáról, a természetgyógyászatról, a logopédiai és pszichológiai kezelésekről, a szexuális ta-

nácsadásról, valamint a hosszú ápolási idejű ellátás, az időskori ápolás és a haldokló beteg otthoni gondozásának (*hospice*) intézményesített formáiról.

Magyarországon nincs egészséges ember

Fájdalmak. 1997-ben egy kérdőíves felmérés során a 14 éven felüli népesség 33,1%-a tett említést mozgásszervi panaszokról (izület, derék, gerinc, hát).²⁰

Allergia. Becslések szerint a népesség 28%-a szenved valamiféle allergiától.²¹

Depresszió. Egy 1994/1995-ös felmérés szerint a 16 év feletti lakosság 31%-a szenved depressziós tünetektől.²²

Koleszterin. Az 1990-es évek elején végzett felmérések szerint a magyar lakosság közel 2/3-ánál lenne indokolt a kórosan magas vérkoleszterinszint folyamatos ellenőrzése.²³

Fogágybetegség. Az 1998. évi fogászati konszenzus konferencia állásfoglalása szerint a népesség 90—95%-a szenved a fogágybetegség valamelyik formájában.

Diszlexia. A gyermekek 8—10%-a örökletes okból, méhen belüli vagy születési sérülések miatt akadályozott beszédfejlődésűvé válik, s emiatt egész életében olvasási, írási vagy számolási zavarokkal fog küzdeni.²⁴

A fenti adatok ismeretében érthető, hogy miért érvelünk ennyire nyomatókusan a betegség „szubjektív” volta mellett. A magyar adatokon túl, a nemzetközi felmérések is erre utalnak. Több országban is úgy találták, hogy azok közül, akik egy adott intervallumon — például egy héten vagy egy hónapon — belül valamilyen tünetet észlelnek maguknál, kevesebb mint 30%-uk fordul orvoshoz. Azok az emberek pedig, akik egy ilyen vizsgálat során betegnek vallják magukat, csak az esetek 40%-ában kérik orvos segítségét. Képzeljük el, mibe kerülne, ha mindannyian, mindig orvoshoz fordulnánk, ha éppen panaszunk van! S tegyük gyorsan hozzá: az sem biztos, hogy az orvos minden panaszra tud gyógyírt ajánlani. Egy angol háziorvosok körében elvégzett vizsgálat szerint minden negyedik beteg jelentkezése szakmai szempontból felesleges.²⁵

A költségeket tekintve az sem mindegy, hogy a járóbeteg-kezelés során a beteg keresi fel az orvost vagy az orvos megy a beteg lakására. Hogyan lehet itt meghúzni objektív módon a határokat? Ott, ahol az egészségbiztosító a keresőképtelenség idejére járó táppénz, illetve rokkantsági ellátások fizetéséért is felelős — s Magyarországon éppen ez a helyzet —, különösen nagy gond a szükségletek objektív mérésének hiánya. Ily módon ugyanis egy máskülönben olcsón gyógyítható megbetegedés (pl. megfázás, idegi kimerültség, ízületi fájdalmak) is nagyon költségessé válhat, ha az orvos felmenti a beteget a munkavégzés kötelezettsége alól. A rokkantság megállapítása pedig évekre-évtizedekre bebetonozott fizetési kötelezettséget jelent az államnak vagy a biztosítónak.

Az egészségügyi szűrővizsgálatok közgazdasági megítélése is bonyolultabb, mint első pillanatban gondolnánk. Nem könnyű belátni és elfogadni, de tény, hogy a nemzetgazdaság szintjén az ilyen vizsgálatok elvégzése nem feltétlenül jelent megtakarítást. Míg egy kivizsgálás egy-egy panaszos beteg esetében orvosilag evidensen indokolt lehet, ugyanez a vizsgálat a panaszmentes teljes populáció vonatkozásában akár feleslegesnek is bizonyulhat. A női emlőrák esetében például az egy pozitív diagnózisra — azaz egy tumor megtalálására

— eső átlagos költség 1998-as árakon számolva 400—500 ezer forint között szóródott. És ez még nem az eredményes gyógyítás költsége — csak a sikeres szűrésé.²⁶ De hasonló eredményekre jutottak azok a kutatók, akik a férfi prosztatarák szűrésének költségeit számszerűsítették. A helyzet paradox. Való igaz, hogy az egyén számára a megelőzés — a fogmosástól a prosztatarák szűréséig — kifizetődő, mert az esetek túlnyomó többségében számára ebből biztonság, életév-nyereség és életminőség-javulás származik. Makroszinten és hosszú távon azonban a többlet-egészségnyereség végső soron nem kevesebb, hanem több egészségügyi kiadást eredményez, mert az egészségnyereség gyűmölcsé az életkor meghosszabbodása. Kincses Gyula szellemes megfogalmazását idézve „a prevenció nem bank, ahova ma beteszünk 100 000 forintot és 10 év múlva kivesszük a háromszorosát”.²⁷

Csökkenő hozadék

Az eddig elmondottakból következik a modern orvoslás egyik legkülönösebb közgazdasági vonása, a csökkenő hozadék érvényesülése. Ezt azt jelenti, hogy — minden egyéb körülményt változatlanul tételezve — több pénz (azaz több orvos, több gép és több gyógyszer) alkalmazása megnyert életévben mérve csak igen csekély többletet eredményez. Erre a józan megfontolásnak látszólag elmentendő következtetésre érdekes módon először a 80-as évek szovjet—amerikai összehasonlító vizsgálatai vezették rá az egészségügyi közgazdászokat. Akkoriban, amikor még stabilan állt a Szovjetunió, demográfusok és egészségpolitikusok úgy tették fel a kérdést, hogy vajon megéri-e az Egyesült Államoknak 20-szor annyit költeni-e egészségügyre, mint a Szovjetunióknak, miközben a lakosságát tekintve közel egyforma méretű országban a várható élettartam különbsége csak 5—7 év volt. Általánosságban a csökkenő hozadék érvényesülését a következő okokkal magyarázhatjuk:

Az orvosok számának növekedése az orvos—beteg találkozások számának növelését eredményezi. Ott, ahol kevés az orvos, a betegek is és az orvosok is jobban szelektálnak. Ez egyrészt azt jelenti, hogy a betegek kisebb bajukkal nem fordulnak orvoshoz, másrészt azt, hogy az orvosok azokra a betegekre koncentrálnak, akiknek erre a leginkább szükségük van. Csak a fejlettségnek ezen az alacsony szintjén emelkedik meredeken a pótlólagos ráfordítások határhaszna, később a görbe ellaposodik.

Az egészségügyi infrastruktúra fejlettségének alacsony színvonalán a kórházi hálózat kiépítése számottevő egészségnyereséget eredményez, mert a kórház kiválóan alkalmas a fertőző betegségek gyógyítására és a csecsemőhalandóság csökkentésére. A meglévő kórházi hálózat bővítése és/vagy fejlesztése már jóval kevesebb egészségnyereséget eredményez.

A medicina leghatásosabb eszközei (pl. védőoltások, antibiotikumok) viszonylag olcsók. Amikor az ellátás ezekből már teljes mértékben megoldott, a legmodernebb és legdrágább gyógyítási technikák (szervátültetések) már nem képesek tömeges egészségnyereséget produkálni.

A modern orvoslás nagymértékű specializációra épül. (Ahogy ezt orvosok mondani szokták: „egyre többet tudunk egyre kevesebbről”.) Ha ez nem jár együtt a munkamegosztás iparszerű összehangolásával, a méretgazdaságosság maximális kihasználásával, a felesleges párhuzamosságok kiszűrésével (már-

pedig a legtöbb országban ma még ez a helyzet), akkor ez elkerülhetetlenül a költséghatékonyság romlásához vezet.

Ahogy terjed és bővül az egészségügyi szektor, úgy nő a medicina elszemélytelenedésével, a kontrollálatlan otthoni gyógyszerfogyasztással²⁸, a kórházi kezelés korlátozó körülményeivel és a nosocomialis fertőzésekkel összefüggő pszichés, illetve szomatikus ártalmak jelentősége. Rontja az eredményességet az esetenként nagy kockázattal járó műteti beavatkozások szaporodása is.²⁹

Tanulságok

Vissza-visszatérő, jó szándékú, de hibás feltételezése, hogy a gyógyítás az emberi tőkébe való leghatékonyabb beruházás, mondván, hogy a magyar lakosság rossz egészségi állapota a gazdasági növekedés egyik legnagyobb akadálya. Ez az összefüggés azért nem áll fenn, mert — mint láttuk — az egészségügy kiadásai javarészt gyermekkorban, illetve az emberi élet alkonyán merülnek fel.

Hasonlóképpen téves az a gondolatmenet, amely a szűrések és a prevenció gyors ütemű kiterjesztésétől és/vagy a gyógyításból a prevenció felé való erőforrás-átcsoportosítástól remél pénzmegtakarítást. Ennek a paradoxonnak a végiggondolása akkor kap különösen nagy jelentőséget, amikor a versengő egészségpénztárak és biztosítók előnyeit és hátrányait mérlegeljük. Ha a konstrukció olyan, hogy élethossziglan anyagi felelősség terheli a biztosítót vagy a pénztárt, akkor nincs ok feltételezni, hogy érdekeltek lesznek a szűrővizsgálatok és a prevenció támogatásában. Ezek népszerűsítése, az ehhez szükséges anyagi és jogszabályi háttér megteremtése alapvetően állami feladat — éppen azért, mert makroszinten és hosszabb távon nem kifizetődő tevékenységről van szó.³⁰

HIVATKOZÁSOK:

- Atkinson, T. (1995): Commentaire in: M. Mougeot (ed.), Haute Comité de la santé publique, Paris: Édition la Découverte.
- Baumol, W. (1963): Health care, education and the cost of disease: A looming crisis for public choice. *Public Choice*, 77. 17–28. o.
- Cheng, M. T. — Reinhardt, U. E. (1998): The Quality of Health Care Reform — an Economic Viewpoint, előadás a International Conference on the Quality of Health Care c. konferencián, Taipei, Tajvan, szeptember 11–12.
- Cutler, D. — Meara, E. (1998): The Medical Costs of the Young and Old: A Forty Year Perspective. NBER Working Paper, No. 6114.
- Csabai M. — Molnár P. (1999): Egészség, betegség, gyógyítás (Az orvosi pszichológia tankönyve), Budapest: Springer
- Ferencz A. (1998): Egészségügyi ellátásunk problémái az orvostika szemszögéből. in: Vizi E. Sz. (Programvezető), Népeség, orvos, társadalom. (Magyarország az ezredfordulón — Stratégiai kutatások a Magyar Tudományos Akadémián V. Az életminőség tényezői), Budapest: MTA, 107–138. o.
- Fukuyama, Francis (1997): A bizalom. Budapest: Európa Könyvkiadó
- Gógl Á. (1998): Döntésmélt, orvosi döntés az egészségügyben in: Vizi E. Sz. (Programvezető), Egészségügy és piacgazdaság (Magyarország az ezredfordulón), Budapest: MTA, 171–192. o.
- Gógl Á. (1999): Nemzeti egészségfejlesztési és egészségügyi stratégia. Kézirat. 1999. március 11.
- Guilácsi L. (1999): Az emlőrákszűrés lehetséges haszna és költsége hazánkban: hatékonyság és eredményesség. *Egészségügyi Gazdasági Szemle*, 37(3) 279–299. o.
- Hármori B. (1998): Érzelemgazdaságtan (A közgazdaságtan elemzés kiterjesztése). Budapest: Kossuth Kiadó
- Kincses Gy. (1994): Drága egészségünk (Az egészségügy gazdasági összefüggései). Budapest.
- Kornai J. (1998): Az egészségügy reformjáról. Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.

- Lehmann H. — Polonyi G. (1998): Helyzetkép a lakosság egészségi állapotáról — 1997 in: *Kolosi T.—Tóth I. G.—Vukovich Gy.* (szerk.), Társadalmi riport 1998, Budapest: TÁRKI, 298—317. o.
- Losonczy. (1986): A kiszolgáltatottság anatómiája az egészségügyben, Magvető Kiadó: Budapest.
- MÉRCE Egyesület (1998): Születéskalauz a magyarországi szülészeti intézmények szolgáltatásairól. Budapest.
- Mihályi P. (1997): A rendszerváltás hatásai az egészségsektor működését meghatározó külső feltételekre. Kézirat. 1997. szeptember.
- Mihályi P. (1998b): Az üzleti alapú egészségbiztosítási termékek kockázatai és bevezetésük akadályai a magyar egészségügy mai rendszerében. Tanulmányok az egészségbiztosítás témaköréből I. kötet, Kézirat.
- Mihályi P. (1998c): Javaslat egy üzleti alapú egészségbiztosítási rendszer megteremtésére, Tanulmányok az egészségbiztosítás témaköréből II. kötet, Kézirat.
- Mihályi P. (1998d): Reforming the Hungarian Health Care System, The Vienna Institute Monthly Report, (12), 21—25. o.
- Népjóléti Minisztérium (1998a): Egységünk jövője, az egészségmegőrzés stratégiája 2010-ig. Budapest.
- Népjóléti Minisztérium (1998b): Talponmaradás és változás (Az 1998. márc. 4-én tartott parlamenti fórum dokumentumai), Népjóléti Minisztérium.
- OECD (1996): Health Care Reform — The Will to Change in: Health Policy Studies sorozat, Paris: OECD.
- Sándor J. (1997): Gyógyítás és ítélkezés (Orvosi „műhiba-perek” Magyarországon) Budapest: Medicina Könyvkiadó
- Stiglitz, J. E. (1988): Economics of the Public Sector (Second ed.), New York — London: W. W. Norton & Co.
- Szutréry P. (1998): Betegem? Barátom? Vevőm? (Breviárium vállalkozói orvosoknak és a járóbeteg-ellátás szereplőinek). Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Vizi, E. Sz. (Programvezető) (1998a): Népegészség, orvos, társadalom, Magyarország az ezredfordulón sorozat. Budapest: MTA.
- Vizi E. Sz. (1998b): Egészségügy és piaczgazdaság, Magyarország az ezredfordulón sorozat, Budapest: MTA.
- WHO Európai Területi Iroda (1997): Befektetés az egészségért Magyarországon. Budapest. World Bank

JEGYZETEK:

- 1 Kornai (1998) 46—47. o.
- 2 Itt most felesleges kitérni azokra a situációkra, amikor valaki a saját élete védelmében más emberek életét áldozza (vagy kockára teszi), vagy az ezzel ellentétes esetekre, amikor az egyik ember embertársa egészségéért a sajátját is hajlandó kockáztatni.
- 3 Egy tajvani lap beszámolója szerint 1997 szeptemberében a taichung-i egyetemi klinikán sikerült életben tartani egy 23 hetes terhesség után született, 530 grammos leánygyermekét. A szülést követő öt hónapos kórházi ápolás költsége 31 ezer dollár (közel 7 millió Ft) volt. The Free China Journal, 1998. márc. 13.
- 4 Kornai i. m. 47. o. S tegyük mindjárt hozzá: nem az a döntő, hogy egy feltételezett megbetegedés esetén a kérdőíves felmérésbe bevont polgárok mennyit lennének hajlandók fizetni (az amerikai szakirodalomban ezt hívják WTP (= *willing to pay*) megközelítésnek), hanem az, hogy egy meghatározott múltbeli periódusban az emberek — akár biztosítás, akár utólagos fizetés ellenében — ténylegesen mennyit fizettek.
- 5 Ebben az igen fontos elméleti kérdésben véleményem sokkal közelebb áll Kornai (1998) és Atkinson (1998) megfogalmazásához, mint ahhoz, amit a *health economics* tankönyvek többségében olvashatunk.
- 6 Szutréry (1998).
- 7 Mindezekről részletesen ld. Fukuyama (1997), Hámosi (1998). Hámosi egyébként helyesen utal arra, hogy bizonyos körülmények között a vevők egy része számára akár a paradicsom vásárlása is lehet „bizalmi” ügy. Van, aki csak ismerős kertésztől vásárol zöldséget, mert biztos akar lenni abban, hogy két nappal korábban a paradicsomot nem permetezték le rákkeltő vegyületekkel. (i. m. 78—79. o)
- 8 Franciaországban ezek az információk az interneten is hozzáférhetők (www.sciences-et-ave-nir.com./hopitaux.html). Ezen a website-on 512 francia kórház sebészeti osztályainak minősítése olvasható három szempont alapján: betegforgalom, beavatkozások száma, mortalitás.
- 9 Lengyel tapasztalatok felhasználásával 1998-ban jelent meg a *Születéskalauz 1999* című könyv, mely közel 100 magyarországi kórház szülészeti minősíti egy kérdőíves felmérés és tudományos gondossággal készült helyszíni elemzés alapján.
- 10 Stiglitz (1988) 294—295. o., Kincses (1994) 63. o.
- 11 Sándor (1997) 121—122. o., Kornai (1998) 47. o.

- 12 Losonczy (1986)
- 13 Erre az összefüggésre Bauer Tamás hívta fel a figyelmemet.
- 14 OECD (1996) 29. o.
- 15 Az 1997-re vonatkozó megyei (county) szintű adatok elemzését l. Cheng — Reinhardt (1998) 27—28. o. Csak az érdekesség kedvéért jegyezzük meg, hogy a Medicare által gyűjtött adatok aggregált formában ott vannak az interneten is (www.dartmouth.edu/~atlas/).
- 16 Le Nouvel Observateur, No. 1724. 1997. november.
- 17 Az 1. és a 3. pont alatt bemutatott összefüggést a közgazdasági szakirodalom *ex post moral hazard*-nak nevezi. Itt a megbetegedés *utáni* állapotról van szó, amikor a biztosítás meglepte arra ösztönzi a biztosított beteget és orvosát, hogy figyelmen kívül hagyja a gyógyítással járó anyagi költségeket. A megbetegedés *előtt* is működik ez a fajta érdekeltség: a biztosított beteg az átlagosnál kockázatosabban, veszélyesebben él, mert tudja, hogy megbetegedés vagy baleset esetén a biztosító állja a gyógyítás költségeit. Ezt nevezi a szakirodalom *ex ante moral hazard*-nak.
- 18 Csabai — Molnár (1999) 190—191. o.
- 19 Ferencz (1998) 114. o.
- 20 Lehmann — Polonyi (1998)
- 21 Népszabadság — Gyógyász melléklet, 1999. márc. 10.
- 22 Kopp—Szedmák—Skrabski (1998)
- 23 Gögl (1998) 179. o.
- 24 A Beszédvizsgáló Országos Szakértői, Rehabilitációs Bizottság és Gyógypedagógiai Központ adatát idézi a Magyar Hírlap 1999. jún. 1-i száma.
- 25 Csabai — Molnár (1999) 116—118. o.
- 26 Gulácsi (1999)
- 27 Kincses (1994) 20. o.
- 28 Egy 1997/98-ban végzett, mintavételen alapuló francia vizsgálat szerint egy véletlenszerűen kiválasztott napon a kórházban fekvő betegek 10,3%-a gyógyszerfogyasztással összefüggő panaszoktól szenvedett. Ennek a 10,3%-nak a 33%-a súlyos panaszokról számolt be, 10,9%-uk pedig kifejezetten a gyógyszeres kezeléssel összefüggő panaszok miatt került kórházba.
- 29 L. Baumol (1963). A csökkenő hozadék nem tekinthető az egészségügy kivételes sajátosságának, noha általában a technológiaigényes ágazatokra a növekvő hozadék a jellemző. De van közeli analógia is: az alapfokú oktatásban a pótlólagos ráfordításoknak nagyobb a társadalmi hozama, mint a középiskolai oktatásnak. Az egyetemi oktatás kiterjesztése viszont nagyobb haszonnal jár, mint a középiskolai oktatás bővítése.
- 30 A mai magyar rendszerben, ahol a társadalombiztosítás mindkét alrendszer — az egészségbiztosítás is és a nyugdíjbiztosítás is — alapjában véve a költségvetésre épül, a prevenció életkor-meghosszabbító hatása még a nyugdíjrendszer oldaláról nézve is többletkiadást jelent.



16. századi törökországi, izniki falicsempe Zsolnay Miklós múlt századvégi gyűjtéséből a budapesti Nemzeti Múzeum 2000. január 9-ig látható kiállításán.

Farkas János

Az információs társadalom küszöbén

1996-ban került az Európai Unió tanácsa és vezető testületei elé a Bangemann-jelentés, amelynek az volt a legfontosabb üzenete, hogy az ipari társadalom a vége felé közeledik és „információs társadalommá” alakul át. Ekkor értették meg a politikusok, hogy alapjában véve nemcsak technikai és gazdasági ügyről, hanem rendkívül nagy jelentőségű társadalmi és ezáltal politikai problémáról és kihívásról van szó. Az új informatikai eszközök ugyanis olyan társadalmi változásokat fognak kiváltani, amelyek átalakítják a társadalom szerkezetét, a hatalmi viszonyokat, a munka világát.

Az új technika foglalkozásokat szüntet meg és új szakmákat teremt, befolyással lesz az életmódra, a szabadidő eltöltésére, módosítja a kultúrát, a tér- és idő érzékelését stb. A technikai-technológiai változások középpontjában ma leginkább az informatikai fejlesztések állnak. Ezért — nem véletlenül — a jövő társadalmát gyakran információs társadalomnak nevezik. Talán nem véletlen, ha a „társadalom” fogalmi meghatározásával kezdem el cikkemet, mert csak ez után lehet a főnév elé illesztett „információs” jelzőt értelmezni.

Mi a társadalom?

A társadalom szélesebb értelemben az együttes emberi tevékenység történelmileg kialakult formáinak összessége. Szűkebb értelemben vagy a társadalmi rendszer történelmileg konkrét típusát (például tőkés társadalom), vagy meghatározott társadalmi szervezetet (például japán feudalizmus), vagy a társadalmi viszonyok valamely formáját (például közösség) értjük alatta. A „társadalom” szóval az egymással együttműködő emberek kultúrateremtő tevékenységére gondolunk. Ebben a jelentésében a különböző generációk közötti értékek és tapasztalatok átöröklését jelenti. Társadalomtörténészek, kultúrantropológu-

sok, szociológusok megkülönböztetnek „primitív” és „modern” társadalmakat. Nyilvánvaló, hogy amikor ma oly sokat beszélünk a Nyugat-Európához való felzárkózásról, akkor valójában modernizációs stratégiánkat határozzuk meg.

A modernségnek számos mutatója van: a társadalmi alrendszerek strukturális változásai, a demokratizálódás, az iparosítás; a szolgáltatások kiterjedése; urbanizáció; növekvő mobilitás; az oktatás fejlettsége; szekularizáció, racionalizmus; univerzalizmus; tudományos-technikai fejlődés; individualizálódás; teljesítmény-motiváció stb. A modern társadalom gyorsan változó létezési feltételeihez alkalmazkodni tudó képződmény. A társadalmi változást a 20. század szociológusai a társadalom normális feltételének tartják.

Moore a modern társadalmak változásainak lényegét az alábbi tételekben foglalja össze:

1) Egy adott társadalomban vagy kultúrában a változás vagy folyamatos, vagy legalábbis gyakori.

2) A változások sem időben, sem térben nem korlátozottak.

3) Kettős bázisa van, azaz a változások valószínűleg „mindenhol” végbemennek és a következmények feltehetően „mindenütt” lényegesek.

4) A mai változásokat vagy tervezik, vagy legalábbis szándékolt újítások másodlagos következményei.

5) Az anyagi technikák és társadalmi stratégiák gyorsan terjednek és hozamuk összegeződik, annak ellenére, hogy gyorsan el is avulnak.

6) A rendszeres változás nem azért befolyásolja széleskörűen az egyéni tapasztalatokat és a társadalmak működését, mert a modern társadalmak minden szempontból „integráltabbak”, hanem azért, mert az életnek ténylegesen egyetlen területe sem mentes a normális változásoktól.

A társadalmi változások okai

A társadalmi változásoknak sokféle oka lehetséges. Ezek egyike különleges és növekvő mértékű fontosságra tett szert. Ez pedig a „technikai fejlődés”, amely a leginkább kiváltja a társadalmak modernizálódását.

Milyen kölcsönhatás mutatható ki a társadalom és a technika között? Tisztában kell azzal lennünk, hogy a közöttük lévő viszony rendkívül komplex. Bármely technikai tökéletesítés számos társadalmi választ válthat ki, amelyek olyan megjósolhatatlan változóktól függnék, mint például az emberi személyiségek közötti megmutatkozó különbségek. Ugyanúgy egyetlen adott társadalmi szituáció sem hagyhatkozhat arra, hogy meghatározott technikai választ fog produkálni. Azt tehát, hogy valamely technikai újítás milyen társadalmi következményekhez fog vezetni, vagy hogy meghatározott társadalmi szituációk milyen technikai felfedezéseket tesznek lehetővé, csak nagy valószínűséggel és bizonytalansággal lehet megmondani.

A technikai fejlődés története azzal a tanulsággal szolgál, hogy szinte semmiféle előrejelző értékkel sem rendelkezik. Utólag gyakran látható, amikor már valamely termék vagy eljárás elavult, miközben egy másik nagyon sikeres innovációnak bizonyul, hogy történelmi előrelátás nem lehetséges és az események lefolyása nem látható előre. Az emberi társadalom komplexitása miatt tehát sohasem juthatunk el az okok és hatások pontos meghatározásához. Nem tudhatjuk pontosan, hogy mi vezet ilyen vagy más irányba a történelmi

fejlődés folyamatában. Ezért elfogadhatatlanok mindazon törekvések, amelyek a technikának a társadalmi változásokban játszott szerepét próbálják egyértelműen meghatározni.

Az információs társadalom modelljei

A társadalmakat mindig előszeretettel látták és látják el olyan jelzőkkel, amelyeket a termelőerők — ezen belül a termelőeszközök — valamely fejlettségi formájához kötnek. Így beszélnek „kő-”, „vas-”, „gépkorszakról”, „ipari” és legújabban „információs társadalomról”. Történetfilozófiai értelemben ezek nagyon pontatlan elnevezések, mert a társadalmat valamely technikai eszközre, vagy eljárásra korlátozzák, holott a társadalom ennél mindig lényegesen összetettebb jelenség. Ugyanakkor munkahipotézisként elfogadhatók az ilyen fogalmak, hiszen egy-egy korból azt a technikai vívmányt emelik ki, amely rájuk a leginkább jellemző. Az „információs társadalom” kapcsán többféle értelmezés fordul elő.

A továbbiakban röviden felsorolom azokat a modelleket, értelmezési kereteket, amelyeket a nemzetközi szakirodalomban lehetünk fel, ha az információs társadalom címszó iránt érdeklődünk. Körülbelül a hatvanas évektől figyelhető meg az a tendencia, hogy az „információ”, illetve ennek rokon fogalmai kerülnek az érdeklődés középpontjába, és ezekből képeznek jelzőt a „társadalom” szó elé. Alapvetően úgy fogják fel, mint információs gazdaságot. Van, aki posztipari társadalomként, az ipari munkatársadalom végeként pedig néhányan posztfordizmusként is értelmezik. Többen informatizált ipari társadalomként beszélnek róla. Az egyik leggyakoribb felfogás szerint tudástársadalomról van szó. Forester (1980) és mások mikroelektronikai forradalomként definiálják, míg Toffler (1980) a technikai fejlődés „harmadik hullámaként” értelmezi. Többen ötödik információs és kommunikációs Kondratyev-ciklusnak tekintik, Manuel Castells információs termelőmódként jellemzi (1989). Gershuny—Miles (1983) nyomán a teoretikusok egy csoportja szolgáltató társadalomról beszél. Drucker (1969) a mai modern társadalmat „tudástársadalomnak” nevezte el. Végül tanulói társadalomként is meghatározzák.

Az információs társadalom jellegzetességei

A felsorolt elméleti értelmezésekben az a közös, hogy a teoretikusok szerint az „érettebb” ipari társadalmakban az információ teljesen új szerepre tesz szert. Nemcsak arról van szó, hogy „szolgáltató-társadalom” alakul ki, vagy a „poszt-materiális értékorientációt” felmutató, avagy „posztipari tudástársadalom” jön létre, hanem arról is, hogy a fejlődés során egy „ipari társadalom feletti” információs társadalommá válik. Ennek egyik fontos mutatója az információgazdaságban foglalkoztatott munkavállalók arányának jelentős növekedése. Az anyag és az energia mellett az információ lesz a társadalmi termelés harmadik nagy eleme. Az információ itt termelési tényező, fogyasztási cikk és az ellenőrzés eszköze.

Mint termelőerő az információ az elméleti-technológiai tudományokban, ismeretekben testesül meg. Ezáltal a társadalom „tudományosul”, amelynek segítségével a környezeti károkat is leküzdik.

Az információs társadalom fogalmán pedig a társadalmi szervezet sajátos formáját értik, amelyben az információ termelése, forgalmazása, alkalmazása válik a termelékenység és a hatalom alapvető forrásává. Az információs társadalom kifejezést azért használjuk, hogy leírjuk vele az „információs forradalom” társadalmi hatásait. Az új információs-kommunikációs technikák, eszközök és eljárások annyira áthatják a társadalmi élet (munka- és szabadidő) szinte minden területét és formáját, hogy strukturális változásokat fognak előidézni magában a társadalomban is. Ez a forradalom a számítógép és a távközlés összefonódásából keletkezett. A mikroprocesszor felfedezése tette lehetővé a hetvenes évek közepén e két terület egymáshoz közeledését. Megváltoztatta a termelési és fogyasztási módot, valamint életmódunkat is. Hatása a 18. századi ipari forradalom gőzgépének hatásához hasonlatos, amely létrehozta az ipari kort, a gyárrendszert, a termelés energia-, fizikaimunka- és tőkeintenzív módját. A mikroelektronikai forradalom viszont az információ-intenzív termelés és fogyasztás lehetőségét hozta létre.

A társadalom „elkábelesedésével” együtt nő az információ fogyasztói funkciója: képek, hálózatok, hírek, új médiumok, adatok stb. formájában. Az ellenőrzés eszközévé pedig azon keresztül válik, hogy segítségével az állam vagy a nem-állami hierarchiák bürokratikus hatalma növekszik (vagy növekedhet) az állampolgárokkal szemben. A társadalom tagjairól egyre több személyi adat kerül be az információs hálózatokba („átlátszó ember”). Persze az informatikai technológiák elvben „demokratikusak” is, hiszen az állampolgárok közvetlenül is hozzájutnak az információkhoz (például internet), illetve horizontális kapcsolatokba léphetnek egymással. Ilyen értelemben az informatika a polgári társadalom, a civil társadalom önszerveződésének eszköze.

A Francis Bacon által megfogalmazott régi jelszó — „a tudás hatalom” — annyiban módosulni látszik, hogy a nagy állami és pártbürokráciák, gazdasági szervezetek tesznek szert az információk monopóliumára. (Bourdieu ezt nevezi a „tudás egyenlőtlen elosztása” társadalmi problémájának). Ebből a szempontból új módon vetődik fel a szakértők döntési folyamatokban játszott szerepe is. Egyesek már „experto kráciáról” is beszélnek, amikor a valódi hatalom a szakértők kezébe kerül.

Az információs társadalomban a legfőbb gazdasági és társadalmi tevékenységgé az információ minden formában történő előállítása és alkalmazása válik. A legújabb kori modernizációs folyamatok (iparosítás, urbanizáció, racionális bürokratizálódás) mellett megjelennek olyan fejlődési tendenciák, amelyek az információs társadalom jellemzői:

- 1) a tudomány és technika exponenciális növekedése;
- 2) információrobbanás és forradalom az iparban és közigazgatásban;
- 3) megnövekszik a termékek, eljárások és folyamatok információtartalma;
- 4) az információk révén felgyorsul a társadalmi fejlődés;
- 5) a társadalmi fejlődés komplex és valószínűségi jellegű, ahol a bizonytalanságot információval csökkentik;
- 6) a társadalmi fejlődés vezető értéke a biztonság, amely informatikai alapon teremthető meg;
- 7) a „láthatatlan kéz” szerepét játszó piac mellett növekszik a „látható kéz” (állami, társadalmi tervezés) szerepe;

8) kiterjednek a nem-állami hierarchiák és információgazdag új bürokratikus folyamatok;

9) a politikai és gazdasági döntési folyamatokban a részvétel (participáció) válik a fő jellemzővé;

10) a társadalmi fejlődés problémáit információorientált eljárásokkal oldják meg.

Az információs-kommunikációs technikák és társadalmi hatásuk

Az eddig ismertetett elméleti irányzatokból lepárolhatóvá vált az „Információs és Kommunikációs Technikák” (IKT) fogalma. Ezt szintén többféle módon értelmezik. Vannak, akik az IKT-t eszköznek tekintik, mások az ellenőrzés eszközt látják az automatizált technikában. Felfogják még szervezési technikaként, vagy média- és kapcsolati funkcióként, a társadalomalakításban felhasználható fejlesztendő folyamatként, s végül technikai gyakorlatként.

Az elméleti szakemberek zömmel egyetértenek abban, hogy az új információs-kommunikációs technikák elsősorban a *munka természetét* fogják megváltoztatni. Négy tendenciára hívják fel a figyelmet:

1) Az információs munka növekvő fontosságra tesz szert.

2) Megnövekszik a munka reflexiós jellege, amikor az új technikák magát a munkát tökéletesítik.

3) A munka egyre inkább problémamegoldó folyamattá válik.

4) Ezzel egyidőben azonban még a hagyományos rutin-munka továbbélésével is számolnunk kell.

A munkában jelentős strukturális változások következnek be, amelyek a tudásintenzív üzleti szolgáltatásokban, az üzleti szervezetek átalakulásában stb. testesülnek meg. Az ún. fordista termelési modell logikáját egyre inkább felváltja a hálószerű szervezet, ahol a vállalati határok térbeli változása jelentős fokú rugalmasságot mutat fel. Az információs társadalom kapcsán is felmerül az az alapvető probléma, hogy az új technikák egyes társadalmi csoportokat előnyös, más csoportokat hátrányos helyzetbe hoznak. A képzettség, a földrajzi helyzet stb. tekintetében társadalmi kirekesztettség vár egyes emberekre, csoportokra, településekre, régiókra, szakmákra, foglalkozásokra, etnikumokra, nemekre, korcsoportokra.

A megismerés csapdája

Organon című nagy művében Arisztotelész a megismerésnek arról a csapdájáról beszél, amikor az ellentétek nem esnek nagyon távol egymástól. Előfordulhat, hogy adatainkat ellenkezőleg értelmezzük, mint ahogy első pillanatban gondoltuk, vagy ahogy kellene. Ez a „néma jegy” csapdája a megismerésben, amikor a lényegtelen mozzanatok elfedik a valóságot. Az információs társadalom vizsgálata kapcsán is könnyen beleeshetünk ebbe a hibába, hiszen ki tudja első pillantásra megmondani, hogy az informatikai fejlődés új trendjei közül mi igazán fontos és mi nem, és főleg, milyen hatással lesznek ezek a társa-

dalomra, az emberek életére a következő években, évtizedekben? Egy hosszú távra szóló stratégiát nem szabad csupán a mindennapi tapasztalatokra és a közvetlen benyomásokra alapozni. Ismerjük azt a közhelyszerű bölcsességet, hogy „sokszor nincs gyakorlatibb, mint egy jó elmélet”. A sok egymástól elszigetelt tény között az elmélet jelenti a kapcsolatot, amely összeköti egymással a részadatokat, az elszigetelt megfigyeléseket.

A jövő társadalom- és emberképe

Ez az a pont, ahol az elméleti alapozás fontossága értelmet nyer, hiszen miképpen lehetne jó stratégiát kidolgozni megfelelő társadalom- és emberkép nélkül? A technikára (informatikai eszközök és programok fejlesztése) vonatkozó valamennyi döntés és ténykedés emberi döntés és cselekedet. Következményei abban jelennek meg, hogy az emberek, embercsoportok — technikai közvetítéssel — újfajta kapcsolatrendszerekbe, függési viszonyokba stb. kerülnek egymással. Megváltozik a társadalmi kapcsolatok dinamikája. Az informatika valójában csak eszköz arra, hogy a társadalmi életet létrehozó és fenntartó kommunikáció új formáit teremtsen meg. A politikai akarat nemegyszer úgy véli, hogy beavatkozásaival, szabályozó tevékenységével érdemi módon alakíthatja a társadalmat, befolyásolhatja annak működését. Holott erre is érvényes Hegel ama gondolata, amit az „Ész cselének” nevezett: megtervezett cselekedetek előre nem látott, nem szándékolt következményekhez vezethetnek. Csak egy átgondolt társadalomelmélet tud rámutatni arra, hogy a társadalom, amit másokkal együtt megteremtünk, olyan funkció-összefüggés, amely az őt alkotó emberek szándékaival és céljaival szemben viszonylag önálló. Nem lehet vele önkényesen bánni, mert „visszaüt”. Tisztáztuk-e már elméletileg, hogy bizonyos jelenségek (például adóterhek, technikai rendszerek stb.) tisztán „gazdasági”, tisztán „politikai” vagy tisztán „szociális” jelenségek-e? A technika (köztük az informatikai eszközök) „rendszerbe állítása” elsősorban nem technikai ügy, hanem a társadalomszervezésre is kiható fejlemény.

Kiszámíthatók-e a társadalmi folyamatok?

A társadalomban élő emberek egymással kölcsönviszonyokba lépnek. *Norbert Elias* írja le, hogy egy négytagú csoportban 11 egyszerű kapcsolat jön létre: 6 kétszemélyes, 4 háromszemélyes és egy négyszemélyes. Ha a hatalmi viszonyok két (viszonylag egyenletes és viszonylag egyenlőtlen) lehetőségét is számba vesszük, akkor kétszer annyi kétszemélyes kapcsolat, hatszor annyi háromszemélyes és tizennégyszer annyi négyszemélyes kapcsolat adódik. Ekkor már 50 különböző kapcsolati lehetőséget kapunk. Mindössze négy ember esetében. Egy társadalom teljes népessége során a lehetséges variációk száma pedig már akkora, hogy alig kiszámítható bármely döntés várható következménye. Kiderül, hogy senki sem dönthet szabadon és nem számolhat döntései „racionális” következményeivel.

A politikai irányításnak számolnia kell azzal, hogy a társadalom játékfolyamatait voltaképpen egyik játékos sem akarta, vagy tervezte meg. Minél inkább társas folyamat jellegét ölti a játék, annál kevésbé lesz valamely egyéni terv

megvalósulása. A „társadalom” tehát egy olyan integrációs szintet jelent, amelynek saját törvényei, mechanizmusai, struktúrái és funkciói vannak és ahol az egyes ember (vagy kisebb embercsoportok) racionális megfontolásai, értékei, céljai „egy az egyben” nem érvényesíthetők. Némileg csak a társadalomkutatók sejtik, hogy a nagy társadalmi játszmaiban miként élik meg a résztvevő játékosok lépéseiket és magát a játékmenetet.

Be kell vallani, hogy mi társadalomkutatók is legfeljebb csak a helyzet diagnosztizálásában és magyarázásában vagyunk szőlásképesek, de vajmi keveset tudunk mondani a prognózisról. Ez a fogyatékoságunk a társadalmi folyamatok hihetetlen komplexitásának tulajdonítható. Mi, szociológusok például előszeretettel beszélünk funkcióról, struktúráról, szerepről, szervezetről, kultúráról, gazdaságról vagy politikáról. De ha szem elől tévesztjük, hogy eme társadalmi intézmények sem mások, mint nagyszámú játékos által játszott sajátos alakzatok, akkor jelenlegi befolyásolásuk vagy jövőbeli változtatásuk többnyire kudarcba fullad.

Sajátos emberi elrendeződésekre is vissza kell tudni vezetni a társadalmi képződményeket. De ennek a fordítottját is illene ismerni: sajátos kapcsolati struktúrák (például technika, oktatás, egészségügy, parlament, háború stb.) jönnek létre azáltal, hogy sok ember egyedi viselkedései összekapcsolódnak. Ezek nem érthetők és magyarázhatók meg az egyes résztvevők viselkedésére visszavezetve.

Az adott témánál maradva: rendkívül keveset tudunk ma még például a technikai fejlődést létrehozó emberi játékokról és formációs alakzatokról, avagy ezek fordítottjáról: miképpen módosítja — mondjuk — egy új technika az emberek közötti funkcionális függési viszonyokat. Ugyanakkor magam is remélem: a társadalmi fejlődésről alkotott elméleti modelleknek jó esélyük nyílik arra, hogy a gyakorlati feladatok megoldásához vezérfonalul szolgáljanak. Csak a változás belső rendjéből indított, azokat figyelembe vevő politikai döntésektől remélhetünk jó eredményt.

Az információs társadalom stratégiájának kidolgozása során tisztázni kell, hogy mi köti egymáshoz az embereket, mi alapozza meg kölcsönös függésüket és miképpen változik mindez az új technika alkalmazása révén? A társadalmon belül az emberek — ún. kapcsolati játékaik során — hálószerű kapcsolatba kerülnek egymással. Az informatika mint technikai eszköz és rendszer maga is hálózatot kínál fel az emberek számára. A hagyományos kapcsolatokat a jövőben egyre inkább technikai rendszerek fogják közvetíteni, ami megnöveli a társadalmi fejlődéshez oly szükséges kommunikáció lehetőségeit. E kétféle (társadalmi és technikai) hálózat hasonlóságán is érdemes elgondolkodnunk.

VÁLOGATOTT IRODALOM:

- Aglietta, M. (1976): *Régulation et crise du capitalisme: l'expérience des Etats-Unis*. Paris, Calmann-Levy.
 Bangemann, Martin (1994): *Europe and the global information society. Recommendations to the European Council*. CEC: Brüsszel.
 Bell, D. (1989): *Die nachindustrielle Gesellschaft*. Frankfurt am Main/New York.
 Bourdieu, P. (1971): *Osztályhelyzet és osztálypozíció*. In: Francia szociológia. (Válogatta: Ferge Zsuzsa). Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 402—432.
 Castells, M. (1989): *The Informational City*. Basil Blackwell
 Castells, M. (1997): *The Rise of the Network Society*. Maldon Mass./Oxford: Blackwell

- Drucker, P. F. (1988): The coming of the new organization. *Harvard Business Review*, 88: 45—53.
- Elias, N. (1999): A szociológia lényege. Napvilág Kiadó, Budapest.
- Forester, T. (1980): The microelectronic revolution: the complete guide to the new technology and its impact on society. Blackwell, Oxford.
- Fourastié, J. (1954): Die Grosse Hoffnung des 20. Jahrhunderts.
- Freeman, Ch. (1987): The case for technological determinism. In: *Finnigan, R., Salomon, G. and Thompson, K. (Eds.) Information Technology: Social issues*. Kent.
- Gershuny, J. — Miles, I. (1983): The new service economy: The transformation of employment in industrial societies, London: Frances Pinter.
- Luhmann, N. (1990): Die Wissenschaft der Gesellschaft, Frankfurt/M.
- Lundvall, B. A. — Johnson, B. (1993): The learning economy, in: *Journal of Industry Studies*, 1, 2.
- Machlup, F. (1962): The production and distribution of knowledge in the United States. Princeton University Press, Princeton.
- Moore, B. (1958): Political Power and Social Theory, Harvard.
- Rostow, W.W. (1960): Stadien wirtschaftlichen Wachstums. Göttingen.
- Steinmüller, W. (1981): Die zweite industrielle Revolution hat eben begonnen, in *Kursbuch* 66.
- Stichweh, R. (1997): Inklusion/Exklusion, funktionale Differenzierung und die Theorie der Weltgesellschaft. *Soziale Systeme*; 1,3.
- Toffler, A. (1980): The Third Wave. Bantam Books.
- Webster, A. (1991): Science, Technology, and Society: New Directions, London: Macmillan.



16. századi törökországi, izniki falicsempa Zsolnay Miklós múlt századvégi gyűjtéséből a budapesti Nemzeti Múzeum 2000. január 9-ig látható kiállításán.

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 fogalomkörébe 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, foglal 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 műveltte!) 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.

Nylvánvaló, 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 ténszerű ismeretek elsajátíttatására, hanem az összefüggések bemutatására kell törekedni. Összefüggéseket természetesen csak több ténszerű megállapítás alapján lehet felfedni.

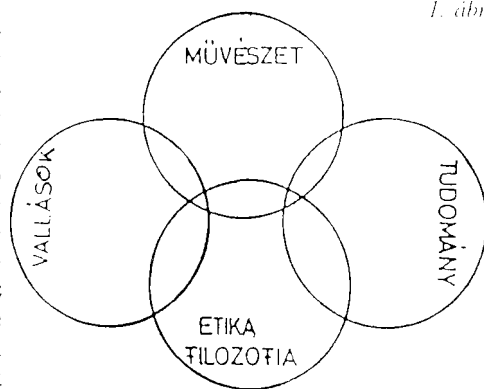
* A régi Eötvös József Kollégiumban a természettudományokkal foglalkozók megkülönböztetése a „filoszok”-tól.

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 rákféleségek gyógyításában is jelentős eredményeket értek el. Ehhez járul, hogy az érthetőség és a felfoghatóság hiánya elidegeníti az embereket a természettudományoktól: az a paradox helyzet állt 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 kísérlelnék 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 bizonnyal 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.

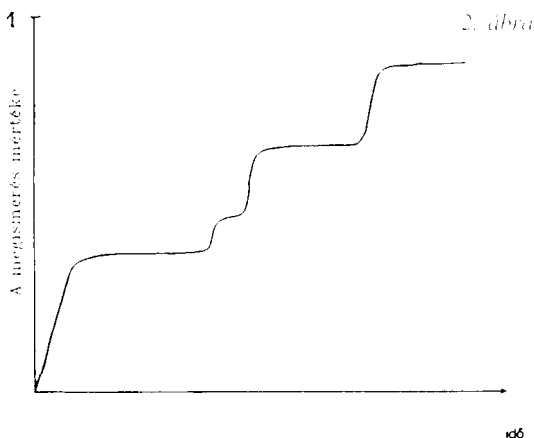
Közhely, hogy a művészeteknek és a tudományoknak milyen sokrétű a kapcsolata. A művészi alkotások sokszor tudományos problémák megoldásának ihletői, és arra is számos példa van, hogy tudományos kérdések jelentkeznek akár irodalmi, akár pedig képzőművészeti alkotásokban. Például a szimmetria sokféle vonatkozása 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-in-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 tudomány-szociológia egyik vezéralakja a közelmúltban a korábbi nézeteitől 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 tudomány-szociológus 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, zsákutcaiktól 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 ismeretváltozás 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 bőrszín 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 ítéli 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 *végezredményben* ezeknek az olykor igen fontos, sokszor pozitív szerepet játszó elemeknek ki kell esniük. A 2. ábrából következően a *végezredmény* 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 hiveinek 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 csészعالjakra vonatkozó közléseket is.) Ma már az intézményes tudományban a patológikus jelenségek köre sokkal szélesebb. Ide sorolható a *közölj 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.)

Mik a legfrissebb adatok a magyarországi szegénységről?

Válaszol: *Tóth István György*, a TÁRKI igazgatója

A társadalmi egyenlőtlenségek szerkezete és fontosabb meghatározói is alaposan átalakultak a rendszerváltás éveiben. Ezt a folyamatot követte nyomon a kilencvenes évek során előbb a Magyar Háztartás Panel vizsgálat, majd az annak folytatásaként végzett TÁRKI Háztartás Monitor vizsgálat. A szóban forgó vizsgálatok minden év tavaszán, április—májusban mintegy kétezer háztartás kérdőíves megkérdezésével zajlottak. Az adatfelvétel referencia időpontja az adott év március vége, éves adatok esetében pedig az előző év áprilisától az adott év márciusáig tartó időszak.

Összességében a háztartások jövedelmeinek egyenlőtlenségét alapvetően a munkaerőpiac, a tőkepiac és az állami újraelosztás alakították. A legutóbb vizsgált évben (az 1998 április—1999 május közötti időszakban) az összes háztartási jövedelem legfelső jövedelmi tizedhez tartozó átlaga mintegy 8,1-szerese volt a legalsó jövedelmi tizedének. Ez az eddig mért legmagasabb arány nyilvánvalóan alábecslése annak, amit akkor kapnánk, ha a teljes népességben mindenki összes jövedelmét módunk lenne részletesen megkapnunk. A növekedés minden bizonnyal annak köszönhető, hogy a felső réteg és a felső középréteg jövedelmei emelkedtek: miközben az alsó nyolc decilis jövedelmei mintegy 20—23 százalékkal emelkedtek, a felső két decilisben a növekedés 25, illetve 35 százalék volt.

A marginalizálódás és a társadalmi együttműködés kereteiből való kiszorulás meghatározó tényezői között az elmúlt évek kutatásaiban négy nagyobb csoportot emeltünk ki.

Munkaerőpiac. A munkaerőpiac szerepe alapvetőnek bizonyult. A munkanélküli háztartásfővel rendelkező háztartások az átlagosnál jóval nagyobb eséllyel válnak szegényekké. A folyamatos vagy tartós elszegényedés elsősorban azokat fenyegeti, akik tartósan kikerültek a munkaerőpiacról, valamint akik még nem jogosultak nyugdíjra vagy más társadalombiztosítási juttatásra. Ha azonban a munkaerőpiacról kikerülés más, a szegénység szempontjából fontos

kockázati tényezővel is együtt jár, esetleg a háztartáson belül halmozódik, az ideiglenes állásvesztés is járhat komoly elszegényedési kockázattal.

Képzettségi hátrányok. Az összes társadalomstatistikai adat, keresztmetszeti és longitudinális vizsgálat, valamint a többváltozós elemzések is azt mutatják, hogy az oktatási hátrányok egyértelműen megtalálhatók a társadalmi egyenlőtlenségi rendszer meghatározói között. Minél alacsonyabb a képzettség, annál nagyobb az elszegényedés veszélye. Minél alacsonyabb a képzettség, annál nagyobb a munkanélkülivé válás esélye.

Családi életciklus. A korábbi vizsgálatok szerint a szegénységi ráták magasabbak a legalább három gyermeket nevelő háztartásokban, vagy akkor, ha a háztartásfő 40 évesnél fiatalabb, vagy ha gyermekét egyedül nevelő szülőről van szó. A 40 és 60 év közötti életkor esetén kisebbek a különböző háztartási típusok közötti különbségek, viszont ebben az esetben is nagyobb valószínűséggel tartoznak a szegények közé az egyszülős és a legalább három gyermeket nevelő családok. Végül az idős (több mint 60 éves) háztartásfővel rendelkező háztartásoknak sokkal nagyobb esélyük van az elszegényedésre, ha az idős egyén egyedül él.

Etnikai hovatartozás. Korábbi vizsgálataink szerint a legsúlyosabb szegénységben minden kétséget kizáróan a cigány etnikumhoz tartozó családok vannak. Ezekre a családokra vonatkozó szegénységi ráták nagyon magasak. A részletesebb vizsgálatok azt mutatták, hogy minél szigorúbb szegénységi definíciót alkalmazunk, annál magasabb lesz a szegénységben élő cigányok aránya. A longitudinális elemzések szintén azt bizonyítják, hogy a cigány népességnek gyakorlatilag esélye sincs arra, hogy kilábaljon a szegénységből.

Regionális egyenlőtlenségek. A különböző településeken lakók közül azok vannak a legnagyobb szegénységi kockázatnak kitéve, akik a lakóhelyi hierarchia alsó szegmensében (főként vidéken) élnek. Azok, akik tanyán vagy községben élnek, az átlagosnál nagyobb eséllyel lesznek szegények.

A korábbi években talált eredményeket az idei adatokon úgy teszteltük, hogy megvizsgáltuk: mekkora annak a kockázata, hogy a különböző társadalmi kategóriákba tartozó személyek a jövedelmek alapján sorba rendezett népesség legalsó húsz százalékába tartozzanak. A szegények közé jutás meghatározó tényezőinek magyarázatakor többváltozós matematikai statisztikai eljárás (logisztikus regresszió) segítségével azt igyekeztünk becsülni, hogy a vizsgált háttérváltozók közül melyek növelik a szegénységbe kerülés esélyét.

Az eredmények áttekintése igazolja a felvázolt hipotéziseket. Mindenekelőtt: a *munkaerőpiaci státus* hatása nagyon fontos: mind a munkanélküli, mind pedig az inaktív háztartásfők háztartásaiban élőknek sokkal nagyobb a szegénységi kockázata, mint a foglalkoztatott háztartásfőjű háztartásokénak. Az is a korábbi eredményeket igazolja vissza, hogy a nyugdíjas háztartásfőjű háztartásokban ennél kisebb a szegénységi kockázat. Nagyon fontos a háztartásfő *etnikai hovatartozása*: a roma családokban a szegénységi ráta (a legelső kvintilisbe kerülés esélye) hetven százalék körüli, szemben a nem cigány népességre jellemző mintegy 19 százalékos értékkel.

Érdekes megfigyelnünk a modellben szereplő *demográfiai változók* viselkedését. A kor növekedésével összességében csökken a szegénységi kockázat. Hozzá kell tenni, hogy a legidősebb korosztályban ez a tendencia megfordul, de nem annyira, hogy ez a teljes korszpektrumra számított esélyráta értékét

jelentősen megváltoztatná. A háztartásban élő 18 év alatti gyermekek számával jelentősen nő a szegénységi kockázat. A három és több gyermekes családokban élők több mint fele él a fent említett módon számolt szegénységi küszöb alatt, míg a gyermektelen háztartásokban élők szegénységi rátája mintegy 13 százalék körül van. Itt elsősorban a gyermekvállalás és a szegénység közötti kapcsolatról van szó. Meg kell még jegyezni, hogy a szegénységi ráták nemek szerinti eltérései nem szignifikánsak. Ez ismét olyan eredmény, ami igazolja a szegénység korábban talált jellemzőit.

A háztartásfő magasabb *iskolai végzettsége* jelentősen csökkenti a szegénységi kockázatot (ezt mutatja az egynél jóval kisebb esélyráta). Miközben a nyolc általánosnál kisebb iskolai végzettségű háztartásfők családjainak szegénységi rátája 37 százalék körül van, a felsőfokú végzettségűeké mintegy három százalékos. Végezetül azt is láthatjuk, hogy a szegénység aránya csökken, ha a háztartások a *települési hierarchia* magasabb státusaiban levő településeken élnek. A községben élők szegénységi rátája jóval az átlag fölött, a fővárosban lakóké pedig jóval az átlag alatt van.

Összességében tehát azt láthatjuk, hogy az egyenlőtlenségek tovább nőttek az elmúlt évben, a szegénység meghatározói pedig nagyjából ugyanazokból a tényezőkből állnak, amiknek a szerkezete a rendszerváltás után alakult ki.

Zsolnay Miklós (1857—1922) fénykép-portréja 1888 elejéről. A Zsolnay-család sarja múlhatatlan orientalisztikai érdemeket is szerzett törökországi gyűjtőkörútjával, amelynek darabjai a Nemzeti Múzeum 2000. január 9-ig nyitva tartó kiállításán láthatók.



Növényfajták és növények szabadalmazása

Amióta a fejlettebb társadalmak rájöttek arra, hogy a szellemi értékeknek is oltalmat kell biztosítani, azóta elég természetesnek látszik, hogy ennek a műszaki alkotáson belül a technológia minden területére ki kell terjednie. A szellemi tulajdon védelmének félezred évében a technika jelentős fejlődésével eddig mindig újabb és újabb gondok vetődtek fel, amelyeket a szellemi tulajdon védelmének mindig kezelnie kellett tudnia. A korai évszázadok műszaki eredményei a mechanika—gépészet területén születtek, amelyeket a szabadalmi rendszer ősf ormái, majd maga a kiforrott szabadalmi rendszer megfelelően tudtak kezelni. A mechanikai-gépészeti szabadalmi gyakorlatot kellett adaptálni a 19. század végén a villamosságtan és vegytan eredményeire, majd a 20. század közepétől a biológia és a 20. század 70-es éveitől a molekulárbiológia eredményeire.

A szabadalmi rendszer a műszaki alkotások szellemi tulajdon-védelmének legtöbb problémáját megoldja. Akkor azonban, amikor a technika fejlődése olyan problémákat vet fel, amelyekre a szabadalmi jog nem ad megoldást, új iparjogvédelmi kategóriák kell, hogy szülessenek. Az elektronika egyik területén például a nyomtatott áramkörök speciális mintázatánál csődöt mondott a szabadalmi rendszerek adaptálása. Ezek szabadalommal nem védhetők, viszont jogi oltalmuk valamilyen formában szükséges. Ennek oltalmazására alakult ki a mikroelektronikai félvezetők topográfiájának oltalma századunk kilencvenes éveinek elején. Ennek a szabadalmi rendszertől mindenki által elismerten el kellett válnia. Egy másik, már vitatottabb terület a jelen írásunk egyik tárgya, a növényfajta oltalom. Amíg a világ legtöbb országában (és az Európai Közösségben) a növényfajták speciális oltalmat kapnak és a szabadalmazásból ki vannak zárva, Magyarországon vagy akár az Egyesült Államokban lehet szabadalmat is kapni az új növényfajtákra. A magyar szabadalmi törvény speciális fejezete foglalkozik a növényfajták szabadalmazhatóságával. A nemzetközi tendenciát jelzi, hogy a Szellemi Tulajdon Világszervezete (WIPO) a növényfajták szabadalmazásával nem foglalkozik, a szabadalmi rendszer és a növényfajta oltalmi rendszer szoros rokonságát viszont jelzi, hogy a WIPO épületében, közös főigazgató irányításával működik az új növényfajták oltalmazására létesült nemzetközi egyezmény (UPOV) irodája Genfben.

A nemzetközi kereskedelem jogaival foglalkozó szervezet, a Világkereskedelmi Szervezet (WTO) különös gondot fordít a szóban forgó kereskedelem szellemi-tulajdon-védelmi kérdéseire. A WTO (és elődje a GATT) alakította ki az úgynevezett TRIPS egyezményt (Szellemi Tulajdonjogok Kereskedelmi Vonatkozásairól Szóló Megállapodást), amely minden országra kötelező, amely a WTO tagja. A TRIPS Egyezménynek a szabadalmakról szóló cikke leszögezi: nem lehet diszkriminációt alkalmazni a technológia egyetlen területével kapcsolatban sem. Vagyis a technológia minden területének jár oltalom, ezen belül természetesen a növénynevelésnek is. Ugyanakkor ugyanezen cikk felsorolja a szabadalomból kizárható tárgyak között a növényfajtákat is. Leszögezi azt is, hogy a növényfajtáknak valamilyen oltalmat kell adni, amely, ha nem szabadalom, lehet valamely hatékony sui generis rendszer. Meg kell említenünk, hogy a kizárható tárgyak között szerepelnek azok a lényegében biológiai folyamatok is, amelyekkel növényeket lehet előállítani, itt elsősorban a spontán szelekcióról és a keresztezésekről van szó.

A növényfajta oltalmával kapcsolatban a TRIPS egyezmény tehát több lehetőséget is kínál, de valamiféle oltalmat kötelezővé tesz. Mivel a világ jelentősebb országai tagjai a WTO-nak vagy rövidesen tagjai kívánnak lenni, kötelező valamiféle oltalmat biztosítani az új növényfajtáknak is.

A növényfajta fogalmának meghatározására az UPOV tesz kísérletet: „A fajta” kifejezésen a legkisebb ismert rangú egyedi botanikai taxonokon belüli olyan növényi csoportosulás értendő, amely csoportosulás, tekintet nélkül arra, hogy teljes mértékben megfelel-e a nemesítői jog megadásához szükséges feltételeknek,

- meghatározható egy adott genotípusból vagy genotípusok kombinációjából létrejövő jellemzők kifejezésével;

- megkülönböztethető bármely más növénycsoportosulástól legalább egy említett jellemző kifejezésével; és

- egyetlen egységnek tekinthető a változatlan szaporításra való alkalmasság szempontjából.

Más megfogalmazásban: egy növényfajta egyedei azonos genommal rendelkeznek, egyneműek és állandóak.

Minden államnak az a célja, hogy földterületeiről a legnagyobb mennyiségű és legjobb minőségű termék kerüljön ki. Ennek a megvalósítását szolgálja az a rendelkezés, amely szerint kereskedelmi forgalomba csak államilag elismert szaporítóanyag hozható. Ezek a szaporítóanyagok államilag elismert fajtákból kerülnek ki. Az állami elismerés formái százados múltra tekintenek vissza, és az állami elismerés valamelyest oltalmi formát is jelent. A jelen század ötvenes-hatvanas éveiben alakult ki az az elképzelés, hogy az állami elismerés és az oltalom nem teljesen azonos fogalmak. Az állami elismerés az jelenti, hogy az állam egy adott fajtát elismer olyannak, amely a mezőgazdasági termelés mennyiségi és minőségi szinten tartásához, sőt, javításához hozzájárul. Konkrét, szabadalmi vagy ahhoz hasonló védeltséget azonban nem nyújt. Erre a célra a szellemi tulajdon védelmére szolgáló valamilyen forma, szabadalom vagy más, ezzel bizonyos mértékig egyenértékű növényfajta oltalom szolgál. A két rendszer egymás mellett működik, vizsgálati eljárásaik azonosak. Mindkét rendszer elfogadja az UPOV szakmai kompetenciáját, de egy államilag elismert fajta

nem kap automatikusan szabadalmat, és egy szabadalmazott növényfajta nem kerül fel automatikusan az államilag elismert fajták listájára.

Magyarországon a növényfajták állami elismerését az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) végzi a 88/1997. (XI. 28) FM rendeletben foglaltak alapján. A szabadalmi oltalmat a Magyar Szabadalmi Hivatal (MSzH) ad a találmányok szabadalmi oltalmáról szóló 1995. évi XXXIII. törvény XIII. fejezetében foglaltak alapján. Az OMMI értékelő feladatait maga végzi, vagy felügyelete alatt végzik. Az MSzH vizsgálatokat nem végez, hanem elfogadja az OMMI vagy (kölsönös elismerés alapján) valamely hivatalos külföldi mezőgazdasági vizsgáló intézet adatait. A két szervezet együttműködése alapján az OMMI éves kiadványában az is szerepel, mely új, államilag elismert fajták rendelkeznek szabadalmi védelemmel is.

Mi lehet a célja ennek a kettős elismertetési formának? A magyarázatok egyike az eltérő cél (termeltetés engedélyezése, illetve szellemi tulajdoni oltalom biztosítása). A másik magyarázat pedig az, hogy a szabadalmi rendszer erősebb jogot biztosító rendszere hatékonyabban szankcionálja az esetleges bitorlásokat és kezeli a díjazási ügyeket. Ezt a kettős rendszer 1969, vagyis a növényfajta szabadalom bevezetése óta gond nélkül működik. (A későbbiekben azonban kiderül, hogy ez a rendszer az európai csatlakozás után ilyen formában már nem működhet).

A párhuzamos rendszer elsősorban a fejlett országokban működik. Nem egy kevésbé fejlett országban azonban csak az elmúlt években alakították ki a növényfajtákkal kapcsolatos jogi szabályozást, és ezekben a kezdeti időkben ezen a területen nem is választják el az állami elismerés és a jogi oltalom formáit.

A vizsgálati szempontok azonosak mindkét rendszerben, és igazodnak az UPOV által meghatározott vizsgálati rendszerhez. A vizsgálat lényegét három betűvel lehet meghatározni: DUS, amely betűszó a Distinctness, Uniformity és Stability angol szavakból alakul ki — vagyis a megkülönböztethetőség, az egyneműség és az állandóság kifejezésének kezdőbetűiből. A megkülönböztethetőség lényege: az új fajta legalább egy alaktani vagy más mérhető jellemzőjében különbözzék egy vagy több közeli fajtától; az egyneműség lényege: a fajta egyedei lényeges fajtajellemzőikben azonosak legyenek; és az állandóság lényege pedig: az egymást követő szaporítások után a lényeges fajtajellemzők változatlanul maradjanak. Előírás az újdonság is. Ez nem azonos a szabadalmi jog újdonságfogalmával. E szerint egy forgalomban levő fajtára is lehet szabadalmat igényelni, ha az elsőbbségi napot megelőző egy évnél (belföldön), illetve négy évnél (külföldön) nem került forgalomba (ez utóbbi időhatár szőlők és fák esetében hat év). A fajtáknak nevet is kell adni; a névadás szabályairól mind az UPOV Konvenció, mind pedig az egyes országok törvényei vagy rendeletei intézkednek. A fenti vizsgálatok szántóföldi vizsgálatok, amelyek kivitelezésével kapcsolatban elsősorban az UPOV részéről számos rendelet, módszertani útmutató született.

Amint erről az előzőekben már szó esett, a szabadalmi rendszerek döntéshozói a legtöbb fejlett országban úgy ítélték és ítélik meg ma is, hogy az új növényfajták nem tartoznak a szabadalmazható tárgyak közé. A nem mindig meggyőző indokok között található az új növények felfedezés jellege, ha ezeket a természetből szelektálták. Indokként felhozzák azt, hogy az új növényfajták

lényegében biológiai folyamatok, például keresztezés eredményei, amelyek nem feltalálói jellegűek. Ez erősen vitatható, hiszen a keresztezés alanyainak kiválasztása, a keresztezés technikai kivitelezése emberi, sőt tudósi beavatkozást igényel, nem kevesebbet, mint pl. olyan vegyi folyamatok, amelyekben egy bázisból és egy savból egy új sőt alakítanak ki — és ez utóbbinak szabadalmazását egyetlen szakember sem vonja kétségbe. Ha ezt még megtoldjuk azzal, hogy az elmúlt 50 évben a szelekció jórészt mitogénnel kezelt populációból történik, az utóbbi mintegy 20 évben pedig az új növényfajták létrehozása gyakran genetikai manipulációval történik, világosan látható, hogy a növényfajták szabadalmazásának tiltásával kapcsolatos érvrendszer nem áll szilárd lábakon. Inkább hagyományról és arról van szó, hogy a korábbi érvek (esetleg érdekek) alapján levált növényfajta oltalmi forma jogi és intézményrendszere olyan mélyen be van ágyazva az egyes országok vagy országcsoporthoz jogi és intézményrendszerébe, hogy egy visszarendeződés roppant sok gondot járna.

Az UPOV 1961. december 2-án létesült, megelőzve mind a Szellemi Tulajdon Világszervezetének (WIPO) megalakulását (1970. szeptember 28.), mind pedig az Európai Szabadalmi Konvenció létrejöttét (1973. október 5.). Ezek az újonnan alakult szervezetek már örökölték azt a helyzetet, hogy a növényfajták oltalmának külön szervezete és külön jogrendszere van. Az UPOV, amint azt az előzőekben már említettük, közös irányítással, de függetlenül működik a WIPO-tól, Genfben. Az Európai Szabadalmi Konvenció pedig tétélesen kizárja az új növényfajtákat (és az előállításukra szolgáló lényegében biológiai eljárásokat) a szabadalmazásból (EPC 53(b)). Ugyanezt az utat járják a fejlettebb európai országok (Németország, Franciaország, Nagy-Britannia) is, kizárva a szabadalmazásból az új növényfajtákat és az új növényfajták oltalmát egy speciális hatóságra bízva, amely térben legtöbbször megegyezik azzal a szervezettel, amely az állami elismerést adja az új növényfajtáknak. Az UPOV irányt mutat mind az állami elismerés, mind a szabadalmak, mind a speciális oltalmak tárgyainak, az új növényfajtáknak elismeréséhez, kezeléséhez, vizsgálati módszereihez. Ezt a konvenciót, igazodva a növény-nemesítési technika fejlődéséhez és az újonnan felvetődő jogi problémákhoz, már kétszer is át alakították (1978. október 23. és 1991. március 19.). (A magyarországi gyakorlat egyelőre az 1978. évi változatot követi.) Az UPOV megadja a nélkülözhetetlen definíciókat, a szerződő felek alapvető jogait és kötelezettségeit, az oltalomban részesíthető nemzetségek és fajok listáját, a nemesítői jog megadásának feltételeit („DUS vizsgálatok”), a növényfajta oltalom megszerzésének adminisztratív szabályait, a nemesítő jogait, ezeknek a jogoknak kivételeit, korlátait és időtartamát, a fajtanév adásának szabályait, valamint a nemesítői jogok megsemmisítésének és megszüntetésének szabályait. A szerződő feleknek nemzeti jogukat ehhez a konvencióhoz kell igazítaniuk. Az UPOV megalkotott egy olyan „modell törvényt” is, amely segítséget nyújt az újonnan belépő tagoknak nemzeti törvényük kialakításában.

A szakemberek szinte az UPOV megalakulása óta vitatkoznak arról, hogy nem kellene-e az új növényfajtáknak a szabadalmi rendszer keretein belül helyet találniuk, hiszen a szabadalmi jog- és szankciórendszer erős támaszt jelentene a növény-nemesítőknek. Az új növényfajták kizárását a szabadalmi rendszerből, amint említettük, csak gyenge és túlhaladott érvrendszer támasztja alá; ahol az új növényfajták szabadalmi oltalmat kapnak, mint Magyarországon, a rendszer zavartalanul működik. Azoknak, akik Európában

szorgalmazták az új növényfajták szabadalmaztatásának lehetőségét, családostan kellett tudomásul venniük, hogy a biotechnológiai találmányok szabadalmi oltalmáról szóló Irányelv, amely 1998. július 30-án lépett hatályba az EK területére, egyértelműen az alábbiak szerint intézkedik:

„4(1).: Nem szabadalmazhatók:

(a) a növény- és állatfajták,

(b) a növények vagy állatok előállítására szolgáló, lényegében biológiai eljárások.”

A tiltás tételesen elfogadott és egyértelmű. Az egyértelmű helyzet még inkább egyértelművé vált, amikor létrejött az Európai Növényfajta Hivatal (1994).

Az Európai Növényfajta Hivatalt a 2100/94. (1994. július 27). számú, az EU Tanács által kibocsátott rendelet hozta létre. Ez a rendelet 118 cikkben pontosítja a Közösség egész területére érvényes növényfajta oltalom jogi kereteit, valamint a Közösségi Növényfajta Hivatal státusát, jogosultságát és szervezeti felépítését. Ez a rendelet formailag az Európai Szabadalmi Konvenció felépítését követi, az új növényfajták oltalmát illetően pedig hiven követi az UPOV 1991. évi változatát (amely pedig ekkor még nem is lépett hatályba). A szóban forgó hivatal, amely Franciaországban működik, felépítését illetően hasonló az Európai Közösség hivatalaihoz. A szakmai részeket illetően (DUS vizsgálatok) pedig ez a hivatal ugyanolyan feltételrendszerrel működik, mint a nemzeti növényfajta hivatalok. A megszerzett európai növényfajta oltalom hatálya az Európai Unió minden országára kiterjed. Sok új növényfajta marad azonban, amelynek oltalmát főlegesen lenne egész Európa területére kiterjeszteni az igen eltérő éghajlati és talajviszonyok miatt — ezeket továbbra is lehet országonként bejelenteni. Az Európai Növényfajta Oltalmi Hivatal mellett tehát fennmaradnak a nemzeti növényfajta oltalmi hivatalok is.

Amikor Magyarország az Európai Közösség tagja lesz, a megadott európai növényfajta oltalmak Magyarországon is érvényesek lesznek. Azok, akik csak Magyarországon kívánnak oltalmat szerezni, ezt megtehetik ugyanúgy, mint eddig. Az azonban, hogy ez szabadalom lesz-e, nagyon valószínűtlen, hiszen csatlakozásunkkor az irányelv számunkra is kötelezővé válik, és az egyébként nálunk jól bevált növényfajta szabadalom áldozatává válik az európai jogharmonizációnak. A megoldás bizonyára valamely speciális növényfajta oltalmi rendszer lesz, amelynek adminisztratív testülete működhet majd a Magyar Szabadalmi Hivatal, vagy esetleg az OMMI keretében.

* * *

Akár egyetértünk ezzel, akár nem, az új növényfajták oltalmazásának szabadalmi formája minden bizonnyal megszűnik majd, és helyébe egy speciális növényfajta oltalom lép mind Magyarországon, mind egész Európában. Annak érzékeltetésére azonban, hogy a modern biotechnológia és a genetikai manipulációk korában milyen problémák vetődhetnek fel ezzel kapcsolatban, az alábbiakat említjük meg.

Génmanipulációk segítségével bizonyos tulajdonságokért felelős géneket lehet átvenni növényekbe. Példaként megemlítjük a szárazságtűrés génjét, a rovarok elleni ellenállás génjét, a herbicidek elleni ellenállás génjét stb. Ezeknél az így létrejött új növényeknél (szándékosan nem a növényfajta fogalmát használjuk) nem a genom közös, hanem egyetlen gén közös, maga a növény lehet ugyanannak a fajnak vagy akár nagyobb taxonómiai egységnek erősen eltérő

növénye is. Világos, hogy itt nem növényfajtákról van szó, hanem olyan vitathatatlanul szabadalmazható tárgyakról, amelyek újak, feltalálói tevékenységen alapulnak és iparilag alkalmazhatók. Ezért alkották meg a szabadalmazható növény fogalmát, amelyben egy gén közös, így eltér a növényfajtatól, amelynek egyedeit az azonos genom jellemzi. Ez a növény szabadalmazható, a növényfajta viszont nem.

Az ilyen növények szabadalmazhatóságával kapcsolatban az Irányelv a következőképpen intézkedik:

„4(2). A növényekre vagy állatokra vonatkozó találmányok szabadalmazhatók, amennyiben a találmány műszaki megvalósíthatósága nem korlátozódik az adott növény- vagy állatfajta.”

Ez megfelel az Európai Szabadalmi Hivatal (EPO) korábbi gyakorlatának, amely szabadalmat adott azokra a növényekre, amelyeket egy közös gén jellemez és nem az azonos genom.

Ezt a helyzetet változtatta meg az EPO egyik Fellebbviteli Bizottságának T 356/1993. számú döntése. Ez a döntés a növények, illetve a növényfajták szabadalmazhatóságának kérdésében gyökeresen megváltoztatta az EPC 53(b) cikkével kapcsolatos értelmezést és joggyakorlatot. Ennek a döntésnek jogász és ügyvivői körökben jelentősen több ellenzője, mint támogatója volt, az ellenzők egyike éppen az EPO akkori elnöke, dr. Braendli volt, aki felszólította a Fellebbviteli Biróságot állásfoglalásának megváltoztatására. Az állásfoglalás azonban nem változott, így az elnök kérése ellenére is ez az új joggyakorlat honosodott meg. Egy hasonló ügyben, a „Transzgenikus növény/NOVARTIS” ügyben (T 1054/96) már egyértelműen a T 356/93 ügyre mint elfogadott joggyakorlatra hivatkoznak.

Megkíséreljük összefoglalni a határozat lényegét: nem adható szabadalom olyan növényre, amelyről elképzelhető, hogy növényfajtaként is szerepelhet, még akkor sem, ha erre konkrét igényt nem jelentenek be.

Ez a felfogás gyökeresen szakított az EPO addigi felfogásával, de ami ennél fontosabb, ellentmondásban van az Irányelvvel. Az Irányelv szerint ugyanis azoknak a biotechnológiai találmányoknak, amelyek növényekkel foglalkoznak, szabadalmazhatóknak kell lenniük, amennyiben a találmány technikai megvalósíthatósága nem korlátozódik egy adott növényfajta. Ez felel meg az EPO 1995. előtti értelmezésének és joggyakorlatának is. Másképpen fogalmazva: azért mert egy szabadalmazott növény növényfajta is lehet, nem tagadható meg a szabadalom, amint ez az említett T 356/93 ügyben történt.

Az Európai Szabadalmi Hivatal jogilag nem tartozik az Európai Közösség fennhatósága alá, így az Irányelv hatálya elvileg nem terjed ki az EPO-ra. Mégis természetes, hogy az EPO-nak igazodnia kell az Európai Közösség politikájához. Erre a szándék meg is van (Állásfoglalás, a Biotechnológiai Irányelv végrehajtásáról, 1999. május 4., kiadta az EPO Elnöke), de éppen az EPO előbb említett, az Irányelvnek ellentmondó joggyakorlata képez akadályt az Irányelv és az Európai Szabadalmi Konvenció harmonizálásánál. Jelenleg is folyik az EPO nevezett döntéseinek újabb fellebbviteli tárgyalása, ennek döntése megteremtheti a harmóniát — de fenn is tarthatja a konfliktust.

* * *

Látható tehát, hogy a hagyományokban gyökerező önálló növényfajta oltalmi rendszer hordoz problémákat magában, de az is világosan látható, hogy az új növényfajták számára létezik jogi oltalom, ha jogi ereje esetleg el is marad a szabadalmakétól. A közeljövőben nem várható, hogy ezen a területen változás történjék, hiszen a rendszer jól működik, amit bizonyít az Európai Növényfajta Hivatalnál tett, vártnál több bejelentés. Nem lenne azonban jogi akadálya annak, hogy az új növényfajták oltalmi rendszere egyszer visszatérjen a szabadalmi rendszerbe, de ennek rövid távon nincs esélye akkor sem, ha ennek számos híve van a szellemi tulajdonvédelem szakemberei között. A növények (nem fajták!) oltalmazása pedig egyértelműen a szabadalmi rendszer keretében történik.

Szarka Ernő

ÁTADTÁK AZ 1999. ÉVI AKADÉMIAI—SZABADALMI NÍVÓDÍJAKAT

A Magyar Szabadalmi Hivatal elnöke 1997-ben a Magyar Tudomány Napja alkalmából és a Magyar Tudományos Akadémia elnökével egyetértésben Akadémiai—Szabadalmi Nívódíjat alapított. A Nívódíj a nemzetközi szinten is rangot szerzett, szabadalmi oltalomban részesített műszaki fejlesztési, agrártechnológiai, vagy fizikai, kémiai, biológiai alkalmazott tudományi találmányok akadémiai feltalálóit hivatott elismerni.

Az 1999. évi Nívódíjakat Bendzsel Miklós, a Magyar Szabadalmi Hivatal elnöke november 3-án adta át a Magyar Tudományos Akadémián a „Magyar Tudomány Napja '99” rendezvénysorozat ünnepélyes megnyitóján. Nívódíjban részesült: *Fekete András*, az MTA doktora, a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Élelmiszeripari Kara, Fizika-Automatika Tanszékének vezetője a mezőgazdasági anyagok és élelmiszerek fizikai és minőségi jellemzőinek tanulmányozásáért, a gyors és roncsolásmentes vizsgálati módszerek és szabadalmaztatott műszerek kidolgozásáért és hasznosításáért; *Fodor József* okleveles vegyész-mérnök, a műszaki tudomány kandidátusa, a tribológia területén kifejtett nemzetközileg elismert tudományos munkásságáért, különös tekintettel a kopást csökkentő készítmények és eljárások kidolgozására vonatkozó szabadalmiért és azok nagy jelentőségű hasznosításáért; valamint *Szakály Sándor* a mezőgazdasági tudomány kandidátusa, a Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet munkatársa, a Pannón Agrártudományi Egyetem tanára, új tejipari eljárások termék Hungaricumok kidolgozásáért és szabadalmaztatásáért, azok tudományos alapjainak lefektetéseért, a termékek és az eredmények nemzetközi összehasonlításban is nagy jelentőségű hasznosításáért.

Darányi Sándor

Pillanatkép az észti kutatás helyzetéről

Bár van bizonyos múltja a magyar—észti tudományos kapcsolatoknak (megemlíthető például, hogy a Tartui Egyetem az utóbbi hat évtized folyamán öt magyar tudóst avatott díszdoktorrá: Klebelsberg Kunót, Csekey Istvánt, Hóman Bálintot, Pach Zsigmond Pált és Bereczky Gábort) és 1990 óta együttműködési egyezmény is van érvényben a Magyar és az Észti Tudományos Akadémia között — amely igen hatékonyan segíti a közös kutatásokat —, az észti kutatás, az észti tudományosság mégis kevésbé számít ismertnek a hazai közéletben. Mindenesetre az a tény, hogy a Szovjetunió felbomlását követő időszakban az utódállamok egyetlen „majdnem-sikertörténete” Észtországhoz fűződik s az EU csatlakozás élvonalában haladó kis ország a kutatás területén is kedvező eredményeket ért el, továbbá hogy a rendkívül tudatos ország-stratégia megvalósítása öles léptekkel halad előre (jelentős skandináv, elsősorban finn támogatással), indokolja, hogy röviden áttekintsük az észti kutatás helyzetét — ahogy a helsinki Tét attasé látja.

Háttér: az elmúlt évtized

Országaink felsőoktatási és tudományos kooperációja a kilencvenes évek elején meggyengült. Ebben közrejátszott a politikai változásokat követő gazdasági sokk, a szovjet piac elvesztése, a tudománypolitika pénzforrásainak apadozása, az erre következő intézményi belharc, illetve a külső finanszírozási módok felértékelődése — ami elvonta egymásról a figyelmet. A kiváló hírnévnek örvendő észti tudomány máról holnapra abban a helyzetben találta magát, hogy — lehetőleg saját kiadásait fedező — piaci szereplővé kellett volna átvedlenie. Ez kirobbantotta, majd elmérgesítette a vitát az alap- és az alkalmazott kutatás tábora között: előbbieket a múlt eredményei és rangos nemzetközi kap-

csolataik okán, utóbbiak a piachoz közelebb ismereteik miatt követeltek elsőbbséget és több pénzt.

Szerencsétlen módon a vita a kormányzaton belül is két táborra szakította az érdekelteket, ennek minden szemléleti és költségvetési vonzatával. Az egyik tábor a tudománypolitikáért felelős Oktatási Minisztérium, a másik az innovációpolitikában érdekelt, de megvalósításával késésben levő Gazdasági Minisztérium, ill. a Pénzügyminisztérium körül alakult ki. Noha magától értetődik, hogy az érdekek részleges ellentéte eszkimók vitája a megfogyatkozott fókanyáj fölött, az elvek és szempontok sarkított szembeállításai ezekben az években mégis meghatározó. Egyes köztisztviselők a tudományos kutatás jövőjét az európai K+F keretprogramokban látják, ugyanakkor nyugtalanítja őket az akadémiai szféra esetleges versenyképtelensége. Mások kidobott pénznek szeretnék feltüntetni az 5. EU Keretprogram részvételi díját s eleve irreális várakozással mintegy köteleznék az észti tudományt, hogy a ráköltött pénzt pályázza is vissza. Az elvárás azért is következetlen, mert e másfél milliós kis ország mozgástere nem több, mint hogy a felkinált lehetőségekkel éljen.

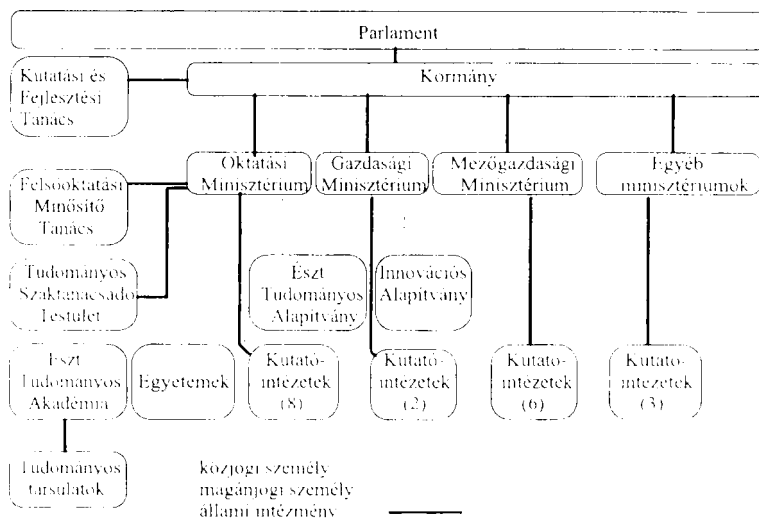
A kihívásnak két maradandó következménye lett: egyrészt erősödött a két fél közt közvetítő, a kormányfő alá rendelt Kutatási és Fejlesztési Tanács koordinatív szerepe, másrészt 1997-ben az Oktatási Minisztérium — a tudománypolitika szervezeti reformja keretében — megszüntette az Észti Tudományos Akadémia addigi önállóságát, pénzalapjait elvette, kutatóintézeteket pedig az egyetemekhez csatolta. Ezeknek az intézményeknek az integrálódása azonban hosszabb időszak műve lesz, melynek az érintettek a legteljesebb jóakarat mellett is csak a kezdetén járnak. Ezzel az átszervezéssel az Észti és a Magyar Tudományos Akadémia közti együttműködési megállapodáshoz csatolt kétoldalú kutatások listája *formai szempontból elavult*, noha az intézményi és kutatói kapcsolatok természetesen megmaradtak. Az új rendszerben az Akadémia tanácskozó, tanácsadó testületté alakult át.

Az észti kutatás irányítási rendszere

Az észti tudomány-és technológiapolitika fő szereplői az Oktatási és a Gazdasági Minisztérium, ill. az Észti Tudományos Akadémia. A K+F rendszer finanszírozása az Észti Tudományos Alapítványon, ill. az Innovációs Alapítványon keresztül történik. 1993 óta a stratégiai egyeztetés és döntések fóruma az Észti Kutatási és Fejlesztési Tanács: egy, a kormány kebelén belül működő tanácsadó testület. Ezt a miniszterelnök vezeti, tagjai között pedig öt miniszter, egy államtitkár, az Akadémia, a négy legfontosabb kutató-egyetem, a Tudományos Alapítvány és az Innovációs Alapítvány, valamint az Észti Nemzeti Bank képviselői, továbbá a kormány által kinevezett, az ipart reprezentáló 8 további személy foglal helyet. A Tanács véleménye mérvadó a tudomány-, technológia-, fejlesztéspolitika és a felsőoktatás kérdéseiben, megfogalmazza a költségvetés vonatkozó fejezetét, határoz a költségvetési források felhasználási arányairól, valamint képviseli Észtszágot a nemzetközi tudományos és technológiai kapcsolatokban.

A különböző irányító szervek és főbb aktorok kapcsolódásait az 1. ábra tekinti át.

1. ábra



A rendszer szerkezeti átalakítása

A Szovjetunió széthullása után az észt kutatásirányítás helyzetét is át kellett gondolni. Az elkerülhetetlen átalakítás mind az ország, mind a tudomány ügyét volt hivatott szolgálni. Noha az életszínvonalat támogató kutatások mellett könnyebb lett volna érvelni — Észtországban ide sorolják a környezet és a természeti kincsek kiaknázását, az egészségügyet és társadalombiztosítást, a gazdasági teljesítmény fokozását, az élelmiszer-termelést és -elosztást, az energiaszolgáltatást és -hasznosítást célzó kutatási témákat — stratégiai megfontolásokból kitartottak az alapkutatás támogatása mellett is, hogy új eredmények cserealapul szolgálhassanak az ismeretek nemzetközi kereskedelmében. Emellett a tudománypolitikának fel kellett oldania a társadalmi igényeket kiszolgáló, ill. a „kíváncsiságtól indított” alapkutatás szemléleti összeütközéseit. Észtország nem állított össze Fehér Könyvet a kutatásról, de különböző fórumokon tisztázták a közösen vallott alapelveket. A költségvetés korlátai és az ipar gyengesége miatt a K+F tevékenység a következő elvekre épül: törek-szenek a társadalom és a tudomány partneri viszonyának megerősítésére, támogatják a technológia transzfert a társadalom és az élő környezet stabilizálásában, fokozzák az állami támogatású kutató-fejlesztő munka hatékonyságát, kiállnak az oktatás fejlesztése mellett, továbbá részt vesznek a nemzetközi kutatásokban, mindenekeelőtt az európai integráció reményében.

Az elvek tisztázásával párhuzamosan felmérések készültek az öröklött állapotokról azzal a nem titkolt céllal, hogy átszervezzék a döntési sémákat, a kutatóhelyeket, a finanszírozást és a felsőoktatást, valamint a tudományos minősítést. Az észt tudományos-technológiai rendszert az elmúlt évtizedben *háromszor* is értékelték. Előbb a Svéd Királyi Tudományos Akadémia és a Svéd Kutatási Tanács (1988-91), majd az Észt Kutatási és Fejlesztési Tanács érté-

kelése következett (1995), végül a Coopers and Lybrand cég felmérése került sorra (1997). A vizsgálatok egyik következtetése az volt, hogy a K+F rendszer alapkutatási része jól működik, az ipar és a kutatás közti kapcsolatok azonban erősítésre szorulnak, ugyanakkor a jelenlegi „K+F portfólió” erős technológiafejlesztési potenciált tartalmaz. A másik ajánlás a kutatás és a felsőoktatás integrációjára, az emberi és anyagi erőforrások jobb kihasználására szólított fel. Ezekre a következtetésekre a kutatásirányítás megfelelő szervezeti változtatásokkal, az akadémiai fokozatok új rendszerével, valamint az 1994-ben elfogadott kutatásfejlesztési és felsőoktatási törvénnyel reagált. A gyors változások miatt 1997-ben ezeket a törvényeket követte a K+F szféra szervezeti felépítéséről szóló törvény, amely egyértelműen tisztázta a szereplőket és jogkörüket.

Finanszírozás

A Kutatási és Fejlesztési Tanács a kutatások pénzügyi támogatásakor négyféle rovatot különböztet meg: az alapkutatási céltámogatást, melyet az Oktatási Minisztérium oszt el, a K+F támogatást, mely a Tudományos és az Innovációs Alapítvány feladata, továbbá a nemzeti (stratégiai) programokat, illetve az infrastrukturális költségeket. 1994 óta viszonylag állandó szinten, a költségvetés 2%-ában sikerült meghatározni a K+F-re fordítandó összeget, amely azonban a GDP 0,5%-ának felel csak meg. Ebbe nem értendő bele az innovációra, az innovatív alkalmazott kutatásra fordított hányad. Az Oktatási Minisztérium célszámai szerint az ezredfordulóra a K+F finanszírozásban a fejlesztés részarányát a mostani 0,5 GDP%-on belül 0,1-ről 0,3%-ra kívánják növelni, a GERD nagyságrendje pedig — a magántőke forrásaival és az EU forrásokkal együtt — érje el az 1,2%-ot. Az 1999-es költségvetés a GDP 0,6—0,65%-át, kb. 300 millió észt koronát irányoz elő a K+F-re (1 EEK = 16 HUF). Ez 1998-hoz képest kb. 10—15%-os növekményt jelent. Becslések szerint az észt nemzeti jövedelem 1998-ban 76 milliárd EEK volt.

Az alap- és alkalmazott kutatások pénzalapja az Oktatási Minisztériumhoz tartozó Észt Tudományos Alapítvány, az innovációk finanszírozásával a Gazdasági Minisztérium Innovációs Alapítványa foglalkozik. Ezek helye a tudományos kutatás szerkezeti sémájában nagyjából megfelel a finn gyakorlatnak. Az innovációs alap sokkal gyengébb a tudományosnál — a hagyományosan erős alapkutatások egyelőre elviszik a ráfordítások túlnyomó részét. A Gazdasági Minisztérium Ipari Főosztálya szeretné e helyzetet korrigálni, ehhez azonban arra lenne szükség, hogy az észt kutatás — az EU lehetőségeivel is élve — nyereséges vállalkozássá nője ki magát és „innovációra is termeljen”.

A továbbiakban néhány fontos szerepet játszó közéleti aktor véleményét mutatom be az aktuális helyzetről és a várakozásokról (a pillanatképfelvétel 1998 őszén készült).

Vélemények — intézmények

Az *Észt Tudományos Akadémia elnöke* szerint az akadémiai intézetek „elcsatolása” a forma feláldozása volt a lényeg megmentése érdekében. Személy szerint nem örült a megoldásnak, de elfogadta a realitásokat. Az EU multila-

terális rendszere mellett különösen fontosnak tartja a kétoldalú kooperáció erősítését a meglévő egyezmények bővítésével, a partnerkeresés, a közös publikációk, cserélátogatások, szemináriumok bátorításával, ill. e tevékenységbe a finnek bevonását. Fontos fejlemény, hogy a korábban külföldre távozott fiatal szakemberek 1998-ban már kezdtek hazaszállingózni posztdoktori képzésre. Hogy erősítsék ezt a kedvező fordulatot, a tehetségek elvándorlásának megakadályozása végett a meglévő formák mellett 1999-ben megkészszerzik a fiatal kutatók nem ösztöndíj jellegű — tehát kutatásra, nem megélhetésre szánt — támogatását. A finn—észti tudományos együttműködés erős, természetes felületet képez a magyar kutatások esetleges csatlakozásához. Észtországnak azonban a K+F finanszírozás törvényi alapjainak megteremtése után előbb ehhez illeszkedő tudománypolitikai koncepciót kell kimunkálnia, amelynek országos vitája jövőre várható. Speciális nemzeti problémájuk a sok, csak részben akkreditált magánegyetem és -főiskola, melyeknek nincs állandó tanári kara, hanem az állami felsőoktatás másodállásban működteti őket. Nézete szerint ezekkel az intézményekkel az a baj, hogy csak tudást képesek adni, az egyetem ellenben „olyan hely, ahol gondolkodni szokás”.

A Tallinni Műszaki Egyetemen működő *Innovációs Központi Alapítvány* 1998 június óta működik. Alapítói között a Gazdasági Minisztérium, a Munkáltatók és Munkavállalók Szövetsége, valamint Tallinn város önkormányzata képviselik az észti felet, a Helsinki Egyetem, a Helsinki Műszaki Egyetem és a SITRA — a nemzeti kockázati tőke-alap — a finn érdekeket. Erre a szervezeti formára a Központ igazgatója szerint azért volt szükség, mert az észti tudománypolitika az Oktatási Minisztériumhoz tartozik, amely az alkalmazott kutatásokat nem, vagy csak vonakodva támogatja. Legfőbb gondjuk, hogy fejlesztésre alig jut pénz, ami a kutatásintenzív termékképződést gátolja. A kormány 1998 júniusában Nemzeti Innovációs Programot fogadott el, amely a korábbinál elvszerűbb és rendszeresebb támogatást ígért. A helyzet hátterében *Tamkivi professzor* szerint a gyors privatizáció és szervezeti reform, valamint a szolgáltató-ipar robbanása áll, mely a szovjet oktatási rendszer által fölös számban termelt kutatókra támaszkodik. Utóbbiak átképzésétől és piacra terelésük sikerétől függ az észti innováció ügye. Igazi kockázati tőke nincs jelen, megoldás esetleg az állami garanciavállalás és az egyetemi kockázati alap együttese lehetne, amire viszont nincs pénz, ám a megoldást keresik.

Az *Észti Kereskedelmi és Beruházási Hivatal* egyik felelős vezetője kifejtette: rendkívül borúlátó az észti felsőoktatás, különösen a Tallinni Műszaki Egyetem közeljövőjét illetően. Az akadémiai életet a porosz tekintélyelv, nem az amerikai menedzsment szellem hatja át. Az egyetemek vezetése előregedett, átlagéletkoruk 50 év. Tanári utánpótlás nincs, fiatal professzorok és radikális változtatás nélkül a mostani rendszer öt éven belül összeomlik. A változás szemléleti előfeltételei nem adóttak. Véleménye szerint a magyar—észti közös kutatás ígéretes területei: a félvezető-ipar, a lézertechnológia és az optikai kábelek. Emellett szívesen látnának kooperációt a ffeldolgozó ipar elektronikai komponenseinek kutatása, fejlesztése és gyártása terén. EU vonatkozásban a környezettchnológiai együttműködést tartaná perspektivikusnak. A kormányzat eddig nem sokat tett a helyzet javítására, két tudományos park ugyan megalakult, azonban csak azok a vállalkozások éltek túl a kezdeti időszakot, melyeknek a kérdéses időpontra már jószerevel kész eredményeik voltak.

A tartui *Észt Mezőgazdasági Egyetem* az egyetlen, a mezőgazdasággal és határterületeivel („rural engineering”) foglalkozó — 1951-ben önállósult — felsőoktatási intézmény. A kutatási rektorhelyettes szerint 1997-ben az akadémiai kutatóintézeteknek csupán a formai integrációja történt meg. Az észt kutatás legnagyobb problémája az elöregedés: az alacsony fizetés miatt a fiatalok elvándorolnak, 1991—96 között a kutatók átlag életkora tíz évvel nőtt! Az ágazat sajátos helyzetét jellemzi, hogy noha a Szovjetunió 1990-es, majd az orosz gazdaság tavaly nyári újabb összeomlása miatt az észt mezőgazdaság 50%-os hatásfokkal működik — kb. 1 millió hektár hever parlagon — mégis túltermelési problémáik vannak. Ezért kutatási programjuk középpontjában az áll, hogyan lehetne új, különleges minőségű, keresett élelmiszereket termelni intenzív módszerek és környezetszennyezés nélkül, olcsó munkaerővel. Ehhez szeretnék kihasználni az 5. Keretprogramnak a fenntartható fejlődést támogató forrásait.

Richard Villems professzor (*Tartui Egyetem Molekuláris és Sejtbiológiai Intézete*) — „minden oktatási miniszter EU-tanácsadója” — egyben az Észt Tudományos Akadémia alelnöke és a Kutatási és Fejlesztési Tanács EU összekötője is, kifejtette: az észt tudománynak szüksége van a tudományos diplomácia segítségére, a pályázás, a partnerkiválasztás, a kutatott témák nyilvánosságra hozatala azonban alulról szerveződik, érzékeny téma, amelybe nem lehet beavatkozni az akadémiai szabadság megsértése nélkül. Az EU kutatási keretprogramok eddigi tapasztalatai szerint a sikeres pályázatok száma abszolút értelemben egyedül a pályázó ország nagyságával, relative viszont a beadott pályázatok számával is korrelál. Szlovénia, Észt- és Magyarország ezért ért el a 4. Keretprogramban viszonylag jó eredményeket. Országainknak tehát elemi érdeke a kutatási együttműködés. Észtországnak Skandinávia, Magyarországnak Ausztria, Német- és Olaszország jelenti a könnyen elérhető szomszédságot, a távadatvitel korában azonban ennek a jelentősége erősen csökkent. Szerinte Észtország igen jó az orvosi biológiai kutatásokban, de hiányzik hozzá a gyógyszeripara. Magyarországon viszont fejlettebb a mezőgazdasági és élelmiszeripari kutatás. Észtország skandináv kapcsolatai révén bővíülhetne a magyar kutatási együttműködésben csak sporadikusan jelentkező skandináv komponens.

Nemzetközi kutatási együttműködés

Az Észt Tudományos Akadémiának 17 testvérintézménnyel van együttműködési megállapodása. Emellett az észt kutatók részt vettek az EU TEMPUS, PHARE, COPERNICUS programjaiban, továbbá az 4. Keretprogramban is. EU felmérés szerint a közép-kelet-európai régió országainak részvételi sikere az egy főre vetített viszonyszámok alapján a következő képet mutatta:

Szlovénia	1,00
Észtország	0,97
Magyarország	0,43
Cseh Köztársaság	0,23
Litvánia	0,22
Lettország	0,16
Lengyelország	0,12
Szlovákia	0,10

Ugyanakkor a 4. Keretprogramban való részvétel rangsora a sikeres pályázatok százalékos aránya szerint:

Észtország	38
Szlovénia	32
Bulgária	27
Lengyelország	26
Szlovákia	24
Magyarország	23
Lettország	22
Cseh Köztársaság	21

Észtország 1998. októberében csatlakozott a SOCRATES programhoz, ami a magyar egyetemekkel is megteremti az intenzív diák- és oktatócsere finanszírozásának lehetőségét. Észtországban az 5. Keretprogramban való részvételt segítő belső információs hálózat kiépítésére vonatkozóan 1998 őszén még csak az ajánlások születtek meg, a hálózat üzemeléséig a tartui FEMIRC iroda nyújthat segítséget a partnerkeresésben.

Néhány aktuális célkitűzés

a) Nemzeti innovációs rendszer létrehozása, amely támogatja mind a gazdaság növekedését, mind a hazai munkaerő és termékek versenyképességét az európai piacon;

b) A technológia- és know-how transzfer fokozása az egyetemek, kutatóintézetek és a vállalatok jobb együttműködése révén;

c) Az információ és ismeret-alapú társadalom alapjainak lerakása;

d) Az észt és az átlagos EU K+F finanszírozás közötti különbség csökkentése, mind a ráfordítások össz-, mind részaránya tekintetében (állami és magánforrások, ill. alap-, alkalmazott kutatások, valamint fejlesztés közti arányok);

e) Az észt kutatás-fejlesztés fokozottabb harmonizálása az EU-ban érvényesülő tematikával;

f) Annak elérése, hogy az észt ipari és szolgáltató szektor többet költsön K+F-re, ennek támogatása gazdasági kedvezményekkel, elsősorban adókedvezményekkel;

g) A vállalkozói magatartás támogatása, elsősorban a kis-és közepes vállalatok szintjén s elsősorban a nagy hozzáadott értékkel termelő high-tech ipar és szolgáltatások területén. Olyan mechanizmusok kidolgozása, amelyek az exportra termelő vállalatok K+F igényeinek kielégítését célozzák;

h) A „kiválósági központok” (Centres of excellence) intézményi gyakorlatának rövid távú meghonosítása elsősorban az információtechnológia, az anyagtudomány és a környezettudomány területén;

i) A magánvállalatok igényeihez igazodva a mainál sokkal szélesebb spektrumú egyetemi kurzusok bevezetése (pl. információtechnológia, molekuláris diagnosztika területén).

Az 1999. március 7-én tartott általános választást követően, március 17-én közzétett új kormányprogram — úgy tűnik — megerősítette a fenti (korábbi) tudomány- és technológiapolitikai célokat. Ebben újszerű elem a „technológiai

falvak" létesítésének támogatásáról, ill. az innovációs munka erősítéséről szóló rövid szándéknyilatkozat.

Az észti—magyar tudományos együttműködés

1999. január 20—21-én a Kutatási és Fejlesztési Tanács meghívására Tallinnban, az Észti Tudományos Akadémián háromoldalú, észti—finn—magyar tanácskozássra került sor, melyen a résztvevők áttekintették az EU 5. Kutatási-Fejlesztési Keretprogram aktuális feladatait is. A trilaterális találkozó célja az volt, hogy megújítsa és elmélyítse a finn—magyar és az észti—magyar K+F együttműködést, tegye lehetővé a Keretprogrammal kapcsolatos tapasztalatcserét, a tudománypolitika céljait egyeztesse a kutatók és a kis- és közepes vállalatok támogatási szempontjaival, továbbá megteremtse az operatív együttműködés feltételeit. A megjelentek ehhez álláspontjuk, meglévő struktúráik, tevékenységük, elgondolásaik ismertetésével járultak hozzá. A találkozón — felkért előadók vitaindítója nyomán — öt téma rövid megvitatására, az álláspontok egyeztetésére, információs anyagok cseréjére nyílt mód. Konkrét tervek születtek az együttműködés további lépéseiről, a jó hagyományokra támaszkodó „finn-ugor tudományos tengely” kialakításáról, erősítéséről. Az elképzelések megvalósítása folyamatban van.

A helsinki, a tallinni és a budapesti műszaki egyetem kutatási rektorhelyettesei már korábban megállapodtak arról, hogy kölcsönösen közvetítik a kutatói igényeket. Ehhez hasonló trilaterális kutatási „kliring-mechanizmus” kialakítását szeretné elérni a Helsinki Egyetem és a Tartui Egyetem is az Eötvös Loránd Tudományegyetemmel. Itt a cél az információs társadalom témakörében végzendő közös kutatások serkentése lenne elsősorban, ami az 5. Keretprogram egyik prioritásos részterülete.

Új helyesírási szótárunkról

Az év nyarán végre megjelent egy régóta várt szótár: anyanyelvünk új helyesírási szótára.*

A szótárak nagy családjában sajátos típust képviselnek a helyesírási célú szógyűjtemények. Ezek — szemben az értelmező szótárakkal — az adott nyelv szavainak csak írásformájáról tájékoztatnak. Lehetnek általános jellegűek vagy szaktudományi célt szolgálók. A legszélesebb körű érdeklődésre természetesen az irodalmi és köznyelv szavait leltározó művek számítanak.

Bár ez természetesnek tartható, mégis meglepetés volt a szerzők és a kiadók számára, hogy a sajtó már jóval (kb. fél évvel) a szótár megjelenése előtt érdeklődni kezdett a szótár iránt: mikor jelenik meg? mi lesz benne? Ezt valószínűleg a helyesírás társadalmi szerepének némi módosulása magyarázza: ma jóval többen érintettek a helyesírási ügyekben, mint korábban valaha is, hisz nem mindegy például az, hogy át kell-e programozni esetleges szabályváltozások miatt a szövegszerkesztőket vagy nem. Ezért fontos a szótár alcíme: „A Magyar Tudományos Akadémia szabályai szerint”; ami azt akarja a szótár használóival tudatni, hogy a mű összhangban van az MTA 1984-ben elfogadott és azóta változatlan helyesírási elveivel. Továbbá: mivel a magyar nyelvű írásgyakorlat irányítójáé 1832 óta az Akadémiától elfogadott és kibocsátott szabályzat, remélhető és kívánatos, hogy a Magyar helyesírási szótár ajánlásait ne csak itthon, hanem a Magyar Köztársaság határain túl is mindenütt kövessék.

A szókincs minden nyelvnek a legmozgékonyabb állománya; azonnal jelzi a társadalomban végbemenő változásokat. A szótárak mindig csak bizonyos késéssel tudják ezeket a mozgásokat követni, tükrözni. Az új helyesírási szótár mintegy 140 000 szavas anyagának összeállításakor a munkatársak és a lektorok fő törekvése természetesen a korszerűsítés volt. Ez az új szótár előzményéhez, a Helyesírási kézisztárhoz (Bp., 1988.) képest kétirányú tevékenységet jelentett. Egyrészt ki lehetett (sőt ki is kellett) hagyni belőle a feleslegessé vált szavakat, másrészt bővíteni kellett a régi szóanyagot szókincsváltó évtizedünk friss elemeivel.

Kimaradtak például: *aggregényadó, búza földadó-fizetés, cséplőellenőr, szén-csata, háztartási szén, bizalmicsoport, háziipari szövetkezet, tanácsi ipar, szta-*

* Magyar helyesírási szótár. A Magyar Tudományos Akadémia szabályai szerint. Szerkesztette: Deme László, Fábián Pál és Tóth Etelka. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1999. 587 o.

hanovista, tagkönyucsere, káderos, munkasiker, népfrontbizottság, pártmunkásküldöttség.

Bekerültek például: *adatbázis, adathordozó, azonosító jel, általános forgalmi adó, röv.: áfa, áfás számla, áfa-visszaigénylés, akciófilm, akciófilm-sorozat, Állami Számvevőszék, röv.: ÁSZ, bróker, brókercég, byte, chip* l. *csip, cukkini, cirkó, csúszó leértékelés, dekóder, dzsoging, diákönkormányzat, drogambulancia, epekőzúzás, euró, egyszer használatos fecskendő, fitneszszalon, imázs, interaktív, intercity...* és messze vagyunk még az ábécé végétől.

Történelmi fontosságuk miatt tört. jelzéssel maradtak bent a szótárban az olyan tulajdonnevek, mint: *Kelet-Berlin, Varsói Szerződés, Leningrád, Sztálingrád, SZSZKSZ = Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetsége, Szovjetunió, Csehszlovákia.*

A szótárban szereplő mintegy 140 000 szó a teljes magyar szókincsnek (igen szerény számítások szerint 1 000 000 szavunknak) alig több, mint egytized része. Ennek ellenére a szótár — szerkesztési technikája révén — hasznos segítséget nyújthat értő forgatóinak a szótárban nem szereplő szavak tekintetében is. Azáltal ugyanis, hogy a szótár nemcsak címszavakat tartalmaz, hanem ragozott formákat és képzett származékokat, továbbá előtagokkal, illetőleg utótagokkal alkotott összetételeket is, az analógiák révén megtöbbszörözi a benne levő szóanyagot.

Szeretném felhívni a Magyar Tudomány olvasóinak figyelmét még a következőkre is. — Új helyesírási szótárunk a magyar irodalmi és köznyelv szótára ugyan, de ez nem jelent érdektelenséget a szaktudományokkal szemben. Sőt: a szerkesztők (élve a komplex személyi összetételű akadémiai Magyar Nyelvi Bizottság által biztosított lehetőségekkel) arra törekedtek, hogy közérdekű szaknyelvi szavak (földrajzi nevek, vegyületnevek, növénynevek, informatikai szavak, közgazdaságtani kifejezések stb.) is helyet kapjanak a szótárban. Természetesen csak az iránymutatás, nem pedig a teljesség igényével.

Ezt az első kiadást bizonyára követni fogják újabbak is. A szótár egyik szerkesztőjeként azt kérem folyóiratunk olvasóitól, hogy az esetleges hibákra szíveskedjenek bennünket figyelmeztetni, illetőleg tegyenek javaslatokat az esetleges bővítésre nézve.

Fábián Pál

A multidiszciplináris tudományról és finanszírozásáról

(Hozzászólás Garai László cikkéhez)

A Magyar Tudomány folyóirat egyik ki nem mondott filozófiája, a nagybetűvel írott Tudomány egységének felmutatása, melyben egyaránt helye van a diszciplináris és interdiszciplináris tudománynak. Az 1999/3. számban megjelent Garai László vitacikke, mely épp arról szól, hogy a tudomány-közi ágak veszélyeztetettek, mi több, kisebbségi helyzetbe vannak kényszerítve.¹ E probléma felvet tudományelméleti, tudományszociológiai és finanszírozási kérdéseket. Garai ugyan igen személyes hangon és a sztoikus ember csendességével szólal meg, mégis elég egyértelműen jelzi, hogy értékszemléletünkben valahol baj van.

Mi a tudomány? Fontos és tartalmi kérdéseket tartalmi alapon felvető és kutató szakterület, vagy olyan emberek gyülekezete, akiknek formailag megengedik, hogy tudósként szólaljanak meg. Ideális esetben mindkettő, valójában mégis csak az egyik. A probléma oldaláról és tudományelméletileg az elsőt inkább tekintjük tudománynak, mégis a tudományt finanszírozzák a második választ, a formális, diszciplína-orientált megközelítést támogatják. Erről az oldalról is érdemes Garai László kesergéseire odafigyelni.

A diszciplináris kérdésről

A hagyományos, modernnek tartott felfogás diszciplinákhoz kötődik. Ez kezdetben a tudomány poszt-skolasztikus emancipációját jelentette a filozófiától, szaktudományos szemléletet védte. G. Brunonál, vagy F. Bacon-nél ez még a kettős igazság hirdetésével történt, a későbbi természetfilozófiáknál a tudományosság elvét jelentette. A modern fizika, a mechanika, termodinamika, anatómia, szociológia, és egyéb, már önvédelmi képességekkel felvértezett tudományok elveit. Mindig a később érkező, tudományként jelentkezőnek kell megvívnia a küzdelmet, a már akadémiai szinten intézményesedett tudományokkal a befogadtatásért.

A tudomány diszciplináris meghatározása eredetileg a szakmaszerűség védelmét jelentette, de hamarosan a kívülállókkal — „kontárokkal” — szembeni

védelem hivatkozási alapjává vált. A tudományos társaságok — már a 17. századtól — ennek megfelelően szerveződtek, és a mai napig is a diszciplináris elv fő örei. Ha valaki nem figyel oda és átlépi a diszciplináinak kereteit, azt megbüntetik. Lemarad pl. a tudományos ranglétrán. Ez történt a — Tokiótól Bostonig elismert és recenzált — kitűnő ornito-muzikológussal, Szőke Péterrel² is, aki elkövette azt a hibát, hogy nem maradt ornitológus, vagy muzikológus. A zenetudósok „kitűnő etnológusnak”, az ornitológusok „kiváló zenetudósnak” kezelték. Garai is hasonló „hibát” követett el, gazdaságpszichológiájával diszciplinák határait lépte át.

Hogyan lehetséges, hogy az eddig elmondottak ellenére sok interdiszciplináris terület mégis létezik? Biokémia, szociálpszichológia, gazdaságtörténet, orvostika stb. diszciplinák közötti területek. Ezek ui. mind megvívták diszciplináris küzdelmeiket és maguk is diszciplinákká váltak, míg az ornito-muzikológia, vagy a gazdaságpszichológia még nem. A szociálpszichológia önálló szakosodási lehetőséget jelent, a szociológia és a pszichológia is elfogadja létét. Aronsontól nem kérdezik meg, hogy pszichológus e, vagy szociológus, mert elfogadott diszciplinát művel. Intézményesedett formákkal, szakmaszerűséggel, önvédelmi rendszerrel, finanszírozási háttérrel. Ezekkel a gazdaság-pszichológia nem rendelkezik. A tudományos gondolkodás belső logikáját a szociológiai dimenzió metszi keresztül. T. Kuhn értékelése szerint, mindenekelőtt ez a körülmény erősíti a tudományos paradigmák meghatározó szerepét.³ A tudományt körülvevő érdekek, értékek, és a hatalom világa, valamint a tudomány művelőinek a hatalomhoz és egymáshoz való viszonya. Egy cinikus, de szellemes meghatározás szerint: „En hivatkozom rád. Te hivatkozol énrám. Mi tehát tudósok vagyunk.”⁴

Tartalomközpontú megközelítés

A tudományos gondolkodás immanens természetéhez közelebb álló tartalomközpontú elmélet nem előzmények nélküli. Századunk elején, Európa-szerte a modernitást agnosztikus félelmek kísérték. M. Weber, A tudomány mint hivatás c. előadásában a tudományos gondolkodás ismeretelméleti korlátairól értekezett, de mások számára is az avantgárd életérzéséhez kapcsolódott a „minden egész eltörött” gondolata. Ekkoriban jelentkezett egy tudományelméleti műhely, melynek vezéralakja, Zalai Béla a rendszerek általános elméletét kutatva a megismerés reális, tartalmi kereteit vontta meg. Azt javasolta, hogy a dolgokat mint problémákat vizsgáljuk, ne pusztán a diszciplinákat. Sajnos halála után tanítványai, Hauser A., Mannheim K., Lukács Gy. elkanyarodtak tőle, de sikeresen hallgatták el mesterüket. A tartalomközpontú, rendszerelvű szemléletet újra kellett felfedeznie a 30–40-es években L. von Bertalanffy-nak, majd az 50–60-as években László Ervinnek. Bertalanffy e módszerrel sikeresen fejtette ki a modern rákelmélet szemléleti alapjait. Tartalmi és nem diszciplináris kérdéseket helyez a középpontba. László E. pedig egyenesen az összes tudomány szintézisét hirdette, miközben Földünk globális kérdéseit vizsgálta. Ezért lehetett átütő erejű a Római Klub jelentése. Az ún. „planetáris tudatra” is a diszciplinák közötti tartalomközpontúsága miatt hívja fel a figyelmet.

A tartalomközpontúság — ideális esetben — csak a megoldandó problémákra figyel. Középpontba a tudományos kihívást teszi. Elképzelhető, hogy a feladat

megoldható egyetlen diszciplinán belül, vagy interdiszciplinárisan, de miután a feladat tartalmi igénye a meghatározó, valószínűbb, hogy multidiszciplináris megoldás születik. Nehéz is lenne egyetlen diszciplinába gyömöszölni olyan problémákat, mint a Föld túlnépesedése, a szegénység, az embertan, vagy a rák. Megpróbálhatjuk, hogy egyes szakterületek felől nézzünk rájuk. A szociológusnak lehet ugyan autentikus véleménye a túlnépesedésről, a rákról, a szegénységről, sőt szociológiai embertant is kifejthet, mégis a válaszai, sőt kérdésfelvetései is periférikusak maradnak a probléma egésze felől.

A szkeptikus szemléletről

Garai szerint a „rossz hajlama” sodorta az interdiszciplináris kutatási te-repre. Aki ide vetődik, az a tudományos „kisebbségi sorsra” jut és „diszkrimináció” áldozatává válik. Sorsát sztoikus bölcsként kénytelen elszenvednie.

Amennyiben igaz e helyzetértékelés, úgy valóban a sztoikus nyugalom a helyes viselkedés. Seneca szerint is: „vezeti a végzete azt, aki követi, de vonszolja az ellenszegült.” Mégis, e kiábrándultságot nem egy interdiszciplináris tudós-nak kellene követnie. Helyette a székszis előrevívőbb módszer.

- Valóban szélmalomharcot jelent a tudomány határterületein kutatni?
- Korrekten diszciplinárisan járható-e körül egy épp vizsgált probléma?
- A tartalomközpontúsággal járó előnyök számbavétele.
- Kik a potenciális szövetségesek és kik nem azok?

A multidiszciplináris tudomány elméletének előnye éppen az, hogy szkeptikus. Még kudarcok esetén is alternatívát kínál. Tudományos életünk eredendően diszciplináris keretei között is meglátatja azt a rést, ami eredményhez vezet.

A multidiszciplináris tudományfinanszírozásról

A diszciplináris tudománysszervezés egyik értelme a rendelkezésre álló anyagi eszközök viszonylag egyszerű és a már kialakult erőviszonyokat nem sértő elosztása. Ugyan, ez nem eredményorientált gazdálkodás, de mindenki veszélyesnek tartaná a változtatást. Jól kiépített érdekszövetségekről van szó, tanszékek, kutatóintézetek, kamarák, tudományos társaságok és mindezek hazai és nemzetközi láncolata. A politikai szinten is megjelennek a maguk lobby lehetőségeivel. Minden diszciplína intézménye elvárja a támogatást. A különböző tudós csoportok és maguk a diszciplínák is rivalizálnak a politikai és pénzügyi támogatásokért. Eközben a támogatás lényegét érintő változtatás nem vetődik fel. Nem is vetődhet. A fizikai, pszichológiai, gazdaságtudományi stb. szaktudományi problémák a fizikai, pszichológiai, vagy gazdaságtudományi diszciplinákon belül vetődnek fel, így válaszaik is belül maradnak. Értelemszerű, hogy a finanszírozásaik is diszciplináris keretben maradjanak. Tartalomközpontú szemlélettel mégis megkérdezhetjük, hogy akkor is helyes-e ez a rendszer, ha kiderülne, hogy a problémák többségének kezelése a diszciplináris elv feloldását követeli? Az inter- és multidiszciplináris kérdéshez és finanszírozhatóságához jutottunk. A kutatóhelyeknek nem érdekük a pozícióik megosztása, különösen, ha sok bizonytalansággal jár. A diszciplínák inkább — persze hallgatólagosan — megegyeznek egymással a következőképpen:

- Nem végzik el az interdiszciplináris feladatot. Pl. Sem a pszichológiai, sem a gazdaságtudományi intézmény nem foglalkozik gazdaságpszichológiai kutatásokkal.

- Külön-külön és csak diszciplínáik határain belül fognak hozzá a feladathoz.

- Nagyon kellemetlen számukra, ha mégis akad valaki, aki erre szakosodik. Közös érdekük, tehát a le-, vagy meggyőzése.

- Amennyiben az interdiszciplína mégis létrejön, sőt intézményesedik, maga is diszciplínaként viselkedik. Már jobb vele kibékülni. (Magyarországon a gazdaságpszichológia messze van az intézményesedéstől, de a lehetősége nincsen kizárva.)

Garai javaslata mindenképp érdekes. A cikkében felvetettek szerint az MTA-nak, mint demokratikus szervezetnek pozitíven kellene diszkriminálnia az eleve hátrányos helyzetű tudományközi szakmákat.

Ez tényleg megoldja a kérdést? A diszciplináris kutatóhelyek azonnal ki-mutatnák magukról, hogy ők is interdiszciplináris műhelyek, a pszichológia tudománya rögtön viselkedéskutató, farmakológiai vagy egyéb diszciplínaként kérné az extra támogatást. Hirtelen itt lenne nagy túlekedés.

A tartalomközpontú finanszírozás lényege: Nem egy intézményt, hanem a megoldásra váró feladatot kell támogatni.

Az igazán jelentős feladat csak ritkán tartható diszciplináris keretekben. Megfelelő szakemberek szoros együttgondolkodását igényli. Itt értelemszerűen kap nagy szerepet az eleve tudományközi érdeklődésű kutató és mindenki, aki a problémák felvetésében és megoldásában érdekelt. A tudományra fordítható pénzek hatékonyabban kezelhetők.

Ez a modell nem teljesen új. Már közel 50 éve kipróbálták és Nyugat-Európában is kezd elterjedni. A II. világháború alatt Amerikában adva volt egy probléma. Az atombomba megtervezése és kivitelezése.

- Keresni kell a kutatási körülményeknek megfelelő terepet.

- Ide kell hozni a probléma megoldására potenciálisan alkalmas embereket.

- Gondoskodni kell ellátásukról és finanszírozásukról.

A probléma megoldását finanszírozták és nem egy diszciplinát. Az intézménnyé válás feltételeit pedig a katonás körülmények nehezítették meg. Olyan modell született, melyet későbbi nagy programok finanszírozásánál is használtak, használnak. Pl. A NASA Hold-programja, Mars-program stb. Japánban, Franciaországban, Koreában is dolgoznak hasonló finanszírozási elvek szerint, mely bátran jövendőlközhet az elkövetkező évszázadra is. Magyarországnak nem érdemes erről lemaradnia.

Huff Endre Béla

JEGYZETEK:

- 1 L. a Viták — vélemények rovatunkban megjelent, Az interdiszciplinaritásról és halmozott hátrányairól c. dolgozatot.
- 2 Szőke Péter számára a természet és az ember zenéje egymásnak megfeleltethetők. A madarak, vagy akár az élettelen természeti jelenségek muzikológiai feltárása a hagyományos diszciplináris keretek között nem lehetséges. L.: A zene eredete és három természete. (Magvető, 1982)
- 3 T. Kuhn: A tudományos forradalmak szerkezete. (Gondolat, 1983)
- 4 H.I., egy elméleti kérdésekkel foglalkozó kolléga jellemezte így a lényegét. Nem hatalmazott fel, hogy nevét megadjam.
- 5 Zalai Béla fiatalon, 1915-ben a fronton pusztult el. Mindössze ötszáz oldalnyi, főleg kéziratot hagyott hátra. L.: A rendszerek általános elmélete. (Gondolat, 1984)

A „sors bona” tudója

250 éve született Pierre Simon Laplace

„Minden esemény, még az olyan is, amely teljesen jelentéktelen és ezért úgy tűnik, nem követi a természet nagy törvényeit, éppúgy eredménye azoknak, akárcsak a Nap járása. Minthogy korábban nem ismerték azokat a kötelékeket, amelyek ezen eseményeket az univerzum egész rendszerével egybefűzik, úgy gondolták, hogy valamilyen cél-októl, vagy a véletlentől függnék aszerint, hogy ismétlődő szabályossággal fordulnak elő, vagy teljesen rendszertelenül; de ezek a képzelt okok fokozatosan visszaszorultak az ismeretek horizontjának tágulásával, és teljesen eltűntek a józan filozófia számára, amely ezekben az álokokban csak az igazi okok nemismerésének kifejezését látja.

A jelen eseményeit az előző eseményekkel egy kapcsolat fűzi össze azon nyilvánvaló elv alapján, hogy egy dolog nem történhet meg egy őt létrehozó ok nélkül. Ez az axióma az elégséges ok elve...

Így tehát az Univerzum jelen állapotát úgy kell tekintenünk, mint előző állapotának következményét, és egyúttal mint az elkövetkezendők okát. Ha lenne egy értelmes lény, amely egy adott időpillanatban fel tudná fogni az összes erőket, amelyek a természetet működtetik és az azt alkotó minden létező egymáshoz viszonyított helyzetét is — és ez a lény eléggé hatalmas lenne ahhoz, hogy ezeket az adatokat ki tudná értékelni —, egyetlen formulába tömöríthetné az Univerzum legnagyobb tömegeinek és legkisebb atomjainak mozgását: számára semmi sem lenne bizonytalan, a múltat és a jövőt egyaránt látnák szemei. Az emberi szellem — azon tökéletességében, amellyel az asztronómiát megalkotta egy ilyen értelem halvány ideáját nyújtja. A mechanikában és a geometriában elért felfedezései, hozzávéve még az univerzális gravitációs törvényt is, lehetővé tették számára, hogy egyazon formulába foglalja az égitestek rendszerének múltját és jövőjét...

...Az igazság megtalálására irányuló erőfeszítések az emberi szellemet egyre közelebb viszik az említett hatalmas értelemhez, amelytől azonban mindig végtelen távol fog maradni. De ez a törekvés az, amely az emberi faj sajátja és amely az állatok fölé emeli; és az ezen értelem megközelítésében elért haladás tüntet ki nemzeteket és korokat, és jelenti az igazi dicsőséget számukra.”

Laplace: Essai philosophique sur les probabilités, 1814



A 65 éves tudóstól származó idézetet Simonyi Károly fordította s tette A fizika kultúrtörténete egyik fejezetének élére¹. „A klasszikus fizika kiteljesedése” a címe annak a résznek, s benne a Newtont követő évszázad csillogó elméinek lenyűgöző teljesítménye. Csakhogy ez az évszázad megrázó politikai változásokkal is terhes volt, nem kímélte a csillogó elméket, mutatis mutandis a nagyszerű koponyákat sem.

Laplace negyvenéves volt, amikor kitört a francia forradalom. A tudós, aki elindította őt a tudományos pályán, akkor már nem élt. D'Alembert volt Laplace első pártfogója, ő segítette, hogy „membre adjoint” legyen az akadémia, figyelemmel kísérte pályafutását, és

egy évvel halála előtt még elérte és megérte, hogy a 36 éves Laplace a francia akadémia teljes jogú tagja legyen. Akkor már komoly tudományos eredmények álltak mögötte, karrierje meredeken ívelt felfelé.

Matematikai tehetségét a matematika tanításában és a mechanika művelésében kamatoztatta. A newtoni mechanikának a csillagászat volt a gyakorlótérsége, s Laplace örökösi ügyességgel mozgott ezen a téren. Egyszerre alkalmazta és fejlesztette tovább a matematikai analízis módszereit, a csillagászok és filozófusok számára egyaránt fontos tételket állított fel és bizonyított be a Naprendszer stabilitásáról. D'Alembert éppen 250 éve, abban az évben publikálta a precessió és nutáció egységes elméletét, amikor Laplace született. Negyedik század múlva pedig az ifjú tudós bebizonyította a bolygópályák nagytengelyeinek állandóságát. Rámutatott, hogy a Föld pályájának kistengelye lassan növekszik, ebből pedig meg tudta magyarázni a Hold keringési idejének lassú csökkenését.

Lagrange, akit Laplace ifjú korától ismert, 1777-ben vezette be a gravitációs potenciált mint olyan mennyiséget, amelynek negatív gradiense megadja a gravitációs tértérőt. Laplace 1782-ben erre a potenciálfüggvényre vezette le az azóta róla elnevezett $\Delta\varphi=0$ differenciálegyenletet. „Laplace-delta” — mondják lelkesen és magától értetődően a mai egyetemi hallgatók — tudjátok, a *nabla* „Hamilton-operátor” négyzete! Kit is érdekel az ma már, hogy a Laplace-egyenlet megszületése után több mint húsz év telt el, mire maga Hamilton megszületett... Ez is mutatja, hogy Laplace mennyire elől járt a tudományban.

A francia forradalom győzelmét követően Lagrange és Laplace tagja lett a Commission des poids et mesures-nek. Laplace javaslatára itt definiálták úgy az új hosszúságegységet, a métert, mint a Föld délkörének 40 milliommód részét. (A másik javaslat a másodperc-inga hosszának választása lett volna, ami természetesen kapcsolta volna össze a hosszúság egységét az idő egységével. A nehézségi gyorsulás értékének változása miatt azonban ez a definíció számos elvi és gyakorlati nehézséggel járt volna, ezért elvetették.) Az újonnan definiált hosszúságegység meghatározására végzett fokmérésekből jött rá azután Laplace, hogy a Föld nem szabályos forgástest.

A forradalmi lendület, Franciaország új történelmi szerepébe vetett hit eleinte a tudósokat is elragadta. Laplace és Lagrange, valamint Coulomb, Legendre

és *Prony* például javasolták s az Akadémia a javaslatot magáévá téve ajánlotta a köztársaságnak, hogy a 25 frankos aranyat egységes valutaként kezeljék az egész világon, de legalábbis Európában. A forradalom radikalizálódása, a jakobinus diktatúra kialakulása azonban intő figyelmeztetés volt a legtöbb tudós számára.

1794. május 8-án lefejezték *Lavoisier*-t. Negyedik volt aznap a sorban, közvetlenül előtte apósát végezték ki. Ha csak egy hónappal sikerül késleltetni a kivégzést, talán megmenekültek volna. Laplace, aki az 1770-es évek végén és a '80-as években *Lavoisier*-val együtt dolgozott közös találmányuk, a jégkaloriméter kifejlesztésén, valószínűleg ekkor szakított végleg a republikánus eszmékkel. Lagrange-zsal együtt még elvállalták a konventi határozatra megalakuló *École Normale Supérieure* egy-egy tanári állását, de a magasztos célokkal megalkotott tanárképzőt néhány hónapi működés után be is záratta a konvent, s csak Napoleon hívta újra életre, több mint egy évtized elteltével.

Laplace örömmel üdvözölte Napoleon államcsínyét, a direktórium megbuktatását 1799. novemberében. Sok tudóssal, művésszel együtt ő is azt gondolta, hogy az „erős kéz” végre rendet teremti, megszünteti a diktatúra túlkapásait, és megvalósítja a forradalom legszebb eszményeit. Amikor felkérték, még a belügyminiszteri tárcát is elfogadta Napoleon „első konzul” kezéből.

Hat hétig volt Laplace belügyminiszter, azután leváltották. Évekkel később Napoleon így emlékezett vissza rá: „Laplace elsőrangú matematikus, de a közepszerűnél is rosszabb adminisztrátor volt. ... A végtelen kicsinyek szellemét az adminisztrációba is átvitte.” Néhány évig még Napoleon hű támogatója maradt, a Napoleon által bevezetett új törvényhozó hatalom, a szenátus tagja, sőt titkára is volt. Élesen bírálta a köztársaság által bevezetett naptárreformot, sikerült is elérnie, hogy azt eltöröljék. Fellépése némi visszatetszést keltett azokban, akik őt egykor mint lelkes republikánust ismerték, s még emlékeztek arra, hogy 1796-ban Laplace bizony a köztársasági nemzetgyűlésnek ajánlotta akkor megjelent népszerűsítő, matematikát nem használó nagyszerű könyvét, az „Exposition du système du monde” első kiadását.

De hát mi mást tehetett volna?

Írt egy nagyszerű könyvet, nemcsak és nem is elsősorban a matematikához értő szűk szakmai elit számára, hanem a művelt nagyközönségnek. Fontos dolgokat akart elmondani a világról, arról, ahogyan ő látja a világot. Ebben a könyvben közölte például a világ keletkezésének azt az általa kigondolt modelljét, amelyhez hasonlót már egy fiatal filozófus, bizonyos *Emmanuel Kant* is kitalált és publikált még 1755-ben Königsbergben. Laplace nemigen ismerte Kant elgondolását, érvelésük is eléggé különbözött egymásétól. Éppen az volt a meggyőző, hogy különböző kiindulásból, különböző úton, egy-egy olyan modellhez jutottak, amelyeket szépen össze lehetett egyeztetni. Ezért és így terjedhetett el széles körben a „Kant—Laplace”-elmélet. Ma már ezt persze túlhaladta az idő, hiszen sokkal többet tudunk a világról, mint amennyit kétszáz évvel ezelőtt bárki tudhatott. De az mégis lenyűgöző, hogy Laplace a kevés tapasztalat birtokában is eljutott a 20. század egyik legizgalmasabb csillagászati fogalmának, a „fekete lyuknak” a feltételezéséig — 1796-ban!

Kétszáz évvel ezelőtt jelent meg az ötvenéves Laplace fő csillagászati művének, az *Égi mechanikának* (*Traité de mécanique céleste*) első két kötete. Ezt még három követte, az ötödik 1825-ben. Már az első két kötetnek akkora

sikere volt, hogy azonnal lefordították németre. (Kicsi a világ: a fordító J. Burckhardt Lipcsében született s Gothában tanult a franciául publikáló Zach János Ferenc magyar csillagásznál ...)

1803-ra Laplace Napoleonból is kiábrándult, s elhatározta, hogy csak tudománnyal fog foglalkozni. Megírta az Égi mechanika III. és IV. kötetét, azután fokozatosan egyre jobban a matematika és a tiszta tudomány felé fordult. 1812-ben jelent meg a „Théorie analytique des probabilités”, 1814-ben az „Essai philosophique sur les probabilités” (ennek híres előszavából idézett Simonyi Károly).

1814-ben Napoleont Elba szigetére, a következő évben pedig Szent Ilona szigetére száműzték. A Bourbon-restauráció után Laplace újra közéleti szerepet vállalt hazájában. (1810-től fogva már majdnem valamennyi európai tudományos akadémia tiszteleti tagjául választotta.) XVIII. Lajos őt nevezte ki az Ecole Polytechnic-et újjászervező bizottság élére. Napoleontól Becsületrendet és grófi címet kapott annak idején, most a király kegyéből márkí és kamarai tag lett. Politikus kortársai, akik aligha tudták felfogni Laplace tudományos eredményeit, hiú, önző, köpönyegforgató alaknak tartották.

Igaz, Laplace tudatában volt kivételes matematikai képességeinek, tudományos eredményeinek és büszke is volt azokra. Az is tény, hogy nem járt jó nevelést adó elit iskolákba, ahol már gyermekként elsajátíthatta volna az önfelegyelemre épülő jó modort, megtanulhatta volna eltitkolni ambícióját, érvényesülni vágyó természetét. Szegénynek született — és nem volt szerény. Emberi hibáit felnagyították, kortársai kajánul kuncogtak rajta. Csak hát ki emlékszik ma már rájuk?

Laplace nevét viszont ismerik, matematikáját művelik, mondásait idézik szerte a művelt világban. A bevezetőben is idéztet például már műve első kiadásában így idézi Simonyi Károly²: „Egy értelmes lény, aki egy adott időpontban ismerné a természetet mozgató összes erőket és az azt alkotó minden létező egymáshoz viszonyított helyzetét, és ha emellett még elég hatalmas lenne ahhoz, hogy ezeket az adatokat analízis alá vesse, egyetlen formulában foghatná át az Univerzum legnagyobb tömegeinek és legkönnyebb atomjainak mozgását: semmi sem lehetne bizonytalan számára; mind a jövőt, mind a múltat egyszerre látnák szemei. Az emberi szellem azon tökéletességében, amelyet az asztronómiában fel tudott mutatni, halvány mását mutatja egy ilyen értelemnek. ... Az igazság megtalálására irányuló erőfeszítéseknek az a céljuk, hogy az emberi szellemet ehhez az Értelemhez közelítsék, amelytől azonban mindig végtelen távol marad...”

„Démoni” beszéd és elgondolkodtató. Századunkban, amikor a Laplace által tárgyalt valószínűség tudományos fogalma a természet alapvető fizikai törvényeinek integráns részévé vált, Laplace szavait akár talányosnak is nevezhetnénk.

Radnai Gyula

IRODALOM:

- 1 Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete; Gondolat, Budapest, 3. kiadás, 1986. 259. o.
- 2 Simonyi Károly: A fizika kultúrtörténete; Gondolat, Budapest, 1. kiadás, 1978. 391. o.

Az MTA elnökségének ülése

1999. október 26.

Az októberi elnökségi ülésen első napirendi pontként *Láng István* előterjesztésében tájékoztatót hallgattak meg az Elnökség tagjai a Tudomány Világkonferenciájáról (Budapest, 1999. június 26 — július 1.), annak előzményeiről, a szervezési feladatokról, az ezekkel kapcsolatos tapasztalatokról, valamint a tartalmi kérdésekről. Mint megfogalmazta, a Világkonferencia tartalmi szerkezetének alapgondolata arra összpontosult, hogy a tudósok, a tudománypolitikusok és a társadalom képviselői együtt vitassák meg az aktuális kérdéseket. A záróülésen a terveknek megfelelően két dokumentumot fogadtak el: „Nyilatkozat a tudományról és a tudományos ismeretek felhasználásáról”, valamint „A tudomány feladatai — cselekvési keretprogram” címmel. A világkonferencia előtt és után a magyar szervezők több tudományos és kulturális rendezvényt szerveztek. Ezek közül külön említést érdemel a Fiatal Kutatók Nemzetközi Konferenciája. Összefoglalóan megállapítást nyert, hogy Magyarország bebizonyította, képes egy nagy létszámú, sok nemzetiségű és bonyolult összetételű nemzetközi összejövetel házigazdájának szerepét betölteni.

Második napirendi pontként *Glatz Ferenc* elnök ismertette a kutatóintézeti konszolidáció 2000—2002-ig tartó II. szakaszának programvázlatát, hangsúlyozva, hogy az eddigi folyamattal az intézethálózat nem tekinthető stabilizálódottnak, konszolidálódottnak, szükséges a permanens reform fenntartása. Az eddigi eredmények közül kiemelte, hogy a mára kialakult garantált létszámból engedni már tovább nem lehet, a további reformnak nem lehet része az újabb létszámleépítés. Nagy gondot kell fordítani a fiatal kutatók szerepére, a tudományos utánpótlás biztosítására.

Kroó Norbert főtítkárra az Európai Unió 5. Kutatás- és Technológiafejlesztési és Demonstrációs keretprogramjához való akadémiai kapcsolódás kérdéseiről tájékoztatta az Elnökség tagjait, mint az elkövetkező időszakban a hazai K+F egyik kiemelkedő stratégiai céljáról. Az 5. Keretprogramhoz hazánk az EU 1997. évi meghívása nyomán teljes jogú tagként csatlakozott. Hangsúlyozta a főtítkár, hogy ösztönözni kell az MTA intézeteit és támogatott kutatóhelyeit, hogy minél több pályázatban vegyenek részt. Az MTA-nak törekednie kell a kormányhatározatban leírtak érvényre juttatására, hogy részt vegyen azokban a bizottságokban, szakmai testületekben, amelyek a magyar tudomány, kutatás és

fejlesztés kapcsolatrendszerében érintettek. További feladat a koordinációban való részvétel, az MTA titkársága látja el ezt a feladatot a Centers of Excellence pályázatok esetében.

Vizi E. Szilveszter alelnök előterjesztette az általa vezetett alkalmi bizottság javaslatát — a tudományos osztályok ajánlásainak ismeretében — a 2000. évi Kossuth- és Széchenyi-díjra jelöltekről. Ennek ismeretében az Elnökség Szabolcsi Miklóst, Niederhauser Emilt, R. Várkonyi Ágnest, Csákány Bélát és Gécseg Ferencet (megosztva), Vajda Györgyöt, Tóth Klárát, Vértess Attilát, Patthy Lászlót, Mátyás Antalt, Peschka Vilmost, Pantó Györgyöt, Zimányi Józsefet, Tél Tamást és Rácz Zoltánt (megosztva) Széchenyi-díjra, továbbá Sedlmayr Jánost Kossuth-díjra terjeszti fel a 2000. évben.

Az egyebek között Glatz Ferenc elnök ismertette a Kulcsár Kálmán vezette bizottság állásfoglalását a decemberi közgyűlés megtartásának szükségességéről, valamint a Vezetői Kollégium határozatát e tárgykörben, mely szerint az idei évben még legyen összehíva decemberi közgyűlés. A közgyűlés tagjainak javasolni fogják, hogy ezentúl a decemberi összejövetelre csak rendkívüli esetben kerüljön sor.

Ezt követően ugyancsak Glatz Ferenc beszámolt a Tudomány- és Technológiapolitikai Kollégium összehívásáról, az Akadémiát érintő feladatokról (költségvetés, tudománypolitikai monitorozás, adatbázis kiépítése).

Végül a Somodi Imre alapította Bolyai Nagydíj eddigi történetéről és a jelenlegi eseményekről esett szó. Mivel az alapítók a kezdetekhez képest megváltoztatták az odaítélés és átadás körülményeit, a díj átadására ebben az évben sem került sor. Az Elnökség tagjai egyetértettek abban, hogy a következő tárgyalások során az Akadémia részéről hangsúlyt kapjon, hogy bár fontos, hogy az MTA részt vegyen egy ilyen volumenű díj odaítélésében, ám ennek vannak feltételei. Így lényeges, hogy megmaradjon a díj civil jellege és az MTA presztízse se sérüljön.

Bertók Krisztina

Adalék a Goethe-évforduló megemlékezéseihez

Érdeklődéssel olvastam a Magyar Tudomány 1999/10. számában a Goethe-évforduló alkalmából közreadott kitűnő, információkban gazdag írásokat. Úgy gondolom, érdekes lehet — mintegy kiegészítésül, ha csak utalásszerűen is — emlékeztetni egy további tényre. Ez a tény közvetlen kapcsolatra utal a „zseniálisan dilettáns” és a kora magyarországi, egyszersmind nemzetközi műszaki-tudományos körei, közelebből azok között, akik 1786 szeptemberében a Selmechánya melletti Szkleno városkában létrehozták az első nemzetközi tudományos társaságot, „Societät der Bergbaukunde” néven. A „Societät” ügyeit ismertető számos publikációból (például Vámos Éva — Szabadváry Ferenc írásaiból a Technikatörténeti Szemle 1976. évi VIII. kötetében, avagy Faller Jenő Jó szerencsét! — Események, képek a bányászat múltjából című könyve, Műszaki Könyvkiadó, 1975. vonatkozó fejezetéből, nemkülönben az alapítás 200. évfordulójára Molnár László és A. Weiss osztrák—magyar együttműködésben Bécsben kiadott, Ignaz Edler von Born und die Societät der Bergbaukunde című bibliográfiájából) jól ismert, hogy akkor tizennyolc ország, illetve tartomány legjelesebb szakemberei jöttek össze. Céljuk volt, hogy tanulmányozzák az erdélyi származású lovag Ignaz von Born-nak (1742—1791) a fém-aranyat a megfelelően megörölt ércből higannyal kinyerő új eljárását.

Az ott történeteket a Társaság alapításának 200. évfordulóján a Magyar Tudomány 1987/1 számában Martos Ferenc vázolta, rámutatva, hogy a Társaság alapszabályát Born és az ő „leglelkesebb támogatója, az akkori Zellerfeld-i (Harz) bányakapitány Friedrich Wilhelm Heinrich von Trebra (1740—1819)” fogalmazták meg és ennek keretében a Társaság „tevékenységi körét a következőkben foglalták össze: a Föld fizikai leírása (mai terminológiával: geológia), a kémiai tudományra alapozott ásványtan, bányaművelés és az itt alkalmazott gépek, aprítás és mosás (azaz: ásvány-előkészítés), bányamérés, bányásztörténet, végül: kohászat és kohóüzemek. A Societät der Bergbaukunde 1790 táján már 154 tagot számlált és két kötetben jelentette meg az akkori bányászati tudomány és gyakorlat szinte teljes anyagát. Az akkori neves bányatisztek, magas rangú állami tisztviselők mellett a Társaságnak olyan tagjai is voltak, mint A.L. Lavoisier (1743—1794), J. Watt (1736—1819), ... és sokan mások, ... A tiszteleti tagok sorában pedig ott találjuk Goethét, aki maga is foglalkozott mineralógiával és optikával.”

Nos, ez utóbbi tiszteleti tagság az a tény, amit célszerű ugyancsak fölleveníteni, amikor a hazai tudományos élet Goethére emlékezik a költő-óriás születésének 250. évfordulóján.

Faller Gusztáv

Megjegyzések az MTA Könyvtáráról*

A több hónappal ezelőtti és semmilyen visszhangot ki nem váltott „fejlesztési koncepcióval” érdemes-e egyáltalán ennyi idő után vitába szállni? Azt hiszem — legalább röviden — igen. Két okból is.

Az egyik: a cikk visszhangtalansága egyfelől akadémiai és szakmai érdektelenséget jelez, holott az ország egyik legpatinásabb közgyűjteményéről van szó.

A másik: művelődéstörténetileg káros volna, ha erről az intézményről, amellyel többek között Toldy Ferenc, Eötvös József, Szász Károly, Magyary Zoltán foglalkozott, visszhangtalanok maradnának az említett cikkben foglalt hibák, a félresikerült „konceptió”. Maradjon legalább valami nyoma annak, hogy az MTA központi folyóiratában reagálni lehetett az Akadémiai Könyvtár teljes meg nem értéséről szóló közleményre — még akkor is, ha a vitázó tudatában van annak, hogy ez a kérdés sokadrangú valami az előtérben levőkhöz képest. Legalábbis látszatra.

Hosszú távra ugyanis *Claude Lévi-Strauss*ra utalok, aki a *Nouvel Observateur*-ben arra válaszolva, hogy „világvége” esetén a történelmi folyamatosság érdekében egy új kornak mire lenne szüksége, habozás nélkül egy könyvtárat jelölt meg (a *Library of Congress*t, mint legnagyobbat). Minden bizonnyal az Akadémiai Könyvtár — alapítói szándékai, számos kiadványa, éves jelentései, használói tapasztalatai szerint — egyike volna annak a 10–12 magyar intézménynek, amely hazai vonatkozásban erre a funkcióra alkalmas volna.

Itt és ezzel tulajdonképpen *be is fejezhetném* disputáló közleményemet, mert ez a *lényege* mondanivalómnak. De azért néhány megjegyzés még ide kívánczik a jobb megértés végett.

1. Nincs bizonyíték arra, hogy az MTA Könyvtára technikai és szemléleti vonatkozásban 3–6 évvel lemaradt volna a számottevő információs szerepet játszó könyvtárak mögött. Ha kilóra méri az adatbázisokat és a különböző technikai bizgentyűket, akkor talán, de sem elméletben (l. a külföldi szakirodalomban a magyarokat), sem az olvasók ellátásában (l. a nemzetközi cserét), sem 12 ezer olvasójának ragaszkodásában, a sokezres ALEPH-adatbázis használatában nem igazolódik ez az elmaradás. Az *alulfinanszírozásban* igen, de ennek kifejtése messzire vezetne.

2. Az MTA Könyvtára *nem „információs központ”*, hanem lehetőségeihez képest használja az informatikát, akárcsak az OSZK, a *Library of Congress*, a *British Library*, a *Bibliothèque Nationale* és társaik. Művelődési alapja a *klasszikus olvasáson* alapul, amelyet igyekszik elősegíteni informatikai eszközökkel is. (Ezekből még kellenének.)

3. Végül a cikk nem szól a szakirodalmi informatika és a nagykönyvtárak helyzetének *országos rendezéséről*, holott az MTA Könyvtára — természetesen — *akadémia-centrikus*, de *feladatai országosak*.

Rózsa György

* Vinkler Péter: Javaslatok az MTA Könyvtárának fejlesztésére c. tanulmányához, Magyar Tudomány 1998/11. 1325–1330. old.

ÚJABB MUNKÁK A 19–20. SZÁZADI MAGYAR TÖRTÉNETRŐL

Elsőként azt a munkát vesszük sorra, amely mindkét századot, vagy annak nagy részét felöleli. A mai történész közép-nemzedék két tehetséges tagja, akik szerint, úgy tűnik, a *társadalomtörténet* a történészhez és emberhez egyedül méltó műfaj, Kövér György és Gyáni Gábor írták meg a magyarországi társadalom történetét, Kövér a reformkortól az első világháború végéig, Gyáni Gábor pedig a Horthy-korszakot. A forradalmak külön nem szerepelnek, hiszen azokkal a társadalomtörténet nem tud mit kezdeni.



Kövér érdemben a múlt század derekától vizsgálódik, bár olykor még jóval korábbi korszakokra is visszatekint. A népesedés fejlődését és a településszerkezetet tanulmányozza, azután a társadalmi struktúrát. Itt három szempont szerint vizsgálódik, az

egyik a tevékenység, vagyis a foglalkozási ág, a másik a vagyon és a jövedelem, a harmadik pedig a rang és a presztízs. Az előbbi vonatkozásban az iparosodást és a kommercializálódást kíséri figyelemmel, amit piacosodásnak fordít, azután a földtulajdon alakulását az 1848-as forradalom után, meg az ipari népesség kategóriáit. A harmadik szempontnál a ranglétra kérdése került elő, a megszülitéstől kezdve. Kövér úgy látja, hogy a történeti-közjogi rendiségből nem lettek új rendek és osztályok. Számba veszi a politikai részvétel — eléggé szűkös — lehetőségeit, a kultúrát, az életformát, az etnikai különbségeket, a közép-osztályi mentalitást és a mobilizációt, elsőrenden az iskoláztatás révén.

Gyáni Gábor talán hagyományosabb úton indul, a népesedés kérdésein túl az eliteket vizsgálja (a hagyományos, az egyházi, a katonai, a tudás-elitét, a politikait és a gazdaságit). Utána lefelé haladva a középosztály, annak úri, köztisztviselői, polgári és értelmiségi összetevőit, a kispolgárságot (iparos, kereskedő, altiszt), illetve az ide sorolt birtokos parasztságot, végül az alsó osztályokat, az agrárproletariátust és az ipari munkásságot. Külön fejezetek szólnak az életmódról, a lakáskultúráról, a korban már jelentős szociálpolitikáról, sőt a politikai rendszer jellegéről és a választásokon való részvételről is ír.

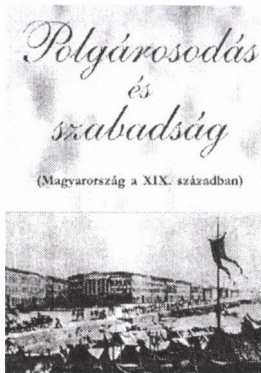
Mindkét rész több fejezetből áll, és minden fejezethez csatlakozik a legfontosabb irodalom jegyzéke. Kövér része a kevésbé

feldolgozott, tehát ő minden esetben a források ismertetésével kezdi mondanivalóját, töpreng és kutat, valamiféle bevezetést ad a 19. század társadalomtörténetébe. Gyáni könnyebb helyzetben volt az előtanulmányok vonatkozásában, maga is már régóta foglalkozik a téma egyes részkérdéseivel, az ő feldolgozása a határozottabb, kijelentő. Végeredményben persze ez az első viszonylag részletes munka a társadalomtörténet fő kérdéseiről, tehát bizonyos értelemben úttörő, ha a tizkötetes Magyarország története megfelelő kötetekben voltak is már használható előzmények.

A debreceni egyetem történészei is összeállítottak egy 19. századi Magyarország-történetet, a hagyományok szerint 1790-től, de érdemben csak 1914-ig. A gazdaság- és társadalomtörténeti fejezeteket *Gunst Péter*, a reformkorit *Veliky János*, az 1848 előtti politikátörténeti részt *Velkey János*, az 1849 utániakat *Miru György*, az 1848–49-es fejezetet a kötetet szerkeszti *Veliky János* írta. A kötet ugyan tankönyvnek számít, de nem a hagyományos eseménytörténetet állítja a központba, tekintélyes részt szán a gazdasági és társadalmi fejlődésnek, a politikátörténeten belül nagy figyelmet szentel az intézményrendszernek, illetve a politikai gondolkodás fejlődésének, az eseménytörténet, különösen a dualizmus korában, csak ezen belül kerül elő, eléggé röviden. A kötet tartja magát alcíméhez, tehát Magyarország történetét mondja el, nemcsak Horvátország marad ki, hanem zömmel az egész Monarchia is, ezért a külpolitika, meg az első világháború csak néhány mondatban kerül szóba.

A kötet érdemben az országot nemzetállamnak tekintve mondja el történetét, bár ezt persze seholy sem mondja ki, sőt, rövid alfejezetekben kitér a nemzetiségi kérdésre is. A dualizmus vonatkozásában talán túl szigorú a nemzetiségi politika megítélésében, viszont az amúgy is csak röviden tárgyalt 1848–49-es fejezetben a nemzetiségi kérdésre szánt mintegy két oldal a szokványos nagy magyar mellébeszélés ebben az ügyben. Nagy előnye viszont, hogy a politikátörténeti fejezetekben politológiai szempontokat is felhasznál. Így voltaképpen igen modernnek is mondható. A század második

felének a kérdéséről, a kivándorlásról viszont jóformán nem esik szó. A 19. század első felében pedig nem lehet önálló szerb és román államról beszélni.



Ettől függetlenül azonban a kötet egészében jól használható összefoglalás a korabeli magyar fejlődésről, megbízható és kiegyensúlyozott képet ad.

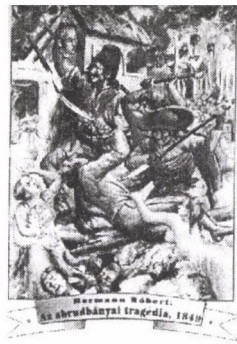
A 19. század kétségtelenül egyik legjelentősebb magyar személyisége *Kossuth Lajos*. Egy könyvsorozatban *Pajkossy Gábor* adott ki róla egy kötetet. A sorozat egyéb tagjaihoz hasonlóan rövid bevezetés, az illető válogatott írásai, valamint a kortársak róla szóló írásai és az utókor emlékezései szerepelnek művében. *Pajkossy* a bevezetőben rövid és hiteles képet ad *Kossuth* pályájáról, felvillantja legfontosabb tulajdonságait is. A *Kossuth*-írások jelentős része eddig már ismert, újabban kötetekben is megjelent, hiszen a legfontosabb és legjellemzőbb munkákat kellett egybegyűjteni. A terjedelem egyharmadát azonban olyan írások teszik ki, amelyek alig ismertek, a széles közönség számára mindenestre ismeretlenek. *Kossuth* egész pályáját ölelik fel ezek *Pajkossy* válogatásában, valóban a legfontosabb állomásokat. Az olvasó teljes képet kap *Kossuth* nézeteinek fő vonásairól, és ezek alapján voltaképpen maga vonhatja le következtetéseit. A kortársaknál *Pajkossy* *Kazinczy*tól kezdve igen sok jeles korabeli személyiséget vonultat fel, *Széchenyit* vagy *Kemény Zsigmond*ot is, akik az idézett szemelvényekben eléggé negatívan tárgyalják *Kossuth* tevékenységét. De megszólal itt De-

ák is, az utolsó szemelvény pedig részletek Jókainak a temetés alkalmával mondott gyászbeszédéből. Az utókor történetészek képviselik (*Szekfü Gyula* 1920-ban, *Kosáry Domokos* 1946-ban, *Andics Erzsébet* 1952-ben, *Szabad György* 1977-ben és *Deák István* magyarul 1983-ban először megjelent könyvével). A névsor is mutatja, hogy Kossuth megítélésének sokféle árnyalata kerül itt elő. Erdemes szólni a jegyzetapparátusról is, különösen Kossuth saját munkái esetében rengeteg megmagyarázandó idézet és célzás is akad, idézetek vagy csak utalások idézetekre — Pajkossy minden esetben mintaszerűen megoldja a kérdéseket. A kötet tehát valóban a legszélesebb közönség igényeit is kielégíti, de a szakember számára is megnyugtatóan sokoldalú képet ad a nagy államférfiről.

Mint jeleztük, e munka csak egyike a „Magyar szabadelvűek” című sorozatnak, amelyet az Új Mandátum kiadó a forradalom és szabadságharc 150. évfordulója alkalmából adott ki. A többi kötet (betűrendben) Batthyány Lajos, Deák Ferenc, Eötvös József, Hajnóczy József, Jókai Mór, Kölcsey Ferenc, Petőfi Sándor, Szemere Bertalan, Széchenyi István, Teleki László, Vörösmarty Mihály és Wesselényi Miklós hasonló formába készült portréit foglalja magában. A névsor, mint látható, elég tarka, a liberalizmust (valóban liberális módon) eléggé szellessen értelmezi, elég, ha csak Petőfire gondolunk, de mindenképpen olyanok szerepelnek a sorozatban, akik az 1848–49-es forradalomban valamilyen formában személyesen (a legtöbben) vagy annak előkészítésében (Hajnóczy és Kölcsey) szerepet játszottak. Az évforduló alkalmából jó kezdeményezés volt ennek a sorozatnak a kiadása.

A forradalom és szabadságharc 150. évfordulója még jó néhány kiadvány megjelenésére vezetett. Ezek sorában az elmélyült forrásfeltárás és gondos, szakszerű feldolgozás mintapéldája *Hermann Róbert* könyve az 1849-es *abrudbányai tragédiáról*. Az események lényege régóta ismeretes: a debreceni nemzetgyűlés román képviselője Ioan Dragos 1849 májusában érintkezésbe lépett a felkelő románok vezetőjével, Avram Iancuval. Tárgyalásaik jól haladtak, amikor

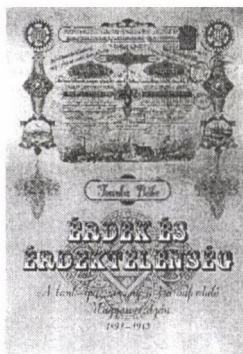
Hatvani Imre szabadsapatának kétszeri támadása Abrudbánya elfoglalására a teljes szakításhoz vezetett. Dragost meg is ölték. A magyar–román kapcsolatoknak mindmáig súlyos teherterele ez az eset.



Hermann Róbert kiváló érzékkel nemcsak az eseménysornak járt utána, hanem szélesebben, a szabadságharc idején működött szabadsapatok egész problematikáját is felvetette. Nem a legörvendetesebb az így felvázolt kép. A szabadsapatok fegyverzetlenek voltak, vezetőik katonailag képzetlenek, a csapatok és a kormányzat kapcsolata sokáig rendezetlen volt. Mindez együttvéve sok nehézséget okozott. Hatvani szabadsapatának az esete csak egy a sok közül, bár következményei miatt messze kiemelkedik. Hermann Róbert könyve most a legapróbb részletekig feltárja ezt a történetet. Nem titkolja, hogy ha a felelősség elsőrenden Hatvanit terheli is, Kossuth és Bem sem teljesen mentes ez alól, az egyik, mert a tárgyalások idejére nem rendelt el fegyverszünetet, a másik, mert érdemben utasított a támadásra. Hatvani, aki konzervatívként kezdte pályafutását még a forradalom előtt, azután eljutott a szélsőbalig, az abszolutizmus idején részt vett az özszeesküvésekben, elfogatása után éhségsztrájkot kezdett, és ebbe halt bele 1856-ban, éppen március 15-én. Hermann végső értékelése elismeri hibáit, a váltóhamisítástól kezdve a felelőtlen hadvezetésig és kérekedésig, de úgy véli, mégis igaz ügyet szolgált. A könyv adatai nem egészen ezt a megbocsátó értékelést támasztják alá, de minden értékelés persze óhatatlanul szubjektív. A nagyon szerencsétlen módon kialakított

címlap aligha járul hozzá az esethez fűződő emóciók csitulásához.

Az ifjú nemzedékhez tartozó szegedi Tomka Béla a hazai gazdaságtörténeten belül a banktörténet szakértője. Már eddig is számos publikációja jelent meg ezen a téren. Legújabb könyvében a bankok és az ipar kapcsolatát vizsgálja Magyarország vonatkozásában a századfordulón (1892–1913). A probléma a századforduló óta, elsősorban a marxista szakirodalomban, egyértelmű megoldást nyert: a bankok finanszírozták az iparvállalatokat, ezért egyoldalú függésbe hozták őket. Ez volt a finansztörke-konceptió Hilferding óta, ami Lenin révén a pártállami időkben nálunk is ismertté vált mint alaptétel. A nemzetközi szakirodalomban az 1950-es évek óta megint felélénkült a vita a kérdés körül, a nem marxista gazdaságtörténészek körében is sokan vallják ezt az álláspontot, mások azonban megkérdőjelezték, különösen a német és osztrák fejlődés vonatkozásában.

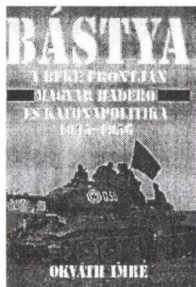


Tomka Béla ehhez a vitához szolgál voltaképpen esettanulmánnyal, mert a Pesti Magyar Kereskedelmi Bank — az első világháború előtt a Magyar Általános Hitelbank mellett a legjelentősebb magyarországi pénzintézet — példáján tanulmányozza a problémát, elsősorban a levéltári anyag, tehát a nem torzított mérlegek és egyéb belső iratok alapján, de az esetet beállítja a magyarországi fejlődés egészébe is. Rövid áttekintést ad a hazai hitelintézeti fejlődésről a 19. század elejétől kezdve, de részletesen a századfordulót vizsgálja. Megállapítja, hogy a banknak (és általában a ma-

gyarországi nagy pénzintézeteknek) az ipari vállalatok hitellel való ellátásában csak korlátozott szerepe volt, a bank inkább más ágazatokat fejlesztett (pl. a közlekedést vagy egyéb hitelintézeteket). Az ipari vállalatok alapításában és értékpapírjainak a kezelésében sem vállalt kiemelkedő szerepet. A bankuralom legfontosabb bizonyítékaként számon tartott személyi összefonódás (kölcsonös igazgatósági és felügyelőbizottsági tagságok az egyes vállalatoknál) korántsem szolgálták a bankok befolyását, hiszen képviselők ezekben a testületekben kisebbségben voltak, egyes személyek annyi ilyen testületben szerepeltek, hogy azok tevékenységébe érdemlegesen nem szólhattak bele. A tagság sok esetben csak az egyéni presztízst emelte. A bank kevés iparvállalatban és ott is többnyire csekély hányadban volt résztulajdonos. Koncentráció helyett a századfordulón inkább dekoncentrációról lehet beszélni a hitelintézményeknél, nagy fúziók nem jöttek létre. Az iparvállalatok kiadásait csak kisebb részben fedezték bankhitelekkel, növekvő részben önfinanszírozásból. Még az sem mondható el, hogy a tényleges ipari befektetések a jövedelmező iparágakba kerültek volna, hiszen ekkor a vasipar adta a legtöbb jövedelmet, a Pesti Magyar Kereskedelmi Bank meg zömmel a textiliparba és a malomiparba fektetett be tőkét. A könyv tehát igen nagy forrásanyag felvonultatásával egy eddig többnyire elfogadott tétel ellen hoz bizonyítékokat a magyarországi fejlődésből. Minthogy a kötetnek kivételesen komoly angol nyelvű rezüméje van (az egész terjedelem mintegy egyötöde), remélhető, hogy a nemzetközi vitában is figyelembe veszik majd megállapításait. A könyv azt is mutatja, hogy új kérdésfeltevések és elmélyült forráskutatók mennyire meg tudnak változtatni meggyökeresedett nézeteket.

A történész szakma egy másik módszertani sajátosságát példázza az utolsónak kiválasztott könyv. *Okvát Imre*, ma már inkább a középnemzedék tagja, mikor frissen végzett történészként a Hadtörténeti Intézetbe került, feladatául a Néphadsereg 1945 utáni történetének megírását kapta. Akkor, a pártállam idején ez nagyon bizalmas feladat volt, senki sem merte bevallani, hogy ez a megírandó történet nemigen felel majd

meg a tényeknek. Okvách Imre azonban nekilátott a munkának, az anyaggyűjtésnek, valószínűleg ő az első, aki a feldolgozott iratokat történeti forrásként látta. A közben bekövetkezett változások viszont lehetővé tették, hogy az összegyűjtött anyagot most már a tényeknek megfelelően dolgozza fel.



Lélegzetelállító olvasmány kerekedett belőle. Okvách Imre széles nemzetközi hátterbe állítja be mondanivalóját, de érdemben persze forrásait beszélteti. Az eseményeknek már felnőtt fejjel kortársa teljesen ismeretlen tényekkel találkozik ebben a kötetben. A propaganda a szocialista tábor békeakarátát sulykolta. A könyv kimutatja, hogy a hadsereg már az 1945–48 közti „kolicációs” korszakban is a kommunista párt kezébe került, ha ezt még az akkori kisgazdapárti honvédelmi miniszter nem is vette észre. A fegyverszüneti szerződés értelmében a magyar hadsereg létszáma 25 000 fő lehetett, valójában az első pillanatokban még ennyi sem volt. De a kommunista irányítás révén először is sikerült a tisztikar majdnem teljes kicserélése — ez 1949-re már teljesen lezárult —, és addig is szovjet utasításra működött (ez egy darabig még a Szövetséges Ellenőrző Bizottság útján ment, 1948 után már valószínűleg legfelsőbb kapcsolatok révén). A szovjet vezetés a harmadik világháborúra készült, ezért szolt a propaganda a béke védelméről. Ehhez még az először ellenségesnek számító magyar hadsereg létszámát is hihetetlen módon meg kellett növelni, az ötvenes évek elejére ez már elérte a 210 000 főt, az engedélyezettnek a hétszeresét. És ehhez a létszámhoz meg kellett teremteni a katonai infrastruktúrát, a felszerelést, a hadianyagot, meg kellett oldani a kiképzést, persze úgy, hogy ebben is a szovjet igények voltak a döntőek. A Varsói Szerződés

még sehol sem volt, de a hadsereg már egy virtuális szovjet tábor részeként szerveződött. Ez természetesen iszonyú igényeket támasztott a gazdasági élettel szemben is, amit valójában a hadiipar igényeinek kellett alárendelni, ez pedig a lakosság ellátásának a rovására mehetett csupán. A Sztálin halála után bekövetkezett olvadás nem sokáig tartott, 1955-re ismét előtérbe került a háború lehetősége, s ennek megfelelő intézkedések születtek. Okvách Imre könyve ezt a történetet mondja el, alaposan, részletesen, a különböző időpontokban megadja a hadsereg diszlokációját, a létszámokat. Majdnem száz lapon számos forrást is közlétesz, a szereplőkről megadja a legfontosabb életrajzi adatokat.

A történet folytatása 1989-ig, vagy akár 1991-ig nyilván hasonló képet adna, érdemes is volna továbbdolgozni a témán. De a kötet a lényegét így is megmutatja. A szerző szerencsés személytelen stílusával tartózkodik az ítélezéstől, csak a tényeket szövelezte meg, a végső ítéletet az olvasóra bízta. Az állásfoglalás nem lehet kétséges.

Ez a rövid beszámoló persze távolról sem adhat képet az utóbbi egy vagy két év teljes terméséről a 19–20. századi magyar történelem vonatkozásában. Igyekeztünk néhány témára és néhány megközelítésre utalni, amelyek bizonyos értelemben új kezdeményezéseknek is tekinthetők. (Gyáni Gábor — Kövér György: *Magyarország társadalomtörténete a reformkortól a második világháborúig*. Osiris, Budapest, 1998, 356 o. — Kossuth Lajos. *Válogatta, sajtó alá rendezte, a bevezetést és a jegyzeteket írta Pajkossy Gábor*. (Magyar szabadelvűek) *Új Mandátum Könyvkiadó*. Budapest, 1998 (1999), 241 o. — *Polgárosodás és szabadság (Magyarország a XIX. században)*. Szerk. Veliky János. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1999, 311 o. — Hermann Róbert: *Az abrudbányai tragédia*. Heraldika, Budapest, 1999, 331 o. — Tomka Béla: *Érdek és érdektelenség. A bank — ipar viszony a századforduló Magyarországon 1892–1913*. Multiplex Media — Debrecen University Press, Debrecen, 1999, 246 o. — Okvách Imre: *Bástya a béke frontján. Magyar haderő és katonapolitika 1945–1956*. Aquila, Budapest, 1998, 484 o., 28 tb.)

Niederhauser Emil

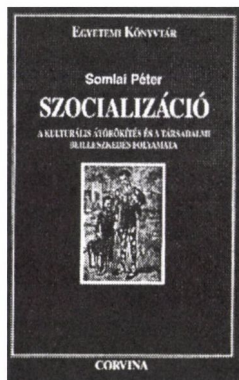
ÉSZREVÉTTLEN MÓDOSULÁSOK

Ha van területük a társadalomtudományoknak, ahol a vizsgálódásnak szüntelenül parányi elmozdulásokkal van dolga, s ahol ezek az elmozdulások — elhanyagolható árfolyam-változások módjára — még hosszú időtávokon belül sem rendítik meg a történesek aranyalapját, amelyet „általános emberinek” is szoktak nevezni, akkor ez a szocializáció területe, amelyet a magyar szakirodalomban elsőként *Somlai Péter* jár körül új monográfiájában. Észrevétlenek a vizsgált módosulások legelsőbbben is a kutatás számára, de épp ilyen észrevétlenek a társadalomban élő egyedek reflexiójában. Külön problémátudat, eltávolodás és koncentráció szükséges például ahhoz, hogy tematizálhassuk egy nyolcvan éve élt és egy ma élő özvegy gyázmunkájának különbségeit, vagy akár csak azt, hogy vannak-e értékelhető különbségek.

Ez a rendszeres, kifogástalanul tájékozódó, árnyaltan és mégis első olvasásra érthetően megírt könyv amellet, hogy minden fontosabb idevágó megközelítést ismertet, egyúttal helyükre is teszi, értékeli is ezeket. Ami annál is nagyobb szó, mert Somlai Péter a szocializáció *mindkét* értelmének (a társadalomba való gyermeki belenevelődésnek, illetve a fennálló normákhoz-szabályokhoz való felnőtti alkalmazkodásnak) egyforma jelentőséget tulajdonít, ami legalább kétszeresére duzzasztja a témával foglalkozó kutatóra zúduló szakirodalmat.

A feldolgozás tankönyvszerűsége lehetetlenné teszi, hogy annak érdeme szerint jelenhessenek meg a szocializálódási folyamat két ágensének egymást átjáró cselekvési és cselekvésértelmezési dialektikája. Nyilvánvaló például, hogy az iskolában, a családban és egyebütt a gyermekek legalább annyira „szocializálják” a felnőtteket, mint azok őket; nyilvánvaló az is, hogy a fennálló normákat épp annyira konstituálják az engedelmis honpolgárok vagy a bűnözők — azzal, hogy betartják, megszegik, de már azzal is, hogy *tekintetbe veszik* őket —, mint amennyire a normák faragják a saját képükre (már amennyire tudják) a honpolgárokat. A normák Somlai Péter monográfiájában afféle terepasztalt mintáznak, amely

külső-idegen módon, megfellebezhetetlenül egyértelmű forgalmi jelzésekkel kedveskedik a benne közlekedőknek, holott egy-egy normának nincs is személyfölötti létezése és jelentése. Még az olyan ősi norma is, mint amilyen az incesztus tabuja, messzeemenően, akár személyenként eltérő értelemben egzisztál, mikor hol, ki körül vizsgálódunk.



A szocializáció témaköre voltaképpen az egész emberi-társadalmi létezést felöleli. Somlai Péter könyve ilyenformán úgy is forgatható, mint a Föld társadalmi életének bravúrosan összeállított, intergalaktikus célzatú kompendiuma, bemutatása, amelyből éppúgy kihámozható az emberek sok-sok szokása, hajlandósága a szexualitástól a tévzésig vagy a sportig, a háborúzástól a bíraskodásig vagy a gyónásig, mint e szokásoknak és hajlandóságoknak a számolhatatlanul sokféle teoretikus értékelése Platónról Pataki Ferencig. Van azonban egy elméleti irányzat, amely Husserl fenomenológiájára épül, vagy legalábbis arra hivatkozik, s amely különösen kedvesnek tűnik a szerző számára: ez a „szociális konstrukció” irányzata. Somlai sokhelyütt és mindig nagyon szerencsés kézzel szövi be az irányzat szempontjait gondolatmenetébe, de egyszer sem kötelezi el magát teljes szívvel mellette, sőt, olykor — mint a 75–76. vagy a 89–90. lapokon — még meg is fosztja őket éles kontúrjaiktól, amikor a logikai elvonatkoztatás merőben más szintjé-

ről párosítja össze őket egy-egy más elmélet segédfogalmaival. A liftjavítás tudománya természetesen elválaszthatatlan a szabadesésre vonatkozó megfigyelésektől és elméletektől, de logikailag nem szerencsés együtt tárgyalni a kettőt. A természetes beállítódás husserli fogalma logikailag egészen más szinten helyezkedik el, mint a mindennapi észjárás „tevelgyő” voltára vonatkozó — szerintem merőben elhibázott — megfigyelések. Ugyanígy, a fenomenologikus tudásszociológia vizsgálati tartománya egyszerűen még átfedőlegesen sem vág egybe azzal a vizsgálati tartománnyal, amelyben a társadalmi előnyök és hátrányok Bourdieu által leírt átöröklődése zajlik, következésképpen az utóbbival nemcsak hogy nem

szükséges, de metodológiai kifjezetten káros is az előbbi „korrigálni”.

A magyar szociológiai kutatások elméletileg legfelkészültebb alakjai közé tartozó szerző alighanem olyan monográfiát alkotott, amely nemzetközi becsületet is szerezhet neki s tudománya magyarországi állásának. Bizhatunk benne, hogy ennek a műnek egy-két irányban (például a nyelvészajátítás irányában) továbbfejlesztett változata a diszciplína maradandó opuszai közé fog bevonulni. (Somlai Péter: *Szocializáció. A kulturális átöröklítés és a társadalmi beilleszkedés folyamata*. Corvina, Budapest, 1997. 195 o.)

Hernádi Miklós

ADALÉKOK A MEZŐGAZDASÁG BELSŐ MOZGÁSTÖRVÉNYEIHEZ

Minden tudomány fejlődésének, fejlettségének egyik mércéje, hogy mennyire képes (szigorú matematikai törvényeket is kielégítő) *modellekben* megfogalmazni a feltárt összefüggéseket, és e modellek mennyire használhatók következtetésekre, előrejelzésekre. Ugyanakkor az elméleti továbblépéshez „az elődök vállán állva” juthatunk el, vagyis a jelenségek már feltárt kapcsolatait ellentmondásainak feloldásával, az új jelenségek lényegi vonásainak kiemelésével és beillesztésével, a valóságot jobban leíró modellek kialakításával. Így van ez a közgazdaságtudományban is. A gazdasági növekedés lényegének, folyamatának magyarázata, megértése, befolyásolhatósága már hosszú ideje a kutatások egyik központi kérdése. A társadalmi-gazdasági fejlődéssel más-más események kerültek az elemzés fókuszába, „váltak divatossá”.

Andrássy Adél igen aktuális témát választott könyve megírásához, hiszen napjaink egyik legfontosabb, egyszersmind legkritikusabb helyzetben lévő gazdasági ága a mezőgazdaság. E könyvben is nyomon kísérhetjük különböző, matematikai módszerekkel formulázott termelési és növekedési modellek tartalmának, feltételrendszerének változását, fejlődését. Először a klasszikus, majd az ezt követő neoklasszikus és a le-

gújabb növekedési elméletek lényegét, legmarkánsabb képviselőinek nézeteit foglalja össze a szerző. Bár minden fejezetben dominál az összefüggések formalizált leírása, az egymáshoz közvetlenül kapcsolódó témák végén verbális összefoglaló summázza a mondanivalót. Ezzel a nem matematikai képzettségű olvasók számára is könnyen érthetővé válnak a leírta.

A könyv kiindulásként *mikroökonómiai megközelítéssel* elemzi a termelési folyamat, a technológia, a hatékonyság és az optimalizálás kategóriáit. Elsődleges cél a termelés számára a profit maximalizálása, ami a termelési tényezők kombinálásával érhető el. E vonatkozásban lényeges az inputok helyettesítésének kérdése, ami olyan makroökonómiai összefüggésre vezet, amellyel a technikai haladás típusai jellemezhetők. A klasszikus közgazdaságtan képviselői figyelmen kívül hagyják a termelési tényezők helyettesítésének lehetőségét, a neoklasszikusok viszont egy adott technológián belül is végtelen sok helyettesítési lehetőséget tételeznek fel modelljeikben. Utóbbiak ezt elkülönítik a technikai haladástól, amely semleges, tökeintenzív vagy munkaintenzív lehet.

A neoklasszikus iskola a termelés és a technikai fejlődés kérdéseit *termelési és*

költségfüggvények segítségével vizsgálja. Elméletileg elkülönítik egymástól a tőkefelhalmozás növekedése és a technikai változások, valamint a volumenhozadékok és az egyes termelési tényezők növekedésének hatásait. Ugyanakkor a függvény empirikus vizsgálatánál — mint általában — bizonyos nehézségek merülnek fel.



A neoklasszikus felfogás szerint a humán tőkének és az állami gazdaságpolitikának nincs növekedést gerjesztő szerepe. Első növekedési modelljeikben a munkaerő növekedése és a technikai fejlődés exogén adottság. Ez utóbbi az egyetlen erő, amely a növekedést előidézi, függetlenül a beruházási rátától. Az új növekedési modellekre már az jellemző, hogy a technikai fejlődést endogén változóként kezelik. Ezen túlmenően azonban mind feltevéseikben, mind kidolgozottsági fokukban eltérőek. Másként, de egyaránt fontos tényezőként ítélik meg a humán tőke gazdasági fejlődésben betöltött szerepét, mivel szerintük a fizikai tőke felhalmozása nem elégséges a növekedés megvalósulásához. A humán tőkét mint a tudás megtestesült formájának felhalmozását egyre inkább a gazdasági növekedés hajtóerejének tekintik, azon az alapon, hogy a humán tőke korlátlanul felhalmozható és nemcsak a termelés folyamatában tölt be meghatározó szerepet, hanem az új ismeret, új tudás megszerzésének folyamatában is. A kutatási-fejlesztési tevékenység fokozatosan társadalmi ismeretállománnyá válik és gyorsítja a humán tőke hasznosulását.

A könyv második részében a szerző az előzőekben említett elméleti modellek alap-

ján a *magyar mezőgazdaság 1990-es évekbeli fejlődését* vizsgálja. Elsőként a mezőgazdasági termelés sajátosságait és általános termelési modelljét vázolja. Megállapítja, hogy — mivel az ágazat egyik legfontosabb termelőeszköze a föld —, a földhatékonyság növekedése mint a termelés bővítésének legfőbb formája az egységnyi területre jutó ráfordítás-növekedés, munkaerő- és tőkekoncentráció útján valósítható meg. A mezőgazdaságban az egyes vállalkozások földterülete és a felhasznált munkaerő — konszolidált viszonyoknál — nagyjából állandónak tekinthető. Ezért a tényleges elevenmunka-felhasználást nem a föld és a tőke nagysága, aránya határozza meg, hanem a műszaki fejlődésnek alkalmazkodnia kell az ágazat munkaerő- és földellátottságához, valamint a mezőgazdasági termékek piacához. Az alkalmazott technikák eltérő színvonala tág lehetőséget teremt a munka, a tőke és a föld közötti helyettesítésre. Alacsony és magas technikai színvonal, tőke—munka arány egyaránt társulhat alacsony és magas földellátottsággal. A gazdaságok alacsonyabb műszaki felszereltségi színvonalával (tőkét helyettesítenek munkával) egyidejűleg lehet a földellátottságuk magas (földdel tőkét és munkát is helyettesíthetnek).

A földjáradék növekedésének hatása függ a helyettesítési rugalmasságtól és a kereslet ár rugalmasságának nagyságától. Ha nő a bérleti díj, akkor drágább lesz a mezőgazdasági termelés, és az árakban érvényesített termelési költség-növekedés csökkentheti a mezőgazdasági termékek iránti keresletet. A lecsökkent termékkereslet csökkenti a földek iránti keresletet. Ezzel párhuzamosan a tőke és a munka relatív olcsóbb lesz a földhöz viszonyítva, és a tőke, valamint a munka földet helyettesít olyan mértékben, amilyen fokú helyettesítésre a műszaki színvonal és a beruházások pénzügyi fedezete lehetőséget nyújt. Ha a föld tőkére, munkára vonatkozó helyettesítési rugalmassága nagy, akkor növekvő földbérleti díjnál nő a tőke vagy/és a munka felhasználása. A földet növekvő mértékben helyettesítik tőkével és munkával. A helyettesítés lehetősége azonban nem korlátlan, függ a műszaki színvonal állapotától, jellegetől, a mezőgazdasági termékek iránti ke-

reslet árrugalmasságától és a tőkeberuházások pénzügyi finanszírozási lehetőségeitől.

A technikai fejlődés felgyorsulásával a tőke egyes elemei technikai színvonalukat, korszerűségüket tekintve inhomogének, és így hatékonyságuk is eltérő. Ennek két oka van: egyrészt a magasabb technikai szintre lépés ideje lerövidült, másrészt a kibocsátás determinálja a felhalmozást, ez utóbbi pedig meghatározza a felhasznált eszközök hatékonyságát. Mivel az agrárágazatban különböző méretű és különböző technikai és humán tőke felszereltségű vállalatok működnek, ugyanazon technikai fejlődés eltérően hat rájuk. Azon termelési tényezőket helyettesítik, amelyeknek költsége, illetve felhasználása relatíve nagy.

Vintage-típusú termelési függvény alkalmazásával az a következtetés adódik, hogy a földhasználat ára, a föld hozadéka annál nagyobb, minél nagyobb a termelés-rugalmasság, minél több beruházást alkalmaznak és minél kisebb a mezőgazdasági művelésre rendelkezésre álló földterület.

1962 és 1990 között 457 ezer hektár területet vontak ki a mezőgazdasági termelésből hazánkban. Az 1990-es években a földhasználat szerkezete erőteljesen eltér a föld tulajdonosi szerkezetétől. Nőtt a földtulajdonosok száma, heterogénebb földhasználat és átlagosan kisebb üzemméret alakult ki. A Cobb—Douglas típusú termelési függvény becslésének eredményei alapján az a következtetés adódik, hogy mezőgazdaságunkban az utóbbi években a növekedés hordozói a mennyiségi tényezők. A műszaki fejlődés hozadéka a szerző becslései szerint 0,001—0,03. A termelés-rugalmasságok becslése alapján az állapítható meg, hogy a föld nagyjából ugyanolyan nagyságú jövedelemtermelő képességgel rendelkezik, mint a tőke.

A szerző megállapítja, hogy hazánk mezőgazdaságilag művelt földterületének jelentős része gyenge minőségű. Az itt gazdálkodó vállalkozások munkaerő- és földelátottsága nagyjából átlagosnak ítéltető. Átló-

ló- és forgóeszköz-ellátottságuk jóval átlag alatti. Bruttó termelési értékük és nyereségük kisebb, mint a szektor átlaga. Az 1990-es években folyamatos a mezőgazdaságból való jövedelemkivonás, alacsony a jövedelmzőségi ráta.

Figyelemfelkeltő és megszüvelendő a szerzőnek az a következtetése, amit a Cobb—Douglas típusú termelési függvény becslése alapján kapott. Általános összefüggés, hogy a termelési tényezők helyettesítése növeli a helyettesített inputtényező határtermelékenységét (az egységnyi inputnöveléssel elért kibocsátástöbbletet). A magyar mezőgazdaságban az 1990-es években mindhárom termelési tényező — a tőke, a munka és a föld — termelésben felhasznált mennyisége csökkent. Ezért mindhárom termelési tényező határtermelékenységének növekednie kellett volna, a tőke és a munka termelésben felhasznált mennyiségei azonban olyan mértékben csökkentek, hogy a föld határhozadéka mindössze fele az 1980. évinek.

A termelési függvények paraméterei alapján számított helyettesítési határárnyok arra utalnak, hogy a mezőgazdasági termelési folyamatban a föld „leértékelődött”, ma kevesebb munkával, illetve tőkével váltható ki, mint korábban. A mezőgazdasági termelés tényezőarányai az 1990-es években olyan irányban változtak, hogy a föld extenzív jellegű kihasználása került előtérbe.

A jó stílusban, korrekt modell-kezeléssel megírt, az elméleti következtetések gyakorlati tanulságait is bemutató könyv nagy szolgálatot tesz a mezőgazdaság belső mozgástörvényeinek megértéséhez, ezzel is segítséget nyújtva az agrárgazdaság jövőjét, további teljesítményét motiváló gazdaságpolitikai döntésekhez. (Andrássy Adél: *A mezőgazdaság termelésitényező-arányainak elemzése neoklasszikus termelési-növekedési elméletek alapján*. Aula Kiadó, Budapest, 1998. 248 o.)

Daubner Katalin

MEGISMERÉSTUDOMÁNY ÉS MESTERSÉGES INTELLIGENCIA

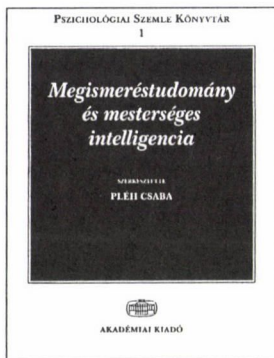
Különleges alkalomnak számít, ha egy újonnan induló sorozat első kötetét veheti kézbe az olvasó: az elsőről alkotott vélemény nagyban meghatározza a továbbiak fogadtatását.* Mindjárt le is kell tehát szögezmem, e szempontból nem érheti kritika a kötetet, elolvasása után várakozással tekintünk a következők elé. A Pszichológiai Szemle Könyvtárának e kiadása a folyóirat bővített tematikus számaként is kezelhető; a cikkek azonban ez esetben nem egy válogatás, hanem a Magyar Kognitív Tudományi Alapítvány hatodik, 1998. januárjában Visegrádon megrendezett (a kötettel azonos címmel meghirdetett) konferenciáján elhangzott előadások írásos anyagából tevődnek össze.

A kínálat igazán gazdagnak mondható, a huszonöt írás a tudományág különböző területeinek nézőpontjából keresi a választ a megismeréstudományt egységesen foglalkoztató problémákra. Itt kell azonban megjegyeznünk, hogy a cím ekként kissé csálóka, mivel a cikkek jó része nem elsősorban a mesterséges intelligenciának a kognitív tudományban felmerülő kérdéseire keres választ (bár a mesterséges intelligencia e tudományban már jó ideje az egyik központi problémának számít), hanem a meghirdetett témát lazán-tárgyan kezelve igyekszik számot adni az egyes kutatások irányairól és eredményeiről. Ez mégsem válik a kötet kárára: ellenkezőleg, a tudományág egy lényeges specifikumát tükrözi.

Mint ismeretes, a megismeréstudomány nem tekinthető egységes diszciplinának, hanem interdiszciplináris kutatási tartományt képez. A kognitív jelző a különböző tudományokban felismerhető egységes szemléletre utal, amely alapján saját dominiumukat a megismerés kérdésének szemszögéből vizsgálják. Nem meglepő tehát, hogy a cikkek írói közt egyaránt találunk természet- és társadalomtudósokat, biológusokat, fizikusokat, matematikusokat, valamint a pszichológia, a nyelvészet és a filozófia képviselőit.

* Időközben megjelent a sorozat második kötete Kollektív, társas, társadalmi címmel (Szerk. Kónya Anikó, Király Ildikó, Bodor Péter, Pléh Csaba).

A megismeréstudományt kevésbé ismertek számára talán meglepőnek is tűnhet, miként fér össze egymással egyetlen kötetben ennyi különböző tudományág — ugyanakkor ez egyben biztosítéka annak, hogy a különösebb előismeretekkel nem rendelkező olvasó is találhat érdeklődésének megfelelő cikkeket — hasonlóan, az egyes tudományágakat művelő, de a kognitív tudomány iránt is érdeklődő kutatók is szemezgethetnek a saját területüket szemléletileg bővítő, újabb horizontokat nyitó tanulmányok között. A következőkben igyekszem néhány írás kiemelésével röviden érzékeltetni azt a sokféleséget, amely e gyűjteményben megjelenik.



A kötet a cikkek tagolásában némiképp követi a diszciplináris különbségeket, ám nem ragaszkodik hozzájuk szigorúan. Ugyanakkor, mint a szerkesztő, Pléh Csaba előszavában is olvashatjuk, a pszichológia központi szerepet játszik a megismeréstudományban: ez az a tudományterület, amely a megismerés modellezésében, a modellek összevetésében-kiegészítésében integrálja a különféle megközelítéseket; a megismeréstudomány más szakterületeit művelő tudósok pedig többnyire átveszik a pszichológiából származó terminológiát, valamint figyelembe veszik a pszichológiai kísérletek és vizsgálatok eredményeit, hogy ezekkel saját kutatásaikat támogassák.

Emellett visszatérnek olyan problémák is, amelyek tipikusan pszichológiaiak mondhatók: így olvashatunk az érzelmek és a megismerés kapcsolatának/különbözősége-

gének kérdéséről (Séra László: Érzelem- és megismerési modellek), valamint több cikkben is az ismeretek belső (mentális) reprezentációjáról és feldolgozásának folyamatairól, az érzékelt világ folyamatainak belső modellálásáról és szimulációjáról. A szerzők áttekintést adnak a kognitív tudományban vizsgált megismerőképességek elméleti működéséről, a teoretikus elemzéseket kísérleti eredményekkel támogatva pedig az egyes részterületek meggyőző leírását nyújtják.

Eltérő megközelítést észlelhetünk a kötet cikkeinek egy másik nagyobb csoportjában, amelyek részben filozófiai témákat dolgoznak fel a kognitív szemlélet fényében, részben pedig a megismeréstudomány filozófiai vetületeivel foglalkoznak. A filozófiatörténet egyes kérdéseivel szembesítenek Demeter Tamás, Kollár József és Tózsér János cikkei, amelyekben olyan klasszikus gondolkodóknak a megismeréstudomány számára érdekes elméleteit tárgyalják, mint Descartes, Hume és Wittgenstein. Ugyanakkor találhatunk olyan írásokat is, amelyekben a filozófia korábbi vitás kérdései (Ropolyi László: Mit jelent gondolni?; E. Szabó László: Determinizmus, szabad akarat, kvantummechanika), illetve a kortárs megismeréstudományi gondolkodás filozófiai és elmefilozófiai irányzatai jelennek meg (Kampis György: A filozófia felfedezése a gépek világában; Forrai Gábor: Hitek, vágyak és szemantikai tartalmuk; Nánay Bence: A szupervencia evolúciója). Pléh Csaba, a kötet szerkesztőjének tanulmánya (Ernst Mach és Daniel Dennett: A megismerés két

evolúciós modellje) pedig a biológiai evolúció elméletének kognitív alkalmazhatóságát mutatja be két eltérő elméleten keresztül.

Természetesen sokáig lehetne folytatni az egyes cikkek felsorolását, ám ez most értelmetlen lenne. Az iménti kiemelések sem értéktelétet kívánnak közvetíteni, hanem leginkább saját filozófiai érdekeltiségemet és érdeklődésemet tükrözik. Összességében elmondható a kötetről, hogy egyaránt haszonnal forgathatják a szaktudósok (beleértve a rokon ágak művelőit is), valamint alkalmas lehet arra is, hogy a megismeréstudomány meglehetősen újkeletű elméleteibe és szemléletébe bevezetést nyújtson azok számára, akik e kérdések iránt érdeklődnek. A tanulmányok a kognitív tudomány egy-egy szeletét mutatják be oly módon, hogy az olvasó előtt kirajzolódhat a vitatott problémák és az aktuális viták területe is. Mivel ez egy mindössze néhány évtizede kutatott terület, a cikkek egy alakulóban lévő tudomány képét rajzolják fel — annak összes ellentmondásával együtt. Ez azonban nem jelenti, hogy tudományos szempontból ne lenne érdekes és gyümölcsöző; ellenkezőleg, ez az egyik olyan jellemzője, ami érdekessé teszi. A másik pedig az, hogy témája, az elme működése az emberiséget régóta foglalkoztató, de talán mindmáig titokzatos kérdés. (Megismeréstudomány és mesterséges intelligencia. Szerk.: Pléh Csaba, Akadémiai Kiadó, Budapest, 1998. 396 o.)

Lehmann Miklós

KORKÉP ÉS TUDÓSPORTRÉ

A hazai tudománytörténet-írás régi adósságát törlesztette Móra László, oly sok kiváló könyv szerzője, és a Technika Alapítvány ennek a könyvnek a kiadásával. Fabinyi Rudolf a magyar kémiai kutatás és oktatás egyik legszínesebb egyénisége. Tulajdonképpen ő alapozta meg a hazai szerves kémiai kutatásokat, és maradandót alkotott az elektrokémia területén is.

Fleischer Antal korai halála után ő lett az 1872-ben alapított kolozsvári tudó-

mányegyetem második vegyészprofesszora. 29 éves volt ekkor, mindössze négy közleménye jelent meg, de kitűnő mesterektől (Wislicenus, Baeyer, Wurtz, Bunsen) tanult, és későbbi munkássága igazolta, hogy rászolgált a bizalomra.

Móra László könyve hiteles képet rajzol a kivételesen jelentős és sokoldalú tudós szerteágazó tevékenységéről. Fabinyi szervezte meg a kolozsvári egyetemen a kémia oktatását, az ő tervei szerint alakították ki

a kémiai intézet új épületét, megszervezte a kolozsvári vegyikísérleti állomást, megindította az első magyar kémiai folyóiratot a *Vegytani Lapokat*. Nagy szerepe volt a hazai vegyésztársadalom szervezésében. Ezt ismerték el a kortársak azzal, hogy az 1907-ben alapított *Magyar Kémikusok Egyesülete* első elnökének választották meg. Hosszú éveken keresztül töltötte be a kolozsvári Unió szabadkőműves páholy főmesteri tisztét is. Móra László azzal is meggyőzően bizonyítja Fabinyi kutatásainak jelentőségét, hogy bemutatja: a nemzetközi szakirodalomban még napjainkban is gyakran idézik különböző dolgozatait.

Fabinyi Kolozsvár román megszállását követően 1919-ben a város elhagyására kényszerült, és 1920-ban Budapesten az ún. spanyolnátha járványban meghalt.

A könyv közli Fabinyi dolgozatainak, valamint a vezetésével készült doktori értekezések jegyzékét. A sok kiváló tanítvány közül csak *'Sigmond Elek, Széki Tibor, Kőszegi Dénes és Bodnár János* nevét említjük. Ké-

sőbb *'Sigmond a budapesti műegyetem, Széki és Kőszegi a szegedi, Bodnár pedig a debreceni egyetem tanára lett. Ez önmagában is mutatja Fabinyi meghatározó szerepét a hazai egyetemi kémiai kutatás és oktatás kialakításában.*

Szerencsés és igaz a könyv címe: valóban nem csupán Fabinyi Rudolf életéről és munkásságáról, hanem az egész korról nyújt érzékletes és hiteles képet. Megismerhetjük a kolozsvári egyetem történetét, a hazai vegyésztársadalom kialakulásának körülményeit, a századforduló hazai szabadkőműves mozgalmainak fontos vonásait.

Móra László szép kiállítású, sok érdekes és fontos képpel illusztrált könyve a hazai tudománytörténeti irodalom nagy nyeresége, amelyet remélhetően sokan fognak tanulmányozni. (*Móra László: Fabinyi Rudolf élete és kora. Technika Alapítvány, Budapest, 1999. 152 o.*)

Beck Mihály

ÁTKOZOTT PÉNZ?

Áldás vagy átok az az emberi találmány, amelyet pénznek hívunk? A mai kor embere legalábbis ambivalens lenne e kérdés megválaszolásakor, szemben az ókor és középkor legjelentősebb elméivel, akiknek a pénzről vallott nézeteit *Bodai Zsuzsa* tárja eléink két kötetben. Az egyik könyvben válogatást találunk az ókortól a 16. századig ívelő időszak bölcselőinek eredeti szövegeiből, a másikban a szöveggyűjteményhez kapcsolódó olyan összefoglalást és kommentárokat olvashatunk, amelyek többek között a történeti háttér vázlatos felvillantásával is segítik a válogatásba felvett gondolatok megértését.

A Bodai Zsuzsa által megidézett filozófusok, teológusok, művészek és politikai gondolkodók mind egyetérteni látszanak abban, hogy a pénz társadalmi konfliktusokat szül és morális romlásba taszítja az emberi közösségeket. Pedig a pénz egyúttal hasznos dolog is, hiszen segíti az árucere zavartalan lebonyolítását, az emberi szükségletek jobb kielégítését. Igen ám, de a cse-

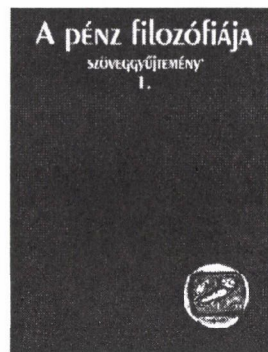
re a pénzt a mindenre kicserélhetőség tulajdonságával ruházza fel, más szóval, a pénzt a gazdagság mint olyan megjelenítésévé teszi. Ezért az emberek a pénzt nem csupán a csere eszközeként, hanem a gazdagság általános formájának is tekintik, és önmagáért is keresik. Miért baj ez? Azért, mert a minél több pénzért folytatott verseny — a modern szociológiaelmélet szótárából kölcsönzött kifejezéssel élve — rombolja a társadalmi integrációt. Szerzőink szóhasználatához igazodva a minél több pénz felhalmozására irányuló tevékenység ellentétes az érvényes erkölcsi normákkal, hiszen e normák figyelmen kívül hagyása és megsértése révén lehet sikeres. A pénzre mint a gazdagság általános formájára irányuló tevékenység individualizmusa aláássa az egyének társadalmi kötelekeit, a társadalmi szolidaritást is.

Nézzünk néhány érvet és megfogalmazást: a pénzzel kereskedés megakadályozza a szabad jellem kifejlődését, szabad ember-

hez méltatlan. A pénz és a barátság nem fér össze: perek, sérelem és igazságtalanság kapcsolódik a pénzhez, a nyereszkeedéshez (Platón). A pénz gyarapítása valamennyi gazdálkodási mód közül a legtermészetelenebb, mert nincsen természetes, az emberi szükségletekben gyökerező korlátja (Arisztotelész). A pénz mesterséges gazdagság (Oresme). A pénz idegen szokásokat hozott, az elpuhult jólét rút kéjelgése a régebbi korok feddhetetlenségét megtörte. Éppen maga a gazdagság kapzsiságot, burjánzó gyönyörvágyat, a fényűzés áhítását, a pusztulás és mindent elpusztítás szenvedélyes vágyát hozta magával. A kapzsi ember mindig nélkülöz. Az aranytól ered az ármány (Petrarca). Aki nagy vagyonra és hatalomra tett szert, mindenkor csalással vagy erőszakkal ért cél. Isten és a természet közé helyezték a javakat, amelyek inkább a rossz, mint a jó törvényeinek engedelmeskednek. Ezért falják egymást az emberek, és ezért jár a gyengébb rosszul (Macchiavelli). Mindenki csak azzal törődik, hogy sok pénzt kaparjon és harácsoljon össze, s a kenyeret és a testnek szükségéhez tartozó más dolgokat korántsem becsülik a kapzsi annyira, mint a pénzt, bár a pénzt meg nem zabálhatják. Mégis minden a pénzért esik meg a világban, akárha test és lélek múltának rajta. Istent és felebarátjukat kevésbé veszik a kapzsi, csak a Mammont szolgálják (Luther).

Bölcseleink világosan látják saját koruk — legyen ez az antik polisz vagy a feudalizmus világa — egyik nagy dilemmáját: a pénzre irányuló tevékenység csak egy mérce ismer el, ez pedig maga a pénz, a felhalmozott pénz mennyisége. Ily módon ez a tevékenység szembekerül a tradicionális társadalom érvényes normáival, bomlasztja azokat. A tradicionális világ alapstruktúráját megtestesítő társadalmi státushierarchiától elvonatkoztatott gazdagságért folytatott verseny, a morális korlátokat nem ismerő szerzésvágy veszélyezteti a premodern kor társadalmi berendezkedését. E dilemmát fogalmazzák meg a korszak filozófusai a morálfilozófia egyetemes kategóriákat alkalmazó nyelven: a pénz, a pénzért való hajszá nem fér össze általános erkölcsi értékeinkkel, az igazságosság, a szabadság, a szolidaritás elveivel. E dilemma mögött az

a feltételezés húzódik meg, hogy ha a tradicionális érdekek nem képesek kordában tartani, a társadalmi integrációt nem veszélyeztető tevékenységgé szelídíteni a pénzszerezés iránti vágyat, akkor semmi sem képes arra, hogy feltartóztassa a pénz társadalomromboló erejét. A pénzre mint diabolikus médiumra tekintő felfogással majd a 18. század gondolkodói szakítanak.



A szöveggyűjteményben megidézett szerzők egyetértenek ugyan a pénzzel kapcsolatos dilemma természetében, de eltérnek egymástól abban, milyen következtetéseket vonjanak le a fenti dilemmából. Milyen gyakorlati tennivalók javasolhatók a pénz semlegesítésére? El kell-e törölni a pénzt, vagy elegendő csupán kordába zárni, falat emelni a pénz mint csereeszköz és a pénz mint a gazdagság általános formája közé? Az első megoldást javasolják a pénz radikális kritikusai, a kötet gondolkodói közül Platón és Morus. Ők olyan utópikus társadalmakat képzelnek el, amelyek a pénz és a magántulajdon felszámolásával óvnák meg a szociális integrációt. A realisták, mint Arisztotelész vagy Kálvin, ezzel szemben a pénznek a csereeszköz funkciójába való visszaszorítását, a pénzmenyiség maximalizálását célul tűző tevékenységek korlátozását (lásd uzsora) tartják célravezetőnek. Felfogásuk szerint a társadalom nem mondhat le a cseréről, a csere révén bővülő szükségletkielégítési lehetőségekről, s ezért nem mondhat le a pénzről mint csereeszközzel. Ugyanakkor a szociális integráció védelmében a társadalom nem mondhat le a pénz önmagáért kereső tevékenységek korlátozásáról sem. E második vonulat lezárásaként

Kálvin a pénz negatív, de megengedő felfogása mellett érvel a kamat bizonyos formájának megtűrését javasolva. „Mindenesetre jó lenne, ha a kamatot még a világból is kikérgethetnénk, hogy még a neve is ismeretlen legyen számunkra. De mivel ez lehetetlen, meg kell engednünk, hogy legalább a köznek legyen haszna belőle.” (Kálvin)

A kálvini pénzfelfogás — tudjuk Max Weber-től — a kapitalizmus szellemét szolgálja azzal, hogy egyrészt fenntartja a pénzre mint a gazdagság általános formájára irányuló tevékenység negatív megítélését, másrészt a morális kritika burkában a pénzszerzés gyakorlati és részben elméleti elismerését is lehetővé teszi, s ezzel segíti annak a pénzt gyarapító tevékenységnek a tradicionális társadalom kereteibe való beillesztését, amely majd valóban lerombolja a társadalmat anélkül, hogy felszámolná magát a társadalmi integrációt. A kálvini gondolatok annak a felfogásnak a határait feszegetik, amellyel szemben a 18. században megjelenik a pénz pozitív, elismerő értékelése. Montesquieu-vel kezdődően az újkori gondolkodás — legalábbis egy ideig — a pénznek és a kereskedelemnek az emberi természetet civilizáló, a társadalmi integrációt segítő sajátosságaira irányítja a figyelmet.

Bodai Zsuzsa kommentárjaiban reflektál a korai pénzelméleteknek a fentiekben jelzett filozófiai vonatkozásaira, de emellett részletesen nyomon követi ezeknek az elméleteknek a szűkebben vett közgazdasági vonatkozásait is. E feladat vállalásával a szerző a kötetbe felvett gondolkodókat a modern pénzelméletek előfutáiraiként tekinti. Ezt azért is megteheti, mert a politikai gazdaságtan megjelenése előtti időszakokban a közgazdasági fogalomalkotás még nem differenciálódott a filozófiai gondolkodástól. Ezért a pénz filozófiája és a pénzelmélet kifejezés ugyanarra a gondolatkörre utalhat: e tradíciót tehát még egyszerre lehet a filozófiatörténet és a közgazdasági elmélet-történet perspektívájából szemlélni. A későbbiekben a pénz filozófiájától elválik a pénz közgazdaságtani, majd szociológiai elemzése. De ez már egy másik történet, amely a következő kötetek tárgya lehet. (Bodai Zsuzsa: *A pénz filozófiája I. Az ókori, a középkori és a kora újkori pénzelméletek. 190 o. — A pénz filozófiája. Szöveggyűjtemény 1. Válogatta és szerkesztette: Bodai Zsuzsa. Aula, Budapest, 1998. 124 o.)*

Gedeon Péter

SZÉPÍRÓI STÍLUSTÖRTÉNET

Szabó Zoltán csaknem harminc esztendeje adta ki azt a munkáját (Kis magyar stílustörténet. Kriterion Könyvkiadó, Bukarest, 1970.), amelynek átdolgozott és bővített kiadása Budapesten is napvilágot látott 1982-ben (és harmadik kiadásban 1986-ban). A kolozsvári professzor munkásságának fő területe a nyelvészet és az irodalomtudomány határsávján vizsgálódó tudományág: a stilisztika. (A Szabó Zoltán hetvenedik születésnapját köszöntő könyv négyszáznál több tételes bibliográfiája ezt jól mutatja. 1. Szöveg és stílus. Kolozsvár, 1997.) Amiként annak idején hiányt pótló kötet volt a Kis magyar stílustörténet, ugyanígy az a jelen kötet is. Ámbár a stílustörténet nem egészen új diszciplína, a század elejétől ismeretesebb ilyenféle munkák, máig ez a stilisztikának legkevésbé ki-

dolgozott ága, számos vitatható kérdés, felfogás tapasztalható benne. Szabó monográfiája lényege szerint szintézis, a fő tendenciák bemutatása.

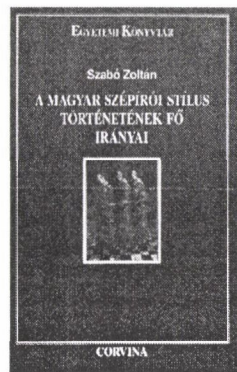
Természetesen a munka bevezetésében eligazítást ad a stílustörténet tárgyának jellegéről, a tudományág történetéről, de Szabó szűkebb értelmezésben csupán a szépírói stílust tekinti témájának. A stílustörténet összetett tudomány. Nyelvtörténeti, irodalomtörténeti és művészettörténeti szempontokat érvényesít a maga sajátos szempontjai szerint. Szabó a stílust kifejező nyelvi formaként fogja föl: a stílus a tartalom kibontakozása, a stílus a tartalomnak mint belső lényegnek aktuális jelenségként történő kifejezése. A formaelemek meghatározó közege a nyelv, tehát a stílustörténetnek a nyelvi stíluseszközök vizsgálata

egyik alaprésze. A különböző természetű nyelvi elemek és az általuk létrejövő stílus-eszközök a szövegművekben funkcionálnak, ezért kapcsolódik össze a stilsztika és a stílustörténet is a szövegtannal mint diszciplínával. Szabó Zoltán röviden vázolja a stílustörténetnek egy szövegelméleti modelljét. Ebben kiindulópontja a szövegiség (textualitás), amely fogalom alá rendeli magát a szöveget, az intertextualitást, a stílusirányzatot, a szerves összetettséget, a változások indítékát, a szöveg történetiségét. Ez utóbbi, mondja Szabó, meglehetősen elhanyagolt kutatási téma, s többféle megvilágításba helyezhető. Idézi például *J. Kristevát*, akinél a szöveg „olvassa történelmét” (18. o.), s *H.-G. Gadamer* hatástörténeti elvét, valamint több más, a szövegtörténetiségről szóló nézetet. (Kristeva munkásságának árnnyoldaláról l. *Bencze Gyula*: Posztmodern panoptikum. Magyar Tudomány 1998/12. 1470.)

Természetesen a stílusfejlődési tendencia mint a „stílustörténet dinamikus egysége” (22. o.) nemcsak történetiséget igényel, hanem szinkroniát is, utóbbi esetben a vizsgálat struktúráközpontú, a diakronia szintjén pedig sorozatközpontú. Magának a változásnak magyarázatát külső vagy allogetnetikus (társadalom-, művelődés-, művészettörténeti stb. események), illetőleg belső (idiogenetikus) tényezők (az utánpótlás elve, a stílus megszűrklése stb.) adják.

Szabó Zoltán a magyar szépirodai stílust négy korszakban írja le: 1. A kezdetektől Kazinczynak és korának stílusreformjáig; 2. Kazinczytól Petőfi és Arany népies stílusforradalmáig; 3. A Nyugat folyóirat újításáig; 4. A Nyugat-tól a jelenig. E fölöstást követik a könyv fejezetei. Az egyes korszakok stílusát bemutató részeket rendszerint a stílusváltozás okai, lefolyása, eredményeinek leírása követi a magyar kódexirodalomtól a posztmodernig. Előbbi a gótika jellemzi, majd a reneszánsz, a barokk, a klasszicizmus, a romantika következik. A romantika népiessége Petőfi és Arany stílusforradalmával tetőzik, majd a Nyugatosok és előzménye hozzák a szimbolizmust, a szecessziót, az impresszionizmust, illetőleg az avantgárd stílusokat (expresszioniz-

mus, futurizmus, szürrealizmus). Ugyanígykor él a népies stílus is (Móricz, Szabó Dezső, Illyés és mások). Targyas-intellektuális stílusnak nevezi Szabó Zoltán Babits, Füst, József Attila, Radnóti és mások munkásságát — egészen vagy részben — ezekben az élménylira háttérbe szorul, az objektivitás, az intellektualitás erősödik.



A posztmodern írók rendkívüli érdeklődést mutatnak a nyelv, a nyelvhasználat, a szövegalkotás módozatai iránt, a nyelvhez való viszony mintegy a szubjektumnak a világban való létét adja. Legfeltűnőbb stílusjegy az intertextualitás, gyakori és jellemző a korábbi irodalomból való átvétel, amely szubjektív szempontú, némelykor valószínű stílustörténeti montázs születik. Átfogó sajátosság a különböző, egymással összefüggő szerkezeti formák stílust alakító funkciója, a folyamatosság, a megszakított-ság, a töredezettség, a körköröség. Gyakori a szójelentés megmozdítása, ám a merészen új jelentések általában nem egészen világosak. Sokszor önálló szavakat alkotnak (Esterházy, Hajnóczy stb.).

Szabó Zoltán könyve a felsőoktatásnak is, a magyar stilsztikának is tanulságos, az elsőnek a jelenségismeret, a másodiknak a kutatásirányok és -módszerek szempontjából. Mindkettőhöz támaszték a fejezetek utáni szakirodalom és a nyolc lapnyi mutató az írókról, költőkről. (Szabó Zoltán: *A magyar szépirodai stílus történetének fő irányai*. Corvina, Budapest, 1998. 264 o.)

Büky László

SUMMARY

Trends for 2000

Nobel Prize winner *George A. Olah* kicks off our special section by outlining a new way of utilizing atmospheric carbondioxide for getting new energy resources, reducing thereby the dangers inherent in the present condition of the Earth's ozone protection. *Dénes Berényi* continues with the place occupied by Hungarian R + D in a worldwide race for more and more success. *Zsuzsa Szentgyörgyi* discusses the possible and probable directions science and technology will take in the coming century. *Csaba Ferencz* presents a state-of-the-art description of space activities, both worldwide and within the Hungarian research network. *Csaba Pléh* explores the possible synthesis in psychology between schools emphasising nature vs. culture respectively in the study of human cognitive mechanisms. *Péter Mihályi* investigates the economic aspects of a new way of looking at the Hungarian health system. (We shall return to these issues at a later date.) *János Farkas* outlines the sociological consequences of Hungary's entry into the Age of Information. *Mihály Beck* closes our special section by re-evaluating the views expressed by C.P. Snow on the antagonism of „two cultures”.

In our Question of the Month section sociologist *István György Tóth* presents some new data concerning poverty and inequality in present-day Hungarian society.

Other contributions in our December issue include: patent rights in plant research, a bird's eye view of Estonian R+D, a critique of the latest reference book on Hungarian orthography, polemical articles on multi-disciplinary studies, Goethe's true achievement, the future of the Library of the Hungarian Academy of Sciences, and a commemoration of Laplace.

As usual, we carry a large book-review section.

A kiadásért felelős az Akadémiai Kiadó Rt. igazgatója.

A szedés a Magyar Tudomány szerkesztőségében számítógépen készült.

A nyomtatás és a kötés az Akadémiai Nyomdában készült.

Felelős vezető: Reisenleitner Lajos — Martonvásár, 1999., nyomdai táskaszám: 2468

Felelős szerkesztő: Hernádi Miklós

Számitógépes műszaki szerkesztő: Takács István

Megjelent: 11,2 (A/5) iv terjedelemben

HU ISSN 0025-0325

Tisztelt Olvasó!

A Magyar Tudományos Akadémia központi folyóirata, a **MAGYAR TUDOMÁNY** az új évezred küszöbén is folytatja a tudomány helyzetének, legújabb eredményeinek bemutatását, a tudományos viták, vélemények csokorba gyűjtött közlését.

Kérjük, a 2000. évre is fizesse elő a folyóiratot!

A költségek emelkedését sajnos a fogyasztói árral is kénytelenek vagyunk követni, ezért a **MAGYAR TUDOMÁNY** ára 2000. januártól havi 295- Ft-ra változik.

Az éves előfizetési díj 3500- Ft.

Előfizethető:

- * a FOK-TA Bt. címén (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.) a mellékelt csekk befizetésével,
- * a Posta hírlapüzleteiben,
- * az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus Posta Igazgatóságánál (HELP), 1846 Budapest, Pf. 863. és
- * a folyóirat kiadójánál: AKAPRINT Kft. 1115. Budapest, Bártfai u. 65.

Tájékoztatjuk, hogy 2000. januártól a Magyar Tudomány terjesztői körét kibővítjük. Budapesten 10 könyvesbolt, vidéki egyetemi városainkban 1—1 könyvesbolt is felveszi kínálatába a folyóiratot, ahol a régebbi és az aktuális számok is megvásárolhatók.

Januári számunkban:

LEHORGASZTOTT FEJJEL? A MAGYAR PESSZIMIZMUSRÓL
Akadémikusok, neves értelmiségiek válaszolnak
Solymosi Frigyes körkérdésére.

Magyar Tudomány

A szám szerzői:

Beck Mihály, az MTA r. tagja, kut. prof. (KLTE)

Berényi Dénes, az MTA r. tagja, kut. prof. (MTA Atommagkutató Intézet)

Bertók Krisztina oszt. vezető (MTA Titkárság)

Büky László, a nyelvtud. kand., egy. docens (JATE)

Darányi Sándor tudományos és technológiai attasé, Helsinki

Daubner Katalin, a közgazd. tud. kand., egy. docens (BKE)

Faller Gusztáv, a műszaki tud. doktora

Farkas János, a szociológiai tud. doktora, tszv. egy. tanár (BME)

Fábián Pál, a nyelvtud. doktora, egy. tanár (ELTE)

Ferencz Csaba, a műszaki tud. doktora, egy. tanár (ELTE)

Gedeon Péter, a filozófiai tud. kand., főmunkatárs (MTA Filozófiai Intézet)

Hernádi Miklós, a szociológiai tud. kand., felelős szerkesztő (Magyar Tudomány)

Huff Endre Béla filozófus, társadalomkutató

Lehmann Miklós tud. munkatárs (MTA Filozófiai Intézet)

Mihályi Péter, a közgazd. tud. kand., főmunkatárs (MTA Közgazd. Kutató Intézet)

Niederhauser Emil, az MTA r. tagja, egy. tanár (ELTE)

George A. Olah, tud. igazgató, Nobel-díjas (Loker Intézet, Kalifornia)

Pléh Csaba, az MTA l. tagja, egy. tanár (JATE)

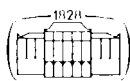
Radnai Gyula, a fiz. tud. kand., egy. docens (ELTE)

Rózsa György a művtört. doktora

Szarka Ernő biotechnológus szakértő, a Magyar Szabadalmi Hivatal nyugalmazott elnöke

Szentgyörgyi Zsuzsa szerkesztő (Magyar Tudomány)

Tóth István György a szociológiai tud. doktora, igazgató (TÁRKI)



AKADÉMIAI KIADÓ, BUDAPEST

TARTALOMJEGYZÉK

Trendek 2000-re

<i>George A. Olah: A szénhidrogének jövője a 21. században</i>	1409
<i>Berényi Dénes: A magyar tudomány a világversenyben</i>	1414
<i>Szentgyörgyi Zsuzsa: Technológiai és tudományos trendek</i>	1423
<i>Ferencz Csaba: Ürtevékenységi helyzetkép</i>	1433
<i>Pléh Csaba: A szintézis ígérete a mai pszichológiában</i>	1447
<i>Mihályi Péter: Egészségügyünk jövője</i>	1457
<i>Farkas János: Az információs társadalom küszöbén</i>	1472
<i>Beck Mihály: A „két kultúra” — ma</i>	1480

A hónap kérdése

Mik a legfrissebb adatok a magyarországi szegénységről? (Válaszol: <i>Tóth István György</i> , a TÁRKI igazgatója)	1488
---	------

A szellemi értékek hasznosítása

<i>Szarka Ernő: Növényfajták és növények szabadalmazása</i>	1491
---	------

Tudománypolitika

<i>Darányi Sándor: Pillanatkép az észt kutatás helyzetéről</i>	1498
--	------

Szakmagyar

<i>Fábián Pál: Új helyesírási szótárunkról</i>	1506
--	------

Viták—vélemények

A multidiszciplináris tudományról és finanszírozásáról (Hozzászólás <i>Garai László</i> cikkéhez) (<i>Huff Endre Béla</i>)	1508
---	------

A tudomány történetéből

A „sors bona” tudója (250 éve született Pierre Simon Laplace) (<i>Radnai Gyula</i>)	1512
---	------

Testületi hírek

Az MTA elnökségének ülése (<i>Bertók Krisztina</i>)	1516
---	------

Utóhang

Adalék a Goethe-évforduló megemlékezéseihez (<i>Faller Gusztáv</i>)	1518
Megjegyzések az MTA Könyvtáráról (<i>Rózsa György</i>)	1519

Könyvszemle

Újabb munkák a 19—20. századi magyar történetről (<i>Niederhauser Emil</i>)	1520
Észrevétlen módosulások (<i>Hernádi Miklós</i>)	1525
Adalékok a mezőgazdaság belső mozgástörvényeihez (<i>Daubner Katalin</i>)	1526
Megismeréstudomány és mesterséges intelligencia (<i>Lehmann Miklós</i>)	1529
Korkép és tudósportré (<i>Beck Mihály</i>)	1530
Átkozott pénz? (<i>Gedeon Péter</i>)	1531
Szépírói stílustörténet (<i>Büky László</i>)	1533

Előfizetési felhívás	1536
----------------------	------