

Magyar Tudomány

A KÉT KULTÚRA MÍTOSZA

Vendégszerkesztő: Pléh Csaba

BESZÉD ÉS BESZÉDTUDOMÁNY II.

Vendégszerkesztő: Gósy Mária

A globális átalakulás kihívásai

A filmművészet halhatatlanja: Charlie Chaplin

2007•2

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA FOLYÓIRATA. ALAPÍTÁS ÉVE: 1840 167. ÉVFOLYAM – 2007/2. SZÁM

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Vezető szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasószerkesztő:

MAJOROS KLÁRA

Szerkesztőbizottság:

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

A lapot készítették:

CSAPÓ MÁRIA, GAZDAG KÁLMÁNNÉ, HALMOS TAMÁS, JÉKI LÁSZLÓ, MATSKÁSI ISTVÁN,
PERECZ LÁSZLÓ, SIPOS JÚLIA, SPERLÁGH SÁNDOR, SZABADOS LÁSZLÓ, F. TÓTH TIBOR

Lapterv, tipográfia:

MAKOVECZ BENJAMIN

Szerkesztőség:

1051 Budapest, Nádor utca 7. • Telefon/fax: 3179-524

matud@helka.iif.hu • www.matud.iif.hu

Kiadja az Akaprint Kft. • 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Tel.: 2067-975 • akaprint@akaprint.axelero.net

Előfizethető a FOK-TA Bt. címén (1134 Budapest, Gidófalvy L. u. 21.);
a Posta hírlapüzleteiben, az MP Rt. Hírlapelőfizetési és Elektronikus
Posta Igazgatóságánál (HELP) 1846 Budapest, Pf. 863,
valamint a folyóirat kiadójánál: Akaprint Kft. 1115 Bp., Bártfai u. 65.

Előfizetési díj egy évre: 8064 Ft

Terjeszti a Magyar Posta és alternatív terjesztők

Kapható az ország igényes könyvesboltjaiban

Nyomdai munkák: Akaprint Kft. 26567

Felelős vezető: Freier László

Megjelent: 11,4 (A/5) ív terjedelemben

HU ISSN 0025 0325

TARTALOM

A két kultúra mítosza • Vendégszerkesztő: Pléh Csaba

Pléh Csaba: Előszó	130
Csányi Vilmos: A természettudományos gondolkodásról	132
Laki János: A tudomány mint nyelv és mint kultúra	141
Schiller Róbert: Metaforák cserebomlása	149
Falus András: Immunválasz és genomika – gondolatok a rendszerszemléletű biológiáról és az immunológiáról	155
Haller József: Cid laboratóriumi modellje – abnormális agresszió: a történelemtől a neurobiológiáig	159
É. Kiss Katalin: A nyelvészet mint természettudomány	165
Gerván Patrícia – Kovács Ilona: Látod? Nem látod? Na látod!	173
Fábri György: A két kultúra és a harmadik: természettudomány, bölcsészet a médiakommunikációban – a Mindentudás Egyeteme tapasztalatai alapján	183

Beszéd és beszéd tudomány II. • Vendégszerkesztő: Gósy Mária

Gósy Mária: Bevezető	190
Gósy Mária – Horváth Viktória: Beszédpercepció folyamatok összefüggései gyermekkorban	191
Nikléczy Péter: A beszélő személy azonosítása a beszéd fonetikai paramétereinek alapján	195
Bóna Judit: A beszédtempó hatása a beszéd megértésre	198
Horváth Viktória – Menyhárt Krisztina: Artikulációs kölcsönhatások a hangkapcsolatokban	201

Tanulmányok

Palánczai Tibor: A globális átalakulás kihívásai – elkerülhetők-e a kataklizmák?	204
Hárdi István: A filmművészet halhatatlanja: Charlie Chaplin	226

Tudós fórum

Anderlik Piroska – Bertók Lóránd: Az MTA Osztályközi Állatkísérleti Tudományos Bizottságának ajánlása az állatkísérletekben részt vevők oktatására az érdektelt egyetemeken/intézményekben	233
--	-----

A jövő tudósai

Bevezető (Csermely Péter)	235
A tudós közp generáció felelőssége (Horváth Attila)	235
A nők helyzete a tudományos pályán: kihívások és lehetőségek (Ádám Szilvia – Györffy Zsuzsa – Kopp Mária)	238
A Szent-Györgyi Albert Szakkollégium múltja és jelene (Tarcsay Ákos – Tóth Attila)	242

Kitekintés (Jéki László – Gimes Júlia)	245
--	-----

Könyvszemle

Praktikus Biblia a tudánymetria hívei és ellenzői számára (Bencze Gyula)	249
Papp Ferenc olvasókönyv (Fóris Ágota)	250
Inzelt György: Vegykonyhájában szintén megteszi... (Vértes Attila)	253

A két kultúra mítosza

ELŐSZÓ

Pléh Csaba

MTA–BME Neuropszichológiai és Pszicholingvisztikai Kutatócsoport
BME Kognitív Tudományi Tanszéke
pleh@cogsci.bme.hu

Nyíri Kristóf, Csányi Vilmos és Pléh Csaba újrarendítették a korábban megkezdett interdiszciplináris rendezvényeket, a Nyíri Kristóf kezdeményezte *A XXI. század tudományrendszere* vállalkozás folytatásaként (<http://www.fil.hu/tudrend>). Az új konferenciasorozat címe a nyitottságot hivatott kifejezni: **Interdiszciplináris tudomány. Témák, törekvések, műhelyek.** A sorozat az interdiszciplinaritást, a szakmaköziiséget állítja előtérbe a tudomány művelésében. Azt az igényt képviseli, hogy a tudományok kapcsolata és a tudás egész kerüljön ismét az akadémiai tudomány előtérbe.

A sorozat első rendezvénye a *Bölcsészet és természettudomány – a „két kultúra” romboló mítosza* témájú konferencia volt 2006. március 23-án.

A konferencia kiindulópontja C. P. Snow sokat hivatkozott s idehaza is sokat elemzett két kultúra koncepciójának kritikus elemzése volt. Alapvető mondanivalónk szerint a két kultúra szembeállítása félreértett, illetve nem tartható koncepció, amelyet mind az egységes tudomány, mind a sokarcú kultúrafelfogások alapvetően megkérdőjeleznek.

Messze vezetne ennek a hazai kulturális történetben is nagy hagyományú vitának az összefoglalása. Nemcsak nagy hagyományú, hanem ma is élő kérdésről van szó, mely ott kísért az oksági és hermeneutikai megközelítések vitájában vagy a ’tudományos háború’ jelenségkörében. Nemzetközi konferenciák, például a Balzan Alapítvány 2002-es konferenciája (Rüegg, 2003) vagy a 2006 szeptemberi *World Knowledge Dialogue* (Crans Mon-

tana, Svájc) is jól mutatják, hogy itt nem egy leült s megoldott feszültségről van szó.

A történeti elemzés helyett csupán azt emelném ki, hogy a mi szerény konferenciánk résztvevői a kontinuitás mellett álltak ki. A szó laza értelmében hisznek az egységes tudományban s a diszciplínák közti párbeszéd értelmében.

Az előadások egy része elméleti és fogalomtörténeti elemzést végzett, míg az esettanulmányok konkrét tudományos kérdésekben mutatták a két kultúra meghaladásának igényét.

PROGRAM

Elméleti előadások

Nyíri Kristóf: A bölcsészet mint technika

Csányi Vilmos: A természettudományos gondolkodásról

Laki János: Antipozitivizmus és posztpozitivizmus között: a 'két kultúra' koncepció anakronizmusa

Schiller Róbert: Metaforák cserebomlása

Esettanulmányok

Falus András: Tanulás és az immunválasz; gondolatok a rendszer-szemléletű biológiáról és az epigenetikáról

Haller József: Az állati agresszió mint emberi viselkedési modell

Gergely György: A nevelés biológiája

É. Kiss Katalin: A nyelvészet mint természettudomány

Vicsek Tamás: A kollektív viselkedés statisztikus fizikája

Kovács Ilona: Látás, kutatás és művészet

Kovács Gyula és Vidnyánszky Zoltán: A perceptuális tanulás és a művészet neurobiológiája: Gombrichtől Zekiig

Fábri György: A két kultúra és a harmadik: természettudomány, bölcsészet és média-kommunikáció a Mindentudás Egyeteme tapasztalatai alapján

Az itt következő dolgozatok a konferencia egyes előadásai nyomán elkészült írásokat közlik. Megőriztük az elmélet-esettanulmány beosztást. Az első néhány dolgozat célja a folytonossági felfogás elvi képviselése, az esettanulmányok pedig azt illusztrálják, hogy hogyan hatja át ez a nyitott komplex felfogás a tényleges szaktudományokat.

IRODALOM

Rüegg, Walter (ed.) (2003): *Meeting the Challenges of the Future. A Discussion between "The Two Cultures"*. Cita di Castello

A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS GONDOLKODÁSRÓL

Csányi Vilmos

az MTA rendes tagja, MTA Összehasonlító Etológiai Kutatócsoport
ELTE, Budapest – Csanyi14@t-online.hu

Közismert, hogy a két kultúra mítoszának vagy realitásának felismerése C. P. Snow angol fizikus és sikeres novellista 1959-ben írott *The Two Cultures and the Scientific Revolution* című előadásához (Rede lecture) kötődik. Az előadásban és későbbi hasonló témájú írásai-ban Snow azt fejtegette, hogy a humán tudományok végzetesen elszakadtak a természettudományoktól, elsősorban művelőik természettudományokban való járatlansága miatt, és ez a szakadás, a „két kultúra” kialakulása a legnagyobb akadály a világ problémáit a tudomány megoldja.

Ami a bölcsezszer és művészer természet-tudományokban való járatlanságát illeti, Snow-nak kétségtelenül igaza volt, és megállapításai sajnos ma is érvényesek. Az oktatási rendszerek sehol a világon nem igyekeznek a humán és a természettudományok integrálására. Én nem is vagyok olyan biztos, hogy erre feltétlenül szükség van, hiszen azóta nem két, hanem sok kultúráról beszélhetünk, az emberi tudás valamiféle integrált egésze ma már egyetlen elmében sem férne el. Afelől is kétségeim vannak, hogy a világ problémáinak megoldását kizárólag a tudománytól várhatjuk-e.

Mindenesetre a természettudományok kihívása a bölcseztudományokkal szemben jó harminc évvel később megismétlődött,

nem elemző előadás, hanem egy durva inzultus formájában. Alan Sokal neves fizikus egy, ahogyan ő nevezte, „kísérletet végzett”, és egy posztmodernista cikkparódiát nyújtott be közlésre egy neves társadalomtudomány folyóiratnak, a *Social Text*-nek 1996-ban *Transgressing the Boundaries: Toward a Transformative Hermeneutics of Quantum Gravity* címmel. A folyóirat a cikket gyanútlanul elfogadta és közölte, ezzel egy időben Sokal maga leplezte le a „csalást”. A paródiacikk a maga nemében remekmű, kiváló természettudósok és bölcsezszer valós idézeteinek vázára építve teljesen zavaros, tartalmatlan kijelentéseket és általánosításokat tesz egy posztmodernista, konstruktivista irodalomban létező és elfogadott nyelven. Cikkének akadálytalan elfogadása bizonyította, hogy a látszólagos tudományos integráció sztáríróinak halvány fogalmuk sincs az általuk használt természettudományos szakkifejezszer értelméről. Sokal csínyjét nagy felháborodás követte, de a paródia közlését nem lehetett kimagyarázni (Sokal – Bricmont, 1998).

Érdekes egyébként, hogy amíg Nyugaton a Sokal által kigúnyolt marxista, feminista nézet arról, hogy a világnak nemcsak a humán, hanem a természeti része is kizárólag emberi konstrukció, és politikai igények

szerint alakítható, konstruálható, nálunk nem a bölcsek öncélú szórakozásaként jelent meg csupán, hanem a diktatúra évei alatt aktívan igyekezett a természettudományokat is befolyásolni. Egyetemi hallgató koromban folyt a „rezonancia”-vita. A rezonanciaelmélet szerint egyes szénvegyületek szerkezete nem írható le egyetlen statikus képlettel, hanem a struktúra többféle végállapot közötti oszcillációjával. A diktatúra ideológusai szerint a nép megtévesztése az, ha egy vegyülettől elveszik az állandóságot, stabilitást jelentő szerkezeti képletet, és holmi szélsőséges tendenciák közötti ingadozással helyettesítik. Az ilyesmi burzsoá koholmány. Ahogyan az volt a gén is, talán még mindenki emlékszik a hosszú genetikavítára. Ebben már magam is részt vettem, és az orvosegyetem újságjában ki is oktatott a haladó micsurini genetikáról a magát filozofusnak nevező Farkas László, az orvosegyetem marxista tanszékének docense. És hogy a rendszerváltozás hirtelensége nehogy megviseljen, néhány éve a biológiából kaptam ilyen baráti oktatást egy napilapban György Pétertől, aki szerint a biológia amúgy is csak egy társadalmi konstrukció, ne képzeljem, hogy az állatokon kívül alkalmazni lehet bármire. Donna Haraway az igazi biológus. Nos, a kedves Donna éppen az a balos, szélsőségesen feminista konstruktivista, akinek eszmetársai ellen a Sokal-paródia irányult. Kedvenc témája némileg a szakterületemhez tartozik. Szerinte az állati viselkedés mechanizmusait a kapitalista, férfidomináns elnyomó ideológiák alapján konstruálták, és sürgősen ki kell vetni őket a tudományból (Haraway, 1991). Eljön majd az idő, amikor már az állati kapcsolatokat sem fogja a nemek egyenlőtlensége meghatározni. Remélem, György Péter segítségére lesz majd eme

ideális, politikailag korrekt állapot konstrukciójában.

Nem akarok ennek a vitának a részleteibe belemenni, de szeretném megemlíteni, hogy vannak pozitív jelek is. Gyümölcsöző kapcsolat fejlődik az irodalomkritika és az evolúciós pszichológia között. Az integráló gondolat az, hogy az irodalomban a művek tartalma tudományos szempontból gazdag adathalmaznak tekinthető, amelynek megfelelő feldolgozásával az emberi elme szerkezetére, működési sajátosságaira, és éppen a biológiai meghatározottság, valamint a kultúra viszonyáról vonhatunk le értékes következtetéseket. Két tanulmánykötet is megjelent ebben a témában, a *Science* folyóirat mindkettőt igen részletes elismerő recenzióval méltatta.

Az elfogadható álláspont tehát az, hogy a tudományok, úgy egészen nagy általánosságban, természetesen tényleg társadalmi konstrukciók, és ez különösen igaz a bölcsettudományokra és a társadalomtudományokra meg a teológiára, de a természettudományok esetében van egy lényeges meghatározó jellegzetesség, amelyet a konstruktivisták sohasem vesznek figyelembe, ez pedig az elmélet és a gyakorlat közötti kapcsolat.

Talán jogos felvetni azt a kérdést, hogy elvárható-e egy szociológustól, egy kommunikációs szakembertől, egy filozófustól, hogy otthonosan mozogjon legalább a természettudományok alapvető koncepcióiban. És természetesen nem a Sokal-paródiában központi szerepet játszó kvantumfizika alapgyenleteire gondolok, mindössze arra, hogy minden egyetemet végzett ember tisztában legyen a természettudományok könnyen összefoglalható központi tézisével, az elmélet és a gyakorlat közötti összefüggéssel.

Írásom tehát ezzel és csak ezzel a problémával foglalkozik.

A természettudományos gondolkodás fázisai

A tudománytörténet tanúsága szerint a tudományos gondolkodásban tisztán felismerhetők meghatározott fejlődési fokozatok. A legalacsonyabb szerveződésű forma csupán pletykák, hiedelmek, sejtések, egymástól elkülönült tapasztalatok szervezetlen együttese. A következő fokozatban megjelenik egy név, amellyel kezdetleges elméletünket jelöljük, ez tulajdonképpen egy *metafora*, amelynek értelmezése még bizonytalan, sokféle, de a sejtések, hiedelmek a metaforán keresztül már kapcsolatba kerülnek egymással. A metafora egyfajta „fekete doboz”, melynek belső szerkezetét, valóságos és jellemző tulajdonságait még nem ismerjük pontosan, de már felismertük, hogy létezik, megneveztük, ezáltal elgondolhatóvá és vizsgálhatóvá tettük. A metafora csupán sejtés, valamilyen jellemző kiemelése a látszólag kaotikus történésekből. A metaforát a tudomány művelői tudományos modellé igyekeznek alakítani (sokan gondolják, hogy a metafora „iránymutató”, meghatározza a további fejlődést, ez a gondolat azonban képtelenség, és éppen azért képtelenség, mert a természettudományok elválaszthatatlanok a gyakorlattól). A tudományos modell mindig egy megszerkesztett, leegyszerűsített mesterséges gondolati rendszer, amely lényeges komponenseiben és lényeges dinamikáiban izomorf a tanulmányozott rendszerrel, és viselkedésük egy, vagy többféleképpen összehasonlítható.

A legegyszerűbb modell csupán *leíró* nyelvet tartalmaz. Segítségével képesek vagyunk a vizsgált eseményekről beszélni. A tudományos modell utánozza, szimulálja a vizsgált rendszer viselkedését. A modell és a modellezett rendszer működésbeli azonossága egyszerűsítéseken, hasonlóságokon alapszik, és

a modellezett bonyolult rendszer magyarázata, valamint működésének kiszámítására, megjósolására használjuk. A tudományos elméletek lényegüket illetően mindig ilyen modellek (Csányi, 1982, 1992).

Egy modell értékét mindig gyakorlati használhatósága adja meg, de mint azt egyszer Neumann János (1960) kifejtette, a modelltől megköveteljük a logikai eleganciát is. A modell belső szerveződése ellentmondásmentes kell legyen, ez független attól, hogy tulajdonképpen mennyire jó, mennyire használható a modell. Ami persze gyakran azzal a hátránnyal jár, hogy sokan, ha logikailag korrekt modellt használnak, azt hiszik, hogy a tiszta logika egyben a modell jóságát is bizonyítja. Ez természetesen nem igaz. A megfelelő logikai szerkezet elengedhetetlen, de nem elegendő feltétele a modell használhatóságának.

A tudományos gondolat legmagasabb fokú szerveződése a tudományos „*paradigma*”, amely a különböző tudományos modellek és az alacsonyabb fokú szerveződési formák a metaforák, sejtések, hiedelmek többé-kevésbé ellentmondásmentes magasabb szintű rendszere. A hangsúly itt a *többé-kevésbé*-n van.

A sejtések–metaforák–modellek fejlődésére számtalan jó példát kínál a kémia és a biológia története.

Az ókor anyagkoncepciói a négy őselemmel példázzák a leíró metaforát. Beszélhetünk az anyagokról és összetevőikről – a levegőről, a földről, a vízről, tűzről –, de azonkívül, hogy bizonyíthatatlan hiedelmeket fogalmazunk meg, nem értünk semmit, és nem tudunk semmit.

Az alkímia, megtartván a négy elem koncepcióját, már roppant bonyolult magyarázó modelleket írt le, mert központi koncepciókat

ciója a *transzmutáció*, az átalakulás; és még inkább a *recept* alapján az egyes átalakulások megismételhetővé, és ezáltal bizonyos szempontból érthetővé váltak. Az alkímia alkalmazott először szisztematikus *kísérleteket* a megismerés érdekében. Ez nagyon fontos előrelépés volt, még ha mai ismereteink birtokában nem neveznék is az alkímista laboratóriumokat tudományos műhelyeknek.

Végül egy nagyon egyszerű, mechanikus modellel, amelyben néhány tíz elem és az oszthatatlan atomok szerepeltek, a modern kémia megindította a kémiai felfedezések történetét.

A 18. század elején a kémikusok már igyekeztek a kémiai jelenségeket egységes elvek alapján megmagyarázni. Sejtették, hogy az egyes kémiai átalakulások valamiképpen visszavezethetők lesznek majd egyszerűbb komponensek kölcsönhatásaira. Georg Ernest Stahl (1660–1734) kidolgozott egy elméletet, a flogiszton-teóriát, amely megmagyarázza, hogy a fémek elégetésekor keletkező maradványok miért lesznek nehezebbek. Ez egy korrekt modell volt a mai értelemben is, a teória magyarázta a fémek elégetésekor kimutatható, mérhető tömegváltozásokat. A „flogiszton-modellben” szereplő flogiszton egy metafora, egy feltételezett anyag, amely antigravitációs tulajdonságú, és a fémekkel egyesülve azokat könnyebbé teszi. Hevítéssel a fémekből kiűzhető. A flogiszton metaforája azonban nem bizonyult fejlődésképesnek. Antoine Laurent Lavoisier 1777-ben született metaforája a „savanyító princípium” vagy franciasított latin-görögül a „principe oxygène” ugyanezen jelenségek magyarázatára megfelelőbbnek bizonyult, modellé volt fejleszthető. Lavoisier azt gondolta, hogy a savanyító princípium a levegőben található valami, és fémek elégetésekor nem valami tá-

vozik azokból, hanem éppen ellenkezőleg valami – a savanyító princípium – egyesül velük, és ez okozza tulajdonságaik megváltozását. Százhusz évvel később, az oxigén cseppfolyósításával a metafora átalakult egy látható, kézzelfogható valamivé, kékes színű, cseppfolyós, sűrű folyadékká. A metaforából érzékelhető realitás lett.

A folyamatok nemcsak leírhatóak és érthetőek lettek, hanem a megfelelő ismeretek birtokában képesek vagyunk még el nem indított kémiai reakciók lefolyását is jó megközelítéssel megjósolni.

A biológia is rendelkezik hasonló példákkal. A szervezetnek mint egy hatalmas sejtekből álló organizációnak a modellje alkalmas a leírásra, a tárgyalásra, és elvezet az anatómiához, ami magyarázza a szervezet működési mechanikáját, azt, hogy hol, mi folyik honnan, hova. Hol vannak szűrők, pumpák, emelők, motorok. Az élettani és biokémiai mechanizmusok komponenseivel kiegészített modell pedig elég jó jóslásokat adhat a szervezet stabilitásának feltételeiről, rövidebb időszakra pedig előre látható belső dinamikájáról is.

Egy biológiai példa a malária betegség magyarázata, amelynek neve két olasz szóból származik, amelyek rossz levegőt jelentenek. Ez a metafora azokat a hiedelmeket foglalta össze, amelyek szerint a mocsarak, nedves árterületek látható, érzékelhető párái, kigőzölgései a léggézzel a szervezetbe kerülve súlyos betegséget okoznak. Ha el akarod kerülni a maláriát, óvakodj a nedvességtől és az éjszakától! Persze senki sem tudta, hogy pontosan hogyan lesz a belelegzett mocsárgőzökből betegség. Nem volt még megfelelő modell. 1880-ban azonban felfedezték a malária kórokozóját; kiderült, hogy a betegség alapja egy állati parazita, a mikroszkopikus *Plasmodium malariae*, amely a vörösvértestek széttroncso-

lásával károsítja a szervezetet. A betegség kialakulását és terjedését magyarázó, gyakorlatilag is hasznos, jó modellt akkor voltak képesek készíteni, amikor felfedezték, hogy a mocsaras vidékeken gyakori *Anopheles* szúnyog játszik döntő szerepet a plazmodiumok terjesztésében. Láthatjuk, hogy a metafora sem volt haszontalan, a betegség kialakulását illetően igen lényeges ismereteket tartalmazott (tartózkodj a nedves, mocsaras vidéktől!), de belső szerkezete fejletlen volt, a tapasztalatok, sejtések nem alkottak logikailag is korrekt hiedelemstruktúrát. A sejtések lényeges komponensei a metaforának, de a metafora egészét mégis inkább egy „fekete doboznak” tekinthetjük, és a tudományos fejlődés éppen e fekete doboznak egzakt modellé alakulásában nyilvánul meg.

A korszerű természettudomány tudományfilozófiai üzenete az, hogy a természeti „törvények”, „igazságok” az ember alkotásai, nem a külső valóság létezői, amelyek felfedésre várnak, nem egy omnipotens isten vagy értelmes anyatermészet logikus konstrukciói, hanem *modellek*, olyan emberi konstrukciók, amelyek működtetve képesek a természet egy korlátozott területén néhány jelenség lezajlásának korlátozott magyarázatára, jövőbeli történések bizonyos valószínűségű predikciójára, megjósolására. A modelleknek elsősorban gyakorlati hasznuk van, ez lehet egy jó hajózási térkép, televíziós műhold vagy csupán értelmes magyarázat arról, hogy a Nap valószínűleg holnap is felkel. Az ember ősidők óta igyekszik a környezetében előforduló jelenségeknek valamiféle oksági alapú magyarázatát adni. A nap időtlen idők óta felkel hajnalban, végigvonul az égen, és eltűnik este. Ez a jelenség valamiféle magyarázatot kíván, nyilvánvaló, hogy a legegyszerűbb magyarázat az aktor-akció logikájában lelhető fel.

Valaki csinál valamit, ez hozza létre a jelenséget, ahogyan az ember is számtalan jelenséget képes önkaratából előidézni. A korai görög mitológia hiedelme egészen jó elmélet az akkori kor szintjén: a napot Apollón isten szállítja tüzes szekeren.

Később felfedezik a bolygókat, megfigyeli a bolygók furcsa pályáit, és a magyarázathoz már nincs szükség valamilyen szociális aktor feltételezésére, kiderült már, hogy a tárgyak, így a bolygók, maguktól is végezhetnek szabályos mozgásokat. A földközponthoz, ptolemaioszi univerzum korrektebb jóslásokat tesz lehetővé, mint Apollón szekerének ideája, a copernicuszi heliocentrikus, napközponthoz modell tovább pontosít, évek-re előre képes a csillagképek mozgását megjósolni, lehetővé téve ezzel a tengeri hajósok pontosabb helymeghatározását. A gravitációt, tömeget, megmaradási elvet alkalmazó newtoni modell pedig már alkalmas a műholdak felbocsátására. A mostanában készülő, kvantum relativitási modellek pedig kiterjesztik predikciós lehetőségeinket az egész univerzumra, de biztos, hogy ezek sem a végső, a megváltoztathatatlan igazság hordozói.

A modell tehát emberi mű, az elme játéka, de csak bizonyos mértékig önkényes, sokban hasonlít a szociális egyezségekhez, a kultúra és az ideológiák struktúráihoz, de ellentétben azokkal, nem teljesen önkényes. A tudományos modellt készítő számára *kötelező az egyeztetés a valósággal*, kötelező az említett predikciós képesség vizsgálata. Az elmélet, a modell akkor jó, ha alkalmas valamire, ha képes valamit leírni, elmagyarázni, ha képes jelenségek, folyamatok jövőbeli állapotát több-kevesebb pontossággal megjósolni.

Az újabb kori „konstruktivisták”, társadalomtudományok művelőinek kis csoportja, ezt nem ismerik el, azt képzelik, hogy a mo-

deklaráció teljesen és lényegében független a realitástól, csupán az elme szociálisan jóvá hagyott csinálománya. Az emberi elme ugyan sokszor téved, sokszor tűnik *alvajárónak*, hogy Arthur Koestler (1959) kitűnő könyvére utaljak, hajlamos arra, hogy elmejátékaiban a valóság elemeit elképzelésekkel, kegyes, esetenként kegyetlen csalásokkal helyettesítse, de a tudománynak nevezett hiedelemrendszer kultúrájának belső rítusai rákényszerítik, hogy elmejátékait végül is összevesse a realitással. A természettudós modelljátékait úgy változtatgatja, úgy csiszolja, hogy azok mindig tükröznek valamit a rajta és társadalmán kívüli objektív valóságból. Ez a legfontosabb jellemzője a természettudományoknak.

Éppen ez a probléma a ma oly divatos paratudományok hiedelemvilágával. Megérzések, sejtések, metaforákra alapozva nagyon komplex konstrukciók készíthetők és kommunikálhatók: telepátia, telekinézis, akaratátvitel, kanálhajlítás, bioenergia, gyógyító kézrátétel, apró zöld emberkék a galaxisból és az elme megannyi más érdekes szüleménye. Érdeklődve hallgathatjuk őket mindaddig, amíg nem kell megfelelniük a gyakorlat kritériumainak, a megismételhetőség, az előre megjósolható és ellenőrizhető előfordulás egyszerű természettudományos kritériumainak. Csak ennyi az oly hön óhajtott befogadás, a tudományhoz tartozás feltétele. S ennek nem tudnak megfelelni.

A vallások – nagyon bölcsen – nem foglalkoznak a bizonyítással, a hit elegendő és egyetlen feltétele tanaik elfogadásának. A hívő számára érdektelen bármiféle kicsinyes bizonyosság. A vallás lényegét, a hit nagyszerűségét zúzná össze az, ha hitünket kívülálló idegen feltételeinek vetnénk alá.

Az ember mindig két birodalomban tevékenykedik, az egyik a mindennapi emberi

gyakorlat, a munka, a technika, a technológiák, kísérletek, megfigyelések következetes valósága; a másik, nem kevésbé fontos birodalom, a hiedelmeké, az elméletek, az elme konstrukcióinak világa. Ehhez a birodalomhoz tartoznak a babonák, a mesék, a mítoszok, a vallások, a filozófiák, a szigorú szabályok szerint teremtet világok, mint a matematika és a geometria. Mind a két birodalom emberi és nagyszerű. Örök problémáinkra hol az egyikből, hol a másikkól kölcsönzött eszközökkel keressük a választ, és várjuk a segítséget. A természettudomány az egyetlen olyan találmányunk, amelynek mindkét birodalomban egyformán vannak gyökerei. Az elmekonstrukciókat látszólag szabadon építjük a hiedelemvilágban, de gyakorlati problémák megoldására használjuk, és csak azokat használhatjuk, amelyek a gyakorlat világában is működnek.

Volt idő, amikor minden problémánkra a hiedelemvilágból vártuk a megoldást, a vallás természetes igényét hihetetlen méretű és komplexitású szociális konstrukcióvá fejlesztettük, amely egész életünket átfogta, és a gyakorlati problémák tökéletes megoldása helyett a hiedelemvilág harmóniáját és stabilitását kínálta. Azután az ipari forradalommal kezdődően, és még ma is a gyakorlat birodalmához fordultunk, technikai, technológiai megoldásokat kerestünk és keresünk mindenre, a katasztrofális eredmény már jól mutatkozik. Sokan – tévesen – azt hiszik, hogy a tudomány teljes egészében a gyakorlat birodalmához tartozik, hogy a tudós pontosan tudja, mit csinál, és teljes mértékben felelős a jó megoldások elkészítéséért. Ez nem így van, nem így volt, és sohasem lesz így. A tudomány mindkét birodalom gyermeke. A tudós naiv hittel szerkeszti elméleteit, sokszor szertelenül, vad fantáziával. Ezek az elméletek

nem igazságok, nem felismerések, nem megtalált törvények, hanem modellek, működő elmekonstrukciók, be lehet őket indítani, szabadon változtatni, egyszerűsíteni, bonyolítani, lehet velük játszani. Többek között ki lehet őket próbálni a gyakorlatban. És ekkor az elmélet sorsa eldől: vagy eredménytelen a gyakorlatban, és akkor rövidesen a szemétdombra kerül, vagy valamivel jobb, mint amit eddig alkalmaztunk, valamit pontosabban ír le vagy jósol meg, mint a előző elmélet, és akkor használjuk. Használjuk, hiszünk benne, mindaddig, amíg egy jobb nem akad. Ennyi a tudomány, nem több és nem is kevesebb. Ami a gyakorlati világban ezután jön, amikor vakcina lesz a vibriókból, a radioaktivitásból atombomba, az elektromos delejből számítógép, az már nem tudomány, az már technológia, fajunk kiirthatatlan szenvedélye az ideakonstrukciók anyagi megvalósítására, függetlenül a végeredmény kárától vagy hasznától.

Az ember lényegét éppen az a kettősség adja, hogy mindkét birodalomban szabadon köszálhat, problémái akkor keletkeznek, amikor barangolásai közben megfélekedezik erről, és kizárólag egy istenben, egy ideológiában vagy egy technológiában keresi a végső megoldást. A tudomány az egyetlen olyan emberi intézmény, amely gyarlóságai ellenére ettől megóvhat, csak ne akarjuk vallásnak hinni, és ne gondoljuk mindenre választ adó technológiának. A tudomány sokkal emberibb jelenség, mint gondolnánk.

A „szupertudomány”

Lényeges itt megjegyezni azt, hogy napjainkban felgyorsultak az integrációs folyamatok a tudományok között. A természettudományok kezdeti fejlődési szakaszában az egyes részterületek – a fizika, a kémia, a biológia,

a pszichológia – kizárólag a saját problémáikkal törődtek, leírták a megfigyelt jelenségeket, és igyekeztek azt valamilyen módon értelmezni, de nem feltétlenül vették figyelembe a társtudományok eredményeit. Később azután kiderült, hogy vannak olyan elvek, törvényszerűségek, amelyek minden tudományterületre érvényesek. Ilyen például az anyag vagy az energia megmaradásának elve. Az elmúlt fél évszázadban jöttek rá a biológusok, hogy a biológiai jelenségek mögött mindig kémiai reakciók állnak. Ebből a felismerésből született a molekuláris biológia. A világ megismerése során kiderült, hogy noha minden szerveződési szintnek megvannak a maga sajátos törvényei, végső magyarázatokat csak akkor vagyunk képesek kimunkálni, ha a magasabb szintű jelenségek mögött feltárjuk az alacsonyabb szintek mechanizmusait, a biológia esetében tehát a kémiai reakciókat, de a galaxisok keletkezésének magyarázatához is szükségünk van az elemi részek fizikájára. Kialakulóban van egy hatékony „szupertudomány”, amelynek minden részét közös elvek, idővel közös nyelv köti majd össze (Csányi, 1990). Három jellegzetességet találunk:

- a.) a kettős leírás,
- b.) a logikai átjárhatóság,
- c.) a transzformativitás.

A kettős leírás azt jelenti, hogy egy-egy jelenségcsoporthoz magyarázatát legalább két **szerveződési szinten** történő leírással szükséges megadnunk. A sejt leírása például „sejtszinten”: a szaporodás, táplálkozás, ingerlékenység, sejtkölcsönhatások, valamint „molekuláris szinten”: a kémiai reakciók, a katalízis, az anyagszereplési folyamatok, a makromolekulaszintézis stb. folyamatainak leírásával történik. Az egyedi állati viselkedés magyarázatait egyrészt az egyedi szervezet szintjén megfogalma-

zott etológiai leírás, másrészt az idegrendszeri szinten működő molekuláris idegélettani mechanizmusok leírásának együttese adja. Az állatpopulációk viselkedését az ökológiai és az etológiai leírási szint magyarázza. Nagyon fontos, hogy amikor, például, emberi jelenségek leírásával foglalkozunk, nagy figyelemmel legyünk a szerveződési szintekre. Egy ember érez, figyel, gondolkodik. Ezeket a fogalmakat értelmezhetjük az egyedi viselkedés és az elmében zajló folyamatok szerveződési szintjén, de hatásukat kimutathatjuk társadalmi folyamatokban is. Sokszor olvashatjuk, hallhatjuk azonban, hogy az *értelmség azt gondolja; a nemzet úgy érzi*, és esetleg olvasás közben az íróval egyet is értünk, de ha elgondolkodunk azon, hogy pontosan miről is van szó, kiderül, hogy itt egy hirtelen szerveződési szintváltás következett be, és nem biztos, hogy az egyén szintjén modellként funkcionáló „gondolkodás” fogalma egy elég rosszul meghatározható társadalmi réteg esetében is gyümölcsözően használható. A „gondolkodás” itt nem modell már, hanem csak metafora, egészen más tartalommal, más jelentéssel. A tudományos gondolkodás legtöbb problémája éppen abból adódik, hogy egy leírásban, érvelésben észrevétlen marad a szerveződési szint megváltozása.

A logikai átjárhatóság egyszerűen azt jelenti, hogy az integrált tudományterületek bármelyik két jelenségét képesek vagyunk valamilyen sorban értelmezhető logikai láncsal összekötni. Például a cukorbetegség biológiai, az atom fizikai tudományok területére tartozó fogalom, a kettőt összekapcsoló logikai lánc a következő: a *cukorbetegség* az organizmus szintjén megjelenő tünetegyüttes, amelyet visszavezethetünk a hasnyálmirigyre, a vércukorszint szabályozására, az inzulininter-

melő sejtekre és egyébeken között az inzulinra; az inzulin fehérjemolekula, atomcsoportok, *atomok* találhatók benne. A logikai lánc minden elemét kielégítő kauzális magyarázatokkal köthetjük össze. Az is nyilvánvaló már, hogy az inzulin csak az egyik molekuláris szereplő, tíznél is több fajta cukorbetegségről tudunk, és pontos molekuláris mechanizmusaik felderítése intenzív kutatások tárgya.

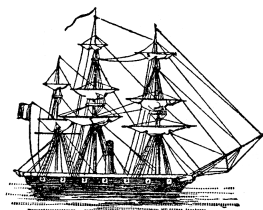
A harmadik jellegzetesség a transzformativitás, ez utal az egységes tudományos nyelvre, vagyis arra, hogy a logikai átjárhatóság bizonyítása során, az egyes szerveződési szinteken alkalmazott magyarázatok szemantikailag egyenértékűek, és egymásnak pontosan megfeleltethetőek. A sejtosztódás folyamatainak sejtszintű leírását, például, pontosan átfordíthatjuk molekuláris folyamatokra.

A szupertudomány ma még csak a természettudományokat – a fizikát és társtudományait, a kémia és a biológiát foglalja magában, de megindult a társadalomtudományok csatlakozása is, ez szükségszerűen a pszichológiai, szociológiai és gazdasági jelenségek természettudományos vizsgálatát kívánja. Az emberrel foglalkozó hagyományos tudományok közül a pszichológia reagált a leggyorsabban a természettudományok kihívására az *evolúciós pszichológia* irányzatának megjelenésével, amely épp a biológiai megalapozottságú humanetológiát és evolúciógenetikát kívánja a hagyományos pszichológiai szemlélettel többkevesebb sikerrel ötvözni. De beszélnek már molekuláris antropológiáról is, amely egyes antropológiai kérdéseket az emberi génszerkezet vizsgálatával kíván eldönteni.

Kulcsszavak: *természettudomány, modell, konstrukcionizmus, szupertudomány, bölcsészet, hiedelem*

IRODALOM

- Csányi, V. 1982: Szempontok a megismerés elméletének természettudományos megfogalmazásához, *Magy. Fil. Szemle* **1982/4**, 558-566
- Csányi, V. 1990: A személyiség mint evolúciós rendszer, in: Balogh, T. (szerk.) „Személyiségkoncepciók - Tanulmányok” Akadémiai Kiadó Bp. pp.9-25
- Csányi, V. 1992: Natural Sciences and the Evolutionary Models *World Future* **34** 15-24
- Neuman J. 1960: A számítógép és az agy. Gondolat, Bp.
- Haraway, J. Donna, 1991: Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature. Routledge, pp 231
- Koestler, A. 1959: The Sleepwalkers. The Macmillan C., New York
- Sokal, A. and Bricmont J. 1998: Fasonable Nonsense: Postmodern Intellectuals' Abuse of Science St. Martin Press, New York



A TUDOMÁNY MINT NYELV ÉS MINT KULTÚRA*

Laki János

tudományos főmunkatárs, Ph.D., MTA Filozófiai Kutatóintézet
laki@webmai.phil-inst.hu

Igazán nem szorul magyarázatra, miért látszott oly fontosnak az 1950-es évek hidegháborús légkörében C. P. Snow két kultúráról szóló, a tudomány instrumentális alkalmazhatóságát felértékelő tanulmánya. (Snow, 1964)¹ Mára azonban idejétmúlnak érezzük a szöveget átítató szcientista optimizmust, sőt, nemcsak abban kételkedünk, hogy az alkalmazott tudomány minden gazdasági és társadalmi problémát rövid távon megold, de azt is látjuk, hogy újakat (ökológiai válság, génmanipuláció stb.) is gerjeszt. Ugyanakkor a gondolat, hogy két – reál és humán – kultúra létezik, nemcsak a közbeszéd magától értetődő distinkciója, de gyakran elvi különbségnek tekintik.² Tagadhatatlan, hogy az értelmiség e két csoportjának tudásanyaga és gondolkodásmódja ténylegesen különbözik, de vajon van-e ismeretelméleti, metodológiai alapja annak, hogy kétféle tudományról, a tudás két fajtájáról beszéljünk? Ez a kérdés már a 19. század folyamán vég-

bement „második tudományos forradalom” nyomán megfogalmazódott. Ebben az időszakban jelentős ismeretanyag halmozódott föl a társadalomról, történelemről, nyelvekről, távoli kultúrákról és a pszichikai jelenségekről, s ez ugyanúgy módszertani reflexiót váltott ki, mint a 17. század fizikai, fiziológiai forradalma.

A korabeli pozitivisták álláspontja az volt, hogy egyetlen világ és egyetlen racionalitás van, így csakis egyetlen tudomány létezhet, csupán idő kérdése, hogy az új tudományok is eljussanak a régiek módszertani tudatosságának szintjére. Comte a maga általános történetfilozófiai sémáját alkalmazta: ahogy az emberiség fejlődése a teológiai és metafizikai után a „pozitív” szakaszba jut, úgy a tudományok is átmennek e fejlődési fázisokon, s ahogy kialakult az égi és földi, idővel létrejön a jelenségeket nem valami abszolút elv, cél vagy végső ok, hanem megfigyelt tények és törvényszerűségek segítségével magyarázó „társadalmi fizika” is. John Stuart Mill az emberi természet törvényeit leíró „etológia” kidolgozásával gondolta ezt megvalósítani, mert úgy vélte, egy ilyen tudomány nemcsak a megfigyelt viselkedés magyarázatát tenné lehetővé, de – ha ismernénk valamennyi meghatározó körülményt – a jövőbeli cseleke-

* A tanulmányt megalapozó kutatást az OTKA támogatta (OTKA 60083).

¹ A tartalom és a megjelenés időszakának politikai körülményei közötti összefüggéshez lásd S. Collininek a legújabb kiadáshoz írott alapos bevezető tanulmányát.

² Ezt mutatja, hogy G. Burnett fölmérése, mely szerint Snow könyvecskéje a világ több mint 500 egyetemén kötelező olvasmány. (vö: Burnett, 1999, 193–218.)

detek megjósolását is. Az etológiának köszönhetően a társadalomtudomány ugyanolyan lenne, mint a fizika, hiszen „minden társadalmi jelenség az emberi természet külső körülmények sok emberre gyakorolt hatása által kiváltott megnyilvánulása. Ha az emberi gondolat, érzés és cselekedet szilárd törvényeknek van alárendelve, a társadalmi jelenségek sem lehetnek másfajta, mint szilárd törvényeknek megfelelők...” (Mill, 1843, Book VI. Ch. 6. 2. §.) Ezzel szemben, a német historizmus és neokantianizmus képviselői szerint a viselkedés és a cselekvés nem azonos, „a történettudomány nem [...] a történeti világ fizikája...” (Droysen, 1960b, 16. §.). A milli etológia pontosan leírhatja az emberek szokásos viselkedését anélkül, hogy ezzel egyben megragadná a benne rejtőzött értelmet, azaz megértené, mi az a cselekvés, melyet a megfigyelhető viselkedéssel végrehajtanak. A megfigyelés nemcsak a szubjektív intenciókhoz nem vezet el, de a társadalom jogi, kulturális és gazdasági intézményeinek működésében megnyilvánuló és az emberi cselekvést is definiáló értelmet (*Sinn*) sem képes feltárni. A történész nem egyenműveket keres, konkrét személyiségek, cselekedetek, döntések és szituációk érdeklik, s ezeket a maguk történeti egyszerűségében próbálja megragadni, így tudása nem generalizáló, nomotetikus jellegű.³ A történelmet alakító személyeket nem okok határozzák meg, hanem indokok, intenciók és érzelmek motiválják, a kauzális determinizmus föltételezése nem egyeztethető össze a cselekvők szabadságával és individuális sokféleségével. A mozgatórugók föltáráshoz normákat, értékeket, erkölcsi előírásokat, szokásokat, hi-

teket, társadalmi szerepeket, intézményeket, s az ágensnek jelentős részben ezek által formált helyzetértelmezéseit kell föltárni. A társadalomtudományokra nem érvényes a minden előzetes tudástól való mentesség követelménye, hisz a történész épp azért képes megérteni mások döntéseit és helyzetértelmezését, mert maga is része egy életfolyamatnak, amelynek során kialakul benne „a lelki élet szerzett összefüggése” (Dilthey, 1974, 379.), olyan aktorrá válik, akinek horizontját ugyanúgy történeti-kulturális összefüggés határozza meg, mint az általa vizsgált emberekét. Ez nemcsak a szigorú objektivitás elvesztését jelenti, de azt is, hogy e tudományok elvileg befejezhetetlenek, mivel mind a megértendő értelmet, mind az értelmezők horizontját meghatározó kontextus változik. Efféle megfontolások alapján Droysen, Dilthey, Windelband, Rickert és mások azon a véleményen voltak, hogy az embert, kultúrát, társadalmat és történelmet vizsgáló tudósok más kognitív célt tűznek ki, más adatokra hivatkoznak, más módszereket használnak, mint a természettudósok, ezért a tudás – tárgyától függően – kétféle.

Tudományideálok

A két tudástípus elkülönítése természetesen nem volt teljesen előzmények nélküli. Inkább azt mondhatnánk, a módszertani dualizmus szószólói felelevenítettek egy, a 17. századot követően diszkreditálódott tudományideált. A tudományos forradalom sikerei nyomán ugyanis lassan a tudásszerzés kizárólagos formájává nőtte ki magát a megfigyelésekre építő, a dolgok érzékelhető tulajdonságait és együttjárását leíró, osztályozó, összekapcsoló empirista megismerésmód. Ezzel párhuzamosan mindinkább háttérbe szorult az ókortól kezdve alkalmazott, s a középkor

³ „A történeti kutatás nem magyarázatokat alkot, azaz [...] nem vezet le törvényekből a jelenségeket mint szükségszerűeket” Droysen, 1960b, 37. §.

folyamán a valódi tudás fő forrásának számító szövegértelmező hagyomány. A középkori egyetemeken főként az inspirált szent és az ősi bölcsességet közvetítő hagyományozott szövegeket értelmezték, kommentálták és disputálták, vagyis a tudomány elsődlegesen szövegek grammatikai, retorikai, logikai és szimbolikus rétegeinek föltárását jelentette. A természettudományos gondolkodásmód 17. századi előretörése a Bacon által „idolumoknak” nevezett hagyományozott fogalmak, dogmák és tekintélyek befolyásától való függetlenedést, azt az igényt jelentette, hogy a szövegek közvetítette jelentéseket a megfigyelések és kísérletek által hozzáférhetővé tett nyers tényekkel helyettesítsék. Droysen és Dilthey nem egyszerűen ennek az empirista ideálnak bizonyos területekre való alkalmazhatatlanságát demonstrálta, de visszatért a szövegértelmező mintához: megértés azért lehetséges, mert a vallások, jogrendszerek vagy műalkotások valójában nyelvek, az emberi szellem objektivált kifejeződései (*Ausdruck*), melyeket a történelemnek és társadalomtudósoknak úgy kell értelmeznie, ahogy a humántudósok a szövegeket interpretálják. (Droysen: „A történeti megértés pontosan ugyanúgy megy végbe, ahogyan egy beszélőt megértünk.” Droysen, 1960a, 25.) E tudományok tárgya olyan jelenség-egész, melyet nem lehet egyenként összegyűjtött adatokból összeállítani, hanem rész és egész dialektikus kölcsönhatására figyelve, újra kell alkotni. Droysen a történelem tényeire alkalmazta a szövegértelmezésben használatos hermeneutikai kör régi módszertani előírását, melynek értelmében „az egészt az egész összefüggésében, az egészet pedig az egyesekből értjük meg”. (Droysen, 1960a, 10. §.)

Természetesen a tényregisztráló és szövegértelmező tudományideál két metafizikai

meggyőződést tükröz: a dualisták szerint a valóságnak legalább két, alapvetően különböző természetű szférája van, a pozitivisták szerint viszont e különbözőség csupán látszat, mely el fog tűnni, ha a társadalomtudományok képessé válnak a felszíni különbségek alatt rejlő azonosságok megtalálására. A valóság egysége és az ebből következő tudomány-módszertani egység azzal kecsegtet, hogy amennyiben a társadalom, a gazdaság, a pszichológia vagy egyáltalán az emberi viselkedés értelmezése a tényregisztráló tudomány körébe kerül, az egyelőre kiszámíthatatlan és válságokkal tarkított élet és a társadalmi folyamatok tervezhetővé és magyarázhatóvá válnak.

A történeti fejlemények azonban nem igazolták a pozitivisták várakozásait. Polányi Mihály már Snow „két kultúra”-elméletét bíráló, 1959-es cikkében naivnak minősítette a természettudomány objektív és a megismerőtől független tényekre alapozott voltának föltevését: „könnyű lenne megmutatni – írta –, hogy a tudományos racionalitás alapelvei szigorúan szólva értelmetlenek. Az emberi elme nem működhet autoritás, szokás vagy tradíció nélkül [...]. A mechanikusan alkalmazott empirikus indukció semmiféle tudást nem eredményez és értelmetlen ideál...” (Polányi, 1959, 61–64. idézve 1969, 41. kiem. L. J.). A tudományfilozófia ún. „történeti fordulata” aztán a tudomány tényleges folyamataira irányította a figyelmet, így megmutatkozott, hogy a természettudományos megismerésről kialakított kép számos részlete idealizált. Kiderült, hogy a természettudományos tudás előállítása sem egyszerűen elfogulatlan tényregisztrálásból és a begyűjtött adatok induktív kánonok szerinti összesítéséből áll, mellőzhetetlen szerepet játszanak benne a tudományos közösség által

legitimált szemléletmódok, konszenzuális standardok, relevanciamegítélések és hasonló, nem a tiszta racionalitás, inkább hagyományok által meghatározott elvek. A módszertan racionális volta mellett kétséggé vált az empirikus bázis objektív jellege is, mivel meggyőző érvek merültek föl arra vonatkozóan, hogy ugyanazok az empirikus adatok többféle elmélet segítségével magyarázhatók, s ezek között nem lehet igazolásra támaszkodva választani. A pszichológiában ugyanezen időszakban lejátszódó „kognitív fordulat” világossá tette, hogy az észlelés szocializációval preformált készségeket, előzetes elvárásokat, a figyelem beállítódását és a benyomások szelektálását feltételezi. Döntő felismerés volt, hogy a nyers tapasztalatok nem értelmezik önmagukat, nem rendelkeznek a fogalmak definiálásához vagy az elméletek igazolásához szükséges meghatározó erővel. Annak megállapításához, hogy mit tapasztal, a természettudósnak ugyanúgy értelmezésre van szüksége, mint ahogy a társadalomtudósnak a viselkedés cselekedetként való azonosításához: a ködkamrában látható csíkok vagy a monitorok felvillanásai önmagukban semmitmondóak, csak elméletek komplex rendszerében utalnak szubatomi részecskékre. Különböző elméleti hagyományok kontextusaiba illesztve, ugyanazok a megfigyelések eltérő jelentéseként azonosíthatnak, önmagában a tapasztalat nem elégséges az értelem meghatározásához, ezért az egységesnek szánt tudomány közvetíthetetlen tudások, lefordíthatatlan nyelvek sokaságára esik szét.

Fogalom

Ezzel a 20. század 70-es éveire a száz évvel korábinál súlyosabb válság alakult ki a tudományfilozófiában. Akkor csak a társadalom-, ekkorra azonban már a természettudomá-

nyok kognitív stratégiája is jelentős részben interpretatívnak mutatkozott, s ez a szövegértelmező tudományideál reaktiválását, az 1850-es években fölmerült probléma radikalizálódását eredményezte: akkor úgy látszott, a tudás két élesen elkülönülő tartományra oszlik, most már e dualizmus pluralizálódásáról volt szó.

Meglepő talán, hogy a tudománnyal kapcsolatos pesszimizmus legáltalánosabb okaként a módszertani dualizmus föladását nevezhetjük meg. A korábbi pozitivizmust megújítani szándékozó 20. századi neopozitivista tudományfilozófia „egységes tudomány” (*Einheitswissenschaft*) programja ugyanis részlegesen interpretált matematikai kalkulus mintájára fogta föl a tudományos elméleteket,⁴ s ezzel bizonyos értelemben ötvözte a tényregisztráló és szövegértelmező tudományideált. A természet- és társadalomtudományokat azért kezelhették egységes keretben, mert tudományt nyelvi jellegű képződményként írták le: a tudósok – a vizsgált tárgytól függetlenül – a tapasztalatokat megfigyelési állítások formájában rögzítik, ezek segítségével teoretikus terminusokat definiálnak; a tapasztalati szabályszerűségekkel összekapcsolt teoretikus elveket alkotnak; elméleteikből predikciókat vezetnek le, hogy azokat más megfigyelési állításokkal vessék össze. A tudomány tehát speciális szöveget állít elő, olyant, melynek szemantikáját és konfirmáltságát a tapasztalat egyértelműsége garantálja. Amikor le kellett mondani a tapasztalat naturalista felfogásáról, megszűnt az igazságfeltétel szemantika, s ezzel a tudomány szövegének egyértelműsége. El kellett ismerni, hogy a természettudomány nyelvében is kontextuálisan, a mindenkori tudományos közösség

⁴ E törekvés talán első megfogalmazása: Carnap, 1923.

használatmódja által határozódik meg a jelentés. Mivel a konszenzusok és kontextusok történeti képződmények, velük változik az empirikus adatok értelmezése, a tudományos terminusok jelentése, az állítások igazságfeltételei, így a különböző interpretációk közötti racionális választás, az eltérő fogalmi struktúrák egymásnak való megfeleltetése absztrakt definíciókkal megoldhatatlannak látszott. Amennyiben azonban a semleges tapasztalat és univerzális logika helyett a tudományos közösségekben kialakuló konszenzus határozza meg az elméletek elfogadását, nemcsak a természet- és társadalomtudományok, de a valódi és áltudományok között sem lehet elvi alapon különbséget tenni. Utóbbiak képviselői joggal hivatkozhatnak arra, hogy ők is tudományt művelnek, csupán más módszert alkalmaznak, más intellektuális hagyományhoz tartoznak.

Úgy vélem, ez a botrányos konklúzió jórészt a tudomány fogalmának elméleti definiálására irányuló törekvésekből ered, s szorosan összefügg egyáltalában a fogalom Arisztotelészig visszanyúló klasszikus értelmezésével (vö. Smith – Medin, 1981). Eszerint pontosan meg van határozva, mely tulajdonságok határolnak körül egy-egy fogalmat; a határok élesek, ha valami rendelkezik a megadott tulajdonságokkal, az kétségtelenül a fogalom alá tartozik, ha csak egy szükséges tulajdonsága is hiányzik, akkor nem. Köztes, átmeneti és bizonytalan példányok nincsenek, a besorolás definitív. A fogalom e hagyományos felfogásából támad az a teljesíthetetlen igény, hogy adjuk meg a tudomány jellemző jegyeinek pontos és kimerítő felsorolását. Azok és csak azok a vélekedésszisztemek és eljárásmodok minősülnek tudománynak, melyek valamennyi jellemzővel bírnak: empirikus konfirmálhatóság és/vagy falszi-

fikálhatóság; kísérleti módszerek; törvényekre épülő magyarázatok; a tudás (közvetett) technikai alkalmazhatósága; kortól, társadalomtól független objektivitás stb. Mindahányszor, amikor egy-egy konkrét tudomány gyakorlatát, illetve elméleteinek ismeretelméleti státusát vesszük szemügyre, kiderül, hogy a várt jellemzőknek nem mindegyikével rendelkezik, s ez közvetlenül az illető diszciplína tudomány voltának kétségbevonását eredményezi.

Nem pusztán arról van szó, hogy a fogalom klasszikus felfogása ránk kényszeríti a tudomány túl merev definícióját, hanem a fordítottjáról is. A tudományról kialakított képünk formálja a fogalomra vonatkozó elgondolásunkat: a fogalmak tudományos eszközök, ezért szükséges és elégséges jegyeket megadó elmélet ölt bennük testet. Mivel a valóságos tudomány túlságosan bonyolult egy ilyen definícióhoz, érdemesnek látszik megpróbálkozni a fogalom prototípus-elméletével (vö. Rosch, 1975, 573–605), abban a reményben, hogy az összefüggés fordítva is fennáll, a fogalom rugalmasabb értelmezése flexibilisebb tudományfelfogást indukál. A prototípus-elmélet szerint valamely dolgot azért tekintünk egy fogalomhoz tartozónak, mert az azt használó közösség megítélése szerint tulajdonságai eléggé egybeesnek az illető kategóriát reprezentáló, konszenzuálisan prototipikusnak tekintett példányok tulajdonságaival. A besorolás azon alapul, hogy a fogalmat alkalmazó közösség tagjai mely tulajdonságokat tekintenek fontosnak, s mennyire látják hasonlóknak a kérdéses egyedat az e tulajdonságokkal bíró prototípusokhoz. Ezzel megszabadulunk attól a fogalom klasszikus definíciója által keltett kényszertől, hogy a tudományokat egységes, hierarchikus rendszerként képzeljük el, hogy

valamennyi tudományt egyetlen vagy néhány alapelve próbáljuk visszavezetni.

A „tudomány” prototipikus fogalmát tekinthetjük olyan logikai térnek, melynek több lehetséges centruma van, s ezeztől az egyes tudományok más és más távolságban helyezkednek el. Bizonyos tudományokat erősebben meghatároz az empirikus anyag, másokat kevésbé; vannak, amelyekben dominál a kvantifikáló, kauzális magyarázatokat preferáló és generalizáló jelleg, mások inkább az interpretatív, szövegértelmező ideál felé tendálnak. Bizonyos természettudományok nem (vagy alig) használnak kísérleti módszereket (csillagászat); mások nem találnak minden körülmények között érvényesülő törvényszerűségeket (meteorológia); feltárt oksági kapcsolataik nem érvényesek univerzálisan, mivel az általánosítások alá tartozó egyedek nem egyneműek (orvostudomány). Bizonyos társadalomtudományok kvantitatív jellegűek (ökonometria), mások kísérleteket is használnak (pszichológia), tendenciaszerű törvényeket tárnak föl (közgazdaságtan), statisztikus magyarázatokat alkalmaznak (szociológia). Vannak kísérleti és értelmező eljárásokat egyaránt használó bölcsészettudományok (régészet), ahogy alapvetően narratív (evolúciós biológia) vagy épp viselkedést értelmező természettudományok (etológia) is. Az egyes diszciplínák különböző erővel vonzódnak részben tényregisztráló, részben a szövegértelmező tudományideál gravitációs centruma felé, a jellemző jegyek sokfélesége és fokozatszerűsége nem kedvez az elvont meghatározásnak, a tudomány és nem-tudomány elméleti elkülönítésének.

A tudomány mint kultúra

Abból azonban, hogy a tudomány fogalmát prototipikus szerkezetűnek tekintjük, leg-

kevésbé sem a „bármilyen megfelel” episztemológiai anarchizmus következik. Legfőbb ideje, hogy Snow jelzős szerkezetéből némi figyelmet szenteljünk a jelzett szónak is. Kritikusai és méltatói mindeközéig arra koncentráltak, hogy Snow szerint tudományból nem egy, hanem „kettő” (vagy több) létezhet, kevesen figyeltek fel arra, hogy „kultúráról” beszél. A konszenzusnak a prototipikus példányok kiválasztásában és a hasonlóság megítélésében játszott döntő szerepe azonban rányitja szemünket Snow olyan megállapításaira, mint az, hogy „a tudományos kultúra valóban kultúra, mégpedig nem csupán intellektuális, hanem antropológiai értelemben is”. (Snow, 1964, 9. – kiem. L. J.) Az ítéletek, értékelésmódok konszenzuális egysége nem az empirikus környezet vagy a racionalitási szabályok azonosságának, hanem annak következménye, hogy a tudományt „azonos környezetben, közös szokások, meggyőződések és életmód által összekapcsolt emberek csoportja” (Snow, 1964, 64.) műveli. Mivel a tudományt kultúrának tekintette, Snow minden tragikus felhang nélkül ismerhette el, hogy a tudósoknak „nem kell mindig teljesen érteniük egymást (s persze gyakran nem is értik)”. (Snow, 1964, 9.) Ez nem eredményez a tudomány közös kultúráján belül elvi szegregációt: a szemlélet- és gondolkodásmód lényegi azonossága, „az azonos attitűdök, közös viselkedési mintázatok és standardok, egyforma megközelítésmódok és meggyőződések” (Snow, 1964, 9.) lehetővé teszik az együttműködést. Ha tehát a tudományt nem nyelvként, hanem kultúraként fogjuk föl, az egyidejűleg létező közösségek fogalomvilágai közötti közvetítés nem látszik problematikusnak, mivel az együttműködés keretében a jelentés és megértés nem fejekben lévő intenciókat, hanem

wittgensteini értelemben vett használati kompetenciát feltételez, a közös tevékenységgel együtt járó folyamatos nyelvtanulás és nyelvteremtés nélkülözhetővé teszi a fordítást és az egzakt szemantikai definíciót.

Azonos kultúrához tartozni annyi, mint hallgatólagosan egyetérteni, vagy képesnek lenni az arra vonatkozó egyetértés kialakítására, hogy mely intellektuális tevékenységek, értékelésmódok, gyakorlati eljárások számítnak racionálisnak, mi minősülhet tudománynak s mi nem. Például, az adatok többféle értelmezésének lehetősége kiiktatja a kritériumok sorából az igazság korrespondencia fogalmát, de a mai tudomány kultúrájához tartozók aligha mondhatnak le az empirikus motiváltság és empirikus adekvátság követelményéről: meg kell adni milyen, mindenki számára hozzáférhető adatok készítenek valakit bizonyos típusú elmélet kialakítására, milyen tények szólnak mellette stb. Ezek az adatok az elmélet logikai értelemben vett igazolásához nem elég erősek, de az azonos kultúrához tartozók számára meggyőzőek. Ahogy a természettudományokban is különféle értelmezéseket engednek meg a műszerek által szolgáltatott adatok, a történész dokumentumai sem bírnak interpretáció nélkül határozott jelentéssel, de ez nem teszi lehetővé fikciók tudományos elméletté minősítését. A legpuhább kritériumokat használó történész sem tud semmit sem kezdeni például a „kitalált középkor” hipotézisével, mert az olyan tömegű tárgyi emlék és írásos dokumentum mellőzését vagy hamisítvánnyá minősítését követeli, hogy a tudomány kultúráján belül nem alakulhat ki vele kapcsolatban konszenzus.⁵ Hasonlóképp a terminusok interszubjek-

tív jelentésének kialakítása ugyanúgy minimális követelménye a tudományos kultúrának, mint az elméletek belső (logikai) és külső (azaz más tudományok eredményeit figyelembe vevő) konzisztenciája, az univerzális diszkutálhatóság elve, mely azt mondja ki, hogy nincsenek megkérdőjelezhetetlen, empirikus vizsgálat vagy elméleti újraértelmezés lehetősége alól fölmentett állítások.

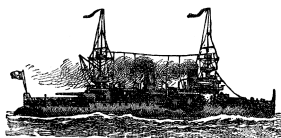
A tudás egységét nem módszertani, ismeretelméleti és szemantikai szabályok, hanem a megközelítésmódok különféleségéből kialakuló tudás komplex és sokoldalú volta biztosítja. Csak az állandó kommunikáció és kooperáció követelménye áll fenn, az azonos korban élő tudósoknak nem kell explicit kritériumokra hivatkozva vagy teljesen azonos természetűnek deklarálni a mechanikát és a klasszika filológiát, vagy eldönteni, hogy a kettő közül melyik tudomány s melyik nem. Az empirikusan definiált jelentésű állításokra épülő absztrakt nyelvmodellnél alkalmazhatóbbnak látszik az az elgondolás, hogy a valóságos tudomány kultúra, egy prototipikus fogalmat konszenzuálisan meghatározó szemlélet- és eljárásmodok valamennyi tudós által interiorizált mintázatainak összessége.

⁵ Az állítás igazsága elvileg ugyanúgy nincs kizárva, ahogy a Duhem–Quine-tétel értelmében lehetséges lenne ad hoc módosításokkal fenntartani például a „lapos föld” elképzelést, de ez a mai tudomány kultúrájában nem számítana elég plauzibilisnak ahhoz, hogy konszenzus alakuljon ki körülötte.

Kulcsszavak: *tudománytípusok, jelentés és megismerés, egységes tudomány, módszertani pluralizmus, prototípus-elmélet*

IRODALOM

- Burnett, D. G. (1999): A View from the Bridge: The Two Cultures Debate, Its Legacy and the History of Science. *Daedalus*. 128, 2, Spring
- Carnap, R. (1923): „Über die Aufgabe der Physik und die Anwendung des Grundsatzes der Einfachheit. *Kant-Studien*. 28
- Dilthey, W. (1974): Gondolatok egy leíró és tagláló pszichológiáról. (ford. Erdélyi Ágnes) In: Dilthey, W.: A történelmi világ felépítése a szellemtudományokban. Gondolat, Budapest
- Droysen, J. G. (1960a): Enzyklopädie und Methodologie der Geschichte. In: Droysen, J. G.: *Historik. Vorlesungen über Enzyklopädie und Methodologie der Geschichte* (hrsg. R. Hübner). 4. Aufl. Darmstadt
- Droysen, J. G. (1960b): Grundriß der Historik. In: Droysen, J. G.: *Historik. Vorlesungen über Enzyklopädie und Methodologie der Geschichte*. (hrsg. R. Hübner). 4. Aufl. Darmstadt
- Mill, John Stuart (1843): *System of Logic*. Book VI. The Logic of the Moral Sciences, Ch. 6. General Considerations on the Social Sciences, 2. §.
- Polanyi, Michael (1959/1969): The Two Cultures. *Encounter*, 13. (Sept. 1959.) In: Polanyi, Michael: *Knowing and Being*. Routledge and Kegan Paul, London
- Rosch, E. (1975): Family Resemblance: Studies in the Internal Structure of Categories. *Cognitive Psych.* 7,
- Smith, E. E. – Medin, D. L. (1981): *Categories and Concepts*. Harvard University Press, Cambridge, MA
- Snow, C. P. (1964): *The Two Cultures: and A Second Look. An Expanded Version of the Two Cultures and the Scientific Revolution*. Cambridge University Press, Cambridge



METAFORÁK CSEREBOMLÁSA

Schiller Róbert

a kémiai tudomány doktora
MTA–KFKI Atomenergia Kutatóintézet
schiller@sunserv.kfki.hu

*Állottam vizének mélységei felett,
Sima volt a felszín, de sötét, mint árnyék;
Alig mozzantá meg a rózsalevelet,
Mint rengéskor a föld, csak alig hullámlék.
Acéltiszta tükre visszaverte híven
A külső világot – engem is: az embert;
De örvényeibe nem hatott le a szem,
Melyeket csupán ő – talán ő sem – ismert.*

Arany János: *Dante*

Ezt látta Arany János az Isteni színjátékban: lassan hullámnzó víztömeget, feketén tükröző felszínt és föltárhatatlan, sötétlő mélységet. Hullám és tükörkép – ez a vehiculuma ennek a hatalmas metaforának; a tenor maga a dantei mű. Az olvasó megdöbben, kétszerezsen is. Először, mert a metafora csodálatosan érthető. Másodszor, mert hihetetlennek tetszik, hogy értjük.

Hullámmal sokszor találkozunk, látjuk, érzékeljük a mozgását, terjedését, a hullámok képe testi tapasztalataink közé tartozik. Azonban, éppen mert ilyen jól ismerjük megjelenését a közvetlenül érzékelhető világban, tudnunk kell, hogy nem nagyon van olyan tulajdonsága, amelyik bármi módon is megfelelné a Színjátéknak. Hullámoz a tó, a tenger, a búzatábla, a megpendített húr vagy a dob megütött bőre. De hát Dante tercináiban nem lehet fürdeni, nem lehet

őket learatni, hangot sem adnak – mindaz hiányzik belőlük, amit a hullámokról az érzékek valóságában tudhatunk. Éppen így nem verik vissza a napfényt, és nem is lehet bennük megborotválkozni. Vagyis a szó semmilyen köznapi értelmében nem hasonlít a dantei mű hullámhoz vagy tükörhöz. Nem állíthatjuk tehát, hogy Arany valamilyen elliptikus (kihagyásos) hasonlattal élt volna, amelyet az olvasó értelme kitoldhat. Mint ahogy az sem igaz, hogy racionalizálni, értelmezni lehetne ezt a versszakot – éppen a hétköznapi értelem tiltakozik ez ellen. Talán akkor vagyunk az igazságtól a legkevésbé távol, ha azt állítjuk, ez a metafora ugyan tapasztalaton, érzékleteken alapszik, de rációon túl revelál. Kinyilvánít olyasmit, amit semmilyen hasonlat vagy kép nem tehet nyilvánvalóvá. Persze, hiszen az általában tudnivaló, hogy az igazi metafora ellenáll mindenféle kifejtésnek. Nem való az magyarázatra, éppen az a feladata, hogy valamilyen rejtett, nem magyarázható értelmet tárjon fel. Ezt pedig általában úgy teszi, hogy keresztüllép a megszokott összefüggéseken, hasonlóságokon, analógiákon. „A metafora hazugság” – írja hatalmas elemzése egy helyén Fónagy Iván, és idézi Thomas Spratt kijelentését is, amely szerint a metafora „a valóság arculcsapása”.

Kant összhangban mindezzel, a metaforát az irodalomban vagy a művészetben megjelenő esztétikai eszme kifejezésére tekintik alkalmasnak, szemben a racionális eszmékkel, amelyek kifejtésében nem kaphat szerepet a képzelet szabad játéka.

Ez a cikk és ez a szerző biztosan nem vállalkozhatik arra, hogy véleménye legyen a metaforák elméletét illetően. Annyi csak a célunk, hogy néhány példán megmutassuk a metaforák páratlan erejét a természettudományokban, tehát a nagyon is racionálisnak tekintett eszmék körében. Meg hogy nyomon kövessük néhány metafora vándorlását a reáliák és a humaniorák között. Amiből végső soron annak is következnie kellene, hogy ez a kettéosztás aligha áll erős lábon. Már csak azért sem, mert a természettudományokat is ember csinálja embernek.

A cikk elején álló versszak két olyan fogalmat is megidéz, amely a természettudományokban (a „szigorú”, „matematizált”, *more geometrico* előadott tudományokban) középponti szerepet játszik. Hullám és szimmetria: a fizika nagyobbik felét el lehetne mondani ezeknek a nyelvén – már ha metaforaként használja őket a természettudós.

A hullám természettudományos, fizikai jelenségeken alapuló, matematikailag leírható fogalma kezdetben természetesen érzéki jelenségeken, szemmel, füllel felfogható tapasztalatokon alapult. A víz felületén haladó hullám vagy a megpendített húr mozgásának leírására nagyon alkalmasnak bizonyultak a szögfüggvények; az emberek hasznosnak találták, hogy a távolságoknak meg a múltó időnek a szinuszáról, koszinuszáról beszéljenek. A mechanikai hullámokat jól lehet így tárgyalni – nem nagy csoda ez, hiszen ha a szögfüggvényeket felrajzoljuk, hullám alakú görbéket látunk a papíron.

Akkor rendült először hatalmasat a hullám fogalma a fizikában, amikor Michael Faraday szemléletes eszméinek matematikai megfogalmazást adva, James Clerk Maxwell egyenletek rendszerébe öntötte az elektromosság ismert kísérleti tényeit. (A gyenge matematikus Faraday panaszkodott is ezen.) Ekkor kiderült, hogy az elektromos és mágneses jelenségeket, amelyeket Faraday erőterek megnyilvánulásaként képzelt el, éppen olyan matematikai kifejezések segítségével lehet leírni, mint a mechanika hullámait. Az elektromágneses térnek hullámtermészete van. Hogy mi az, ami hullámozik (micsoda vizet vagy hűrt képzeljünk az elektrodinamikai jelenségekhez), azt szemléletesen megválaszolni nem könnyű. A zseniális fizikus Richard Feynman, miután élete jó részében ilyenfajta kérdésekkel foglalkozott, őszintén megvallotta, hogy szemléletes fogalmai neki sincsenek az elektromágneses térről.

Ez azonban csöppet sem baj. Hatalmas erejű metaforával ajándékozott meg bennünket Maxwell. A tenor itt az elektromágneses jelenségek köre. A vehiculum, amely ezt megvilágítja, a mechanikai hullám – pontosabban szólva, az a matematikai eljárás, amelyet vele kapcsolatban kellett kialakítani. Ez a matematikai metafora aztán kutatási programmá vált: Heinrich Hertz ennek az alapján fedezte fel a rádióhullámokat. Ennek a metaforának a jóvoltából világít a szobánkban a villany, szól a rádió, fénylik a televízió. Tenor és vehiculum közös része, amit a metaforaelmélet úgy hív, tertium metaphorae, a fizikai kutatás századokra szóló stratégiájává vált.

Az elektromágneses hullám, „az éter hullámjai”, mint régebben a fizikusok is mondták, a gyakorlati alkalmazások jóvoltából beköltözött a köznyelvbe, meg a költői nyelvbe is. Például így:

...de soha ennyi fény és ennyi hullám
nem indult tőlünk a csillagokhoz. Ennyi
zene sem; és előnti rádióinkból
a Jazzband a világot irt.

Babits Mihály: *De te mégis szeretted
ezt a kort?* (1929)

Babits a rádiójelek hullámtermészetével fejezi ki az egész Földet, az egész Világegyetemet előntő hangzavart. Megfordult a metafora iránya. A hullám Maxwell idején, a XIX. század közepén, egy metafora vehiculuma volt; a XX. században már a hullám a tenor, amelynek a rádióból áradó, kétes értékű zene lett a vehiculuma.

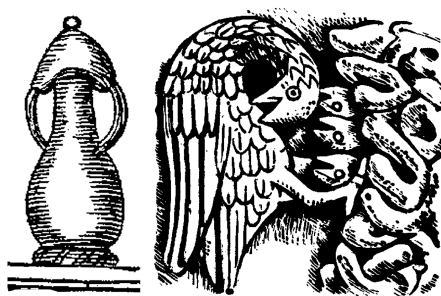
Amiből látható, hogy a metaforának iránya van. A közgondolkodás természete szabja meg az irányt; író és olvasó megegyezése arról, hogy mit tekintenek közös ismeretnek, és ezzel szemben mi az az ismeretlen, feltárandó dolog, amit ennek meg kell világítania. Fónagy szerint „a metafora logikai analízisének legfőbb gyengéje éppen az, hogy eltekintenek a metafora irányától”.

Mára aztán jócskán elkopott az „éter hullámai” kifejezés – halott metafora lett belőle, egyikünk képzeletét se indítja meg. Túl sokat használták, elfogyott mögüle a ráismerés gyönyöre. Nietzsche szavával, olyan lett, mint az egyik oldalán simára koptatott érme. Mert a metaforának nemcsak iránya, kora is van.

A tudományok nyelvében tenor és vehiculum helycseréjét már régtől fogva tapasztalták az emberek. Már a tudomány előtti tudomány korában is így volt ez. A pelikán, tisztes magyar néven gödény, mocsaras vidékeken élő szárnyas. A *Physiologus*, ez a hellenisztikus Alexandriában keletkezett, Bizáncban keresztény elemekkel gazdagodott, naiv bestiárium is ír róla. Azt mondja, hogy az ugyan nagyon

szereti a kicsinyeit, mégis megöli, majd meggyásolja őket. „Harmadnapra anyjuk feltépi oldalát, s a kicsinyek élettelen testére csepegő vére feltámasztja őket.” Ezért a pelikán a feltámadó és feltámadást ígérő Krisztus szimbólumaként szerepel a keresztény szövegekben és ábrázolásokban.

A madár hajlékony nyaka és hosszú csőre okán egy alkimista edénynek is nevet adott. Az alkimisták pelikánjaikban a *circulatio* nevű műveletet hajtották végre – tetszőlegesen hosszú ideig forralhatták benne főzeteiket anélkül, hogy azokból bármi is elpárolgott volna. A mai kémiai laboratóriumokban használt visszafolyós hűtő öse ez az edény. Az alkimista műveletek általános célja az volt, hogy a nemtelen fémeket elpusztítsák azért, hogy azok megneimesedett alakban támadjanak fel. Ólomból arany csak halál és feltámadás útján keletkezhetik. Az alkimista pelikánnak így hát nemcsak az alakja, hanem okkult feladata is idézi a madarat. Mármint az aranycsinálás az újjászületés metaforája, vagy az újjászületés az aranycsinálásé? Az edény a madár szimbóluma, vagy a madár



1. kép • Pelikánok – Bal oldalon: alkimista edény (Szathmáry László: *Magyar alkémisták*. Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 1938); Jobb oldalon a müncheni dóm egy domborműve (*A keresztény művészet lexikona*. Corvina, Budapest, 1986)

az edényé? Merre halad a metaforáknak ez a rendszere, mi itt a tenor és mi a vehiculum?

Hasonló kérdések rendre felvetődnek azóta is, hogy a modern természettudományok ismerete általánossá kezdett válni, vagy legalább a tudomány szavai kezdtek közszájon forogni. A XVIII. század végén a British Association azzal a céllal alakult meg Londonban, hogy a tudomány eredményeit meg is ismertesse a kívülállókkal, hasznossá is tegye a számukra. A kémikus Sir Humphry Davy, leleményes kísérletező és meggyőző előadó, nagy sikerrel vezette az intézményt. A hasznosság persze néha furcsa formát öltött. Davy felfedezte a ma dinitrogén-oxidnak nevezett vegyületet, praktikus nevén a kéjgázt – attól fogva London születési és szellemi arisztokráciája Davy laboratóriumába járt elbódulni. Samuel Taylor Coleridge is, akiről persze tudjuk, hogy az egyéb kábítószereket se vetette meg. Ő azonban azt állította, a természettudományos előadásokat azért látogatja, hogy felfrissítse metaforakészletét.

Ezt írta: „Ha úgy érezzük, hogy Shakespeare-nél a természet [...] költészetté lényegül, egy Davy, egy Wollaston vagy egy Hatchett gondolatgazdag megfigyelései révén oda jutunk, hogy a költészet a természetben ölt testet: igen, a természet úgy tűnik fel előttünk, [...] mint költő és költészet együtt.” A kor szak tisztelt vegyészeit állítja Shakespeare mellé. De nyilván nem a szellemi nagyságról beszél. Hanem arról, hogy a tudományos világlátás, meg persze ennek a nyelve, hogyan alakul költészetté.

Ma, amikor mindenki száján hétköznapiakká váltak a szakkifejezések, természetesnek tetszik, hogy a természettudomány szavai és fogalmai gazdag vehiculumai lehetnek fontos metaforáknak. Még úgy is, hogy a megvilágítást váró tenor ugyancsak kívül esik a termé-

szettudományok körén. Umberto Eco például így ír szakmájáról: „...mára [a szemiotikai] kutatások területe oly annyira kiszélesedett, [hogy] ... [i]mmár nem bolygórendszerrel állunk szemben, melynek megadhatnánk az alapegyenleteit, hanem táguló galaxissal.” Minthogy bolygórendszert aligha, táguló galaxist pedig egyáltalán nem tudunk látni, érzékeink segítségével megtapasztalni, hogy az „alapegyenlet” kifejezésről már ne is szóljunk, itt bizony egy tankönyv vagy ismeretterjesztő cikk a metafora forrása. Hasonló fogantatású Hankiss Elemér megállapítása, amely szerint a metaforát ingamodell vagy oszcillatorikus mozgásforma segítségével lehet jellemezni.

A XX. század elején a hullám matematikai metaforája a korábbinál is fontosabb szerephez jutott. Itt is azt tapasztaljuk, hogy a metafora nem pusztán a magyarázat eszköze – meghatározta az hosszú időkre a kutatás stratégiáját is. Mert egy hatalmas erejű analógiára talált rá Louis de Broglie, majd Erwin Schrödinger.

Azt már sok idővel az ő munkájuk előtt tudták a fizikusok, hogy amit a hétköznapi nyelv fénysugárnak nevez, az igazából hullámzás. A sugár a hullám terjedésének az irányába mutat, arra merőlegesen nincsen hullámzás, nem halad a fény. Ez a kép sok hasonlóval együtt átment a köztudatba. Ezért bátran írhatta Weöres Sándor, hogy az ő újabb verseiben megjelenik már a fogalmi tartalom is, csak éppen merőlegesen áll a szövegre.

A felfedett új analógia, amelyen a mikroszkópos fizika törvényei alapszanak, abban áll, hogy akár a fénynek, a nagyon kis tömegű testeknek is kettős a természete: hullámként is, részecskeként is kell tekintenünk őket. „Ez a dualitás a század minden meghökkentő felfedezése között a legmeghökkentőbb” – írta e felismerésről Arnold Sommerfeld.

Ma már a megszokás könnyűvé tette ezt a gondolatot. Annyira otthonosnak tartjuk, hogy Esterházy Péter bátran hivatkozhatik rá a *Harmonia caelestis*-ben. „Anyámnak nagy bánatára, de mit lehet tenni, apámnak kettős természete van, hol részecskeként viselkedik, hol hullámként. Édesapám persze udvarias úriember, ha azt kérdik tőle, részecske-e, derűsen bólint, és becsapódik, akár egy ágyúgolyó, ha meg hullámként szeretnék egyesek felismerni, összecsapja játékosan a bokáit s dúdolva produkálja az interferencia csíkokat. Apám a kérdéstől függ.” Még a vonatkozó kísérleti eredményeket is belemeri komponálni a leírásba. Hogy a kérdést egy fizikai mérés teszi-e föl a vizsgált mikrofizikai objektumnak, vagy féltékeny asszonyok a szeretett férfinak, azt a metafora jótékony köde burkolja.

Arany verse a hullám mellett még egy természeti jelenséget megidéz, a tükrözést. A szimmetria legszembeötlőbb, leghétköznapiabb esete ez, bár éppen nem a legegyszerűbb. Az újabb kor természettudományos gondolkodása rendkívüli szerepet tulajdonít a természetben, a természet törvényeiben megjelenő szimmetriatulajdonságoknak. Annyiról van szó, hogy bizonyos események, változások hatását nem lehet észrevenni. Ahogyan például nem lehet megmondani, hogy elforgatott-e valaki 90 fokkal egy lapján heverő kockát, hisz forgatás előtt és után hajszálla ugyanazt látjuk. A kocka képe tehát, így mondhatjuk, *invariáns* az elforgatásra nézve. Ezt a geometriai kifejezést átvitték (!) a fizikai jelenségekre. Például a mechanikai mozgás invariáns az időbeli eltolásra nézve. Ezen azt kell értenünk, hogy a mozgás törvényét nem

befolyásolja, hogy mikor kezdődött a folyamat. Tegnap ugyanúgy ment végbe, mint – ha a körülmények egyébként azonosak – holnapután fog. Ez a megfigyelés annyira kézenfekvő, hogy szinte felismerhetetlen. Következményei azonban nagyon fontosak: ebből az invarianciából következik a mechanikai energia megmaradásának a tétele.

Wigner Jenő a természeti törvények szimmetriáját a legfontosabb kormányzó elvnek tekintette. Ahogyan a törvények rendet teremtenek a megfigyelt jelenségek között, úgy teremtenek rendet a szimmetriaösszefüggések a törvények között. Ennél mélyebbre senki se látott még. Csak William Blake (és Szabó Lőrinc) szavával kérdezzük:

... mely örök kéz szabta nád
rettentő szimmetriád?

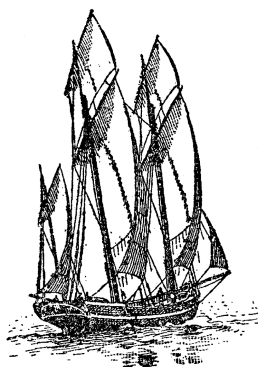
William Blake: *A tigris*
(Szabó Lőrinc fordítása)

Fel és alá járnak a metaforák a művészetek és a természettudományok között; jelenségek, tapasztalatok, szabatos törvények és gazdag fantáziájú képek egymásra hivatkoznak, egymást magyarázzák. Biztos, hogy nem a költői szöveg díszítése a metafora egyetlen feladata. Vannak bölcs, gyakran matematikai alakba öltöző metaforák, amelyek a természet kérdéseit világítják meg, a kutatások új útjait tűzhetik ki. Bátorító észrevétel, de jó lesz vigyáznunk. Hallgassunk Arisztotelészre! „... a legfontosabb a metaforák használata, mert csak ezt nem lehet másoktól eltanulni, ez a tehetség jele.”

Kulcsszavak: *metafora, irodalom, tudományos szókincs, metaforaátvétel*

IRODALOM

- Arisztotelész (1997): Poétika, kategóriák, hermeneutika, Kossuth, h. n.
- Beall, Herbert (1999): The Ubiquitous Metaphors in Chemistry Teaching. *J. Chem. Educ.* 76, 366.
- Eco, Umberto (1999): Kant és a kacsacsőrű emlős. Európa, Budapest
- Feynman, Richard (1970): Mai fizika. Műszaki, Bp.
- Fónagy Iván (1990): Gondolatalakzatok, szövegszerkezet, gondolkodási formák. *Linguistica Series C, Relationes* 3. MTA Nyelvtudományi Intézete
- Fónagy Iván (1982): Metafora. In: Világirodalmi Lexikon. 8. kötet, Akadémiai, Budapest
- Kimball, Jack (1996): What Are We Doing When We „Talk Science”? *The Internet TESL Journal*. II., 8, Aug. <http://iteslj.org/Articles/Kimball-Science.html>
- Knight, David: Akémia és a metaforák. <http://www.kfki.hu/%7echeminfo/hun/teazo/gyujt/metafora.html>
- Kövecses Zoltán (2005): A metafora. Typotex, Bp.
- Physiologus. (1986) Helikon, h. n.
- Sommerfeld, Arnold (1953): *Atombau und Spektrallinien*. II. Band. Springer, Berlin
- Westley, Benjamin: Kant, Davidson and the Value of Metaphor. <http://www.dur.ac.uk/postgraduate.english/Westley.htm>
- Wigner Jenő (1972): Szimmetriák és reflexiók. Gondolat, Budapest



IMMUNVÁLASZ ÉS GENOMIKA – GONDOLATOK A RENDSZER- SZEMLÉLETŰ BIOLÓGIÁRÓL ÉS AZ IMMUNOLÓGIÁRÓL

Falus András

az MTA levelező tagja, tanszékvezető egyetemi tanár

SE Genetikai, Sejt- és Immunbiológiai Intézet

MTA–SE Gyulladásbiológiai és Immungenomikai Kutatócsoport

faland@dgci.sote.hu

A 20. század viharos történelmében az immunológia tudománya jelentős mérföldköveket jelölt ki. Emil von Behring (1901) és Robert Koch (1905) a fertőzéssel kapcsolatos Nobel-díjai mellett Ilja Mecsnyikov (1908) már fagocitózisról tartja ünnepi beszédét Stockholmban. 1930-ban Karl Landsteiner a vércsoportok kutatásáért részesül a magas elismerésben. Csak kiemelve néhányukat, Sir Frank Burnet a klónszelekció leírásáért (1960), Baruj Benacerraf (1980) az emberi hisztokompatibilitás hátterének feltárásáért, George Köhler és César Milstein 1984-ben a monoklonális antitest-technológia kidolgozásáért, Tonegava Susumu (1987), Rolf Zinkernagel és Peter Doherty (1996) a kettős felismerés jelenségének leírásáért került a Nobel-díjasok listájára. Avram Hershko munkáját az antigénfeldolgozás biokémiai alapmechanizmusának felfedezéséért már ebben az évszázadban, 2004-ben értékelték Nobel-díjjal.

Az immunológia története igazi sikertörténet, túlmenően a szervezet védekezési mechanizmusának, szabályozásának és immu-

nológiai hátterű betegségeinek megismerésén, az immunológusok a szomatikus génátrendezés leírásával (lásd Tonegava, Nobel-díj) hatalmas berögződést törtek át. Nevezetesen arról van szó, hogy limfociták esetében megdőlt az a dogma, miszerint a sejtek DNS-szinten egyformák. Az antigénreceptorok kialakulása irreverzibilis DNS-szintű módosítással jár, ennek bizonyítása a biológia egészének is jelentős szemléleti fordulata volt. Sikertörténet a sok kombinatorikus eseményt magába foglaló immunválasz kutatásának új szakasza annak a folyamatnak kapcsán, amit az elképesztő genomikai (immungenomika) és még inkább informatikai („immunomics”) származás jellemez. Nagy öröm, hogy az első közös nemzetközi immungenomikai és immunomikai kongresszust Budapesten rendeztük 2006 októberében (www.bci2006.org).

Mi az immunológia?

Az immunválasz a szervezet egyensúlyának biztosítására szolgáló egyik kiemelt jelentőségű élettani szabályozási rendszer. A sejtek,

molekulák szabályozott hálózatából álló immunrendszer kognitív szerepet lát el, felismeri az antigéneket (minden, amire az immunrendszer reagál, antigénnek tekinthető), ekképpen felismeri a környezetet, megkülönbözteti a sajátot a nem sajáttól. Ma egyre jobban azt gondoljuk, hogy az immunrendszer elsősorban a *veszélyjelre* érzékeny, fő feladata a külső (mikrobák) és a belső (rák) élősködők elleni küzdelem. Ebben a nagyon fontos feladatban a veszületett (natúrális) és az egyedi élet során kialakult (adaptív) immunitás sejtjei, molekulái vesznek részt.

Az immunválasz felismerő készletei

Az immunválasz a szelekció elvén működik. Már eleve (az antigénnel való találkozás előtt) egy hatalmas válaszolókészletet (antitestek, T-limfociták) hoz létre, és a később érkező antigén már ezek közül „válogat”.

Minthogy kb. 10 millió féle, minőségileg eltérő antigént tételezhetünk fel az egyed élete során, és a fentiek értelmében „eleve”, az antigén érkezése előtt rendelkezésre áll az egész válaszkészlet, első közelítésben nagyon nehéz válaszolni arra a kérdésre, hogy miképpen lehetséges néhány tízezer génből (ennyi van az emberi genomban – 25-28 000 gén) minden antigénnel elvileg reagálni képes, tehát legalább tízmillió antigén felismerésére képes antigénreceptort (antitestet, illetve T-sejtreceptort) létrehozni.

A válasz a szomatikus génátrendeződés, az a felismerés, amivel az immunológusok nagy hozzájárulást tettek a korszerű általános biológiai szemlélet kialakulásához. Röviden arról van szó, hogy a limfocitasejtek előalakjai a csontvelőben vagy a csecsemőmirigyben DNS-t specifikus helyeken felismerő, hasító és ligáló enzimek („rekombinázők”) jelenlétében képesek irreverzibilisen átrendeződni.

Kiderült, hogy az ellenanyagok és a T-limfociták receptorainak legfajlagosabb szakaszai minigének termékeinek a mozaikja. Ezek a minigének a limfocita előalakokban és az összes többi sejtben a DNS-ben viszonylag távol vannak, és egyenként nem működnek. A limfociták érése során, a csontvelőben és a csecsemőmirigyben az említett rekombinázők működésbe kerülnek, a „mozaikokat” kódoló minigének egymás mellé kerülnek, és aktiválódnak, ennek megfelelően végül fehérjék formálódnak. A kivágott DNS-darabok lebomlanak, ezért irreverzibilis a folyamat. A minigének kombinatív „egymás mellé kerülése” elképesztő méretű repertoárokat biztosít, a néhány száz minigén (és még itt nem részletezendő mechanizmusok) száz- és ezermilliárd nagyságrendű variációt biztosítanak. Hatalmas a redundancia, sokszorosán több felismerő antigénreceptor „várja” az antigéneket, mint amire az antigének becsült száma alapján szükség lenne.

A limfociták „rögös” útja

A csecsemőmirigy a T-sejtek Waterlooja, a bekerült előalakok mintegy 95 %-a elpusztul, mert eleve „alkalmatlan” a leendő feladat ellátására, akár azért, mert nem ismeri fel a fő hisztokompatibilitási antigéneket („felesleges” T-sejtek), vagy éppen azért, mert a saját antigéneket nagyon erősen kötnek (veszélyes T-sejtek). Ezek a sejtek „selyemzsinórt” kapnak, programozott öngyilkosságot követnek el. Így mindössze 5 %-a éli túl a csecsemőmirigy szelekciós folyamatait. A B-limfociták élete sem könnyebb, ők a periférián vannak kitéve a „mellőzöttség” veszélyének.

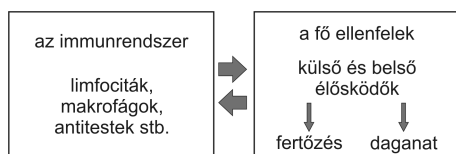
A limfociták aktiválódása

A „túlélő” limfociták a perifériára kerülnek, és a vér- és nyirokkeringés révén testszerte,

a perifériás immunszervekben (nyirokcsomók, lép, bőr stb.) és a keringés során őrzérszerűen, állandó jelleggel monitorozzák a szervezet antigén környezetét. A T-limfociták többsége az antigéneket feldolgozott formában, kis peptid darabokat „látva” a fő hisztokompatibilitási molekulákkal együtt ismeri fel, míg a B-sejtek az eredeti, „natív” antigéneket veszik észre. A felismerés sejtszinten (például a T-sejtek és az antigén-bemutató sejtek között) rendkívül bonyolult, sokszoros molekuláris kölcsönhatásokat jelent. Ez a molekuláris párbeszéd eredményezi a limfociták aktiválódását, és alkalmasságukat az antigénikus környezet folyamatos letapo-gatására. Az antigénnel történő aktiválódásban kulcsszerepet játszanak a professzionális antigénbemutató sejtek, az antigén ezeket meglehetősen ősi receptorokon át teszi alkal-massá a peptid darabok „prezentálására”, a T-sejtek aktiválására. Az aktiválódott limfo-citák nagyrészt kikerülnek a keringésből, és a perifériás nyirokszervekben osztódni, majd differenciálódni kezdenek. Az aktiváló-dó T-sejtek egy jelentős része *killer* sejté, az aktiválódott B-sejtek ellenanyagokat terme-lő plazmasejteké alakulnak.

A permanens „háború”-terroristák és kommandósok az immunválaszban

Az immunrendszer folyamatos küzdelem-ben áll a veszélyes kívülről jövő (mikrobák) és a belülről támadó (vírusok, ráksejtek) élősködőkkel, ez talán az immunrendszer



1. ábra • Az immunválasz szereplői

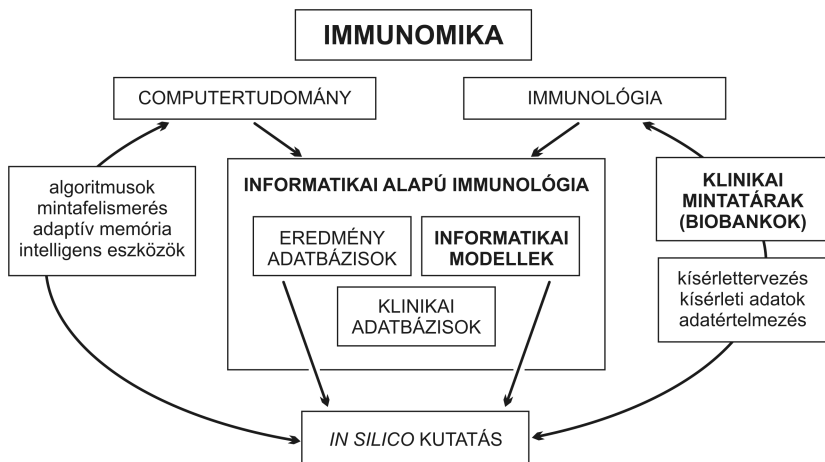
ma ismert legfontosabb feladata. Érdekes ez a csata, nagyon hasonlítanak a két szembe-álló csapat (élősködők és az immunválasz komponensei) jellegzetességei. Mindkettő-re jellemző a résztvevők magas száma, az állandó mozgás, a folyamatos „edzés” (csak a „legjobb” marad meg) és a kíméletlen vég-rehajtás. Számos „trükk” ismeretes az élősködők részéről, ezek adnak lehetőséget a tumor, illetve a fertőző mikroba megfigyelés megvalósulására. Szerencsére az immunrend-szer is sokféle alternatív eszközt vesz igénybe, tehát igazán ádáz és túlnyomó többségében sikeres a küzdelem.

Kognitív feladatok a sikeres immunválaszban

Egyre több adat igazolja, hogy az immunrend-szer „érzékeli” az antigén (illetve az azt hor-dozó élősködő) veszélyességét és környezetét. A vészjelzést elsősorban a veleszületett immu-nitáshoz tartozó mintázatfelismerő receptor-család fogja fel, ezek jobb megismerése hozzájárulhat a sikeresebb védőoltások kidol-gozásához.

Immungenomika, immuninformatika, immunomika

A genomika korszaka (ideértve a rendszerala-pú genetikai és fehérjebiokémiai irányokat) a biológia legnagyobb áttörései közé tartozik. A teljes genomikai adatbázisok hozzáférhető-sége, a nanobiotechnológia (*microarray*, SNP-pontmutáció, teljes genom hibridizá-ció stb.) elterjedése és a bioinformatika forra-dalmi fejlődése új világot teremt az immu-nválaszt vizsgálók számára is. Erre utal az *in silico* (számítógép előtti) technikák sikere például a vakcinációban vagy akár az allergi-ás betegek gyógyításában. Ma a korszerű immunológiai kutatás során az elméleti alap-



2. ábra • Az immunomikai kutatás sémája

kutatással foglalkozó kutató és a klinikus sokféle genomikai, proteomikai eljárást alkalmaz, és a szemléletváltozás miatt napi kapcsolatot tart az informatikusokkal. Ennek során biobankokat, adatbányászt és mesterséges modelleket alkot és molekuláris hálózati útvonal-analízist alkalmaz.

Az immunológia kiemelkedő területe a *systems biology*-nak, hiszen többek között:

1. az antigénreceptorok repertoárjait kombinatorikus eseménysor (génátrendeződés és szomatikus hipermutáció) hozza létre,
2. az immunsejteken komplex genetikai és jelátviteli utak tanulmányozhatóak,
3. nagyszámú adat keletkezik mérésenként,
4. már ma is nagy betegségadatbázisok (például MHC, vírusok, allergom) léteznek.

Hatalmas fejlődés várható az immunológiai epigenetikában is (például: glikoziláció).

Együttesen ez a fejlődés fog elvezetni az *in silico* megközelítésű prediktív, az egyed genetikai hátterét értékelő immundiagnosztikához, a személyre szabott immunterápiákhoz (például az „intelligens” antimikrobiális és antitumor-vakcinák előállítás), a jelátviteli genomika és ezzel együtt az immunfarmakogenomika új korszakához. Az eredményalapú, virtuális immunrendszereket is igénybevevő kutatás potenciális gyógyszertergetek sokaságát fogja felszínre hozni az autoimmun, fertőző, gyulladásos, allergiás zavarokban (például biztató immunomikai távlatok látszanak az allergiás deimmunizáció területén, és egyéb klinikai kihívásokkal kapcsolatban is.

Kulcsszavak: *immunológia, újrakombinálás, limfociták, immunszelekció, kognitív immunválasz*

CID LABORATÓRIUMI MODELLJE

– abnormális agresszió: a történelemtől a neurobiológiáig –

Haller József

az MTA doktora, osztályvezető
MTA Kísérleti Orvostudományi Kutatóintézete
haller@koki.hu

A Cid lényege: Corneille drámájának főhőse, Cid, a mór háborúk idején élt spanyol fiatalember, akinek egy apját ért sérelem (pofon) miatt kell elégtételt vennie kedvesének apján, ami nem mindennapi dilemma elé állítja:

*Kedvesemhez csakúgy hűség köt, mint apámhoz,
Ha bosszút esküszöm, meggyűlöl és elátkoz;
és megvetése sújt, ha tétlen maradok.
Így hát hűtlen leszek hozzá, szívem reménye,
Vagy méltatlan kezére*

Egyszerűbben: a kutyaszorítóból csak vesztessen kerülhet ki, mert ha bosszút áll, kedvese meggyűlöl, ha nem, méltatlanná válik a menyegzőre. Józan ésszel közelítve a kérdéshez, a dilemma abszurd (egy normális társadalmi közegben nem csattanhat el akkora pofon, hogy kötelezővé váljék a gyilkosság), mégis reális: számtalan irodalmi műből vizsgálaköszön (újabb keletű példa rá az *Egy előre bejelentett gyilkosság története*), és nem teljesen idegen a hétköznapioktól (erről alább bővebben lesz szó). Hogyan alakulhat ki egy ilyen abszurd dilemma? Hogyan születnek a Cidek, akik számára az ilyen dilemmáknak csak egy megoldása van: a gyilkosság?

A hős döntését a lovagi erkölcs és a lovagi életideál magyarázza, és az irodalmi kul-

túra keretein belül ez a magyarázat megáll a lábán, sőt, csodálatot ébreszt. A Cideket (Akhilleuszokat, Rolandokat stb.) máig élő nagyrabecsülés övezi, amelyet csak helyelközzel kezd ki a Don Quijoték iránt érzett – jóindulatú – ironia. Egy bizonyos kultúrkörön belül tehát a Cidek tetteit nemcsak értés, de megértés és szimpátia is övezi. Egy másik kultúrkörben viszont Cid tette bűntett, de pszichopatológiai kérdésként, sőt, neurobiológiai abnormitás következményeként is kezelhető. Mi volt Cid: hős, bűnöző vagy elmebeteg? Melyik kultúrkörnek „van igaza”, és melyik ismeri az igazi okokat? Kommunikálnak-e egymással a kultúrkörök?

A kultúra kontinuum

Egy ideális – vagy tökélyre fejlesztett – kultúra minden irányban átjárható: egyetlen területe sem produkál olyan eredményeket, amelyek összeegyeztethetetlenek a többi terület eredményeivel, bármely eredménye alkalmas egy másik kultúrkör eredményeinek mélyebb elemzésére (vagy tágabb perspektívából való értékelésére), és képviselői a tőlük távolabb álló kultúrkörök eredményeit beillesztik saját gondolkodásukba.

A példánál maradva: az a történelmi-társadalmi közeg, amelyben Cid élt, megma-

gyarázhatná lelki (pszichikai) fejlődését, illetve idegrendszerének azokat a sajátosságait, amelyek a gyilkosságot lehetővé tették. Fordított irányban haladva: Cid veleszületett – genetikailag determinált – idegrendszeri sajátosságai (elvégre a mór háborúban sem volt mindenki Cid) magyarázhatnák lelki fejlődését, és azt, ahogy egy társadalmi dilemmát kezel.

Nem nehéz felismerni, hogy kultúránknak az a tökéletes kontinuum, amely lehetővé tenné Cidnek egy ilyen tág keretbe ágyazott analízisét, még nem jött létre. A kontinuum hiánya részben érzelmi okokra vezethető vissza: egy irodalmi hős neurobiológiai indíttatású elemzése egyenesen blaszfémiaaként hat, de sokan még a pszichikai jelenségek neurobiológiai megközelítését is visszatetszőnek érzik. A kontinuum hiányának okai azonban mélyebben gyökereznek az érzelmeknél. Az egyes kultúrkörök különböző időpontokban jöttek létre, különböző utakon fejlődtek, és az igazságot különböző módszerekkel kutatják, illetve ismerik fel és el. A kultúrkörök még nem „érték össze” sem fizikailag (a gondolkodásmódok távolságát értve ez alatt), sem eszmei érettségüket tekintve. Nem érték össze, de közelítenek – ez teszi lehetővé azt, hogy alábbiakban megpróbáljuk létrehozni Cid „globális” modelljét. Először „fentről” fogunk elindulni – a történelmi-társadalmi körülmények irányából – és a neurobiológiához fogunk megérkezni, majd „alulról” – a genetikai determináltság irányából – indulunk el, hogy megértsük a problémák kezelésének variánsait.

Cid megközelítése a történelem irányából

Nem véletlenül hangsúlyoztuk, hogy Cid a mór háborúk idején élt. Olyan társadalom

szülötte volt, amelynek a léte és jövője függött tagjainak agresszivitásától. Az egyik udvaronc így fogalmazta meg ezt:

*Nagy tettekhez szokott léleknek, nem vitás,
Az engedelem is lealacsonyodás.*

...

*S ha gyávább volna ő, akkor engedne csak.
Kívánd, hogy az a kar, mely hős a fegyverek közt,
Lemosni a hibát, kardjában leljen eszközt*

Egy prózaibb kor megfogalmazásában: aki kardjával keresi kenyerét, óhatatlanul kardjához kap, ha kritikus helyzetbe kerül. A kard igazsága már a gyerek Cidek agyába ég, mert harcosokat csak harcra neveléssel lehet „előállítani”. Mivel a tanulásnak sok pszichológus nagy fontosságot tulajdonít, az irodalom világából máris áthajóztunk a pszichológia vizeire: az agresszív környezet – és az agresszivitás honorálása – agresszív személyiséget hoz létre. Csak egy lépéssel kell továbblépnünk, hogy a gondolatkörbe bekapcsoljuk a neurobiológiát is. A háborút ugyanis nehéz megúszni traumák nélkül, a traumák pedig – különösen, ha gyerekkorban jelentkeznek – egész életen át kihatnak a stresszérzékenységre és az agyműködésre. A gyerekeknek mintegy háromnegyede fokozott stresszérzékenységgel reagál a traumára; ők felnőttkorban szorongásra és depresszióra lesznek hajlamosak (Gunnar – Vazquez, 2001; Cicchetti – Rogosch, 2001). A fennmaradó egynegyednél különös állapot alakul ki: az endokrin stresszválasz hosszú távú gátlás alá kerül, ami – pontosan meg nem értett idegrendszeri folyamatok révén – antiszociális személyiségzavarhoz és agresszivitáshoz vezet.

Cid genetikája

Nem mindenkiből lesz hős, sőt, a hősök meglehetősen ritkák. Agresszív környezet-

ben is nőnek fel galamblelkű nők és férfiak, akik soha nem lennének képesek egy pofon miatt meggyilkolni kedvesük apját. Egy (történelmi vagy szociális) helyzetre való reagálás, illetve hosszú távú következményei jelentős mértékben függenek azoktól a génektől, amelyekkel valaki születik. Agresszív és békés emberek – és állatok – között számtalan genetikai különbséget feltártak már; ezek közül talán a MAOA gén áll a legközelebb példánkhoz (Cidhez). A MAOA génje a monoamino-oxidáz enzim „A” típusát kódolja, amely a noradrenalin nevű idegrendszeri jelátvivő anyagot bontja az agyban, és ezzel lerövidíti a noradrenalin hatásának idejét. A noradrenalin agresszivitást fokozó hatását régóta ismerjük; konfliktushelyzetben az agyban (pontosabban a Locus coeruleusnak nevezett központban) nagy mennyiségű noradrenalin termelődik, és ez fokozza az agresszivitást (Haller és mtsai., 1998). Mint minden gén, a MAOA génje is polimorf, vagyis számtalan változatban fordul elő a humán populációban. Egy közelmúltban végzett vizsgálatban kiderült, hogy a gyerekkori traumák (agresszív környezetben való nevelkedés) akkor alakít ki agresszív személyiséget, ha az alany a MAOA génnek egy kevésbé hatékony változatát hordozza, aminek egy sajátos (erősebb) noradrenalin jelátvitel lesz a következménye (Craig, 2005). Tehát a MAOA génnek egy bizonyos változata (és az ezzel együtt járó agyműködési sajátosságok) alkalmassá teszik az alanyt arra, hogy „engedelmeskedjen” a környezet elvárásainak, vagyis hogy a harcra való nevelés magja termékeny talajra hulljon.

Cidet tehát a társadalmi környezet hozta létre, de genetikai sajátosságai tették lehetővé, hogy a társadalom hatásai érvényesüljenek, és a társadalmi, illetve genetikai hatások

egyetlen célpontban, az idegrendszeri folyamatokban konvergálnak.

Ciden túl

Talán nem szerencsés az abnormalis agresszió problémáját irodalmi hősökön keresztül megközelíteni. Egyrészt az irodalmi hősök (főleg a Cid-félék) bírják szimpátiánkat, másrészt nagyon partikuláris esetnek tűnnek. Vannak azonban más irodalmi hősök is, amelyek példáját sokkal könnyebb a társadalmi realitás talaján kezelni. Ilyen például Perry, Truman Capote nem kevésbé örökbecsű művének, a *Hidegvérrel*-nek a főhőse, aki egy rablótámadás során kiírt egy egész családot, a családfővel kezdve. Ő maga így vall erről:

„Én nem akartam bántani azt az embert. Úgy éreztem, hogy nagyon rendes ember... Igen, így éreztem egészen addig a pillanatig, amíg át nem vágtam a torkát.”

Capote megtörtént esetet dolgozott fel, s talán épp ezért iskolapéldáját nyújtja annak az esetnek, amelyről Cid kapcsán beszélünk. Perry agresszív környezetben nőtt fel, akár csak Cid, de nem történelmi, hanem társadalmi helyzetéből adódóan. Az átélt traumák miatt többszörösen sérült személyiséggé válik, akit mások szenvedése hidegen hagy. Ami egyéniségét igazán hátborzongatóvá teszi, éppen az a hidegvér, amely a regény címét is adta. Perry hidegvére már önmagában is sejteti, hogy a neurobiológiának köze volt tettehez. Az agresszivitással járó agresszív személyiségzavarnak – amelyet sokan gyerekkori traumákhoz kötnek – egyik fontos jellemzője az élettanilag is kimerhető és kimutatható hidegvér: a stresszérzékenység csökkenése, az alacsony autonóm reaktivitás (a pulzus alig nő meg kritikus helyzetekben), illetve (ezekkel összefüggésben?) az érzelmi

sivárság és a szociális élet deficitje (Raine, 1996; Sareen et al., 2004; Woodworth – Porter, 2002). A neurobiológiai érintettség még nyilvánvalóbbá válik társánál, akivel együtt törnek be a családhoz, és akit komoly agysérülés ért egy korábbi autóbaleset során.

Perry tulajdonképpen nem más, mint egy pervertálódott Cid: olyan ember, akinek tetteit nem teszik szükségszerűvé vagy elfogadhatóvá azok a történelmi körülmények, amelyek között él. Cid hős, Perry elmebetegbe hajló bűnöző, azonban az őket létrehozó környezeti, genetikai és agyműködési jelenségek valószínűleg nagyon hasonlóak voltak.

Bűn vagy betegség?

Az emberi társadalom az együttműködésre épül, ezért a szélsőségesen agresszív megnyilvánulások már önmagukban is felvetik az abnormitás gyanúját. Ezt a gyanút tovább erősíti, hogy a nagyon erős agresszivitás hátterében idegrendszeri elváltozások állnak. Manapság már szinte közhelyszámba megy, hogy az antiszociális személyiségzavar az ún. prefrontális kéregnek (az agykéreg szemgolyók feletti részének) a deficitjével jár együtt (Bassarath, 2001). Abnormális (nagyon súlyos) agressziót figyeltek meg más agyterületek károsodása esetén is (ilyen például a temporális agykéreg), és a szerotonerg jelátvitel zavara is agresszivitással jár (O’Keane et al., 1992). Az agressziót az emberi társadalom bűnként értékeli, és ennek megfelelően büntetéssel „kezeli”, a fenti megfontolások azonban arra utalnak, hogy az okok között biológiaiak is vannak – illetve bizonyos esetekben lehetnek –, ezért sokan orvosilag közelítenek a problémához. Eszmei síkon még dúl a harc az igazságügyi és orvosi kezelések hívei között, a gyakorlat szintjén azonban az

orvosi kezelés már régen polgárjogot nyert. Az ilyen kezelések sokféle agresszivitásprobléma esetén nyújtanak elfogadható megoldást, az antiszociális személyiségzavar esetében azonban rosszul állunk: egyelőre nincs olyan kezelés, amely a kellő mértékben és megbízhatóan kezelné a problémát. A legfőbb ok talán éppen az, hogy az idegrendszeri hátteret nem ismerjük a kellő mélységben. A humán megfigyelések értékét semmi sem kisebbítheti, de kétségtelen, hogy embereken – etikai megfontolások miatt – lehetetlen végére járni a kérdésnek.

Cid laboratóriumi modellje

Az első kérdés, amelyet feltettünk, az volt: lehetséges-e laboratóriumban modellezni az antiszociális személyiségzavart – illetve az ebben a zavarban jelentkező agresszivitást? „Alulról” – a neurobiológia oldaláról – közelítettük meg a kérdést: kiválasztottunk egy olyan endokrin zavart, amelynek sejtésünk szerint a legtöbb köze lehet az abnormális agresszió genéziséhez, majd ezt modelleztük, és megvizsgáltuk hatását az állatok viselkedésére. A kiválasztott endokrin zavar a stresszhormonok (glukokortikoidok) csökkent termelése volt. A választás oka kettős: (1) több olyan agressziótípus is van, amely csökkent glukokortikoid-termeléssel jár (antiszociális stressz zavar, poszttraumás stressz zavar, alkoholizmus stb.) (Dolan et al., 2001; Mason et al., 2001; Bergman – Brismar, 1994); (2) a glukokortikoidok a gének expresszióját változtatják meg, így jó esély van rá, hogy hosszú távú hiányuk megváltoztassa az idegrendszer működését, és ezúton idézzen elő viselkedési zavarokat. Első lépésben csökkenttük a laboratóriumi állatok glukokortikoidtermelését, majd megvizsgáltuk ennek viselkedési és egyéb hatásait. Meglepetésünkre

az állatok agresszivitása mennyiségi szempontból nem változott (agresszív helyzetben ugyanannyiszor harapták meg ellenfeleiket, mint a nem kezelt állatok), megváltozott azonban a támadások jellege (Haller et al., 2001). A kontroll (nem kezelt) állatok ellenfelek kevésbé sérülékeny testfelületeit támadták (háta és oldalakat). Ennek oka valószínűleg a veszélyes sérülésekkel szemben érvényesülő szelekciós nyomás (azok az állatok, amelyek vetélkedés során életveszélyes sérüléseket okoztak, valószínűleg kiszekelődtek az evolúció során). Ha hosszú távon gátoltuk a glukokortikoidok termelését, az állatok ellenfelek sérülékeny testfelületeit (fejét, torkát és hasát) kezdték támadni. Agresszivitásuk tehát felrúgta az állati agresszió szociális „játékszabályait” – vagyis antiszociálissá vált. E támadásokat a kezelt állatok kevésbé jelezték elő fenyegetésekkel (újabb „antiszociális” vonás), és a pulzusszámuk is kevésbé emelkedett meg, mint a kontrolloké (Haller et al., 2004). Mindehhez más szociális zavarok is járultak (például az ellenfél megismerését szolgáló, kölcsönös szaglászás időtartama csökkent). Egy endokrin zavar modellezése tehát az antiszociális három fontos tünetét idézte elő: az abnormális agressziót, a vegetatív és a szociális zavarokat. Az állatok egy kicsit úgy viselkedtek, mint Cid, illetve (mivel a hősiesség, önérzet stb., állatoknál nehezen értelmezhető) még inkább úgy, mint Perry: életveszélyes sérüléseket okoztak „érzelmi” felindulás jelei nélkül, mintegy magukba zárkozva (szociális kapcsolataikat korlátozva). További vizsgálatainkban az antiszociális agressziónak több más elemét is sikerült azonosítanunk (például a prefrontális kéreg és a szerotonerg jelátvitel működési zavarát)

(Halász et al., 2002, 2006; Haller et al., 2005, 2006). E jelenségek (abnormális agresszió, endokrin deficit, megváltozott prefrontális működés stb.) együttes jelentkezését más agressziómodellekben is sikerült fellelnünk (pl. agresszióra mesterségesen szelektált egértörzsekben) (Haller et al., 2006).

Zárzó

Cid „laboratóriumi modellezését” természetesen – némileg humorosnak szánt – metaforaként kell felfogni. Irodalmi hősök laboratóriumi modellezésére sem lehetőség, sem szükség nincsen. Perry „laboratóriumi modellezése” már szó szerint is felfogható: egy neurobiológiai deficitek által előidézett kóros állapot modellezése úgy tűnik, lehetséges, sőt szükséges is, ha ezt az állapotot meg akarjuk érteni, és ha a modell által szolgáltatott felismeréseket gyakorlati lépések (kezelések) szintjén akarjuk kamatoztatni. A kísérleti modell azon a feltételezésen alapul, hogy az abnormális agresszióknak létrehozható egy olyan globális modellje, amely magába foglalja a genetikát, neurobiológiát és társadalmi folyamatokat. A mi kísérleti modellünk ennek az átfogó modellnek természetesen csak apró eleme, és egyelőre számos – többé-kevésbé bizonytalan – feltételezést kell elfogadnunk ahhoz, hogy egy ilyen globális modell létrehozhatóságát egyáltalán el- és felismerhessük. A különböző tudományterületek – egyelőre még bizonytalan – összekapcsolása azonban felveti annak lehetőségét, hogy egy ilyen globális modell létrejöhet egyetlen – több kultúrkörre oszló, de egymással kommunikáló – kultúrán belül.

Kulcsszavak: *agresszió, antiszociális személyiség, MAO gén, prefrontális kéreg, trauma*

IRODALOM

- Bassarath Lindley (2001): Neuroimaging Studies of Antisocial Behaviour. *Canadian Journal of Psychiatry*. 46, 728–732.
- Bergman, Bo – Brismar, Bo (1994): Hormone Levels and Personality Traits in Abusive and Suicidal Male Alcoholics. *Alcoholism: Clinical & Experimental Research*. 18, 311–316.
- Cicchetti, Dante – Rogosch, Fred A. (2001): Diverse Patterns of Neuroendocrine Activity in Maltreated Children. *Development and Psychopathology*. 13, 677–693.
- Craig, Ian W. (2005): The Role of Monoamine Oxidase A., MAOA, in the Aetiology of Antisocial Behaviour: The Importance of Gene-Environment Interactions. *Novartis Found. Symp.* 268, 227–237.
- Dolan, Mairead – Anderson, I. M. – Deakin, J. F. (2001): Relationship Between 5-HT Function and Impulsivity and Aggression in Male Offenders with Personality Disorders. *The British Journal of Psychiatry*. 178, 352–359.
- Gunnar, Megan R. – Vazquez, D. M. (2001): Low Cortisol and a Flattening of Expected Daytime Rhythm: Potential Indices of Risk in Human Development. *Development and Psychopathology*. 13, 515–538.
- Halász József – Liposits Zs. – Kruk, M. R. – Haller J. (2002): Neural Background of Glucocorticoid Dysfunction-Induced Abnormal Aggression in Rats: Involvement of Fear- and Stress-Related Structures. *European Journal of Neuroscience*. 15, 561–569.
- Halász József – Tóth M. – Kalló I. – Haller J. (2007): The Activation of Prefrontal Cortical Neurons in Aggression. A Double Labeling Study in Rats. *Behavioral Neuroscience*. (In Print)
- Haller József – Halász J. – Mikics É. – Kruk, M. R. (2004): Chronic Glucocorticoid Deficiency-Induced Abnormal Aggression, Autonomic Hypoarousal, and Social Deficit in Rats. *Journal of Neuroendocrinology*. 16, 550–557
- Haller József – Horváth Zs. – Bakos N. (2007): The Effect of Buspirone on Normal and Hypoarousal-Driven Abnormal Aggression in Rats. *Physiology & Behaviour*. (In Print)
- Haller József – Tóth M. – Halász J. – De Boer, S. F. (2007): Patterns of Violent Aggression-Induced Brain C-Fos Expression in Male Mice Selected for Aggressiveness. *Physiology & Behaviour*. (In Print)
- Haller József – Tóth M. – Halász J. (2005): The Activation of Raphe Serotonergic Neurons in Normal and Hypoarousal-Driven Aggression: A Double Labeling Study in Rats. *Behavioural Brain Research*. 161, 88–94.
- Haller József – Van De Schraaf, J. – Kruk, M. R. (2001): Deviant Forms of Aggression in Glucocorticoid Hyporeactive Rats: A Model for 'Pathological' Aggression? *Journal of Neuroendocrinology*. 13, 102–107.
- Haller József. – Makara G. B. – Kruk, M. R (1998): Catecholaminergic Involvement in the Control of Aggression: Hormones, the Peripheral Sympathetic, and Central Noradrenergic Systems. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 22, 85–97.
- Mason, John W. – Wang, S. – Yehuda, R. – Riney, S. – Charney, D. S. – Southwick S. M. (2001): Psychogenic Lowering of Urinary Cortisol Levels Linked to Increased Emotional Numbing and a Shame-Depressive Syndrome in Combat-Related Posttraumatic Stress Disorder. *Psychosomatic Medicine*. 63, 387–401.
- O'Keane, Veronica – Moloney, E. – O'Neill, H. – O'Connor, A. – Smith, C. – Dinan, T. G. (1992): Blunted Prolactin Responses to D-Fenfluramine in Sociopathy. Evidence for Subsensitivity of Central Serotonergic Function. *The British Journal of Psychiatry*. 160, 643–646.
- Raine, Adrian (1996): Autonomic Nervous System Factors Underlying Disinhibited, Antisocial, and Violent Behaviour. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 794, 46–59.
- Sareen, Jitender – Stein, M. B. – Cox, B. J. – Hassard, S. T. (2004): Understanding Comorbidity of Anxiety Disorders with Antisocial Behavior: Findings from Two Large Comorbidity Surveys. *Journal of Nervous and Mental Disease*. 192, 178–186.
- Woodworth, Michael – Porter, Stephen (2002): In Cold Blood: Characteristics of Criminal Homicides As a Function of Psychopathy. *Journal of Abnormal Psychology*. 111, 436–445.

A NYELVÉSZET MINT TERMÉSZETTUDOMÁNY

É. Kiss Katalin

a nyelvtudomány doktora, MTA Nyelvtudományi Intézet
ekiss@nytud.hu

Bevezetés

A XX. század második felében mélyreható fordulat ment végbe a nyelvtudomány magvát képező grammatikai kutatásokban, melynek eredményeképpen a nyelvtudomány e központi területe a filológia egyik ágából természettudománnyá vált. Megváltozott mind a kutatás tárgya, mind a kutatás módszertana. Írásomban e fordulatot szeretném bemutatni. Először a nyelvtani kutatások tárgyának megváltozásáról szólok, majd a kutatások természettudományos módszereit illusztrálok példákkal.

A nyelvtani kutatások tárgyának megváltozása

A hagyományos nyelvészet tárgya a nyelv mint szellemi és társadalmi létező, egy nép tagjainak közös birtoka. Bár Ferdinand de Saussure, a strukturalizmus előfutára a nyelvnek már két létezési módját különböztette meg: a társadalmi intézményként, absztrakt létezőként funkcionáló nyelvet és az egyéni, anyagi természetű, időben és térben lokalizálható beszédet, a nyelvet tartotta a „tulajdonképpen nyelvtudomány” tárgyának (Saussure, 1916/1967).

A generatív nyelvelmélet is megkülönbözteti a nyelvi képességet, az ún. anyanyelvi kompetenciát annak konkrét megnyilvánulásától, a performanciától, és a generatív nyelvészet is az anyanyelvi kompetenciát tekinti tárgyának; azonban számára az anyanyelvi kompetencia maga is anyagi, biológiai – genetikai és neurofiziológiai – létező! A generatív nyelvészet tárgya **az egyén grammatikája**. A generatív nyelvészet ezt a kezdetektől, a XX. század közepétől genetikailag meghatározott biológiai entitásnak tételezte, olyan „mentális szerv”-nek (mental organ), mely – szerveink nagy részéhez hasonlóan – teljes fejlettségét a serdülőkorra éri el.

Eleinte csak közvetett bizonyítékok utaltak a nyelv genetikai meghatározottságára és biológiai természetére. Ma már a nyelvi képességekért felelős géneket is sikerült részben azonosítani; például sikerült kimutatni egy öröklődő nyelvi zavarért felelős hibás gént. E nyelvi zavar abban áll, hogy az érintettek képtelenek a szótövek és a toldalékok kombinálásával szavakat alkotni, tehát például képtelenek az *alma-almák, körte-körték* párban található *-k* többesjellel a *datolya* szóból *datolyák*-at képezni. Önálló szóként meg tudják tanulni az *almák*-at is, de produktívan,

új szavakkal nem tudják a *-k* jelet használni. Egy háromgenerációs, 30 tagú család 16 tagjában figyelték meg e jelenséget, és mindegyikükben kimutatták ugyanazt a hibás gént is (Gopnik – Crago, 1991).

Másrészt rohamléptekkel folyik a nyelvtani műveleteknek megfelelő agyi, neurofiziológiai folyamatok feltérképezése és elemzése (lásd például az Elsevier által megjelentetett *Journal of Neurolinguistics* cikkei).

A nyelvi törvényszerűségek egyetemességének és kötelező jellegének felismerése

A társadalomtudományi vizsgálatok tipikus módszere az indukció: az adatok összegyűjtése, rendszerezése, általánosítása. Nem is lehet másként olyan területeken, ahol csak statisztikai törvényszerűségek érvényesülését várjuk.

Ahhoz, hogy érdemes legyen a deduktív, természettudományos megközelítéssel próbálkoznunk, szükség van arra a meggyőződésre, hogy a vizsgálni kívánt jelenség zárt rendszert alkot, szigorú törvényeknek engedelmeskedik; nincsenek benne *ad hoc*, megmagyarázhatatlan kivételek; a jelenség konkrét megvalósulásai mind levezethetők a megismert törvényekből. Ha a grammatika egy genetikailag determinált biológiai rendszer megnyilvánulása, joggal feltételezhetjük, hogy a grammatikát is az anyagi világban megismert szigorú, kivételt nem ismerő törvények szabályozzák. E feltételezést teljes mértékben alátámasztották az elmúlt fél évszázad kutatásai. Bebizonyosult, hogy minden emberi nyelv a grammatikai elemek ugyanazon halmazából építkezik ugyanazon műveletekkel (ha némileg eltérő részhalmazt is használ fel belőlük, s némileg eltérő módon is kombinálja őket), s és minden emberi nyelv ugyanazon megszorításoktól korlátozott szerkezeteket hoz létre. Az élettelen

anyagi világ és az élővilág törvényeihez hasonlóan az emberi nyelvek törvényszerűségei is egyetemesek; minden emberi nyelvre kiterjednek, és nincs alóluk kivétel. Esetlegességeket, egyedi sajátságokat csak a szavak körében, a szótárban találunk.

Azokkal a jelenségekkel kapcsolatban, melyek szabályozatlannak tűnnek egy-egy nyelvben, egyre-másra kiderül, hogy egy olyan szabályozott részrendszer megnyilvánulásai, melyet korábban nem – vagy nem jól – ismertünk fel.

Korábban úgy látszott például, hogy azokban a szerkezetekben, melyekben személyraggal jelenik meg a főnévi igenév, a személyrag kitétele (azaz az igenévnek az igenév alanyával való egyeztetése) nem kötelező:

- (1) a. Fontos volna a **fiúknak** megjelenniük az ünnepélyen.
- b. Fontos volna a **fiúknak** megjelenni az ünnepélyen.

Egy szigorúan szabályozott rendszerben nem várnánk efféle opcionalitást (ahogyan a fizikai világban sincs ilyen; például egy test vagy úszik a vízen, vagy elsüllyed; ugyanazon testről ugyanazon vízben, ugyanazon feltételek esetén nem állítható, hogy hol úszik, hol elsüllyed). Más esetekben a nyelvre sem jellemző, hogy hol egyeztetünk, hol nem, így például *A fiúk megjelentek az ünnepélyen* mondatnak nincs olyan változata, hogy *A fiúk megjelent az ünnepélyen*.

Alapos vizsgálatok után (lásd például Dalmi Gréte [1994], Tóth Ildikó [2000], É. Kiss Katalin [2001]) kiderült, hogy a főnévi igenév személyragozása sem esetleges. A magyarázat megértéséhez tudnunk kell, hogy az igeneves kifejezések olyan alárendelt mondatként viselkednek, melyben az alany rejtve marad. Bár az igenevek PRO-nak nevezett

rejtett alanya nem hangzik, jelenléte számos teszttel mégis kimutatható. E rejtett PRO alany nem egy adott személyre vagy tárgyra vonatkozik, hanem a fő állítmány valamely bővítményére (többnyire alanyára); ugyanarra a személyre vagy tárgyra értjük, amelyre ez a főmondati bővítmény utal. A PRO alanynak nincs saját száma, személye, ezért nem vált ki egyeztetést az igeneven. Az alábbi mondatban például a *hazamenni* PRO alanya a *szeretnének* alanyára utal vissza:

- (2) A *fiúk*_i szeretnének [*PRO*_i hazamenni]
(= A *fiúk* szeretnének [*a fiúk* hazamenni])

Ha a főmondati állítmány olyan ún. személytelen állítmány, melynek nincs bővítménye az igeneves kifejezésen kívül, akkor a főnévi igeneves kifejezésben nem teljesül a PRO alany használatának feltétele, hiszen nincs olyan főmondati előzmény, melyre a PRO visszautalhatna. Ilyenkor az igenevet önálló, hangzó alannal kell ellátni – például

- (3) (Nézd, alig vonszolják magukat!)
A *fiúknak* fáradtnak kell lenniük.

Ebben az alárendelő összetett mondatban a főmondatot a *kell* képviseli, az alárendelt mondatot pedig a *fiúknak fáradtnak lenniük* főnévi igeneves kifejezés:

- (4) kell [*a fiúknak* fáradtnak lenniük]

E mondatban a főnévi igenévnek teljes értékű, számmal és személlyel bíró alanya van. Az ilyen alannal kötelező az egyeztetés; az alábbi egyeztetés nélküli változat helytelen volna. (A helytelen mondatokat * jelöli.)

- (5) (Nézd, alig vonszolják magukat.)
*A *fiúknak* fáradtnak kell lenni.

Egy főmondati személytelen állítmánynak is lehet más bővítménye is az igeneven kívül.

Ilyenkor teljesül a PRO alany használatának feltétele. A (6a) alatti példában a *töletek* szolgál a PRO előzményeként. A PRO alannal nem lehet egyeztetni az igenevet (lásd 6b).

- (6)a. Illetlenség *töletek*_i [*PRO*_i hazamenni]
b.*Illetlenség *töletek*_i [*PRO*_i hazamennetek]

Első példánk főmondati állítmánya, a *fontos* megenged egy részesesetű bővítményt (*valami fontos valakinek*), s ez szolgálhat az igenev PRO alanyának előzményeként. A PRO alannal természetesen nem egyezik a főnévi igenév:

- (7) Fontos volna a *fiúknak*_i [*PRO*_i megjelenni az ünnepélyen]

Ugyanakkor a *fontos* mellett nem kötelező a részesesetű bővítmény (*valami fontos*). Ha hiányzik, akkor az igenév alanya nem lehet PRO; önálló, teljes értékű, hangzó (szintén részesesetben álló) alanya van szükség. Ezzel kötelező az egyeztetés:

- (8) [Fontos volna [*a fiúknak*_i megjelenniük az ünnepélyen]]

Az egyeztetés művelete tehát szigorúan szabályozott, kivételt nem ismerő művelet – a magyarban éppúgy, mint más nyelvekben. Az igeneveknél tapasztalt látszólagos egyeztetési bizonytalanság egy szótári választási lehetőség-ből következik: abból, hogy a *fontos* és néhány hasonló melléknév akár *-nak/-nek* ragos bővítménnyel (*valami fontos valakinek*), akár anélkül (*valami fontos*) állhat a mondatban.

*Az egyén grammatikájának modellálása:
hipotézis, bizonyítás és cáfolat, módosított
hipotézis*

A bizonyítások és cáfolatok módszertana

A mai grammatikai kutatások során az egyén anyanyelvtudását, illetve annak egyes részeit

modelláljuk. Olyan modelleket igyekszünk felállítani, melyekből egy-egy adott nyelvi jelenség minden lehetséges megvalósulása levezethető, helytelen változata viszont egy sem. A nyelvészeti kutatómunka ismétlődő fázisai lényegében nem különböznek attól a fázissortól, melyet Lakatos Imre az ún. informális matematikai kutatásokban kimutatott (1998). A nyelvészeti kutatás legfontosabb lépései a következők:

- (9) a. hipotézis (sejtés, kiinduló modell) felállítása;
- b. a hipotézis részhipotézisekre bontása
- c. a részhipotézisek predikcióinak ellenőrzése (azaz a nyelvben ténylegesen előforduló vagy megengedett esetekkel való összevetése)
- d. az ellenpéldák kiküszöbölése az ellenpéldák cáfolatával
- e. az ellenpéldák kiküszöbölése a hipotézis hatályának csökkentésével (az ellenpéldákat magyarázó hipotézisnek az eredeti hipotézisbe feltételként való beépítése)
- f. az új hipotézissel megcáfolt sejtés korábban elfogadott következményeinek vizsgálata
- g. ellenpéldák új példaként való elemzése, új kutatási területek megnyitása

E módszertant egy konkrét példán: a magyar tárgyas igeragozás példáján mutatom be. Azt illusztrálom – nagyon leegyszerűsítve –, hogyan alakult a magyar grammatika e részmodellje az elmúlt 15 évben – elsősorban Bartos Huba (2000) és a magam kutatásai (É. Kiss, 2000, 2003) nyomán.

A probléma

A hagyományos nyelvtanok legalább tíz esetét sorolják fel annak, hogy mikor kell tár-

gyas ragozást használnunk. Például tárgyasan ragozzuk az ígét, ha

- i. a tárgy tulajdonnév:
(10) Látom/*látok Pétert.
- ii. a tárgy határozott főnév
(11) Látom a fiút.
- iii. a tárgy 3. személyű személyes
vagy mutató névmás
(12) Látom őt/azt.
- iv. a tárgy mellékmondat
(13) Látom, hogy esik az eső.
- v. a tárgy birtokos szerkezet
(14) Látom egy fiú kalapját.
stb.

Az ígét akkor használjuk alanyi ragozással, ha nincs tárgya (15a), ha pusztán főnévi tárgya van (15b), ha határozatlan névelős tárgya van (15c), ha számnévi vagy határozatlan/általános névmási determinánsa van – kivéve az *-ik* végűeket (15d) stb.

- (15)a. Látok.
- b. Kutyát látok.
- c. Látok egy kutyát.
- d. Látok öt/néhány/sok/minden kutyát.

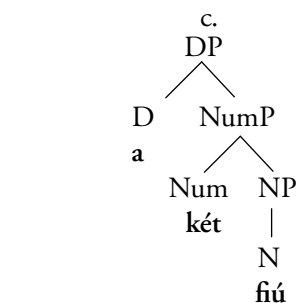
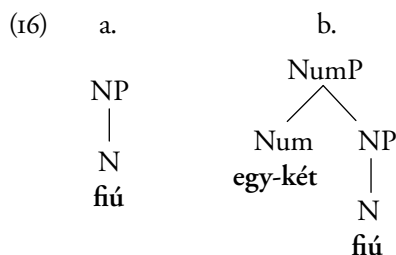
Mint ahogy a matematikában plauzibilisnak tűnik az a sejtés, hogy a különféle poliéderek, például a tetraéder, a gúla, a hasáb meg a kocka esetében a csúcok, élek és lapok száma között azonos, egyetlen képlettel leírható összefüggés áll fenn, a nyelvészetben is érdemesnek látszik megvizsgálni azt a hipotézist, hogy a tárgyas ragozás előfordulásának különböző típusaiban ugyanazon grammatikai elemek azonos, egyetlen képlettel leírható összefüggéséről van szó.

Mint Lakatos rámutat, a hipotézisek megfogalmazásában a különféle példákat gyűjtögető indukció mellett a dedukciónak is szerepe lehet. Korábbi kutatások (például

Rebrus, 2000; Bartos, 2000) megállapították, hogy az ún. *tárgyas igeragozás* toldaléka összetett toldalék; az igét az alannyal egyeztető elem mellett egy további, az igét a tárggyal egyeztető elemet is tartalmaz. (A tárgyi és az azt követő alanyi egyeztető elem néha összeolvad, de gyakran világosan különválnak – vö. *lát-já-tok, lát-ju-k*). A megoldandó mondat-tani kérdés az volt, hogy a tárgy mely tulajdonsága váltja ki az igén az egyezést (hiszen, emlékezzünk, sokféle tárgytípus esetén alanyi ragozást használunk). Bartos (2000) elméleti megfontolásból arra a következtetésre jutott, hogy a tárgyas ragozást kiváltó feltételt a tárgyi szerepű főnévi csoport külső héján kell keresni, mert egy-egy mondatrész belseje a mondat szintű folyamatok számára, amilyen az egyeztetés is, nem hozzáférhető.

A hipotézis

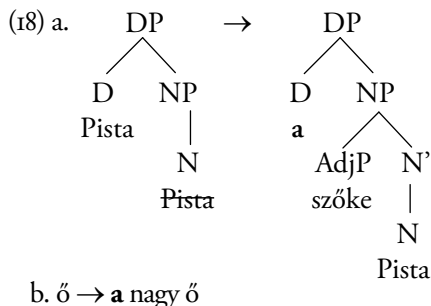
A fenti megfontolások alapján Bartos azt a hipotézist fogalmazta meg, hogy az igét akkor egyeztetjük tárgyával, ha a tárgy DP kategóriájú (informálisan szólva, ha a tárgy határozott determinánssal bíró főnév, azaz Determinánsos Phrasis). Bartos hipotézise szerint a főnévi csoportnak három szerkezeti változata van, aszerint, hogy a nominális magra (azaz a Nominális Phrasisra, NP-re) ráépül-e a számnévi módosítót tartalmazó NumP réteg, valamint a határozott determinánst tartalmazó DP réteg:



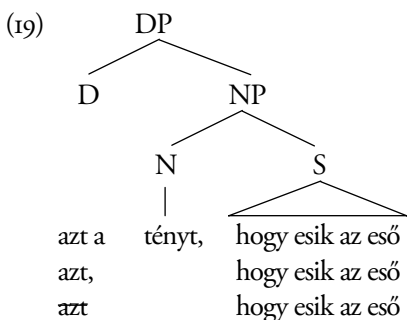
(17) Hipotézis: Az ige akkor egyezik tárgyával, ha az DP kategóriájú.

A hipotézis részhipotézisekre való bontása

A hipotézis fenntartásához szükséges annak bizonyítása, hogy a (10)–(14) alatti esetek közül nemcsak a (11)-es mondat tárgya (*a fiút*), hanem a (10) és a (12)–(14) alattiaké is tartalmaz határozott determinánst (D-t). A hipotézist tehát külön-külön bizonyítandó részhipotézisekre kellett bontani. Néhányat ezek közül szerencsére már korábban bizonyítottak. Például a szakirodalomban több független bizonyítékot hoztak fel amellet, hogy a tulajdonnevek, valamint a személyes és a mutató névmások DP kategóriájúak. Ha nem módosítjuk őket, akkor az N pozícióból a D pozícióba mozognak. Ha viszont módosító ékelődik az N és a D pozíció közé, az megakadályozza N-ből D-be való kiemelésüket. Ekkor eredeti N pozíciójukban maradnak, és a determináns helyét névelő tölti ki:



A tárgyi mellékmondat esetében is más összefüggésben felhozott, független érvek bizonyítják, hogy mindig egy névmás vagy egy határozott főnév bővítménye, tehát DP-be ágyazódik. Ha a rámutatószónak nevezett névmási fej nem hangzik, rejtett névmásként akkor is jelen van.



A rejtett névmási mutatószó meglétének bizonyítéka, hogy ha nem alany- vagy tárgyesetben áll, amikor is a vele egyező ige személyragijából is kikövetkeztethető, nem maradhat rejtve; ki kell ejteni:

- (20)a. Bízom **benne**, hogy nem esik az eső.
b. *Bízom, hogy nem esik az eső.

Bizonyítható a határozott névelő nélküli birtokos szerkezetek határozottsága is – de ez a bizonyítás túl összetett ahhoz, hogy e helyt ismertethessem (vö. Szabolcsi, 1991).

A részhipotézisek predikcióinak ellenőrzése

A részhipotéziseket úgy ellenőrizzük, hogy minél többféle, minél nagyobb számú példán megvizsgáljuk, hogy teljesülnek-e a belőlük adódó következmények. Az adott esetben arra vagyunk kíváncsiak, hogy tárgyasán ragozódik-e az ige, ha van általunk DP-ként elemzett tárgy, és tárgyatlanul ragozódik-e, ha nincs általunk DP-ként elemzett tárgy. A sok, hipotéziseinket támogató példa mellett előbb-utóbb olyan példákkal is

szembesülünk, amelyek 1. vagy 2. személyű névmási tárgyat tartalmaznak. Minthogy a személyes névmás elemzésünkben DP kategóriájú, tárgyas ragozást várunk, azonban alanyi ragozást tapasztalunk:

- (21) Te látsz/*látod engem.
Mi látunk/*látjuk titeket

3.6. Az ellenpéldák kiküszöbölése

(az őket magyarázó hipotézisnek az eredeti hipotézisbe feltételként való beépítésével)

A (21) alatti – látszólag mind az adott részhi-
potézist cáfoló, mind a hipotézis egészét alá-
– ellenpéldát csak hosszú idő múltán sikerült
kiküszöbölni egy, többek közt a csukcs, kam-
csatkai és korják nyelv leírása során felismert,
a nyelvek egy osztályára vonatkozó összefü-
gés segítségével. A következőkre derült fény:
a világ nyelveinek egy részében az igének az
alannyal és a tárggyal való egyeztetése csak
akkor lehetséges, ha – leegyszerűsítve – az
alany prominensebb, mint a tárgy. A szóban
forgó prominencia-hierarchiát azt jellemzi,
hogy a legprominensebb a mindenkori beszé-
lő, azaz, az egyes szám 1. személy; kevésbé
prominens a társalgás többi résztvevője, tehát
a többes szám 1. személy és az egyes és többes
szám 2. személy; és legkevésbé prominensek
a nem résztvevő 3. személyek. Azaz:

- (22) *én* > *mi*, *te*, *ti* > *õ*, *õk*

Ha az alany kevésbé prominens, mint a tárgy, akkor az egyeztetés kívánt feltétele nem teljesül, és a tárggyal való egyeztetés elmarad. E törvényszerűségeket „az inverz egyeztetés tilalma”-nak nevezik; nyilvánvalóan ez zárja ki a tárggyal való egyeztetést a (21) alatti mondatokban is (É. Kiss, 2003).

Korábban problémát jelentett a *látlak* igealak elemzése is. Noha ennek tárgya 2.

személyű tárgy, mely korábbi tudásunk szerint nem vált ki tárgyas ragozást, a *látlak* mégis tartalmaz a tárgyra utaló egyeztető morfémát, de ez nem a várt *-jal/je* morféma vagy annak alakmódosulása, hanem az *-l*. Az itt felvázolt részhipotézis keretében a *-lak/-lek* is megtalálja rendszerbeli helyét. Míg a *-jal/-je* és alakváltozatai a 3. személyű tárggyal való egyeztetés ragjai, a *-lak/-lek -l-je* a 2. személyű tárggyal való egyeztetés toldaléka. A fentiek fényében 2. személyű tárggyal természetesen csak akkor egyeztethetünk, ha az alany nála prominensebb, azaz egyes szám 1. személyű. Azaz:

(22) *Módosított hipotézis. Az ige akkor egyezik tárgyával, ha az DP kategóriájú, és nem prominensebb az alannál.*

Fenti gondolatmenet során pontosan az a folyamat ment végbe, amit Lakatos „a megcáfolt lemma beépítése a hipotézisbe” néven azonosított. Annak a hipotézisnek a bizonyításához, hogy az ige akkor és csak akkor egyezik tárgyával, ha az DP kategóriájú, felhasználtuk azt az adott jelenségtől függetlenül felállított sejtést, hogy a személyes névmás mindig DP. E részsejtést cáfolni látszott az a tény, hogy 1. és 2. személyű névmási tárggyal nem egyeztetjük az igét. Kiderült azonban, hogy 3. személyű alany és 1. és 2. személyű tárgy esetén az ige-tárgy egyeztetésnek egy korábban fel nem ismert feltétele hiányzik: ige-tárgy egyeztetésre csak akkor kerülhet sor, ha a tárgy nem előzi meg az alanyt egy adott prominenciahierarchiában. E felismerés a látszólag idioszinkratikus *-lak/-lek* toldaléknak az egyeztetési rendszerbe való beillesztését is lehetővé tette.

3.7. *Az új hipotézissel megcáfolt sejtés korábban elfogadott következményeinek vizsgálata*

Bartos hipotézise átformálta a főnévi csoport általános szerkezetével kapcsolatos felfogást

is. Korábban Szabolcsi Anna (1991) azt a nézetet képviselte, hogy a határozott és a határozatlan főnévi csoportok egyaránt DP kategóriájúak; a (határozott vagy határozatlan) determináns szolgál a főnévi csoportok mondatba ágyazására, argumentummá tételére. Ennek a hipotézisnek voltak jó következményei – például az a tény, hogy megszólításként, ún. vokatívusként, mondaton kívül sem határozott, sem határozatlan főnévi csoport nem használható, hiszen mind a kettő tartalmaz a főnévi kifejezés mondatba ágyazására szolgáló D-t (determinánst) – vö.

- (23) a. Hé, kislány!
- b. *Hé, a kislány!
- c. *Hé, egy kislány!

Szabolcsi hipotézisének elvetésével e tényekre új magyarázatot kellett találni.

3.8. *Az ellenpéldák új példaként való elemzése, új kutatási területek megnyitása*

Ha kellőképpen bizonyítottnak látjuk mind kiinduló hipotézisünket, miszerint az ige akkor egyezik tárgyával, ha az DP kategóriájú, mind azt (az itt nem tárgyalt) részhipotézist, hogy a birtokos szerkezet DP kategóriájú, megpróbálhatunk hipotézist felállítani például arra nézve, hogy miért választható a tárgyas ragozás az alábbi példapárban:

- (24) a. Lisztnek is fedeztek fel elveszett kéziratait a levéltárban.
- b. Lisztnek is fedezték fel elveszett kéziratait a levéltárban.

E mondatpár elemzése azonban már nem a tárgyas ragozásról, hanem a birtokos szerkezetéről ígér további információkat. A legvalószínűbb hipotézisnek az látszik, hogy a *Lisztnek... kéziratait* mind birtokos szerkezetként értelmezhető (Szabolcsi, 1991), mind

két önálló összetevőként. Az előbbi esetben természetesen DP-t alkot, és tárgyas ragozást vált ki. Az utóbbi esetben a névelő nélküli *kéziratait* szerepel tárgyként, mellyel az ige nem egyezik. E hipotézis ellenőrzéséhez ismét kezdődhet a (9) alatti műveletsor: a hipotézis részhipotézisekre bontása, ellenpéldák keresése és így tovább.

Összefoglalás

Írásomban azt kívántam bemutatni, hogy a modern grammatikai kutatások tárgya az egyén genetikailag, biológiailag determinált

anyanyelvtudása. Az egyén anyanyelvtudását, grammatikáját univerzális törvények szabályozzák. A modern grammatikai kutatásokban lényegében ugyanazt a kísérletező, modellépítő, a modelleket bizonyításokkal, cáfolatokkal állandóan módosító, újraépítő, finomító módszert alkalmazzuk, mely a természettudományos kutatásokra jellemző, s melyet Lakatos Imre a matematikában is kimutatott.

Kulcsszavak: *generatív nyelvten, hipotézis-ellenőrzés, egyetemes nyelvten, bizonyítás és cáfolat*

IRODALOM

- Bartos Huba (2000): Az inflexiós jelenségek szintaktikai háttere. In: Kiefer Ferenc (szerk.): *Strukturális magyar nyelvten 3. Morfológia*. Akadémiai, Bp., 653–761.
- Dalmi Gréte (1994): *Hungarian Infinitival Constructions*. MA disszertáció, University of Sydney
- É. Kiss Katalin (2000): The Hungarian NP Is Like the English NP. In: Alberti Gábor – Kenesei István (eds.): *Approaches to Hungarian VII*. JATEPress, Szeged, 119–150.
- É. Kiss Katalin (2001): A főnévi igenév személyragozásának kérdéseiről. In: Bakró-Nagy Marianne – Bánréti Z. – É. Kiss K. (szerk.): *Újabb tanulmányok a strukturális magyar nyelvten és a nyelvtenörténet köréből*. Osiris, Budapest, 42–58.
- É. Kiss Katalin (2003): A szibériai kapcsolat _ avagy miért nem tárgyasán ragozzuk az igt 1. és 2. személyű tárgy esetén. *Magyar Nyelvjárások 41*.
- Gopnik, Myrna – Crago, Martha B. (1991): Familiar aggregation of a developmental language disorder. *Cognition*. 39, 1–50.
- Lakatos Imre (1976/1998): *Bizonyítások és cáfolatok*. Typotex, Budapest
- Rebrus Péter (2000): Morfofonológiai jelenségek. In: Kiefer F. (szerk.): *Strukturális magyar nyelvten 3. Morfológia*. Akadémiai, Budapest, 763–948.
- Saussure, Ferdinand de (1916/1967): *Bevezetés az általános nyelvészettbe*. Gondolat, Budapest
- Szabolcsi Anna (1991): *A birtokos szerkezet és az egzisztenciális mondat*. Akadémiai, Budapest
- Tóth Ildikó (2000): *Inflected Infinitives in Hungarian*. PhD disszertáció, Tilburgi Egyetem



LÁTOD? NEM LÁTOD? NA LÁTOD!

Gerván Patrícia Kovács Ilona

pgervan@cogsci.bme.hu

tszkv. egyetemi tanár – ikovacs@cogsci.bme.hu

BME Kognitív Tudományi Tanszék, BME–MTA Neuropszichológiai és Pszicholingvisztikai Kutatócsoport

Egy vizuális jelenség tanulmányozását egy természettudós mennyiségileg meghatározható, kísérletileg igazolható méréseken keresztül végzi. Valójában jobban támaszkodik arra, amit mér, mint arra, amit lát; mely utóbbi ebben a szemléletmódban inkább egyéni interpretáció, semmint tudományos adat. A bölcsészettudományi megközelítésben az empiria, ez esetben amit lát a személy, elégséges alap – objektív, kísérletes mérések nélkül – a további logikai, deskriptív vagy interpretatív vizsgálódáshoz.

Az alábbi esettanulmányokban arra láthatunk példákat, hogy milyen megtermékenyítő hatással bír, jelen esetekben a látáskutatás terén, amikor a kutatók bölcsészként hisznek a szemüknek, majd az így megtapasztalt jelenséget egy természettudós objektív módszereivel vizsgálják és elemzik. Az itt szereplő kutatókra általában jellemző, hogy valamely természettudomány területén szerzett módszertani és elméleti háttérrel rendelkeznek, ám kreatív tudományos munkájuk során nem féltek hinni a szemüknek.

Julesz Béla, a pszichoanatómus

Az 1960-as években a korabeli pszichológia mélységészlelésről alkotott nézeteit Julesz Béla, az AT&T Bell Laboratórium mérnök munkatársa forradalmasította. A pszichológiában egészen az 1950-es évek végéig tartot-

ta magát az az elképzelés, hogy a sztereopszis viszonylag magas szintű kognitív folyamat, amit megelőz a monokuláris jelzőmozzanatok és a kontúrok észlelése, figura-háttér szegmentáció, sőt még az alaklátás is.

Ez idő tájt az említett laboratóriumban Julesz többek között *random* számgenerátorok tesztelésével foglalkozott. A legjobb mintázatfelismerőt, az emberi vizuális rendszert használta a sorokba szekvenciálisan felrajzolt random bitekben előforduló esetleges korreláció detektálására. Julesz radarmérnökként tudta, hogy az álcázások 3D-ben felfedezhetők. Úgy gondolta, érdemes lenne megvizsgálni, hogy a lehető legtökéletesebb kamuflázs is felfedhető-e sztereo bemutatással. A legjobb kamuflázs természetesen a random pontok halmaza, mivel nincs struktúra, alak, forma és semmilyen monokuláris jelzőmozzanat. A szerző egy új technikát dolgozott ki ennek a területnek a vizsgálatára, az úgynevezett **random pont sztereogram**-mot (RPSZ).

Az RPSZ megalkotásához Julesz két azonos random pontmintázatot használt, melyek egyikéhez annak középső területén hozzáadott egy kis eltolást. Az így üresen maradó helyet újabb random pontokkal töltötte ki. Ezekben a mintázatokban, ha monokulárisan nézzük őket, nem fedezhető fel semmilyen struktúra. Ám ugyanezeket

sztereoszkopikusan szemlélve az agy detektálja a kis eltolást, és a középső terület mélységben azonnal kiugrik. Julesz ismerte a korabeli binokularitásról és mélységészlelésről alkotott pszichológiai elméleteket, és így tudta, hogy amennyiben azok igazak lennének, a mélységben kiugró négyzet lehetetlen jelenség lenne (Julesz, 1971). Eljutott annak felismeréséhez, hogy a random pont sztereogramokkal tapasztalt jelenség nem jelent mást, minthogy a sztereo látás nagyon alacsony agykérgi szinten zajló folyamat, és még az alak-háttér szegmentáció, a forma percepció és a felismerés előtt kell hogy bekövetkezzen. A random pont sztereogramm kísérlet a matematikai és pszichológiai látásmód tökéletes kombinációja volt. Ez a fajta tudományos kétnyelvűség, melyet Julesz kulcsfontosságúnak tartott a kreatív alkotásban, egész munkásságát áthatotta.

Julesz megfogalmazásával élve az RPSZ egy „psichooanatómiai eszköz”, amely közvetlen hozzáférést nyújt az elméhez, és az információáramlás nem invazív módon követhető nyomon a vizuális rendszerben. Ez a felfedezés azután egy teljesen új tudományterületet indított el, a korai látás tudományát, amelyben az alacsony szintű agykérgi folyamatokat (például korrelációkeresés) két azonos random pont kép között (lásd: Glass, 1969) tanulmányozzák matematikai precizitással és biológiai megalapozottsággal a pszichológia szemüvegén keresztül.

Leon Glass, a mintázatkereső

Leon Glass fő érdeklődési és kutatási területe a légzés, a szívritmus és a neurális ritmusok dinamikájának matematikai modellezése. Szerteágazó munkássága során mintegy véletlenül találkozott random pont mintázatokkal, és észrevette, hogy két egyforma aperio-

dikus random pont mintázatú fóliát egymásra helyezve, és az egyiket eltolva, elforgatva vagy széthúzva egy speciális moiréhatást kapunk. Ezt a jelenséget leírója (Glass, 1969) után Glass-mintázatnak nevezzük (*1. ábra*). Ezen mintázatok jellegzetessége, hogy egy adott pont körül koncentrálnak, és ettől a ponttól távolodva fokozatosan eltűnnek. Attól függően, hogy a mintázat az egymásra helyezett fóliák egyikének elforgatásával, felnagyításával, eltolásával avagy ezek kombinációjával jött-e létre, az elemek különböző mikrostruktúráját eredményezi, melyek többek között körkörös, radiális vagy spirális alakúak lehetnek (*1.a, 1.b, 1.c, 1.d ábra*). Ezen mikrostruktúrákon túl más transzformációk és ezek kombinációi létrehozhatnak még elliptikus, hiperbolikus és egyéb geometriai formákat.

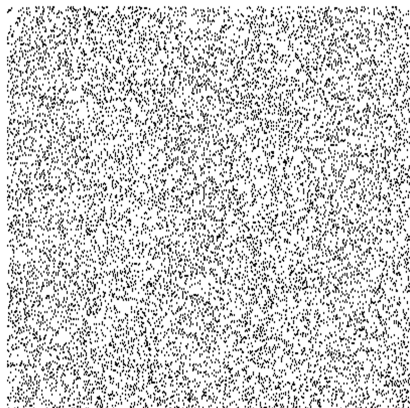
A Glass-mintázat létrejöttét a két egymásra helyezett réteg struktúrája közötti korreláció okozza. Ha a két egyforma réteget enyhén elforgatva tesszük egymásra, az elforgatás középpontja körül koncentrikus körök mintázatát figyelhetjük meg. A mintázat középpontján belül a két réteg egymásnak megfelelő pontjai majdnem egymásra esnek, a középponttól távolodva egymás mellé kerülnek, és ezzel pontpárok körkörös görbét hoznak létre. A középponttól egy bizonyos távolságon túl a két réteg megfelelő pontjai már túl távol kerülnek egymástól, és a mintázat többé már nem látható.

A Glass-minták struktúráját megvizsgálva kétszintű vizuális feldolgozási folyamatot képzelhetünk el. Az első szinten szükséges azonosítani a lokális jelzőmozzanokat az amúgy random mintában, ami nem jelent mást, mint hogy meg kell találni az egyes pontpárokat. A második szakaszban pedig, a lokális jeleket kombinálva a globális struk-

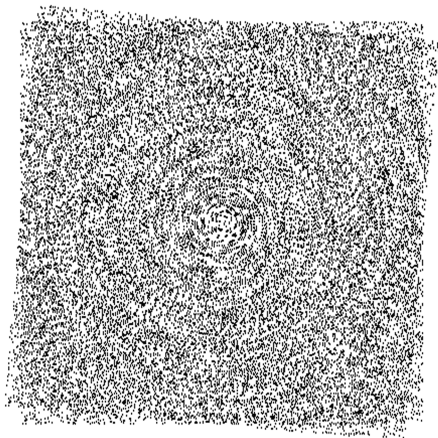
túra emelkedik ki. A feltételezések szerint lokálisan a dipólok párait az elsődleges látókéreg orientációhangolt sejtjei csoportosítják. Ez a csoportosítás a pontok nagy sűrűsége esetén nehezzé válik, mivel ilyen esetekben nagyszámú pont lesz közelebb a pár egyik tagjához, mint a párja, így nem lesznek egyértelműek a pontpárok. Ám látórendszerünk

ez utóbbi esetben is sikeresen és nagyon gyorsan oldja meg a feladatot. E teljesítmény háttérében feltételezhetően a V_1 populációs kódolása állhat.

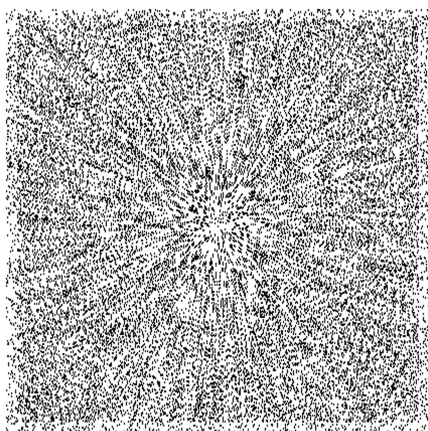
A második feldolgozási szintet, a globális struktúra kiemelését vizsgálva Steven C. Dakin (1997) kimutatta, hogy a megfigyelők pontossága a Glass-mintázat orientációjának



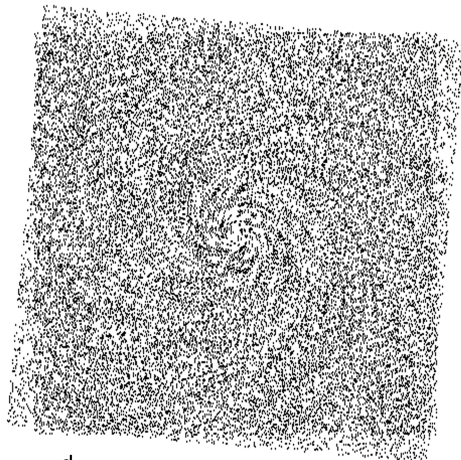
a



b



c



d

1. ábra • (a) Aperiodikus random pontokat tartalmazó fólia. (b) Két azonos aperiodikus random pont fólia egymásra helyezve és kis szöggel elforgatva az elforgatás középpontja körül koncentrikus mintázatot hoz létre. (c) Sugaras mintázatot kapunk, ha az egymásra helyezett random pont fóliák egyikét felnagyítjuk. (d) A spirális mintázat létrehozásához a két random pont fólia egyikét a felnagyítás mellett kis szöggel elforgatva helyezzük egymásra.

megbecsülésében annak a függvénye, hogy az alacsony téri frekvenciájú orientált téri szűrés kimenete rendelkezésükre áll-e. A szűrő modell arra az elképzelésre támaszkodik, hogy a Glass-mintázat lokális statisztikája korlátozza a megfigyelők teljesítményét ebben a feladatban. Más szerzők úgy gondolják, hogy a globális mintaészlelés nem a V_1 szűrők szintjén zajlik. Hugh Wilson és munkatársai (1997) amellet érvelnek, hogy például a körkörös Glass-mintázatok észlelésében a V_4 -es (vizuális 4) agykérgi terület koncentrikusan hangolt egységei vesznek részt. A Glass-mintázat globális észlelésének pontos idegrendszeri magyarázata továbbra is várat magára.

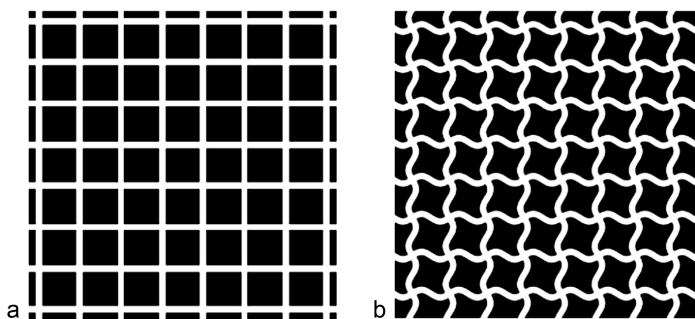
Geier János, a pszichomatematikus

A 2. *a ábrán* látható, Ludimar Hermann fiziológus által 1870-ben leírt jelenség sok fejtevést okozott mind az akkori, mind a mai tudósoknak, és sokat segített, többek között, a világosságészlelés mechanizmusainak feltárásában. A 2. *b ábrán* egy egyszerű változtatást láthatunk a rácson: a lokális viszonyok, tehát például a kereszteződések, sávok szélességének megőrzésével a rács hullámossá vált.

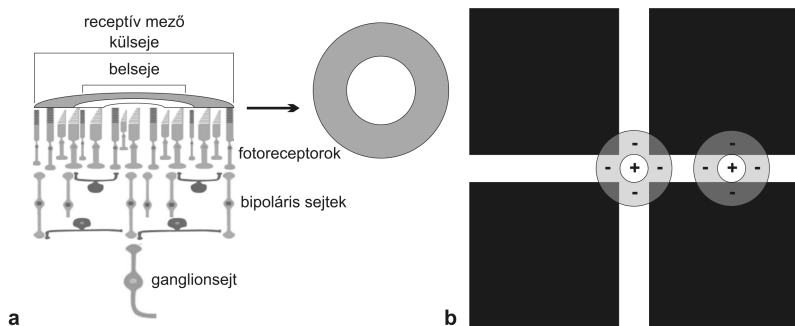
Ezt a perturbációt Geier János magyar matematikus 2004-ben mutatta be először (Geier, 2004). Ezzel a módosítással az eredeti rács kereszteződésében észlelhető foltok eltűnnek, mely jelenség magyarázatát máig titok fedi.

A Hermann-rács kereszteződéseinben megjelenő foltok hagyományos magyarázata, mely Ewald Hering (Hering, 1878) s később Bruno Baumgartner (Baumgartner, 1960) nevéhez fűződik, abból indul ki, hogy a szem világosságintéket mérő receptorai nem függetlenül, egyenként és pontszerűen hajtják végre világosságméréseiket, hanem csoportokba, úgynevezett receptív mezőkbe tömörülve döntenek el egy-egy apró terület világosságértékét, téri integrációt végeznek. A 3. *ábrán* definiált receptív mező képezi az alapját a felszínek világosságáról alkotott érzékelteinknek, s magyarázni látszik a Hermann-rács esetén fellépő illúziót is. Ez a felfogás nagyon vonzó, mert közvetlen kapcsolatot teremt a fiziológiai jelenségek világa és az élmény világa között.

A 3. *a ábra* bal felső sarkában egy idealizált retinális ganglionsejt receptív mezőt látunk, melyet a 3. *b ábra* a Hermann-rácshoz viszo-



2. *ábra* • (a) A bal oldalon a Hermann-rács látható. Figyeljük meg a kereszteződésekben megjelenő illuzórikus sötét foltokat. (b) A jobb oldalon az előbbi rács Geier-féle változata található. Itt a rácsok foltjai titokzatos módon eltűnnek, amit a retinális ganglionsejtek alapján adott értelmezés nem magyaráz meg.



3. ábra • (a) A retina receptorainak receptív mezőbe való tömörülése. A szem recehárttyája a fotoreceptorok rétegén kívül tartalmaz ún. bipoláris és ganglionsejt rétegeket is. A ganglionsejtek több receptor fényre adott válaszát gyűjtik össze apró kör alakú „ablakokon” belül. Ez az ablak az adott ganglionsejt receptív mezője, amin belül egyáltalán reagál fényre. A receptív mező két ellentétes működésű részre tagolódik. Példánkban a mező közepére érkező fény serkenteni fogja a ganglionsejtet (+ válasz), míg a szélére érkező fény inkább gátolni fogja azt (- válasz). A ganglionsejt a + és – értékeket lineárisan összegzi, és az eredményt a látóidegen keresztül eljuttatja az agyba. Vajon a ganglionsejtek összegzett válaszai teljes mértékben meghatározzák, hogy mit látunk? (b) A Hermann-rács illúzió receptív mező alapú magyarázata.

nyítva is megmutat. Mivel a 3. b ábrán a keresztvezdésekből több fény esik a receptív mező negatív (-) választ adó széli gyűrűjére, mint az oldalak mentén, a ganglionsejtek receptív mezőjén belüli összegzés eredménye eltérő lesz. A keresztvezdésben, bár a pozitív (+) válasz ugyanakkora lesz, mint az oldalak mentén, több vonódik le belőle a széli gyűrű fokozottabb gátlása (-) miatt. Így a végeredmény az oldalak mentén adott erősebb neurális válasz, ami az agy számára azt jelzi, hogy az oldalak mentén világosabb a felszín, mint a keresztvezdésekből. A ganglionsejtek válaszána erőssége erősen korrelál azzal, amit látunk. A Hermann-rács illúzió magyarázata tehát retinális szinten lehet.

A Hermann-rács Geier-féle változata azért különösen érdekes számunkra, mert bár az eddig bemutatott retinális receptívmező-mo-dell ugyanúgy foltokat jósolna a keresztvezdésekből (hiszen a receptív mezők ablakain

keresztül itt is ugyanaz látszik), a foltok, úgy tűnik, hiányoznak ebben a speciális esetben. Mit jelent ez? Az új illusztráció természetesen nem cáfolja a laterális gátlásról és retinális receptív mezőkről mondottakat, csak az ezek alapján történő illúzióértelmezést. A Geier-féle változat hatására azt kell gondolnunk, hogy a Hermann-rács nem pusztán a retinális feldolgozás eredménye, hanem olyan agykérgi folyamatok is szerepet játszanak benne, melyek a szomszédos receptív mezőkön keresztül érkező információt összegzik, integrálják.

Edward H. Adelson, a varázsló

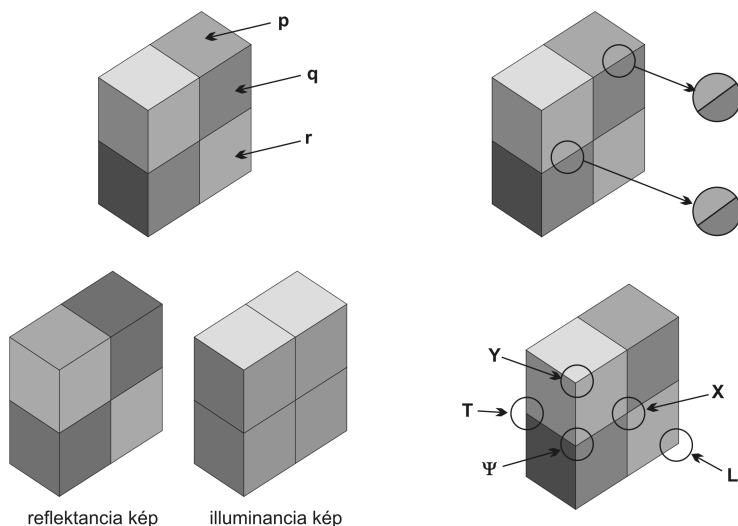
Edward H. Adelson egyidejűleg szerezte meg a Yale-en diplomáját fizikából és filozófiából, így egyaránt rendelkezik bölcsész- és természettudományos háttérrel. Ezek után kísérleti pszichológiából doktorált, s azóta, egyebek mellett, a világosságészlelés és világosság-

konstancia jelenségének megértésével foglalkozik. Az MIT Brain and Cognitive Sciences tanszékének munkatársa a vizuális illúziók egy új irányzatát alkotta meg, melyeket eszközként alkalmaz a világosságészlelés mechanizmusainak feltárására.

Ezek a világosságillúziók felfedhetik a vizuális rendszer világosságbecslési folyamatának belső működését, mely feltételezhetően alacsony, közép- és magas szintű mechanizmusokat is magába foglal. A középsztintű mechanizmusok kritikusnak tűnnek sok világosságjelenség magyarázatában, ilyen pl. a kontúrok detekciója, elágazások értelmezése és csoportosítások. Adelson számos világosság illúziót alkotott és használt fel perceptuális rendszerünk működésének tanulmányozására, ezek közül az egyik legismertebb a *lehetetlen lépcső* (5. ábra). Mielőtt ezt bemutatnánk, tisztáznunk kell néhány, a jelenség magyarázatához feltétlenül szükséges terminust.

Luminenciának fogjuk hívni a tárgy felszínéről a szemünkbe jutó fény mennyiségét. Megvilágításnak nevezzük a felszínre beeső fény mennyiségét. Reflektanciának nevezzük a beeső fénynek azt a hányadát, mely visszaverődik a felszínről. A reflektanciát időnként albedónak is hívják, s 0 és 1, vagy 0 % és 100 % között változhat. A luminencia, megvilágítás és reflektancia fizikai dimenziói mellett pszichológiai dimenziókról is kell beszélnünk. Egy felszín szubjektív világosságát észlelt reflektanciája fogja jelenteni, míg fényességét észlelt luminenciája.

A fenti fogalmakat illusztrálja a 4. a és 4. b ábra, ahol a gépi látás ún. belső képi dekompozíciójának alkalmazását látjuk a világosságészlelésre (Adelson – Pentland, 1996). A 2×2-es kockaminta világos- és sötétszürke elemekből áll. A ferdén beérkező megvilágítás eltérően világítja meg a kockák oldalait. A felső „luminencia kép” az alsó két képnek,



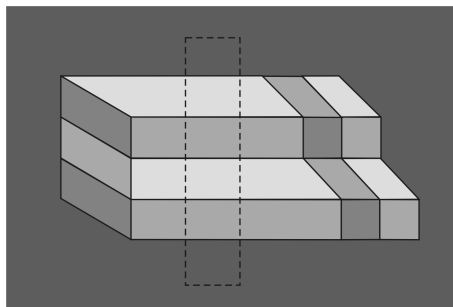
4. ábra • (a) A világosságkonstancia megértését szolgáló kockaminta, és (b) annak belső képi dekompozíciója reflektancia, illetve luminencia képekre. (c) Az élek lokális kétértelműsége. (d) Néhány fontos élkereszteződés fajta. (Adelson után, <http://web.mit.edu/persci/gaz/gaz-teaching/>)

a „reflektancia képnek” és a „megvilágítás képnek” a szorzataként fogható fel. A p és q négyzeteknek ugyanaz a reflektanciájuk, de különböző a luminenciájuk. A q és r négyzeteknek pedig mind a reflektanciájuk, mind a luminenciájuk különbözik, de ugyanaz a megvilágításuk. A p és r négyzeteknek pedig éppenséggel megegyezik a luminenciájuk, mert az alacsonyabb reflektanciát kiegyenlíti az erősebb megvilágítás. A p és q négyzetek ugyanolyan szürkeárnyalatú festékekkel festettek, s így világosságuk egyenlő. Ugyanakkor luminenciájuk, s így fényességük eltér. A p és r négyzetek pedig, bár luminenciájuk azonos, mind világosságban, mind fényességben eltérőek lesznek.

Fizikai oldalról a világosság konstancia problémája a következő képlettel közelíthető meg: $L(x,y) = M(x,y)R(x,y)$. Ahol $L(x,y)$ a luminencia kép, $M(x,y)$ a megvilágítás kép, s $R(x,y)$ reflektancia kép.

Ez annyit jelent, hogy a megfigyelőnek rendelkezésére áll L értéke a kép minden pontjában, s ebből megpróbálja előállítani M és R értékeit. A szorzás eredményéből azonban nem lehet visszakövetkeztetni a szorzótagokat, s a probléma megoldhatatlannak tűnik. Ennek ellenére látórendszerünk elég jól megbirkózik vele. Ez pedig azt kell hogy jelentse, hogy $M(x,y)$ és $R(x,y)$ nem tetszőleges függvények. A világ statisztikai tulajdonságai korlátozzák őket.

Amint a 4. c ábra mutatja, a lokális éldetektorok könnyen zavarba ejthetők, s nem adnak megoldást a problémára. A két bekarikázott szegmensre a lokális detektorok ugyanúgy fognak reagálni, annak ellenére, hogy az egyik háttérben megvilágításváltozás, míg a másikban reflektanciaváltozás áll. Ahhoz, hogy látórendszerünk ezt felfedezze, az élszegmenseket kontextusukban kell tekinte-



5. ábra • Lehetetlen lépcső. Baloldalt a különböző árnyalatú szürke csíkok különböző festés eredményének látszanak, míg jobboldalt árnyékolás eredményének (Adelson után, <http://web.mit.edu/persci/gaz/gaz-teaching/>)

nie. A kontextusra vonatkozó információ egyik remek forrása az élek által alkotott kereszteszódésekben van. A 4. d ábrán néhány egyszerű kereszteszódésfajta van illusztrálva. Az árnyékokról és a felszín reflektanciájáról ad jelzést a keresztesződés konfigurációja, s a benne szereplő szürkeárnyalatok.

Adelsonnak sikerült illusztrálnia a lehetetlen lépcsővel (5. ábra), hogy az ún. Ψ -kereszteszódések különösen sok információt adnak. A középső, szaggatott vonallal bekerített terület kétértelmű, a csíkokat okozhatja akár árnyék, akár festés. A Ψ -keresztesződés azonban, úgy tűnik, egyértelmű irányba tereli az értelmezést. Ha letakarjuk a kép jobb oldalát, a csíkok festéknek bizonyulnak, s a bal oldal letakarásával árnyéknak. Ha egyszerre nézzük a két oldalt, az érzéklet ide-oda ugrál a két értelmezés között. Keressük meg a függőleges gerincű Ψ -keresztesződést a kép bal oldalán! A konfiguráció és a szürkeárnyalatok azt sugallják, hogy a csíkok reflektanciakülönbségnek köszönhetők; a jobb oldali, vízszintes gerincű konfiguráció a megvilágításváltozást kódolja.

Mint említettük, alacsony szintű vagy lokális mechanizmusok nem tudják az illúzió

értelmezését megoldani. A jelenlegi magyarázatok egyike a klasszikus helmholtzi magyarázat szellemében olyan nem tudatos következtetéseken alapul, mely a fent említett belső képi dekompozícióra épül (Adelson, 1993). Ez egyben a világosság konstancia egyik fontos mechanizmusa is.

Celeste McCollough, az adaptációs bűvész

Celeste McCollough az 1960-as évek elején szerette volna megismételni Ivo Kohler egyes kísérleteit, melyekhez többek között kétszínű szemüvegeket is használt. Az ezzel való munka során fedezte fel, és publikálta 1965-ben az azóta róla elnevezett jelenséget, az orientációfüggő szín utóhatást. A McCollough-hatás kiváltásához a személy 2-4 percig néz pár másodpercenként váltakozva két különböző irányú (például vertikális és horizontális) és színű (például zöld-fekete és piros-fekete) rácsos mintázatot. Ezután a két különböző rács fekete-fehér változatára nézve, azokat az eredeti színeik komplementer színeire színeződve látja. A hatás nagyon sokáig fennmaradhat, egy kb. tízperces adaptációs szakasz után akár 24 órával később is megfigyelhető (Jones – Holding, 1975).

A McCollough-hatást (MH) három lényeges jellemzője különbözteti meg a klasszikus utóhatásoktól. Az utóhatásokkal szemben nem egy, hanem kétdimenziós (orientáció és szín), hosszú ideig fennmarad, nem csak másodpercekig, valamint a dimenziók között reciprocitás figyelhető meg.

Az MH természetét megfigyelve feltételezhetjük, hogy a vizuális feldolgozás korai fázisához, az elsődleges látókéreghez vagy még korábbi pályákhoz köthető a jelenség. Ezt támasztja alá például az, hogy nem tapasztalható transzfer a két szem között, a hatás érzékenyebb a hullámhosszra, mint a színre,

valamint az a tény, hogy kérgi vakságban szenvedő személyek is észlelik az MH-t (Humphrey et al., 1995).

Bár felfedezése óta sokak és sokat foglalkoztak a McCollough-hatással, a háttérében álló adaptáció természete napjainkig sem tisztázott. McCollough magyarázata szerint (1965) az orientáció specifikus éldetektorok szín adaptációjával magyarázható, melyek csökkent érzékenységgel válaszolnak azokra a hullámhosszokra, amelyekkel a közelmúltban erősen ingerelve voltak. Ám a szerző ennél mélyebben nem tárta fel az adaptáció funkcionális mechanizmusait.

Azóta három fő funkcionális hipotézist, modellt javasoltak a jelenség megfejtésére. Az első, legáltalánosabb modell a neurális fáradáson alapszik, mely arra az általános tényre utal, hogy ismétlődő mintázattal való stimuláció kifáraszthatja azokat a neurális mechanizmusokat, melyek a mintázatot kódolják. Ebben az esetben a színes rácsmintázatok fárasztanak ki azokat a neuronokat, amelyek szimultán kódolják az orientációt és a színt (ilyen típusú idegsejteket találtak a majmok elsődleges látókérgében [például Leventhal et al., 1993]). A neurális modell azonban fáradásmodell, aligha plauzibilis, ugyanis nem tudja megmagyarázni az MH több jellegzetességét, például a hosszú időtartamát, ami jóval túlnyúlik az egyszerű neurális folyamatok helyreállási idején.

Több kutatót vonzott az asszociatív tanulási mechanizmusok bevonása a magyarázatba; az első ilyen modellek egyikét a pavlovi klasszikus kondicionálás kereteiben fogalmazták meg. Ebben a teoretikus keretben (Allan – Siegel, 1993) a szín lenne a feltétlen inger, és az a tulajdonság, amit párosítottunk (itt például a rács orientációja) a színnel, a feltételes inger. Az ellenszín válasz, melyet a

szín kivált, lenne a feltétlen válasz. Több párosítás után a feltételes inger (akromatikus rácsozat) önmagában is kiváltja a szín utóhatást (ellenszín válasz) mint feltételes választ. Máig vitatott téma, hogy az MH értelmezhető-e klasszikus kondicionálás eredményeként. Ennek a területnek a terminusai és elvei olyan rugalmasak, hogy nem lehet kritikus kísérletet tervezni annak eldöntésére, hogy ez a magyarázó elv igaz-e vagy hamis.

A harmadik típusú, ún. dekorrelációs modell is az asszociatív tanulás elemeit használja (Barlow, 1990). Ebben a keretben az MH a szín és az orientációt kódoló egységek közötti megnövekedett gátlás eredménye lenne. Az indukciós fázisban, amikor például a vertikális fekete-piros rácsozat kerülnek bemutatásra, a pirosságot kódoló neuronok és a vertikálisságot kódoló neuronok egyszerre aktiválódnak. A tesztfázisban, amikor fekete-fehér mintázatokat mutatnak, a vertikálisságot kódoló neuronok gátolják a pirosságot kódoló neuronokat, tehát a piros szín hiánya a színrendszer kimenetét eltolja a zöld szín felé. H. B. Barlow szerint a szín és az orientáció közötti kölcsönös gátlás egy speciális esete lenne a „taszítás szabályának” (law of repulsion). E szabály szerint, ha két inger (azonos modalitásban és/vagy hasonló régiójában a szenzoros mezőnek) gyakran fordul elő együtt, a reprezentációjuk az agyban

visszaszorítódik, azaz az egyik reprezentációja gátolja a másikat, így mindkettő gyengébb, mint ha önmagukban jelennének csak meg.

Ahogy az első kettő, a harmadik típusú magyarázat sem elegendő mértékben kvantitatív, és igazolására nem végeztek részletes szimulációt. A fentiekből kitűnik, hogy a McCollough-hatás valódi idegrendszeri meg-alapozottsággal is rendelkező magyarázó modellje még mindig nem született meg.

Az itt bemutatott kutatók vizuális illúziók segítségével vizsgálták a látás különböző szintű folyamatait. A vizuális illúziók az észlelés kiélezett helyzetei, ahol sokszor hiányoznak a „természetes” helyzetekben hozzáférhető információk (például a megvilágításról való tudásunk). A fenti kutatók egy része a véletlen, mások kísérletező kedvüknek köszönhetően találkoztak ezekkel a jelenségekkel. Ám ami fontos, hogy az adott helyzetben a szemüknek hittek, és nem a korabeli fennálló elméleteknek, magyarázatoknak, és elkezdtek a jelenség szisztematikus kutatását. Ennek köszönhetően ma több és helytállóbb tudással bírunk a vizuális rendszerünk működési folyamatairól.

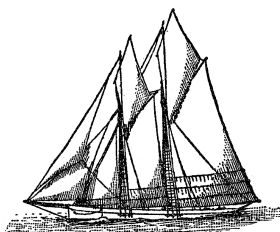
Kulcsszavak: *vizuális illúzió, random pont sztereogramm, Glass-minta, Hermann-rács, lehetetlen lépcső, McCollough-hatás*

IRODALOM

- Adelson, Edward H. (1993): Perceptual Organization and the Judgment of Brightness. *Science*. 262, 2042–2044.
- Adelson, Edward H. – Pentland, Alex P. (1996): The Perception of Shading and Reflectance. In: Knill, D. – Richard, W. (eds.): *Perception As Bayesian Inference*. Cambridge University Press, New York, 409–423.
- Allan, Lorraine G. – Siegel, Shepard (1993): McCollough Effects As Conditioned Responses: Reply To Dodwell and Humphrey. *Psych. Review*. 100, 342–346.

- Baumgartner, G. (1960): Indirekte Größenbestimmung der rezeptiven Felder der Retina beim Menschen mittels der Hermannschen Gittertäuschung. *Pflügers Archiv für die Gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere*. 272, 21–22.
- Barlow, H. B. (1990): A Theory about the Functional Role and Synaptic Mechanism of Visual Aftereffects. In: Blakemore, Colin (ed.): *Vision: Coding And Efficiency*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 363–375.
- Dakin, Steven C. (1997): The Detection of Structure

- in Glass Patterns: Psychophysics and Computational Models. *Vision Research*. 37, 2227–2259.
- Hering, Ewald (1878): *Zur Lehre vom Lichtsinn*. Deuticke, Wien
- Hermann, Ludimar (1870): Eine Erscheinung simultanen Contrastes. *Pflügers Archiv für die Gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere*. 3, 13–15.
- Humphrey, G. Keith – Goodale, M. A. – Corbetta, M. – Aglioti, S. (1995): The McCollough Effect Reveals Orientation Discrimination in a Case of Cortical Blindness. *Current Biology*. 5, 5, 545–551.
- Jones, P. D. – Holding, D. H. (1975): Extremely Long-Term Persistence of the McCollough Effect. *Journal Of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 1, 323–327.
- Julesz Béla (1971/2006): *Foundations of Cyclopean Perception*. University Of Chicago Press/MIT Press
- Geier János – Séra L. – Bernáth L. (2004): *Stopping the Hermann Grid Illusion by Simple Sine Distortion*. ECVF 2004, Abstrakt
- Glass, Leon (1969): Moire Effects from Random Dots. *Nature*. 243, 578–580.
- Leventhal, Audie G. – Thompson, K. J. – Liu, D. – Newman, L. M. – Ault, S. J. (1993): *Form Are Not Segregated in Monkey Striate Cortex*. Paper Presented at the Annual Meeting Association for Research in Vision and Ophthalmology, Sarasota, Florida, USA.
- McCollough, Celeste (1965): Color Adaptation of Edge-Detector S in the Human Visual System. *Science*. 149, 1115–1116.
- Wilson, Hugh R. – Wilkinson, F. – Asaad, W. (1997): Concentric Orientation Summation in Human Form Vision. *Vision Research*. 37, 17, 2325–2330.



A KÉT KULTÚRA ÉS A HARMADIK: TERMÉSZETTUDOMÁNY, BÖLCSESZET A MÉDIAKOMMUNIKÁCIÓBAN – A MINDENTUDÁS EGYETEME TAPASZTALATAI ALAPJÁN

Fábri György

a filozófiai tudomány kandidátusa, az MTA kommunikációs igazgatója
MTA Kommunikációs Igazgatóság
fabrigy@office.mta.hu

Tudomány és média találkozása

Egy-egy tudományos felvetés alkalmazása a lehető legtöbb területen szokásos gyakorlat, ám hol termékeny, hol nyilvánvalóan felesleges betűtermeléshez vezető vállalkozás. A „két kultúra” téma különösen elvezethet mondva-csinált összefüggés-keresésekhez is – ami csak tovább táplálja az önmagában tudományelméleti vagy kultúrtörténeti szempontból sem falrengető megközelítés továbbélését.

Mégis indokoltnak látszik a természet- és társadalomtudományok médiajelenlétének különbözőségeit releváns kérdésnek tekinteni. Elsőbben is egy igen egyszerű okból: merthogy az alkalmas méretű és minőségű mintát kínáló *Mindentudás Egyeteme* programban szembeszökő közönségérdeklődés és médiahatás eltérése a tudományszakok között. Az pedig még inkább érdekessé teszi a jelenséget, hogy a magyar médiakultúra rendkívül egyoldalú literátus/humaniorás irányultságával éppen ellentétes módon, kife-

jezetten a reáliák iránt mutatkozik jelentősen nagyobb figyelem és pozitív visszajelzés.

Jelen dolgozat a tudomány és média találkozásának esettanulmányaként elemzi a *Mindentudás Egyeteme* első négy évét. Ennek indokoltságát mindenekelőtt az támasztja alá, hogy maga a program kifejezetten médiaorientált kezdeményezés, melynek felépítésében, működésében és hatáselemzésében is meghatározóak a médiaképesség szempontjai. Természetesen ez többször is kritikákat kapott a tudományos közösségen belül, melyek összefoglaló megválaszolása egyben informatív lehet a médiahatás bemutatásához is.

Ugyanis első pillantásra, különösen a XIX–XX. századi intézményesült tudósszerepek számára nem magától értetődő, hogy egyáltalában jogosult-e a laikus közönséggel való kommunikáció közegében nyújtott teljesítményt komolyabb mértékben figyelembe venni a tudományos tevékenység értékelésekor. Persze, mindig is voltak tudós sztárok, azonban a kevés számú vitathatatlan szakmai

tekintélyen kívül (mint Einstein, a Curie-házaspár, Richard Dawkins) őket jobb esetben is a tudományból kirándulóknak járó elnézéssel sorolták be exhibicionistáknak.

Az elmúlt két-három évtized fejleménye a fejlett gazdaságok kutatói világában, hogy a tudomány medializálódása egyre inkább teret nyert a kutatómenedzsmentben, a kutatások társadalmi pozicionálásában.¹ Magyarán: mind kevésbé teheti meg egy-egy tudományos intézmény, kutatásban érdekelt tudós, hogy ne jelenjen meg a médiában, hiszen finanszírozása, munkájának társadalmi elfogadása/támogatása érdekében abban a közegben is igazolnia kell tevékenysége értékességét, amely egyre inkább monopolizálja a döntéshozók tájékozódását – tehát a tömegkommunikációban.² Erre az elvárásra válaszolt a tudományos intézményrendszer a *Public Understanding of Science* megerősítésével.³

A *Mindentudás Egyeteme* elindításakor is ez volt az akadémiai kezdeményezés kiinduló gondolata: az új prezentációs és tájékoztató formáknak való megfelelés hatásai teoretikus végiggondolása és gyakorlati érvényesítése. Előbbit testesíti meg a Nyíri Kristóf akadémikus által ösztönzött kutatás és megvalósított médiaforma, a tudomány enciklopédikuságának prezentációja a *Magyar Virtuális Enciklopédia* képében.⁴ Az infokommunikációs eszközök hatásának régóta folyó kutatásai az MTA Filozófiai Kutatóintézetében még elsősorban az internet és a mobilte-

lefon alkalmazásának következményeit tárták fel, a *Mindentudás Egyeteme* megalkotásakor azonban már a tömegmédiá, hangsúlyozottan pedig a televízió hatása vált központi kérdéssé.

A tudományos tartalom médiajelenlétének hatékonysága, sikeressége szempontjából áttekintve a televíziós médiakultúra jellegzetességeit, leginkább a vizuális kultúra trendfüggősége az a tényező, ami a tudományprezentáció képiségével kapcsolatosan alkalmazkodási kihívást jelent. Ráadásul, itt a gyártói érdekek és a divathullámok összerosódnak, vagyis a tudományos kommunikációs kultúrára amúgy is csak nagy mértéktartással rászabadítható vizuális elvárások még komolyabb fenntartással kezelendők.

A magyarországi médiaipar jellemzői⁵ a tudomány megjelenítésének kereteit is nagyban meghatározzák. A közönség médiakörnyezete totalizálódik, a népszerűség körében mit sem csökken a televíziózással töltött idő (érdekes/biztató tendencia ugyanakkor, hogy különösen a fiatal értelmiségi/menedzser csoportokban megfigyelhető az elfordulás a jelenlegi médiakínálattól). Ez együtt jár a médiapiac koncentrációjával, vagyis a tulajdonosi/döntéshozói pozíciók tömörülésével. A kereskedelmi televíziózásban a versenyspirál egyértelmű lejtmenetet mutat: a versengő csatornák színvonalban, igényességben, eredetiségben egyaránt egymás alá ígérve alakítják kínálatukat (és ez nem az elit *versus* tömegkultúra régi huzakodásban érhető tetten, hanem éppen a tömegkultúrán belül – erre volt botrányos példa a 2006. évi nyári labdarúgó-világbajnokság minősíthetetlen televíziós közvetítése Magyarországon.) Ami pedig

¹ Erről részletesebben lásd Fábri, 2002, 8–14.

² A tudományos információkról való tájékozódásban a média szerepéről lásd: EUROBAROMETER 2003, illetve 2005.

³ A folyamatot részletesen bemutatja: Mosoniné Fried – Tolnai, 2005.

⁴ Nyíri, 2003, 5–8. valamint megvalósulásában: www.enc.hu.

⁵ Az alábbiakban az MTA–ELTE Kommunikációelméleti Kutatócsoportjának kutatási eredményeire és publikációira is támaszkodtam.

a versenyt illeti, a magyar televíziós átverés-show-nak éppen a legfontosabb jellegzetessége a valóságos választék hiánya, a lefedettség/hozzáférhetőségek egyenlőtlensége, és a piacot uraló két kereskedelmi csatorna érdemi alternatívát arcpirítóan mellőző műsorpolitikája. A médiakultúrában mindezzel szemben két tényező jelentene ellensúlyt – a versenymoderálásra hivatott közszolgálati televíziózás azonban valahogyan kiiktatódott a fajsúlyos versenyzők közül, a szakmai beágyazódástól pedig jórészt mentes maradt az „eredeti televíziós tökefelhalmozás”, akár a műsorkészítőket, akár az üzletág irányítóit tekintjük.

A tudományos tartalom számára perspektívát kínálhat a digitális televíziós technológia térnyerése. Ez a sávzélességek sokszorozásával, valamint az interaktív, tudatosabb nézőt feltételező/szocializáló megoldásaival esélyt adhat az értékelvű tartalomnak – ez azonban ma még nem a *Mindentudás Egyeteme* elemezhető jelene, hanem a továbbvitelének lehetséges útja (ami út egyébként az információs szegregációt felerősítő hatásával korántsem annyira szivárványos a társadalmi kohézió és értékorientáció szemszögéből, mint amilyennek némely médiateoretikusok a jövő televíziózását láttatják.)

A médiaviszonyok és a tudományos tartalomszolgáltatás interferálása tehát óhatatlanul olyan tudománykommunikációs megoldások kifejlesztését igényelték a *Mindentudás Egyetemén*, amelyek jelentősen eltérnek mind a természet-, mind a társadalomtudományokban megszokottaktól. Ezért is volt egyszerűbb azonosan kezelni a tudományszakokat, így ma könnyebben vehetőek össze az eltérő tapasztalatok.

A különbségek már az előadások előkészítésekor is megfigyelhetőek. A produkció

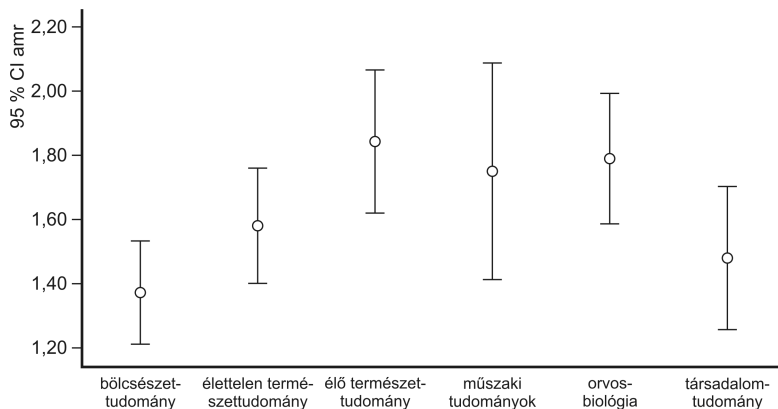
szempontjából kiemelkedő jelentőségű illusztrációs bázis megoszlása abszolút számban is jelentősebb, mint a tematikus arány, kvalitatív szempontból pedig még egyértelműbb a különbség: az érdemnek tekinthető illusztrációk tekintetében jelentősen eltolódik a túlsúly a természettudományok javára. Kevésbé egzakt adat, de egyértelmű tapasztalat a természettudós előadók jóval nagyobb fogékonysága az előadást mozgalmassabbá, nézhetőbbé, metaforikusabbá tevő elemek alkalmazására. Mindez visszaköszön a fókuszcsoporthoz, illetve kérdőíves nézői kutatásokban is: az orvosi, biológiai, klasszikus fizikai, molekuláris kémiai és műszaki előadások népszerűsége, elismerése messze megelőzi a bölcsészeti vagy társadalomtudományi előadásokét.

A televíziós nézettségi adatokból még plasztikusabban körvonalazódik ez a különbség. Az átlagos nézettségeket, illetve közönségarányokat egyutas varianciaanalízissel hasonlítottuk össze.⁶ Előzetesen közöljük az egyes tudományterületek átlagos nézettségi adatait, kiegészítve az adatok ingadozását kifejező konfidencia-intervallumokkal (CL=95 %).

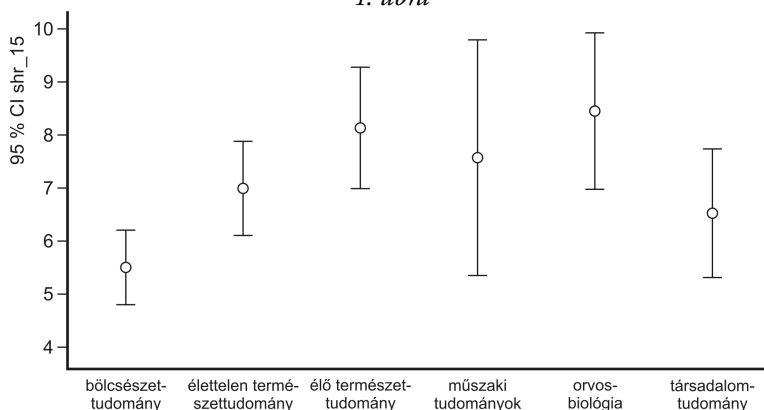
(1. ábra)

Az elvégzett varianciaanalízisekben erősen szignifikánsnak mutatkozott mind az össznézőszám (AMR), mind az éppen televíziót nézők (SHaRe) esetében. Vagyis bizonyos tudományterületek átlagos adatai a véletlen hibánál jobban eltérnek, tehát köztük szisztematikus különbség van. Az utóelemzés megmutatta, hogy a szignifikáns eltérések mögött a bölcsészettudományok átlagának szignifikánsan alacsonyabb volta áll az orvostudományok és az élő természettudományok átlagaihoz képest. Hasonlóan érzékletes adat, hogy a *Mindentudás Egyeteme* legnézettebb

⁶ A nézettségelemzést Bozsonyi Károly médiakutató végezte a *Mindentudás Egyeteme* Kht. megbízásából.



1. ábra



2. ábra

hús előadása között mindössze egy bölcsészetet találunk.

A tudománysszakok kultúrájának különbözőségeire utalnak más sajátosságok is. Ilyen például a szakemberek érdeklődésének mértéke. Egy-egy *Mindentudás Egyeteme* előadás szakmai reprezentáció is, az adott tudományterület, illetve érintett intézmények képviselői (nyilvánvalóan nem az ismeretszerzés szándékával, hanem a kollegiális érdeklődés miatt) személyesen is nagy számban vesznek részt az előadásokon. Nos, a regisztrációk, illetve jelenléti ívek tanúsága szerint ez sokkal inkább jellemző a természettudományos tudó-

sok esetében, míg a bölcsészeknél különösen alacsony, de a társadalomtudósoknál sem éri el az átlagos szintet. Ugyancsak a tudománysszakok kultúrájának eltérésére utal az előadók interdiszciplináris nyitottságának mértéke. Alig volt olyan természettudományi tárgyú előadás, amely ne tartalmazott volna bölcsészeti/társadalmi kitekintést (a természettudományokon belüli kapcsolatok megmutatása természetszerű volt), a másik irányból ez már ritkaságszámba ment.

A *Mindentudás Egyeteme* tapasztalatai alapján tehát jelentősen különbözik a természettudományi és társadalomtudományi

reprezentáció a médiakultúra közegében. A továbbiakban amellet fogok érvelni, hogy ennek elégséges magyarázatát szolgáltatathatják tudománypolitikai és tudományszociológiai tényezők. Azonban mindez „Ockham borotvája” elvének megsértése vagy bármiféle túlerőltetés nélkül kínál lehetőséget néhány tudományelméleti felvetés megfogalmazására is, amelyek alkalmasak lehetnek a tudománykommunikáció jelentőségének továbbgondolására.

Tudománypolitikainak nevezem azokat a szempontokat, melyek a tudomány közöségi pozícióiból értelmezhetőek. Ilyen mindenekelőtt a magyarországi műveltségkép és médiarecepció sajátossága. Fentebb már utaltam a literátus hagyományok szerepére. Az általános műveltség⁷ fogalmkörébe ennek nyomán sokkal inkább beletartoznak az irodalmi/anyanyelvi/történelmi jellegű ismeretek, mint a természetismereti, természettudományos és műszaki innovációs tudáselemek. Másképpen fogalmazva: vaskos műveletlenségnek számít nem tudni, ki írta a *Nemzeti dalt*, de vállveregető biztatást vált ki, ha valaki közli, hogy fogalma sincs az Ohm-törvényről, vagy mindig gyenge volt matematikából. Pedig miért is volna magától értetődő ez az egyoldalúság? Hiszen akár identitásképző, akár hasznossági, akár világismereti funkciót tulajdonítunk a műveltségnek, a bölcsészeti ismeretek dominanciája semmiképpen sem *ab ovo* adott. Inkább nagyon is konkrét politika- és társadalomtörténeti eredetű, fennmaradása pedig jól körülhatárolható csoportérdekekhez és ideológiai pozíciókhoz köthető.

Mindez még szélsőségesebben jelentkezik a média tematizálásában. A természettudományos műveletlenség és affinitáshiány

⁷ A műveltségkép változásának áttekintése: Sáska, 2002.

paralízise még meghökkentőbb, ha a médiafogyasztók érdeklődési preferenciáival vetjük össze. Ugyanis a felmérések alapján a magyar lakosság kiemelten fogékony a tudományos témákra, ezen belül pedig lényegesen magasabb a természettudományos témák népszerűsége. Eközben a közbeszédet uraló televíziós műsorfolyamban vagy a közösségi ügyek napirendjén rendkívül nagy túlsúllyal néhány társadalomtudományi téma található. A média tükrében a társadalomtudós véleménye az érdekes – eközben a közönség nagyobb arányban keresi a természettudományos/műszaki problémákra a választ.

Az ellentmondás érzékelteti a médiamunkások műveltségi korlátait is, de témánk szempontjából fontosabb, hogy miképpen befolyásolja a tudományos prezentációk megjelenési lehetőségeit. A műsorszerkezetet áttekintve, valamint a tudományos műsorok és témák televíziós menedzselésének tapasztalatai alapján elmondható, hogy a természettudományok képviselői jelentős kisebbségben vannak. Másképpen: néhány kivételtől eltekintve (ezek között a több évtizedes hagyományú Delta emelendő ki) szinte nincs találkozási pont ezen két kultúra között a magyar televíziózásban. Egymásra hatásuk így alig mutatható ki. Mindezzel kialakult a közönségigény mesterségesen előidézett ki-elégítetlensége, ami érthetően felfokozottá tette a várakozást a természettudományi előadások iránt.

A médiahatás másik eleme már átvezet a tudományszociológiai, vagyis a tudományos működésen belüli tényezőkhöz. A társadalomtudományi teljesítménnyel szembeni mérce ugyanis e médiaközeg hatására sokkal kevésbé ösztönző. A szoros összegabalyodás az ún. médiaelittel inkább teret ad az informális, szakmai közelítésekben szegényebb (például

ideológiai, csoporthovatartozásban gyökerező vagy éppen divatfüggő) hatásoknak, mint a médiabeágyazódással kisebb mértékben rendelkező természettudományok esetében.

A teljesítményértékelés tudományon belüli dinamikája vélhetően általánosabban is meghatározza a tudományos médiaprodukciónak *Mindentudás Egyetemén* mutatkozó eltéréseit. A prezentációs elvárások és a szűkebb intézményi-szakmai körön kívüli (különösen pedig a nemzetközi) mércék a hazai természettudományos karrierekben régóta a napi kutatói munka természetes részét képezik. Ugyan felesleges volna a kizárólagosan objektív tudományos értékítéletek illúziójával körülvenni utóbbiakat, annyi azonban biztosan állítható, hogy a saját referenciakörön kívüli helytállás kényszere igen ösztönzően hathat a „fellépésekre”.

Összegezve tehát, a „két kultúra” feltűnő különbözőségére a tudományos ismeretközvetítés egyik leghatásosabb programjában, a *Mindentudás Egyetemén*, elégséges magyarázatot találhatunk olyan, alapvetően a tudományművelés külső, illetve szociológiai tényezőivel, mint a tudósok szocializáltsága, valamint a médiaközeg sajátosságai. A tétel ellenpróbája pedig éppen hogy a szubsztanciális egybeesést mutatja: a számos kiváló és tökéletesen médiaképes, nagy közönségsikert arató bölcsészeti előadás példázza a tudományos ismeret és ismeretközlés diszciplináris függetlenségét.

Még szerencse, hogy így van: hiszen a *Mindentudás Egyeteme* korábban jelzett alapvető célkitűzései között első helyen a tudomány egységességének, enciklopédikusságának demonstrálása, megvalósítása áll. Emögött világos tudományfilozófiai álláspontot fogalmaztunk meg a *Mindentudás Egyeteme* szellemi műhelyében: a posztmodern és a

tudományszkeptikus főárammal szemben a hálózatos tudományszervezet, a kommunikációképes kutatás és az igazságérvényre igényt tartó tudományosság elemeiből összeálló tudományos racionalitás lehet esélyes szellemi irány. Ennyiben többünk számára a program szándékolt eredménye: a tudományos kommunikáció konzervatív forradalma: az autoritás, racionalitás és egységesség komplexitásának újraformálódása.⁸

A *Mindentudás Egyeteme* médiastratégiája is erre a megközelítésre épül: konzervatív, meritokrata elvek alapján felépített tartalom kap teljeskörű médiajelenlétet, amit versenyképes médiatechnológiával valósítunk meg – miközben az egydimenziós médiamérce, vagyis a tömegnézettség misztifikálása helyett a közönséget többdimenziós, osztott referenciaközegnek tekintjük. Ebben a médiaprogramban a személy (a szereplő tudós) önértéke nem csupán eltűrendő kellemetlenség, hanem a „termék” egyik legfontosabb attribútuma, ami eleve más műsorkészítési folyamatot feltételez. A konzervatív értékelvűség és a médiaképes megjelenítés adta dinamika formálja a műfajt, egyben pedig a tudományos ismeretek jellegzetességeiről való felfogásunkat is tükrözi. Eszerint az autoritás fogalmának központi jelentősége az ismeretszerzésben áthatja az információ és tudás, információszerezés és tudásszerveződés egymáshoz való viszonyának értelmezését. A hitelesség követelménye, a megismerési sémák szerepe pedig kiterjeszthető a tudományos tudás létrejöttének és kommunikálásának aktusaira is.

A tudománykommunikáció tehát kényszer is, de egyben esély:⁹ a tudomány és laikusok viszonyának radikális átalakulása nem

⁹ A tudománykommunikációs *skillek* terjesztése érdekében készítünk elő tanfolyami, illetve egyetemi képzést az MTA támogatásával.

⁸ Erről részletesen: Fábri, 2005, 3–15.

csupán külsődlegesen hat vissza a tudományra, hanem egyebek között a tudományszakok egységének újraformálódását is lehetővé teszi a medializáltság és infokommunikáció eszközrendszerével. A digitális tér sajátosságainak kihasználása az ismeretek újszerű összekapcsolódásaiban új utakat nyit az inter- és multidiszciplináris érdeklődés és értelmezés számára. A felhasználóbarát megvalósítás nem csupán a laikus tájékozódást segíti, hanem a tudós szemléletét is alakítja, ösztönzi. A médiaigények homogenizáló ereje ugyancsak egymás felé tereli a szaktudósokat. Az pedig, hogy a sokféle tudományos irányultság egységes *brand* alatt jelenik meg, óhatatlanul összerendeződésre ösztönöz.

A hálózatos kutatásszervezet mostanára a tudomány leginkább alkalmas szerveződés-

si formájává vált, ami menedzsment oldalról támogatja a (történeti vagy mesterséges, de mindenképpen kényszeredettnek tűnő) tudományterületi határok légiesítését. Nem könnyű a sokféle szervezeti érdekekkel megtámasztott diszciplináris megosztottságot meghaladni – személyes affinitások és tudománypolitikai elszánás jó időben való találkozását segítheti ebben a kommunikáció igénye. Ha pedig ez a kommunikáció képes a természet- és társadalomtudományok közös értékvilágát érvényesíteni, azzal a tudomány egységének üzenete kifelé és befelé egyaránt érvényesülhet.

Kulcsszavak: *médihatás-elemzés, tudományos világnézet, tudományos kommunikáció, hitelesség*

IRODALOM

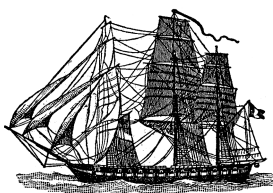
Fábri György (2002): Az Akadémia és a Mindentudás Egyeteme. Világosság. 10–12.

Fábri György (2005): Tudomány és közönség új találkozásai. Világosság. 1.

Mosoniné Fried Judit – Tolnai Márton (szerk.) (2005): *A tudományos kívül és belül*. MTA Kut. szerv. Int., Bp.

Nyíri Kristóf (2003): A XXI. század tudományrendszere. Világosság. 3–4.

Sáska Géza: Élet és Irodalom 2002. február 1.



Beszéd és beszéd tudomány II.

Vendégszerkesztő: Gósy Mária

az MTA doktora, tudományos tanácsadó, egyetemi tanár
MTA Nyelvtudományi Intézet – gosy@nytud.hu

A Magyar Tudomány előző számában három cikk foglalkozott a beszéd kutatás különböző aspektusaival, a semleges magánhangzó funkcióival, ejtési sajátosságaival és akusztikai következményeivel; a spontán dialógusok fonetikai elemzésével és az ún. hümmögések szerepével; valamint a különböző típusú felolvasások prosódiai jellemzőivel. A beszéd kutatás újabb területeit szemléltetik az itt következő írások. Az első a beszédhangok folyamatos ejtésének szabályszerűségeit mutatja be, a második azt vizsgálja, hogy a beszéd alapján felismerhető-e a beszélő személy,

a harmadik a beszédtempó és a beszéd megértés viszonyának kísérleti eredményeit tárgyalja, míg a negyedik a beszédészlelés és beszédértés fejlődését elemzi. A következő szám tanulmányai az alapkutatások és az alkalmazott kutatások összefüggéseivel foglalkoznak.

Kulcsszavak: *beszédhangok egymásra hatása, nazalizáció, egyéni beszédjellemzők, bűnügyi fonetika, hangspektrográfia, tempógyorsulás, szövegértés, reakcióidő, anyanyelv-elsajátítás, önállóuló percepciók folyamatok*

BESZÉDPERCEPCIÓS FOLYAMATOK ÖSSZEFÜGGÉSEI GYERMEKKORBAN

Gósy Mária

az MTA doktora, tudományos tanácsadó, egyetemi tanár
MTA Nyelvtudományi Intézet – gosy@nytud.hu

Horváth Viktória

tudományos segédmunkatárs, PhD-hallgató
ELTE Fonetikai Tanszék – horviki@nytud.hu

Az anyanyelv elsajátításának folyamata, elméletei, vizsgálati lehetőségei több mint egy évszázada foglalkoztatják a kutatókat. A kezdetekben a beszédprodukción állt a középpontban, a pszicholingvisztika kialakulásával a beszédészlelés és a beszédmegértés mechanizmusa iránt is fokozódott az érdeklődés. A beszédpercepció kutatásának célja az, hogy megtudjuk, miként képes a hallgató az artikuláció következtében létrejövő, folyamatos akusztikai jelből diszkrét nyelvi egységeket létrehozni. Mindez sajátos módon működik gyermekkorban: a nyelvi rendszer ekkor még nem teljesen kialakult, a produkciós stratégiák is állandó változásban vannak; sajátos a kapcsolat a beszéd és az elhangzottak megértése között. A percepció fejlődésének elemzése arra ad választ, hogyan ismeri fel a gyermek a különféle kontextusban előforduló beszédhangokat, miként észleli és érti meg a hosszabb közléseket, hogyan válik képessé az elhangzó szöveg összefüggéseinek értelmezésére.

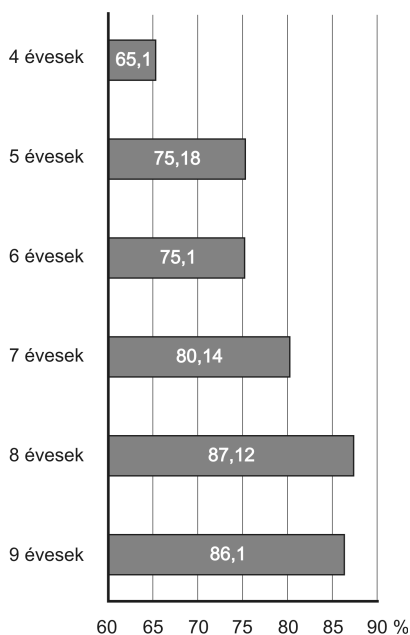
Magyar anyanyelvű gyermekek beszédpercepció folyamataival rész kutatások már

foglalkoztak (Kocsis, 1996). A fejlődés rendszeres és átfogó vizsgálatára eddig még nem került sor. A jelen kutatás célja az volt, hogy leírjuk a 4–9 éves magyar gyermekek egyes beszédészlelési és beszédmegértési folyamatainak életkorspecifikus működését. A kutatás elméleti jelentőségét az adja, hogy konkrét adatok alapján először modellálja a vizsgált korosztályok percepció folyamatainak kapcsolatrendszerét. Gyakorlati vonatkozásai pedig az írott anyanyelv tanulásával függenek össze; választ adhatnak az iskolások egy részének olvasás- és írástanulási nehézségeinek, tanulási zavarainak okaira. Feltételeztük, hogy a percepció folyamatok összefüggéseinek mértéke mutathatja a fejlődést, az életkor növekedésével csökken a percepció folyamatok kapcsolatainak száma. Ez azt jelenti, hogy minél önállóbbak a folyamatok, annál tökéletesebben működik a percepció mechanizmusa.

Véletlenszerűen kiválasztott, tipikus fejlődő óvodás és iskolás gyermekek vettek részt a kísérletsorozatban, életkoronként 100 gyermek (fele leány, fele fiú). Valamennyien

egynyelvűek, ép hallásúak, nem beszédhibásak. Összesen 600 gyermeket teszteltünk. A kutatás módszere a beszédfeldolgozás vizsgálatára kifejlesztett és sztenderdizált GMP-diagnosztika volt (Gósy, 1995/2006), amelynek kilenc tesztjét használtuk; ebből hét a beszédészlelési és kettő a beszédmegértési folyamatok megítélésére szolgált. A teljes adatmennyiség 52 400; a tesztlapokon a részletes minőségi elemzéseket is rögzítettük (például: téves észleletek, hibatípusok), valamint statisztikai elemzéseket végeztünk.

A kísérletsorozat valamennyi adatának összesítésével kaptuk a „percepció mutatót”, amely egy adott korosztály elemzett percepció folyamatainak átlagos működését jellemzi (1. ábra). A legnagyobb változás a négy- és ötévesek teljesítményében következik be, az öt- és hatévesek, illetve a nyolc- és kilencévesek között gyakorlatilag nincs

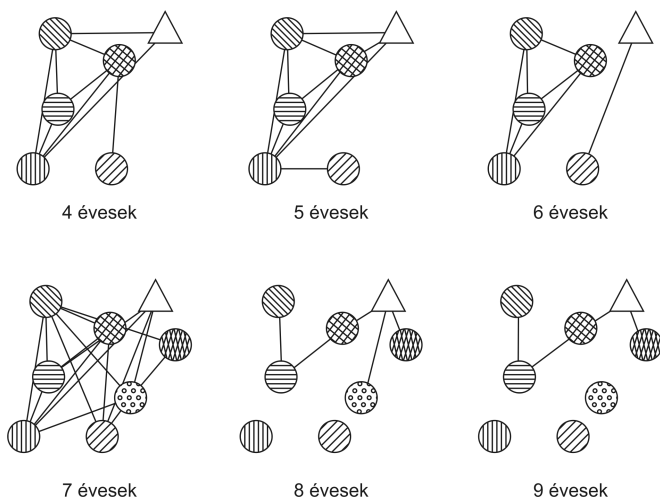


1. ábra • A beszédpercepció folyamatok mutatóinak változása az életkor függvényében

változás. Hat- és nyolcéves kor között fokozatos a fejlődés.

A fonetikai észlelés eredményei a legjobbak minden korcsoportban, míg a magasabb nyelvi szint működését igénylő fonológiai észlelési folyamatoké a leggyengébbek; még harmadik osztályban is 75–85 % közöttiek az átlagértékek. A betűtanuláshoz nélkülözhetetlen transzformációs észlelés helyes megoldása a hétéveseknél 78 %; sokan közülük csak 25 %-os teljesítményt értek el. A csaknem hibátlan hangdifferenciálás öt éves korban elvárható; adataink ugyanakkor azt mutatták, hogy a hatévesek mindössze 14 %-a, de a harmadik osztályosoknak is csak 40 %-a nyújtott hibátlan teljesítményt. Ez és a fonológiai észlelési folyamatok gyenge szintje erősen megnehezíti a betűtanulást, illetve az eszközszintű írást és helyesírást. A beszédmegértés összetettebb működéseket igényel, mint a beszédészlelés; többféle kognitív funkció aktiválása révén történik az elhangzottak pontos dekódolása. Mind óvodás-, mind iskoláskorban a mondatértés jobb, mint a szövegértés. Noha a sztenderd értékek szerint a mondatértési tesztben már hét éves kortól elvárható a hibátlan teljesítmény, a jelen kutatásban egyetlen iskolás korosztálynál sem tapasztaltuk, hogy valamennyi gyermek képes lett volna erre. Az elsősök 33 %-a, a harmadik osztályosok fele érte el ezt, de az utóbbiak között akadt nyolc gyermek, akik az óvodások szintjén teljesítettek. A szövegértési teljesítményben is jelentősek az elmaradások; figyelemztetve a biztosan bekövetkező tanulási nehézségekre, valamint a következményes figyelem- és viselkedészavarokra.

A percepció folyamatok közötti kapcsolatok számának elemzése igazolta, hogy az életkorral lineárisan csökken a folyamatok közötti



2. ábra • A percepció folyamatok közötti összefüggések alakulása az életkor függvényében (a különféle árnyalatú körök a percepció folyamatokat, a háromszög a megértési folyamatokat, az összekötő vonalak pedig a kapcsolatok statisztikailag igazolt meglétét reprezentálják)

szignifikáns összefüggések száma (2. ábra). Ez az eredmény új az anyanyelv-elsajátítás feldolgozási oldalának kutatásában, és sokszoros gyakorlati következményei vannak.

A hatéves kort követően a gyermekek percepció folyamatainak önállósulása megtorpan; az egyes folyamatok működése ismét szoros összefüggést mutat. Ennek az egyik oka technikai, az óvodásoknál két folyamatot nem tüntettünk fel az ábrában (a beszédhang-differenciálást és a transzformációs észlelést, mivel ezeket a fiatalabb életkorokban nem vizsgálhattuk). A másikkok a beszédmegértés hat- és hét éves kor közötti jelentősebb fejlődése. A megértési folyamatokat szemléltető háromszöghöz sok egyéb folyamat kapcsolódik hét éves korban, szemben a hatéveseknél látható egyetlen kapcsolattal. Az írott anyanyelv elsajátítása új feladatok elé állítja és megterheli a gyermek feldolgozási mechanizmusát. A folyamatok tehát mintegy egymást segítve alakít-

ják ki az új stratégiákat a megváltozott körülményeknek megfelelően. A fejlődés az iskoláskorban ismét a függetlenedésben látható.

A 600 gyermek részvételével elvégzett kutatás eredményei arról tanúskodnak, hogy a percepció mechanizmus fejlődése nem feltétlenül folyamatos, nem minden esetben fokozatos, és nem egyformán érinti a vizsgált percepció folyamatokat. Az adatok igazolták, hogy a gyermekek jó részénél valamilyen elmaradás tapasztalható; a problémák súlyosbodhatnak iskoláskorban az írott anyanyelv és más tárgyak tanulásának következtében. A percepció folyamatok önállósulása biztosítja a tudatos és kognitív szintű beszédfeldolgozást óvodáskortól kezdődően.

Az írott nyelv megtanulása alapvetően a megfelelő, életkori beszédészlelés és beszédmegértés függvénye (például: Schulte-König et al., 1999). Az esetleges elmaradások

korlátozzák, sok esetben lehetetlenné teszik az olvasás és írás megtanulását, készség szintű alkalmazását, és kihatnak az idegen nyelv(ek) birtokba vételére is. Fontos tehát pontosan ismernünk az óvodás, illetve az iskolába lépő gyermekek beszédpercepció szintjét, mert ez hatással lehet iskolai előme-

netelükre, a tanulási folyamatra, valamint a fejlesztés irányára.

A kutatást a T 049426 sz. OTKA támogatta.

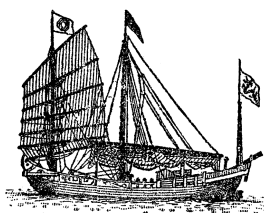
Kulcsszavak: *óvodások, iskolások, beszédészlelés, beszédmegértés, fejlődési mutató, percepció és folyamatok*

IRODALOM

Gósy Mária (1995/2006): *GMP-diagnosztika*. Nikol, Budapest

Kocsis Judit (1996): Óvodáskorú gyermekek beszédészlelési és beszédmegértési teljesítményének alakulása. In: Gósy Mária (szerk.): *Gyermekekori beszédészlelési és beszédmegértési zavarok*. Nikol, Budapest, 100–122.

Schulte-Körne, G. – Deimel, W. – Bertling, J. – Remschmidt, H. (1999): The Role of Phonological Awareness, Speech Perception, and Auditory Temporal Processing for Dyslexia. *European Child and Adolescent Psychiatry*. 8, 28–34.



A BESZÉLŐ SZEMÉLY AZONOSÍTÁSA A BESZÉD FONETIKAI PARAMÉTEREI ALAPJÁN

Nikléczy Péter

fonetikai szakmunkatárs, MTA Nyelvtudományi Intézet
nikleczy@nytud.hu

A fonetikával, beszédakusztikával foglalkozó szakemberek alapos vizsgálatokat végeztek a beszédprodukció legtöbb területén. Az akusztikai elemzésekkel mintegy rekonstruálhatóvá vált a beszéd, sőt – bizonyos korlátokkal – beszédfelismerő rendszerek is működnek már. Azzal a ténnyel azonban, hogy az emberi hang tartalmazza a beszélő egyéni jellemzőit is, csak az utóbbi évtizedekben kezdtek behatóan és körültekintően foglalkozni. Az 1990-es évek óta egyre fontosabbá vált a beszélő személy azonosítása a hangja, a beszéde alapján. Egyfelől a polgári élet és az ipar számos területén (beléptető, biztonsági rendszerek), másfelől a kriminológiai alkalmazásokban (például a rendőrséghez beérkezett hívások beszélőjének azonosítása) jelentkezett egyre nagyobb igény a személyazonosítási vizsgálatokra. A fonetikai személyazonosítás az ún. törvényszéki fonetika tárgya (forensic phonetics). Ezek a kutatások a beszélő személy egyértelmű, kétséget kizáró felismerésének akusztikai-fonetikai megoldási lehetőségeivel foglalkoznak. Az utóbbi évtizedben jelentős eredmények születtek ezen a területen (például Rose, 2002; a magyarra: Gósy-

Nikléczy, 1999; Nikléczy, 2003). A problémamegközelítések sokfélék, a matematikai számításoktól, az akusztikai méréseken át a szoros értelemben vett fonetikai és percpációs kísérletekig.

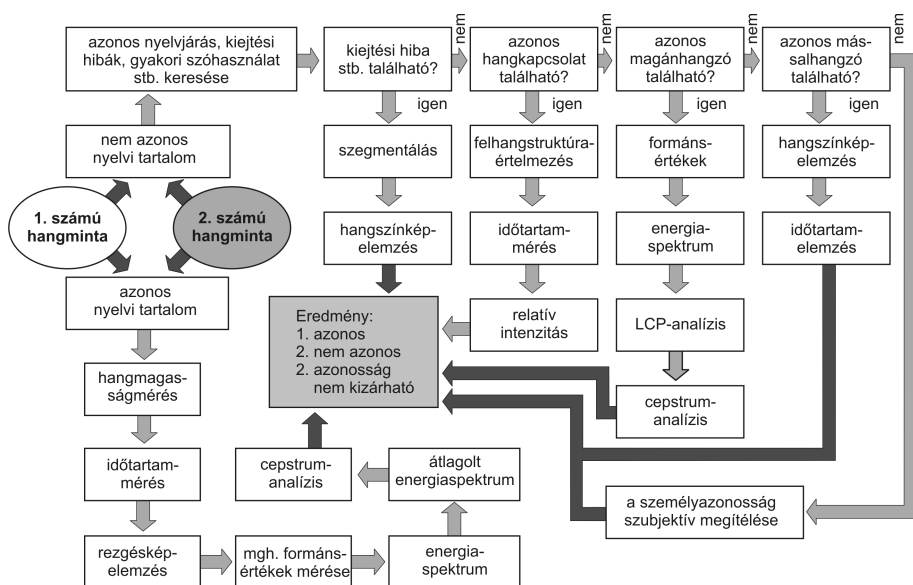
A probléma elméleti aspektusa az emberi *hangszínezet* kérdéskörében gyökerezik. Milyen mértékben jellemző az emberre a hangja, illetőleg a beszéde? A hangszínezet mely beszédképzési konfigurációval mutatja a legszorosabb kapcsolatot? A zöngé, a toldalékcso, avagy az artikulációs mozgások a meghatározók, avagy valamennyi együtt eredményezi a hangszínezet nyújtotta percpációs élményt? A mindennapi életben általában metaforákkal jellemezzük a beszélő hangszínezetét: *báronyos, borízű, lágy, érces, érdes hang* stb. A beszélőfelismerés *alkalmazott fonetikai vizsgálatának* célja, hogy meghatározza a beszélő személy azonosításához szükséges különféle tényezőket. A tudománynak arra a kérdésre kell mindenekelőtt válaszolnia, hogy vajon a beszéd valóban olyan mértékben jellemző-e az egyénre, hogy az kétséget kizáróan kimutatható. Ha erre igen a válasz, a további kérdések a beszélő azono-

sításának (szak)módszertani megoldásait és az azonosítás biztonsági fokának meghatározását érintik.

A beszélő személy meghatározása a kriminalisztikában rendkívül bonyolult, többlépcsős feladat. Nem csupán az artikulációs csatorna mint „biológiai szerkezet” által képzett hang pontos akusztikai reprodukálási nehézsége miatt, hanem a bűnügyekben rendelkezésre álló hanganyagok rövid időtartama és általában rossz minősége miatt. A rossz minőség sok esetben egyfelől a telefonvonalak szűk frekvenciasávját, másfelől a szakszerűtlen hangrögzítést jelenti. Mindez pedig erősen korlátozza az elemezhetőséget. Az 1. ábra blokkdiagramja a beszélő személy azonosításának lépéseit mutatja különféle esetekben.

Az elemzés kiindulása a beszélő neméről, a nyelvi tartalomról, az esetleges kiejtési hibákról, avagy a nyelvjárási sajátosságokról ad felvilágosítást. A továbbiakban az azonosság megállapítására különböző típusú hang-

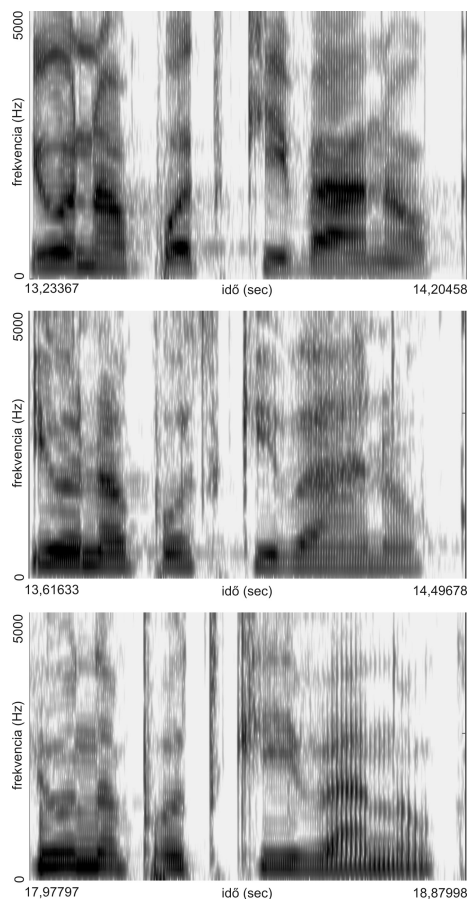
elemzéseket kell végezni. A korszerű digitális jelanalizáló programok lehetőséget adnak a beszéd szegmentális (hangok, hangsorok, szavak stb.) és szupraszegmentális szerkezetének (dallam, hangsúly, tempó stb.) átfogó vizsgálatára. Jól használható a Kay Elemetrics által fejlesztett CSL-sorozat (komputerizált beszédlaboratórium) vagy a szabad felhasználású (internetről letölthető) Praat-verziók. E programok segítségével a tradicionális hangspektrográfián kívül FFT-, LPC-, LTA-, cepstrum-analízis (stb.) elvégzésére is lehetőség van. A legfontosabb a beszédhang felhang- és formánsszerkezetének meghatározása, illetve – ha lehetőség van rá – a dallamstruktúrák és a hangsúlyviszonyok akusztikai jellemzőinek vizsgálata. A beszélő személy az általa képzett primér hanggal bizonyos fokig lenyomatot ad a hangszalagjainak vastagságáról, az artikulációs csatornájának hosszáról és egyéb tulajdonságairól. Ezek az egyéni jellemzők jelennek meg a beszédhang akusztiki-



1. ábra • A a fonetikai alapú beszélőazonosítás folyamatának sémája

kumában, ill. energiaspektrumában. Mint-hogy a beszéd képzésének következménye az akusztikai jel, ebből visszakövetkeztethetők bizonyos artikulációs sajátosságok. A *Jó napot kívánok*. mondat artikulációs eltéréseinek akusztikai következményeit szemlél-teti a 2. *ábra* három hangszíneképe (három nő bemondásában). Mivel ez az üdvözlési forma a mindennapi életben gyakori, ezért a sokszor ismételt artikulációs mozgások miatt jól jellemzi a beszélőt; a különbségek szembetűnők. A hangszíneképeken az azonos hangok formánsszerkezetében, időtartamában és a beszéd alaphangértékében is lényeges eltérések láthatók. A bűnügyi fonetika gyakorlatában azonban nem ritka, hogy az elemzendő hanganyag nem tartalmaz azonos szavakat vagy hangkapcsolatokat az összevetéshez. Ilyenkor az azonos beszédhangok tiszta fázisát, illetve a hangok átlagolt energiaspektrumát kell figyelembe venni a személyazonosság megállapításához. Az akusztikai-fonetikai elemzéseket minden esetben per-cepciós vizsgálat sorozat egészíti ki.

A fentiekben leírt rövid áttekintéssel meg-próbáltuk megvilágítani a fonetikai alapú beszélő személyazonosítás leglényegesebb elemeit és problémáit. A gyakorlatban minden esetben sokoldalú, igen sok részletre ki-terjedő vizsgálat szükséges a biztos azonosság megállapításához, illetve az azonosság való-színűségi szintjének megítéléséhez.



2. *ábra* • A *Jó napot kívánok* mondat spektro-grafikus képe három személy ejtésében

Kulcsszavak: *bűnügyi fonetika, hangspektrográfia, beszélő személy fonetikai sajátosságai, hangszínezet*

IRODALOM

Gósy Mária – Nikléczy Péter (1999): A beszélő felismerése a beszéde alapján: elméleti háttér és módszertani megközelítések. In: Gósy Mária (szerk.): *Beszédkutatás '99*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest, 1–19.

Nikléczy Péter (2003): A zöngé periódusidejének funkciója a hangszínezetben. In: Gósy Mária (szerk.): *Beszédkutatás 2003*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Bp., 101–113.

Rose, Philip (2002): *Forensic Speaker Identification*. Taylor and Francis, London – New York

A BESZÉDTEMPÓ HATÁSA A BESZÉDMEGÉRTÉSRE

Bóna Judit

tanársegéd, ELTE Fonetikai Tanszék
bona_judit@freemail.hu

A beszédfeldolgozás folyamatait számos tényező határozza meg, ezek közül a legfontosabbak az elhangzó közlés szemantikai tartalma, grammatikai szerkezete, a szavak hosszúsága, gyakorisága, illetve a szupraszegmentális (prozódiai) struktúrák, különösen a beszédtempó. A beszédtempó észlelésével kapcsolatos tanulmányok általában arra a két fő kérdésre keresik a választ, hogy melyek a meghatározó tényezők, illetve hogy egy magasabb feldolgozási szinten mi az összefüggés a beszédtempó és a megértés között.

A beszédtempó tekintetében nagyok az egyéni különbségek, az eltérő beszédtempójú személyek tempóészlelése és beszédmegértése különböző (Gósy, 1991). Az átlagos beszélők feldolgozási folyamatai rendszerint átlagos tempójúak, míg a szélsőségesen gyors vagy szélsőségesen lassú beszélőké szélsőségesen gyorsak vagy lassúak. A megszokottnál gyorsabb beszédet a fiatal hallgatók sokkal jobban tolerálják, mint a lassabbat, az idősebbek pedig a lassabb tempót kedvelik (Gocsál, 1999). A gyorsabb beszéd általában nehezebben érthető, gyors beszédértéskor pedig sokkal több az értési hiba. A nagyon lassú mondatok feldolgozását az nehezíti, hogy ekkor több idő jut az asszociációs működésekre.

A mindennapi életben a felgyorsult beszéd több fajtájával találkozhatunk. Ilyenek

a természetes gyors beszéd és a hadarás; de a médiában hallhatunk mesterségesen felgyorsított beszédet is, hiszen az időkorlát miatt gyakran gyorsítják az elhangzó beszéd sebességét (reklámok, szinkronizálás). A beszédtempó mesterséges változtatása többféleképpen lehetséges. Számítógépes szoftverek segítségével gyorsítjuk a jól artikulált beszédet, amely így megőrzi belső időtartamviszonyait: minden beszédjel és beszédszünet egyformán rövidül, ugyanakkor az alaphangmagasság nem változik. A beszédtempó gyorsulását okozza az is, ha kivágják a szüneteket. Ezzel szemben a természetesen felgyorsult beszédet – akár hadarásról, akár gyors beszédéről van szó – hang- és szótagkihagyások, pontatlan artikuláció stb. jellemzik. A 'hadarás' nyelvi zavar, amelynek tünetei (bizonytalanság, ismétlések, hezitálások, monotonia, ritmustalanság, grammatikai tévesztések, gondolati kuszaság stb.) még az írásban és a gesztusokban is megnyilvánulnak; és az egész személyiségre kihatnak. A 'gyorsbeszéd' viszont nem nyelvi zavar, a beszéd során a gondolatok logikai sorrendje helyes, a megakadási jelenségek előfordulása eltérő (Bóna, 2005).

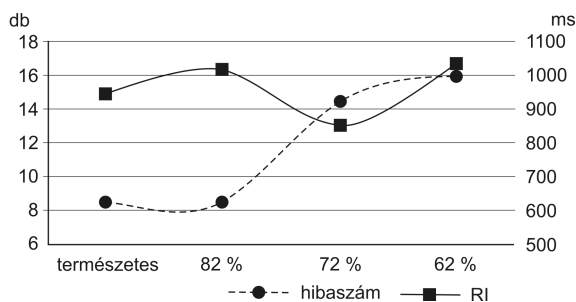
A beszéd gyorsulási tendenciái jól érzékelhetők, ezért fontos tudnunk, hogy miként hatnak az elhangzó közlések megértésére. Feltételeztük, hogy a beszédtempó gyorsulá-

sa egy bizonyos tempóérték fölött negatívan befolyásolja a mondat- és a szövegértést; illetve hogy a mesterségesen felgyorsított beszéd megértése könnyebb lesz. A *mondatértés* vizsgálatához különböző igazságtartalmú és hosszúságú, grammatikailag helyes kijelentő mondatokat állítottunk össze (megértésükhöz különösebb tudásra nem volt szükség). A mondatok igazságtartalma csak az utolsó szó/szavak elhangzása után derült ki (például: *A városok nagyobbak a falvaknál.*). A természetes ejtésű (átlagosan 16 hang/s tempójú) mondatokat felgyorsítottuk (82 %-ra, 72 %-ra és 62 %-ra zsugorítottuk). A 40 kísérleti személy átlagos tempóval beszélő egyetemista és fiatal diplomás volt (18–31 évesek). A mondat elhangzása után dönteniük kellett a hallott mondat igazságtartalmáról (egyéni teszteltünk, a válaszokat rögzítettük). Elemeztük a reakcióidőket, a válaszok helyességét, a beszédtempó és a megértés összefüggéseit, a mondat szerkezet és a tartalom, valamint a helyes válaszok közötti kapcsolatokat (1. ábra).

Az eredmények szerint a gyorsítástól függetlenül az állító igaz mondatok megértése szignifikánsan jobb volt, mint a többieké. A legtöbb hiba a tagadó igaz mondatoknál fordult elő. Az átlagos reakcióidők is az állí-

tó igaz mondatok esetében voltak szignifikánsan a legrövidebbek. A mondatértést elsősorban a jelentés, tehát az adott tartalom és a grammatikai szerkezet határozza meg. A beszédtempó másodlagosan hat a feldolgozó mechanizmusra, azonban tendenciaszerűen nehezebb a gyorsított mondatok megértése. Az elhangzó mondatok gyorsabbá válása gyorsítólag hat a feldolgozásra, de – éppen ezáltal – növeli a hibázásokat.

A *szövegértés* vizsgálatához természetes ejtésű és mesterségesen megváltoztatott (manipulált) szövegeket használtunk. Az eredeti tempójú szöveget egyfelől számítógéppel felgyorsítottuk úgy, hogy 70 %-ra, illetve 55 %-ra zsugorítottuk; másfelől kivágtuk a szünetek nagy részét. A természetes ejtésű, ritmustalan, hadaró beszédű szöveg beszédtempója megegyezett a 70 %-os időtartam-zsugorítású szöveggel, míg a szünethiányos beszéd szöveg tempója az 55 %-ra zsugorítottal volt azonos. A szövegértési tesztet 75 első éves magyar szakos egyetemi hallgatóval végeztük. A szöveg témája és szerkezete nem volt idegen számukra, mivel az egyetemi előadásokban hasonlókkal találkozhatnak. A szöveg meghallgatása után tíz, a megértést ellenőrző kérdést tettünk fel, amelyek egy-egy konkrét adatra, avagy az összefüggésekre kérdezett rá. A vá-



1. ábra • A hibák száma és az átlagos reakcióidők (RI) az időtartam-zsugorítás százalékának függvényében

laszok a beszédmegértésen túl a munkamemória, illetőleg az asszociációs szint működéséről is tájékoztatnak.

A legjobb eredményt a természetes tempójú és a kismértékben felgyorsított szöveg megértésére kaptuk. Leggyengébben – várhatóan – a leggyorsabb artikulációs tempójú szövegek esetében teljesítettek a résztvevők, de hasonló az eredmény a tempóban nem különböző, de csökkentett szünetidejű beszéd megértésekor is. Ennek az a magyarázata, hogy a beszédfeldolgozás során a szünetek időt biztosítanak a megfelelő működésekhez. Az egyéni különbségek mindenütt nagyok. Hibátlan teljesítményt mindössze ketten (!) nyújtottak, feltűnően gyenge eredményt öten produkáltak. A normál tempójú és a 70 %-ra zsugorított szöveg esetén a résztvevők több mint 70 %-a jó beszédmegértést mutatott. A gyorsabb tempó esetén azonban a hallgatónak kevesebb, mint a fele ért el elfogadható

beszédértési szintet. A természetesen gyors, ritmustalan beszéd értése szignifikánsan gyengébb volt, mint a mesterségesen felgyorsítotté. Ez a folyamatosan elhangzó közlések ritmusának jelentőségére utal. Egy adott tempóértéken túl az egyéb tényezőktől függetlenül is jelentősen romlik a beszédértés.

A kísérleti adatokból megállapítható, hogy hangsúlyozottan a mondatok szerkezete, illetve a szövegek sebessége erőteljesen befolyásolja a beszédértést. A mesterséges gyorsítás egy bizonyos tempóértékig nem okoz feldolgozási nehézséget. A ritmustalan természetes beszéd egyértelműen megértési bizonytalansághoz vezet. Mindezek figyelembe vétele a mindennapi kommunikáció több területén ma már elengedhetetlen.

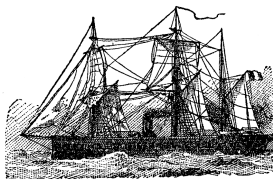
Kulcsszavak: *felgyorsult beszédtempó, mondatértés, szövegértés, reakcióidő, időszerkezet, mesterséges gyorsítás*

IRODALOM

- Bóna Judit (2005): A hadaró és a gyors beszéd temporális sajátosságai. *Magyar Nyelvőr*. 129, 235–242.
Gocsál Ákos (1999): Egyéni különbségek az artikulációs tempó percepciójában. In: Gósy Mária (szerk.):

Beszédkutatás '99. MTA Nyelvtudományi Intézet. Budapest, 19–29.

Gósy Mária (1991): The Perception of Tempo. In: Gósy Mária (ed.): *Temporal Factors in Speech. A Collection of Papers*. HAS Research Institute for Linguistics, Budapest, 63–107.



ARTIKULÁCIÓS KÖLCSÖNHATÁSOK A HANGKAPCSOLATOKBAN

Horváth Viktória

tud. segédmunkatárs, PhD-hallgató
ELTE Fonetikai Tanszék
horviki@nytud.hu

Menyhárt Krisztina

tudományos munkatárs, PhD
MTA Nyelvtudományi Intézet
menyhart@nytud.hu

A beszédprodukciónak a folyamatában az ejteni kívánt beszédhangok hangkapcsolatokká, szavakká, mondatokká állnak össze. Az artikuláció, a kiejtés azonban nem úgy történik, mint ahogyan az írógép vagy a számítógép billentyűzetén egymás után leírjuk a betűket, hanem a beszédhangok folyamatos kölcsönhatásban állnak, befolyásolják egymás képzését és hangzását. A hangok összekapcsolódásának sajátos jelenségére már Kempelen Farkas is felfigyelt a 18. században, beszélőgépek építésekor. Ha szünetet tartott a két hang között az előállításkor, akkor azok túlságosan elkülönültek egymástól; ha nem, akkor pedig egybefolytak (1791). Ez a jelenség abból adódik, hogy a természetes artikulációban a beszédhangok valamiféle átmenettel kapcsolódnak egymáshoz, és különféleképpen hatnak egymásra. Egy adott beszédhang fonetikai megvalósulását befolyásolják a környező hangok. Ennek elsősorban fiziológiai, másrészt nyelvi okai vannak. Ezt nevezzük koartikulációnak. A különböző beszédszerveknek ugyanis bizonyos időre van szükségük ahhoz, hogy az egyik beszédhangra jellemző képzési helyzetből (artikulációs konfiguráció) a másik hang képzési helyzetébe jussanak; eközben módosulnak az ejtési sajátos-

ságok. A *k* hangot például kissé előrébb képezzük a *kincs*, mint a *kancsó* szóban. A nyelvi koartikuláció a szomszédos beszédhangok egy adott nyelvre jellemző sztenderd ejtését jelenti, vagyis nyelvspecifikus jelenség. A *zöldség* szó például *zöldség*nek hangzik.

A beszédhangok egymásra hatásában elkülönítjük a fonetikai és a fonológiai¹ koartikuláció következményeit (Gósy, 2004). A fonetikai koartikuláció során jönnek létre a hangátmenetek, amelyek az egyik hangból a másikba tartó artikulációs mozgások akusztikai vetületei; a módosult artikulációs konfiguráció, ez nem eredményez teljesen más beszédhangot; illetve az eredeti beszédhang meg is változhat. A fonológiai koartikulációnak is több típusa van, az eredmény minden esetben egy másik fonéma.²

A koartikulációs folyamatok kutatásából három jelenséget mutatunk be. Csaknem egy évszázada vetették fel, hogy a *h* mássalhangzó különféle hangkörnyezetekben, például két magánhangzó között zöngésedik-e, azaz rezegnek-e a hangszalagok a képzésekor. A

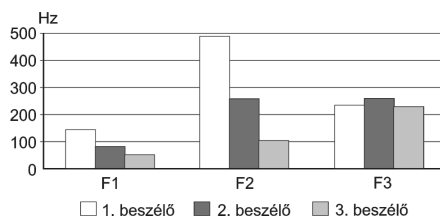
¹ A fonológia funkcionális hangtan; a beszédhangok és hangsorok jellemzőinek nyelvi szerepével foglalkozik.

² A fonéma elvont nyelvi entitás, egy adott nyelvben jelentésmegkülönböztető funkcióval bíró egység.

kérdés megválaszolásához korszerű akusztikai-fonetikai elemzési eljárások szükségesegek. A vizsgálati adatok szerint két magánhangzó között a *h* kivétel nélkül zöngés akkor, ha az artikulációs tempó gyors. Ekkor ugyanis a hangszalagok tehetetlensége miatt a két magánhangzó ejtése közötti időben is fennmarad a zöngékepzés. A *h* teljes zöngésedésétől a teljesen zörejes, periodikus elemeket egyáltalán nem tartalmazó változatokig számos megvalósulásra akadt példa. A zöngésedés mértéke részben az időtartam, részben az intenzitás függvénye. Minden beszélőnél akadt példa olyan realizációkra is, amelyek a mássalhangzó teljes vokalizálódását mutatták, ekkor a két magánhangzó közötti zöngé mintegy „egybeolvadt” a megelőző és a következő hanggal. A zöngésedés mértékét szignifikáns mértékben befolyásolta a követő magánhangzó típusa (Gósy, 2005).

Sajátosak a koartikulációs folyamatok a nazális mássalhangzók (*m, n, ny*) és a magánhangzók kapcsolatában, hiszen ekkor mind a szájüreg, mind az orrüreg (mint rezonátorok) részt vesz az ejtésben. A lágy szájpad és az uvula működése kulcsfontosságú: nazális zárhangok képzésekor leeresztkednek, szabaddá téve a levegő útját – amely így az orrüregben keresztül folyamatosan áramlik ki –, miközben a szájüreg valamely részén a mássalhangzó típusára jellemző zár keletkezik. A magánhangzók artikulációjakor az orrüreg felé vezető út záródik le; így a levegő a szájüregben keresztül távozik. A nazális mássalhangzók hatására a magánhangzók képzése különféle mértékben módosulhat. A lágy szájpad valamennyire leeresztkedik, de nem képződik zár a szájüregben, a levegő tehát folyamatosan áramlik az orr- és szájüregen át (Rose, 2002). A magánhangzó ezért nazalizálódik, és ez az akusztikai szerkezetében is

kimutatható, a mértéke azonban az egyes magánhangzók esetében különböző. A magánhangzók formánsainak (meghatározó frekvenciaelemeinek) elemzése eltérést mutat az orrhangú mássalhangzók és a résmássalhangzók környezetében (1. ábra). Két nazális mássalhangzó között a magánhangzók második formánsának értéke változik a legnagyobb mértékben, bár a mássalhangzó képzési jellemzői is hatással vannak az akusztikai következményekre. A magyarban az előre ható nazalizáció erősebben érvényesül, mint a hátra ható (Horváth, 2005).

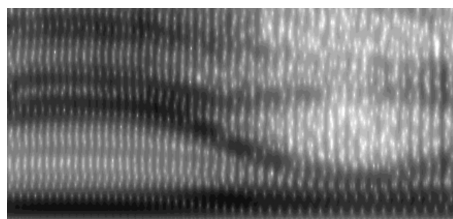


1. ábra • A magánhangzók formánsértékének különbsége (átlagok) a nazálisok hatására a réshangkörnyezethez képest

Két magánhangzó találkozásakor többféleképpen ejtjük ki a hangkapcsolatot, például *faág* vagy *dijó* (*dió*). A második példában megjelenő *j* mássalhangzó (ún. hiátustöltő hang, vö. 2. ábra) a fonológiai koartikuláció kategóriájába tartozik. A hiátustöltés az *i*-t tartalmazó magánhangzó-kapcsolatokban szinte mindig, az *é*-t tartalmazókban pedig pozicionális függőségben valósul meg (Siptár, 2002). Ezeket a fonológiai megállapításokat akusztikai-fonetikai vizsgálatokkal ellenőrizték, és a kapott adatok jelentősen árnyalták az elméleti feltételezéseket (Menyhárt, 2006). Eszerint a *j* betoldása az összes *i*-t tartalmazó magánhangzó-kapcsolat csupán 74 %-ánál fordult elő, az *é* esetében 66,7 %-ban, az *ü*-t tartalmazó hangkapcsolatok-

ban pedig 35,4 %-ban. Az adatok tanúsága szerint a hangkapcsolatban betöltött helyzet nem befolyásolja a hiátustöltő hang megjelenési gyakoriságát. A hiátustöltő funkcióban megjelenő *j* ejtése eltér a más funkciójú, ugyanolyan környezetű *j* mássalhangzóétól, az előbbi időtartama rövidebb, a formánsai szélesebb frekvenciaértékek között mozognak. Két magánhangzó kapcsolatában egyéb hangtani jelenségek is érvényesülhetnek; az *i* szótagalkotó volta megszűnhet, amikor például a *kiöblít* helyett *kjöblít* vagy a *kiabál* helyett *kjabál* lesz az ejtés. Az egyik magánhangzó el is tűnhet a hangkapcsolatból, például *fluor* helyett *flor*-t hallunk. A magánhangzó-kapcsolódások akusztikai megvalósulását a beszéd sebessége is befolyásolhatja.

A különböző jelenségek elemzése igazolta, hogy az adatközlők ejtése nagy változatosságot mutat a koartikuláció megvalósításában. Az okok között felsorolhatók a beszédszervek különbözőségei, az egyéni ejtésmód és a beszédsebesség is. A koartikulációs folyamatok vizsgálatával jobban megismerhetők a folyamatos beszéd sajátosságai, pontosab-



2. ábra • A *j* mássalhangzó betoldása két magánhangzó között az *ió* hangkapcsolatban, a *dió* szóban

ban meghatározhatók a beszédhangok egymásra hatásának akusztikai következményei. A nazális és a nazalizálódó beszédhangok akusztikai jellemzői, avagy a *j*-betoldás egyéni artikulációs megoldásai megbízható támpontjai lehetnek a kriminalisztikában a beszélő személy azonosításának. A koartikuláció további akusztikai-fonetikai elemzése hasznosítható eredményekkel szolgálhat a beszéd szintézis, a mesterséges beszéd felismerés és a beszélő személy-azonosítás területén.

Kulcsszavak: *beszédhangok egymásra hatása, zöngésedés, nazalizáció, hiátustöltés*

IRODALOM

- Gósy Mária (2004): *Fonetika, a beszéd tudománya*. Osiris, Budapest
- Gósy Mária (2005): A /h/ zöngésedése két magánhangzó között. In: Gósy Mária (szerk): *Beszéd kutatás 2005*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest, 5–20.
- Horváth Viktória (2005): A magánhangzók nazalizációjáról. In: Gósy Mária (szerk): *Beszéd kutatás 2005*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest, 51–61.
- Kempelen Farkas (1791): *Mechanismus der menschlichen Sprache nebst der Beschreibung seiner sprechenden*

- Maschine*. J. B. Degen, Wien
- Menyhárt Krisztina (2006): Koartikulációs folyamatok két magánhangzó kapcsolatában. In: Gósy Mária (szerk): *Beszéd kutatás 2006*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest, 44–56.
- Rose, Philip (2002): *Forensic Speaker Identification*. Taylor and Francis, London–New York
- Siptár Péter (2002): Optimális hiátustöltés. In: Gósy Mária (szerk): *Beszéd kutatás 2002*. MTA Nyelvtudományi Intézet, Budapest, 70–83.

Tanulmány

A GLOBÁLIS ÁTALAKULÁS KIHÍVÁSAI – ELKERÜLHETŐK-E A KATAKLIZMÁK?¹

Paláncsai Tibor

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár, Corvinus Egyetem
tibor.palancsai@uni-corvinus.hu

A „Nagy Átalakulások”

Ma már nyilvánvaló, hogy az elmúlt évtizedekben nagy társadalmi „átalakulás” korszakába léptünk („Átalakulásokról” – Polányi Károly, Leszek Balcerowicz vagy sokan mások). Mindig voltak nagy sorsfordító változások, amelyek hosszabb távon a történelemnek új irányt adtak, és amelyek eredményeként a társadalmak minőségileg egészen mássá váltak. „Minden néhány száz évben a Nyugat történetében éles átalakulásra kerül sor. Nevezhetem ’vízválasztónak’. Néhány rövid évtizeden belül a társadalom átszerveződik, így világnézete, alapvető értékei, társadalmi és politikai szerkezetei, művészete és kulcsintézményei. Ötven évvel később új világot találunk. Az akkor született emberek nem tudják elképzelni azt a világot, amelyben nagyszüleik éltek, s amibe saját szüleik beleszülettek. Mi most épp egy ilyen átalakulást élünk át. A posztkapitalista társadalom születik.” (Drucker, 1994, 1.) A nem-„nyugati” civilizációk korábbi történe-

¹ A témában hasonló címmel könyv készül

téről ilyen szempontból kevesebb konkrét információnk van. Egyetértek azzal, hogy most is ilyen nagyvű történelmi átalakulás korában élünk. Ezeknek a változásoknak a sajátja, hogy érintik a társadalmi-gazdasági struktúra valamennyi szegmensét, vagy ha úgy tetszik, a társadalmi formáció valamennyi összetevőjét.

Az emberiség története nem egyenes vonalúan fejlődik, hanem ciklikusan, bár törésekkel és kitérőkkel, de felfelé ível. A ciklusok a társadalom életének valamennyi szféráját jellemzik, s azok egy-egy dimenzióban különböző hosszúságúak. A felfelé ívelés, a „társadalmi haladás” úgy értelmezhető, hogy a nagy minőségi váltásokkal valójában a jobb minőségű struktúrák kerülnek előtérbe. A „haladás” tettenérhető az anyagi javak gyarapodásában, a termelékenység és a hatékonyság javulásában, a növekvő jólétben, a társadalmi struktúrák finomodásában, a demokrácia fokozódásában, a tudásunk és kultúránk gyarapodásában vagy sok más egyében.

Miközben a társadalmi élet valamennyi területén kimutathatóak az előre vivő, az

emberi haladást képviselő trendek, a fejlődés következtében új ellentmondások keletkeznek, s a fenyegetések és a veszélyek a korábbiakhoz képest akár súlyosabbak lehetnek (nukleáris háború veszélye, az elnyomás módszereinek és „technikájának” kifinomulása, a társadalmi egyenlőtlenségek növekedése vagy éppen akár az emberiség pusztalétét fenyegető környezeti katasztrófák). Nem lehet kizárni, hogy olyan fordulópont-hoz érkeztünk, ahol az egész emberiség léte foroghat kockán.

A változások többnyire hosszabban érlelődnek, s erőteljes ellenhatásokkal találkozhatnak. A régi struktúrákhoz markáns érdekek kötődnek, s mivel a váltások az előző struktúrák tagadását jelentik, azokat többnyire jelentős erők vehemensen védik. A nehézségek a folyamatok nem megfelelő felismerésével kezdődnek, s mindezek miatt a szükséges lépések elmaradnak, a cselekvés késik. A „kiigazítások” lehetnek békések, de a töréspontokat többnyire nagy „kataklizmák” vagy „forradalmak” jelzik, s ezek a fentiek miatt adott esetben fájdalmasak és költségesek, akár véres konfliktusokkal járhatnak.

A társadalmi fejlődést a maga komplexitásában kell vizsgálnunk. Vita tárgyát képezheti a strukturálás kérdése. A társadalmi haladás tetten érhető a formációk változásán, azzal, hogy ezek a történelem során hatalmas formagazdagságot mutattak, az egyes formák fejlettebb vagy elmaradott voltát viszonylagosan lehet csak értelmezni. Az emberiség története a különféle társadalmi formációk fejlődése, időben és térben való együttélése, egymásra hatása és összeütközése. A változások kapcsolódhatnak a formáció különböző elemeinek válságához vagy átalakításához, legyen szó a technika forradalmáról, társadalmi vagy politikai berendezkedésről, ideológiai

giák vagy vallások harcáról. A komplex vizsgálatnak tehát ki kell terjedni a technostruktúrákra, a társadalmi és gazdasági szerkezetek alakulására, a társadalmi viszonyok és az intézmények fejlődésére, azok egymással szemben kialakuló viszonylataira, a hatalmi struktúráikra, valamint az emberre, hiedelmeivel, tudásával, kultúrájával, magatartási és erkölcsi normáival együtt.

Ahhoz, hogy meghatározhassuk, hol tartunk most, nagy ívű történelmi távlatokban próbáljuk felvázolni az emberiség fejlődésének főbb állomásait (töréspontjaival együtt), s annak legfontosabb dimenzióit.

Kétségtelen, a techno-struktúrák fejlődése szempontjából kiindulópont volt a tűz és a kerék felfedezése. A modern ipari társadalmak szempontjából áttörést a gőzgép, a robbanómotorok és az elektromosság felfedezése hozták. Ma a számítástechnika, az információs és kommunikációs technikák korát éljük. Ez utóbbiak elterjedését és meghatározóvá válását a gazdasági struktúrákban az elmúlt harminc-nyolcvan évre tehetjük.

A társadalom fejlődésének első időszakában az emberi és az állati erő szolgált alapvető energiaforrással. A hő nyerésére a fa és más növényi anyagok égetését használták. A napenergia „hasznosítása” egyenlő az emberiség történetével, s különös jelentősége volt történelmi szempontból a szélenergiának (pl. vitorlás hajók és a nagy felfedezések). Az ipar szempontjából az áttörést a szén, az olaj és földgáz hozták, ami alapvetően a hőenergia hasznosítását jelentette. Ezek mint elsődleges források képezték a bázisát a gőzgépnek, a robbanómotoroknak és a villamosenergia-termelésnek.

A mai kor technikai forradalmaiból az energiaszektor egyelőre kimaradni látszik. Már az 1940-es évektől nagy reményeket

fűztek a nukleáris energiához, s sokan hosszú időn keresztül az új technikai forradalom vívmányának tartották. Ha a háború utáni nagy energiafejlesztési programokat áttekintjük, azt találjuk, hogy időről időre többnyire tizenöt-húsz évet adtak az áttörésnek a nukleáris energia frontján. Ez az áttörés nem következett be (külön kérdés a katonai „hasznosítása”), s úgy tűnik, nem is következik be. A nukleáris energia költségeiben ez ideig nem tudott a hagyományos forrásokkal versenyképessé válni. A társadalom szemében a legnagyobb ellenállást a biztonsági kockázatai váltják ki. A nukleáris energia gyakorlatilag továbbra is csak a hőenergia-termelést szolgálja. A hőtermelésen alapuló struktúrák hatalmas költsége és valós veszélye, hogy a környezet súlyos elszennyezésével járnak együtt.

Az információs forradalomhoz kétségtelesenül az elektromos energia képezi az átkötést, de mint másodlagos energia termelése a hagyományos fűtőanyagokra épül. Az elektronikai forradalom egyelőre nem váltotta ki új energiaforrások bevonását, sőt gyakorlatilag további évtizedekre éppen konserváltni látszik a szénhidrogének szerepét az energiafogyasztásban (például a számítástechnika vagy az informatika hatása az olajkitermelés és felhasználás lehetőségeire és hatékonyságára).

Az ún. alternatív forrásokkal az áttörés lehetőségeit keressük, de azt ez ideig nem tudtuk elérni. A fizikai törvények ismerete alapján nem kizárt, hogy az energia akár „szabad forrássá” válik, aminek természetesen az egész emberiség fejlődése szempontjából beláthatatlan következményei lennének.

A techno-struktúrák szoros kölcsönhatásban voltak a gazdaság szerkezetének átalakulásával, az emberi tevékenységek jellegé-

nek, meghatározó területeinek vagy szektorainak változásával. A történelem ilyen irányú feldolgozása rendkívül sokrétű, s hatalmas elméleti irodalom próbál a folyamatokban rendet tenni. Alvin Toffler „hullámelmélete” szerint az emberi civilizáció ezideig három nagy hullámot (waves) írt le, amelyek alapvető változást hoztak az emberiség történetében. A „mezőgazdasági forradalom”, az „ipari forradalom” és az „információs forradalom”, s ez a „harmadik hullám” (Toffler, 1970, 1980).

Az ősi társadalmak hosszú időn keresztül vadászatból és gyűjtögetésből éltek. Az igazi áttörést a mezőgazdaság kialakulása hozta, ami tízezer évesre becsült fejlődése során maga is nagy átalakuláson ment keresztül. A mezőgazdaságra való áttéréssel alapozódtak meg a nagy történelmi civilizációk. Az ipari forradalom nagy technikai újításai (gőzgép, robbanómotorok, elektromosság) alapján kialakuló ipari társadalom történetét a 18. és 20. század vége közötti időszakban mintegy kétszáz évre tehetjük. Nagyjából az 1970-es évektől új korszak kezdődik (poszt-indusztriális társadalom), amelynek domináns ágazatává már a szolgáltatások válnak. Jelenleg a szolgáltatások a fejlett országok GDP-jének 2/3–3/4-ét adják, miközben a feldolgozóipar 25–30 %-át, a mezőgazdaság pedig 2–4 %-ra marginalizálódott.

Simai Mihály idézi Christopher Freeman és Carlota Perez angol kutatókat, akik az ipari korszak főbb szakaszait a következőképpen határozták meg. „Az első ciklus szerintünk az 1770–80-as évektől az 1840-es évekig terjedt, s technikai bázisát a korai gépesítés képezte. A második ciklus az 1840-es évektől a múlt század nyolcvanas-kilencvenes évtizedéig tartott, s technikailag a gőzgépre és a vasutak kifejlődésére épült. A

harmadik szakasz az 1930-as, 1940-es évekig tartott, s technikai bázisa az elektromos és a nehézgépipar volt. A negyedik ciklus századunk nyolcvanas éveivel zárult, s a nagy sorozatokra épülő tömegtermelés, a gépkocsi és a légi közlekedés, a szintetikus vegyipar, a nukleáris ipar stb. kiterjesztése és elterjedése jellemezték. Az 1980-as években kezdődött meg az ötödik szakasz kibontakozása, amelynek bázisát a mikroelektronikára épülő információs és kommunikációs technika, a biológiai forradalom és az űrtechnika képezik.” (Simai, 2000, 63.)

Az elmúlt évtizedek technikai forradalmának egyik meghatározó jellemzője, hogy az szorosan együtt jár és kölcsönhatásban van a tudomány forradalmával. (Egyesek nem véletlenül beszélnek „tudományos és technikai forradalomról”). Vagyis nemcsak arról van szó, hogy nagy horderejű technikai felfedezésekhez és eszközökhöz jutottunk, de tudományos ismereteinkben is forradalmi változások történtek. Ezek híján aligha lett volna lehetséges az ember kilépése a világűrbe. Az egyes tudományok közül minden vitán felül áll a fizika vagy a biológia forradalma. A tudományos ismeretek már nemcsak egy szűk kör monopoliumát képezik, hanem azok az oktatáson keresztül mindinkább közkinccsé válnak. Úgy gondolom, hogy ez a tudásalapú társadalom egyik fontos vonatkozása. A tudásalapú társadalom a mostani történelmi fordulat alapvető összetevője.

A tudásalapú társadalom értelmezésének és megfogalmazásának több megközelítése is lehetséges, nincsen benne teljes egyetértés. Az egyik legfontosabb mozzanatának tekinthetjük, hogy az elmúlt évtizedekben a tudás vált a legfontosabb termelési tényezővé. Az ipari társadalmakban többnyire három fő termelési tényezőt különböztettek meg: a föl-

det, a tőkét és a munkaerőt. A közgazdászok legfőbb gondja ezeknek „a szűkös forrásoknak” a hatékony allokációja volt, ami az 1970-es évek elején a „növekedés korlátai” elméletéhez vezetett (Donella Meadows – 1972). „Nem ez a helyzet, ha a tudásról beszélünk. Az információ és a tudás új termelési tényezők. Korlátlanok, megújíthatók, végtelenül felhasználhatóak és újrahasznosítható források” (Kahane, 2006, 24.). Még határozottabb fogalmazásban: „A tényleges, vezérlő forrás, az abszolúte meghatározó »termelési tényező« ma nem a tőke, se nem a föld és a munkaerő. A tudás az.” (Drucker, 1994, 6.) Peter Drucker már az 1960-as években bevezette a „tudás-munka” (knowledge work) és a „tudás-munkás” (knowledge worker) fogalmát, szerinte az értékteremtés legfontosabb forrása a „termelékenység” és az „innováció”.

A folyamatot jelzi a K+F súlyának növekedése a termelési költségekben, a csúcstechnikai iparágak szerepének előtérbe kerülése a gazdaságban. A technikai haladás a gazdasági növekedés fő tényezőjévé válik, s ebben a K+F kiadásokat makrogazdasági szinten meghatározónak tekintik. A tudás jelentőségének növekedése kifejeződik az információs és kommunikációs technológiákba vagy az oktatásba irányuló beruházásokban, az ICT-k diffúziójában és az internetben. Ezek a költséghatékonyság növelésének legfontosabb eszközei. A gazdasági felzárkózás nem képzelhető el az oktatás, a K+F fokozása és a „digitális szakadék” áthidalása nélkül.

A tudásalapú társadalomban a technika és a tudomány forradalmának új viszonya és szoros összekapcsolódása nemcsak a közvetlen műszaki technológiák fejlesztését jelenti, hanem kiterjed a társadalomtudományokra is, például a tudományos termelés-szervezési és vállalatirányítási (menedzsment

és marketing), sőt közigazgatási és közgazdálkodási módszerekre.

A tudásalapú társadalom és a posztindusztriális társadalom szorosan összefüggnek. „A poszt-ipari társadalom valóságban egy sor különböző hullámból (waves) áll össze: az információtechnológiák hulláma, a kommunikációs technológiák hulláma, és a tudás hulláma.” (Kahane, 2006, 22.)

Az emberiség történetét leggyakrabban a társadalmi formák fejlődésével írják le. Ugyanakkor pontos azonosításuk meglehetősen nagy nehézségekbe ütközik. Már rögtön bajban vagyunk az ősi társadalmakkal, amelyeknek „öközösségkénti” marxi idealizálásának nem sok köze van a valósághoz, s valószínűleg mint családi vagy törzsi társadalmak a történelem során és az egyes kontinenseken nagy formagazdagságot mutattak.

Hasonlóképpen bizonytalanok a magántulajdonon alapuló társadalmak kialakulásának körülményei. A mezőgazdaságra való áttéréssel erőteljesen hierarchizált társadalmak jöttek létre, s a rabszolgasággal és a feudalizmussal, mint marxi alapformával szemben, amelyek kétségtelenül kifejeznek egy fejlődési irányt, ezúttal is a valóságban az átmeneti és kevert formák sokasága volt a jellemző. Az ipari társadalmak és a kapitalizmus kölcsönhatása aligha tagadható, még ha a történelmi és szerkezeti egybeesés ezúttal sem pontos. Általános a vélemény, hogy ma a globális kapitalizmus korszakát éljük, de, mennyiben beszélhetünk még ténylegesen kapitalizmusról vagy inkább egy vegyes társadalomról, ez korántsem eldöntött kérdés. A marxi-lenini elméleteken alapuló szovjet típusú „szocializmus” bukása alapján a kapitalizmus meghaladása egyelőre lekerült a napirendről, s arról sincs fogalmunk, hogy ha az mégis „szocializmus” lenne, akkor mi-

lyennek kellene lennie. A szocializmus klasszikus modellje a kapitalista osztálytársadalom tagadásából indult ki, amit éppen az elmúlt évtizedek fejlődése mind egyértelműbben meghaladni látszik. Az elmúlt évtizedek tapasztalatai azt is bebizonyították, hogy a társadalmi haladás szerves fejlődés, abba való mesterséges és erőszakos beavatkozásnak súlyos következményei és költségei lehetnek. A jelenlegi struktúrák „posztkapitalistaként” való meghatározása viszont „negatív” definíció. Mindössze annyit indikál, mintha a kapitalista társadalmon túléptünk volna, de hol és merre tartunk, arról keveset mond.

Globális „átalakulás” – globális integráció

Az ember kialakulásában a közösségbe való szerveződésnek meghatározó szerepe volt, innen beszélhetünk egyáltalán „társadalmi fejlődésről”. Ezek a közösségek lehettek biológiaiak, etnikaiak, gazdaságiak, politikaiak vagy biztonságiak. A közösségi fejlődést integrációnak tekintem, s az integráció fejlődése az emberiség történetének fontos dimenziója. Az integráció kiindulópontja az egyén, aki különböző organizmusokba szerveződik, s amelyek „anyagcseréje” elengedhetetlen a társadalom működése és gyarapodása szempontjából. (Filozófiai értelemben adódik az analógia a biológiával, sejtek szerveződése és anyagcseréje az élet különböző fejlettségi fokain. A biológiai és társadalmi organizmusok egybevetésével óvatosan kell eljárunk.)

Az integrációnak is felrajzolható a történelmi íve, ami egyre bonyolultabb formák felé halad, miközben adott formák meghatározott átalakulás mellett együtt élnek. Némi egyszerűsítéssel, az ősi társadalmak családi és törzsi közösségekbe szerveződtek, bár ezek összefogásából vagy uralmából akár jelentős birodalmak (városállamok vagy azok szövet-

sége) is kialakulhattak. A mezőgazdasági társadalmak már államilag szervezett közösségeket igényeltek, s a birodalmi terjeszkedés célja nem egyszerűen a javak elsajátítása (rablás), hanem a létfontosságú termelési tényezők, a munkaerő, a föld és nyersanyagforrások megszerzése volt. Az ipari társadalmak a modern nemzeti államok megszerveződésével járnak, amelyek már fontos társadalom- és gazdaságszervező, politikai és hatalmi funkciókat töltenek be.

A modern ipar, a kapitalizmus és a világpiac fejlődése kezdettől együtt haladt és szoros kölcsönhatásban állt egymással. Különösen a 19. század második felétől jogos világ-gazdaságról és világkapitalizmusról beszélni, de a nemzetgazdaságok dominanciája és autonómiája nagyrészt megmarad; s a világ-gazdasági kapcsolatokban dominál a külső nyersanyag- vagy energiaforrások megszerzése és ellenőrzése. Az újkori, globális gyarmatosítás súlyos konfliktusokkal jár, s ez a 20. század során véres háborúk (két „világháború”) megvívását eredményezi. A klasszikus nagy gyarmatbirodalmak az 1960-as, 1970-es évekre omolnak teljesen össze, s ezzel új korszak kezdődik a nemzetközi kapcsolatokban. A gyarmatosítást bizonyos mértékig tekinthetjük a globalizáció előfutárának, miközben nagyhatalmi érdekszférák és befolyások az egyes régiókat markánsan elválasztották egymástól. A korábbi évtizedek internacionalizálódása tehát még nem globalizáció, de kétségtelenül annak előkészítése.

A globalizációt új történelmi folyamatnak tekintem, ami az utóbbi évtizedek terméke. A 20. század utolsó évtizedeitől a nemzetközi gazdasági kapcsolatok lényeges minőségi változásokon mennek keresztül.

A globalizáció a nemzetközi munkamegosztás új rendszere; a kooperációnak speci-

ális formája és szintje, új minőség. Az integráció az általánosan vett kooperáció intenzív, komplex és intézményesített formája. A globalizáció mint új minőség leglényegesebb mozzanata a világméretű kölcsönös függés. Még 1950-ben a világkereskedelem a világ GDP-jének csak 3-4 %-át adta, ma eléri a 20 %-ot. A globalizáció nem más, mint globális integráció.

A globális integráció alapvetően piaci integráció. Az utóbbi évtizedek jelensége a globális piacgazdaság megjelenése. Az elmúlt évtizedek társadalmi átalakulásai széles körű piacosodással jártak. Egyesek a piacgazdaság diadalmaskodásáról beszélnek. (Fukuyama – „end of the history”) Különösen látványos volt az 1980-as évektől a pénzügyi piacok integrációja, és a Földön egymáshoz körbe kapcsolódó tőzsdék kialakulása. A tőkepiacokat széles körben liberalizálták, amelyek az új kommunikációs és információs technikák alapján összekapcsolódtak. Megjelennek az ún. globális termékek, melyeknek az arany után napjainkban a legtipikusabb példája az olaj, de ide sorolható számos nyersanyag és mezőgazdasági termék. Áraik gyakorlatilag közvetlenül világpiaci árak, s alakulásukat globális tényezők határozzák meg. Megjelentek a globális piaci mechanizmusok. Számos szolgáltatás nyújtása egyre inkább globálisan szerveződik (Thomas L. Freedman).

A globalizációs folyamat fő egyoldalúsága, hogy ez ideig főként a liberalizálást és a deregulációt állította központba. Pedig nem kétséges, hogy szabályozást és demokratikus ellenőrzést igényelne. A legfőbb deficit a többszintű kormányzás globális szintjének gyengesége. A viták a Nemzetközi Valutaalap, a Világbank és más nemzetközi szervezetek politikájáról és reformjáról évek óta

folynak. Hiányoznak a globalizáció demokratikus ellenőrzésének keretei, erre egyelőre a civil társadalom szintjén történtek ígéretes lépések.

Az elmúlt évtizedekben az új kommunikációs és információs technikák alapján egyre inkább kiépültek a globális integráció infrastruktúrái. A technikai fejlődés eredményeként forradalmi változások következtek be a tengeri és légi fuvarozásban és közlekedésben. Globális logisztikai rendszereket fejlesztettek ki, lehetőség van kontinensek közötti távkonferenciák megszervezésére. A termelés szervezése nemcsak egyszerűen a kapun kívülre lehetséges (*just in time* készletezés), hanem globális méretekben is. A világtűr és a világóceánok kihasználása egyre nagyobb méreteket ölt, ezek fontos energia-, élelmiszer- és nyersanyagforrássá, s a globális stratégiai ellenőrzés terepévé váltak. A globális külső költségek (externáliák) különösen a környezet szennyezésével értek el veszélyes mértéket, s ennek ellenőrzésére az eszközök csak hiányosan állnak rendelkezésre. A környezet globális fenntarthatósága sürgető feladattá vált.

A globalizáció egyik legfontosabb szereplője a transznacionális társaságok (TNC-k). A TNC-k globálisan szervezik termelésüket, tulajdonuk és menedzsmentjük transznacionális. A becslések szerint ma már a világtermelés és kereskedelem 40 %-át adják, de a jelenlegi világgazdaságban a K+F tevékenységeket és az innovációt gyakorlatilag monopolizálják. A technológiák transzferének több mint 90 %-a a TNC-ken belül zajlik. A modern kommunikációs technikák lehetővé teszik számukra a források globális allokációját és a hatékonyság globális méretekben való maximalizálását. Kifejlődtek a globális vállalati infrastruktúrák, műholdas vállalati

kommunikációs rendszerek vagy termelés-szervezési módszerek. A transznacionális vállalatok érdekei a piacok minél szélesebb liberalizációját követelik, miközben a globális piaci struktúrákat erőteljesen oligopolisztikussá változtatják.

A globalizáció előnyeiről és hátrányairól, költségeiről és hasznáról éles viták folynak. Gazdaságilag a globalizáció hatalmas előnyökkel jár, a termelékenység és a hatékonyság napjainkra elért színvonala nélküle nem lenne lehetséges. Ez mindennapi termékeink árában és jólétünkben egyaránt kifejeződik. Az árak szintje, amit ma a gépkocsin kért, az elektronikai termékeinkért vagy a telefonos szolgáltatásainkért fizetünk, annak a hatékonyságnak a kifejeződése, ami a globális optimalizáció terméke. Az új technikai vívmányok termelése többnyire globálisan szerveződik, az elmúlt évtizedekben ezek termelékenysége látványosan nőtt, reálára pedig csökkent. A globalizáció tehát mindnyájunk számára jelentős előnyöket hozott, csak azokat közvetlenül nem érzékeljük, gyakorlatilag rejtve maradnak előttünk.

A globalizáció közvetlen, „látható” előnyeinek csak egy kisebbség a haszonélvezője. A globalizáció különösen a fejletlenebb országokat fenyegeti, s az országok, valamint a szegények és gazdagok közötti jövedelemkülönbségek az elmúlt évtizedekben drámaian növekedtek. Még a legfejlettebb társadalmakat is érintheti negatívan, például a termelés és a munkahelyek delokalizációja következtében. Ugyanakkor a problémák az országok számára többnyire a lassú és rossz szerkezeti alkalmazkodásból származnak. A globalizáció az elmúlt évtizedekben radikálisan átrendezte egyes régiók világ gazdasági pozícióit (Délkelet-Ázsia), s Kína vagy India egyre inkább mint globális hatalmak jelennek meg.

A „centrum és periféria” viszonya újraértékelődik, az erőviszonyok folyamatosan átrendeződnek. 1990 után Amerika maradt az egyetlen globális hatalom, de ez néhány évtized alatt drasztikusan megváltozhat.

Az elmúlt évtized globalizációs jelensége nem más, mint globális integráció, ami főként intézményi vonatkozásokban regionálisan sűrűsödik, igazán leginkább regionálisan tekinthető sikeresnek. A mai világgazdaságban a mintegy 130 regionális integrációt kitűző szervezet közül legmesszebbre az Európai Unió jutott el, az egyetlen szervezet, amely komplex egységes belső piacot és gazdasági uniót (saját valutával) hozott létre. Az új kihívások Európát is fájdalmas dilemmák elé állítják.

A globalizáció az egyik legfontosabb töréspont az elmúlt évtizedek fejlődésében. Úgy gondolom, korunk nagy átalakulását valóban indokolt „*globális átalakulásnak*” nevezni. Leszek Balcerowicz szerint a „globális átalakulás” folyamata az 1970-es–1980-as évektől bontakozott ki. (Balcerowicz, 1996). A globalizáció az *információs és kommunikációs technikák forradalmán és a tudásalapú társadalmon* nyugszik, szerkezetét a *posztindusztriális társadalom* jellemzi, *posztkapitalista és posztnemzeti*.

Szükség van-e a globális átalakulás „felvilágosodására”?

A közösséggé integrálódott társadalmak fejlődésének valamennyi fokán a kommunikáció, annak formái, eszközei és hatékonysága meghatározott szerepet játszottak. Nyilván az emberi társadalom fejlődése szempontjából kiindulópont volt a beszéd kialakulása. Később a nagy áttörések az írás elterjedéséhez, a könyvnyomtatáshoz, majd a modern korban az audiovizuális technikákhoz (rádió,

film, televízió stb.) kapcsolódnak. Napjaink áttörése az internet, ami mindinkább a tudásalapú társadalom egyik fő eszközévé válik.

Fontos kérdés, mit gondolunk és tudunk a világról. Az ősi társadalmak működését különféle hiedelmek és babonák irányították. Később kialakultak a különböző vallások; s különösen az egyistenhívő vallásoknak mind a világról alkotott nézeteinkben, mind magatartási és erkölcsi normáink kialakulásában igen nagy (ma is sokban meghatározó) szerepük volt. Ezek ma is az identitásunk, civilizációnk fontos összetevői, s aligha tagadható, hogy az utóbbi évtizedek nemzetközi konfliktusaiban is jelentős mértékben közrehatottak. (Más kérdés, hogy Samuel P. Huntington nézetei a civilizációk konfliktusáról csak erőteljes fenntartásokkal és megszorításokkal fogadhatók el.) A tudományok már az ókortól nagyban hozzájárultak nemcsak ahhoz, hogy a világot megismerjük, hanem ahhoz is, hogy lehetőségeinket a fejlődés érdekében minél jobban kihasználhassuk.

Mint az újkor eszmei megalapozójának, a világhoz való viszonyunkban a felvilágosodás történelmi fordulópont volt. Képviselői egyrészt összegezni próbálták a világról rendelkezésre álló ismereteinket (enciklopédisták), másrészt igyekeztek azokat az alapvető normákat meghatározni, amelyek egymáshoz való viszonyainkat, társadalmi és politikai intézményeinket, erkölcsi elveinket, értékeinket és magatartásunkat kell hogy irányítsák. A felvilágosodás eredményeként a „szabadság, testvériség és egyenlőség” eszméje a 18. század végétől nagy társadalmi és politikai mozgalmainak és forradalmainak jelszavává vált, s nagyban befolyásolták az emberiség történelmének menetét.

A globalizációról már könyvtárnyi tanulmány született, s különböző vonatkozásait

sokoldalúan tanulmányozták. Lényegét mégsem értjük pontosan, bizonytalanok vagyunk abban, mik lennének a helyes teendők, s nem alakult ki még az a világlátás és értékrend, ami cselekvésünket helyes irányba orientálná. Talán fogalmazhatunk úgy, korunk globális átalakulásának hiányzik még a saját „felvilágosodása”.

Felmerül persze a kérdés, hogy a klasszikus felvilágosodási tanok és értékek mennyiben szolgálhatnak a mai korszakváltás ideológiai alapjául és társadalmi-politikai cselekvésének iránytűjeként. Véleményem szerint ma is alapvető orientációs pontul szolgálnak, de érvényességük mégis sok tekintetben korlátozott és újraértékelést igényel. Az EU egész filozófiája valahol a felvilágosodás alapértékeiből indul ki, s azok nagyrészt az utóbbi évtizedekben valósultak meg szélesebben.

A globális gazdaság kétségtelenül a gazdasági szabadság elveire épül, s szabadság és demokrácia eszméi határozzák meg az európai integrálódás alapvető értékrendjét. Ennek szerves része volt a politikai-jogi egyenlőség eszméjének diadalmaskodása, ahol a konzervatív társadalmi, politikai vagy vallási hagyományok védelmezői Európában már utóvédharcaikat vívják (nők egyenjogúsága, másság elismerése stb.). Más kérdés, hogy a világ nagyobb részében kevésbé ilyen kedvező a helyzet. Az is tény, hogy a tőkék globális szabad mozgása a legerősebbek szabadságát jelenti, az egyenlő szabadság elve így súlyosan csorbulhat.

Hasonlóan ellentmondásos a helyzet a gazdasági-szociális egyenlőség vonatkozásában. A kommunisztikus kísérletek kudarcra arra utal, hogy ebben a kérdésben alapos újragondolásra van szükség. Az egyének biológiai adottságaiknál fogva nem egyenlők, s illúzió, hogy egyenlővé lehet őket tenni. En-

nek következtetéseit az oktatási vagy szociális politikában szükséges lenne levonni. Az egyenlőség eszméjét a szovjet kommunizmus a magántulajdon tagadásával ad abszurdum a végletekig vitte, amiért az emberiségnek súlyos árat kellett fizetnie. A magántulajdon fejlődésének irányait sem tudjuk pontosan meghatározni, de nyilvánvaló, hogy az *egyenlőség* leegyszerűsített felfogása tarthatatlan.

Hasonlóan újraértelmezésre lenne szükség a testvériség eszméjét illetően. A szovjet szocializmus ugyan megkísérelte idealizálását, de ennek nem sok köze volt a valósághoz. Ugyanakkor a multikulturális társadalom ennek sajátos megvalósítása, a szolidaritás és a kohézió pedig elméleti iránytűje. Az elmúlt évtizedekben a jóléti rendszerekkel ennek kialakultak a nemzeti intézményi-politikai keretei, s a szolidaritás elvének alkalmazásával az EU társadalmi vonzereje is jelentősen megnőtt. A következő évtizedekben a globális szolidaritás kérdése aligha kerülhető meg, különösen, hogy a globalizáció spontán folyamatai a társadalmi és gazdasági egyenlőtlenségek eddig nem ismert mértékeit produkálják.

A *hol tartunk?* kérdésére, úgy tűnik tehát, hogy csak-csak meg tudjuk a választ adni. Rögtön nehéz helyzetbe kerülünk viszont, ha a megválaszolandó kihívások listáját próbáljuk számba venni. Ezek a kihívások rendkívül nagy horderejűek, s talán először fordul elő a történelemben, hogy a fel nem ismerésük s a rossz válaszok akár az egész emberiség létét vagy alapvető létfeltételeit veszélyeztetik. A mai tömegpusztító fegyverek mellett a nemzetközi konfliktusokban az anyagi és emberi áldozatok minden eddig felülmúlhatnak, s az ilyen fegyverek felhasználásának hosszú távú következményei beláthatatlanok lehetnek. Hasonló a

helyzet a környezetszennyezés hosszú távú hatásaival és az esetleges globális környezeti katasztrófákkal. A kihívásokra adott racionális és értelmes válaszok ugyanakkor az emberi jólét eddig beláthatatlan lehetőségeit hordják magukban.

Az új helyzet a társadalomtudományokat is új kihívások elé állítja, s a megválaszolandó kérdések sora meglehetősen hosszú. „Egy dolog, amiben biztosak lehetünk, hogy az a világ, ami az értékek, hitek, társadalmi és politikai struktúrák, politikai elvek és rendszerek, valójában világnézetek jelenlegi átrendeződéséből kialakul, különbözni fog mindattól, amit bárki ma elképzel. Bizonyos területeken – különösen a társadalomban és struktúráiban – az alapvető változások már megtörténtek. Hogy az új társadalom egyaránt nemszocialista és posztkapitalista társadalom lesz, az gyakorlatilag biztos. És az is biztos, hogy az elsődleges forrása a tudás lesz. Ez azt is jelenti, hogy a szervezetek társadalomává válik. Biztos, hogy a politikában a szuverén nemzeti állam négyszáz éve után olyan pluralizmus felé fordultunk, amelyben a nemzeti állam a politikai integrációnak inkább csak egyik egysége lesz.” (Drucker, 1994, 4)

Sürgető lenne a különböző tudományágakban új paradigmák megfogalmazása, de erre csak korlátozott sikerű kísérletek történtek. Mi ilyen kísérletre vállalkozunk, tudatában vállalkozásunk nehézségeinek és korlátainak. A közgazdaságtanban szükség van olyan alapvető fogalmaknak a globalizáció körülményeihez igazodó újrafogalmazására, mint az árképzés vagy a felhalmozás mechanizmusai, a piaci struktúrák működése, a kamatok és az árfolyam-mechanizmusok szerepe (például a leértékelés globálisan integrált gazdaságokban mennyiben lehet a versenyképesség javításának eszköze) vagy ép-

pen a reguláció megváltozott mechanizmusai (sokszintű kormányzás).

Mint Kahane megállapítja: „A technológiai hullámoknak megvan az erejük, hogy környezetünket teljesen átalakítsák, és a nagymértékben felgyorsult változások termékeként »sokkokat« idézzenek elő. A technológiai változások az életünk valamennyi részét érintik: a család szerkezetét, a társadalmi és politikai struktúrát, a gazdaságot, a módot, ahogy élünk, dolgozunk, eszünk, időt töltünk, fogyasztunk, tanulunk, utazunk és kommunikálunk. Ezek érintik a népeséget, és egyúttal befolyásolják szükségleteinket, vágyainkat és gondolkodási módunkat. Következésképpen új eszközökre van szükségünk, hogy az új környezettel megbirkózunk. A régi eszközök gyorsan elavulttá és alkalmatlanná válnak.” (Kahane, 2006, 18)

A „sokkokat” tehát mindenképpen el kellene kerülni. A kihívásokra adott válaszok egyelőre szegényesek, s a felismert reformok is nagy nehézségekkel és jelentős társadalmi ellenállás mellett haladnak előre. A reformok és új stratégiai közelítések szükségességének a felismerése, mind Európa, mind az egyes országok szintjén számos vonatkozásban megtörtént. Ugyanakkor baj van a reformok koherenciájával, konzisztenciájával, következetességével és főként azzal a politikai elszántsággal, amire a társadalmi ellenállással szemben elengedhetetlenül szükség lenne. Ezt jól példázzák a magyarországi reformokkal kapcsolatos viták s a végrehajtásuk nehézségei.

A lisszaboni folyamat és a strukturális reformok

A globális kihívásokra Európa eddig legátfogóbb és legkidolgozottabb választ az ún. Lisszaboni Programmal adott. A Lisszaboni Program, amelyet a tagállamok 2000 már-

ciusában fogadtak el, célul tűzte, hogy az EU-nak 2010-ig a világ legversenyképesebb gazdaságává kell válnia. A Lisszaboni Program számos vonatkozásban mérföldkő és az áttörés lehetőségét ígéri az Unió és a tagországok modernizációja és világgazdasági felzárkózása szempontjából. Alapvető hosszú távú fejlesztési érdekeink kötődnek hozzá.

A Lisszaboni Program több eltérő és sok szempontból egymásnak ellentmondó célt fogalmazott meg:

- a tudásalapú társadalom megteremtése,
- a globális piacokon versenyképes gazdaság kialakítása,
- dinamikus gazdasági növekedés (a makro-teljesítmény javítása),
- a gazdasági fejlődés fenntarthatósága (környezet),
- a szociális integráció (teljes foglalkoztatottság és a szociális gondoskodás) európai modelljének kialakítása.

A Lisszaboni Program jó és korszerű stratégia. Belső ellentmondásai csak látszólagosak, s jól fogalmazza meg azokat a prioritásokat, különösen azok egymáshoz való belső viszonyát, amelyek teljesítése a célok eléréséhez szükséges. A koncepció kiindulópontja, hogy Európa gazdaságai globálisan versenyző piacgazdaságok, amelyek csak a tudásalapú gazdaság és társadalom megteremtésével lehetnek sikeresek. A globális versenyképesség nélkül nem lehetséges a gazdaság dinamizálása, a foglalkoztatás magas szintjének elérése, s csak így lehetséges, hogy a szociális juttatásokat magas szinten lehessen tartani, és a fenntartható környezetet biztosítani. A sorrendeket nem lehet megcserélni, hiszen rövid távú választási érdekek alapján ki lehet ugyan foglalkoztatási vagy jóléti prioritásokat tűzni, de globális versenyképesség nélkül azok fedezete hiányzik.

A szkeptikus véleményekkel szemben, mint a skandináv példák is igazolják, a jó gazdasági teljesítmény és versenyképesség nem összeegyeztethetetlen a környezeti és szociális tudatossággal, valamint politikákkal. A lisszaboni célokat az Egyesült Államok sem teljesíti, míg a skandináv országok (Finnország, Dánia és Svédország) a komplex összehasonlításban ugyanazon a szinten vannak. A modellt a skandináv országok tulajdonképpen már meg is valósítják. Jók a foglalkoztatottsági mutatóik, és gazdasági növekedésük sem marad el az amerikai szinttől. A legtöbb területen a brit vagy a holland szintek sincsenek érdemben hátrébb. Az ilyen politikák alapját a termelékenység magas szintje és viszonylag gyors növelése képezi. Másrészt, nem kerülhetőek el az érdemi strukturális reformok, s különösen a jóléti rendszerek hatékony, költségtakarékos és ésszerű működtetésére van szükség. Mindennek feltétele, hogy a társadalmi egyeztetés és konszenzus mechanizmusai jól működjenek. A célok eléréséhez átgondolt és jól kimunkált stratégiákra és politikára van szükség.

Fontos kiemelni a lisszaboni program társadalomépítési és szervezési vetületeit. Ez a modell egybeesik az európai értékekkel, és mint gazdasági-társadalmi modell cselekvési mintát és értékmintát adhat más régiók vagy más országok számára. Hogy mégsem vált népszerűvé, annak az a magyarázata, hogy hasonlóan sok más EU programhoz, a társadalom ezt is egyfajta elit programnak tekinti, hiszen senki nem győzte meg az ellenkezőjéről.

A lisszaboni program ugyanakkor körünk nagy átalakulása számos összefüggését figyelmen kívül hagyja. A globális átalakulás a társadalom és a gazdaság valamennyi területén *alapvető és radikális szerkezeti reformo-*

kat igényelne. A lisszaboni célok teljesítése ezek nélkül a strukturális reformok nélkül nem képzelhető el.

Az ún. *strukturális problémákról* széleskörű viták folynak. Ezeket leginkább a *piacok működése*, valamint az *intézményi és szabályozási hiányosságok* terén kérik számon. A bírálók a strukturális problémák között a rugalmatlan tőke- és munkaerőpiaci szabályozást, a tényezők magas árát, különösen a magas bérköltségeket, a közszolgáltatási szektorok (egészségügy, oktatás vagy államigazgatás) régen megérett reformjainak késlekedését említik. A gyenge gazdasági teljesítmények mögött az egyik fő ok az állami újraelosztás túlzott mértéke, különösen a jóléti állam túlköltekezése (nyugdíj és szociális rendszerek reformjának halasztása), s ezzel összefüggésben a gazdaság túlzott mértékű adóztatása és túlszabályozása.

A globális világgazdaságban tehát nemcsak vállalatok, hanem nemzetgazdaságok, mondhatjuk úgy is, hogy társadalmi és gazdasági struktúrák versenyeznek egymással. Európa globális vállalatai bizonyos hiányosságaik ellenére a világméretű verseny vezető szereplői, *versenyképességi gyengeségeik* inkább a makrokörnyezetüket meghatározó *társadalmi és gazdasági struktúrákból* származnak. Európa helyét a következő évtizedek globális versenyében nagyban az határozza meg, mennyiben képes a szükséges strukturális reformok keresztülvitelére.

Szélesebb összefüggésű megközelítésben tudjuk, hogy a strukturális problémák mindezeknél sokkal szélesebbek és mélyrehatóbbak. Bizonyos értelemben azt hiszem, az *egész társadalmi-gazdasági intézményi és szabályozási rendszer válságáról* lehet és kellene beszélni. Válságba került ugyanis egy egész politikai rendszer pártstruktúrájával, alapve-

tő ideológiai és politikai értékrendjével és eszmerendszerével, valamint demokratikus intézményeinek felépítésével és működésével. A mai politikai pártok és ideológiai frontvonalak gyakorlatilag a 19. századig nyúlnak vissza, s azt az osztálytársadalmi szembenállást tükrözik, amely valóban mintegy kétszáz éven keresztül jellemzője volt az európai politikai arénának.

Az utóbbi évtizedekre a nagy társadalmi átalakulásnak kísérője, hogy a társadalom szerkezetének radikális megváltozásával járt együtt, a klasszikus osztálymegosztás eltűnt, a tulajdonosok és a „munkások” közötti határok elmosódtak. A posztindusztriális társadalom már nem tud mit kezdeni a munkásmozgalmi örökségen nyugvó „szocializmussal”, és a kommunista pártok látványos kudarca mellett az elmúlt évtizedben a többi tradicionális politikai irányzat is válságba került. Ma is használjuk a „jobb-” és a „baloldal” megkülönböztetését, de zavarba kerülünk, amikor értelmezni próbáljuk. Más kérdés, hogy nem látszanak egyelőre alternatívák, nem tudjuk a következő száz évben a politikai struktúrák milyen irányba fejlődnek, s főként milyen irányba kellene őket vinni. Nyilván ezúttal is csak a szerves folyamatok lehetnek eredményesek, és ezeknek iránya még nem látszik egyértelműen. Megindult a civil mozgalmak fejlődése, de az alulról építkező demokratikus struktúrák, ami igazán kívánatos lenne, még nem szöktek szárba. Sok szó esik a „globalizációról”, ami szélesebben fejezi ki a globális és helyi folyamatok összefüggését.

Az állami szabályozás konfliktusai is mélyrehatóbbak, mint a jóléti rendszerek válsága, vagy a túladóztatás és túlszabályozás megszűntetése. Azt hiszem, hogy komolyan kellene venni, s közben pontosan értelmezni a piac-

gazdaság „diadalát”, összefüggésben azzal, hogy ez a piac versenyző piac, mégpedig globálisan versenyző. Vagyis részei vagyunk egy globálisan versenyző gazdaságnak, tetszik, vagy nem tetszik, ez objektív adottság. Lehet ezen különböző ideológiai alapokon vitatkozni, de ez az abszolút kiindulópont, s tagadásából súlyos károk származhatnak.

Ez nem jelenti azt, hogy a piac és a gazdaság szabályozására ne lenne szükség. A mai gazdasági struktúrákat az jellemzi, hogy a piaci mechanizmusok a társadalmi szabályozás mechanizmusaival egészülnek ki, s ezekkel kell kiegészülniük. Nem véletlenül használom a „társadalmi” jelzőt. A gazdaságot nemcsak az állam, hanem önkormányzatok, társadalmi és civil szervezetek (szakszervezetek, fogyasztóvédők, kamarák, környezetvédők stb.) is „szabályozzák”. Ugyanakkor fontos, hogy ez a szabályozás összhangban legyen a piaci valósággal, tehát *piackonform* és nem utolsósorban *globálkonform* legyen. A feszültségek egyik fő oka, hogy a nemzeti szabályozások ezt nem veszik kellően figyelembe (például túladóztatás és rossz versenyképesség), s ezért többnyire valamilyen árat kell fizetni. A szabályozás be akar avatkozni a piac normális működésébe, s nem veszi észre a globális integráltság valós viszonyait. Ebből a koordinátlanságból súlyos károk származhatnak. A legtöbb ország politikájában így időnként hangot kap a piacellenes voluntarizmus, a globális negligációval együtt (a befektetők és a szolidaritási adó).

A nemzeti gazdaságpolitikák új konzisztenciáit és struktúráit nem könnyű megtalálni, de gyakran még csak szándék sincsen rá. Egyelőre a nemzeti „reformok” is többnyire liberalizálást és deregulációt jelentenek, de nem egészülnek ki a nemzeti intézmények és politikák konzisztens reformjával. Nem

véletlen, hogy a félreformokkal szemben esetenként erőteljes a társadalmi és politikai ellenállás (tömegdemonstrációk szerte Európában), s gyakori jelenség, hogy a később éppen reformellenes programmal hatalomra jutott erők azokat „visszacsinálják”.

A tapasztalatok arra utalnak, hogy a gazdaságpolitikát le kellene választani a politikától, s nem utolsósorban a szociálpolitikától. A központi tervgazdaság olyan rendszert képviselt, amikor a politika ad abszurdum minden vonatkozásban beavatkozott a gazdaságba, s teljesen összemosta a gazdaság- és szociálpolitikát. Ebből a piac és a gazdaság súlyos zavarai és alacsony szintű teljesítménye származott. A rendszerváltás utáni átalakulás a piacosítással és a magánosítással ezt igazította ki, bár nem mindig kellő következetességgel. A kérdésben a magyar reform mindig élen járt, s kellően radikális volt. Bizonyos kivételekkel. Az állatorvosi ló szinonímája a gázár, ami pontosan meg nem határozható okokból áldozatává vált a populista demagógiának, s felelős politikusok és szakemberek sem tudtak a mítosszal egykönnyen leszámolni. Pedig a játszadozás komoly gazdasági károkkal járt, s a neki szánt célt sem töltötte be rendesen. Nemcsak indokolatlanul kedvezményezett magas jövedelmű rétegeket, hanem az áthárításokon keresztül, hisz meg kellett fizetni, szociálisan az alacsony jövedelműek számára is diszfunkcionális volt.

A reformok fontos iránya a közérdekű fejlesztések demokratikus ellenőrzése lehetne. Az elmúlt évtizedekben ilyen célokat szolgált a közbeszerzések rendszerének kialakítása. Tudjuk, nagyrészt kudarccal. A közbeszerzések nem védenek meg a korrupcióval szemben, sőt számos vonatkozásban azt intézményesítik. Úgy tűnik, hogy az egyetlen orvosság a tényleges nyilvánosság és az átláthatóság

lenne. Erre a mai információs technikák minden lehetőséget megadnak. A megoldás az esetek többségében rendkívül egyszerű lenne. A közbeszerzéseket például az interneten keresztül nyilvánossá lehetne tenni.

Mai napig nagyrészt kimaradt a piacosításból a közszolgáltatási, a költségvetési szféra. Nemcsak nálunk és a rendszerváltó országokban, hanem világ más országaiban is. Pedig a globalizáció ilyen irányú jelzéseket ad, s úgy tűnik, hogy a globális átalakulás egyik megkerülhetetlen követelménye. A mai költségvetések hosszú történelmi múlt hagyományait és terheit hordják. Egyaránt terhelik még a középkori dinasztikus, feudális múlt maradványai, és az újabb kori paternalizmus. Pedig része a piacgazdaságnak, s annak törvényei rá is vonatkoznak.

A költségvetések és a gazdaságpolitikák többnyire négy nagy funkciót töltenek be. Finanszíroznak nagy társadalmi, közérdekű fejlesztéseket, vásárolnak és finanszíroznak közjavakat és szolgáltatásokat, szabályozzák a gazdaságot, s újraosztják a nemzeti jövedelmet, mégpedig a társadalmi kohézió érdekében jövedelmet csoportosítanak át a gazdagabbaktól a szegényebbek javára. Az elsődleges feladat a közjavak és szolgáltatások piacosítása lenne. Ezek ugyan elosztásukban és finanszírozásukban eltérnek a közönséges javaktól, de rendelkeznek az áruk alapvető tulajdonságaival. Előállításuk, rendelkezésre bocsátásuk valós költségekkel jár, a költségek racionális gazdálkodással optimalizálhatók, követelmény a befektetések megtérülése, a keresleti és kínálati mechanizmusok ugyanúgy működnek, a szolgáltatások előállítóit ugyanúgy javadalmazás illeti (ellentétben a marxi dogmákkal értéktermelő), vagyis a gazdálkodás ugyanúgy releváns követelmény, mint bármely más ágazatban. Piaci logika

mellett ezeket a javakat éppen úgy vásároljuk, csak éppen nem közvetlenül, hanem az adók fizetésén keresztül. Ellenértéküket meg kell fizetni, mint mondják, „ingyen ebéd nincsen”. A problémák forrása, hogy ezen a területen a világ legtöbb országában a politika és a gazdaságpolitika ma is összekeveredik, s a kormányok velük kapcsolatosan különböző formákban és arányokban szociális elveket érvényesítenek. Ez különösen vonatkozik azokra az országokra, ahol a jóléti államnak nagy hagyományai vannak.

A piaci reformok lényegét abban lehetne összefoglalni, hogy *a közjavak* (sokszor paternalisztikus) *elosztása helyett gyakorlatilag azok értékesítésére* kellene áttérni. Ez a költségvetések alapvető átstrukturálását igényelné, míg bizonyos szolgáltatások egyszerűen kikerülhetnének az állami költségvetésekből. Az adókat ma a jövedelmek keletkezésénél szedik be. A reform egyrészt azt jelentené, hogy az adókat a közszolgáltatások ellenértékéként fizetjük. Vagyis nem elsősorban jövedelemadót fizetnénk, hanem oktatási, közegészségügyi vagy közigazgatási adókat. Az adók közvetlenül ezek finanszírozását szolgálnák, s csak ezeket lehetne belőlük finanszírozni. Másrészt a hagyományos adóalanyok (magánszemélyek, vállalkozások és intézmények vagy termékek) megmaradnának. A közoktatás finanszírozását, mivel általános társadalmi érdek, a társadalom többsége fizetné, de mint termelési tényező „előállításához” a vállalkozások (különösen szakképzés vagy például betegségmegelőzés) is hozzájárulnának. Az úthálózat fejlesztését és fenntartását az útdadó szolgálná, s abból csak azt lehetne finanszírozni. Az útdadót az utak használói finanszíroznák, beleértve a termékeket is, ezek szállítása ellenértékét mint forgalmi adót lehetne beszedni. Jogilag

minden polgár a „fogyasztása” arányában köteles lenne az ilyen adókat megfizetni, függetlenül attól, milyen formából és hol keletkezik a jövedelme. Ilyen irányú javaslatok és kezdeményezések már történtek, de radikális reformokra nem került sor. Ezeket érdemes lenne komolyan megvitatni.

A javaslatokkal szemben, hogy mindenki fizessen az általa igénybe vett közszolgáltatásért, az a legfőbb érv, hogy a jelenlegi jövedelemszintek és -viszonyok mellett lehetetlen. A társadalom nem fogadná el, s jelentős rétegeket zárna ki számukra létfontosságú szolgáltatásokból. Ez természetesen csak akkor igaz, ha a rendszert nem egészítjük ki a társadalmi kohézióval. Ez nagyban függ az újraelosztás formáitól és mértékétől. Nincs annak akadálya, hogy a jelenlegi jövedelemelosztási és újraelosztási viszonyokat fenntartsuk, sőt akár sokkal igazságosabbá tegyük. Meghatározható azoknak a köre, akiknek a szolgáltatások kedvezményrel vagy akár ingyenesen járnak, s a szociális torzulások akár jelentős mértékű szociális juttatásokkal korrigálhatók. Ennek fedezetét szolgálhatja egy általános szolidaritási adó (nincs köze a most bevezetett „szolidaritási adóhoz”), ami terhelhető egy bizonyos szint feletti jövedelmekre, vállalkozásokra vagy akár termékekre (luxusjavak). A bevételeket azután vissza lehet juttatni a rászorultaknak akár szociális támogatások, akár negatív jövedelemadó formájában (igaz, eddig nem sok sikerrel jártak azok a javaslatok, hogy bizonyos jövedelem alatt nemcsak nem kell adót fizetni, hanem az állampolgár adószubvencióra válik jogosulttá). Egy ilyen költségvetési rendszer nemcsak az átláthatóságot és ellenőrizhetőséget növelné, hanem kiszűrné a potyautazás lehetőségét, s hatékony gazdálkodás kényszerét is erősíthetné.

Ma a költségvetés a potyautazás ördögi körében vergődik. Az állam felvállal közszolgáltatásokat, de azokat nem tudja finanszírozni, mivel az adófedezet nem folyik be. A közszolgáltatásokat nagyszámú potyautas veszi igénybe, aki elmulasztja, hogy az ellenértékét jelentő adót befizesse. Így aztán az állam potyautazik a szolgáltatón azzal, hogy a költségek fedezetét nem biztosítja, a közreműködőket alacsony bérrel díjazza. Az állam hagyományosan potyautazik a pedagógusokon és az ingyenes közegészségügy óta az orvosokon. Annak, hogy nem fizeti ki az orvosoknak az ügyeleti díjat, nincs köze se a kapitalizmus-hoz, se a szocializmushoz, inkább a rabszolgaságot juttatja az eszünkbe. A szolgáltató azután potyautazik a fogyasztón azzal, hogy kisebb és silányabb szolgáltatást nyújt. Hogy ez nem ölt katasztrofális mértéket, annak az is oka, hogy mind a tanári, mind az orvosi elhivatott szakma, s képviselőinek többsége maximális teljesítményt nyújt, esetenként a megalázóan szerény díjazás ellenére. A társadalom mindezt érzi, s az orvosok esetében hálapénzzel igyekezik kompenzálni, és a jó szolgáltatást garantálni. A kórház potyautazik az államon, amikor el nem végzett szolgáltatásokért nyújt be számlát. A kör bezárul. Minél hamarabb ki kellene belőle törni.

A reformok és a potyautazás megszüntetése reálissá tehetné az egyébként a pártok többsége által ígért adócsökkentések végrehajtását. Ezek gyakran populistai ígéretések benyomását keltik, s komoly szakmai viták tárgyát (például az egykulcsos adók) képezik. Joggal merül fel a kérdés, az adócsökkentésnek nem esik-e áldozatul komoly közszolgáltatások finanszírozása, különösen akkor, amikor nyilvánvaló az alulfinanszírozásuk (oktatás és egészségügy). Kétségek merülnek fel azzal kapcsolatosan is, hogy az adócsökken-

tések milyen mértékben vezethetnek a gazdaság kifehéritéséhez, s ez hoz-e kellő kompenzációt a bevételek növekedésében. Az egykulcsos adók leginkább ott hoztak egyensúlyjavulást, ahol egyúttal az adóalapok is bővültek (például Szlovákia). Különösen felelőtlenek azok a megnyilatkozások, amelyek minden megszorítás nélkül deklarálják, hogy minden adóforint, amit az állam kap, csak pazarlás. Az adófizetőt ezzel gyakorlatilag arra bátorítják, hogy adót csaljon, hiszen ha felelős politikusok mondják, akkor semmi értelme, hogy adót fizessünk.

Az adócsökkentés jó és kívánatos program. Az adócsökkentéseknek csak széleskörű reformokkal van realitása és értelme. Csak a tényleges reformok és értelmes kommunikálásuk teremthetik meg annak feltételét, hogy az állampolgárt felelős öngondoskodásra szólítsuk, azt ténylegesen el is várhassuk.

Tudjuk, a reformok nem hajthatók végre egyik napról a másikra, s nem is biztos, hogy a piaci alapú költségvetések teljes mértékben megvalósíthatóak. De mindenképpen közelíteni lehetne a piaci elvekhez, s szakítani kellene a feudális hagyományokkal. Ma is naponta halljuk a felhívást a „közteherviselésre”. A közteherviselés a késő feudális demokratizálás követelménye, vagyis hogy a nemeseknek is kelljen adót fizetniük. A piaci költségvetésnek ehhez nem sok köze van, s a tényleges belső összefüggéseket csak elmaszatozza. A közteherviselésnek a modern költségvetésben legfeljebb akkor van értelme, amikor tényleg terheket (adósságtörlesztés vagy nemzetközi kötelezettségek) finanszírozzuk, s nem, amikor a szolgáltatások ellenértékét térítjük. A maszatozás csak a paternalista populizmust szolgálja.

A politika és a közigazgatás szétválasztására az utóbbi időben számos javaslat szüle-

tett, és erőfeszítés történt. A politika és a közgazdálkodás szétválasztása nem kevésbé lehetne releváns javaslat. A tudásalapú társadalom értelmezésében fontosnak tartom, hogy a vállalatirányítás mellett a kormányzás is tudományos alapokra helyeződik. Az utóbbi időszak fejleményei egyre inkább felvetik, hogy a politikát ki kellene venni a közgazdálkodásból. A gazdasági kormányzásnak szigorú szakmai, szakpolitikai szabályai vannak, s a gazdaságot és társadalmat nem szabadna kiszolgáltatni a politika kényének-kedvének. A politika, valamint a szakszerű közgazdálkodás és kormányzás szétválasztása természetesen új intézményeket, s már az előzőekben jelzett nagyívű reformokat feltételezne, amivel kapcsolatosan eddig még csak kezdetleges elképzelések láttak napvilágot (ilyen irányba mutatnak a törekvések a központi bank függetlenségére vagy a javaslatok költségvetési tanács felállítására). A szakértői kormányokra születtek ugyan javaslatok, de azok mindaddig, míg a hagyományos politikai struktúrákba épülnek, nem hozhatnak áttörést, és nem lehetnek sikeresek.

Kihívások és néhány magyar válasz

1990 után a magyar társadalom és gazdaság átalakulása jelentős mértékű modernizációval és globális alkalmazkodással járt együtt. A piaci reformokkal helyreállították a piac normális működését (az 1990-es évek végére az EU elismerte Magyarországot „működő piacgazdaságnak”), s a privatizációval a magánszektor fejlett országokhoz hasonló arányai (80 % körüli) alakultak ki. A magyar gazdaság (ipar, szolgáltatások és az infrastruktúra bizonyos szektorai) korszerűsítésében döntő szerepe volt annak a mintegy 45 milliárd dollár külföldi tőkebefektetésnek,

ami 1990 után az országba érkezett. A termelési versenyképesség tíz év alatt több mint megkétszereződött, s a magyar gazdaság a nemzetközi rangsorokban az utolsó harmadból a fejlett országok alsó mezőnyébe került. A felzárkózás a legfejlettebb országokhoz épp hogy megindulhatott. Az 1960-as években a magyar egy főre eső GDP valahol az európai átlag 60 %-a körül volt, s megelőzte Görögországot és Portugáliát. A 70-es évektől kezdődő lemaradás, majd az átalakulási válság (1989 és 94 között a magyar GDP 20 %-kal csökkent) ez az arány 40-45 % körülre esett vissza. Ma Magyarország egy főre eső GDP-je az EU25-ök 62 %-a, de még mintegy 1/3-os nagyságrendben van alatta a görög és a portugál szintnek. Az elmúlt tizenöt évben radikálisan átalakult a magyar gazdaság szerkezete. 1989 és 2001 között a mezőgazdaság aránya a GDP-ben 15 %-ról 4 %-ra, az iparé 34 %-ról 28 %-ra csökkent, míg a szolgáltatások aránya 42 %-ról 67 %-ra nőtt. Magyarország ezzel a fejlett országokhoz hasonló arányokat mutat, és belépett a posztindusztriális társadalomba. Főként a távközlési infrastruktúra fejlesztésével (telefonhálózat, mobilhasználat) nagy lépést tett az információs társadalom irányába.

A magyar gazdaság az elmúlt évtizedekben világviszonylatban is az egyik leginkább globalizált gazdasággá vált. A magyar gazdaság méreténél fogva nyitott gazdaság, a külkereskedelem a GDP több mint 50 %-át adja. A szerkezeti nyitás kiteljesedett a külföldi tőkebefektetések jelentős növekedésével. 1990 és 2000 között a külföldi tőkebefektetések aránya a GDP-ben 1,7 %-ról 43,3 %-ra nőtt. A transznacionális társaságok az ipari termelés 70 %-át, az ipari export közel 90 %-át és a foglalkoztatottak közel felét adják. Az elmúlt években megindultak a magyar külföl-

di tőkebefektetések, amelyek elérik a 4 milliárd dollárt. A kölcsönös tőkebefektetések a globális világgazdasági struktúrák alapvető jellemzői. A fokozatos külgazdasági nyitás (kereskedelemliberalizálás és konvertibilitás) 2004-től az EU-tagsággal vált teljessé. A magyar gazdaság intézményi és gazdaságpolitikai szempontból is globálisan nyitottá vált.

A globális átalakulás kihívásai Magyarországot bonyolult és szerteágazó alkalmazkodásra és mélyreható szerkezeti reformok végrehajtására kényszerítik. A globális piacon a versenyképesség megtartása és fokozása a magánszektoron múlik, s abban, a jövőben is a döntő szerepet a külföldi transznacionális társaságok játsszák. Biztató, hogy az infrastrukturális lemaradásunk (autópálya-hálózat, vasútkorszerűsítés, környezeti beruházások) ledolgozásában 2007-től nagyobb arányú EU-támogatásokra is számíthatunk. Fontos feladat az e-társadalom kiépítése (e-közigazgatás, e-kereskedelem, közháló stb.), amire átfogó tervek készültek. A folyamatot gyorsíthatják, hatékonyabbá tehetik az alulról építkező kezdeményezések (például a Teletart modell). További átgondolt lépésekre van szükség nemcsak a kínálati politikák (internet elterjesztése, s esetleg más országokhoz hasonlóan ingyenessé tétele), hanem keresleti oldalról is (a digitális szakadék és analfabetizmus csökkentése).

A szerkezeti reformokat Magyarország sem kerülheti el, sőt ezek a gazdaság stabilizálása szempontjából már rövid távon sürgetően merülnek fel. A következőkben a strukturális reformok néhány stratégiai feladatával kívánunk foglalkozni, különös tekintettel a tudásalapú társadalom és az oktatás összefüggésére. Ez nem jelenti azt, hogy a globális átalakulás kihívásai ne igényelnének komplex reformokat a többi területen is, legyen szó

közigazgatásról, közegészségügyről vagy az államháztartás minőségi átalakításáról. A rövid távú, olykor kényszer jellegű intézkedéseken túl kellene tekinteni, s a reformok sikeréhez hosszú távú stratégiákra lenne szükség.

A tudásalapú társadalomban a tudás közkinccsé válik, pontosabban a tudást az oktatásnak közkinccsé kell tenni. Az oktatás valamennyi szinten, és ma már egyre inkább a felsőoktatás szintjén is, univerzálissá válik, s a társadalom egyes csoportjai egyre magasabb szintű oktatásban részesülnek. A folyamatot demográfiai tényezők is befolyásolják. Az átlagos életkor az elmúlt évtizedekben már jelentősen növekedett, de ha a jelenlegi biológiai-genetikai forradalomnak az eredményei általánossá válnak, 50 éven belül akár a százéves átlagéletkor válhat jellemzővé. Ennek a biológiai feltételei adóttak. Az eddigi nagyjából 40 év munkában eltöltött idő megnövekedhet, az iskolázás ideje is kitolódhat. A változásokra részben az élethosszig tartó tanulás koncepciója adhat választ, s természetesen a nyugdíjrendszer alapvető átalakítása aligha kerülhető meg.

Úgy gondolom, az oktatás az a terület, ahol a hazai „reformok” még nem jutottak el addig, hogy felismerjék, hosszabb távon mit kellene tenni, különösen, ha a tudásalapú társadalom követelményének meg szeretnénk felelni. A szükséges reformok néhány kérdését vetném csak fel, elsősorban a tudásátadás és tudásközvetítés újabb követelményeit és lehetőségeit, valamint az oktatás szocializációs funkciójának néhány összefüggését. Természetesen a szektor reformja sok más kérdés elemzését is igényelné, de ezek megvitatása túlmegegy egy cikk keretein.

A tudásalapú társadalom szempontjából az egyik legfontosabb kérdés, milyen tudást és ismereteket kell a tanulóknak közvetíteni.

Mostanában folyton azt halljuk, hogy a felsőoktatást közelebb kellene vinni a „piac-hoz”. Ennek természetesen van relevanciája, amikor a képzési arányszámokról beszélünk. Ezek sajnos az elmúlt években a hallgatói „keresletet”, érdeklődést követték, és nem a munkaerőpiac igényeit, aminek túlképzés lett az eredménye (közgazdászok és jogászok). A munkaerőpiacon hasznosítható tudás és készségek megtanítása csak az egyik fő iránya lehet az oktatásnak. Természetesen fontos, hogy ismerje meg a tanuló, a hallgató a valóságot, ne egy elefántcsonttoronyban éljen. Számos területen sokkal gyakorlatiasabb tudás közvetítésére van szükség.

Az egyetemnek nem a munkahelyi igényeknek megfelelő tudással kell a hallgatókat felvértezni, hanem az alapvető szakmai ismeretek elsajátításán túl logikusan gondolkodó és a szakterület problémáit megoldani képes szakértelmiségeket kell képeznie. Az *universitas* azt jelenti, hogy a kérdéses tudománynak minden fontosabb ismeretét, módszertanát meg kell tanítani. Meg kell tanítani tehát például közgazdászként vagy jogászként gondolkodni. Mint Eötvös Loránd már 1885-ben megírta, ehhez magas szakmai követelmények kellenek.

„Nem az a jó bírósági ügyvéd, ki az elébe terjesztett peres ügyre vonatkozólag rögtön tud valami törvénycikket idézni, nem az a jó orvos, ki csak egy pillantást vet a betegre, s máris elhatározza, a divatos gyógykezelési módszerek melyikét fogja alkalmazni. A zavarok, melyek akár vagyoni viszonyainkban, akár szervezetünkben előállnak, sok esetben annyira bonyolódottak, hogy azoknak előre megállapított kész formulák és recipék szerint való orvosolhatóságára gondolni is képtelenség. Ilyen esetek megítélésére a gondolkodásban való önállóság szükséges-

ges, s azt nem adhatja meg a gyakorlati szabályok sokasága, hanem egyedül a jártasság magukban azon tudományszakokban, melyekből e gyakorlati szabályok folytak. Ezért ha az egyetemről elvárjuk azt, hogy a hazának hasznavehető fiakat neveljen, feltétlenül kell megőriznünk az egyetemi tanítás tudományos jellegét.” (Eötvös, 1985, 13.)

„Kiművelt főket” kell képezni, s nem a szűk munkaerőpiaci keresletnek kell megfelelni. A tudásalapú társadalom igénye, hogy az oktatásból minél több önállóan gondolkodni tudó ember kerüljön ki. A felsőoktatásra különösen vonatkozik ez a megállapítás: gondolkodó elméket, problémamegoldó, innovatív, rögtönzésre képes szakértelmiségieket kell képeznie, akiknek intuíciói vannak.

„Az oktatásnak alkalmazkodnia kell a harmadik hullámhoz, ami fájdalmas folyamat viszonylag lassú alkalmazkodási ütemmel. A poszt-ipari társadalmak olyan embereket igényelnek, akiknek nemcsak magas intelligenciahányadossal, hanem olyan más tulajdonságokkal is rendelkezniük kell, mint: képzelet, motiváció, bátorság, energia, vállalkozóképeség, érzelmi intelligencia, kommunikációs tudás, képesség az improvizációra, alkalmazkodás a változó körülményekhez, valamint köznapi bölcsesség.” (Kahane, 2006, 25.)

A mai információs és kommunikációs technikák a tudásközlés és közvetítés új lehetőségeit teremtik meg. A lexikális tudásnak más igénye jelenik meg most, mint korábban. Nem kell mindent megtanulni, amit meg lehet nézni az interneten vagy könyvekben. Lexikális ismeretek helyett készségeket, gondolkodási készséget kell tanítani. E lehetőségek csak lassan hatnak az oktatásszerkezetre.

Az oktatási reformok másik lényeges dimenziója a szocializáció. Ennek következő aspektusait szükséges leginkább vizsgálni:

- erkölcsi tudatosság,
- demokráciatudatosság,
- közösségi összetartás és fegyelem (adót illik fizetni),
- szociális érzékenység,
- környezeti tudatosság,
- kulturáltság.

Az oktatásban-nevelésben ezek nem új szempontok, az újkori modern pedagógia főbb céljait képviselik. Identitásunkkal különféle közösségekhez való kapcsolódásunkat fejezzük ki, s ezek bonyolult hálót képeznek a családtól a szakmai közösségekig vagy akár a nemzettel való azonosulásig. Az identitások hálójában az új korszak körülményeinek megfelelően új tartalmakat és új dimenziókat kapnak. A nemzeti azonosuláson mindenképpen túllépünk, s egyre inkább kialakulnak az európai és a globális identitásunk új csomópontjai. Az új azonosulások ellentmondásosak, s azokat a külső feltételek változása közvetíti. Ez az oktatási rendszert is új követelmények elé állítja. Fontos, hogy lássuk életlehetőségeink szélesebb európai és globális dimenzióit, s képesek legyünk egy globálisan versenyző társadalomban is megállni a helyünket.

A tudásközvetítés és a szocializáció összefüggésében ki kell térni az esélyegyenlőség kérdésére. Minden vitán felül áll, hogy a jogi és társadalmi vonatkozásokban elért egyenlőség vagy legalábbis annak megközelítése hatalmas eredmény, s ezt mindenképpen szükséges megőrizni. Az egyes egyén biológiai adottságainál fogva azonban nem egyenlő, s illúzió, hogy egyenlővé lehet tenni. Úgy gondolom, hogy az elért vívmányok alapján most már megtehetjük, hogy ezt felvetjük, sőt fel is kell vetni. Különösen fontos ez a tudásalapú társadalom korában, amikor véleményem szerint eljutottunk odá-

ig, hogy most már a különbségeket is fel lehet, sőt fel kell vállalni, s az oktatást a tehetségek különbségéhez igazodó igények alapján kell felépíteni. Az esélyegyenlőség hirdetését, abban a felfogásban, hogy tanítsuk együtt a nagyon tehetségest meg a szerény képességűt, elhibázott politikának és gyakorlatnak tartom, és ellentétesnek a tudásalapú társadalom érdekeivel. Az esélyegyenlőség mai értelmezése az oktatásban destruálja a kiváló képességűt, nem hagyja, hogy a tehetsége kibontakozzon, de destruálja a kevésbé tehetségest is, akit a képességeinek nem megfelelő környezetben szorongásos helyzetbe hozza. Az oktatásnak is, nekünk is föl kell vállalnunk, hogy különbözőek vagyunk.

Az egyenlőségnek tehát más megfogalmazására van szüksége, mint amit az esélyegyenlőség nevében ma hirdetünk. A tudásalapú társadalom korában valójában az oktatás egyik alapvető kérdése, mennyire sikerül az egyenlőség és a különbözőség egységét, dialektikáját kialakítani. Téves az a nézet, amely szerint attól igazán demokratikus az oktatás intézményrendszere, hogy ugyanolyan oktatást kap a kiemelkedő képességű diák, mint az átlagos vagy szerény képességű. Úgy is mondanám, hogy az esélyegyenlőség mellett az oktatásban az *egyéni tehetség gondozásra* kellene tenni a hangsúlyt. A tehetséggondozást már óvodában el kell kezdeni, s természetesen az oktatás különböző szintjein ez különböző módszereket igényel. Az oktatáson belül olyan kiscsoportos foglalkozásokat kellene kialakítani, ahol a különböző tehetségek ki tudnak bontakozni, s a tehetségüket megfelelő szakemberek gondozzák. Ez természetesen a mainál sokkal-sokkal költségesebb, és több munkát igényel, de ez a tudásalapú társadalom követelménye. Közgazdász szemmel úgy is mondhatnám,

hogy a mai oktatási rendszer az emberi erőforrások „termelésének” a pazarlása, s ez a tudásalapú társadalomban már nem engedhető meg. Miközben az ilyen oktatási rendszer többbe kerülne, a gazdasági és a társadalmi haszna is megsokszorozódna.

Természetesen faji, vallási vagy bármilyen kulturális alapon nem szabad az iskolában diszkriminálni. Mindenfajta szegregáció elutasítandó. Miközben a tudásátadásban a gyerekek képességeik függvényében elkülönülnek, ez nem jelenti azt, hogy a különböző képességű gyerekek ne járhatnának továbbra is egy osztályba, akkor, amikor az iskola a szocializációs funkcióit gyakorolja.

Vita folyik a versenyző vagy a kooperatív modellek üdvösségéről. Úgy gondolom, hogy ad abszurdum egyik modell sem tökéletes, hanem az ideális a kettő értelmes kombinációja. Az együttműködő magatartások nem zárják ki egyáltalán a versengés lehetőségét, sőt azt kifejezetten kívánatosnak teszik. Hozzátehetjük, az EU egész filozófiája és működése a verseny és az együttműködés dialektikájára épül, ez adja erejét és életképességét. Ezzel összefüggésben fontosnak tartom, hogy a gyerekekkel szemben magas követelményeket kell támasztani. A terhelés csökkentése, valamint az osztályozás elhagyása például, vitatható lépések. Teljesítményalapú társadalomban élünk, és a gyereket igenis lehet és kell terhelni. Normális gyerekeknek, ha teljesíthető követelményeket szabunk meg, bármilyen magasak is azok, teljesíti. Az alulkövetelés viszont demoralizálja a diákot. Ezúttal is vissza kell utalni arra, hogy természetesen meg kell találni a különbözőségek és az egyenlőség összekapcsolását és harmóniáját.

A rendszer akkor lesz működőképes és társadalmilag elfogadható, ha a nyitottságra épül. A nyitott oktatási rendszer egyrészt azt

jelenti, hogy a mobilitás biztosított a társadalom minden rétege számára és irányába, és hogy a tudás mindenki számára korlátozás nélkül hozzáférhető. Természetesen az iskolán belüli szintek nemcsak átjárhatóak, hanem erre határozott törekvés van. S ebben a konstellációban lényeges a szociális és gazdasági különbségek kezelése, amelyet az oktatáspolitikának harmonikusan alárendelt szociális politikával kellene elérni.

Az eredmények csak korlátozottak lehetnek mindaddig, amíg a reformok nagyrészt arról szólnak, hogy lehetne az egyensúlyteremtés érdekében a rendszerből még pénzt ki-spórolni. Az elmúlt években fontos reformlépések (Bologna) történtek, főként a felsőoktatásban. A felsőoktatás nyitottabbá és rugalmasabbá vált, megteremtődött az átjárás lehetősége egyetemek, szakok között, s kinyílt az európai mobilitás szempontjából. Mégis a zömében pénzügyi egyensúlykereső, a külső követelményeknek látszólag megfelelő reformok után olyanok kellene, amelyek összhangban vannak a tudásalapú társadalom követelményeivel és az információs társadalom lehetőségeivel.

Vissza kell térni a költségvetési finanszírozás kérdéséhez. A színvonalas és racionális elvek mentén szervezett oktatáshoz olyan adókra lenne szükség, amelyek képesek lennének fedezni azok nagyobb költségét. Ez természetesen csak valamiféle társadalmi szerződés kertében működne. A magas színvonalú oktatást ma az állam nem képes megfinanszírozni. Fennáll a veszélye, hogy ez kizárólagosan a magániskolák privilégiuma lenne. A magánvállalkozásnak valamilyen szinten továbbra is széles teret kell adni, bár nyilvánvaló, hogy a magánszféra inkább a speciális tehetséggondozásban, bizonyos speciális képzésekben és természetesen a

felsőoktatásban kaphatna nagyobb szerepet. Nem lenne jó, ha a minőségi képzésben az állami közoktatás ne tudna alternatívát kínálni. Ennek a megfinanszírozásához kellene az a fajta társadalmi szerződés, hogy az adófizető ténylegesen vállalja ennek nagyobb költségeit. Az ilyen adózás formáját, kereteit, s a kapcsolódó szociális követelményeket természetesen ki kellene dolgozni. A felsőoktatásban ezt mindenképpen kombinálni kell az egyéni tandíjfizetéssel. Egy dolog nem megy: az ingyenes oktatás deklarálása, majd az állam, mivel képtelen finanszírozni, megpróbál az oktatási intézményeken „potyautazni” (alultervezett kvóták, költségáthárítások, alacsonyan tartott bérek stb.).

Mind a két közszecktorra, a közoktatásra és az egészségügyre is vonatkozik, ahhoz, hogy a funkciójukat betöltsék, a szektorból nem pénzt kellene kivonni, hanem befektetéseket kellene eszközölni. Még hozzá jelentős befektetésekre lenne szükség. Ezek a befektetések különösen az egészségügyben azért sürgetőek, mert az elmúlt évtizedekben épp az új technikák és tudományos felfedezések alapján olyan hatalmas fejlődésnek lehetünk tanúi, hogy a sztetoszkópos vizsgálatokra épült egészségügyi finanszírozás ezt már egyszerűen képtelen követni. A maximális szolgáltatás elve így nemzetközi összehasonlításban mindinkább illúzióvá válik. Az állami befektetésekre különösen akkor, amikor a költségvetési megszorítások vannak napirenden, nem lehet számítani. Nincs más választás tehát, mint az egészségügyet meg kell nyitni a magánszféra befektetései számára. A magánvállalkozás előtt az út már régen megnyílt, csak éppen a befektetéseket ellenzik. A fő érv, hogy ilyen fontos közszolgáltatást nem lehet a profitszerzés érdekeinek alávetni, s a betegek húznák a rövidebbet.

Ez a zavaros populista szólam már annyiszor hangzott el, hogy lassan kőbe véssett igazságnak tűnik. Pedig a tétel komoly vita érveivel szemben aligha áll meg. A tej vagy a kenyér éppen ilyen, naponta és alacsony jövedelműek által fogyasztott jószág, s velük kapcsolatban miért lehet a profitelvnek helyet adni.

A reformok célja, hogy a fogyasztás színvonala javuljon, mindenki jobban járjon, észszerűbbé váljon a gazdálkodás, s a szolgáltatóknak tisztességes javadalmazásban legyen részük. A reformokat széles társadalmi egyetértés alapján kellene szervezni. A jól felépített

reformokhoz világos és jól ütemezett akcióprogramokat kellene rendelni, s azokat meggyőzően kommunikálni az összes érdekelt fél irányába. A konfliktusok, vagy ha úgy tetszik, a „kataklizmák”, csak így kerülhetők el.

Kulcsszavak: *globalizáció és globális integráció, társadalmi „átalakulások”, technikai forradalom, tudásalapú társadalom, gazdaság és a társadalom szerkezeti változásai, poszt-indusztriális és poszt-nemzeti társadalom, lisszaboni folyamat, strukturális problémák és reformok, reformok a költségvetés és oktatás terén.*

IRODALOM

- Badi, Bertrand – Smouts, Marie-Claude (1998): *A viselkedés forduló világ.* Aula, Budapest
- Balcerowicz, Leszek (1996): *Socialism, Capitalism, Transformation.* Oxford University Press–CEUP, Budapest–London–New York
- Drucker, Peter F. (1994): *Post-Capitalist Society.* Harper Business, New York
- Eötvös Lóránd (1985): *Az egyetem feladatáról.* Gondolkodó magyarok. Magvető, Budapest
- Friedman, Thomas L. (2006): *És mégis lapos a Föld.* HVG Könyvek, Budapest
- Fukuyama, Francis (1999): *The Great Disruption. Human Nature and the Reconstitution of Social Order.* Free Press (*A Nagy Szétbomlás Az emberi természet és a társadalmi rend újjászervezése.* Fordította: M. Nagy Miklós. Európa, Budapest, 2000)
- Held, David et al. (2004): *Global Transformations.* Polity Press, Cambridge.
- Hoós János (2006): *Global Governance.* Akadémiai, Bp.
- Huntington, Samuel P., (1996): *The Clash of Civilizations and Remaking of World Order.* Simon and Schuster, New York
- Kahane, Yehuda (2006): *Technological Changes, the Reversal of Age Pyramids and the Future of Retirement Systems.* European Papers on the New Welfare. No. 4, Feb. 2006. The Risk Institute, Trieste–Milan–Geneva
- Kiss Endre, (2003): *Globalizáció és/vagy Posztmodern.* Főiskolai Jegyzet. Kodolányi Főiskola, Budapest–Székesfehérvár
- Friedrichs, Günther – Schaff, Adam (eds.) (1982): *Microelectronics and Society, For Better or For Worse, A Report to the Club of Rome.* Pergamon Press, Oxford
- Mittleman, James H. (2004): *Whither Globalization? The Vortex of Knowledge and Ideology.* Routledge, London
- Pierre, Andrew J. (ed.) (1987): *A High Technology Gap? Europe, America and Japan.* Council on Foreign Relations, New York
- OECD (2000): *Science, Technology and Industry Outlook.* OECD, Paris
- Simai Mihály – Gál Péter (2000): *Új trendek és stratégiák a világgazdaságban.* Akadémiai, Budapest
- Simai Mihály (1994): *The Future of Global Governance.* U.S. Institute of Peace Press, Washington, D. C.
- Szentes Tamás (2005): *Fejlődés, Versenyképesség, Globalizáció.* I–II. Akadémiai, Budapest
- Toffler, Alvin – Toffler, Heidi (1970): *Future Shocks.* Bantam Books, New York
- Toffler, Alvin (1980): *The Third Wave,* William Morrow, New York
- Török Ádám (2005): *Competitiveness in Research and Development.* Edward Elgar, Cheltenham

A FILMMŰVÉSZET HALHATATLANJA: CHARLIE CHAPLIN

Adalékok egy zseni analíziséhez

Hárdi István

pszichiáter, pszichológus, a pszichológiai tudomány kandidátusa
ihardi@freemail.hu

Charles Spencer Chaplint világhírének és népszerűségének megfelelően az angolok *Charlie*-nak, a franciák *Charlot*-nak, a spanyolok *Carlos*-nak, az olaszoknál *Carlito*-nak nevezték. 1889-ben, április 16-án született Lodonban és 1977-ben, december 25-én halt meg a svájci Vevey melletti Manoir de Banban. Filmjeit mai napig játsszák, DVD-n még a legrégebbiek sorozatait is árusítják, művészetével tavaly Manchesterben nemzetközi kongresszuson foglalkoztak, ez évben Lausanne-ban kiállítás nyílt róla, egykori lakhelye múzeum lett stb., stb. Mielőtt a részletekbe bocsátkoznánk, érdemes kiemelni, hogy már az a tény is egyedülálló, hogy filmjeit ő maga írta, rendezte, vágta, zenéjét szerezte, és azok főszerepét játszotta. Ki is volt Charlie Chaplin?

Családja igen vegyes eredetű, mivel a francián és az angolon kívül felmenői között akadt spanyol, ír és cigány is. A Chaplin ősök hugenották, a XVII. század végén menekültek Angliába. A családnév a francia *capeline*-ből származik, ami középkori gyalogsági sisakot jelent. Apja, az ír származású *Charles Spencer Chaplin*, *vaudeville* színész, alkoholista-ként májzsugorban halt meg. Anyja *Hannah Hill* ugyancsak színész, *music hall* énekes,

anyja húga szintén művész, szubrett lett. Apjuk, *Charles Frederick Hill* ír cipézmester volt, akinek felesége – tehát a nagyanya, *Mary Ann* – válásuk után alkoholista lett, lezüllött, s a London megyei Banstead elme-gyógyintézetben végezte. Charlie Chaplint egyéves korában apja elhagyta, midőn elköltözött a családtól. Anyja, Hannah – Sydneyvel, féltestvérével – egyedül nevelte, tartotta el őket. Otthon az Evangéliumból olvasott fel, előadott nekik, parodizálta az ablakuk előtt elhaladó járókelőket. Ötéves korában anyja a színpadon hirtelen elvesztette hangját, és ezzel befejeződött művészi pályafutása. Ekkor a kis Charlie – aki már akkor kívülről tudta anyja minden szerepét – beugrott helyette, és énekével óriási sikert aratott. Hannah a színpadi kudarc után mindennel próbálkozott, de a nyomorúságba, éhezésbe belebetegedett, s pszichotikus lett. Ismételt kórházi kezelése alatt a két gyermek egy lambethi menhelyre, majd a Hanwell Árva- és Elhagyott Gyermekek Iskolájába, később ismét Lambethbe került.

Chaplin hányatott gyermekkorra nagy szegénységben, nyomorban, éhezéssel és sok szenvedéssel telt el. Rengeteget nélkülözött, sokat kóborolt az utcán. Iskolába keveset járt,

13 éves korában alig tudott írni és olvasni. Volt kifutó, újságárus, nyomdász, készített játékokat stb., hogy valamiképpen fenn tudja magát tartani. Az iskolában is kitűnt színészi adottságaival. Tízévesen színpadon játszott, s már akkor rögtönzéssel nevette meg a közönséget (például a *Hamupipőké*-ben egy macskát alakított, s egy fánál úgy emelte fel a lábát, mintha kutya lett volna...). Később a *8 Lancashire fiú* nevű táncscsoporttal járta az országot. Több sikeres szereplés után bekerült Fred Karno pantomimtársulataiba, mellyel kétéves amerikai turnén is részt vett – számára meghatározó hatással.

Mack Sennett, egy neves amerikai producer, 1913-ban meghívta a Keystone Filmgyárba. Akkor még nem volt forgatókönyv, a némafilm kezdetleges korában egy-egy jelenetet vettek fel, *commedia dell'arte* jelleggel, forgatókönyv nélkül, munka közben rögtönözve. Első, 1914-es filmjében a *Chaplin újságíró lesz*-ben (*Making a Living*) még egy monoklis szélhámost játszott. Önéletrajza szerint a következő filmjében a *Chaplin a szállodában* (*Mabel's Strange Predicament*) alakította ki a *csavargó* halhatatlan alakját: kis bajusszal, keménykalappal, bő nadrággal, nagy cipőkkel, bottal a kezében – csámpás járással. Ennek a megteremtésével vált népszerűvé, sőt világhírré.

Kezdetben több filmgyárban (a Keystone-ban 1914-ben, Essanayben 1915-ben, a Mutualban 1917-ben) egy-két tekercses némafilmet készített, komikus jeleneteket, „slapstickeket”,¹ amelyekben esések, ütések, rúgások, adokkapok történetek és végeláthatatlan üldözések zajlottak. Később (a First Nationalban 1917-től 1923-ig) már önálló történeteket írt, ezeket már ő rendezte, és a főszerepet is maga ját-

szotta. A *Chaplin, mint rendőr*-ben (*Easy Street*, 1917) a kisember a nagy bűnöző tömeggel szemben próbál rendet teremteni, amiből végül is győztesen kerül ki. A *Gyógyfórá*-ban (*The Cure*, 1917), részeg alkoholistaként beleönti italait a gyógyvizű forrásba, amittől az egész szálloda berúg. Az egyik legnagyobb sikerét a *A kölyök* (*The Kid*, 1921) című művel aratta, amelyben egy elhagyott csecsemőt nevel fel, akit a hatóságok el akarnak tőle venni, de kemény harccal igyekszik magánál tartani és megvédeni. Ebben tükröződik legjobban hányatott gyermekora, anyjától való elszakíttatása. A romantika, könny és mosoly váltakozása is emelte a film művészi értékét. Alkotókészsége a barátaival alapított filmgyárban, a United Artistban teljesedett ki. A klondike-i aranyásók története ihlette világsikert hozó filmjét, az 1925-ben készült *Aranyláz*-at (*The Gold Rush*). A *Cirkuszban* (*The Circus*) 1928-ban – zaklatott életkörülményei ellenére – készített remekműben hihetetlenül komikus jelenetek láthatók.



¹ Eredetileg a középkori Commedia dell'Arte komikusának, Arlechinnek a botját jelenti

Jó ideig ellenállt a hangosfilmnek. A pantomimmal, a mozdulatokkal mindent kifejező művész úgy vélte, hogy a beszéd veszélyezteti a komikumot. Ezért nagysikerű hangosfilmjeiben meg sem szólalt: a *Nagyvárosi fények*-ben (City Lights, 1931) és a *Modern idők*-ben (Modern Times, 1936) is csak némileg tört meg a jég a világsikert aratott *Titine* kupléjával, melyet halandzsza nyelven adott elő. Korda Sándor már 1937-ben javasolta, hogy csináljon filmet Hitlerről. Pályájának csúcását az 1940-ben készített *Diktátorral* (The Great Dictator) érte el, amiben a „vezért” és a náciizmust karikírozta ki – zseniálisan. A címszereplő mellett egy kis zsidó borbélyt is alakított, akit – különösen a bajusz hasonlósága miatt – összecseréltek a „Führerrel”, s a diktátor helyett nagyszerű, lelkes és emelkedett beszédet mondott a szabadságról és a demokráciáról. Ez nem csupán művészi magaslát, de a maga korában igen bátor politikai-történelmi tett volt. Ugyanis akkor még Amerika nem állott harcban a náci Németországgal. Később 1947-ben a francia kékszakállról, a sorozatgyilkos Henri Landruról készült filmjében, a *Monsieur Verdoux*-ban már elhagyta a régi csavargófigurát. Erről már megszóltak a vélemények, és sokszínűsége ellenére sem érte el régebbi filmjeinek szintjét. Az 1952-ben készült romantikus *Rivaldafényben* (Limelight) az öregedést, a hanyatló tehetséget az alkoholban lezüllött idős bohóc sorsán keresztül mutatta be. A benne elhangzott, Chaplin által szerzett dalok még napjainkban is hallhatók. Amerikából való elűzését tükrözi az 1957-ben, Londonban készült filmje, az *Egy király New Yorkban* (A King in New York). Ő írta és rendezte – ebben már csak rövid epizód szerepet játszott – az 1967-ben készült *A hongkongi grófnő*-t (A Countess from Hong-Kong). A film megbukott.

Chaplinnek a világhír és a nagy sikerek ellenére súlyos konfliktusai keletkeztek az amerikai társadalomban, melynek eredményeképpen 1952-ben Svájcban kellett letelepednie, mert az amerikai hatóságok nem engedélyezték visszautazását az USA-ba. Négyszer nősült, de sok-sok kalandja miatt a közvélemény és a sajtó ellene fordult, amit politikai felhangok is erősítettek. Ennek nyomán kommunizmus vádjával a McCarthy-bizottság elé idézték, és ismételtlen meghurcolták. Soha nem volt kommunista, ismételtlen vallotta, hogy ő nem politikus – hanem művész. (Azt is rossz néven vették tőle, hogy nem cserélte fel angol állampolgárságát amerikaira.) Magát világpolgárnak tartotta, humanista és demokrata meggyőződésű volt, ahogy ez a *Diktátor* című filmjéből is kiderül.

Charlie Chaplin zsenialitásának megközelítését, művészete pszichológiai hátterének vizsgálatát, filmjeinek elemzését elősegíti, hogy azok teljességükben tőle származnak, ő maga, tehát *egy személy* írta, rendezte, vágta, szerezte a zenéjüket, és játszotta a főszerepeket. Műveinek tematikája híven tükrözi életét, élményvilágát, így joggal írhatta Stephen M. Weissmann (1996), hogy „filmjei önéletrajzok”. A filmművészetben is egyedülálló *magas szintű sokoldalúsága*. Különösen, ha figyelembe vesszük, hogy mindehhez alapvető iskolázottság nélkül jutott el. Gazdag élete folyamán azonban magas műveltséget ért el, sokat olvasott Platont, Locke-ot, Kantot, Schopenhauert, Freudot, Burke-öt Irvinget, Poe-t, Twaint és másokat. A hollywoodi művészvilágon kívül Churchilltől Gandhiig, Einsteintől Shaw-ig sok kiváló emberrel került kapcsolatba. Jó barátságban állott Somerset Maughammal, H. G. Wellsszel és Yehudi Menuhinnal.

Intellektuális és személyiségfejlődését filmjei is tükrözik (lásd a táblázatot): amíg kezdetben megelégedett – a film akkori fejlettségének megfelelően – nevetető jelenetek készítésével, később fokozatosan tért rá apró epizódok, majd történetek írására. A csavargó alakjáról úgy vélte, hogy az „sokoldalú fickó, csavargó és úriember, álmodozó, költő, magányos, aki állandóan kész kalandra és romantikára” (Chaplin, 1967, 144.). *A kölyök*-ben már a nevetés és a könny, a komikum és tragikum együttesét tudta párosítani. A perifériára szorult kisember sorsán keresztül sokan elsősorban a társadalomkritikust látták benne. *A diktátor*-ban – 1940-ben rendkívül bátran – a diktátorokat, Hitlert („Hynkel”), Mussolinit („Napoloni”) és a nácizmust karikírozta



ki mesterien, míg 1947-ben a *Monsieur Verdoux*-ban filozófiáját villantotta fel.

Tévhetsége nem csupán öröklött eredetű – a családban szülein kívül is akadt művész –, de ebben a világban nőtt fel. Anyját minden hova elkíserte, mindent elsajátított tőle (pantomimtudását még a világhírű Nijinsky és Marcel Marceau is megcsodálta). Moz-

CHAPLIN ALKOTÓI ÉLETÉNEK SZAKASZAI

I. A KOMIKUS (Keystone, 1914) (35 film)

Improvizál, sikerre koncentrálni, egyetlen cél: nevetetni.

Pl. *A kölyök*, *Autóverseny Velencében*, *Chaplin mint újságíró* stb.

II. A JELENETEK KOMIKUSA (Essenay, 1915) (15 film) ↑↑

Már nem csupán nevetést akar kiváltani, hatni, már motivációi is vannak.

Pl. *Chaplin mint bokszbajnok*, *Chaplin kisasszony*, *A parkban* stb.

III. A CSAVARGÓ (Mutual, 1916–17) (13 film)

Kis történetek, epikus korszak különféle alakok, különféle helyzetben pincér, bokszoló, a mulatóban. Pl. *Tűzoltó*, *Zálogház*, *Díszletező*

IV. AZ ÉRZŐ ÉS GONDOLKODÓ KOMIKUS (First National, 1918–23) ↑↑↑

Előítélet, éhség, a tekintély és nyomor ellen, könny és mosoly együtt

Pl. *A zarándok*, *A kölyök*

V. A CHARLIE (United Artists, 1925–1940) ↑↑↑↑

A technológizálás, technokrácia ellen, a humanista, az emberért.

A nácizmus és a diktatúra ellen.

NAGY FILMEK VILÁGÁBAN: *Aranyláz*, *A cirkusz*, *Nagyvárosi fények*

Modern idők, *A diktátor*

NÍVÓCSÖKKENÉS: *Monsieur Verdoux*, *Egy király New Yorkban*, *Rivaldafény* ↓↓↓

HANYATLÁS: *Hong-kongi grófnő*

gásművészete nem csupán a helyzetek kifejezésében, de a csetlések-botlásokban, esésekben, a „véletlenek” mozgásos precizításában is megnyilvánult. Hermann Imre (1988) szerint az alkoholos környezet is hozzájárul a színészi adottságok kialakulásához. Ebben Chaplinnek bőven volt része.

Zsenialitását hihetetlen szorgalma, *perfekcionizmusra* törekvése is megalapozta. Minden jelenetet nagyon sokszor próbált, napokig-hetekig ismételt, szorgalomban, munkaidőben nem ismert határt, néha akár a kimerülésig dolgozott, ami után sokszor ágyának esett. Az anyaggal sem takarékoskodott, például a nagysikerű *Cirkusz 211 104* lábnyi (64 ezer méter) leforgatott nyersanyagból csak 6500-at (1980) tartott meg. Sokszor még a kész filmen, a bemutató után is javított, kivágott, módosított.

Ellenállhatatlan és eredeti a *humor- és komikumérzéke*: rendkívül impresszionáló, amit és ahogyan csinált, egyaránt tudott mosolyt és könnyet fakasztani. Somersét Maugham szerint: „Az embernek az az érzése, hogy e mókázás mögött mély szomorúság rejtőzik. Chaplin hangulatember, és nincs is szükség saját tréfás kijelentésére, amely szerint »jaj, tegnap úgy rájöttem a rosszkedv, alig tudtam, hogy mit kezdjek magammal.«” Filmjei tele vannak eredeti ötletekkel, gegekkel, melyeket az ismétlés ellenére sohasem merít ki. Váratlanságot és meglepetést számos esetben igen hatékonyan alkalmaz: például *A kíváncsiak* című filmjében egy hajón – amikor mindenki tengeribeteg – ő is áthajol a korláton, mintha őt is elkapta volna a baj. Ehelyett azonban egy halat fog ki a tengerből. A gegek jelentős része rögtönzésből fakadt, melyeken azután elkezdett dolgozni, s ezeket formálta át aztán a művészi célkitűzéseinek megfelelően. *Chaplin az improvizálás mestere*, s

filmjeiben minden spontánul, pillanatnyilag keletkezettnek hat. Legtöbbször eredetileg társaságban, a hétköznapi életben találta ki. Kiváló mulattatónak tartották, s nagyon kedvelték. Zenében is szívesen rögtönzött a házában álló nagy orgonán.

Mélypszichológiai szempontból kiemelendő *infantilizmus* és *oralitása*. Játékossága nem csupán sajátos belső szabadságának, de annak a gyermeki „oldalának” kifejezése, melyet sokan – így barátnői, például a némafilmek híres sztárja, Pola Negri is – észrevettek benne. Filmjeiben is játékszerűen zajlanak ismétlődő történetek, próbálkozások, például egy nagy óra ingáját sosem lehet kikerülni, és mindig megüti a szerencsétlent; a beépített ágy folyton visszaugrik a falba, s nem lehet belefeküdni stb. Mindez sokszor *crescendo*-szerűen fokozza a komikus hatást.

Oralitása szinte dominálja filmjeit: ritka az a darabja, amelyben nem esznek. Ez jelentkezhet valamilyen étel ellopásában, például egy hosszú jelenetben egy bódéból „cseneget el” kolbászt (a *Kutyaellet*-ben), titokban beleeszik más ételébe stb. Máskor meg agyonetetik, például a *Modern idők* etetőgépével. A legtöbb gegje is orális eredetű: például az *Aranyláz*-ban éhségében megfőzi és megeszti cipőjét. Éhségtől deliráló társa kakasnak nézi, és el akarja fogyasztani stb. Oralitásának eredete nem csupán az anyjához való kötődéssel magyarázható, de azzal az éhezéssel, nélkülözéssel, amit gyermekkorában elszenvedett.

Chaplin nem kedvelte az italt, de a részéget számos alkalommal kifigurázta, sőt egyik filmjének a fő komikuma egy egész szanatórium részeggé tétele (*Gyógyfürrás*) volt.

Az oralitás centrális szerepe a beszéddel való problémájában is megmutatkozott. Amikor a némafilm kora letűnt, Chaplin attól félt, hogy ha megszólal, akkor a pantomim-

komikumot megöli. Ezért a korabeli két hangosfilmjében ő még nem beszélt, illetve a *Modern idők*ben csupán egy halandza dalt adott elő, a híres *Titine*-t. Ennek azonban nem csupán racionális oka volt, mert a komikus életében – az anyát ért traumához hasonló epizódok vele is előfordultak (például rádiódadásban elakadt a hangja).

Személyiségéhez kötött eredetisége maradó: sem előtte, sem utána hozzá hasonló nem létezett a film világában. Eredeti ötletei utánozhatatlanok: jól lehet érezni a nagy különbséget közte és utánzóik között. Richard Attenborough róla készült értékes filmjében a Chaplint megszemélyesítő kitűnő művész (Robert Downey Jr.) csak eljátszza a *Szőkevény*-re emlékeztető üldözéses jelenetet. Bármennyire is pontos minden részlet, a két alakítás összetéveszthetetlen.

Chaplin a humor gyökerét a halál elleni védekezésben látja, az ember az egyetlen élőlény, aki nevetni tud, így küzd a halálfélelem ellen.

Minden értéke ellenére a pszichoanalízis sem tudja a lángész végső specifikumát megoldani, ezért is oly mértéktartó *Freud* a művészeti zseni megközelítésében: „analizálhatatlan művészi tehetségről” ír vagy „a csodálatos tehetség rejtélyéről, ami művésszé tesz [1928, és 1930].”

Mit jelent Chaplin a ma emberének?

A körülbelül 1920-ig készült a némafilmjei inkább filmtörténeti jelentőségűek, bennük a komikumot – a kornak megfelelően – a csetlés-botlás, ütés, rúgás és így tovább képviselik. (Miként ezt kortársainak, Buster Keatonnak és Harold Lloydnak filmjeiben is látható.)

Azonban már ezek is – de elsősorban a Chaplin által komponált zenével meghangosítottak – napjainkig élvezhető művészi értéket képviselnek (pl. *A kölyök*). Hangos-, illetve hangosított filmjei a tragikum és a komikum, a könnyek és a nevettetés élménydús kettőse mellett sajátos mondanivalót hordoznak. Középpontjukban a perifériára szorult kisember, a csavargó, a naiv, gyermekes, boldogságot kereső, világgal sokszor harcba kerülő magányos figura, aki fáradhatatlanul küzd a gépek uralma (pl. a *Modern idők*-ben), a társadalmi előítéletek, a kirekesztettség (*Egy király New Yorkban*) stb. ellen. Minden filmjét tiszta humanizmusa hatja át.

A maradátsághoz a tudattalanra ható infantilis elemek is hozzájárulnak.

A csavargó, a „kisember” nem csupán társadalmi, de – miként erről szó volt – infantilis figura is. (*Freud* [1905] a komikum és infantilis kapcsolatát többször is hangoztatja.) Nem csupán az „örök gyermek” mozgatja meg a nézőben, hanem a „bohóc” arche-

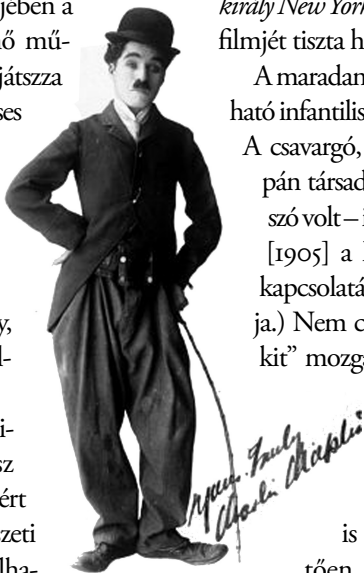
típusát is, miként ezt egyik késői filmjében (a *Rivaldafény*-ben) el

is játssza. Sétapálcáját ille-

tően hivatkoztak „Arlechin botjára” (*Madden*, 1975) (bár –

Hermann Imre értelmében – felfogható ez az otthontalan ember megkapaszkodásának is), s improvizáló készségével is hasonlítható a *commedia dell'arte*-beli „ösér”.

Egyet lehet érteni *Jeffrey Vance értékelésével* (2003, 359.): „Sir Charles Chaplin zsenije fennmarad általa alkotott filmjeiben. Ami Shakespeare az Erzsébet-kor színházának, Dickens a viktoriánus regénynek, és Picasso a modern művészetnek, az Chaplin a XX.

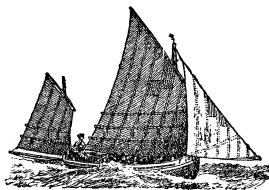


század mozijának. Filmjei az egész világon elérhetők, felfedezésük az elkövetkező generációk számára új örömet jelent.”

Kulcsszavak: *Chaplin élete, Chaplin filmjei, a burleszk fejlődése, a komikum forrásai, a zseni analízise*

IRODALOM

- Chaplin, Charlie (1967): *Életem*. (Ford. Abody Béla) Európa, Budapest
- Chaplin, Charles jr. (1961): *Mein Vater Charlie Chaplin*. Diana, Konstanz
- Freud, Sigmund (1905/1982): A vicc és viszonya a tudatalanhoz (ford. Bart István). In: Sigmund Freud: *Esszék*. Gondolat, Budapest
- Freud, Sigmund (1925, 1931, 1948): *Gesammelte Werke*. Vol. XIV. Imago, London
- G. Hajdu Lilly (1933): Adatok a skizofrénia analíziséhez. In: *Lélekelemzési tanulmányok*. Somló, Budapest, 155–167.
- Hárdi István (2004): Charlie Chaplin, a kreatív humanista. Egy zseni analízise. *Thalassa*. 3. 57–76.
- Hermann Imre (1943, 1984): *Az ember ősi ösztönei*. Helikon, Budapest
- Kris, Ernst (1952, 1971): *Psychoanalytic Explorations in Art*. Schocken Books, New York
- MacDonald, D. Gerald – Conway, M. – Ricci, M. (1965, 1988): *The Complete Films of Charlie Chaplin*. The Citadel Press, Secaucus, N. J.
- McCabe John (1978, 1992): *Charlie Chaplin*. Robinson Books, London
- Madden, David (1975): *Harlequin's Stick – Charlie's Cane*. The Bowling Green University Popular Press, Bowling Green, Ohio
- Maland, Charles J. (1989): *Chaplin and American Culture. Evolution of a Star Image*. Princeton University Press, Princeton
- Örkény I.: (1954) *Hiszek a szabadságban*. Chaplin élete. Békebizottság Kiskönyvtára, Budapest
- Pollock, George H. (1986): *Autobiography through Film*. Annual of Psychoanalysis. Vol. 14. 35–58.
- Reeves, May (1936): *Chaplin civilben*. (Ford. Honti R.) Renaissance, Budapest
- Robinson, D.: *Chaplin. Sein Leben seine Kunst*. (Ford: Mentz, B. – Müller, M.) Diogenes, Zürich
- Schnog, Karl (1960): *Charlie Chaplin*. Henschel, Berlin
- Smith, Julian (1984): *Chaplin*. Twayne, Boston
- Ulm, Gerith von (1940): *Charlie Chaplin King of Tragedy*. Coxton, Caldwell, Idaho
- Sadoul, Georges (1955): *Charlie Chaplin filmjei és kora*. (Ford. Szávai Nándor) Művelt Nép, Budapest
- Smolik, Pierre (1995): *Chaplin après Charlot*. Champion, Paris
- Szalay Károly (1978): *Chaplin szemtől szembe*. Gondolat, Budapest
- Vance, Jeffrey (2003): *Genius of the Cinema*. Harry N. Abrams, New York
- Weissman, Stephen M. (1996): Charlie Chaplin's Film Heroines. In: *Film History*. Vol. 8/4.



Tudós fórum

AZ MTA OSZTÁLYKÖZI ÁLLATKÍSÉRLETI TUDOMÁNYOS BIZOTTSÁGÁNAK AJÁNLÁSA AZ ÁLLATKÍSÉRLETEKBEN RÉSZT VEVŐK OKTATÁSÁRA AZ ÉRDEKELT EGYETEMEKEN/INTÉZMÉNYEKBEN

Anderlik Piroska

az orvostudomány kandidátusa, egyetemi tanár
Semmelweis Egyetem Mikrobiológiai Intézet, Bp.
andpir@net.sote.hu

Bertók Lóránd

az orvostudomány (MTA) doktora, c. egy. tanár,
OTH–Fodor József Orsz. Közegészségügyi Kp.,
Frédéric Joliot-Curie Sugárbiológiai és Sugáregészség
ügyi Kutató Intézet, Budapest – bertok@hp.osski.hu

Az Európai Unió az állatkísérletek végzését szakmai ismeretek elsajátításához és engedélyhez köti. Ezért az MTA Osztályközi Állatkísérleti Tudományos Bizottsága (AKTB) az Európai Unió-beli tagságunk okán, a doktori iskolák kérésére, megfogalmazta az állatkísérletekkel foglalkozók képzésének, oktatásának módját és mikéntjét, melyet ajánlasként megküldött az állatkísérletekkel foglalkozó felsőfokú tanintézményeknek, kutatóintézeteknek, gyógyszerelőállító cégeknek azzal a kéréssel, hogy azt honlapjukon és intézményük tájékoztatóiban ismertessék.

Az ajánlásnak az a célja, hogy országosan egységesítse az állatkísérletekkel foglalkozók ismereteit, és lehetővé tegye a fiatal kutatóknak, a doktori iskolák, tudományos diákkörök hallgatóinak az ilyen irányú képzettség megszerzését, mely egyben engedélyként is

szolgál állatkísérletek végzésére. A tanfolyamot elvégeztettek az ország más intézményeiben is végezhetnek állatkísérleti tevékenységet.

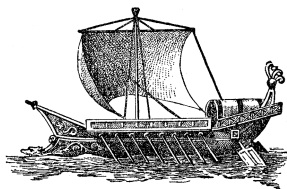
Egységes oktatási anyag:

1. Az állatkísérletekről általában
 - miért van szükség rájuk?
2. Az állatkísérletek jogi szabályozása
 - engedélyezések menete
 - etikai vonatkozások
 - hazai és nemzetközi szervezetek
3. A laborállat fogalma, tartásuk körülményei.
4. Laborállatok bonctana, élettana, örökléstana, immungenetikája, viselkedésbiológiája. „Beltenyésztés” és „kültényesztés” fogalma és jelentősége.
5. Laborállatok, állatházak higiénés fokozatai
6. A laborállatok betegségei, állatról emberre terjedő betegségek (zoonózisok).

7. Állatkísérleti modellek, kísérlettervezés, standardizálás, statisztikai módszerek.
8. Életjelenségek megfigyelése, rögzítése, nyilvántartása.
9. Transzgenikus állatok, klónozás.
10. Fájdalomcsillapítás, altatás, az állat életének kioltása (eutanázia).
11. Állatkísérletek helyettesítése ún. „alternatív” módszerek.

Az oktatás legkevesebb összideje 15 óra. A javasolt 40 óra elmélet, kiegészítve +40 óra állatkísérletekkel eltöltött gyakorlati idővel.

A 80 óra felel meg a Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) által javasolt „C” osztályú képzésnek. Írásbeli vizsga kérdéssanyaga tartalmazza a fenti oktatási anyagot. Igazolás az oktatásról sikeres írásbeli vizsga után adható. Az igazolást az oktatás szervezője (Munkahelyi Állatkísérleti Bizottság, tanszék, Doktori Iskola stb.) adja ki a helyi adottságoknak megfelelően. Az igazolásnak az óraszámot (elmélet-gyakorlat) tartalmaznia kell. A tanfolyam sikeres elvégzése és az erről kapott igazolás feljogosít állatkísérletek végzésére.



A jövő tudósai

BEVEZETŐ

Tisztelt Olvasó!

A kutatók utánpótlásával – fiatal tudósokkal foglalkozó melléklet tizennyolcadik számában elsőként *Horváth Attila* elemzi a 35 és 50 év közötti tudós középgeneráció híd szerepét a fiatal kutatók és a tudományos elithez tartozó idősebb tudósok között. Ezt követően *Györffy Zsuzsa*, *Ádám Szilvia* és *Kopp Mária* adnak új szempontokat a nők esélyegyenlőségéről folyó vitához. Tanulmányukban többek között rámutatnak arra, hogy a nők esélyegyenlőségének növelése nem

csupán a nők, hanem a férfiak várható jelentős élettartam-növekedésével is együtt járhat. Végezetül pedig a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Szent-Györgyi Albert Szakkollégiumának munkájáról számolnak be az intézmény diákjai. Kérjük, ha a nők tudományban betöltött helyzetével vagy az ifjú kutatókkal kapcsolatos témában bármilyen vitázó megjegyzése vagy javaslata lenne, keresse meg a melléklet szerkesztőjét, Csermely Pétert a csermely@puskin.sote.hu e-mail címen.

Csermely Péter

az MTA doktora

(Semmelweis Egyetem, Orvosi Vegytani Intézet)

csermely@puskin.sote.hu

A TUDÓS KÖZÉPGENERÁCIÓ FELELŐSSÉGE¹

A tudományos teljesítmény nem előzmények nélküli, a tudás és a kutatás módszertana, amelyeken az értékelhető eredmények alapulnak, évezredek alatt halmozódott fel. Szinte közhelyként hangzik, hogy a kutató-sok az ember megismerési vágyához, individuuma-hoz kapcsolódnak. A tehetséges tudósokat – sok egyéb más tulajdonság mellett – tehetség, kreativitás és kitartás jellemzi. Az

állhatatosság nemcsak a kutatómunka, a kísérletek alatt, hanem az eredmények bizonyítása során is jellemzi a jó tudóst.

A tudománytörténet számos olyan esetet jegyzett fel, amikor a tudósok egy-egy kor-szakalkotó forradalmi eredmény elérése után szembe kellett néznie az idősebb generáció vagy az adott kor tudóstarsadalmának ellenérzésével, az ellehetetlenítés kísérleteivel. A jelentős eredményeket elért kutatókkal szembe-ni támadások gyakran kiléptek a tudomány kereteiből, egy-egy jelentős tézis születése gyakran a politikai elit, a hatóságok, az egyházak, helyenként az egész társadalom heves tiltakozását is kiváltotta. Elég csak Giordano Bruno, Galilei és Darwin eredményei és nézetei körüli vitákra, illetve tragédiákra utalni.

¹ A cikk az MTA Bolyai János kutatási ösztöndíjasok akadémiai *Generációk a tudományban* című, 2006. december elsején tartott konferenciáján elhangzott *Generációk a tudományban, a középgeneráció felelőssége* című előadás alapján készült.

Joggal vetődik fel a kérdés, hogy létezik-e napjainkban generációs ellentét a tudományban. Számíthatunk-e a kutatógenerációk összecsapására? A nemzetközi tudományban megfigyelhető tendenciák nem a nagy generációs ellentétek irányába mutatnak, hiszen a számottevő kutatási teljesítmények „csapatmunka” eredményei, amelyet kutatócsoportok érnek el. Ezekben a csoportokban differenciált feladatokkal, de együtt dolgoznak a tudomány iránt komolyan érdeklődő egyetemi hallgatók, doktoranduszok, a már eredményeket elért közpégeneráció tagjai és az idősebb tudósok. Ez a modell a szerves fejlődésen alapszik, és feltételezi a generációk együttműködését. A tudományt azonban nem lehet felülről vezérelni. A megismerés utáni vágy feltételez egyfajta generációs ellentétet. Ennek az ellentétnek a célja azonban nem lehet más, mint az újabb és újabb kutatási eredmények elérése és hasznosítása. A tudományban a generációk összecsapását úgy lehet elkerülni, ha szervezeti keretek és a támogatási rendszer biztosítja, hogy a tehetség utat törhessen magának, és megtalálja a helyét a tudományos közéletben. Többek között ebben van a közpégeneráció legfontosabb felelőssége, vagyis hogy kibontakoztassa tehetségét, és segítse a fiatalabb kutatókat.

A közpégenerációval kapcsolatban akár kiinduló hipotézis is lehetne, hogy ez a korosztály képezi a hazai és nemzetközi tudományos közélet „gerincét”. A szűkös terjedelmi keretek közt nehéz bizonyítani a hipotézis igazát, így nem is lehet célom az állítás igazolása. Bízom abban, hogy az olvasók evidenciaként fogadják el a megállapítás igazát.

Felmerülhet a kérdés, hogy kit tekinthetünk ma Magyarországon a tudományos közpégeneráció tagjának. A KSH adatbázisa

40 év alatti, 40 és 49, 50 és 59, 60 és 69 közötti, illetve 70 év feletti kutatókat tart számon. Magyarországon az 1990-es évektől kezdődően lehet a PhD tudományos fokozatot megszerezni. A nemzetközi trendekhez való igazodás, illetve az egyetemeken doktori képzése azt is jelenti, hogy a tudományos minősítés korábbi életkorban vált lehetségessé. Ezért véleményem szerint a közpégenerációhoz való tartozást 35 és 49 év között célszerű meghatározni. Az alsó korhatárt azért javaslom 35 évben – a korábbi fokozatszerzési lehetőség mellett – elfogadni, mert a fiatal kutatóknak kiírt pályázatok és ösztöndíjak beadási korhatárát is ebben az életkorban határozzák meg. A közpégenerációs felső korhatár megjelölése szubjektív és statisztikai okokra vezethető vissza. Néhány évvel 40 év felett nem gondolnám, hogy egy 50 éves tudós idősnek számít, a korhatár kitolásával a közpégeneráció statisztikai szempontból kezelhetetlen lenne. Nem is beszélve arról, hogy az 50 év feletti kutatóknak már illik olyan eredményeket elérni, amelyeknek köszönhetően ilyen vagy olyan szempontból a tudományos elithez lehet sorolni őket. A közpégeneráció így is olyan polarizáltnak tekinthető, hogy néhány szempontból statisztikailag kezelhetetlennek tűnik, hisz ennek a korosztálynak több tagja komoly tudományos eredményt tudhat magáénak, és vezető pozíciót tölt be a tudományos közéletben.

Ugyanakkor fontosnak tartom leszögezni, hogy a tudományos közpégenerációhoz való tartozásnak fontos kritériumai vannak. Ezeket az alábbiakban látom:

- rendelkezzen kandidátusi vagy PhD tudományos fokozattal;
- folytasson rendszeres kutatómunkát, amelynek eredményeit tudományos igényességgel publikálja.

Önmagában a tudományos fokozat birtokosát attól, hogy minősítést szerzett, még nem tarthatjuk kutatónak, tudósnak. Így megítélésem szerint a fenti kritériumokat kiegészíteni lehet, elvetni nem. Látszólag feleslegesnek tűnik a kérdés, hol folytathat ma egy középgenerációs tudós kutatómunkát. A válasz egyszerűnek tűnik: az akadémiai és felsőoktatási szférában, az iparban, illetve a gazdaság különböző ágazataiban, ahol a K+F tevékenység egyre inkább felértékelődik, a különböző alapítványi intézetekben, társadalmi műhelyekben, és néhány területen az egyéni keretek közötti kutatást sem lehet kizárni.

A középgeneráció legfontosabb feladatát abban látom, hogy a híd szerepét töltsse be a fiatal kutatók és a tudományos elithez tartozó idősebb tudósok között. Ugyanakkor az ehhez a generációhoz tartozó kutatók feladata és felelőssége az is, hogy őrizzék magukban a fiatal kutatók bátorságát, töretlen hitét a megismerés és a bizonyítás utáni természetes vágyat. Ezt a bátorságot talán Bolyai János fejezte ki legjobban, amikor 1823 őszén azt írta apjának: „a semmiből egy más új világot teremtettem”. Ekkor már tudta, hogy megoldotta a párhuzamosok több ezer éves matematikai problémáját.

A tudományban éles verseny folyik, ez a verseny a középgenerációt is érinti, bizonyos tekintetben itt a legerősebb az egymás közötti verseny. Miközben a híd szerepét is be kell tölteni, a tudomány képzeletbeli, egyre szűkülő piramisán is feljebb kell jutni. Ez nem sikerülhet mindenkinek. A középgenerációnak tudomásul kell vennie, hogy a már felsorolt kutatási szervezeti keretek mindegyikében élesedik a verseny. Egyet lehet érteni Braun Tibornak az *ÉS*-ben publikált véleményével, hogy a tudomány bizonyos terüle-

tein olyan verseny folyik, amelyben nem osztanak második vagy harmadik helyet, csak első.

A középgeneráció tagjainak nem csak a versenyhelyeztetel kell szembenézniük. Ebben az életkorban kell megteremtteni, illetve kiteljesíteni az egyéni és a családi egzisztenciát. A magyarországi jövedelmi viszonyok között felvetődik a menni vagy maradni kérdése. Aki elmegy és tehetséges, az azzal számolhat, hogy jobbakká lesznek a kutatási feltételek, és jobb körülmények közt élhet. Igaz, azt a kérdést is fel kell tenni, hogy van-e, lesz-e visszaút. Azok közül, akik maradnak, sokan kénytelenek másod- vagy harmadálást vállalni, amely előbb-utóbb a tudományos teljesítmény rovására megy.

Magyarországon a tudósok jelenlegi életpálya-modellje szerint, ahhoz, hogy valaki egyetemi tanár lehessen, vagy rangos kutatóműhelyt vezessen, a PhD-fokozat után el kell nyerni az MTA doktora címet is. A verseny az életpálya-modell szerint is élesnek tekinthető. A középgeneráció ebben a tekintetben még alulreprezentáltnak tekinthető. A 2005. december 31-i adatok szerint a 2598 fő MTA doktora 7,1 %-a, 185 fő tartozik a középgenerációhoz. Szerencsére a beadási korhatárban az utóbbi időszakban fiatalodás tapasztalható, ami azt jelzi előre, hogy a 35 és 49 év közötti korosztály helyzete és kilátásai hosszabb távon javulni fognak.

Felvetődik, miért fontos a középgeneráció helyzete? Korábban már kifejtettem, hogy ez a korosztály képezi a tudományos közélet gerincét. Közülünk mindenki, aki az említett kritériumoknak megfelel, már komoly tudományos eredményeket tett le az asztalra. Belőlünk kerülnek ki a jövő tanszékvezetői, meghatározó professzorai, kutatói, tudományos műhelyek vezetői. Fontos tehát,

hogy ez a korosztály majd megfelelő kondíciókkal vehesse át a tudományos közélet és a kutatások vezetését.

Mi, a középgenerációhoz sorolható kutatók rendelkezünk olyan tudással, amelyet régen az írástudók felelősségének neveztek, és hogy ne kövessük el a legfőbb bűnt, amelyet egy tudós elkövethet, vagyis az „írástudók árulását”, ahhoz segítségre van szükségünk. Nem halat kérünk, hanem horgász- és halászeszközöket, mert akkor, amikor erre a pályára léptünk, tudtuk, mire vállalkozunk, és a minket a pályánkon végigkísérő versenyhelyzettel is tisztában voltuk. Ugyanakkor szemléletváltásra is szükség van, mert nemzetközi tendenciák nem a szobatudósok korának folytatását vetítik előre. A társadalom és gazdaság számon kéri a kutatók teljesítményét. A sokszor nehezen mérhető tudományos teljesítmény eredményeit rövid idő alatt szeretnék a gyakorlatba átültetni. Ez a szándék, de nem minden területen lehet a versenyképességet kiterjeszteni.

Korunkban már a tudományban is projektekben gondolkodnak, a középgeneráció-

nak meg kell tanulni a tudományos programokat vezetni, pályázni stb., mert a jövőben csak így lehet nemzetközi pénzügyi forrásokhoz jutni. Valójában nemcsak a minőségi kutatás, hanem ez is jelentheti a magyar tudomány jövőjét. A tudományban a problémákat komplex módon kell kezelni, nem lehet csak a természettudományt fejleszteni, és a társadalomtudományt magára hagyni. A középgeneráció fontos feladata, hogy lebontsuk az egyes tudományterületek közötti ellentéteket, amelyeket ráadásul nem is mi okoztunk, de ebben szocializálódtunk. A jövő az olyan kutatócsoportok létrehozásában rejlik, ahol egy-egy problémát a „tudomány-szak-köziség” jegyében lehet csak megoldani. A középgenerációnak e területen is fontos feladata és felelőssége van. Ezért a magyar tudomány jövője szempontjából ezt a korosztályt hiba lenne magára hagyni. Olyan vétek, amelynek hatásait csak generációkkal később lehet helyrehozni.

Horváth Attila

a hadtudomány kandidátusa (Zrínyi Miklós Nemzetvédelmi Egyetem), horvath.attila@zmne.hu

A NŐK HELYZETE A TUDOMÁNYOS PÁLYÁN: KIHÍVÁSOK ÉS LEHETŐSÉGEK

A norvég Gro Harlem Brundtland 42 évesen lett miniszterelnök 1981-ben, ezt követően három alkalommal is újraválasztották. A később WHO-elnökként is tevékenykedő politikus maga számolt be arról, hogy amikor egyetemi tanári állásra pályázott, egy hasonló teljesítményű férfival szemben a bizottság szerint azért döntöttek mellette, mert négy gyermeket nevelt.

A női tudósok helyzete a közép- és kelet-európai országokban korántsem ilyen kedvező. Bár az ENWISE-jelentés* szerint a közép- és kelet-európai, valamint a balti országokban a tudományos munkaerő 38 %-át nők adják, a valóságban a női tudósok nagy részét azokon a területeken alkalmazzák, ahol a kutatás-fejlesztésre fordított kiadások a legalacsonyabbak. Magyarország is hasonló képet mutat: miközben a felsőoktatásban a hallgatók között a nők aránya meghaladja

*Az ENWISE az „Enlarge women in science to the East” rövidítése, hatóköre Bulgáriára, Csehországra, Észtországra, Lengyelországra, Lettországra, Litvániára, Magyarországra, Romániára, Szlovákiára és Szlovéniára terjed ki.

az 50 %-ot, a tudományos pályán már lényegesen alacsonyabb a reprezentációjuk. A PhD-fokozattal rendelkezők 37 %-a nő, ugyanakkor egyetemi tanári szinten részarányuk már csak 13,7 %. A tudományos karrier csúcsát jelentő akadémiai tagság mindössze 3,5 %-nak jutott osztályrészül, a legnagyobb presztízsű magyar tudományos díjat, az Akadémiai Aranyérmet pedig a díj 46 éves történetében egyetlenegyszer sem kapta nő. (Groó – Papp, 2005)

Érdekes trend, hogy míg a tudományos diákkörök munkájában még nagyobb arányban vesznek részt az egyetemi hallgató lányok, és a doktori fokozatok közel 40 %-ával rendelkeznek nők, addig a kutatási hierarchia felső szintjein – valamint a kutatási alapokat felügyelő bizottságokban, a kutatókkal kapcsolatos döntéshozói testületekben – igen alacsony a részvételi arányuk. Erős nemi szegregáció figyelhető meg horizontális és vertikális értelemben egyaránt: a nők csak néhány szakterületen találhatók jelentősebb arányban, illetve a tudományos fokozatok és beosztások alacsonyabb szintjein jelennek meg a női kutatók.

Ugyanakkor már a tudományos diákköri munka során megfigyelhető jelenség, hogy míg a tudományos diákkörben tevékenykedő hallgatók körében még nem tapasztalható jelentős különbség férfiak és nők között, addig a különbség fokozódni látszik a helyezett hallgatóknál, és erőteljesen megnyilvánul az aranyérmesek között. (Baranyainé – Koósné, 2006)

Mi az a láthatatlan „üvegplafon”, amely megakadályozza a nők tanulmányaiknak, végzettségüknek, tehetségüknek megfelelő előrehaladását a tudomány világában? Mely tényezők játszanak közre abban, hogy a nőknek kevesebb esélyük van tudományos kar-

rier befutására? (Hammel et al., 2006) Az egyetemisták még egyenlő esélyekkel indulnak, de a nők aránya már a doktori képzésben is csökken. Sokan a fokozat megszerzése után nem térnek vissza a tudományos életbe, majd a magas pozíciókban teljesen elválnak a két nem útja: az egyetemi tanárok több mint 85 %-a férfi.

Sok és összetett befolyásoló tényező hatását szükséges figyelembe vennünk. A nők senki másnak át nem adható hivatása a gyermekek világrahozatala, és – legalábbis az első időszakban – a biztonságos anya-gyermek kapcsolat megteremtése. A nők ezzel átruházhatatlan társadalmi szerepet töltenek be. Ezzel párhuzamosan viszont a társadalom érdeke az is, hogy a szakmai jövőjükbe, más szociális feladataik elvégzésébe fektetett energiáik, erőfeszítéseik ne vesszenek kárba. A család és a munka feladatainak összeegyeztetése természetesen nemcsak a tudomány világában tevékenykedő nők számára jelent problémát, ugyanakkor megkerülhetetlen a kérdés, miként lehet a családi életet, a gyermekvállalást és nevelést, valamint a tudományos munkát harmonikusan összeegyeztetni.

A gyermekvállalás kiemelt jelentőségű a későbbi kutatói karrier szempontjából. Anne Mason (2001, 2003) a munka és a család nyújtotta feladatok összehangolását elemző tanulmányaiban kimutatta, hogy a gyerekszülés beszűkíti, akár meg is semmisíti a női karrierlehetőségeket a tudomány világában, miközben apának lenni előnyös a férfi professzorok számára. Egyes szerzők (Hirschman, 2005) azt javasolják, hogy aki komoly karriert kíván befutni, ne szüljön gyermeket, vagy ha mégis, akkor legfeljebb egyet, és inkább még a PhD megszerzése előtt. Ez a szemlélet súlyos diszkrimináció a tudomá-

nyos életben dolgozni kívánó nőkkel szemben, hiszen abban az esetben, ha gyermeket is szeretnének vállalni, ezt egyfajta (nem feltétlenül elnézhető) „hobbinak” állítják be.

Természetes, hogy akarata ellenére senkit sem lehet rábeszélni a gyermekvállalásra. Aki azonban szeretne gyermeket, annak számára az egyenlő esélyek megteremtése érdekében biztosítani kellene a megfelelő feltételeket anélkül, hogy súlyos hátrányba kerülne a hasonló képességű férfiakkal vagy a gyermeket nem vállaló nőkkel szemben.

A nők életükből egy meghatározott időt elsősorban anyaként töltenek el, s ez az esetek többségében a későbbiekben jelentős lépéshátrányt eredményez számukra. A gyermekeket is vállaló nők általában akkor tudnak intenzívebben a tudományos kutatás felé fordulni, amikor gyermekeik elérnek egy bizonyos életkort. Ez „a tudomány szempontjából elvesztegetett idő” gyakran behozhatatlan hátrányt jelent: például bizonyos ösztöndíjak, képzési formák életkorhoz kötöttek, illetőleg a gyermekeik világrahozatalával és nevelésével eltöltött idő alatt a férfi kollégák már jelentős lépéseket tesznek szakmai munkájuk és karrierjük építésében. (Kissné, 2002; Tesch et al., 1995; Carr et al., 1993)

Magyarországon a gyermekvállalást mindaddig a saját személyes és a gyermekekre vonatkozó aspirációk határozták meg. Ennek következtében nem alakult ki a fejlett polgári társadalmakra jellemző, „U” alakú gyermekvállalási görbe, hanem a nők emelkedő iskolai végzettségével, a munkaerő-piaci hierarchiában elfoglalt magasabb hellyel, az urbanizációs, mobilitási lehetőségekkel párhuzamosan csökkent az egy nőre jutó gyermekek száma.

A fiatal tudósgeneráció tagjai nehéz dilemma előtt állnak. Bár megvan a lehetőségük, hogy a kutatói pályát válasszák, a tár-

sadalmi és gazdasági tényezők, valamint a tudományos rendszerek strukturális feltételei rendkívül hátrányos helyzetbe hozzák őket abban, hogy képességeiknek megfelelő pozíciójú kutatókká váljanak, miközben gyermekeket vállalnak.

Alapvető ellentmondások feszülnek tehát a különböző célok és érdekek között, hiszen az iskolázott nők számára kulcskérdés, hogy mind a tanulásba fektetett erőfeszítéseiket kamatoztassák, ugyanakkor pedig annyi gyermeket szüljenek és neveljenek, amennyit szeretnének. Fontos társadalompolitikai kérdés, hogy a közel egyenlő arányban kiképzett női és férfi „tehetségek” közül a női nem képviselői jelentősen kisebb arányban vannak jelen a pályán. Ez jelentős veszteséget okoz az adott tudományterületen, de a gazdaság egészére nézve is előnytelen, mert a képzésbe befektetett pénz és energia nem – vagy csak részben – hasznosul a társadalom számára. (Groó – Papp, 2005)

Mit jelent ez a mai magyar társadalomban? A *Hungarostudy 2002* országos reprezentatív felmérés szerint (Kopp – Skrabski, 2006) a 45 évnél fiatalabb népesség körében mind a fiatal nők, mind a férfiak lényegesen több gyereket szeretnének, mint ahány végül megszületik – egyedül a nyolc általánost vagy kevesebbet végzettek körében áll közel egymáshoz ez a két érték. A korra és iskolázottságra standardizált elemzés alapján a gyermekes fiatal nők életminősége rosszabb a gyermekteleneknél, míg a férfiak esetében a gyermekesek életminősége és egészségi állapota jobb, és kompetensebbnek is tartják saját magukat. Kutatásaink eredményei tehát azt mutatják, hogy a gyermekeket vállaló nők rendkívüli pszichikai és társadalmi túlterheltségnek vannak kitéve a mai Magyarországon. Ugyanakkor számos vizsgálat azt bizonyította, hogy

a magyar társadalom még mindig család- és gyermekközpontú. (Pongráczné, 1994; Pongráczné – S. Molnár, 2000) Mindez azt jelenti, hogy míg igen alacsony azoknak a száma, akik egyáltalán nem szeretnék gyermeket, jelentős különbség van a kívánt és a végül valóban megszülető gyerekek száma között, s mindez hatványozottabban jelentkezik a magasabb iskolai végzettségű nők körében.

Ismét álljon itt egy norvég példa: Norvégiában 1978-ban fogadták el a női egyenlőségi törvényt az egyenlő oktatási bérezési jogokról, valamint arról, hogy minden négy főnél nagyobb testület 40 %-át nők kell hogy alkossák. Míg Magyarországon a férfiak várható élettartama 67,1 év, addig Norvégiában 8,9 évvel élnek tovább a férfiak. A természetes szaporodás ezer főre vetítve Norvégiában 2,9, az egyik legjobb az európai országok közül. Többek között az esélyegyenlőségi politika is hozzájárult ahhoz, hogy Norvégiában a férfiak életkilátásai jelentősen javultak, valamint, hogy a születési mutatók is az egyik legjobb eredményt hozták Európában.

Hogyan segíthetnénk elő, hogy a kívánt gyermekek megszülethessenek, ugyanakkor az iskolázott nők képzésének eredménye ne vesszen el? Sok vizsgálat mutatja, hogy a nők jelentős része az életút bizonyos szakaszaiban csak a részmunkaidőt látja elfogadhatónak, ugyanakkor az EU tagállamaival összevetve Magyarországon igen alacsony a munkavállalási forma elterjedtsége. Hazánkban a nők részmunkaidős foglalkoztatása 6 %, a férfiaké 3 % körüli (a 15–64 éves népességből a részmunkaidős foglalkoztatottak száma 152,9 ezer fő, ebből a nők aránya 66,6 %) (KSH 2005), miközben az uniós átlag 2004-ben a nőknél 30,4 %, a férfiaknál 6,6 % volt a részfoglalkoztatásban. (COM (2005) 44)

Fontos szempont lehet továbbá a munkaidő rugalmassága is – az EU-országok közül nálunk a legalacsonyabb (12 %) azok aránya, akik rugalmasan oszthatják be az idejüket, míg például Svédországban a rugalmas munkaidő részaránya 58 %. A flexibilis munkaidő-politika célja, hogy a dolgozó dönthesse el, mikor kezdi és fejezi be munkáját (például, hogy meg tudja oldani a gyerekek iskolába vagy óvodába szállítását), vagy hogy adott esetben nagyon korán vagy nagyon későn is munkahelyük rendelkezésére tudjanak állni a munkavállalók. Sokatmondó adat az is, hogy Magyarországon a legalacsonyabb az otthoni távmunka aránya az Európai Unió országai közül. A tapasztalatok szerint ugyanis a részmunkaidős és a rugalmas foglalkoztatás fontos eszközök a kisgyermekesek és munka világának összekapcsolásában. Másfelől, ha a munkáltatók figyelembe veszik dolgozóik családi kötelezettségeit, akkor azok sokkal lojálisabbakká válnak munkáltatóikhoz, és teljesítményük is bizonyítottan magasabb lesz. Az Európai Unió 2002-ben elfogadott deklarációja a munkahelyeket és a munkahelyi vezetőket kötelezi a munkatársak lelki egészségének védelmére; a családi és a munkahelyi szerepek összehangolásának támogatása fontos lépés lenne a deklaráció szellemének kiteljesítésében.

Összefoglalva: ma Magyarországon az iskolázott nőkkel szemben negatív diszkrimináció érvényesül, amennyiben gyermeket is szeretnének vállalni és tehetségüknek, elvégzett tanulmányaiknak megfelelő társadalmi szerepet is be szeretnének tölteni. A norvég példa bizonyítja, hogy az esélyegyenlőség tényleges biztosítása jelentősen növeli a termékenységi arányt, egyben nem csupán a nők, hanem a férfiak várható jelentős élettartam-növekedésével is együtt járhat. Ma-

gyarországon is fontos társadalompolitikai feladat, hogy az egyetemi, illetve a kutatói

szervezeti politika szerves részévé váljon az esélyegyenlőség megteremtése.

Ádám Szilvia

PhD-hallgató (Semmelweis Egyetem, Magatartástudományi Intézet), adaszil@net.sote.hu

Györffy Zsuzsa

PhD-hallgató (Semmelweis Egyetem, Magatartástudományi Intézet), gyorffy@chello.hu

Kopp Mária

az MTA doktora (Semmelweis Egyetem, Magatartástudományi Intézet), kopmar@net.sote.hu

IRODALOM

- Baranyiné Réti Gabriella – Koósné Török Erzsébet (2006): Fiatal tudós nők az OTDK berkeiben. Magyar Tudomány. 167, 5, 616–622.
- Carr, Phyllis. L. – Friedman, R. H. – Moskowitz, M. A. – Kazis L. E. (1993): Comparing the Status of Women and Men in Academic Medicine. *Annals Internal Medicine*. 119, 908–13.
- KSH (2006): Demográfiai Évkönyv 2005. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- Európai Községek Bizottsága (2005): A Bizottság jelentése a Tanácsnak, az Európai Parlamentnek, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának 2005. évi jelentés a nemek közötti egyenlőségről 2005. Brüsszel, 14.2. (COM (2005) 44)
- Groó Dóra – Papp Eszter (2005): A nők helyzete a magyar tudományban. Magyar Tudomány. 11.
- Hamel, Mary Beth – Ingelfinger, J. R. – Phimister, E. – Solomon, C. G. (2006): Women in Academic Medicine – Progress and Challenges. *New England Journal of Medicine*. 355, 3, 310–312.
- Hirschman, Linda (2005): Homeward Bound. *The American Prospect*. Dec.1220. www.prospect.org.

- Kissné Novák Éva (2002): Nők a magyar tudományban. Magyar Tudomány. 3.
- Kopp Mária – Skrabski Árpád: Gyermekvállalás és életminőség 2006. In: Kopp Mária – Kovács Mónika (szerk.): *A magyar népesség életminősége az ezredfordulón*. Semmelweis, Budapest
- Mason, Mary Anne (2001): *The Equality Trap*. Transaction Publications, New Jersey
- Mason, Mary A. *Chronicle of Higher Education* 50.15: A1 <http://chronicle.com/free/v50/i15/i15a00101.htm>
- Pongrácz Tiborné (1994): Változások a magyar családban. INFO- Társadalomtudomány. 30.
- Pongrácz Tiborné – S. Molnár Edit (2000): Kísérlet a „tradícióörző” és az attól elszakadó „modernizáló” családi értékek empirikus vizsgálatára. In: Spéder Zolt – Tóth Pál Péter (szerk.): *Emberi viszonyok: Cseh-Szombat László tiszteletére*. Andorka Rudolf Társadalomtudományi Társaság–Századvég, Budapest
- Tesch, Bonnie J. – Wood, H. M. – Halwig, A. L. – Nattenger, A. B. (1995): Promotion of Women Physicians in Academic Medicine: Glass Ceiling Or Sticky Floor? *Journal of the American Medical Association*. 273, 1022–1025.

A SZENT-GYÖRGYI ALBERT SZAKKOLLÉGIUM MÚLTJA ÉS JELENE

Öt évvel ezelőtt, 2001 tavaszán lelkes biomérnök hallgatók álltak dékánjuk elé azzal a szándékkal, hogy a Budapesti Műszaki Egyetem Vegyészmérnöki Karán létrehozzák a BME Szent-Györgyi Albert Szakkollégiumot (SzASz). Meglepő volt ez a hallgatóság felől jövő igény, de talán nem váratlan. Már évek óta emelkedett a hallgatói létszám,

miközben a teljes felsőoktatásban megfigyelhető volt egy elszemélytelenedési folyamat. Míg korábban viszonylag egységesek voltak az évfolyamok, addig a kreditrendszer hatására kisebb, lazább kapcsolatban lévő hallgatói csoportok jöttek létre. A megtelt előadótermek és zsúfolt gyakorlati órák a tanár-diák kapcsolatot is átformálták. Ebben a légkörben a lelkes, érdeklődő hallgatók olyan közösségre vágytak, amely teret adhat ötleteik, ambícióik megvalósításának. Így jött létre a SzASz.

A BME Vegyészmérnöki Karán korábban is voltak már hasonló jellegű hallgatói kezdeményezések, mint például a Wartha Vince kör (Segesváry Gábor vezetésével), vagy a Martos Flóra Kollégium 405-ös szobájában működő Vegyészklub (Sebők András vezetésével). Ezek az értékes próbálkozások azonban csak egy-egy baráti társaság egyetemi pályájának idejére maradtak fent. A SZASZ-t Környei Ákos akkori biomérnök hallgató alapította diáktársaival és néhány egyetemi oktatóval. A létrejöttékor elsősorban – de már akkor sem kizárólag – biomérnök hallgatókból álló társaság ma hasonló arányban tömöríti a kar három szakjának hallgatóit. A választott egyesületi forma megteremtette a hosszú távú fennmaradás lehetőségét. A szakkollégium olyan célokat tűzött ki, melyek az igényes szakmai fejlődést szolgálják. Az előadásoknak és a beszélgetéseknek a Vegyészmérnöki Kar Dékáni Hivatalának támogatása révén az egyetem termei adnak helyet. Egy független és az önkormányzatiság elvén alapuló szervezet kezdte meg működését, melynek életében a közös érdeklődés és szakmai háttér mellett fontos a baráti légkör is.

Mi, a Szent-Györgyi Albert Szakkollégium jelenlegi tagjai fontosnak tartjuk, hogy az egyetemi évek során megismerkedjünk és foglalkozzunk tudományos problémákkal, és lehetőséget kapjunk személyes kapcsolatok kiépítésére a tudomány és a kulturális közélet szemléletformáló alakjaival. Ügyelünk arra, hogy ezt mindenki számára hozzáférhetően, nyíltan tegyük, és céljainkat közös döntésekre alapozva határozzuk meg. E közös tanulási-fejlődési folyamatban lényeges szerepet kap az egymásnak való segítségnyújtás.

Működésünk az alábbi elveken nyugszik:

- **Közösséget** szeretnénk, amely nem választott tagokból épül fel, mint egy Hallgatói Kép-

viselet, és nem is feltétlenül egy célorientált versenyistálló. Egy olyan kör, ahova a hallgatók saját elhatározásuk alapján csatlakoznak, s ezért hajlandók feladatokat is vállalni. Számtalanszor alakul úgy, hogy az egyén kreativitása csoportban tud kibontakozni. Ráadásul a csapatszellem kialakulására és a „csapatjáték” szabályainak felfedezésére is lehetőség nyílik. A közösség egyúttal védelmet is jelent az új környezetben.

- **Nyíltan** fordulunk új tagok és új ötletek felé. Szervezetünknek tagja lehet hallgató, oktató, doktoráns vagy diplomázott szakember is. Ez különböző feladatok és szerepkörök betöltését teszi lehetővé. Az aktív résztvevők többsége természetesen egyetemi hallgató. A szakkollégium független, a tagok döntései, szakmai igényei határozzák meg az adott féléves munkát. A nyíltságból fakadnak új ötletek és rendezvények. Így valósulhatott meg „vegységstől vegységstől” mottóval a lombikok mellett hangszeren is játszó társaink részvételével a Karácsonyváró koncert, vagy a Magyar Költészet Napján rendezett irodalmi est. Ezen a rendezvényeken hallgatók és oktatók új oldalról ismerhették meg egymást a zene és a szépirodalom révén.
- **Aktualitás.** Kíváncsisággal tekintünk a körülöttünk lévő dolgokra, szeretnénk megérteni a korunkban zajló folyamatokat. A körülöttünk felvetődő – akár közéleti vonatkozású – problémák válaszok kialakítására készítetnek. Figyelmet szentelünk a tudomány aktualitásainak. Szeretnénk „potyautasok lenni a Budapest–Stockholm járaton”, ezért egy-egy Nobel-díj kapcsán kutatókat kérünk fel, hogy világítsák meg a felfedezés jelentőségét a tudomány fázisában.
- **Vita.** A kérdésalkotás és véleményformálás napjainkra a diákság számára is mindenna-

pos feladattá vált, ezért rendezvényeink során is figyelünk rá. A genetikailag módosított növények hazai engedélyezése kapcsán GMO vitaestet rendeztünk. Különböző hivatalokból, testületekből és kutatóintézetekből ültettünk asztalhoz szakembereket, akik vitában tárták fel véleményüket, elősegítve saját véleményünk megalkotását. Az általunk szervezett előadások rendszerint félórás kérdés-válasz résszel zárulnak.

- **Szakmaiság.** Az érdeklődő egyetemi hallgatók több lehetőség közül választhatnak tudásuk bővítésére. Ilyen a tudományos diákköri munka, az emelt szintű képzés, a speciális kollégiumi tanrend vagy az egyéni tanrend. Szakkollégiumunk igyekszik e lehetőségek körét bővíteni, ezért egy-egy téma kapcsán gyakran hívunk meg az adott szakterületen dolgozó kutatókat, hogy képet adjanak munkájukról. Ezen interaktív előadásokon lehetőséget próbálunk nyújtani egyfajta mentor–diák viszony kialakítására, melyre rendes órai keretek között általában nincs mód. A változatos témák és előadók kapcsán fokozatosan ismerkedünk meg a problémamegoldás módszereivel és a kutatás eszköztárával. Szakkollégiumunk működését ilyen szempontból patronáló dékánhelyettes asszonyunk megjegyzése jellemzi a legszemélyesebben: *Az emberi értelem olyan, mint egy szűrő: minél több dolog hullik bele, annál jobban szűr. Sok különböző méretű és értékű információnak kell eltönnie egyik oldalról ítélőképességünk szűrőjét, hogy a másik oldalon már csak tiszta, hasznos és leszűrűt tartalom maradjon.* Ezért hívunk meg matematikusokat, molekuláris biológusokat vagy társadalomtudományokkal foglalkozó szakembereket. Sokszor egy-egy könyv, cikk kapcsán keresünk fel kutatókat. E közvetlen tanár–diák kapcsolat

révén képet kaphatunk a témaválasztás fontosságáról, az adott terület tudásanyagáról, és megismerkedhetünk számos kutató életútjával. A nemrég megszervezett I. Szent-Györgyi Albert konferencián tagjainknak is lehetőséget adtunk egy őket érdeklő téma bemutatására. Ebből nemcsak az előadást hallgatók, hanem a felkészült diák-előadók is sokat profitálhattak.

Szakkollégiumunk története során folyamatosan alakultak ki a hallgatók egymás közötti *segítségnyújtásának* módjai. A *tutorkodással* a különböző előképzettséggel érkezett hallgatók számára nyújtunk tantárgyi segítséget (főleg az első évfolyamon). Ez két formában, egy előkészítő tábor és heti gyakorisággal tartott konzultációk révén történik, melyek során tehetséges hallgatók – a tutorok – ragadnak krétát, hogy társaiknak segítsenek. A tutorok fontos szerepet játszanak a középiskolai és az egyetemi oktatás eltérő szintjéből fakadó kezdeti nehézségek enyhítésében.

Célunk tehát közösségben megvalósítani egy kreativitásra és kérdésalkotásra épülő minőségi programot, mely elősegíti az érdeklődő hallgatók képességeinek kibontakozását, tehetségük kamatoztatását. A SzASz életében való részvétel felkészülési lehetőséget ad a közéleti, értelmiségi szerepvállalásra, és segít, hogy a tagok társadalmi problémákra érzékeny, igényes szakemberekké váljanak.

Köszönjük eddigi előadóink, vendégeink segítségét, céljaink megvalósulásához pedig kérjük a kulturális és tudományos közelet szereplőit, hogy előadásaikkal és innovatív hozzáállásukkal a jövőben is támogassák a BME Szent-Györgyi Albert Szakkollégium munkáját.

Tarcsay Ákos és Tóth Attila

A Szent-Györgyi Albert Szakkollégium tagjai
névben – akos.tarcsay@gmail.com

Kitekintés

A SCIENCE A LEGNAGYOBB TAVALYI EREDMÉNYEKRŐL ÉS AZ IDEI KILÁTÁSOKRÓL

Egy matematikai eredményt minősítettek az év áttörésének, a legkiemelkedőbb eredménynek: Grigorij Jakovlevics Perelman orosz matematikus megoldotta a Poincaré-sejtést, a matematika egyik legfontosabb és legnehezebb problémáját. Henri Poincaré 1904-ben valószínűsítette, hogy a kétdimenziós tér egyenletei átalakíthatók háromdimenziós térhez is. Az 1960-as évektől a matematikusok minden további dimenzióra átalakították az egyenleteket, de egyik megoldás sem működött három dimenzióban, ezt oldotta meg Perelman.

Két kutatócsoport Neander-völgyiek egymilliónál több bázispárját szekvenálta. Korábbi megállapításokkal összhangban 450 ezer évvel ezelőttre teszik a Neander-völgyiek és őseink szétválását. A feltárolt különbségek alapján remélhető saját evolúciónk feltárása. Az egyik csoport adatai szerint a Neander-völgyiek és a modern ember ősei keveredtek. Az ősi DNS feltáráspan fontos szerepük volt technikai előrelépéseknek. A metagenomika segítségével egy minta valamennyi DNS-e szekvenálható, majd számítógép választja ki a keresett, egy megmaradt szervezethez nagyon hasonló DNS mintázatot. A metagenomikát piroszekvenálással kombinálták, ez az új eljárás fényben olvassa le egyidejűleg bázispárok ezreit. Így tártak fel 13 millió bázispárt

egy 27 ezer éves mamutból. Ugyanebből a mintából baktériumok, gombák, vírusok, talajmikrobák, növények 15 millió bázispárját is kimérték, ezek a mamut környezetéről adnak információt.

A világ két legnagyobb jégmezője, Grönland és az Antarktisiz egyre gyorsuló ütemben veszti el jegét. A kutatók nem értik, hogy a hatalmas jégmezők miért olyan érzékenyek a levegő és az óceánok egyelőre még mérsékelt felmelegedésére. A jégmezők jövőjét illetően sok a bizonytalanság. Ha a gyors csökkenés folytatódik, akkor nem ezer, hanem száz évek múlva következik be alacsonyan fekvő területek elöntése (New Orleans, Dél-Florida, Banglades nagy része). Az adatokat lézeres magasságmérők, műholdak radarjai, a jég tömegvonzásának változását közvetlenül mérő műholdak szolgáltatták. A jelenlegi jégvesztés mellett a tengerszint 0,1 méter/évszázad ütemben emelkedik, de a közeljövőben 1 méter/évszázadra nőhet az ütem. A gleccserek jege gyorsabban olvad, mozgásuk sebessége megduplázódott.

380 millió éve élt őstünk, Tiktaalik, nagy, lapos ragadozó hal volt. Feje a krokodiléra emlékeztetett, erős, végtagszerű elülső uszonyaival képes volt a vízből a partra kimászni. Átmenetet képezett a halak és a szárazföldi négy lábúak között, ő a régóta keresett hiányzó láncszem. Tiktaalik jelentése inuit nyelven „nagy sekélyvízi hal”. Az őslényeket ugyanis inuit földön, Kanada sarkvidéki területén, az Ellesmere-szigeten fedezték fel. A hatalmas

mas, 1–2,5 méter hosszú őslénynek uszonyai vannak, pikkelyei, mint a halaknak. Az átmeneti jelleg bizonyítékai elsősorban az elülső uszonyokban rejtőznek. Belsejükben csontok, váll-, könyök-, csukló- és ujjkezdemények vannak. Ezek a szárazföldi állatok felkarjának, alkarjának, kezének primitív előképei. A krokodilfejhez nyak tartozik, amit forгатni is tud a lény. Ezek már nem a halak, hanem a négy lábú állatok jellemzői. A szakemberek úgy vélik, Tiktaalik elsősorban a patakok medrében „gyalogolt”, ott használta *lábként* csontos uszonyait, a partra, a szárazföldre csak rövid időre mehetett ki. A Tiktaalik még hal, de már magában hordja a szárazföldi négy lábúak jellemzőit.

A fizika közelebb jutott a tudományos-fantasztikum világához, elkészültek az első láthatatlanná tévő „varázsköpenyek”. A természetben nem létező, negatív törésmutatójú metaanyagot hoztak létre. A fény a közeg határához érve nem hatol be a negatív törésmutatójú anyagba, de nem is verődik vissza róla. Ehelyett megkerüli a negatív törésmutatójú tárgyat, majd mintha ott sem lett volna ez a tárgy, megy tovább eredeti irányában. A megkerült tárgyról nem jut információ szemünkbe, agyunk nem alkot róla képet. A metaanyagot parányi elemekből kell összerakni, ezek az alkotóelemek periodikusan ismétlődnek egymás után. Az elemek méretét és egymástól való távolságát úgy kell megválasztani, hogy az jóval kisebb legyen a felhasználandó elektromos sugárzás hullámhosszánál. Az építőelemek parányi hurkok, vezetődarabok, ezeket helyezik el szabályosan ismétlődő rendben. Októberben jelent meg az első, a mikrohullámok tartományában működő eszköz leírása. Az építőelemek üvegszálak felületre szerelt rézkarikák és drótok voltak. A kísérletben egyér-

telműen megfigyelték, hogy az elektromágneses hullámok megkerültk a metaanyaggal körbevett objektumot. A következő lépés más hullámhosszakon működőképes metaanyagok létrehozása. A feladat egyre nehezebbé válik, ahogy a rövidebb hullámhosszak felé közeledünk, hiszen a metaanyag építőelemeinek lényegesen kisebbnek kell lenniük a ráeső sugárzás hullámhosszánál. A látható fény tartománya már a nanoméreteket világában való építkezést kíván meg. Novemberben a Purdue Egyetemen fém nanocsíkokból építettek metaanyagot, a csíkokat dielektromos rétegek választották el egymástól. A kutatók szerint negatív törésmutatójú metaanyagukból az infravörös, sőt a látható fény tartományában működő eszközt lehet készíteni.

Felcsillant egy reménysugár a makuladegenerációban szenvedő betegek számára. A ranimizumab hatóanyagú szeminjekció klinikai próbái sikeresek voltak. A kezeléssel elejét lehet venni a súlyos makuladegeneráció kialakulásának. (A makuladegeneráció a sárga foltnak, az éleslátás helyének az elfajulása a retinán. Itt vannak a színes látásáért felelős fényreceptorok.)

Bebizonyosodott, hogy a genomika segítséget adhat a biológia egyik legalapvetőbb kérdésének, a biodiverzitás létrejöttének megválaszolásához. Egy floridai egérfajban a melanocortin-1 receptor génben egyetlen bázispár megváltozása felelős nagymértékben a fajt megkülönböztető világosabb bundáért. Korábban felismerték, hogy két faj szétválása során a kölcsönható gének addig fejlődhetnek eltérő utakon, míg az általuk kódolt fehérjék már nem működnek együtt a keresztezett utódokban. A korábban két *Drosophila* fajnál megfigyelt jelenségre újabb bizonyítékokat találtak. Szintén Dro-

sophila fajoknál figyelték meg, hogy a hibrideknek azért voltak problémáik, mert egy adott gén más-más helyen fordult elő a két fajban. Sikeres hibridről is beszámoltak. Két lepkefaj hibridjeként új fajt hoztak létre a kutatók, ez a hibrid nem volt vonzó a szülő fajok számára, így elősegítették a hibridek elkülönült szaporodását.

A mikroszkóptechnika fejlődésének köszönhetően a biológusok részletesebb képet kaphattak sejtek, fehérjék finomszerkezetéről. A szokásos mikroszkópokkal, látható fényben 200 nanométer a legkisebb, még megkülönböztethető méret. Az új STED eljárás néhányszor tíz nanométeres felbontást tesz lehetővé. Fehérjét jelöltek meg fluoreszcens festékkel, lézerrésszel a hullámhossz által megengedett lehető legkisebb területen világításra készítették, majd egy újabb nyalábbal, amelynek a közepe sötét („lyukas”) volt, a fluoreszcens foltot sokkal kisebb területre nyomták össze. A nyalábokkal végigsöpörték a mintát, és mérték a fluoreszcenciát. Új technika a PALM is: a fluoreszcens jelzőt két lépésben készítetik világításra. Az első lézerrésszel bekapcsolja, majd a másodiké készíti a világításra. Az első lézert nagyon kis teljesítményen működtetve képesek voltak egyenként bekapcsolni a jelzőmolekulákat. Fényük elmosódott foltot adott, de a folt közepét kimérve nanométeres felbontást értek el sejtben belüli fehérjék vizsgálata során.

Az idegtudomány egyik központi kérdése, hogyan rögzíti az agy az új emlékeket. Az LTP (longterm potentiation) folyamat erősíti a neuronok közti kapcsolatokat, ez lehet a memóriamechanizmus. A régi feltételezés minden részletét nehéz volt bizonyítani. Talvaly egerek és patkányok hippocampusában figyelték meg LTP-t, amikor az állatok tanultak valamit. Egy másik kísérletben bebizonyít-

tották, hogy törlődik a tanult dolog, ha a tanulás után lehetetlenné teszik az LTP működését. (Egy vegyülettel az LTP fenntartásához szükséges egyik enzim működését gátolták.) Az új eredmények igazolták az LTP molekuláris mechanizmus voltát, de még nem érthető, hogy a sokféle LTP hogyan kapcsolódik az eltérő memóriafajtákhoz. A végső teszt a „Marylin Monroe kritérium” lenne: kiválasztott szinapszisok között teremtett LTP-vel egy Marylin Monroe-val töltött este emléket megteremteni.

Új RNS fajtát fedeztek fel, a sok állatban és az emberben megtalálható piRND jelentősen eltér az RNS-től. A piRNS a Piwi génekhez kötődik, ezeket a géneket tartják felelősnek sok fajban a spermasejtek fejlődésének, fenntartásának szabályozásáért. Nagyságuk eltér a többi ismert kis RNS-től, a piRNS-ek többségének hossza 30 RNS bázis, a miRNS és az siRNS hossza viszont 22 bázis, ezért új RNS osztálynak tekinthetők. Sok van belőlük és változatosak, patkány heréjében 62 ezer félélt találtak, ezek közül csaknem 50 ezer csak egyszer jelent meg. Nyitott kérdések sokasága vár még megválaszolásra.

Mi várható 2007-ben?

Az űrkutatásban több űrszondától várhatunk érdekes eredményeket. A december végén fellőtt *Corot* tucatszám fedez fel Jupiter-típusú forró bolygókat idegen naprendszerekben, talán néhány Föld-típusú kőzetbolygóra is bukkan. A *Mars Reconnaissance Orbiter* minden korábbinál élesebb felvételeket készít a Mars felszínéről, radarja 1 km mélyen is képes jeget kimutatni. A Plútóval 2015-ben randevúzó New Horizons űrszonda útközben februárban a Jupiterről küld felvételeket.

A Homo nem legkorábbi tagjainak maradványait tárták fel az utóbbi években

Grúziában, Kínában és Kenyában. Idén várható az első leírások közzlése. Tisztázódhat, hogy az Afrikát 1,8 millió éve elhagyó ősök mind *Homo erectus*ok voltak-e, vagy két, esetleg több fajhoz tartoztak. Az Etiópiában 4,4 millió éve élt emberős, az *Ardipithecus ramidus* csontjai választ adhatnak arra, hogyan alakult ki a két lábon járás.

Az ember- és a csimpánzgenom teljes feltárása után közzéteszik a gorilla, a Rhesus makákó, az orangután, a közönséges selyem-majom és a gibbon teljes, a korábbiánál pontosabb, hibamentes genomját. Ezek összehasonlító elemzésével elkezdődhet az ember elkülönülésének megértése.

A kormányközi panel új jelentésének közzététele után még egyértelműbbé válik az emberi tevékenység szerepe a globális felmelegedésben. Az USA kongresszusában többségbe jutott demokrataktól az emissziót szabályozó törvényeket várnak; Bush elnök reagálása kérdéses.

Egyre több területre terjed ki egészséges és beteg emberek genomjának összehasonlító vizsgálata, várható a szkizofrénia, a pikkelysömör, a cukorbetegség ilyen vizsgálata. Kérdés, hogy a sok új adat alapján valóban érhetővé válik-e majd a betegségek jelentkezése.

A fizika egyik legforróbb területe az ultrahideg atomok fizikája lesz. Az atomokat lézerfényvel mintázatokba rendezik. Ezekben az optikai kristályokban a fény tölti be azt a szerepet, amit az ionok a kristályrácsban, az elektronok szerepét pedig az atomok játsszák. Az optikai kristályok segítségével esetleg érzéketővé válik a magashőmérsékletű szupravezetés; új, érdekes fizika születik.

Breakthrough of the Year. Science. 314, 22 December 2006. 1841–1855.

J. L.

AKIKNEK SEMMI SEM FÁJ

Egyáltalán nem éreznek fájdalmat azok a pakisztáni gyerekek, akiknek genetikai vizsgálatával a fájdalomérzet kulcsfontosságú génjét fedezték fel brit kutatók (University of Cambridge Institute for Medical Research).

A kutatásokat vezető Geoffrey Woods szerint felismerésük nyomán egyszer majd fájdalomcsillapítókat is lehet fejleszteni.

Hat gyerekről van szó, 4 és 14 év közöttiek, fiúk, lányok egyaránt vannak közöttük, valamennyien rokonok. Nem tudják, mi az a fájdalom, sosem éreztek ilyet, bár a nagyobbak megtanulták, hogy mi az, amivel másoknak fájdalmat okoznak. Egyik társuk különféle extremitások bemutatásával – parázson járt, kést döfött magába – rendszeresen fellépett az utcákon, de 14 éves korában leugrott egy ház tetejéről, és meghalt.

A cambridge-i kutatók megállapították, hogy minden gyereknél megfigyelhető a 2-es kromoszómán egy SCN9A nevű gén mutációja, méghozzá mindkét 2-es kromoszómán. A „fájdalomnélkülség” tehát csak akkor jelenik meg, ha az anyai és az apai kromoszóma egyaránt hordozza a hibát. Egy igen ritka genetikai eltérésről van, az, hogy anyai és apai ágon egyaránt jelen van, jelzi, hogy a rokonok egymás között házasodtak. Az említett gén egy nátriumcsatornaként működő fehérje termelődéséhez szükséges információkat tartalmaz, és hibája e csatorna működését rontja. A nátriumionok transzportja igen fontos az idegingerület kialakulásában és közvetítésében, azt azonban még nem tudják, hogy a konkrét génhiba hogyan járul hozzá a fájdalomérzet teljes hiányához.

Nature. 444, 2006, 894–898.

G. J.

Jéki László – Gimes Júlia

Könyvszemle

Praktikus Biblia a tudomány-metria hívei és ellenzői számára

28 éve annak, hogy 1978-ban megalapították a hazai kiadású, de angol nyelvű *Scientometrics* folyóiratot. Az ebben ezideig megjelent, mintegy 1700 eredeti cikkből állított össze egy válogatást az Akadémiai Kiadó Braun Tibor szerkesztésében. A válogatásban a szakterület kiemelkedő hazai szakértői (Braun Tibor professzor, Schubert András, Vinkler Péter) is képviseltetik magukat annak tanúságául, hogy e téren is ott vagyunk a világ élvonalában. A gyűjteményhez Eugene Garfield, a tudományterület doyenje, a philadelphiai *Institute for Scientific Information* létrehozója és jelenleg emeritus elnöke írt előszót, amiben siet leszögezni a következőket: *Arra az esetre, ha netán az esetleges olvasónak kétsége támad a kötetben szereplő szerzők jóhiszemű kiválasztásával kapcsolatban, örömmel erősítem meg ehelyütt is, hogy a szakterület legtöbb úttörője szerepel közöttük.*

A gyűjtemény a kiválasztott cikkeket öt téma köré csoportosítja:

- általános elméleti keretek
- módszertani eszközök
- értékelés tanszéki és intézeti szinten
- egyéni teljesítmény értékelése
- diszkusziók és vitatott kérdések

A Kiadó ezzel a kötettel egy hasznos kézikönyvsorozat első kötetét („*Scientometrics Guidebook Series*”) kívánja a kutatók és az

érdeklődők kezébe adni, amely a folyóirat cikkeinek kiegészítésül szolgál.

Ehelyt nincs mód arra, hogy felsoroljuk a kötet valamennyi érdekes és fontos cikkét, csak néhány érdekességre hívhatjuk fel a figyelmet. R. N. Kostoff, az amerikai Haditengerészeti Kutatások Hivatalának kutatója több alapvető cikkel is szerepel (*Citation Analysis Cross-Field Normalization: A New Paradigm*, *Citation Analysis of Performer Quality*). Feltétlenül figyelmet érdemel Van Leeuwen és holland kutatótársai *A tudománypolitika Szent Grálja: A vizsgálatok és bibliometriai eszközök kombinációja a kiemelkedő tudományos teljesítmény felkutatásában* c. dolgozata is, valamint a világ egyetemének rangsorolása tudományos teljesítményük alapján, amelyet kínai kutatók (N. C. Liu, Y. Cheng, Y. Liu) végeztek el, és amelyhez Anthony F. van Raan holland tudományméter fűzött kritikai megjegyzéseket.

A vitatott kérdések szekciójában Garfield *Is Citation Analysis a Legitimate Evaluation Tool?* című cikke vet fel egy sokat vitatott kérdést, amely nagy érdeklődést és visszhangot váltott ki a kutatók körében.

A kutatói teljesítmény értékelése és annak módszertana a hazai kutatói közösségben is heves vitákat váltott ki, ezért a kötet megjelenése aktuális és jogos igényeket elégíthet ki. A tudománymetriai módszerek egy hazai bírálója [1] nemrég a következőképpen vezette be megjegyzéseit: *Be kell vallanom, hogy nem ismerem a téma nemzetközi irodalmát.*

Saját meglehetősen hiányos – ismereteim az utóbbi években magyarul (főként folyóiratokban) közölt írásokból, valamint gyakorlati tapasztalataimból származnak.” Nem véletlen tehát, hogy cikke több hazai szakember bírálatát váltotta ki.

Ez a két évvel ezelőtti vita azonban még nyilván nem zárult le, mivel az idézett szerző a *Magyar Tudomány* 2006. októberi számában [2] a kötet cikkeinek fényében már sokkal meghökkenetebben fogalmazza meg a világon szinte egyedülálló véleményét: *Úgy tűnik tehát, hogy a hivatkozásszám, illetve idézettség kitüntetett szerepe az egyéni teljesítmény értékelésében indokolatlan, alaptalan, jogtalan. Használata igazságtalanságokhoz, feszültségekhez vezet a tudományos közösségekben azzal, hogy mások kárára kedvez egyes területek képviselőinek...*

Nem vitás, hogy a tudományos teljesítményeket valahogyan rangsorolni kell. Az IF-ről és az idézettségről azonban kiderül, hogy szakterületi függőségük mértéke és szerkezete alkal-

matlanná teszi őket erre a célra. Ezért továbbra is meggyőződésem, hogy az értékelést főként a közlemények számára kell alapozni.

Nos, az *Evaluations of Individual Scientist and Research Institutions, I-II.* c. könyv megjelenése remélhetően hozzá fog járulni a tudománymetria alkalmazása körüli hazai vita szakmai színvonalának növekedéséhez. A jól ismert mondást kissé átfogalmazva ugyanis ezek után már mindenkinek tudomásul kell vennie, hogy *ha valaki mindenáron arabusul akar beszélni, akkor előbb meg kell tanulnia arabusul!* Ehhez pedig itt van ez a kétrészes könyv! (*Evaluations of Individual Scientists and Research Institutions, I-II.*, Akadémiai Kiadó, szerk. Braun Tibor, Budapest, 2006.)

IRODALOM

1. Papp Zoltán, *A tudományos teljesítmény mérésének problémáiról*, Magyar Tudomány 2004/2, 232–40 o.
2. Papp Zoltán, *Az idézettség szakterületi változékonyságáról*, Magyar Tudomány 2006/10, 1269–1274 o.

Bencze Gyula

KFKI Részecske és Magfizikai Kutatóintézet

Papp Ferenc olvasókönyv

Különleges nyelvészeti szakkönyvet jelentetett meg 2006 áprilisában a Tinta Könyvkiadó. A napjainkban megjelenő könyvekhez viszonyított szembetűnő különlegessége abban áll, hogy olyan cikkek sorozatát tartalmazza, amelyek 1964–2000 között már kiadásra kerültek, ám tudományos anyaguk többségében ma is helytálló, jól felhasználható. A kötet címében és megjelenésének módjában is különleges: a *Papp Ferenc olvasókönyv* kiadásának gondozásában huszonegy olyan neves magyar nyelvész vett részt, akik Papp Ferencnek tanítványai, munkatársai voltak (Kiefer Ferenc bevezetője, Klaudy Kinga szerkesztői előszava után a tanulmá-

nyok következnek, Cs. Jónás Erzsébet, É. Kiss Katalin, Fenyvesi István, Hell György, Hidasi Judit, Kiss Gábor, Klaudy Kinga, Laczik Mária, Lendvai Endre, Lengyel Zsolt, Mihalovics Árpád, Pete István, Répási Györgyné, Soproni András, Székely Gábor, Szöllősy-Sebestyén András, T. Molnár István, Tóth Etelka, Uzonyi Pál bevezetőjével, végül a Bolla Kálmán által válogatott bibliográfia következik), akik munkájukkal, a szövegek megjelenésre való előkészítésével az elődök tiszteletének a tudományos életben is jelen levő hagyományát elevenítik fel.

Papp Ferenc különleges tudományos szemléletéből fakad, hogy a több évtizeddel ezelőtt írt, a nyelvészet számos területét érintő tanulmányok ma is frissek, szórakoztató-

ak és tanulságosak. Ma, mint nagyon sok mindenben, így a nyelvészet fejlődésében is két, egymással ellentétesnek látszó tendencia érvényesül. Az egyik az egymástól távoli tudományterületek egyre erősebb integrálódása, a másik az egy szűk kérdéskör művelésében való elmélyülés. Hogy e kettősség a mai tudományos munkában elengedhetetlen követelmény, a kötetben található tanulmányok jól alátámasztják. Lényegében már a XXI. sz.-ban bontakozott ki az az új tudományos felfedezés, amely szerint minden, a természeti és társadalmi környezetünkben lévő dolog hálózatba kapcsolódva létezik, és a hálón a látszólag egymástól távol lévő dolgok valójában közel, alig néhány lépésre vannak egymástól. Annak alátámasztására, hogy a tudomány különböző területein feltárt ismeretek mennyire közel vannak egymáshoz, jó bizonyíték az *Algoritmus*, a *Kód* és a *Modell* címet viselő írások tartalma. A téma tárgyalása a matematika, informatika, fizika tudományterületein kialakult ismeretek absztrakt tudományos, de mindenki által érthető formában való kifejtésével kezdődik, és a megértést segítő példák során át jut el a nyelvészeti alkalmazás mélységeibe. A kód leglényegesebb tulajdonságait a kukta és a forgalmi lámpák közérthető módon bemutatott példáján fejt ki a szerző, ezek a közérthető példák pedig a nyelv bonyolult kódrendszerének megértéséhez segítenek hozzá. Ezeknek a tanulmányoknak az anyaga mutatja, hogy Papp Ferenc olyan tudós volt, akinek ismeretei a tudományok közös tudáshálójának különböző területeihez tartoztak, több évtizeddel ezelőtti gondolatai ezért ma is útmutatóak. A fiatal nyelvész-nemzedéknek követendő példát mutat a gyűjtemény arra, hogy a nyelvészet alapvető kérdéseit csak sokoldalú felkészültséggel lehet megközelíteni.

A kötet szerkesztője a cikkek időrendi sorrendbe állítása mellett döntött, bár az olvasó tematikus szerkesztésre is gondolhatna, ha nem olvasná el a szerkesztő előszavát, hiszen az első cikkek tárgya alapkérdések tisztázása, s ezt követik a nyelvészet különböző területeit érintő munkák, a matematikai nyelvésztől, a szavak, a mondat, a szöveg, a pragmatika kérdéseinek tudományos és gyakorlati vonatkozásán keresztül az alkalmazott nyelvtudomány ezredforduló előtti helyzetének értékeléséig.

A kötet különlegessége az is, hogy a cím „olvasókönyv”-nek nevezi e tanulmánygyűjteményt. A könyv anyagának megismerése után feloldódik az az ellentmondás, ami az olvasókönyv és tudományos mű terminusokról általánosan kialakult bennünk. Az összegyűjtött tanulmányokban Papp Ferenc az elvont tudományos kérdések kifejtését olyan logikus gondolatsorral teszi, amelyek olvasmányélményt biztosítanak az olvasó számára. A nyelvészeti publikációk mai gyakorlatához szokott olvasó izgalmas kalandot élhet meg e kötet olvasásakor a nyelvtudomány egzakt kérdéseinek értelmezésére a gyakorlati életből, más tudományokból és a nyelvészet különböző területeiről vett szemléletes, sok esetben szellemes példákban. Ezek nemcsak azt bizonyítják, hogy a nyelvtudomány milyen szoros kapcsolatban van más tudományokkal, hanem azt is, hogy ha a világ összetett kérdéseit nem elszigetelten, hanem egymással való összefüggéseiben vizsgáljuk, akkor milyen egyszerűen jutunk a megoldáshoz. Az olvasókönyv megnevezés további indoka a kötet harmadik különlegességéből ered. A kiadvány gondozói Papp Ferenc tanítványai és munkatársai, akik a cikkek elé írt bevezetőkben leírták, mennyire meghatározó volt számukra és a hazai nyelvtudomány fejlődé-

sére mesterük tudományos iskolájának szelme, az ott kapott tudományos ismeretek halmaza. Életpályájuk során elért eredményeik egyik jelentős részét a fiatal nyelvész nemzedék nevelése terén érték el, természetes módon ajánlhatják tehát a magyar nyelvtudomány kincsestárából kiemelt ismereteket az ifjabb nemzedék olvasmányai közé.

A kötet megjelentetése nemcsak azért fontos, mert tudományos eredményeket tár a szakmai közösség elé, hanem azért is, mert arra a kérdésre irányítja a figyelmet, hogy ne hagyjuk feledésbe veszni a magyar tudomány korábbi eredményeit. Különösen a társadalomtudományokban tapasztalható, hogy gyakran képezi vita tárgyát olyan, korábban már igazolt és lezárt tudományos kérdés, amelyek megoldásához elegendő volna a régi eredményekhez visszanyúlni.

A *Papp Ferenc olvasókönyv* mindenkinek ajánlható, aki a nyelvvel kapcsolatos tudományos és gyakorlati kérdések után érdeklődik. Különösen hasznos lehet a közoktatásban anyanyelvet vagy idegen nyelvet tanító tanároknak, közéjük számítva az első négy osztályban írást, olvasást, nyelvtant tanítókat is. A tanítás során a nyelv különböző egységeinek szerkezetére, az írás-beszéd kapcsolatára, a különböző nyelvek hasonló és eltérő tulajdonságaira vonatkozóan található nagyszámú fejtegetés biztos iránytű lehet mindennapi munkájukban. A felsőfokú képzésben való felhasználást a nagy mennyiségű és mély tudományos ismeret mellett az írárok tudományos szemlélete is indokolja. Ugyancsak javasolható a kötet a nyelvipar területén dolgozóknak, a fordítóknak, tolmácsoknak, hiszen a munkájuk során előálló nyelvészeti problémák megoldása a kötetben található alapismeretek segítségével könnyebben végezhető. Igaz, hogy a kötet cikkei nem explicit

módon foglalkoznak a fordítás kérdéseivel, de a kötetben kifejtett nyelvészeti alapismeretek nélkülözhetetlenek a fordítás során felvetődő problémák önálló megoldásához.

A XXI. században a társadalom működésével kapcsolatosan felvetődött új követelmények a nyelvészetet is érintik, gondoljunk itt a humán mobilitásra, vagy a gazdasági, kulturális kapcsolatok robbanásszerű kiszélesedése következtében az idegen nyelvek ismeretében, illetve a fordítás, tolmácsolás mennyiségében előállott hatalmas növekedésre. Másrészt az eddigiekhez képest más minőségben jelennek meg a nyelvhasználat megoldandó kérdései. Azzal, hogy a társadalom kapcsolatrendszerének hálóján közel kerültek egymáshoz például az európai és távol-keleti népek, mindennapos problémává vált az eltérő fogalmi és nyelvi rendszerek egymásnak való megfeleltetése. Minőségi változást jelent a fordítás területén a szaknyelvi szövegek szak- és nyelvtudományi problémakörének kialakulása. Mindezekből nemcsak a nyelvoktatás tömegesítésének és hatékonysága növelésének igénye következik, mint azt sokszor lehet olvasni, hallani, hanem a nyelv kérdéseinek sokoldalú tudományos vizsgálatának szükségessége, és a kapott eredmények gyakorlati hasznosítása.

Végül, meg kell jegyeznünk, hogy e kötet létrehozásáért külön köszönet illeti a szerkesztőt, aki a nyelvészeti tanulmányokat válogató, gondozó, és a bevezetőket megíró tanítványok és munkatársak csapatát összefogta, koordinálta, az irodalomjegyzéket, hivatkozásokat egységesítette, és akinek lelkesedése nyomán olyan válogatott tanulmánykötet született, amely széles körben, egy kötetben hozzáférhetővé teszi Papp Ferenc összegyűjtött írásainak jelentős részét. Mint írja: „nagyon élveztem a szerkesztést, igazi szellemi

kaland volt a jól ismert tanulmányok újra-olvasása, és a korábban nem olvasottak felfedezése. Papp Ferenc gondolkodásának eredetisége, friss szelleme újra lenyűgözött”.

(Klaudy Kinga szerk.: Papp Ferenc olvasókönyv. Papp Ferenc válogatott nyelvészeti tanulmányai. Budapest, Tinta Könyvkiadó, 2006)

Fóris Ágota

Inzelt György:

*Vegykonyhájában szintén megteszi
(A kémiai és más dolgokról)*

A szerző eredményes, a szakterülete által ismert elektrokémikus. Ezen pozíciójának megfelelően, gyakran jelennek meg a kutatási eredményeiről beszámoló dolgozatai, de publikált monográfiát és folyamatosan teljesít felkéréseket könyvfejezetek megírására is. Mindezeket túl szorgalmasan műveli a kémia, a természettudományok népszerűsítését szolgáló irodalmat is.

2003-ban jelent meg: *Kalandozások a kémia múltjában és jelenében* című, 220 oldalas könyve, és három évvel később egy újabb kémiai esszékötettel örvendeztette meg olvasóit.

A 350 oldal terjedelmű mű 12 fejezetet tartalmaz. Ezek címei a következők:

1. „Két fontot tesz egy kilogramm”, avagy a mérőkötől a nanomérlegig
2. Egy vegyület, amelyről utcát neveztek el. Anilin utca, Budapest
3. A kémia és az elektromosság frigyének gyümölcsei
4. Régi-új áramforrások: a tüzelőanyag-elemek
5. A szív elemei
6. Illatos utakon egy kémikus orra után
7. A tisztaság dicsérete és kémiaiája
8. Változó állandók
9. A kémia és a hadviselés
10. Új elemek, a darmstadtium és röntgenium

11. A zöldülő vegyipar és a fenntartható fejlődés

12. Tudóssorsok a XX. században

A könyv címe, ami Madách *Az ember tragédiájából* vett idézet, nagyon jól jellemzi azt a körülményt, hogy a könyv minden fejezetében található egy vagy több szépirodalomból vett idézet, amelyek egy-egy természet-tudományos jelenségről vagy tudósportréről jutnak a szerző eszébe. Ezek a kitérők mindig nagyon jól kötődnek a témákhoz, és az olvasónak egy-egy megpihenést, egy kis esztétikai örömet is jelentenek.

A könyv 12 fejezetének címét áttekintve látszik, hogy azok témái egymástól függetlenek. Az egyes részeket olvasgatva meggyőződhetünk arról, hogy egymástól térben és időben elkülönülő élmények, gondolat sorok készítették a szerzőt egy-egy téma feldolgozására, és ezekből állt össze a könyv tizenkét fejezete. Mégis Inzelt György legújabb munkája egységes és egész, ugyanis több erős szál fűzi, köti össze, a látszólag különálló részeket. Ezek az összekötő kapcsok a kémia, a kémia-történet fontos személyiségei és a tudomány és művészet élő, természetes, magától értetődő kölcsönhatásainak a bemutatása.

Az olvasó tizenkét kémiai esszé közül választhat magának egy-egy tanulságos, érdekes és szórakoztató olvasmányt azok sorrendjétől függetlenül.

Érdekes élmény követni, ahogy az egyes fejezeteken belül a gondolatok és témák egymáshoz kapcsolódnak.

Például az Anilin utcáról szóló, 2. fejezetet olvasva nemcsak azt tudhatjuk meg, hogy

a névadó anyag egy nagyon fontos alapvegyület, ami nagyon sok vegyszer, és színezékiindulási anyaga, hanem megismerhetjük 34 olyan magyar tudós nevét és életművének néhány fontos jellemzőjét, akikről utcát neveztek el. Görgey Artúr is a felsoroltak között van, aki – mint kiderül – tehetséges vegyészként kezdte pályafutását, bár, az utcát nem ezért a teljesítményéért nevezték el róla. Nyolc külföldi tudóst is említ a fejezet, akikről utcát neveztek el Budapesten. Aztán megismerkedhetünk az anilin kémiájával, és innen egyenes út vezet a kémia XIX. századi fejlődésének leírásához, és ennek kapcsán olvashatunk néhány híres, abban a században élt vegyész életútjáról és fontosabb eredményéről. (Például Carl Julius Fritzsche, William Henry Perkinről.) Majd, az anilinnel, illetve a bíborfestésről eszébe jut a szerzőnek egy kis világtörténelem, magyar történelem és Arany János *Buda halála* című művéből egy idézet is. Az utóbbi kapcsán azt is megtudhatjuk, hogy a „sing” hossz mértékét (60 cm) és mérőrudat is jelentett a XIX. században.

A 10. fejezet címe két új transzaktinidáról a 110-es és 111-es elemről szól. Ezeket a címdarmstadtiumként és röntgeniumként említi. Később a szövegben található egy zárójeles utalás arra, hogy a IUPAC/IUPAP munkabizottság az angol írásmód szerinti roentgenium nevet adta a 111-es elemnek. Ebben a fejezetben mindent megtudhatunk ennek a két elemnek az előállításáról és elnevezéséről.

Aztán a roentgenium kapcsán Inzelt György Wilhelm Conrad Röntgennel kezd foglalkozni, és kitárul előttünk a tudós élete, kutatói tevékenysége, kapcsolatai a kortárs természettudósokkal, megismerkedünk az X-sugarak felfedezésének előzményeivel és

magával a felfedezéssel. A szerző annak is utána járt, hogy az X-sugarakat Rudolf Albert Kölliker anatómus professzor javaslatára kezdték Közép- és Kelet-Európában Röntgen-sugárzásnak nevezni. Végül megtudhatjuk, hogy mi várható a további szupernehéz elemek (112–118) előállítása terén.

A 12. fejezet XX. századi tudóssorsokat mutat be. A négy alfejezet címadói Liese Meitner, Polányi Mihály, Erdey-Grúz Tibor, és Marx Volmer illetve Arnold Orville Beckman. Az említett kutatók életén és eredményein túl, tudományterületükkel és azt művelő kortársaikkal is alaposan megismerkedhetünk. Például a Lise Meitner igen tartalmas és tanulságos életéről szóló 12.1 fejezet bemutatja, a nukleáris tudomány első ötven évét (a radioaktivitás felfedezésétől az atombombáig) és annak minden fontosabb szereplőjét. (Itt, a 289. oldalon egy kis pontatlanság is található, ugyanis a hidrogénbomba nem a hidrogénatomok, hanem hidrogénizotópok (deutérium) fúzióján alapul.)

A 12.2 fejezet kiválóan mutatja be Polányi Mihály igen gazdag életművét, aki a kémia több területén (reakciókinetika, elektrokémia) és mint filozófus is maradandót alkotott. (Társadalomtudománnyal foglalkozó cikkeinek száma mintegy 150 és több ilyen témájú könyvet is írt.) Inzelt György írása szépen levezeti és bizonyítja, hogy Polányi Mihály eredményei Nobel-díjat érdemeltek volna. (Megjegyzem, hogy kissé zavarja a figyelmes olvasót, hogy azonos típusú reakciók aktiválási-energiájával kapcsolatos Polányi-szabályt bemutató 5., 7. és 8. ábrák közül a 7. és 8. ábrán lemaradt az „illusztráció” szó.)

Az Erdey-Grúz – Volmer fejezetből a XX. század első felének elektrokémiáját és a tudományterület művelőit ismerhetjük meg.

A 12.4 fejezetben Beckman életével és a pH-mérő (savasságmérő) születésével ismerkedhetünk meg. A szerző ezt az eszközt tekintti az első integrált mérőműszernek és egyben a mai bonyolult, például az úrkutatóhoz használt műszerek őseinek.

Érdekes tanulmány lehetne megnézni, hogy Inzelt György könyvének egyes fejezeteiben milyen a gondolatkapcsolatok hálózata. Aztán ezen alhálózatok között biztosan sok összekötő kapcsot lehetne találni, ami kialakítaná a teljes könyv hálózatát. Például, amikor a 12. fejezetben olvashatunk arról, hogy 1945-ben a Nobel-díj Bizottság Hahnnak ítélte az 1944-es kémiai Nobel-díjat, aminek egyik valószínű motivációja az volt, hogy rehabilitálja a német tudományt, akkor kapunk egy kapcsolatot Fritz Haberhez, akinek 1919-ben az 1918-as kémiai Nobel-díjat ítéltek oda az ammónia szintéziséért. És mindkét tudóst háborús bűnükért is számon tartották. Hahn kiszolgáltatta a hitleri Németországnak az atombomba előállítását célzó kutatásait és Haber az Első Világháború idején vett részt a harcigázok készítését célzó kutatásokban. Fritz Haber személye aztán egy kapcsolatot teremt a 12. és a vegyi fegyverekkel foglalkozó 9. fejezet között is.

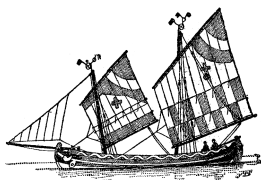
A kötetben mintegy 700 természettudós neve szerepel. Mindegyikükről megtudhatunk valami fontosat, és köztük sok olyan van, akinek életével, életművével részletesebben is megismerkedhetünk.

A könyv végén található a felhasznált szakkönyvek, tudománytörténeti munkák, életrajzok, bibliák, lexikonok és világháló-címek. A könyvben előfordulnak tudományos eredmények is. Ilyenkor a szövegben található a hivatkozások. (Bár előfordul, hogy ez elmarad. Például hiányoznak az M. Polányi, R. A. Ogg cikk adatai a 305. oldalon.)

Inzelt György könyvét ajánlom a természettudományok iránt érdeklődő jelenlegi és volt középiskolásoknak és az ő tanáraiknak. Hiszem, hogy a műszaki és természettudományi karok hallgatói és oktatói valamint a természettudományokkal foglalkozó kutatók is érdekes és hasznos információk gyűjtésére kiválóan alkalmasnak és szórakoztatónak fogják találni ezt „A kémiáról és más dolgokról” szóló kötetet. (*Inzelt György: Vegykonyhájában szintén megteszi, A kémiáról és más dolgokról, Budapest, Akadémiai Kiadó, 2006. 320 oldal.*)

Vértess Attila

egyetemi tanár, ELTE TTK Magkémia tsz.



MEGJEGYZÉSEK FÜST ANTAL ÉS HARGITAI RÓBERT
A JÖVŐ POTENCIÁLIS ENERGIAFORRÁSAI
 CÍMŰ DOLGOZATÁHOZ

A dolgozat alapvetően fontos kérdéseket tárgyal, de sajnos több olyan sommás megállapítást is tartalmaz, melyek tudományosan képtelenek és alkalmasak az adott kérdésekben tájékozatlanok félrevezetésére. Már csak azért is kötelességem helyreigazító megjegyzéseket fűzni a dolgozathoz, mert helytelenül hivatkozik egy közleményemre és egy könyvemre állításainak alátámasztására, amivel szakmai hitelemet rongálja.

A hidegfúzióval kapcsolatban ezt írják: „A lehetséges alternatívák közül nem célszerű kihagyni a ma még vitatott hidegfúziót sem (Beck, 1994; 2006; J:ko, 2006). A hivatkozott dolgozat „A hidegfúzió rejtélyének megoldása”, a Természet Világa 1994. évi *április elsejei* számában jelent meg, és a szerkesztőség megjegyzése „Jó előre töredelmesen bevalljuk, hogy ezt a cikket már hónapok óta tartogatjuk szerkesztőségünkben. Tudatosan megvártuk vele az áprilist, annak is a lelegejét.” A csak kicsit is értő olvasó számára fölösleges ez a megjegyzés, mert az egész, mindössze egy oldalas közlemény ironikusan kezeli a hidegfúziós próbálkozásokat, és nyilvánvalóan a tudományos szatíra műfajába tartozik. Ennek illusztrálására csak egy mondat: „A tiszta (99,99 %-ot meghaladó polivíz-tartalmú) polivizet a *Laboratory of Nonexistent Compounds Inc., Tule*, cégtől szereztük be.”

Hivatkozott könyvemben (*Parajelenségek*

és *paratudományok*, mely nem 2006-ban, hanem 2004-ben jelent meg), a hidegfúziós kísérletek objektív és a legújabb irodalomra is támaszkodó, egyértelműen negatív végkövetkeztetésű ismertetését adtam meg. Így az erre való utalásuk is félrevezető.

Kár, hogy szerzők a cikk *A víz mint energiaforrás* című fejezetében nem támaszkodtak fent hivatkozott könyvem *Vízzel hajtott autók* és *A csodálatos víz* című alfejezeteire, melyekben alapos, a régebbi és a legújabb irodalom alapján egyértelműen megállapítom ezeknek a próbálkozásoknak minden alapot nélkülöző, és csak a közvélemény félrevezetését és csalárd haszonszerzését szolgáló voltát. A gróf(?) Spanyol Zoltán vízzel hajtott autójára való hivatkozás azért is szomorú, mert a gróf(?) úr az emberek hazafias érzületére is alapozva próbálja itthon és Erdélyben az anyagi támogatást megszerezni. Jellegetes a szerzők egyik megállapítása: „...egy ilyen erőforrás alkalmazásának elterjedését nagy valószínűséggel nem tervezi segíteni az olajérdekeltségek mindent átszövő hálózata”. A kőolajkészletek véges volta miatt valószínűleg épp ezek az érdekeltségek kísérlnék meg új energiaforrások kiaknázását, ha ezek valósak lennének.

Jó lenne, ha a szerzők alaposan tájékozódának, mielőtt ily fontos kérdésben közleményt írnak, s elolvasnák a hivatkozott írásokat.

Beck Mihály

Januári lapszámunkban sajnos szervezési hiba miatt előkészítés és lektorálás nélkül jelent meg Dr. Füst Antal – Dr. Hargitai Róbert: *A jövő potenciális energiaforrásai* című cikke. Így fordulhatott elő, hogy a Magyar Tudományban megjelent – és kommentár nélkül jelent meg – olyan, a tudós közösség által többször elutasított teória, mint a vízplazmával hajtott motor. Az olvasók szíves elnézését kérjük.

A szerkesztőség

CONTENTS

The Myth of Two Cultures • Guest Editor: Csaba Pléh

Csaba Pléh: Foreword	130
Vilmos Csányi: Metaphores, Models and Natural Sciences	132
János Laki: Science as Language and as Culture	141
Róbert Schiller: Transfer Reactions of Metaphors	149
András Falus: Immune Response and Genomics; Thoughts on Syste Biology and Immunology	155
József Haller: The Laboratory Model of Cid: From Histroy to Neurobiology	159
Katalin É. Kiss: Linguistics as a Science	165
Patricia Gerván – Ilona Kovács: Now You See It Now You Don't	173
György Fábri: The Two Cultures and the Third: Specialties of the Science and Liberal Arts/Social Science in the Media by Experiences of the ENCOMPASS	183

Speech Research II. • Guest Editor: Mária Gósy

Mária Gósy: Introduction	190
Mária Gósy – Viktória Horváth: In the Interrelations within the Speech Perception Mechanism in Children	191
Péter Nikléczy: Speaker Identification Based on Phonetic Patterns of Speech	195
Judit Bóna: The Effect of Speech Tempo on Comprehension	198
Viktória Horváth – Krisztina Menyhárt: Coarticulation Phenomena in Sound Combination	201

Study

Tibor Palánkai: Challenges of Global Transformation. Can we avoid cataclysms? ...	204
István Hárdi: The Immortal of the Film: Charlie Chaplin	226

Academy Affairs

Piroska Anderlik – Lóránd Bertók: Recommendation of the Interdisciplinary Animal Experiments Committee of the Hungarian Academy of Sciences. Concerning the Teaching of the Animal Experimentators	233
--	-----

<i>The Scientists of the Future</i>	235
---	-----

<i>Outlook (László Jéki– Júlia Gimes)</i>	245
---	-----

<i>Book Review</i>	249
--------------------------	-----

Ajánlás a szerzőknek

1. A Magyar Tudomány elsősorban a tudományterületek közötti kommunikációt szeretné elősegíteni, ezért elsősorban olyan kéziratokat fogad el közlésre, amelyek a tudomány egészét érintő, vagy az egyes tudományterületek sajátos problémáit érthetően bemutató témákkal foglalkoznak. Közlünk téma-összefoglaló, magas szintű ismeretterjesztő, illetve egy-egy tudományterület új eredményeit bemutató tanulmányokat; a társadalmi élet tudományokkal kapcsolatos eseményeiről szóló beszámolókat, tudománypolitikai elemzéseket, szakmai szempontú könyvismertetéseket.

2. A kézirat terjedelme szöveges tanulmányok esetében általában nem haladhatja meg a 30 000 leütést (a szóközökkel együtt, ez kb. 8 oldalnak felel meg a MT fizeteiben), ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat, képeket is tartalmaz, a terjedelem 20–30 %-kal nagyobb lehet. Beszámoló, recenziók esetében a terjedelem ne haladja meg a 7–8 000 leütést. *A teljes kéziratot .rtf formátumban, mágneslemezen és 2 kinyomtatott példányban kell a szerkesztőségbe beküldeni.*

3. A közlemények címének angol nyelvű fordítását külön oldalon kell csatolni a közleményhez. Itt kérjük a magyar nyelvű kulcsszavakat (maximum 10) is. A tanulmány címe után a szerző(k) nevét és tudományos fokozatát, a munkahely(ek) pontos megnevezését és – ha közölni kívánja – e-mail-címét kell írni. A külön lapon kérjük azt a *levelezési és e-mail címet*, telefonszámot is, ahol a szerkesztők a szerzőt általában elérhetik.

4. Szöveg közbeni kiemelésként *dőlt*, (esetleg *félkövér* – semibold) betű alkalmazható; ritkítás, VERZÁL betű és aláhúzás nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kell megadni.

5. A rajzok érkezhetnek papíron, lemezen vagy email útján. Kérjük azonban a szerzőket: tartsák szem előtt, hogy a folyóirat fekete-fehér; a vonalas, oszlopos, stb. grafikonoknál tehát ne használjanak színeket. Általában: a grafikonok, ábrák lehetőség szerint minél egyszerűbbek legyenek, és vegyék figyelembe a megjelenő oldalak

méreteit. A lemezen vagy emailben érkező ábrákat és illusztrációkat lehetőleg .tif vagy .bmp formátumban kérjük; értelemszerűen fekete-fehérben, minimálisan 150 dpi felbontással, és a továbbítás megkönnyítése érdekében a kép nagysága ne haladja meg a végleges (vagy annak szánt) méreteket. A közlemény szövegében tűnnessék fel az ábrák kívánatos helyét.

6. Az irodalmi hivatkozásokat mindig a közlemény végén, abc sorrendben adjuk meg, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve). Ha azonos szerző(k)től ugyanabban az évben több tanulmányra hivatkozik valaki, akkor a közleményeket az évszám után írt a, b, c jelekkel kérjük megkülönböztetni mind a szövegben, mind az irodalomjegyzékben. Kérjük, *fordítsanak különös figyelmet a bibliográfiai adatoknak a szövegben, illetőleg az irodalomjegyzékben való egyeztetésére!* Miután a Magyar Tudomány nem szakfolyóirat, a közlemények csak a legfontosabb hivatkozásokat (max. 10–15) tartalmazzák.

7. Az irodalomjegyzéket abc sorrendben kérjük. A tételek formája a következő legyen:

• Folyóiratcikkek esetében:

Alexander, E. O. and Borgia, G. (1976). Group Selection, Altruism and the Levels of Organization of Life. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* **9**, 499–474

• Könyvek esetében:

Benedict, R. (1935). *Patterns of Culture*. Houghton Mifflin, Boston

• Tanulmánygyűjtemények esetén: von Bertalanffy, L. (1952). Theoretical Models in Biology and Psychology. In: Krech, D., Klein, G. S. (eds) *Theoretical Models and Personality Theory*. 155–170. Duke University Press, Durnham

8. Havi folyóirat lévén a *Magyar Tudomány* kefelevonatot nem küld, de az elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát. A tördelés során végzett, apró változtatásokat a szerző egy adott napon a szerkesztőségben ellenőrizheti.
