

Magyar Tudomány

NOAM CHOMSKY 80 ÉVES
Vendégszerkesztő: Kenesei István

A Schumann-rezonanciák
Az immunrendszer és az evolúció
Teller Budapesten
Depresszió és diabétesz

2009•9

Főszerkesztő:

CSÁNYI VILMOS

Vezető szerkesztő:

ELEK LÁSZLÓ

Olvasószerkesztő:

MAJOROS KLÁRA

Szerkesztőbizottság:

ÁDÁM GYÖRGY, BENCZE GYULA, BOZÓ LÁSZLÓ, CSÁSZÁR ÁKOS, ENYEDI GYÖRGY,
HAMZA GÁBOR, KOVÁCS FERENC, KÖPECZI BÉLA, LUDASSY MÁRIA,
NIEDERHAUSER EMIL, SOLYOSI FRIGYES, SPÄT ANDRÁS, VAMOS TIBOR

A lapot készítették:

GAZDAG KÁLMÁNNÉ, GIMES JÚLIA, HALMOS TAMÁS, HOLLÓ VIRÁG, 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. címen (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

Noam Chomsky 80 éves

Vendégszerkesztő: Kenesei István

Kenesei István: Személyes hangú bevezetés	1026
Kenesei István: A 80 éves Chomsky jelentőségéről	1031
Kiefer Ferenc: Chomsky és a nyelvi jelentés kutatása	1037
É. Kiss Katalin: A 80 éves Noam Chomsky és a chomskyánus nyelvészeti forradalom ...	1040
Bródy Mihály: Tökéletesség és elegancia a bionyelvészetben: megjegyzések	1048
Surányi Balázs: Probléma-eltolódások a chomskyánus nyelvelméletben: a generatív nyelvészet ma	1052
Siptár Péter: Chomsky, a fonológus?	1059
Kálmán László: Chomsky hatása a mesterséges intelligenciához kapcsolódó nyelvészetben	1062
Bánréti Zoltán: Chomsky hatása a neurolingvisztikai kutatásokra: a mentálisan reális nyelvtan kérdése	1064
Pléh Csaba: Chomsky és a pszichológia	1075
Kelemen János: A filozófus Chomsky	1082

Tanulmány

Sátori Gabriella: A Schumann-rezonanciák mint a globális változások jelzőrendszere	1087
Márkus Róbert – Mócsai Attila – Kacs Kovics Imre – Rajnavölgyi Éva: Az immunrendszer védelmi rendszerei Darwin evolúcióelméletének tükrében	1093
Hargittai István: Teller Budapesten	1108
Halmos Tamás – Suba Ilona: A depresszió kapcsolata a 2-es típusú diabétesz és a metabolikus szindrómával	1118
Garai László: A specifikusan emberi alapszükséglet	1127

<i>Kitekintés (Gimes Júlia)</i>	1139
---------------------------------------	------

Könyvszemle (Sipos Júlia)

A filozófia mint tanítható gondolkodásmód és életforma – Boros János: Filozófia! (Szécsi Gábor)	1143
Hogyan fejlődött és hol tart a nukleáris tudomány? Szemelvények a nukleáris tudomány történetéből (Berényi Dénes)	1145
Jobboldali? Hagyomány? (Schlett István)	1147
Versengő városok. A várostérségi versenyképesség társadalmi tényezői (Enyedi György) ...	1150

Chomsky Magyarországon

SZEMÉLYES HANGÚ BEVEZETÉS

Kenesei István

az MTA doktora, tudományos tanácsadó,
MTA Nyelvtudományi Intézet
linginst@nytud.hu

Noam Chomsky nyelvészeti nézeteinek szerencsésük volt Magyarországgal.

Tudvalevő, hogy az eufémisztikusan „ötvenes éveknek” nevezett kemény diktatúra alatt a „burzsoá” társadalomtudományi irányzatok ki voltak átkozva. Hála az orwelli „négy láb jó, két láb rossz” dogmájának, olyan mulatságos dolgok is megeshettek az időtájt, hogy Pavlov feltételes reflexekről szóló tanítása követendő volt, de az ugyanazon a gondolon alapuló, sőt ugyanolyan elképzeléseket hirdető amerikai behaviorizmus tiltott gyümölcsnek számított.¹ A nyelv társadalmi meghatározottságát sugalmazó marxizmust lesöpörő ún. „sztálini” cikkek (amelyeket a fáma szerint egy Arnold Sztjepanovics Csikobava nevű grúz nyelvész írt), csak a 19. századi hagyományos nyelvtudományt tették szalonképesé, a 20. század elején Európában született, majd Amerikában elterjedt strukturalista nyelvészetet nem.² Magyarországon – szemben sok környező szocialista országgal – az óvatos nyitás az „európai” nyelvtudomány

eredményei felé a hatvanas évek elején következett be, amikor többek között elindult az *Általános Nyelvészeti Tanulmányok* máig tartó sorozata is, friss szeleket fújva a könyvtári polcok és egyetemi tanrendek sorai közé.³ Ferdinand de Saussure 1916-ban megjelent radikálisan új, *Bevezetés az általános nyelvészetbe* című könyvét jó ötven évvel később már nálunk is ki lehetett adni, (Saussure, 1967) a Gondolat Kiadó többek között nagyszerű filozófiai, irodalomtudományi, nyelvészeti, sőt szemiotikai fordításgyűjteményekkel kápráztatta el a társadalomtudományok iránt érdeklődőket, az „amerikai” nyelvészet azonban továbbra is többnyire indexen volt. Érdekesebb adalék lehet az a személyes emlék, hogy amikor egy, magukat „Fiatal nyelvészek munkaközösségének” nevező csoport tagjaként a hetvenes évek elején Nyíregyházán bemutattuk új elveken alapuló tankönyvsorozatunkat, az ELTE Általános Nyelvészeti

³ 1963-ban jelent meg az első kötete, amelynek a szerzői között olyan – akkori, illetve későbbi – nagyhatalmú nyelvészek voltak, mint Antal László, Elekfi László, Fónagy Iván, Herman József, Hutterer Miklós, Károly Sándor, Kiefer Ferenc, Papp Ferenc, Szépe György, valamint a szerkesztő: Telegdi Zsigmond.

(!) Tanszékének jelen lévő professzora, aki egyébként mindig rendkívül barátságosan viseltetett irányunkban, magából kikelve szentori hangon szókolta: „Nem kell nekünk az amerikai nyelvészet! Nem kérünk az amerikai szeretetsomagokból!”

A hatvanas évek elejétől kezdve azonban több vita is lezajlott, amelyek eredményeképpen a nyelvészet – szemben például a történet- vagy irodalomtudománnyal – elvesztette ideológiai kényszerzubbonyát, és érdektelené vált a marxizmus nézőpontjából mindenre vigyázó felügyelők szemében.⁴ Ugyanebben az időszakban a Ford Alapítvány jóvoltából fél tucat nyelvész – s köztük fiatalok is – fél éves, egy éves tanulmányutakra mehetett az USA-ba; az ottani egyetemeken működött akkoriban a legtöbb modern nyelvészeti központ. Szépe György és Kiefer Ferenc, az MTA kutatói mellett Antal László és Telegdi Zsigmond, az ELTE akkoriban alakult Általános Nyelvészeti Tanszékének egyik oktatója, illetve vezetője is élhetett e rendkívüli lehetőséggel.

Ennek is volt köszönhető, hogy főleg Telegdi Zsigmond és Szépe György bábáskodása mellett 1965-ben elindult az első „általános nyelvészet” szak, amelyet akkor még – valószínűleg óvatosságból – „matematikai nyelvészetként”, később pedig „általános és alkalmazott nyelvészetként” jegyezték be a hivatalos iratokba. De a lényeg nem változott: az általános, vagy ahogy ma divatos hívni, az elméleti nyelvészet, a nyelvek egyetemes tulajdonságainak a stúdiuma ezzel nyert polgárjogot Magyarországon. Az előbb említett négy tudós mind oszlopos tagja volt a szak oktatói gárdájának, amelyhez a saját (akkor

⁴ Lásd például az ún. „strukturalista vita” dokumentumait az *MTA I. Osztályának Közleményei* 18. kötetében (1961).

dialektikusnak tekintett) nyelvelméletén következetesen dolgozó Zsilka János is hozzártott. (Lásd például Zsilka, 1971) Antal az amerikai leíró nyelvészet, a „deszkriptivizmus” híve volt (Vö.: Antal, 1961, 1964), Zsilka klasszika-filológusból váltott át egy alapvetően saussure-i indíttatású strukturalista irányzatra, míg Szépe és Kiefer voltak a chomsky-ánus nyelvészet akkor legképzettebb magyarországi „szálláscsinálói”. Telegdi nemzetközi híru és tekintélyű iranistából lett a Saussure munkásságával foglalkozó egyik legjelentősebb szakember, és már életének hatodik évtizedében járt, mikor megismerkedett Chomsky nézeteivel, és vált azok hívévé – a maga távolságtartó, „német professzoros” modorában.⁵

Az ELTE-n elindult általános nyelvészet ún. C szak volt, vagyis az ötéves (és akkor persze kétszakos!) képzésen belül a II. év után lehetett felvenni hat fél éves kurzusként. Mai fogalmak szerint talán a mesterképzés szintjének felelt meg, és valóban: azt a négy-tíz hallgatót, aki egy-egy évfolyamba tartozott, a szakma legjobbjai oktatták a kurrens tudomány eredményeire. A szakról kikerült hallgatók közül sokan maradtak a nyelvészet közelében, és többen maguk is „mesterek” lettek: főleg az ELTE-re, illetve a Nyelvtudományi Intézetbe kerültek, de jutott belőlük a vidéki intézményekbe is, Szegedre és Pécsre. (Talán nem felesleges felidézni, hogy a hetvenes években csak három bölcsészkar volt az egész országban: Budapesten, Debrecenben és Szegeden.) A későbbi diákok még nagyobb karriert futottak be: a University College London-tól a University of California at Los Angeles-ig.

⁵ Maradandó életművéből a ma már gyakorlatilag hozzáférhetetlen tanulmányait Jeremiás Éva gyűjtötte össze és adta ki két vastos kötetben (Telegdi, 2006).

Voltak más támogatói is az új nyelvészetnek: Debrecenben a szlavista Papp Ferenc, Szegeden a finnugrista Hajdú Péter és a kibernetikus Kalmár László, valamint különböző „eldugott” budapesti kutatóhelyeken Petőfi S. János, Vargha Dénes és mások.

Újabb határkö volt az (egyébként Telegdi által főszerkesztett) *Általános Nyelvészeti Tanulmányok* 1969-ben megjelent VI. kötete, amelybe ugyan főleg a korábbi nyelvészeti eljárások hívei írtak a saját felfogásuk szerinti generatív tanulmányokat, de ott jelent meg Szépe György nagy hatású elemzése a magyar nyelv hangrendszeréről (fonológiájáról), amely több mint egy évtizedre meghatározta a téma tárgyalásának a kereteit (Szépe, 1969). Az új nyelvész-nemzedék már nemcsak itthon, de külföldön is rendszeresen publikált, lehetőség volt tanulmányutakon, nemzetközi konferenciákon is részt venni, sőt ilyeneket itthon is lehetett már tartani. Az új irányzat követői (most már a pécsivel együtt) mind a négy bölcsészkaron oktattak, sőt ezekben az intézményekben is megindult az általános nyelvészeti képzés.

Mégis, minden hazai publikáció és oktatási újítás ellenére Chomsky továbbra sem volt jelen saját műveinek fordításaival a magyar könyvek választékában. Készült ugyan a hetvenes évek végén az ellenzéki tevékenysége miatt a Nyelvtudományi Intézetből később eltávolított Pap Mária szerkesztésében egy válogatás Chomsky munkáiból a Gondolat Kiadó számára, de amikor a kiadó főszerkesztőjének a tudomására jutott, hogy Chomsky felszólalt a moszkvai ún. békekongresszuson és kemény szavakkal bírálta a Szovjetunió emberi jogi gyakorlatát (is), akkor – a legenda szerint – még örült is, hogy a megjelenés előtt letilthatta a könyvet, és nem kellett a könyvesboltokból visszarendel-

nie a párt agitprop osztályának adandó megálázó magyarázkodás kíséretében. Chomsky-nak ez a tanulmánykötete tehát szomorú sorsra jutott – de legalább nem nyelvészeti okokból.

Az 1965-től a rendszerváltásig eltelt két és fél évtized, valamint az azóta elmúlt újabb húsz év, ha nem is nevezhető diadalmenetnek, de a chomskyánus nyelvészet hazai meggyökeresedésének időszaka volt. És ebben Magyarország jóval szerencsésebbnek mondható, mint a legtöbb hasonló helyzetben lévő környező ország. Volt ugyanis, ahol az ideológiai akadályok jóval tovább magasodtak a „burzsoá” nyelvészet előtt, volt ahol a két háború közötti periódus akkor modern nyelvészetén nem tudtak túllépni, és volt, ahol a „húzd meg, ereszd meg” politikájával hol támogatták, hol túrték, hol (és többnyire) tiltották ezt a mindig sok gyanakvással szemlélt irányzatot – sokszor éppen Chomsky független politikai állásfoglalásai miatt, és tekintet nélkül arra, hogy például a vietnami háborúnak is az egyik legmarkánsabb és leghatásosabb ellenzője volt, egyébként ugyanúgy, ahogy a közelmúlt iraki intervenciónak is.

De térjünk rá most már arra, hogy e rövid bevezető címe nem csupán átvitt értelemben értendő, nem csupán arról szólhatunk, hogy Chomskynak volt hatása Magyarországon. Több éves előkészítés után, az MTA meghívására egy nemzetközi konferenciával összekapcsolva Noam Chomsky 2004 májusában ellátogatott Budapestre, ahol az MTA zsúfolásig telt Dísztermében nagyszerű előadást tartott, amely előtt Hámosi József alelnök az MTA aranyérmével tüntette ki.⁶ A Budapesten töltött idő alatt interjúkat adott, és további, természetesen már politikai (filozófiai)

⁶ Az előadás szövege megtalálható: <http://www.nytud.hu/chomsky/eloadas.html>

előadásokat is tartott, ahogy mindig is teszi, akárhová látogat.

Az elmúlt ötven év egyik legnagyobb hatású tudósának 80. születésnapját a Nyelvtudományi Intézet egy előadássorozattal köszöntötte 2008. december 4-én. Elsősorban olyan intézeti munkatársakat és az intézethez kötődő tudósokat kértünk fel, akik Chomsky jelentőségének különböző oldalait tudták méltatni. A rövid előadásokat vita követte, amelynek szerkesztett változata az intézet honlapján (www.nytud.hu) található.

Kiefer Ferenc, mint fentebb említettem, az elsők közé tartozott, akik magyar nyelvészként Amerikában hallgathatták Chomskyt, majd hazajöve tanították is a generatív nyelvészetet. Ő maga a nyelvelmélet szinte minden területén jelentőset alkotott: a hatvanas években ő írta az első monográfiát a magyar szórendről, majd a fonológiával, a morfológiával, később és talán véglegesen a szemantikával és a pragmatikával „jegyezte el” magát, amelyekről mostani áttekintése is szól. É. Kiss Katalin a hetvenes évektől kezdődően a magyar szórend és az információs szerkezet egyik legismertebb kutatójává vált szerte a világon: új megközelítése számos követőre talált itthon és külföldön. Bródy Mihály Chomskynak talán legközvetlenebb magyar vitapartnere: radikálisan gondolja végig Chomsky elméleti állításainak következményeit, és ezekkel szembesíti is a mestert. Ha a Chomsky műveiben előforduló hivatkozásainak a számát nézzük, minden bizonnyal az övé a legmagasabb Magyarországon. Surányi Balázs a következő nemzedéknek már a nemzetközi tudományos életben felnőtt tagja, aki hollan-

diai doktori tanulmányai után itthon folytatja kutatásait a mondattan legújabb irányzatában, az általa itt bemutatott „minimalizmusban”. Siptár Péter a klasszikus generatív fonológia utáni újabb elméletek kiváló ismerőjeként tudja értékelni a Chomsky pályáján utólagos bölcsességgel már csak rövid kirándulásnak tartható negyvenéves alapművet, az angol nyelv hangrendszerét tárgyaló vaskos *The Sound Pattern of English*-t. Kálmán László a meggyőződéses Chomsky-kritikusok közé tartozik: ez alkalommal mintegy címszavakban értékeli a generatív nyelvészet hajdani ígéretes indulását az akkor kibernetikának, ma mesterséges intelligenciának hívott kutatás szempontjából. Bánréti Zoltán a nyelvelmélet és az agykutatás metszéspontjában állva mutatja be a generatív nyelvészet jelentőségét. Az intézeti munkatársak előadásait két, a nyelvészethez sok szállal kötődő terület markáns képviselője követi. Pléh Csaba áttekintő cikkében Chomskynak a pszichológiai gondolkodásra gyakorolt hatását mutatja be a kezdetektől, azaz a Skinner-kritikától a jelenig. Végül Kelemen János a chomskyánus nyelvészet filozófiai jelentőségét ismerteti, kiemelve az új tudományos gondolkodás fontosságát.

Az itt következő írások nem egységesek sem tárgyukat, sem stílusukat, sem megformálásukat tekintve: tudományos elemzések és kompakt összefoglalások követik egymást egy nagy tudós és gondolkodó maradandó hatásáról szólva.

Kulcsszavak: *generatív nyelvészet, strukturalizmus, nyelvtudomány-történet, egyetemi oktatás*

IRODALOM

- Antal László (1961): *A magyar esetrendszer*. Akadémiai, Budapest
- Antal László (1964): *A formális nyelvi elemzés*. Gondolat, Budapest
- Békés Vera (1997): *A hiányzó paradigma*. Latin Betűk, Debrecen
- Pléh Csaba (2000): *A lélektan története*. Osiris, Bp.
- Saussure, Ferdinand de (1967): *Bevezetés az általános nyelvészetbe*. Gondolat, Budapest

- Szépe György (1969): Az alsóbb nyelvi szintek leírása. In: Telegdi Zsigmond (főszerk.) *Általános Nyelvészeti Tanulmányok. VI.*, Akadémiai, Budapest, 359–66.
- Telegdi Zsigmond (szerk.) (1963): *Általános Nyelvészeti Tanulmányok*, Akadémiai, Budapest
- Telegdi Zsigmond (2006): *Opera omnia. I–II.* Avicenna Közel-keleti Kutatások Intézete, Piliscsaba–Akadémiai, Budapest
- Zsilka János (1971): *Nyelvi rendszer és valóság*. Akadémiai, Budapest



A 80 ÉVES CHOMSKY JELENTŐSÉGÉRŐL¹

Kenesei István

az MTA doktora, tudományos tanácsadó, MTA Nyelvtudományi Intézet
linginst@nytud.hu

Nemcsak a nyelvészet vagy a társadalomtudományok, de talán az egész mai tudományosság egyik legjobban ismert és legnagyobb hatású személyisége töltötte be december 7-én 80. életévét. Noam Chomsky hatása ötven éve folyamatos, és mára gyakorlatilag felmérhetetlen. 2005-ben például a brit *Prospect* című tekintélyes folyóirat arról kérdezte olvasóit, kit tartanak korunk leginkább mérvadó értelmiségijének. A szavazás győztese Noam Chomsky lett.

Elindulás

Chomsky élete, gondolkodásának fejlődése nyitott könyv. Életének eseményeit, politikai nézeteit és tudományos eredményeit sose rejtette el a nyilvánosság elől, sőt még a lakcíme is megtalálható a világhálón. Ma is első munkahelyén, a Massachusetts Institute of Technology-n tanít, mindig is a diákkorában megismert feleségével élt együtt, ugyanabban az elővárosi házban lakik, és politikai vagy tudományos felfogása sem változott; ugyanazokat az elveket vallja, melyeknek a spanyol polgárháború eseményei következtében 10-11 éves korában lett híve, illetve amiket 1955-ben megvédett doktori értekezésében fektetett le.

¹ Jelen írás az *Élet és Irodalom*-ban 2008. december 5-én megjelent cikk átdolgozott és jegyzetekkel kiegészített változata.

Chomsky az (előző) nagy gazdasági válság idején tudatosan kötelezte el magát a baloldali anarchista politikai filozófia mellett, de véletlenül lett nyelvész. Szülei egy különleges iskolába írtatták be szülővárosában, Philadelphiában: egy olyan szabad légkörű intézményben tanulhatott, ahol nem voltak sem tantárgyak, sem osztályzás, így verseny sem volt a tanulók között. Ki-ki saját igényei és lehetőségei szerint fejlődhetett; ez a szabadság lehetett Chomsky egyik meghatározó élménye.

Tizenhat évesen került Philadelphiába, az USA egyik legjobb felsőoktatási intézményébe: a „borostyánligában” legdélebbre fekvő Pennsylvaniai Egyetemre, de hamar elunta magát, az ottani oktatás ugyanis semmiféle intellektuális feladatot vagy élvezetet nem nyújtott. Két év múlva már éppen ott akarta hagyni az egyetemet, amikor az akkori idők egyik legjelentősebb strukturalista nyelvészének, az első amerikai nyelvészeti tanszék alapító professzorának, Zellig S. Harrisnek az óráit kezdte látogatni – csak azért, mert rokonszenvezett Harris politikai nézeteivel. Harris kiindulásként odaadta neki készülő könyve (Harris, 1951) kefelevonátát, hogy javítsa ki a nyomdahibákat. Ez volt Chomsky első találkozója a nyelvészettel, és ebből az egyáltalán nem bevezetés színvonalú műből tanulta meg a nyelvtudomány alapjait.

Az akkor uralkodó elképzelés szerint a nyelvek végtelen és megújolhatatlan módon különböztek egymástól: a nyelvészet feladata az volt, hogy ún. felfedező eljárásokat kreáljon, amelyeknek a segítségével az egymástól gyökeresen különböző nyelvek egyedi leírása lehetővé válik. Ezeket a leírásokat az adott nyelven létrehozott nagy szövegteszten, ún. korpuszokon vizsgálták, ezeken belül kutatva és ellenőrizve a hangok (fonémák és változataik), szóalkotó elemek (morfémák) és szerkezetek előfordulásait. Ezek listái és az ezekből felvázolható általánosítások, azaz például a rendszeresen ismétlődő szerkezet-típusok tették (volna) ki a nyelvtant. E felfogásnak számos következménye volt a „direkt”, azaz drillezett idegennyelv-oktatási módszertől kezdve a kisgyermek nyelvvelajátításának jutalmazás alapú modelljén át a behaviorista pszichológiának a nyelvi jelentést is magyarázó ingerválasz sémájáig.

Chomsky 1955-ben elkészült doktori értekezése² ezzel a felfogással szakított – olyan gyökeresen és olyan eredményesen, hogy két évtized múltán a strukturalista (vagy más néven: deskriptivista) nyelvészet lényegében már a múlthoz tartozott. De nehogy azt higgyük, hogy ezt az igen vaskos művet egymás kezéből kapkodták ki az érdeklődő tudósok – már csak azért sem, mert jó két évtizeddel később jelenhetett csak meg.

Nem, a történet máshogy folytatódott. Chomsky megpróbálta – teljesen sikertelenül – publikálni ezt az igen terjedelmes kéziratot, azután elhelyezkedett az MIT-n, és összeállított egy amolyan egyetemi jegyzetet a mérnökhallgatóknak az értekezés néhány lényegi része alapján. Kollégái azután felhívták a

² Pontosabban az annak alapjául szolgáló monumentális könyv: Chomsky (1955[1975]). Doktori értekezésésként ennek csak egyik fejezetét adta be (Newmeyer, 1986).

figyelmét, hogy Európában épp elindult egy új kiadó, amely nem túl hosszú nyelvészeti kéziratokat keres. Így adta ki 1957-ben a holland Mouton a *Syntactic Structures* (Mondatani szerkezetek) című, alig 120 oldalas, szürke borítójú könyvecskét, amely azután felforgatta a nyelvtudományt (Chomsky, 1957). A *Janua Linguarum* sorozatnak ez a negyedik kötete éppen rövidege és közérthetősége miatt lett alapkönyv nyelvésznemzedékek számára, a sorozat címéhez híven valóban kaput nyitva végső soron a nyelvek jobb megértése felé. Alap gondolatai azonnal elterjedtek, és nemcsak nyelvészek, de mások is, matematikusoktól mérnökökig élvezettel forgatták és idézték, ha más nem, legalább híres példamondatát, a *Colorless green ideas sleep furiously* („Színtelen zöld eszmék dühödten alszanak”) szósort, amely egyébként azt volt hivatva ilusztrálni, hogy egy mondat akkor is lehet (nyelvtanilag) jólformált, ha egyébként értelmetlen.

Az elmélet

A könyv lényegi mondanivalója, ami megragadta a nyelvészközvéleményt, azonban nem ez volt, hanem a deskriptív nyelvészetnek szögesen ellentmondó ama tétel, hogy a nyelvet, azaz bármely nyelv szabályrendszerét lehetetlen zárt korpuszok alapján „felfedezni”, hiszen a nyelv (lehetséges) mondatainak száma bizonyíthatóan meghalad minden véges számot. Akármely mondatba el tudunk ugyanis helyezni például egy vonatkozó mellékmondatot, majd abba egy másikat, és így tovább, például *Láttam azt a fiút, aki látta azt a lányt, aki látta azt a fiút, aki... A példamondat „semmitmondó” jellege ne tévesszen meg bennünket: itt a nyelvet meghatározó szabályok lehetőségeire mutatunk rá, és éppen ezek révén lehet megvalósítani a végtelen*

változatosságú jelentéseket. A nyelvnek ez az ún. rekurzív jellege az egyik alapelve, amely Chomsky egész pályáját végigkíséri. Pár éve egy evolúciókutatókkal közösen írt cikkében (Hauser et al., 2002) is ebben látta a nyelv kialakulásának döntő momentumát – amint erről 2004-es budapesti előadásában is beszámolt.³

Megjelent tehát ez a vékony könyv, majd 1958-ban Chomsky részt vett a texasi Austinban egy konferencián, ahol a vitában érveivel egyszerűen lesöpörte az ellenvéleményeket. Ez azonban még mindig kevés lett volna. Mert emlékszünk a híres-hírhet anekdotára, amelyben Max Planckot megkérdezi a konyeles újságíró: „Tessék mondani, hogyan győzedelmeskedett a kvantummechanika?”. Mire Planck keserűen legyintve ezt válaszolja: „Ugyan dehogy győzedelmeskedett: kihaltak az ellenfelek!”⁴ De ez csak az egyik – és időigényesebb – iránya az elméletek diadalútjának. Egy másikra az említett austini konferencia ad példát: itt ugyanis Chomsky nem a vitapartnereit győzte meg, hanem a részt vevő diákokat, akik elfordultak a hagyományos és deskriptív nyelvésztől és a generatív grammatika híveivé váltak, amint ezt a vitának a konferencia előadásait is tartalmazó könyvben közölt átiratából is láthatjuk (Hill, 1962).

³ <http://www.nytud.hu/chomsky/eloadas.html>

⁴ Az anekdotát ebben a formában tanáromtól, Szépe Györgytől hallottam még egyetemi éveim alatt. A felderíthető autentikus szöveg a fizikus önéletrajzából származik és így szól: „*A scientific truth does not triumph by convincing its opponents and making them see the light, but rather because its opponents eventually die and a new generation grows up that is familiar with it.*” (A tudományos igazság nem úgy diadalmaskodik, hogy meggyőzi az ellenfeleket, akik meglátják annak fényét, hanem úgy, hogy az ellenfelek előbb-utóbb meghalnak, és felnő egy, azt már jól ismerő új generáció.) (Planck, 1950, 33–34)

Nem tagadható, hogy Chomsky politikai filozófiája egy magasabb (vagy mélyebb?) szinten érintkezik nyelvelméletével is. Ha ugyanis a deskriptivistákkal együtt azt a nézetet valljuk, hogy a nyelvek végtelen változatossága nem vezethető vissza valamely közös alapra, hogy egy-egy nyelv minden más nyelvtől független, valamint hogy – a Chomsky által már az 50-es évek végén keményen bíralt Burrhus Frederic Skinner szerint⁵ – a nyelvet a kisgyerek a környezetére adott válaszreakciók alapján sajátítja el, akkor szükségszerűen el kell ismernünk, hogy az emberek, az emberek csoportjai között a környezetük által meghatározott különbségek lehetnek, amelyek így akár eltérő intellektuális tulajdonságokban is megnyilvánulhatnak.

Ezzel szemben a genetikusan meghatározott egységes nyelvi képesség, a később „belső nyelvnek” nevezett mögöttes rendszer minden ember(gyerek) számára eleve adott, csupán nyelvi adatokkal kell találkoznia a környezetében, hogy „beindítsa” az illető nyelvet elsajátító mechanizmust, ez pedig a véletlenszerű és rendszertelen adatokból „felépíti” az adott nyelv nyelvtani modelljét, amely a korlátlan számú és változatosságú mondatot lehetővé teszi. A kreatív nyelvhasználat teremti meg az emberi gondolkodás minden korlattól teljes szabadságának, végső soron az ember szabadságának lehetőségét is.

A belső nyelvvel ellentétben „külső nyelvnek” azt tartjuk, amit hagyományosan nyelvnek nevezünk: a magyar, a német stb. nyelvek mondatainak halmazát, a nyelvhasználat fizikailag (hangban, írásban stb.) létező adatait, eredményeit. Az ilyen „tények” azonban a

⁵ Lásd például Burrhus Frederic Skinner (1957), valamint Pléh Csaba (2000) összefoglalását a skinneri behaviorizmusról, illetve Chomsky (1959) híres Skinner-kritikáját.

nyelv lényegi természetét vizsgáló kérdések mögött valójában elenyésző jelentőséggel bírnak, körülbelül ugyanúgy, ahogy az egyes madarak, például azok tollazatai különböznek egymástól a fajon belül.

Ezt a nyelvfelfogást persze még többen vitatják, mint Chomskynak a nyelvről szóló általános felfogását, de az tagadhatatlan, hogy olyan kutatásokat indított el (vagy provokált ki), amelyek rendkívül sokat fedtek fel a nyelv biológiai meghatározottságáról, a gyermeki nyelvvelsajátítás folyamatáról, az agy, illetve az elme és nyelv kapcsolatáról. Neki köszönhető, hogy a nyelvvel való foglalkozás két évezrede alatt most először lett esély arra, hogy a nyelvtudomány, illetve annak egy részterülete a természettudományok szigorúságához kerüljön közel: elveket és azokból levezethető állításokat fogalmazzon meg, és ezeket összevesse a tapasztalt tényekkel. Más szóval arra nyílt lehetőség, hogy a nyelvészet valóban elméleti jellegű tudománnyá váljék.

Következmények

Chomsky programjának köszönhetően egyre értelmesebb válaszokat tudunk adni azokra a kérdésekre, amelyek elsőként a 20. század elején Genfben tanító Ferdinand de Saussure előadásában fogalmazódtak meg. (Saussure, 1965) Saussure a nyelvet jelek rendszerének tartotta, de alapjeleknek a szavakat tekintette, a rendszerről pedig valójában elég kevés mondanivalója volt – azon túl, hogy bevezette a formális alapú osztályozás forradalmian új módszerét. Addig ugyanis (de sokfelé és sokáig az után is) az volt a természetes, hogy a nyelv alapelemeit, kategóriáit a jelentésükre hivatkozva határozták meg. Az idősebbek nyilván emlékeznek az ilyesféle definíciókra: „az ige cselekvést, történést, létezést kifejező szó” – amiben az a mulatságos, hogy a „cselek-

vés, történést, létezés” szavak mind főnevek, nem pedig igék, mint arra számos ironikus bíráló rámutatott.⁶ Saussure után az igét és a többi szófajt a mondatban a többi szó(faj) között elfoglalt helye alapján kell definiálni, illetve egy adott szó szófaji tulajdonságait az szabják meg, hol (azaz mely más szavak között) helyezkedhet el a mondatban. Ez volt a híres sakk-hasonlatának a lényege: mindegy, hogy milyen alakú a sakktábla, amíg tudjuk, hogy milyen szerepben áll a táblán, és ezt a gondolatot vitte tovább a Chomsky nyelvészetének egyik forrásvidékeként megjelölhető deskriptivista nyelvészet is (Bloomfield, 1933; Harris, 1951).

Ettől azonban sem arról nem tudunk többet, mik a nyelvi jelek, sem arról, milyen fajta rendszer is a nyelv. Míg az előbbi probléma kisebb részben az ugyancsak Saussure-tól (is) származtatható szemiotika, nagyobb részben pedig a (nyelv)filozófia felségterülete lett, az utóbbi kérdés megválaszolása Chomskyra várt.

Chomsky következetesen valósította meg azt a saussure-i tanítást, hogy „a nyelv forma, és nem szubsztancia”. Rendszere formális viszonyok hálózatát hozta létre, amelyben az egyes elemeket: szavakat, kategóriákat és ezek osztályait egymáshoz való viszonyuk alapján határozta meg. Alapegységnek minden korábbi nyelvtani kísérlettel szemben a mondatot, és nem annak valamely építőelemét vette, a mondatot pedig a mondatnyi információkat (azaz a saját vonzatszerkezetüket) kódoló szavakból építette fel. A nyelvtannak éppen az a feladata, hogy ezeket a viszonyokat pontosan és expliciten (azaz „generatív” módon) megadja. Következésképpen minden nyelvi jelenség csak a szerkezeti viszonyok

⁶ Hazánkban leghatásosabban Antal László (1964).

alapján írható le: a „struktúráról való függés” chomskyánus elve a mai nyelvtudomány általános követelménye lett.

Egy ilyen elméletnek deduktívnak és kiemelőnek kell lennie – írta elő Chomsky már korai műveiben is. Ugyanakkor a végső cél nem valamely absztraktnan létező „platonikus” nyelv leírása, hanem az ember nyelvi képességének jellemzése: azoknak az elveknek a felsorolása, amelyek a genetikusan adott „nyelvi modul” határozzák meg. És ezek a hipotézisek, illetve követelmények még akkor is érdekesek, ha adott esetben végül kiderül, hogy valójában nincs is független és önálló nyelvi modul az agyban/elmében. A hipotézis ugyanis eléggé empirikus jellegű, azaz tapasztalati vizsgálatokkal, bizonyítékokkal lehet szembeállítani, és van olyan „erős”, hogy annak cáfolata elvben viszonylag könnyen lehetséges legyen. De amíg a feltevések téves voltát cáfolni igyekszünk, addig új problémák sokaságát fedezzük fel, amelyekre alternatív elméleteket kell felállítanunk.

Chomsky mondatalapú megközelítése tette elérhetővé azt a célt is, hogy a filozófusok által korábban idegenkedéssel vegyes elutasítással szemlélt nyelvészeti jelentéstan végre megtegye nagy ugrását, és beépítse a nyelvészeti gondolkodásba azokat az eredményeket, amelyeket a mondatjelentést mindig is központi fogalomnak tekintő nyelvfilozófia ért el. Az előfeltevések, a referencia, a kvantorok, a határozott és határozatlan főnévi kifejezések vizsgálata, egyáltalán a modern logika érvrendszere mind természetes otthonra talált a mondatközpontú új nyelvtudományban.

De jelentős hozadéka a „generatív grammatikának” nevezett megközelítésnek az is, hogy izgalmas és vadonatúj problémákat volt képes felvetni, amelyek mérőföldes léptekkel vitték előre a tudomány szekerét. Egy-egy

elmélet ugyanis nem csak azért találtatik vonzósnak, mert jobb magyarázatokat ad az ismert jelenségekre: ebből a szempontból ugyanis sokszor nehéz a versengő javaslatok között dönteni. Fontos az a szempont is, hogy mennyire nyújt olyan keretet, amely maga képes problémákat „generálni”. És Chomsky alapjaiban változtatlan, de egyes vonatkozásaiban sokat módosult nyelvelmélete – részben az állandó megújulása miatt is, bár nem csak azért – minden más nyelv-, illetve nyelvtan-elmélettel szemben sokkal több lehetőséget adott olyan kérdések felvetésére, amelyek friss gondolatokkal gazdagították a szaktudományt.⁷

Vannak bölcsészeti vagy társadalomtudományok, amelyek elméleti keretei tíz-tizenöt évenként megváltoznak. Nem azért, mert bárki is megcáfolta volna őket, hanem mert egyszerűen „kifáradnak”, nem adnak elég teret az új mondanivalóknak, ezért az adott diszciplínában működők, mint kígyó a bőrét, levedlik a régi elméletet és egy új, divatosabb gondolkodás híveivé szegődnek. A nyelvészetben és társterületein azonban a chomskyánus megközelítésnek nem egyszeri megteremtő hatása volt: szilárdan tartja ma is az állásait. A vele versengő nyelvleírás, nyelvvelsajátítási, evolúciós, megismeréstudományi stb. elméletek hozzá képest határozzák meg magukat, illetve az ott felismert problémákat fogalmazzák át, és próbálják megoldani saját idiómájukban.

Chomsky pedig maga is töretlenül halad tovább eredeti elvei mentén. Ahogy jó húsz éve Bertrand Russell nyomán megfogalmazta (Chomsky, 1986), két egymással ellentétes régi probléma igazgatja. Platón problémája a tudományos kutatás alapkérdése: hogyan

⁷ Az olvasó például É. Kiss Katalin e számban közölt cikkében talál erre példákat.

vagyunk képesek oly csekély számú és megbízhatatlan adat és bizonyíték dacára ilyen sokat tudni a körülöttünk lévő világról? George Orwell problémája ennek fordítottja: hogy lehet az, hogy a demokratikus társadalmakban működő szabad sajtó révén bennünket érő tömérdek információ ellenére ilyen keveset látunk meg a körülöttünk zajló társadalmi, politikai és gazdasági élet valóságából?

Chomsky egyetemi szobájában egyetlen kép van a falon: Bertrand Russellé, azé a filozófusé, aki a tudomány művelését a politikai

cselekvésre váltotta fel. Ezt a lépést Chomsky nem tette meg; inkább egy másik nagy filozófus, Karl Popper elveit követte: a tudós és oktató feladata a kritikus gondolkodás gyakorlata és megtanítása (Popper, 1972). Nem tévedhetünk nagyot, ha azt kívánjuk neki, hogy legyenek minél többen, akik e gondolkodásnak szegődnek hívéül – akár ha ennek révén az ő nézeteit bírálják is.

Kulcsszavak: *strukturálisizmus, Saussure, generatív nyelvészet, nyelvelmélet, belső és külső nyelv*

IRODALOM

- Antal László (1964): *A formális nyelvi elemzés*. Gondolat, Budapest
 Bloomfield, Leonard (1933): *Language*. Holt, New York
 Chomsky, Noam (1955 [1975]): *The Logical Structure of Linguistic Theory*. Plenum, New York
 Chomsky, Noam (1957): *Syntactic Structures*. Mouton, The Hague
 Chomsky, Noam (1959): Review of B.F. Skinner, *Verbal Behavior*. *Language* 35, 26–57.
 Chomsky, Noam (1986): *Knowledge of Language*. Praeger, New York
 Harris, Zellig S. (1951): *Methods in Structural Linguistics*. Chicago University Press, Chicago
 Hauser, Marc D. – Chomsky, N. – Fitch, W.T. (2002): Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science*. 298., 1569–1579.

- Hill, Archibald A. (ed.) (1962): *Third Texas Conference on Problems of Linguistic Analysis in English (May 9–12, 1958)*. The University of Texas, Austin, Texas
 Newmeyer, Frederic J. (1986): *Linguistic Theory in America (2nd ed.)*, Academic Press, Orlando, FL.
 Planck, Max (1950): *Scientific Autobiography and Other Papers*. (trans. by Gaynor, Frank) William & Norgate, London, 33–34.
 Pléh Csaba (2000): *A lélektan története*. Osiris, Budapest
 Popper, Karl (1972): *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Clarendon Press, Oxford
 Saussure, Fernand de (1965): *Bevezetés az általános nyelvészetbe*. Gondolat, Budapest (2. kiadás: Corvina, Budapest, 1997)
 Skinner, Burrhus Frederic (1957): *Verbal Behavior*. Appleton–Century–Croft, New York



CHOMSKY ÉS A NYELVI JELENTÉS KUTATÁSA

Kiefer Ferenc

az MTA rendes tagja,
kiefer@nytud.hu

Közhely: *Chomsky fellépése alapvető fordulatot hozott a nyelvtudományban.*

Nem mindig gondolunk azonban arra, hogy azoknak a nyelvészeti diszciplínáknak a megjelenése nélkül, amelyeket a generatív nyelvelmélet 'generált', a generatív nyelvelmélet (az újgrammatikus iskolához és a strukturálisizmushoz hasonlóan) talán nem lenne sokkal több, mint egy újabb elmélet a nyelvtudomány történetében.

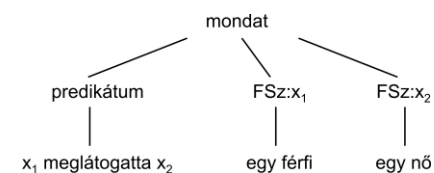
A generatív nyelvelmélet a korábbi nyelvelméletektől eltérően a nyelvtudomány egészének fejlődésére gyakorolt döntő hatást. Új nyelvészeti diszciplínák egész sora jött létre, de a már létező diszciplínák sem vonhatták ki magukat a generatív nyelvelmélet hatása alól. Íme néhány példa.

A 60-as évek végén, a 70-es évek elején számos új nyelvészeti diszciplína jött létre, amelyek vagy az ún. mélyszerkezet szerepének következetes végiggondolásából, vagy a klaszikus generatív elmélet egy-egy alaptételének bírálatából vezethetők le. Ilyen diszciplína a formális szemantika, a pragmatika és a kognitív szemantika.

A formális szemantika

A generatív grammatikának a 60-as években kialakult első, ún. sztenderd elmélete szerint a mondatjelentést a mélyszerkezet határozza

meg. A 60-as évek második felében mondat-tani és szemantikai megfontolásokból a mélyszerkezet egyre absztraktabbá vált, és egyre inkább emlékeztetett a predikátumkalkulusból ismert formulákra. A mélyszerkezetben csak a predikátum és a bővítményei-ként funkcionáló főnévi szerkezetek szerepeltek. Például az *Egy férfi meglátogatta egy nőt* mondat mélyszerkezete így festett:



A mondat szemantikai szerkezete tehát lényegében egy kétargumentumú predikátummal jellemezhető: $P(x_1, x_2)$.

A predikátumkalkulus azonban nem volt alkalmas a természetes nyelvi jelentések ábrázolására. Ezért több irányban indultak el a kutatások: (a) egyes kutatók egy „természetes logika” megalkotását tűzték ki célul (Lakoff, 1972; (b) mások Richard Montague logikai elméletének „megszelídítésére” törekedtek (Partee, 1975; Dowty, 1979). A kettő közül Montague logikája bizonyult életképesnek. A 70-es évek végére megszületett a nyelvi tényeket is figyelembe vevő formális szemantika.

A pragmatika

A nyelvészeti pragmatika szintén a Chomsky-féle mélyszerkezet továbbfejlesztéséből jött létre. Megnyilatkozásainkkal beszédaktusokat hajtunk végre és minden beszédaktusnak van pragmatikai jelentése (Austin, 1962; Searle, 1969). Ha a mélyszerkezet meghatározza a jelentést, akkor a beszédaktus-jelentésnek is meg kell valahol jelennie a mélyszerkezetben. *A Hozzál nekem egy pohár vizet!* mondat mélyszerkezetének ezért egy beszédaktust jelző predikátumot is tartalmaznia kell. (lent)

A generatív nyelvelmélet (akkoriban divatos 'generatív szemantikának' nevezett irányzata) ily módon felfedezte magának a beszédaktus-elméletet (amely filozófiai elméletként az ötvenes évek óta létezett [vö. Ross, 1970]), és létrejött a nyelvészeti pragmatika (Gazdar, 1979).

A kognitív szemantika

A generatív nyelvelméletben is használatos szófaji kategóriák feltételezett egyértelműségével, illetőleg a kategóriák bináris voltával (például [+V], [-V]) szemben a generatív szemantika a kategóriák fokozatosságát hangsúlyozta. A nyelvtani kategóriák nem választhatók el egymástól egyértelműen: a kategóriák nem dichotómiát, hanem kontinuumot alkotnak. A fokozatosság a nyelvtani kategóriákra is kiterjed: a főnév, ige, melléknév ka-

tegóriáihoz való tartozás is fokozatosság kérdése. A *felforrálás* deverbális főnév nem többesíthető (**felforralások*), és nem engedi magához a határozatlan névelőt (**egy felforrálás*). A *felforrálás* ezért a *kanál* főnévénél kevésbé tipikus főnév, mivel az utóbbi lehetővé teszi a többesítést és a határozatlan névelő használatát. Innen már csak egy lépés kellett az antropológiai nyelvészet eredményeinek, mindenekelőtt a prototípus-elmélet felfedezéséhez (Rosch, 1973; Labov, 1973). Az antropológiai nyelvészet képviselői (a kognitív nyelvészet elnevezés a hetvenes évek elején még ismeretlen volt) elsősorban a szójelentést vizsgálták, és arra az eredményre jutottak, hogy a tárgyak, állatok, növények elnevezései nem egyértelműek. Az emberi elme nem a logika szabályai szerint kategorizál, a kategorizálásban döntő szerepet kapnak a szóban forgó kategória tipikus példányai. A prototípuselmélet nyelvészeti diszciplínává vált, és megszületett a generatív elmélettel szemben, annak alternatívájaként fellépő kognitív nyelvészet.

Az említett új diszciplínák létrejöttén kívül a nyelvtudományban 1965-től számos más változás is végbement: a *The Sound Pattern of English* (Chomsky – Halle, 1968, rövidítve: SPE) bírálata a fonológia önállósodásához és új fonológiai elméletek létrejöttéhez vezetett; a pszicholingvisztika a 60-as évek végétől szintén külön utakon járt, és már nem

(vagy nem feltétlenül) a generatív elmülethez igazodott; az „ideális beszélő/hallgató”-val szembeni ellenállásként a szociolingvisztika „összezárt”, és egyre fontosabb nyelvészeti diszciplínává vált. A morfológiával az SPE különösen mostohán bánt (ami azért is meglepő, mert a strukturalista iskolák a morfológiát a nyelvelírás egyik legfontosabb területének tekintették). A hetvenes évek folyamán a morfológusok tábora is megnőtt, és a morfológia hamarosan önálló diszciplínává vált, mivel azonban önálló, mindent átfogó elmélettel nem rendelkezett, a kutatások hol inkább a szintaxishoz, hol inkább a fonológiához igazodtak. A generatív nyelvelmélettel szemben mindenkinek állást kellett foglalnia, minden valamirevaló konferencia a generatív nyelvelméletről (is) szólt.

A nyelvtudományban az igazi paradigmaváltás (vagy mondjuk inkább így: a nyelv-

tudományi diszciplínák teljes átrendeződése, új nyelvészeti diszciplínák létrejötte) az 1965-től kb. 1980-ig terjedő időszakban következett be.

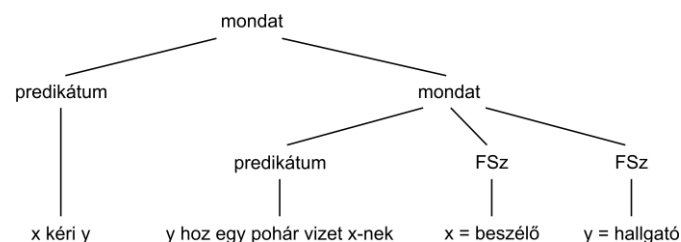
A nyelvtudomány fejlődése az utolsó fél évszázad alatt a vázoltnál természetesen lényegesen bonyolultabb volt, de ahhoz nem fér kétség, hogy az új nyelvészeti diszciplínák létrejöttében, a meglévők megerősödésében a Chomsky-elméletet ért kritikák is döntő szerepet játszottak. Chomsky nélkül a nyelvtudomány fejlődése bizonyára másképp alakult volna. Az, hogy ez a fejlődés a Chomsky-féle elmélet elleni reakciónak is köszönhető, inkább erősíti, mint gyengíti Chomsky jelentőségét.

Kulcsszavak: *generatív nyelvelmélet, nyelvi jelentés, logika, szemantika, pragmatika, kognitív szemantika*

IRODALOM

- Austin, John L. (1962): *How to Do Things with Words*. Oxford University Press, Oxford
- Chomsky, Noam – Halle, Morris (1968). *The Sound Pattern of English*. Harper and Row, New York
- Dowty, David (1979): *Word Meaning and Montague Grammar*. D. Reidel, Dordrecht
- Gazdar, Gerald (1979): *Pragmatics*. Academic Press, New York
- Labov, William (1973): The Boundaries of Words and Their Meanings. In: Fishman, Joshua (ed.): *New Ways of Analyzing Variation in English*. Georgetown University Press, Washington, D. C.
- Lakoff, George (1972): Linguistics and Natural Logic. In: Davidson, Donald – Harman, Gilbert (eds.):

- Semantics of Natural Language*. D. Reidel, Dordrecht
- McCawley, James D.: A program for logic. In: Davidson, Donald – Harman, Gilbert (eds.): *Semantics of natural Language*, D.Reidel, Dordrecht.
- Partee, Barbara H. (1975): Montague Grammar and Transformational Grammar. *Linguistic Inquiry*. 6, 203–300.
- Rosch, Eleanor (1973): Natural Categories. *Cognitive Psychology*. 7, 532–547.
- Ross, John R. (1970): On Declarative Sentences. In: Jabobs, Frederick – Rosenbaum, Peter (eds.): *Readings in English Transformational Grammar*. Ginn, Boston
- Searle, John (1969): *Speech Acts*. Cambridge University Press, Cambridge



A 80 ÉVES NOAM CHOMSKY ÉS A CHOMSKYÁNUS NYELVÉSZETI FORRADALOM¹

É. Kiss Katalin

az MTA levelező tagja, tudományos tanácsadó,
MTA Nyelvtudományi Intézet
ekiss@ntyud.hu

Noam Chomsky, a 20. század legnagyobb hatású nyelvésze 2008. december 7-én töltötte be 80. évét. 1957-ben megjelent *Syntactic Structures* című könyve forradalmat idézett elő a nyelvészetben; egy új nyelvészeti paradigma alapjait vetette meg, egy olyan új paradigmát, mely ma is uralkodó a nemzetközi nyelvtudományban.

1. Miért tudományos forradalom?

A 'tudományos forradalom' terminus Thomas Kuhn *A tudományos forradalmak szerkezete* című 1962-es munkája óta több mint metafora. Mint Kuhn megmutatta, egy-egy tudományág fejlődésében evolúciós és revolúciós szakaszok követik egymást. Revolúcióra, forradalomra akkor érik meg a helyzet, ha olyan tudományos problémák, ellentmondások halmozódnak fel, melyek az uralkodó tudományos paradigmán belül megoldhatatlannak bizonyulnak. Ha az ellentmondások felismerése az ellentmondások okainak megértéséhez és az okokat kiküszöbölő új szemléletmódhoz vezet, forradalmi változások indulnak meg az adott tudományágban. Mó-

¹ A cikk másodközlés, első megjelenés: *Magyar Nyelv.* 2009, 105, 1–9.

dosul a kutatás tárgya, megváltoznak a kutatási kérdések, gyökeresen megváltozhatnak a kutatási módszerek, az előfeltevések, átértelmeződhetnek a tudományág alapfogalmai; új tudományos paradigma alakul ki. Az új tudományos paradigma létrejötte hosszú evolúciós korszak kezdetét jelzi; megindul az új kutatási kérdések megválaszolása. A paradigma mindaddig aktív, élő, amíg léteznek az adott módszertannal, az adott előfeltevésekkel megválaszolható lényeges tudományos kérdések; amíg ismét fel nem halmozódnak az adott keretek közt feloldhatatlan ellentmondások.

Az a paradigma, melynek folytathatatlan-ságát, gyengeségeit Chomsky felismerte, a strukturalizmus paradigmája, és az az új paradigma, melynek alaptételeit Noam Chomsky 1957-es *Syntactic Structures* (magyarul *Mondattani szerkezetek*, 2003) című munkájában meghirdette, a generatív nyelvelmélet.

2. Chomsky strukturalizmus-bírálat

Chomsky diákként a strukturalista nyelvészetet sajátította el. Megtanulta azokat az egzakt módszereket, amelyekkel egy nyelv elemei kategorizálhatók; azokat a szigorúan

formai kritériumokat, melyekkel az elemek szófaja meghatározható; és azokat a közvetlen összetevőkre bontó szabályokat, melyekkel a különféle szófajú elemek kombinálhatósága, disztribúciója leírható. Az ötvenes évek elején az amerikai strukturalisták körében az volt az általános meggyőződés, hogy a rögzített nyelvi tények egzakt, módszertanilag következetes elemzésével a nyelvi elemek minden lehetséges kombinációja megállapítható, és ezt a munkát számítógépek is el fogják tudni végezni. Így például az indián nyelvek százainak korpuszaiból számítógépek fogják elvonni a nyelvtani szabályokat, és megalkotni a nyelvek grammatikáit.

Chomsky felismerte, hogy a nyelvi elemek kombinációs lehetőségeinek végtelen halmazát a közvetlen összetevős elemzés módszerével nem lehet véges számú lépésben előállítani. Még egy egyszerű kérdőszókiemelés sem írható le véges számú szabállyal. A probléma abból fakad, hogy a kérdőszó akár milyen messze kerülhet az öt vonzó igétől.

Maradhat saját tagmondatában: (1) *Éva kivel találkozott?*

Kerülhet a főlendelt tagmondatba: (2) *Kivel mondták, hogy Éva találkozott?*

És kerülhet még magasabb tagmondatokba: (3) *Kivel hallottad, hogy mondták, hogy Éva találkozott?* (4) *Kivel hiszi Éva férje, hogy hallottad, hogy mondták, hogy Éva találkozott?* – és így tovább.

A közvetlen összetevős elemzés keretében e mondatok mindegyike eltérő szabállyal

írható le, s minthogy a kérdőszó és az öt vonzó ige közötti maximális távolság nem limitálható, az effajta szerkezetek létrehozásához szükséges műveletsorok száma is végtelen.

Chomsky forradalmi felismerése: hogy egy nyelv lehetséges szerkezeteit véges számú szabállyal leírhatjuk, a hangzó (fizikailag észlelhető) szerkezeteket mögöttes szerkezetekre kell visszavezetnünk. Az (1)–(4) alatti mondatok esetében például a *kivel* kérdőszót mindig a *találkozott* bővítmenyeként, tagmondattársaként kell felvennünk, és egy transzformációnak nevezett kérdőszó-előrevivó szabállyal kell az összetett mondat élére vinnünk.

A *Syntactic structures* számos példával bizonyította, hogy a mögöttes szerkezetek feltételezése a nyelvreírás minden szintjén nélkülözhetetlen: a fonológiában éppúgy, mint az alakokban vagy a mondatokban. Íme egy angol mondatpélda (lent):

Bár az (5a-c) alatti mondatok ugyanolyan 'tulajdonnév, kopula, melléknév, főnévi igenév' láncból állnak, más-más mögöttes szerkezet-re vezethetők vissza. (5a)-ban a fő prediktumnak és a beágyazott infinitívusnak is *Chomsky* az alanya; pontosabban az infinitívus alanya egy, a *Chomsky* tulajdonnév által kontrollált névmás: (5)a'. [Chomsky_i is happy [PRO_i to read]]

(5b)-ben *Chomsky* a beágyazott mondat előrevitt alanya, a főige alanytalan: (5)b'. [Chomsky_i is likely [_i to read]]

(5c)-ben *Chomsky* a beágyazott igenév tárgya. A főige alanytalan, a beágyazott ige

- | | | | | | |
|--------|---------|----|-----------|----------|---------------------------------------|
| (5) a. | Chomsky | is | happy | to read. | |
| | Chomsky | | boldog | olvasni | <i>Chomsky boldog, ha olvas.</i> |
| b. | Chomsky | is | likely | to read. | |
| | Chomsky | | valószínű | olvasni. | <i>Valószínű, hogy Chomsky olvas.</i> |
| c. | Chomsky | is | hard | to read. | |
| | Chomsky | | nehéz | olvasni | <i>Nehéz Chomskyt olvasni.</i> |

alánya pedig egy általános értelmű rejtett névmás: (5)c'. [Chomsky_i is hard [PRO to read_{-i}]]

Az (5a-c) alatti mondatokat azért képesek az angol anyanyelvű beszélők helyesen értelmezni, mert a hallott szósorokhoz eltérő mögöttes szerkezeteket rendelnek. A strukturalistáknak nem volt módszerük e három szerkezet megkülönböztetésére.

3. Chomsky behaviorizmus-bírálat

A mögöttes szerkezetek feltételezése nemcsak a strukturalista nyelvészeti paradigmával, hanem annak pszichológiai hátterével is összeegyeztethetetlennek bizonyult. Az 1950-es évek pszichológiájában az a felfogás uralkodott, hogy a viselkedés – a nyelvi viselkedés is – tanult szokásrendszer, asszociatív kapcsolatok hálózata, melynek a hallott nyelvi anyag utánzásával, az 'inger, válasz, megerősítés' ciklus egyszerű ismétlődésével jutunk birtokába. A nyelvhasználat bonyolultsága látszólagos; a bonyolultság látszatát az elsajátított nyelvi ismeretmennyiség nagysága okozza.

Mint Chomsky rámutatott, ez az elsősorban állatkísérleteken, például Burrhus Frederic Skinner galambkísérletein alapuló felfogás (vö. Skinner, 1957) számos tényre nem ad magyarázatot. Például nem tudja magyarázni, hogy az anyanyelv-elsajátítás során kiépülő mentális grammatika milyensége, az anyanyelvtudás kiépülésének sebessége, valamint az anyanyelv-elsajátítás lépéseinek egymásutánja lényegében minden egészséges gyerekekben hasonló. Tehát nem függ sem az elsajátítandó nyelv milyenségétől, sem a nyelvi környezet szegénységétől vagy gazdagságától. A gyerekek a világ minden részén körülbelül ugyanannyi hónapos korukban kezdenek egyszavas, majd kétszavas mondatokat mondani, körülbelül ugyanannyi hónapos

korukban kezdenek összetett mondatokat használni, körülbelül ugyanannyi hónapos korukban sajátítják el például a visszaható névmásokat, a tagadást vagy a birtokos szerkezetet – függetlenül attól, hogy szüleik iskolázatlanok vagy egyetemet végeztek, és függetlenül attól, hogy a hallott nyelvi anyag sok vagy kevés visszaható névmást, tagadást és birtokos szerkezetet tartalmaz. Ha az anyanyelvtanulás valóban utánzáson, ismétlésen alapuló tanulás volna, akkor a nyelvi input határozná meg a végeredményt.

Valójában, maga az a fentebb illusztrált tény is, hogy egy adott nyelv kijelentéseit létrehozó szabályoknak nem mindegyike állapítható meg a nyelv kijelentéseinek szegmálásával, közvetlen összetevős elemzésével, azt bizonyítja, hogy a nyelv grammatikája nem vezethető le csupán a hallott nyelvi adatokból; az anyanyelv elsajátításához nem elegendő az utánzáson és az 'inger, válasz, megerősítés' ciklus ismétlődésén alapuló tanulás.

Az alapvető kérdést, mellyel a behavioristák nem néztek szembe, Chomsky *Platón problémájának* nevezi és leggyakrabban Bertrand Russell (1948) megfogalmazásában idézi: „Hogy lehet, hogy az emberek, noha a világgal való kontaktusuk oly rövid és személyes, mégis olyan sokat tudnak?” Az anyanyelv-elsajátításra leszűkítve a problémát: hogy lehet, hogy a gyerekek – jóllehet többnyire hiányos, töredékes, performanciahibákkal tüzdelte nyelvi inputot kapnak – mégis teljes, tökéletes anyanyelvi kompetencia birtokába jutnak?

A válaszhoz Chomsky a 17. századi racionalista filozófusok, elsősorban René Descartes teóriájában találta meg a kulcsot: a nyelvi képesség, az újító, kreatív nyelvhasználat, a nyelvhasználatnak az észlelhető ingerektől való függetlensége az ember fajspecifikus,

veleszületett adottsága. Az anyanyelvtanulás nem más, mint e velünk született képesség aktiválása. Az anyanyelvi képesség kibontakozása Chomsky szerint ugyanolyan genetikailag programozott folyamat, mint testi szerveink kifejlődése.

Chomsky felismerései a pszichológiában is mélyreható változásokat, kognitív fordulatot indítottak el. Chomsky Skinner-kritikája (Chomsky, 1959), a Skinner elméletét támadó (magyarul is kiadott) 1968-as *Language and Mind* vagy az 1976-os *Reflections on Language* jelentős szerepet játszottak abban, hogy a behaviorizmus háttérbe szorult, és általánossá vált az a felfogás, hogy az emberi viselkedésnek a nyelven túli aspektusait is jelentős részben velünk született mentális képességek, szerveződések határozzák meg. A látással kapcsolatban például David Marr bizonyította, hogy a csecsemő már az előtt háromdimenziós képekként értelmezi a látványt, hogy a kezével fogni tudna, mielőtt tehát érzéki tapasztalatok révén megtanulhatná, hogy mi is a térbeliség.

4. A generatív nyelvelmélet tárgya, módszerei, alaptételei

A generatív fordulat gyökeresen megváltoztatta a nyelvelmélet tárgyát, kutatási kérdéseit és módszertanát.

A generatív nyelvelméletet megelőző teóriák és preteoretikus nyelvészeti kutatások célpontja a nyelv mint társadalmi képződmény, egy-egy nép közös birtoka, mely az adott nyelven létrejött szövegekben, rögzült és alkalmi megnyilatkozásokban tárgyasul. A nyelvészeti kutatás nem más, mint e szövegek, megnyilatkozások induktív vizsgálata: a jelenségek számbavétele, osztályozása, az osztályokat megkülönböztető kritériumok azonosítása, az osztályok definiálása, az álta-

lanosítások levonása. Ezzel szemben a generatív nyelvelmélet tárgya az egyén nyelvi képessége, mely lehetővé teszi, hogy az ember

- I. bizonyos mennyiségű nyelvi input hatására kiépítse anyanyelvének mentális grammatikáját,
- III. anyanyelvéen minden lehetséges mondatot létre tudjon hozni, és értelmezni tudjon köztük korábban sohasem hallott mondatokat is;
- III. minden anyanyelvéen megformált mondatról meg tudja ítélni annak helyességét vagy helytelenségét.

A generatív nyelvelmélet célja az egyén nyelvi képességének modellálása. Az egyén nyelvi képességének modellje maga a generatív grammatika. A generatív grammatika azon elveknek, megszorításoknak és szabályoknak a rendszere, melyek meghatározzák, hogyan kell egy nyelv szókincséből az adott nyelv minden lehetséges, jól formált mondatát, és csakis azokat, generálni, azaz megszerkeszteni, kiejteni és értelmezni. Egy nyelv generatív grammatikájából az adott nyelv szavaival alkotott mondatok helyessége vagy helytelensége is levezethető. A generatív grammatika azokat a mondatokat ítéli helyesnek, melyek a grammatika szabályaival, a grammatika elveinek és megszorításainak a tiszteletben tartásával jöttek létre; és azokat ítéli helytelennek, melyek megsértenek valamilyen szabályt, elvet, megszorítást.

A generatív nyelvelmélet egyik alaptétele, hogy az ember nyelvi képessége genetikailag meghatározott adottság; már születésünkkor is birtokában vagyunk. Az anyanyelv-elsajátítás – a szókincs elsajátításán túl – nem más, mint e velünk született mentális képződmény, az ún. univerzális grammatika aktiválása, valamint az univerzális grammatikában nyitva hagyott alternatívák közötti választás.

Abból, hogy a generatív nyelvelmélet tárgya nem a külső nyelv, a nyelv mint társadalmi képződmény, hanem a belső nyelv, az egyén mentális képessége, az következik, hogy a generatív nyelvészet nem bölcsészettudomány, hanem az elme kutatásának egyik részterülete, kognitív tudomány, a természet-tudományok egyik ága.

Az a feltevés, hogy a grammatika biológiailag determinált rendszer, annak a hipotézisnek a megfogalmazásához vezetett, hogy épp olyan zárt rendszer, mint az organikus rendszerek; meghatározott feltételek teljesülése esetén a nyelvi jelenségek is épp oly szükségszerűen bekövetkeznek, mint például bizonyos biológiai jelenségek meghatározott biológiai feltételek teljesülése esetén.

Ennek megfelelően a generatív nyelvészeti módszertana sem a bölcsészettudományokra jellemző induktív módszertan, hanem a természet-tudományok deduktív, hipotézis-alkotó, a predikciókat ellenőrző módszertana. Ennek lényege, hogy egy-egy nyelvi jelenség leírása során – egy kezdeti induktív, megfigyelő-általánosító szakasz után – hipotézist alkotunk arról, hogy milyen kiváltó okok megléte esetén következik be az adott jelenség, mik a jelenség bekövetkeztének szükséges és elégséges feltételei. Hipotézisünkben egyértelműen következik, hogy mely kontextusokban jöhet létre, és melyekben nem jöhet létre az adott jelenség. A kutatás során a hipotézisből adódó minden predikciót igyekszünk ellenőrizni. Ha egyes predikciók nem teljesülnek – azaz, ha van olyan kontextus, melyben az elmélet nem jósolja a jelenség előfordulását, az anyanyelvi beszélők mégis elfogadják, vagy van olyan kontextus, melyben az elmélet a jelenség előfordulását jósolja, az anyanyelvi beszélők azonban nem fogadják el – a hipotézis módosításra szorul, vagy

esetleg egészen el kell vetni, és új hipotézist kell felállítani.

5. *A generatív elmélet evolúciója: a szabályok elméletétől az elvek és paraméterek elméletéig, majd a minimalizmusig*

Chomsky 1950-es, 1960-as évekbeli tanulmányai jelentették a generatív nyelvelmélet alapozó, forradalmi szakaszát, melyet egy ma is tartó evolúciós időszak követett. Az elmélet tárgya, célja, alapvető deduktív módszertana változatlan maradt, azonban maga a modell nagyon lényeges változásokon ment át.

A kezdeti generatív grammatikák fő célja a leíró adekvátság volt. A *Syntactic Structures* lényegi mondanivalója, hogy a strukturalista módszertannal az angol nyelvnek nem alkotható olyan modellje, mellyel minden elvileg lehetséges angol mondat létrehozható; a mögöttes szerkezeteket generáló ún. újráíró szabályokkal, valamint a mögöttes szerkezeteken működő transzformációs szabályokkal operáló generatív modell viszont elvileg képes erre.

A hatvanas évek második felétől a leíró adekvátság követelménye mellett egyre nagyobb hangsúlyt kapott a gyors anyanyelvelsajátítás magyarázatának igénye. Az a tény, hogy az egészséges gyerekek nyelvi környezetüktől, társadalmi, anyagi helyzetüktől, sőt mentális képességeiktől is jórészt függetlenül öt-hat éves korukra lényegében tökéletesen elsajátítják anyanyelvüket, nem magyarázható mással, mint hogy a nyelvi struktúrák jó része genetikusan kódolt, tehát univerzális; az pedig, ami a nyelvekben specifikus, nem lehet olyan bonyolult, hogy egy kisgyerek meg ne tudná tanulni. Ennek fényében nem tűnt hihetőnek, hogy – mint a korai generatív grammatikák, az ún. sztenderd elmélet-változat feltételezte – mentális grammatikánk nagyszámú nyelvspecifikus, sőt, jelenségspecifi-

kus szabályból, műveletből áll. E műveletek ahhoz túl specifikusak voltak, hogy univerzálisak, genetikusan kódoltak legyenek, ahhoz pedig túl nagyszámúak és túl bonyolultak, hogy egy kisgyerek felismerhesse, a hallott megnyilatkozásokból elvonhassa és memorizálhassa őket. Ezért a szabályok grammatikáját a hetvenes évek végére felváltotta az elvek és megszorítások grammatikája. Az ún. kiterjesztett sztenderd elméletváltozat a szabályokat két mozgató transzformációra vezette vissza; majd e két műveletről is bebizonyosodott, hogy elemezhető egyetlen alpművelet: a „Mozgasd alfát” megnyilvánulásaként. A különféle mozgatási műveletek látszólag egyedi sajátosságait: azt, hogy mit kell elmozdítani a mögöttes szerkezetekben, honnan, hová, és milyen lehet az elmozdított elem és nyomának távolsága és szerkezeti viszonya, sikerült néhány nagyon általános, univerzális elv és megszorítás következményeként elemezni. Az 1981-es *Lectures on Government and Binding*, a ’kormányzás és kötés’ elmélete a nyelvelírás kiemelkedő teljesítménye: olyan grammatikamodell, melyben kisszámú feltevésekből a mondattani jelenségek páratlanul széles köre vezethető le.

A ’kormányzás és kötés’ elmélete az ’elvek és paraméterek’ elméletében teljesedett ki (Chomsky – Lasnik, 1993). Ez az elméletváltozat az emberi nyelvek lényegi azonosságának és felszíni sokféleségének magyarázatát is megkísérelte megadni. A nyelvek különbségeit arra vezette vissza, hogy a velünk született univerzális grammatika számos nyitott paramétert tartalmaz, melyek értékét a gyerek az anyanyelvtanulás során rögzíti. Az elvek és paraméterek elmélete mintegy a tipológia eredményeit integrálja a generatív nyelvelméletbe (ugyanakkor kiküszöböli a tipológiának nevezett nyelvészeti irányzat legnagyobb

problémáját: nem felszíni, gyakran elemzetlen nyelvi adatokra épít, hanem a generatív nyelvészet szigorú módszereivel végzett szerkezeti elemzésekre). A feltételezett nyitott paraméterek kétértékűek, tehát e modellben az anyanyelvet elsajátító gyereknek csupán „igen–nem” típusú döntéseket kell hoznia. Például a főnévi szerkezetek elsajátítása során el kell döntenie, hogy anyanyelvében van-e vagy nincs névelő; van-e vagy nincs végartikulus; a névelő viseli-e vagy sem a főnév esetét; a melléknévi módosító megelőzi-e vagy sem a főnevet; egyezik-e vele vagy sem esetben; és így tovább.

Az elmúlt másfél évtized elméletváltozatát, a ’minimalista programot’ értelmezésem szerint az élettudományokba való integrálódás igénye motiválta (Chomsky, 1995). A grammatika szintaxis komponense egy szigorúan csak elemi formális viszonyokat ismerő komputációs rendszerre egyszerűsödött. Ami a szintaxisban több ennél, az mind jelentéstani (konceptuális–intencionális), valamint fonológiai (azaz kiejtési, esetleg akusztikai) megszorítások, kívánalmak mondattani vetülete.

A generatív nyelvelmélet evolúciója ma is tart. Bár – mint Thomas Kuhn jósolja – ez a nyelvészeti paradigma is minden bizonnyal átadja majd helyét egy újabb paradigmának, ennek még nem látni az előjeleit. Nincsenek az elmélet keretei között feloldhatatlan ellentmondások. Az időről időre felszínre kerülő problémák az elmélet eszközeivel is kezelhetők. Például a bírálatok keresztüztébe került az a – gyakran csupán introspekcióna vagy esetlegesen kiválasztott informánsokra támaszkodó – módszer, mellyel az elmélet nyelvi adatokhoz jut. Az elmélet tanult a bírálatokból, és számos képviselője erőfeszítéseket tesz, hogy megalapozottabb, megbízhatóbb adatgyűjtési módszertant dolgozzon ki.

Nemcsak feloldhatatlan ellentmondások nem jelzik a generatív nyelvelméleti paradigma közeli végét. Olyan alternatív elmélet sem lépett fel egyelőre, mely a generatív elmélet keretében elemezhető tényeknél tágabb tényhalmazt magyarázatát, a generatív elmélet keretében megválaszolhatatlan új kutatási kérdések bevonását ígérné.

6. A generatív nyelvelmélet hatása

Mit köszönhetünk a generatív nyelvelméleti iskola elmúlt ötven évének?

1. Sok-sok nyelv gazdag, a korábbi leírásoknál összehasonlíthatatlanul több tény magyarázó, több összefüggést felmutató, explicitebb leírását.

Arról, hogy a magyar nyelv leírását mennyivel gazdagította a generatív nyelvészeti irányzat, úgy alkothatunk fogalmat, ha valamelyik 19. századi grammatikát, például Simonyi Zsigmond 1879-es *Magyar nyelvtanát* összehasonlítjuk a generatív nyelvelmélet fellépte előtti és a generatív nyelvelmélet fellépte utáni akadémiai nyelvtanokkal, azaz, a *Mai magyar nyelv rendszerének* 1961–62-ben megjelent két kötetével, valamint a *Strukturális magyar nyelvtan* 1992–2008 között megjelent kötetével. Az 1961–62-es grammatika szerkezetében, a felvetett kérdésekben és a válaszokban nem különbözik lényegesen a 19. századi nyelvtanoktól. A *Strukturális magyar nyelvtan* viszont új kutatási kérdések, területek sokaságát vonja be a vizsgálódásba, és bővelkedik az új megfigyelésekben, új általánosításokban, új magyarázatokban.

2. A generatív nyelvelméletnek köszönhetjük azt a felismerést, hogy az emberi nyelvek grammatikái lényegüket tekintve azonosak; a grammatikák különbségei

rendszereszerűek és korlátozottak. Ez a felismerés is hozzájárult ahhoz, hogy az egyes nyelvek grammatikái gazdagabbak és pontosabbak lettek, hiszen nyilvánvalóvá vált, hogy az egy-egy nyelvre alapozott megfigyelések, általánosítások más nyelvekre is kiterjeszthetők.

3. A korábbiaknál jóval részletesebb és jóval explicitebb generatív nyelvleírások nyitották meg az utat az ún. nyelvtechnológia, azaz a gépi szövegelőállítás és szövegfeldolgozás, beszédelőállítás és beszédértés előtt – még akkor is, ha a számítógépes nyelvészek tagadják a Chomsky munkáiban használt eszközök, algoritmusok direkt alkalmazhatóságát.
4. A chomskyánus nyelvészetnek alapvető szerepe volt a pszichológia kognitív fordulatában.
5. A chomskyánus nyelvészetnek köszönhető az anyanyelv-elsajátítással, a gyermeknyelvvél, a nyelvfejlődési és nyelvi zavarokkal kapcsolatos elméleti kérdések rendszereszerű vizsgálata, a vizsgálati módszerek kidolgozása, azaz a pszicholingvisztika önálló tudományággá válása.
6. Az egyén mentális grammatikáját a kutatások középpontjába helyező chomskyánus fordulat hívta elő a neurolingvisztikai kutatásokat, a nyelvműködést meghatározó agyi struktúrák, agyi folyamatok rendszeresű vizsgálatát.
7. A chomskyánus nyelvelmélet vetette fel a nyelv genetikai meghatározottságának tételeit. Ez a kérdésfelvetés is új, ma már eredményesen vizsgálható kutatási területeket nyitott, és nagy szerepe volt abban, hogy már a nyelv eredetének, evolúciójának magyarázata, modellálása is tudományosan vizsgálható kérdéssé vált.

Kulcsszavak: *anyanyelv-elsajátítás, behaviorizmus, Noam Chomsky, generatív nyelvelmélet, kognitív tudomány, mögöttes szerkezetek, összetevős elemzés, strukturalizmus, transzformáció, tudományos forradalom*

IRODALOM

- Chomsky, Noam (1957): *Syntactic Structures*. Mouton & Co., The Hague, magyarul: *Mondattani szerkezetek*. Osiris, Budapest, 2003
- Chomsky, Noam (1959): Review of Skinner (1957). *Language*. 35, 26–58.
- Chomsky, Noam (1966): *Cartesian Linguistics*. Harper & Row, New York
- Chomsky, Noam (1968): *Language and Mind*. Harcourt Brace Jovanovich, New York, magyarul: *Nyelv és elme*. Osiris, Budapest, 2003
- Chomsky, Noam (1981): *Lectures on Government and Binding*. Foris, Dordrecht
- Chomsky, Noam (1995): *The Minimalist Program*. MIT Press, Cambridge, Mass.
- Chomsky, Noam – Lasnik, Howard (1993): Principles and Parameters. In: Jacobs, Joachim – von Stechow, A. – Sternefeld, W. – Vennemann, T. (eds.): *Syntax*:

- An International Handbook of Contemporary Research*. Walter de Gruyter, Berlin–New York, valamint In: Chomsky, Noam (1995): *The Minimalist Program*. MIT Press, Cambridge, Mass. 14–127.
- Kiefer Ferenc (szerk.) (1992–2008): *Strukturális magyar nyelvtan*. I–IV. Akadémiai, Budapest
- Kuhn, Thomas (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, Chicago, Magyarul: *A tudományos forradalmak szerkezete*. Gondolat, Budapest, 1984
- Russell, Bertrand (1948): *Human Knowledge: Its Scope and Limits*. Simon & Schuster, New York
- Simonyi Zsigmond (1879): *Magyar nyelvtan*. Eggenberger, Budapest
- Skinner, Burrhus Frederic (1957): *Verbal Behavior*. Appleton–Century–Crofts, New York
- Tompa József (szerk.) (1961–62): *A mai magyar nyelv rendszere*. Akadémiai, Budapest



TÖKÉLETESSÉG ÉS ELEGANCIA A BIONYELVÉSZETBEN: MEGJEGYZÉSEK

Bródy Mihály

DSc, tudományos tanácsadó,
MTA Nyelvtudományi Intézet
brody@nytud.hu

Noam Chomsky túl nagy jelentőségű tudós ahhoz, hogy tíz percben megkísérelhetném akár csak a szintaxiselméleti munkásságát méltatni. Ezért inkább azok példáját követem, akik ez alkalomból kritikai megjegyzéseikkel emelik ki Chomsky tudományos fontosságát és megkerülhetetlenségét.

I.

Jó alkalom egy kerekasztal, hogy az ember hangosan gondolkozzon valamilyen kedvenc vesszőparipáján – már meglehetősen régóta az egyik kedvenc vesszőparipám az elméleti elegancia fogalma és kérdésköre. A kérdés Chomsky munkáiban is mindig jelen volt valamilyen formában, és munkásságának eddigi utolsó szakaszában, a minimalista korszakban, a probléma az ő érdeklődésének is egyértelműen a homlokterébe került.

Az ember evolúciós szempontból némi képp rejtélyes elméletgyártó képessége szorosan összefonódik az elegancia fogalmával. Amikor az 'elmélet' szót nem egyedi események okainak feltételezett leírására, hanem a világ eseményei vagy mintázatai mögött feltételezett szabályrendszerekre alkalmazzuk, akkor az 'elegáns elmélet' kifejezés szinte tau-

ológia: ha és amennyiben nem elégáns a posztulátumunk, akkor és annyiban nem is igazán tekinthető elméletnek.

Ámbár, nem tudjuk precízen megmondani, hogy mit jelent az elegancia, egy redundáns szabályrendszert nem tekintünk elégánsnak. Nem tekintjük elégánsnak, ha *ad hoc* kiegészítő hipotézisekre van szükség ahhoz, hogy a leírt jelenségeket és a szabályrendszerünket összhangba hozzuk. Minden egyebet egyenlőnek véve, annál elégánsabb egy elmélet, minél kevesebből minél több következik. (Elegáns elméletek esetében – ebből következően – a magyarázat tárgya általában bonyolult módon kapcsolódik a magyarázó elvekhez.) Továbbá, általában annál elégánsabb egy elmélet, minél több szimmetriát találunk benne.

Láthatjuk: az elegancia kívánalmi tulajdonképpen mind gazdaságossági elvek, valamilyen módon mindegyik egy „minél többet minél kevesebből” típusú elv rokona.

II.

Chomsky munkásságának korai szakaszában a nyelvelsajátítást az elsajátító gyermek általi speciálisan behatárolt elméletalkotásnak te-

kintette. A méltán híres és paradigma-megalapozó stimulus-elégtelenségi érv alapján szembefordulva a behaviorista paradigmával, meghatározó módon egy gazdagon strukturált kezdő állapotot feltételezett.

Ez a kezdő állapot azonban a nyelvelsajátító számára még mindig egy végtelen halmaznyi elérhető nyelvtant engedett meg. Beemelve a metodológiai megfontolást az elméleten belülre, Chomsky feltételezte, hogy a kezdő állapotot leíró univerzális grammatika és az elsődleges nyelvi adatok által megengedett nyelvtanok között egy, az elméleten belül specifikált, értékelő mérték választja majd ki az optimálisat, más szóval, hogy a nyelvelsajátító a veleszületett értékelő mérték alapján választ a számára – a veleszületett UG és az elsődleges nyelvi adatok által behatárolt – lehetséges nyelvtanokból.

A stimulus-elégtelenségi érv és az erre alapozott veleszületett univerzális grammatikát feltételező elméleti keret vitathatatlanul forradalmi és korszakalkotó megközelítés volt. Az az elképzelés azonban, hogy a nyelvelsajátító egy bár megszorított, de mégis végtelen halmazból választ nyelvtant egy értékelő mérték segítségével, bár a természetes nyelvek látszólagos sokfélesége miatt elkerülhetetlennek látszott a maga idejében, mai szemmel már egyértelműen rossz lépésnek tűnik.

Már a nyolcvanas évek elején is felvetődött a következő probléma. A magyarázó adekvátság fogalma a most vázolt elméleti keretben azt jelenti, hogy olyan univerzális grammatikával rendelkezünk, amely minden természetes nyelvre elérhetővé tesz egy, az értékelő mérték által kiválasztandó deskriptíve adekvát nyelvtant. A magyarázó adekvátság kívánalma azonban kielégíthető olyan nyilvánvalóan nem kielégítő módon is, hogy minden természetes nyelvre megadunk egy

vagy több, a többi nyelv grammatikájától teljes mértékben független nyelvtant, és az univerzális grammatikát ezen nyelvtanok konjunkciójának tekintjük. Egy ilyen modell, amely csak formálisan tartalmaz univerzális grammatikát, nyilvánvalóan nem adhat semmilyen szinten sem reális képet a nyelvelsajátítás pszichológiai folyamatáról. Ugyanakkor az elmélet, amely szerint a nyelvelsajátító az univerzális grammatika által rendelkezésre bocsátott végtelen halmazból választ optimális nyelvtant, ezt a lehetőséget is megengedi. Tehát látható volt, hogy valami ezzel a képpel nyilvánvalóan nincs rendben.

A következő hasonlat talán megvilágítja, hogy mi nem volt rendben. Képzeljük el, hogy Isaac Newton az égitestek pályájának leírására az általa javasolt megközelítés helyett inkább a következőket feltételezi: van egy gazdagon strukturált univerzális fizika, amely erősen megszorítja a tárgyak/égitestek számára elérhető individuális fizikákat, amelyeknek egy adott tárgy/égitest engedelmeskedik. Mivel azonban a tárgyak viselkedése/az égitestek pályája igen változatos, minden tárgy számára végtelen sok fizikát kell elérhetővé tenni, amelyek közül a tárgyak/égitestek tulajdonságaik alapján konvergálnak a számukra elérhető individuális fizikák közül egy általános értékelő mérték alapján kiválasztott optimális saját fizikára.

Nyilvánvaló, hogy az a fizika, amelyet Newton javasolt, sokkal jobb, mint az itt vázolt változat, éspedig azért, mert nemcsak tartható, hanem szigorúbb is. A szigorúság abban áll, hogy jobban lecsökkenti a lehetőségek terét, azaz elvileg is kevesebb változatoságot enged meg. Prediktív ereje ebből következően jóval nagyobb. Valószínűleg nem helytelen párhuzamot vonni e kétféle megközelítés és a generatív grammatika korai

szakasza, illetve az „elvek és paraméterek” teóriastruktúrája között. Az „elvek és paraméterek” rendszerben tudniillik csak egyetlen nyelvi szintaxis, azaz egy szabályrendszer van, amelyet az individuális nyelvek saját tulajdonságai, paramétereik alapján követnek. Ugyanúgy, mint ahogy Newton univerzális törvényeinek az égitestek mindannyian saját inherens tulajdonságaik által meghatározott módon engedelmeskednek.

Az elméleten belüli értékelő mérték, véleményem szerint, szerves részét képezte annak a távolról sem optimális magyarázó adekvátsági elméletnek, amelyben az univerzális grammatika elvben végtelen számú nyelvtant tett elérhetővé. Chomsky azonban ezt az összefüggést nem, vagy másképp látta. Ezt onnan tudhatjuk, hogy az elméleten belüli értékelő mérték újra előkerül a minimalista programban, a derivációs nyelvtant megszorító gazdaságossági elvek képében. Ezek a minimalista gazdaságossági elvek bár a maguk idejében meglehetősen népszerűségnek örvendtek a kutatók körében, lényegében kidolgozatlanok és gyakran egymásnak is ellentmondóak voltak. Jellemző példa erre a derivációs lépések számának és hosszának egyszerre történő megszorítása. Ezekről a problémáktól eltekintve sem tűntek a derivációs ökonómia elvei már kezdetben sem ígéretesnek; azt gondolom, hogy egy meghaladott elméleti keret némiképp újrafazonírozott kövületeinek voltak csak tekinthetőek.

III.

A minimalista program feltételezi, hogy a nyelvtan egy közel tökéletes módon kapcsolja össze a fonetikai és a logikai formát, tehát a hangok és a jelentés előre adott reprezentációit. A megfogalmazás, és pedig leginkább a „közel-tökéletesség” fordulata, hol kimondott,

hol kimondatlan evolúciós biológiai sugallatot hordoz. Ha egy élő organizmus valamilyen aspektusa egyszerre komplex és valamilyen (mérnöki) értelemben „közel tökéletes”, azt a biológusok gyakran tartják szükségszerűen az evolúciós mechanizmusok által szelektáltnak. A feltételezett releváns analógia tehát például a gerincesek „közel-tökéletes” konstrukciójú szeme – ha úgy tetszik a szerv, amely a külső optikai világ szintje és az agy mélyebb vizuális feldolgozó moduljai közt közvetít.

Mindjárt megmagyarázandó okból felvetnék itt egy egész más analógiát is. Azt, amely az emberi nyelv és más biológiai mintázatok közt áll fenn. Olyan mintákra gondolok, mint például a napraforgótányér vagy a fenyőtoboz Fibonacci-soros merisztikus szériái vagy a drosophilaembrió ritmikus csikozása a *pair-rule* vagy *segment polarity* gének proteinjei által. Azt gondolom, hogy ezekben a természettudományok matematikai és fizikai határszabályai ütnek át az élet hozzájuk képes esetleges konstrukcióin, és kivételesen szembetűnően nyilvánulnak meg.

Szeretném tehát megkülönböztetni a megközelítést, amely a nyelvet mint elme(beli)-szervet fogja fel attól, amely a nyelvet mint elme(beli)-mintát vizsgálja. A feltételezésem az, hogy szemben azzal, amit Chomsky jellemzően javasolni látszik, könnyen lehet, hogy hiábavaló lesz (közel-)tökéletességet keresni az elme-szervként felfogott nyelvi képességben. Tökéletességet, eleganciát a nyelv mint elme-minta fog mutatni.

A gerincesek szeménél jóval jellemzőbb és nagyobb megvilágító erejű példának gondolom a DNS kettős spirálját. Ha tetszik, a génkészletet felfoghatjuk, mint egy „közel-tökéletes” megoldást az örökítésre. Párhuzamosan az eddigi példákkal, az X generáció génkészlete összekapcsolja az X és az X+1

generáció fenotípusait. A DNS esetében azonnal szembetűnik: a kettős spirál-minta elegáns, de a leképezés X és X+1 generáció közt, vagy speciálisabban, a gének és az általuk kódolt proteinek viszonya távolról sem az.

A tökéletesség, illetve elegancia három fogalma keveredik itt össze. Ha egy organizmus egy adott szervére azt mondjuk: „közel tökéletes”, ezt érthetjük úgy, hogy funkcióját közel tökéletesen teljesíti, azaz hatékonyan, eredményesen csinálja, amit csinál (A értelem). De érthetjük úgy is, hogy a funkcióját metodológiai értelemben elegánsan látja el – jelesül redundáns, illetve ad hoc segédmechanizmusok nélkül, szimmetriákat is felmutatva, gazdaságosan (B értelem). Harmadsorban állításunkat érthetjük úgy is, hogy az nincs kapcsolatban a szerv célorientált voltával, annak valamilyen szinten elemzett belső struktúrájára, architektúrájára, más szóval a mintázatára vonatkozik (C értelem).

Nos, a genetikai kód esetében (és különösen az eukariotáknál) nyilvánvaló, hogy a kód az első és a harmadik értelemben tökéletes, de a másodikban közel sem az. Szinte – vagy tán teljesen – tautológia, hogy a genetikai kód a funkcióját tökéletesen látja el (A). A kettős spirál mintázatának eleganciája is egyértelmű (C). A géneknek az epigenézis során történő interpretációja viszont egy hosszú történelem során alakult folyamatos *bricolage* összes jelét mutatja: minden, csak nem elegáns (B).

Azt gondolom, hogy a helyzet a gerincesek szemével sincs másképp, arra is igaz, hogy találunk olyan elemzési szintet, ahol funkciófüggetlen mintázata elegáns (C), továbbá, hogy funkcióját sikeresen és eredményesen látja el (A). De ha nem figyelünk fel egyelőre különösebben arra, hogy a mód, ahogy funkcióját teljesíti, semmiképpen sem elegáns (B),

az legföljebb csak releváns tudásunk korlátozott voltával magyarázható.

Chomsky azonban a nyelv esetében célorientált tökéletességet feltételez, ahol a célt az optimális kapcsolatteremtésben jelöli meg, az előre adott fonetikai és logikai szintek között. Jellemző példa a feltételezés következményeire a teljes interpretáció elve. A genetikai kód esetében, – amelyet, mint említettem, szintén felfoghatunk biológiai kapcsolatteremtő struktúrának organizmusok (rendszerei) közt –, láthatjuk, hogy az evolúciós történelem esetlegességei mennyire lehetetlené tesznek minden, a gének teljes interpretációjához hasonló elv fennállását. Nem látom, hogy a nyelv esetében a teljes interpretációnak mitől lennének sokkal jobbak az esélyei.

Az evolúció alapján tehát úgy tűnik, általában az élő organizmusok szervei esetében, és így a nyelv esetében sem érdemes célorientált tökéletességet és eleganciát várni (B), csak eredményes és hatékony működést (A). Mivel az evolúció lehetőségeit a természettudományok háttértörvényei korlátozzák, és ezek a törvények a rájuk jellemző elegáns mintázatokat megbízhatóan létrehozzák az élő szervezetekben is, feltehető, hogy találunk olyan pontokat, ahol az evolúciós véletlenek ezeket nem fedik el (C). Azt gondolom, hogy mai tudásunk alapján talán feltehetjük, hogy a nyelv és különösen a szintaxis bizonyos aspektusai éppen olyan struktúrák, ahol a természettudományok háttérszabályai valamilyen módon átlátszanak, ahol az evolúció esetlegességei aránylag kis mértékben tudják ezeket elfedni.

Kulcsszavak: *biológiai mintázatok, elméleti elegancia, értékelő mérték, evolúció, magyarázó adekvátság, minimalista program, teljes interpretáció*

PROBLÉMA-ELTOLÓDÁSOK A CHOMSKYÁNUS NYELVELMÉLETBEN: A GENERATÍV NYELVÉSZET MA

Surányi Balázs

PhD, tudományos főmunkatárs,
MTA Nyelvtudományi Intézet
suranyi@nytud.hu

1. Bevezetés

Noam Chomsky ma már több mint fél százados múlta visszatekintő nyelvelméleti munkássága a kezdetektől a mai napig heves viták keresztútjában áll. Nyelvészeti tevékenységének különböző szempontú összefoglalói, ismertetései és kritikái önmagukban megtöltenének egy könyvtárszobát. Chomsky modern nyelvészeti kutatásokhoz való hozzájárulásának sokrétűségét jelzi, hogy jelentőségét még elméletének leghívebb követői is igen eltérő hangsúlyokkal ítélik meg. Jelen rövid írás célja, hogy a chomskyánus nyelvelmélet eddigi fejlődésében kulcsszerepet játszó két nagyszabású problémaeltolódás bemutatásán keresztül felvillantassa a mai kutatások fő irányát és céljait.

2. Problémaeltolódások a generatív nyelvészetben

Chomsky sokak szerint saját tudományágában – és nem kis mértékben azon túl is – a legnagyobb hatást az általa a nyelvészetben végrehajtott „kognitív fordulat” révén gyakorolta, mely jelentős szerepet játszott a ma kognitív tudomány néven ismert interdiszciplináris tudományterület kifejlődésében. E perspektíva-váltás az egykori strukturalista nyelvészetet – néhány fontos eredményének megőrzése mellett – a nyelvet társadalmi-kulturális létezőnek tekintő, elsősorban taxonómikus leíró tudományból egy, a nyelvet mint emberi kognitív képességet tanulmányozó, magyarázatokat kereső, modellalkotó empirikus tudományá alakította.¹ Az ennek eredményeként létrejövő nyelvészeti ág, a chomskyánus generatív nyelvészet, önmagát a kognitív pszichológia, így tágabb értelemben a humánbiológia, azaz végső soron a természettudomány részének tekintti, és kérdésfeltevéseit és módszereit ennek megfelelően alakítja.²

¹ Pszichológiatörténeti szempontból ez a fordulat látványos szakítást jelentett a generatív nyelvtan születése idején az Egyesült Államokban uralkodónak számító, Burrhus Frederic Skinner nevéhez fűződő pszichológiai behaviorizmusnak a nyelvre és más kognitív funkciókra vonatkozó nézeteivel.

² Innen a chomskyánus nyelvészet jelölésére alkalmazott *bionyelvészet*/*biolingvisztika* elnevezés. A generatív nyelvészet központi részének tekinthető generatív szintaxis fő ága mindmáig a Chomsky nevével fémjelzett kutatási irány, az ún. *transzformációs generatív grammatika* (TGG). A TGG mellett több más, Chomsky nyelvre

Ezen ismeretfilozófiai jelentőséggel is bíró – sokak által nyelvészeti tudományos forradalomnak tekintett – fordulaton túl Chomsky maga a generatív nyelvelmélet eredményei közül a legjelentősebbnek azt a hatvanas-hetvenes évek során fokozatosan kibontakozó, és a hetvenes-nyolcvanas évek fordulóján koherens és átfogó modellt érő fejleményt tekinti, mely a nyelvtani „konstrukció” – avagy más szempontból, a tradicionális nyelvtani „szabály” – fogalmának az emberi nyelv modelljéből való teljes kiiktatását hozta magával.

A generatív nyelvtan korai szakaszában a kutatás irányát mindenekelőtt az az elvárás határozta meg, hogy az új paradigma az egyes emberi nyelvek minél teljesebb, formális, szabály-alapú leírását legyen képes nyújtani. A kezdeti cél tehát az egyes nyelvekben nyelvtanilag lehetséges mondatok (a nyelvtan szempontjából: lehetséges mondat szerkezetek) empirikusan helytálló elméletének megalkotása volt. Egy ilyen, az adott nyelv mondatainak végtelen halmazát előállítani képes szabályrendszer nem más, mint az adott nyelv tudásának (kompetenciájának) egy kognitív modellje, azaz generatív nyelvtana. A korai transzformációs generatív nyelvtan két fő, grammatikai szimbólumokon működő szabálytípust alkalmazott és különböztetett meg: a hierarchikus és rekurziót tartalmazó (alap) szerkezeteket előállító szabályokat, és az ezeket más hasonló szerkezetekké átalakító transzformációs szabályokat. Ez utóbbi szabálytípus feltételezése az alapszerkezetekért

vonatkozó nézeteit csak részben osztó szintaxismodell is kialakult, mint például a hazánkban is művelt lexikális-funkcionális nyelvtan. A jelen írás a „chomskyánus generatív nyelvészet” kifejezést szűkebb értelemben a TGG szinonimájaként, tágabb értelemben pedig a biolingvisztika szinonimájaként használja.

felelős szabályok számának és bonyolultságának korlátozását tette lehetővé.

A leírás – a szabályok finomításával, illetve új szabályok bevezetésével – egyre több nyelvre terjedt ki, és empirikus pontossága és hatóköre folyamatosan növekedett. Viszonylag rövid idő alatt kiderült, hogy a generatív keret fent említett eredeti célját különösebb nehézségek nélkül képes megvalósítani. Világossá vált ugyanakkor, hogy amennyiben a lehetséges szabályok fogalma nincs kellően megszorítva, az elmélet túlzott erővel rendelkezik: olyan nyelvek leírására is képes, melyek nemcsak hogy nem léteznek, de emberi nyelvekként minden valószínűség szerint nem is lehetségesek. Egy ilyen nyelvelmélet nem képes számot adni az emberi nyelvek föltűnő hasonlóságáról, más szóval az emberi nyelvek közti lehetséges különbségek viszonylag szűk korlátairól. A korai generatív grammatika kellő megszorítottságának hiánya egyúttal azt is jelentette, hogy az anyanyelv-elsajátítás egyes lényeges jellemzőire az elmélet nem nyújtott magyarázatot. Ezek közé tartozik például, hogy egy adott nyelv rendszerét az anyanyelvi környezetben a gyermek számára elérhető nyelvi adatok erősen aluldeterminálják, így elvileg a nyelvelsajátító gyermek a valóságban tapasztalhatónál nagyságrendekkel több és többféle szabály kipróbálásával sem juthatna a nyelv kompetenciájának birtokába. Az anyanyelv-elsajátítási folyamat egy további megmagyarázatlanul hagyott tulajdonsága, hogy az általános kognitív képességektől igen nagymértékben független, az eltérő nyelvekre és különböző nyelvelsajátítókra egységesen jellemző, és meglepően magas fokú hatékonyság jellemző.

Ezek a kihívások eredményezték azt a lakatosi értelemben vett probléma-eltolódást, melynek során – a korábbi célok megtartása

mellett – a generatív nyelvelmélet fókuszába a lehetséges nyelvtani szabályok kérdése került.³ Az új lendületet kapó kutatások homlokterébe a szabályok lehetséges formája, illetve a rájuk vonatkozó feltételek kerültek. Chomsky nézete szerint a felfedezni vélt, a nyelvtani szabályokra vonatkozó megszorítások az emberi fajra genetikailag jellemző, veleszületett mentális struktúrát alkotnak, mely nem más, mint a moduláris szerveződésként tételezett elme nyelvre specializálódott moduljának kezdeti állapota. Az e kezdeti állapotban rendelkezésre álló „metaszabályok” erős korlátok közé szorítják a lehetséges emberi nyelvek nyelvtanait, és egyúttal a nyelvvelésajátító gyermek által az elsajátítandó nyelvben feltételezhető nyelvtani szabályokat is. Ez a genetikailag öröklött „program” – melynek kognitív modellje *univerzális grammatika* néven ismeretes – az anyanyelv-elsajátítás folyamatának kivételes hatékonyságot kölcsönöz. Ennek a „meta-szabályokon” alapuló nyelvelméletnek egy további módosításával jutott el a generatív nyelvészet az *elvek és paraméterek* (E&P) néven ismertté vált megközelítéshez, mely a nyolcvanas években rengeteg új empirikus eredményt hozott.

Az E&P elméleti keret, melyre Chomsky (1981) tett először részletes és meggyőző javaslatot, számos különböző és eltérő időben elért kutatási eredmény egymást megtermékenyítő összeadásával vált a hetvenes évek végére koherens és átfogó megközelítéssé. E megközelítés szerint az univerzális grammatikát képező megszorítások nem a lehetséges nyelvtani szabályokat szorítják korlátok közé, hanem közvetlenül – azaz a nyelvtani szabály

és ez által a nyelvtani konstrukció fogalmának kiiktatásával – magukat a lehetséges nyelvi kifejezéseket (mondatszerkezeteket). A nyelvek közti nyelvtani különbségeikért elsősorban a megszorítások egy részébe épített paraméterek a felelősek, ahol a „paraméter” fogalmán egy adott nyelvtani elv valamely részének az univerzális grammatikában alulspecifikált és csak a nyelvvelésajátítás során meghatározott volta értendő. Parametrizációjuk mellett moduláris szerveződésük tette lehetővé, hogy az univerzális grammatika megszorításai radikálisan általános, meglepően egyszerű formában megfogalmazhatók legyenek (innen a nyelvtani „elv” elnevezés). Ez korábban össze nem tartozónak tekintett jelenségek egységes és elegáns kezeléséhez és, ettől nem függetlenül, számos új és helytálló bizonyuló empirikus predikcióhoz vezetett el. Amennyire a keret kibontakozása óta eltelt szűk három évtized távlatából megítélhető, a „lehetséges mondat” kérdésének a „lehetséges nyelv(tan)” – más szemszögből: a nyelvvelésajátítás – problémájával való kiegészítése, illetve az E&P-modell által ez utóbbira válaszul kínált alapjaiban új megközelítés egy rendkívül termékeny, empirikusan progresszív probléma-eltolódásnak bizonyult.⁴

A nyelvtan természetére vonatkozó, az ókor óta uralkodó nézetek radikális átszabása során tehát a hagyományos, nyelv- és konstrukcióspecifikus „szabályok” (például az angol nyelv szenvedő szerkezetének előállításáért felelős szabály, a magyar nyelv kiegészítendő kérdéseinek előállítását végző szabály) helyébe általános nyelvtani „elvek” léptek. Ez a fogalmi váltás tette lehetővé egy bő évtizeddel később, a kilencvenes évek elején

³ A probléma-eltolódás (*problem shift*) fogalmát részletesen lásd Lakatos Imre (1970) tanulmányában.

⁴ Vö. Lakatos (1970). Az E&P-megközelítés rövid összefoglalását lásd például Surányi Balázsnál (2009).

a modell egy újabb mélyreható revízióját, mely – egy az E&P-elméleten belüli újabb probléma-eltolódáson keresztül – elvezetett a chomskyánus nyelvelmélet mai céljaihoz és kérdésfelvetéséhez: a *nyelvészeti minimalizmus* néven ismert kutatási programhoz.

Az idő előrehaladtával az E&P-megközelítés sikerének részeként az elmélet kidolgozottsága és a leírásba bevont nyelvek és nyelvi tények köre fokozatosan korábban nem látott mértékűre bővült. Jóval kisebb mértékben ugyan, mindazonáltal aggasztó tendenciaként, az E&P-keretben végzett kutatások által feltételezett nyelvtani elvek (és paraméterek) száma és összetettségének mértéke egy idő után szintén növekedésnek indult, ami jelentősen gyengítette az elmélet magyarázó erejét. Ez végső soron azért következhetett be, mert az E&P-keret önmagában nem adott választ arra az alapvető kérdésre, hogy mi számíthat lehetséges nyelvtani elvnek.⁵

A generatív nyelvtan ezúttal tehát egy következő szinten kellett szembesülnön a megszorítottság és a vele szoros kapcsolatban álló magyarázó erő hiányosságával.

E kihívásra reagálva a kilencvenes évek elején Chomsky az E&P kutatási program fókuszának tágítását, és egyúttal ontológiájának szűkítését javasolta (lásd Chomsky, 1995). Elképzelése szerint, a szűk értelemben vett – komputációs-reprezentációs rendszernek tekintett – emberi nyelvi képesség szintaktikai komponense igen kisszámú egyszerű alpműveletből áll, melyeknek a lexikai elemeken (szavakon vagy morfémaikon) való működését általános, nem specifikusan a nyelvi képességre jellemző rendszertulajdonosságok, valamint a szintaxissal érintkező nyel-

⁵ A lehetséges paraméter fogalma sem volt kellően tisztázott, ezt illetően azonban több átfogó javaslat is született, vö. például Marc C. Baker (2001).

vi alrendszerek bemeneti kívánalmi határozzák meg.⁶

Chomsky (1995) az előbbieik közül a hatékony komputációs rendszerek alacsony komputációs erőforrásigényét emeli ki. Javaslatát szerint a magukból a lexikai elemekből kiinduló, lépésenként haladó szerkezetépítő komputációs rendszer hatékonyságát olyan „gazdaságossági elvek” optimalizálják, melyek a szintaxis által a saját elsődleges funkciójának betöltéséhez, a hangalakok és jelentések szisztematikus megfeleltetéséhez igénybe vett komputációs erőforrásokat a lehető legalacsonyabb szinten tartják. Ezek az elvek vagy a komputációs „időt”, azaz a komputáció lépéseinek számát, vagy a komputációs „memóriaigényt”, azaz a komputáció műveleteinek összetettségét, illetve az egy adott stádiumban kezelni szükséges reprezentáció(k) nagyságát és számát hivatottak minimalizálni.⁷ A szintaxissal érintkező (szemantikai és fonológiai) nyelvi alrendszereknek a szintaktikai reprezentációkkal szemben támasztott bemeneti feltételei közül Chomsky javaslatát szerint kiemelt az a kívánalmuk, hogy a hozzájuk eljutó szintaktikai reprezentációk ne tartalmazzanak általuk nem „érthetők” elemet (a *teljes érthetőségnek* nevezett feltétel).

⁶ Marc F. Hauser, Noam Chomsky és W. Tecumseh Fitch (2002) magát a szintaktikai elemek egyesítését lehetővé tevő rekurzív konkatenációs műveletet tekintik az emberi szintaktikai kompetencia legfőbb, és talán egyetlen alpműveletének.

⁷ E komputációs gazdaságossági elvek nem „rugalmasak”, azaz a szintaktikai komputáció során általában nem megsérthetők. Ha valamely saját kívánalma teljesülése érdekében az egyik érintkező nyelvi alrendszer mégis kikényszeríti megsértésüket (lásd Reinhart, 2006), az így szükségessé váló komputációs erőforrásigény-többlet a nyelvi képességükben korlátozott beszélők bizonyos csoportjai (például: kisgyermekek, egyes nyelvi zavarokban szenvedők) számára kimutathatóan megnövekedett nehézséget okozhat.

Az e programmatikus feltevések által definiált, *nyelvészeti minimalizmus* illetve *minimalista nyelvelmélet* néven ismert, mai generatív grammatikai kutatási program nem engedi meg az „elvek” parametrizációját; más szóval: egyetlen, az emberi fajra egységesen jellemző generatív nyelvtani rendszert feltételez. A minimalista modell a nyelvek közötti „nyelvtani” különbségeket a nyelvtani rendszer által építőkövekként használt lexikai elemek és elemosztályok, köztük elsősorban a funkcionális jellegű morfémák (például: esetragok, időjelek) nyelvenként eltérő formális tulajdonságaira vezeti vissza, mely tulajdonságok együttesen határozzák meg egy adott nyelv „nyelvtani” jellemzőit, például alapszórendjét, vagy a különböző szerkezeti transzformációk elérhetőségét.

A generatív mechanizmus által igénybe vett komputációs erőforrások minimalizáltságának hipotézise mellett a „minimalista” jelző egyszersmind az elméletnek arra a törekvésére is utal, hogy minden korábbinál nagyobb erőfeszítést tesz az univerzális nyelvtan modelljének ontológiai egyszerűsítésére, az univerzális nyelvtanban feltételezett létezők (például nyelvtani viszonyok és műveletek) számának és összetettségének radikális csökkentésére (vö. 6. láb.).⁸

Összefoglalásképpen elmondható, hogy a minimalista kutatási program a generatív nyelvészet fókuszát tovább tágtítja, miközben

⁸ A mai minimalista szintaxis fő sodra például nem használja a „kormányzás” és a „specifikáló–fej egyezés” korábbi fogalmait, sem a megelőző elméletváltozat frázisszerkezetért felelős modulja által a frázisok projekciós szintjének jelölésére alkalmazott kategoriális szimbólumok „X-vonás” rendszerét, sem pedig a mozgatósi transzformációk által hátrahagyott „nyom” kategóriáját. Az elmélet nem tételez fel a korábbi „mélyszerkezetnek” és „felszíni szerkezetnek” megfelelő, kitüntetett ábrázolási szinteket sem.

a modell axiomatikus alapját radikálisan egyszerűsíteni javasolja. A „lehetséges mondatok” és a „lehetséges nyelvtanok/nyelvek” magyarázatának igényét megtartva egy újabb probléma-eltolódás irányába mozdul el, amennyiben magát a „lehetséges nyelvtanokat/nyelveket” megszorító univerzális grammatikát is magyarázni kívánja. Ez utóbbi célt a program részben az elimináció, részben a redukció alkalmazásával igyekszik elérni.

Megjelenésének idején Chomsky minimalista kutatási programja még a generatív nyelvészet művelői között is sokak szemében meglehetősen radikálisnak, de legalábbis túlzottan korai felvetésnek tűnt. Az elmúlt másfél évtizedben kiderült, hogy az elődjének eredményeire építő, de annál jóval elegánsabb grammatikakeret nemcsak hogy nem járt az empirikus lefedettség tartós és nagymértékű csökkenésével, hanem számos azelőtt ismeretlen vagy elhanyagolt nyelvi szabályszerűség felfedezését, és egy sor jelenségnek a korábbinál mélyebb megértését és empirikusan adekvátabb modellezését eredményezte, és nem utolsósorban izgalmas, új kérdések megfogalmazását tette lehetővé.

A minimalista nyelvelmélet által az emberi nyelv szintaxisának modelljében végrehajtott radikális egyszerűsítés eddigi eredményessége már ma látni engedi az ez irányban végzett kutatások esetleges sikerének néhány potenciális hatását. A minimalista kutatási program a szintaktikai komputáció erőforrásigényének középpontba állításával és az egyes lexikai elemekből kiinduló, lépésenként haladó szerkezetépítő mechanizmus alkalmazása révén komoly esélyt kínál például arra, hogy a generatív nyelvtanelmélet nemcsak a nyelvi kompetenciának, hanem vele együtt az azt alkalmazó nyelvi „processzor” működésének is egységes modelljévé váljon.

Ezen túlmenően új perspektívából vehető fel mind a szintaxis, mind pedig az emberi nyelv autonómiájának kérdése. Az előbbit a minimalista nyelvelméletnek az a hipotézise veti fel új összefüggésben, hogy a szintaxis komputációs rendszere nem tartalmaz tisztán szintaktikai „elveket”, illetve paramétereket, és működését nagymértékben az a kíváncsalom vezérli, hogy a vele érintkező alrendszerek formai bemeneti feltételeit kielégítse. Egy szerveződési szinttel feljebb lépve, az emberi nyelv autonómiájának kérdését az teszi a minimalista nyelvészet megváltozott kontextusában újrafogalmazhatóvá, hogy az elmélet hipotézise szerint az emberi nyelv központi alrendszere, a szintaxis, egy viszonylag egyszerű komputációs rendszer, mely a korábban feltételezettnél jóval kisebb mértékben (vagy esetleg egyáltalán nem) foglal magába kizárólag a nyelvi képesség szempontjából értelmezhető, illetve csak arra jellemző vonásokat. Épp ellenkezőleg: a generatív mechanizmust alapvető módon határozzák meg olyan, a nyelven túlmutató, általános, az optimális hatékonyságú komputációs rendszerekre általában jellemző tulajdonságok, mint a működéshez szükséges erőforrások minimalizálása.

Chomsky minimalista programjának szélsőséges munkahipotézise szerint az emberi nyelv szintaxisa, mely az emberi nyelvnek az állati kommunikációs „rendszerektől” azt minőségileg megkülönböztető „végtelenségéért” felel, egyetlen rekurzív alpműveletre épül. Amennyiben e megközelítés fenntarthatónak bizonyul, akkor reális alternatívává válik a nyelvevolúció „egylépéses” elmélete, mely szerint a szűk értelemben vett emberi nyelv „kifejlődése” nem több egymást követő lépésből, fokozatból, hanem egyetlen központi változástól állt (lásd Hauser et al., 2002).⁹

3. Záró megjegyzések

Az eddigi pozitív jelek ellenére a nyelvészeti minimalizmus sikerességét ma még lehetetlen megítélni. A szűk értelemben vett nyelvtan megszorítottága időnként a lexikai elemekhez rendelt, a nyelvtan számára releváns formális tulajdonságok gazdagítását, illetve absztrakt lexikai elemek feltételezését teheti szükségessé, más esetekben pedig megnehezíti valamely, egy kevésbé rigorózus keretben könnyen megfogalmazható empirikus általánosítás megragadását. Egyelőre nem alakult ki széleskörű egyetértés sem a rekurzív katenatív alpművelet definícióját, sem az alkalmazásától független viszonyok, illetve további műveletek szükségességét és azok természetét illetően. A szintaxissal érintkező nyelvi alrendszerek pontos bemeneti kívánalmairól sem sok biztos tudható, a „teljes értelmezés” feltételét is ide értve.

Mindemellett egyértelműnek tűnik, hogy a minimalista kutatási program módszertanilag szigorúnak tekinthető ontológiai hipotézisei nemcsak a szintaxis és a vele érintkező nyelvi komponensek munkamegosztásának egységes szemléletű, átfogó elemzését, hanem a szorosán vett emberi nyelvi képességen túlmutató szempontok figyelembe vételét is kikényszerítik, kijelölve a mai generatív nyelvészet fejlődésének fő irányát.

Noam Chomsky elmúlt több mint fél évszázadot felölelő nyelvészeti tevékenységé-

⁹ Hauser, Chomsky és Fitch (2002) a szűk értelemben vett emberi nyelv fő alkotórészének a szintaktikai kompetenciát tekintik, és megkülönböztetik az ezt is magában foglaló, tág értelemben vett emberi nyelv fogalmától. Ez utóbbinak részét képezi a jelentésért felelős konceptuális-intencionális, valamint a hangalakért (vagy jelnyelvi „gesztus-alakért”) felelős szenzoros-motorikus alrendszer is, melyekkel a szintaktikai komponens közvetlenül érintkezik.

ben kétségkívül sok minden vitatható – és a tudományág egészének fejlődése szempontjából haszonnal vitatott és vitandó –, a

kutatások kritikus tömegének időről időre orientációt biztosító, kutatási programalkotó képességéhez azonban nem fér kétség.

Köszönettel tartozom É. Kiss Katalinnak és Kenesei Istvánnak a kéziratához fűzött hasznos megjegyzéseikért. A cikk megírását az

OTKA NF-73537 sz. pályázata és a szerző BO/339/07 sz. Bolyai János Kutatási Ösztöndíja támogatta.

Kulcsszavak: *Noam Chomsky, generatív nyelvészet, nyelvészeti minimalizmus, lakatosi problémá-eltolódás*

IRODALOM

Baker, Mark C. (2001): *The Atoms of Language: The Mind's Hidden Rules of Grammar*. Basic Books, New York

Chomsky, Noam (1981): *Lectures on Government and Binding: The Pisa Lectures*. Foris, Dordrecht

Chomsky, Noam (1995): *The Minimalist Program*. MIT Press, Cambridge, MA

Hauser, Marc D. – Chomsky, N. – Fitch, W. T. (2002): The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science*. 298, 1569–1579.

Lakatos Imre (1970): Falsification and the Methodology

of Scientific Research Programmes. In: Lakatos Imre – Musgrave, Alan (eds.): *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge University Press, London, 116–122.

Reinhart, Tanya (2006): *Interface Strategies. Optimal and Costly Computations*. The MIT Press, Cambridge, MA

Surányi Balázs (2009): Principles and Parameters Theory. In: Hogan, Patrick Colm (ed.): *The Cambridge Encyclopedia of the Language Sciences*. Cambridge University Press, Cambridge–New York



CHOMSKY, A FONOLÓGUS?

Siptár Péter

az MTA doktora, tudományos tanácsadó,
MTA Nyelvtudományi Intézet
siptar@nytud.hu

Ha a fenti címet úgy értjük, hogy vajon mi is a mai kerekasztal-beszélgetés ünnepeltjének „főfoglalkozása”, akkor a válasz csak nemleges lehet: Noam Chomsky terjedelmes és minden szempontból nagyhatású életművében – mintegy kitérőként, sőt „melléktermékként” – egyetlen igazán jelentős fonológiai munkát találunk, a Morris Halle társaságában írt *The Sound Pattern of English-t* (*SPE*) (Chomsky – Halle, 1968). Ha viszont a fonológiaelmélet története felől nézzük a dolgot, akkor nem kevesebbet állapíthatunk meg, mint hogy ő a huszadik század fonológiatörténetének egyik legkiemelkedőbb alakja; mindenesetre „a közfelfogás úgy tartja, hogy a fonológiaelmélet egész eddigi történetében nem akad jelentősebb könyv”, mint az *SPE* (Hayes, 2009, 45.).

Kettős jubileumot ülnünk tehát: maga Chomsky nyolcvanéves lett, az *SPE* pedig éppen negyvenéves. Ebből az alkalomból 2008 augusztusában a Tolna megyei Szálkán nemzetközi konferenciát is rendeztünk az *SPE* negyvenéves jubileuma tiszteletére (David Odden, Curt Rice, Bruce Morén és a magyar fonológustársadalom színe-java részvételével).

Az *SPE* megjelenése óta természetesen sok víz lefolyt a Charles Riveren. Könnyű volna elsorolni, mi mindenben nem értünk ma már egyet a benne foglaltakkal – annál is

inkább, mivel a mű megjelenésének pillanatától fogva heves viták és ellenvetések kereszt-tüzében áll. Már a hetvenes években megindult – és enyhénszólva nem az absztrakt álláspont győzelmével zárult – az absztraktság- vita, s a külsődleges (extrinuszikus) szabályrendezéssel (tápsorrend, gátsorrend stb.) kapcsolatos nézeteltérések is hamar kialakultak. A szótag mint fonológiai összetevő létezésével vagy nemlétezésével kapcsolatos *SPE*-álláspontot is igen gyorsan vitatni kezdték, majd elvetették. A természetes és a természetes generatív fonológia, a lexikális fonológia, az autoszegmentális és a metrikus fonológia, a kormányzásfonológia és az optimalitáselmélet, a laboratóriumi fonológia és más kísérletes vagy számítógépes irányzatok, akárcsak a fonetikai alapú és/vagy funkcionális, a paradigma-alapú és/vagy analógias, a sztochasztikus, konnektionista stb. elméletek mind-mind valamilyen értelemben az *SPE*-t, pontosabban az *SPE* felfogásának *tagadását* tekintik kiindulópontjuknak.

Azt sem könnyű megállapítani ma már, hogy az *SPE* lenyűgöző építményében mi az, ami személyesen Chomskynak és mi az, ami a szerzőtársának, Hallénak köszönhető. Annyi bizonyos, hogy Chomsky – Zellig S. Harris tanítványa lévén – hozta magával az amerikai strukturalizmus szigorúan formális,

procedurális és disztribúciós hagyományát, míg Halle – mint Roman Jakobson tanítványa – az európai tradícióban nőtt fel: együttműködésük révén mindkét hagyománytól eltérő, de mindkettőben gyökerező új elmélet jött létre.

Miben hozott újat ez az elmélet? – Könnyebb, ha először arra vetünk egy pillantást, miben *nem* hozott újat. Minden fonológiaelméletnek két nagy kérdéskörrel kell számot vetnie (bár a gyakorlatban a legtöbb konkrét elmélet vagy az egyikre, vagy a másira összpontosítja a figyelmét): a reprezentáció (ábrázolás) és a deriváció (levezetés) kérdéskörével. Ami a fonológiai ábrázolásokat illeti, ebben az *SPE* legfőbb mondanivalója az, hogy a fonológiai leírás alapegységei nem a szegmentumok (hangok, fonémák), hanem a megkülönböztető jegyek. Csakhogy ez nem új gondolat: első részletes kidolgozása Roman Jakobson, Gunnar Fant és Morris Halle (1952) nevéhez köthető. Ráadásul az *SPE*-ben a szegmentumok (illetve az ezeket képviselő jegymátrixok) úgy követik egymást, mint gyöngyök a zsinagon, akár csak a klasszikus strukturalizmus bármely változatában. Csak az autoszegmentális fonológia (Goldsmith, 1976) korszakának beköszöntével történt ezen a téren alapvető változás. Ami pedig a fonológiai levezetéseket illeti, itt az *SPE* legfontosabb ismertetőjegye a folyamatelvűség, csakhogy ez sem új: az amerikai strukturalizmuson belül az ún. „elem és folyamat” megközelítések (Hockett, 1954; de tulajdonképpen már Sapir, 1930 is) ugyanezen az elven alapultak.

Tehát akkor: miben hozott mégis újat az *SPE*? Elsősorban is abban, hogy itt valóban *elmélettel*, nem pusztán *módszertannal* van dolgunk, s hogy a fonológiai leírást Chomsky és Halle az amerikai strukturalizmussal szem-

ben a fejről a talpára állította: náluk a fonológia a generatív nyelvtan egyik *értelmező* komponense, nem pedig a nyelvleírás kiindulópontja. Tőlük származik a szoros értelemben vett fonológiai *levezetés* gondolata is: a mögöttes és a felszíni ábrázolás elkülönítése, az újraíró szabályok mint leíró eszköz bevezetése, a mögöttes ábrázolás redundancia-mentességének igénye, valamint a részletes szabályírási és szabályalkalmazási konvenciók kidolgozása, és ezzel összefüggésben a fonológiai leírással szemben támasztott követelményül felállított egyszerűségi mérce. A manapság olyannyira központi helyet elfoglaló *jelöltség* (markedness) fogalma is az *SPE*-re, mégpedig annak híres kilencedik fejezetére megy vissza. Az is új gondolat, hogy – a strukturalisták három szintjével (morfofonémák, fonémák, allofónok) szemben – elvileg végtelen számú közbülső szint lehetséges a mögöttes (szótári) és a felszíni (fonetikai) szint között. Ide tartozik még a taxonómikus fonémafogalom elvetése (Halle, 1959) és helyette a mögöttes (avagy *szisztematikus fonemikus*) szint bevezetése, amely amannál absztraktabb lehet, ha szükséges.

A mai fonológiaelméleteknek a fentiek (és az itt nem említett számos egyéb újítás és felismerés) már nem, vagy legalábbis nem úgy és nem annyira jellemző tulajdonságai, mint az *SPE*-nek; de annyi bizonyos, hogy ez a monumentális mű ma is kiindulópontként és *lingua franca* gyanánt szolgál: a különböző elméleti keretek között dolgozó fonológusok mindmáig *SPE*-stílusú (bár egyszerűsített) újraíró szabályok segítségével tudják a legegyszerűbben megértetni magukat egymással, és minden újabb elmélet vagy elméletvariáns az *SPE*-hez képest határozza meg magát, nem pedig valamely későbbi, időben hozzá közelebb eső elmülethez képest. Röviden szólva

tehát: a nyolcvanéves Chomsky (és persze a nyolcvanöt éves Halle) negyvenéves könyve ma is a fonológiai gondolkodás megkerülhetetlen alapműve és máig legnagyobb egyedi teljesítménye.

IRODALOM

- Chomsky, Noam – Halle, Morris (1968): *The Sound Pattern of English*. Harper and Row, New York
 Goldsmith, John (1976): An Overview of Autosegmental Phonology. *Linguistic Analysis*. 2, 23–68.
 Halle, Morris (1959): *The Sound Pattern of Russian*. Mouton, The Hague
 Hayes, Bruce (2009): *Introductory Phonology*. Wiley–Blackwell, Malden–Oxford

Kulcsszavak: *fonológiaelmélet, generatív fonológia, The Sound Pattern of English, absztraktság, szabályrendezés, ábrázolás, levezetés, újraíró szabályok, jelöltség, taxonómikus fonémafogalom*

- Hockett, Charles (1954): Two Models of Grammatical Description. *Word*. 10, 210–231.
 Jakobson, Roman – Fant, Gunnar – Halle, Morris (1952): *Preliminaries to Speech Analysis*. The MIT Press, Cambridge, Mass.
 Sapir, Edward (1930): *Southern Paiute: a Shoshonean Language*. *Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences*. Vol. 65, Nos. 1–3.



CHOMSKY HATÁSA A MESTERSÉGES INTELLIGENCIÁHOZ KAPCSOLÓDÓ NYELVÉSZETBEN

(előadásvázlat)

Kálmán László

CSc, tudományos főmunkatárs, egyetemi docens,
MTA Nyelvtudományi Intézet, ELTE–MTA Elméleti nyelvészet kihelyezett tanszék
kalman@ntyud.hu

1. Chomsky fellépésének körülményei

A 20. század közepétől évtizedekig euforikus optimizmus övezte azt az elképzelést, hogy az emberi tudást (a szaktudást, a nyelvtudást, a karakter- és arcfelismerést stb.) szabályrendszerekkel lehet megragadni. Ez az akkori informatika fejlődési irányával volt összefüggésben. Ebbe a hangulatba illeszkedett Chomsky korai munkássága (legalábbis az a része, amit az informatikusok és a mesterségesintelligencia-kutatók ismertek belőle). Chomsky a természetes nyelvet a formális nyelvek elméletének eszközeivel próbálta modellezni, alapvétele az, hogy a természetes nyelvet is érdemes jelsorozatok osztályának felfogni, és egy-egy természetes nyelv nyelvtana nem más, mint egy-egy ilyen osztály rekurzív megadása. Az ennek az elképzelésnek, az ún. generativizmusnak alapján történő mondatelemzés jól megfogalmazott és megoldható problémának látszott a kívülállók számára.

2. Chomsky elmélete és ami ma érezhető belőle

Lényegében egyetlen vonása maradt Chomsky elméletének, aminek nyomait megtaláljuk a

mai számítógépes nyelvészeti rendszerekben. Ez a mondat szerkezetnek a kereszteződés nélkül síkba rajzolható fákkal való ábrázolása. Ennek az ábrázolásnak különböző származékai ma is használatosak a mondat szerkezet megragadására. Az ilyen módon ábrázolható mondat szerkezetek a **kontextus-független frázisstruktúra-nyelvtan (CFPSG)** nevű nyelvtan osztályhoz kapcsolódnak, mivel ezek azok a nyelvtanok, amelyeknél éppen ilyen struktúrával ábrázolhatjuk azokat a bizonyításokat, levezetéseket, amelyek egy-egy jelsorozatnak a nyelvhez való tartozását igazolják. A CFPSG-kkel történő levezetésekhez, bár általános esetben reménytelenül bonyolultak, vannak egyszerűsítő elemző technikák az informatikában. A CFPSG történetéhez a következőket kell hozzáfűzni:

Ez volt az a nyelvtan („nyelvmodell”), amelyet Chomsky már 1957-ben, a *Syntactic Structures* című könyvében elvetett, mint inadekvátat.

A CFPSG ekvivalens a kategoriális nyelvtanok legrégebben ismert változatával, amelyet Kazimierz Ajdukiewicz, Johann Lambek és mások sokkal korábban fejlesztettek ki.

Mint említettem, komplexitása miatt az általános CFPSG már alig használható (csak speciális fajtái használhatóak) elemzésre.

Az elemzési lehetőségek kombinatorikus robbanása miatt a Chomsky-féle nyelvostályok vizsgálata nagyrészt csak elméleti érdekesség maradt.

A számítógépes nyelvészet főáramában a generativizmuson alapuló modelleket nem találunk. A szabály-alapú megközelítések általában is sikertelennek bizonyultak.

3. A generativizmus elméleti érdekessége a számítógépesek számára

A mesterséges intelligenciával foglalkozók tehát a formális nyelvek elméletének alkalmazhatóságát találták technikailag fontosnak Chomsky megközelítésében, mert a nyelvészet korábbi szakaszában ilyen könnyen alkalmazható formalizmust nem dolgoztak ki. Elméletileg pedig egyetlen igazi újítást találtak benne, a **magyarázat** fogalmát, amely ebben a formájában a nyelvészetben addig ismeretlen volt, bár más tudományok elfogadták. Eszerint az azonos leíró erővel rendelkező modellek közül az **egyszerűbbet** kell választani, annak nagyobb a **magyarázó ereje**. Vagyis a magyarázat fokozatos fogalom, nem a magyarázat meglétéről vagy hiányáról, csak többé vagy kevésbé magyarázó jellegű leírásokról beszélhetünk, és mindig az egyszerűbb a magyarázóbb. (Az a másik megfogalmazás, hogy „minél több univerzális elvet használunk fel a leírásban”, az egyszerűséggel egyenértékű, ha az összes nyelv leírásának globális egyszerűségére törekszünk.) Ezzel kapcsolatban a következő fontos észrevételeket kell megtenni:

Soha, egyetlen alkalommal sem mutatták meg két alternatív leírásról, hogy azonos a

leíró erejük, tehát hogy érdemes őket összehasonlítani a magyarázó erejük összehasonlításának érdekében.

Soha nem definiálták az ún. „simplicity metric”-et, az „egyszerűségi mértéket”, amelyet alkalmazni kellene az ilyen esetekben. Vagyis semmilyen értelmes javaslat nincs arra vonatkozóan, hogy egy nyelvi jelenségkör két formális leírása közül melyiket miért kellene „egyszerűbbnek” tekinteni a másiknál.

4. Néhány jellegzetes Chomsky-idézet

Ezekkel az idézetekkel szeretnék rávilágítani arra, hogy az empirikus jelenségek modellálására vállalkozókra miért nem volt túl nagy hatással Chomsky szemlélete.

„Én arra törekszem, hogy kisebb jelentőséget tulajdonítsak bizonyos nyelvi adatok pontos leírásának, mint az alapprinzipiumok mélységének és magyarázó erejének.”

„Mindegy, hogy milyen pontosak a megfigyeléseink, milyen objektívek a módszereink, mennyire ismételtetők meg a »kísérleteink«. [...] Érdekes ellenben az, hogyan viszonyulnak azokhoz a magyarázó elméletekhez, amelyek a nyelvi képesség alapelveit próbálják megfogalmazni.”

„Őszintén szólva, nem hiszem, hogy értelmes cél volna »minden tény« magyarázatára törekedni. Ellenkezőleg: csak azoknak a tényeknek a felfedezése fontos, amelyek perdöntőek az alapstruktúra és az elvont, rejtett elvek meghatározása szempontjából.”

Kulcsszavak: *nyelvtanelmélet, mesterséges intelligencia, generativizmus*

IRODALOM

Noam Chomsky (1985): *Generatív grammatika. Beszélések Mitsou Ronat-val.* (Fordította: Pap Mária) Európa, Budapest

CHOMSKY HATÁSA A NEUROLINGVISZTIKAI KUTATÁSOKRA: A MENTÁLISAN REÁLIS NYELVTAN KÉRDÉSE

Bánréti Zoltán

CSc, tudományos főmunkatárs,
MTA Nyelvtudományi Intézet
banreti@ntyud.hu

1. Noam Chomsky munkássága olyan problémákat és magyarázati lehetőségeket vetett fel a neurolingvisztika számára is, melyek nélküle talán nem merültek volna fel, vagy más formát öltöttek volna. A következőkben ezekből mutatok be néhányat.

A neurolingvisztikai kutatások azon területeit fogom érinteni, melyek az agyi sérülés miatti nyelvi zavarok, afáziák jelenségeire irányulnak. Ezeknek a kutatásoknak egyik legfontosabb problémája az, hogy a vizsgált személyek esetében az ép és a sérült nyelvi funkciók szétválásaiból vissza tudunk-e következtetni az egészséges rendszer architektúrájára, arra, hogy a nyelvten tudása miképpen van reprezentálva az agyban. A neurolingvisztikában a 19. század második felétől alkalmaznak modelleket magyarázó eszközökként, ilyenek voltak például a lokalizációs elméletek: az agy egyes anatómiai képleteihez konstansan kapcsolódó nyelvi funkciók gondolata (Paul Pierre Broca ilyennek feltételezte a róla elnevezett Broca-mezőt), illetve a különböző agykérgi területeknek a beszédértésben és -produkcióban feltételezhető hálózatának a modellje (ilyen keretben gondolkodott például Carl Wernicke). A sérült személyek által mutatott nyelvi jelenségekből Broca is és

Wernicke is következtetéseket vont le az ép rendszer működésére. Ugyanakkor a lokalizációs elméletek alapját az afáziabeli nyelvi tünetek olyan empirikus osztályozása adta, amely nem kapcsolódott semmilyen nyelvtanelmülethez. Ma már tudjuk, hogy a lokalizációs elméletek csak részlegesen korrektek, több szempontból tévesen leegyszerűsítők voltak. Például a Broca-terület valójában sokfunkciós, ezeket Yosef Grodzinsky és Andrea Santi (2008) eképpen foglalja össze (1. táblázat):

2. A Chomsky által javasolt generatív nyelvtanelmélet, elsősorban a „minimalista program”, a probléma és a magyarázat fogalmát újradefiniálta a neurolingvisztikai kutatások számára. A probléma lényege abban áll, hogy megrajzolható-e a **mentálisan reális** nyelvten architektúrája, és ez milyen viszonyban áll a generatív nyelvészeti kutatások által javasolt nyelvtenmodellel. Amennyiben például az afáziás esetekben tapasztalható nyelvi korlátozottságok lehetséges empirikus megoszlásai összhangban állnak azzal, amit egy adott nyelvten modellel kifejez a nyelv szerkezetéről, például a lehetséges nyelvi hibasztyúk megoszlása összhangban áll a modell predikcióival, úgy ez fontos empirikus eviden-

funkciók:

Akció/percepció	Munkamemória	Szintaktikai komplexitás	Szintaktikai mozgató
A tevékenységek megfigyelése és kivételzése	Verbális munkamemória (VM)	Komplex inputok feldolgozása	A mozgatók elemzése a feldolgozásban
Tükör neuronok.			
Ilyen a beszéd percepciójának és produkciójának társítása	fMRI-ben ezt a területet aktiválják a fokozott VM-terheléssel járó feladatok: szekvenciák nem szomszédos tagjainak összevetése növekvő számú közbülső tag esetén.	A komplex nyelvi objektumok feldolgozása jobban terheli ezt a régiót, mint az egyszerűké.	A Broca-afáziások korlátozottak a mozgató tartalmzó mondatok értésében, és sikeresek a mozgatót nem tartalmazóknál. Ép személyeknél a szintaktikai mozgatót aktiválja ezt a régiót, a mozgató nélküli nem
Általános	Általános	Nyelvre specifikus	Nyelvre specifikus

1. táblázat

ciát jelenthet a nyelv valamely nyelvészeti modellje számára.

A mentális realitás kérdése valamilyen formában szinte a kezdetektől jelen volt a generatív nyelvtanelméletben, de a minimalista program (Chomsky, 1995) időszakától az egyik centrális kérdéssé vált. A *Syntactic Structures* megjelenésének 40. évfordulója alkalmából a Kazányi Állami Egyetem által, 1997 nyarán szervezett internetes konferencián Chomsky ezt így foglalta össze: „Mentálisnak azokat a sajátosságokat tekinthetjük, melyek az agy organikus szerkezetének termékei. Ezek közé tartozik a nyelv is. [...] A nyelvi képesség be van ágyazva az agy/elme átfogó architektúrájába. Interakciókban áll más rendszerekkel, melyek 'olvashatósági feltételeket' rónak a nyelvre, és amelyeket a nyelvnek ki kell elégítenie ahhoz, hogy egyáltalán használható legyen. A szenzomotoros rendszereknek 'el kell tudniuk olvasni' az instrukciókat a beszédhangokkal kapcsolatos teendőkről. Az

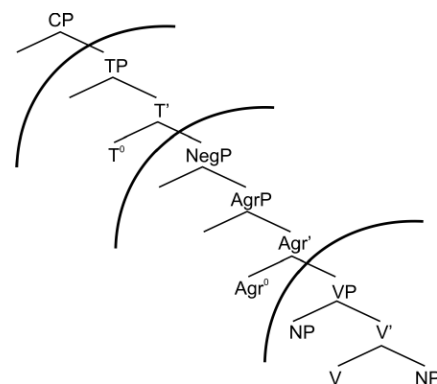
artikulációs és a perceptuális apparátusnak olyan felépítése van, melynek révén csak bizonyos tulajdonságokat képesek interpretálni, másokat nem. Ezek a rendszerek így módon rónak 'olvashatósági feltételeket' a nyelv generatív műveleteire, melyeknek a megfelelő 'fonetikai reprezentációt' tartalmazó kifejezéseket kell szolgáltatniuk. Ugyanez igaz a konceptuális és más olyan rendszerek esetében, amelyek a nyelvi képesség erőforrásait használják fel. Ezeknek a rendszereknek is olyan belső sajátosságai vannak, melyek megkívánják, hogy a nyelv által generált kifejezések csak a 'szemantikai reprezentáció' bizonyos fajtáit tartalmazzák és nem másokat.”¹

¹ Chomsky (1997): „We must regard the properties 'termed mental' as the result of such an organical structure as that of the brain. That includes the study of language. [...] The faculty of language is embedded within the broader architecture of the mind/brain. It interacts with other systems, which impose 'legibility conditions' that language must satisfy if it is to be

2.1. Az 1990-es évek közepétől válik jelentős kutatási módszerré az, hogy a minimalista program által javasolt szintaktikai fát magyarázati keretként alkalmazzák az agrammatikus afáziások nyelvi hibamintázatai értelmezésében. A szintaktikai fa metszésére vonatkozó hipotézis azt tartalmazta, hogy agrammatikus afáziában a szintaktikai fa mintegy törést vagy metszést szenved el, ennek következtében a törésvonal feletti szintaktikai szerkezet nem építhető meg, a törésvonal alatti tartomány viszont éppen maradhat. Minél feljebb törik meg a fa, annál enyhébb lesz a nyelvi korlátozottság, és fordítva, mennél lejjebb törik a fa, annál súlyosabb nyelvi tünetegyüttesről van szó (Friedmann – Grodzinsky, 1997) (I. ábra):

Azokban a nyelvekben, ahol az elmélet nyílt szintaktikai mozgásokat tételezett fel a morfológiailag jelölt jegyek ellenőrzésére (egyeztetés, idő, mód stb.), az agrammatikus afázia esetében a hipotézis a fa feltételezett metszését leképező hibamintázatot jósolt például az alany-ige egyeztető végződés, illetve az idői inflexiók tekintetében. Egyszer-
smind ezeknek a hibáknak összekapcsolódá-

usable at all. The sensorimotor systems have to be able to read the instructions having to do with sound. The articulatory and perceptual apparatus have specific design that enables them to interpret certain properties, not others. These systems thus impose legibility conditions on the generative processes of the faculty of language, which must provide expressions with the proper 'phonetic representation'. The same is true of conceptual and other systems that make use of the resources of the faculty of language. They have their properties, which require that the expressions generated by the language have certain kinds of 'semantic representations', not others."



I. ábra

sát feltételezte az agrammatikus szórendekkel. A feltételezés lényege az volt, hogy a minimalista program leíró formalizmusának komponensei közvetlenül összefüggésbe hozhatók a nyelvi korlátozottságokkal.

Megengedve egyes funkcionális projekciók hierarchiájának nyelvspecifikus eltéréseit (például az idői (TP) és az egyeztető projekció (AgrP) közti dominancia különböző nyelvekben eltérő lehet), az elméletet számos nyelv (például héber, arab, holland, német, japán) adatain is megvizsgálták. Lényegében azt találták, hogy egyes agrammatikus afáziás személyek valóban olyan hibamintázatot produkáltak, mint amilyeneket az elmélet lehetségesnek jósol, más vizsgálati személyek azonban nem produkáltak ilyeneket, sőt volt sok olyan esetleírás, ami kifejezetten ellentmondott a fametszés hipotézisének. Az egyik átfogó, nemzetközi vita a *Behavioral and Brain Sciences*, 23. kötetének I. számában jelent meg (Grodzinsky, 2000). A magyar nyelvi adatokon végzett kutatások² eleve megkérdőjelezték a hipotézis helyességét, mivel azt találták, hogy agrammatikus afáziában az idői

² A kutatás az OTKA támogatásával folyt: NK 72461 sz. projekt.

inflexiók és az egyeztető végzések, valamint a szórend korlátozódásai nem feltétlen követik a fa metszéséből adódó predikciókat, a hibákban nem feltétlen jár együtt agrammatikus igei inflexió az ige agrammatikus szórendi helyével, ugyanazon nyelvtani jegynek csak egyes értékei sérülnek, mások viszont nem, illetve alulspecifikált jegyek jelennek meg. Számos olyan teszteredményünk is van, amely szerint a magyar anyanyelvű, agrammatikus afáziások számára nehézségekkel jár a magyar mondat szerkezet fókuszpozíciójának feldolgozása, például a fókuszos mondatokban több egyeztetési hibát követnek el, mint a semleges intonációjú, fókusz nélküli mondatokban. A fametszés modelljében ilyen esetek nehezen magyarázhatók, ugyanis az egyeztető végzések nem lehetnének erősebben korlátozottak a fókuszos mondatokban, mint a neutrális szórendűekben, mivel a fókusz pozíciója magasabb szerkezeti tartományban van, mint az egyeztető végzések ellenőrző morfoszintaktikai műveletek. A fókuszpozíció kitöltése utólag már nem ronthatná el az egyeztető végzések egy fametszés modelljében.

A fókusz megkívánja továbbá a prozódiai információk (a fókusznyomaték) kellő időben történő felhasználását a szerkezeti viszonyok meghatározására a mondat szerkezetben. Ha ez elmarad, akkor olyan, részleges mondatfeldolgozások jönnek létre, melyek szerkezete és interpretációja egyaránt homályos, ami viszont többszöri újraelemzéseket, a feldolgozó rendszer újraindításait váltja ki a beszélőknél. A jelenséget olyan „becsali” mondatokkal szemléltethetjük, melyhez nem rendelünk semmilyen markáns prozódiai kontúrt:

*Szövegíró zenész zenekar
zeneszerző jelentkezését várja.*

Ha nem társítottak a nyomatékviszonyokra, intonációra és szünetre vonatkozó információkat a szó sorhoz, akkor egyszerre három különböző topik – fókusz megoszlása is lehetséges, vagy egyik sem zárható ki, és ezek különböző jelentésekkel járnak együtt a tekintetben, hogy *ki várja kinek a jelentkezését*. Eközben az afáziás személyek olyan nyelvi hibákat produkálnak, melyek már az újraelemző műveletekkel függenek össze, és a mondat szerkezetben a sérültnél feltételezett fókuszpozíció felett (nem pedig alatta) jelennek meg, például a mondat topikján, morfológiai hibák képében:

**Szövegíró~~t~~ zenész~~t~~ zenekar
zeneszerző jelentkezését várja.*

Yosef Grodzinsky hipotézisét tehát lényegében nem lehetett alkalmazni a magyar anyanyelvű afáziások mondatprodukciónak jellemzésére.

Ma már látható, a fametszés elmélete körüli problémák alapvető forrása az volt, hogy az elmélet közvetlen, belső kapcsolatot tételezett fel a minimalista program 1995-ös változatának leíró formalizmusa és az agrammatikus afáziás hibák megoszlása között. Azt implikálta, hogy a szintaktikai leírás nyelvészeti eszköztára vagy annak egyes komponensei egyfajta neurológiai/mentális realitással bírnak. Az empirikus adatok ezt nem igazolták.

2.2. A 2000-es évek elején alkalmazni kezdett modern funkcionális képpalkotó eljárások, agytérképezések hatására is a generatív elmélet neurológiai realitását vizsgáló kutatások a nyelvten általános, illetve egyetemes elveire koncentráltak.³

³ A funkcionális mágneses rezonancia vizsgálatok egy-egy rövid idejű feladatnak az agyi területek aktiválására tett hatását mérik, a terület oxigénfelhasználása alapján. Ugyanis a vér hemoglobinja által hordozott

A funkcionális mágneses rezonancia vizsgálatok között, melyek a generatív szintaxis formális relációinak agyi térképezhetőségére irányultak, Andrea Santi és Yosef Grodzinsky (2007) a mondatbeli XP-mozgatások (szó szerkezet mozgatók) és a V-mozgatók (igei fej mozgatók) agyi korrelátumait, valamint a mondatbeli névmáskötési relációk agyi aktivitásbeli tükröződéseit kutatták. Tizenegy ép vizsgálati személlyel végeztek nyelvtani helyességet megítélhető teszteket. A vizsgálati személyeknek a hallott mondatok grammatikalitását kellett megítélniük, miközben fMRI-vizsgálatot végeztek rajtuk. A tesztanyag egy része olyan mondatokból állt, melyek nem tartalmaztak sem kötést, sem mozgatót, egy másik részük csak mozgatót, illetve csak kötésrelációkat tartalmazott, és volt olyan tesztanyag is, amely mozgatót is és kötést is tartalmazó mondatokból állt. A

oxigén koncentrációjának gyors csökkenése, majd növekvése megváltoztatja a hemoglobin vas összetevője mágneses tulajdonságait. Ez a változás adott mágneses mezőben nyomon követhető, és a rádióhullámok visszaverésének változásai alapján 1–3 másodperces késéssel egy-egy lokális agyi terület aktivitása, ennek idői alakulása meglehetősen pontosan kirajzolható. Mivel valamely agyi terület aktivitása oxigénfelhasználást kíván, így a hemoglobin molekulák leadják oxigéntartalmukat. Ez előbb lecsökkenti a vérben az oxigént hordozó hemoglobin koncentrációját. A deoxihemoglobin egy külső mágneses mező hatására mágneseszerűvé válik, a mágneses tér irányába fordul, és lokálisan árt nyelkölja a mágneses teret. A lokális mágneses térerőt mérve ekkor egy csökkenő jelet kapunk. Ugyanekkor azonban gyorsan megnő a lokális agyi terület vérellátása, ez elszállítja a deoxihemoglobint, és újból megnő az oxihemoglobin-koncentráció. A mágneses érzékenység megváltozik, ekkor már a lokális mágneses térerőt mérve növekvő jelet kapunk. Vagyis egy rövid csökkenő fázis után egy növekvő jelet mutatja a vér hemodinamikáját, a vér oxigénszintjének változását. A vér hemodinamikájának alakulásából tehát következtetni lehet valamely agyi terület aktivitására.

tesztanyag összeállításakor azt is figyelembe vették, hogy a mondatok olyan függőségeket (linkeket), tartalmaznak, melyek hossza nagyjából azonos, ezért elvileg ugyanakkora terhelést jelentenek a rövididejű munkamemória számára, azonban a jellegük más: egyes függőségek a mozgatók eredményeképpen jönnek létre, más függőségek pedig a kötésviszonyok okán. Ha a nyelvi feldolgozásban nemcsak a függőségi viszonyok által lefedett távolságok számítanak, hanem maga a nyelvtani művelet típusa is, mely a függőséget előidézi, akkor a feldolgozó agyi területeknek érzékenyeknek kell lenniük a mögöttes műveletek különbségére.

A tesztanyag a következő sémát követi (Santi–Grodzinsky (2007) (2., 3. táblázat):

A tesztben a rosszul formált mondatok megítélésére figyelemfenntartó funkciója volt, az fMRI-vizsgálatban csakis a nyelvtanilag helyes mondatokra adott agyi válaszokat elemezték. Az agyi aktivitási hatások elemzésében figyelembe vették a mozgatót és kötést egyáltalán nem tartalmazó és a mindkettőt egyszerre tartalmazó mondatok hatásait is.

Az fMRI vizsgálatok eredménye (statisztikai elemzések, véletlenek, zajok kizárása után) az volt, hogy az egyes nyelvtani elvek eltérő agyi területeken váltottak ki aktivitást. Így az XP (=szó szerkezet) mozgatót tartalmazó ingermondatoknál a baloldali hátsó homloklebeny területén: (2. a. ábra), a baloldali hátsó precentrális sulcus nevű területen: (2. b. ábra), és a baloldali elülső halántéklebenyi területen mérték aktivitást (2. c. ábra). A mozgatók esetében tehát (2. ábra):

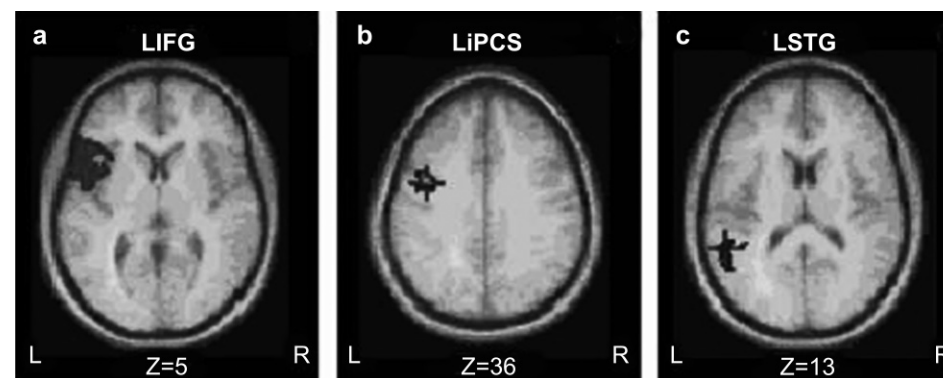
Holland anyanyelvű beszélőkkel végzett, hasonló felépítésű tesztekkel az igemozgatót tartalmazó mondatokra a baloldali elülső és középső homloklebeny területen mérték korrelátumokat.

-MOV-BIND				
NP	Cognate-VERB	NP	Action-VERB	NP
-MOV+BIND				
NP	Cognate-VERB	NP	Action-VERB	Reflexive
+MOV-BIND				
WhP	Cognate-VERB	---	Action-VERB	NP
+MOV+BIND				
WhP	Cognate-VERB	---	Action-VERB	Reflexive

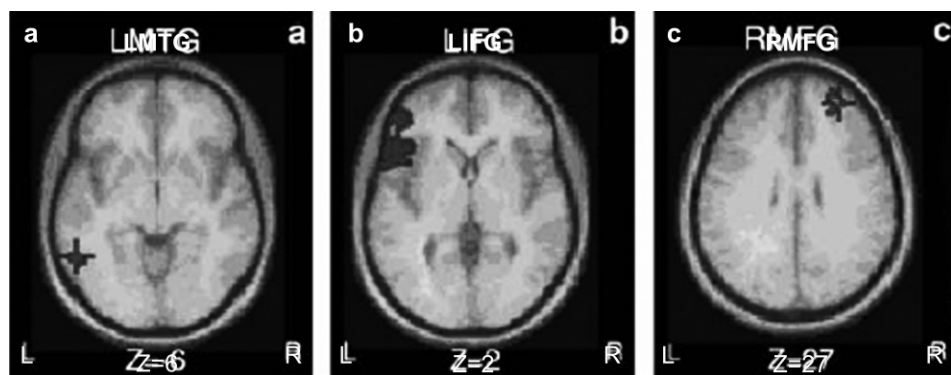
2. táblázat • A táblázat első sora mutatja a sem mozgatót, sem kötést nem tartalmazó ingermondatok sémáját, a második sor megnyújtott betűkkel és pontozott vonallal jelzi a visszaható névmásra vonatkozó kötésrelációt, a harmadik sor nyíllal és dőlt betűkkel mutatja a kérdő mozgatót, a negyedik sor pedig a kötést is és mozgatót is tartalmazó mondatok sémáját.

NoLink	a. -MOV-BIND	+GRAM	The girl supposes the cunning man hurt Christopher
		-GRAM	*The girl supposes the cunning man swam Christopher
	b. -MOV+BIND	+GRAM	The girl supposes <i>the cunning man</i> hurt <i>himself</i>
		-GRAM	*The girl supposes the cunning man hurt <i>herself</i>
Link	c. +MOV-BIND	+GRAM	<i>Which older man</i> does Julia suppose < hurt the child
		-GRAM	* <i>Which older man</i> does Julia suppose swam < the child
	d. +MOV+BIND	+GRAM	<i>Which older man</i> does Julia suppose < hurt <i>himself</i>
		-GRAM	* <i>Which older man</i> does <i>Julia</i> suppose < hurt <i>herself</i>

3. táblázat • Példák a tesztanyagból



2. ábra • (Santi – Grodzinsky, 2007)



3. ábra • (Santi – Grodzinsky, 2007)

A kötések tartalmazó mondatok megítélésakor a baloldali, középső halántéklebényi területen: (3. a ábra), a baloldali hátulsó homloklebény területén (de előrébb, mint a mozgásánál): (3. ábra), és jobboldalon, a jobboldali középső homloklebényi tekervény területen: (3. c. ábra) mértek aktivitást.

A kutatások természetesen nem lezártak, de vannak plauzibilis következtetések. Eszerint egy szintaktikai elvnek tekintett sajátosság (például XP-mozgás, V-mozgás, kötés) több kérgi terület egyidejű aktivitását váltja ki. Ezeknek az aktív agyterületeknek a konfigurációi az egyes szintaktikai elvekre jellemzőek, eltérnek más szintaktikai elveknél mutatott konfigurációktól. Az ilyen sajátosságok érveket szolgáltatnak arra, hogy az adott formális szintaktikai elv által kifejezett sajátosság az agyi működés számára releváns információ, és megkülönböztetett más nyelvi tulajdonságoktól. Ennyiben a nyelvtani elv által kifejezett tulajdonság mentális realitással bír. Fontos megjegyezni, hogy nemcsak a Broca-terület, hanem a halántéklebényi, a középső frontális területek is, és jobboldali területek is involválva voltak.

Santi és Grodzinsky (2007) hasonló tartalmú grammatikalitás-megítélési tesztek

végzett jobb féltekei sérültekkel, valamint Broca- és Wernicke-afáziásokkal. Ezeknek a teszteknek az eredménye kompatibilis az fMRI vizsgálatokéval annyiban, hogy a Broca afáziások teljesítménye romlott a mozgást tartalmazó mondatok megítélésakor, viszont nem volt ilyen hatás a kötésrelációk megítélésében. A jobb féltekei sérülteknek a kötésviszonyok megítélésében romlott a teljesítményük és nem a mozgások megítélésakor, a Wernicke-afáziások pedig jobb teljesítményt nyújtottak a kötés, és rosszabbat a mozgások megítélésében. Ezek pontos okainak kiderítése további kutatásokat kíván.

2.3. A mondatok nyelvtani helyességének megítélésakor az anyanyelvi beszélőket nemcsak az befolyásolhatja, hogy a megítélendő mondat követi-e vagy megsérti a nyelvtani szabályokat, hanem az is, hogy az illető mondat szerkezete mennyire komplex. Előfordul, hogy a beszélők azt a mondatot is „rossznak” ítélik, amely nem sért szabályokat, csak magas komplexitású. Kérdés, hogy a szabálysértés észlelésén alapuló negatív ítélet, illetve a „túlzott” komplexitás alapján történő negatív ítélet ugyanazon az agyi működésen alapul-e vagy sem. Egy úttörő jellegű vizsgálatban, amely Angela D. Friederici, Christian J. Fie-

bach, Matthias Schlesewsky, Ina D. Bornkessel és Yves von Cramon nevéhez kötődik (2006), esemény kiváltotta fMRI-vizsgálatokat végzett német mondatok helyességének megítélésénél. A tesztanyagban jól formált és egyszerű, jól formált és komplex, valamint rosszul formált mondatok voltak. Úgy voltak megválogatva, hogy a komplexitás növekedéséhez, illetve a rosszul formáltsághoz vezető műveletek jelenségszinten hasonlóknak tűnhettek. Ez azon alapult, hogy a németben a mondatkezdő időhatározót és a befejezettséget jelölő segédigét követően az alany (S), az indirekt tárgy (IO) és a direkt tárgy (DO) szórendet „érik” a legegyszerűbbnek a beszélők. Egy példa a tesztanyagból:

Ha az „alapszórend”: ... S > IO > DO, ... akkor alacsony komplexitású szórend (4. táblázat, a.):

Komplexben érik azt a szórendet, melyben az indirekt tárgy előremozog és megelőzi az alanyt: ... IO-S-DO-V (4. táblázat, b.):

Erősen komplexnek érik azt a szerkezetet, melyben mind az indirekt tárgy, mind pedig a direkt tárgy előremozognak, és mindketten megelőzik az alanyt: ... IO-DO-S-V (4. táblázat c.):

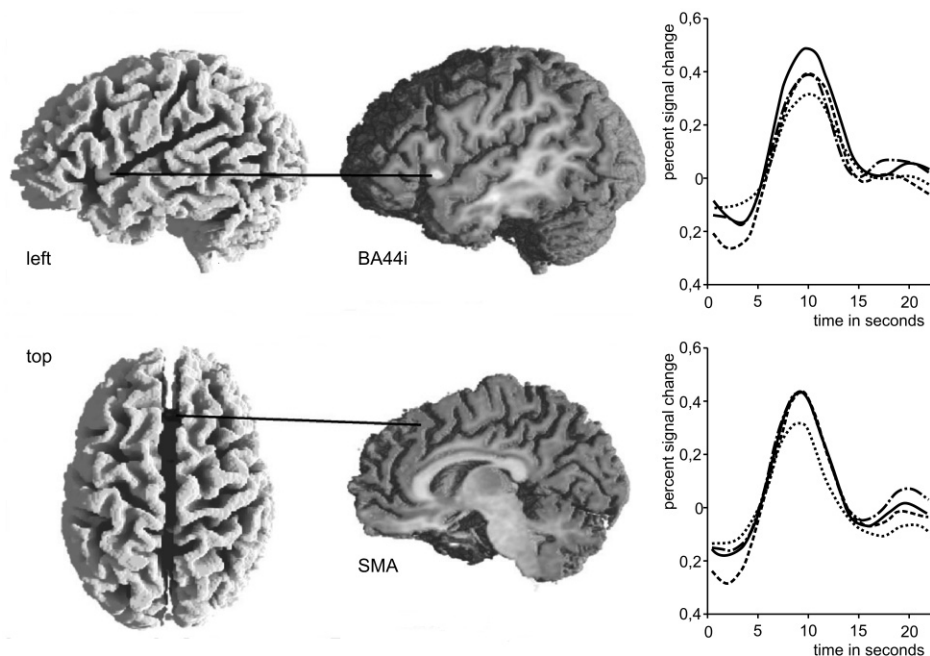
a.	Heute Adv ma	hat PerfAux (befejezett)	der Opa S > a nagypapa	dem Jungen > IO > a fiúnak	den Lutscher DIO a nyalókát	geschenkt. participium-V ajándékozta
b.	Heute Adv ma	hat PerfAux (befejezett)	dem Jungen IO > a fiúnak	der Opa > S > a nagypapa	den Lutscher DIO a nyalókát	geschenkt. participium-V ajándékozta
c.	Heute Adv ma	hat PerfAux (befejezett)	dem Jungen IO > a fiúnak	den Lutscher DIO > a nyalókát	der Opa S a nagypapa	geschenkt. participium-V ajándékozta
d.	Heute Adv ma	hat PerfAux (befejezett)	der Opa S > a nagypapa	*geschenkt participium-V ajándékozta	dem Jungen > IO > a fiúnak	den Lutscher. > DIO a nyalókát

4. táblázat

Nem grammatikus az a szórend, melyben a participium is „előremozog” az igevonatok közé, a szintaktikai szabályok alapján a participium nem mehet az argumentumok közé: ... S-V-IO-DO (4. táblázat d.):

Friederici és munkatársai ilyen típusú mondatok megítélését kapcsolták össze eseménykiváltotta fMRI-vizsgálatokkal. A következő eredményeket kapták: a Brodmann 44 területen, (mely a Broca-terület része), valamint a homloklebényi elülső (baloldali és középső) szupplementáris motoros terület aktivitásának mértéke összefüggött az ingermondat komplexitásának növekedésével. Az alacsony komplexitású mondatokra mért agyi aktivitás átlagát a pontozott, a közepes komplexitású mondatokra mért agyi aktivitás átlagát a szaggatott, a magas komplexitású mondatokra mért agyi aktivitás átlagát pedig a folyamatos vonal mutatja a 4. ábrán.

A számunkra fontos adat az, hogy a jelzett baloldali agyi területek aktivitása a komplexitás mértékével függött össze, és csak kevésbé a szabálysértéssel. Például a Brodmann 44 területen az erősen komplex (de nem szabálysértő) ingermondatokra adott aktivitás (piros vonal) jóval felülmúlta a szabálysértő mondatokra adott (szaggatott vonal). Az elülső



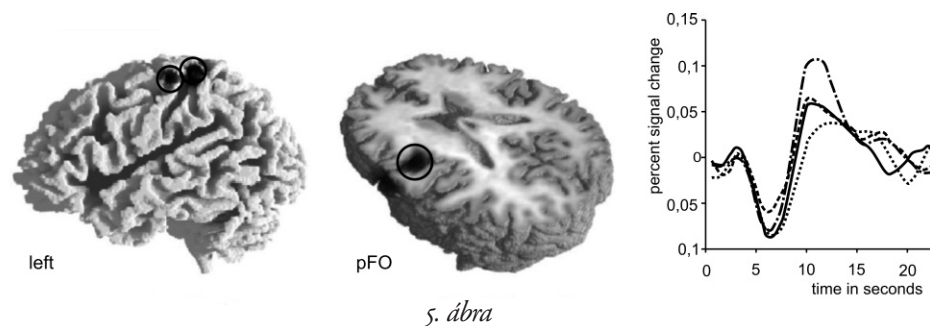
4. ábra • (BA 44i: Brodmann 44 hátulsó terület, (pre) SMA: elülső szupplementáris motoros terület. (Friederici et al., 2006)

szupplementáris motoros területen pedig nem látszik különbség a jól formált komplex, és a szabálysértő mondatokra adott válaszok között.

A fentiekől eltérően egy, a Broca-területnél hátrébb és mélyebben fekvő terület, a *posterior frontalis operculum* (=pFO) épp fordítva működött: erős aktivitást mutatott a szabálysértő ingermondatok esetén, de a komplexitás növekedésére nem. (5. ábra)

Az ábrán látható, hogy a posterior frontális operculum terület csakis a szabálysértő szórend mellett mutatott kiugró aktivitást (szaggatott-pontozott vonal), viszont a szórend komplexitásának növekedésénél ezt nem tapasztalták.

Friederici és munkatársai (2006) szerint mindez azt mutatja, hogy a komplexitás növekedésével járó „kevésbé jó”, „kérdéses” fokozatokat követő megítélések más mögöttes



5. ábra

neurologiai alapokon nyugszanak, mint a grammatikai szabályok sértésének észlelései, az utóbbiak azt jelentik, hogy nincs olyan nyelvi szabály, melyből az ingermondatok levelezhető lenne. A Brodmann 44 terület hemodinamikája a mondat komplexitásának növekedése által modulált, viszont a hátrébb és mélyebben levő frontális operculum hemodinamikáját a szórendi szabálykövetés/szabálysértés, a szórend nyelvtani elemzése modulálja.

3. Összefoglalás

Az angol, német, holland, héber beszélőkkel végzett fMRI-k fontos tanulsága, hogy a szintaxis alapelvei számára nincsen „egyetlen” releváns agyi terület. Nemcsak a Broca-terület, hanem a halántéklebenyi és a középső frontális területek is, és jobboldali területek is részt vesznek a szintaktikai információk feldolgozásában, kiértékelésében. Egy szintaktikai elv által kifejezett sajátosság (például XP-mozgató, V-mozgató, kötés) több kérgi terület egyidejű aktivitását váltja ki, ezek konfigurációi az egyes szintaktikai elvekre jellemzőek. Ez érvelt szolgáltat az egyetemes, általános szintaktikai elvek által kifejezett sajátosságok mentális/neurologiai realitása mellett.

A Broca-terület multifunkciós: számos olyan funkciót támogat, amelyek a nyelveknek is alapjai (1. táblázat). A nyelvi funkcióknak a kognitív rendszereken belüli autonómítására utal ugyanakkor az, hogy az agyi sérülések miatti agrammatikus afáziás személyek kognitív funkciói, kompenzációs stratégiái,

problémamegoldó technikái gyakran szinte teljesen épek.

A modern kísérletes vizsgálatok eredményei támogatják a felfogást, melyet Chomsky számos művében javasolt, hogy tudniillik a nyelv „elhelyezését” az emberi agyban a nyelv szintaxisának tulajdonságai motiválják. Nagyon valószínű, hogy a nyelv nem „önkéntesen” van elhelyezve az agyban, hanem olyan más rendszerekkel együtt, melyek szintaktikusan szervezettek, azoknak talán egy elkülönült értéke/típusa. A számok és számolás rekurzivitása az emberi nyelv szintaxisának is az egyik formális alapelve. A jelnyelvi szintaxis és a jelnyelvi afázia jelenségei pedig azt mutatják, hogy a nyelv nem egyszerűen a hangzó beszédet szervezi, hanem ennél általánosabb, mélyebb emberi vonás, absztraktabb rendszer. A Laura Petitto (2005) által végzett, a családban a jelnyelvet és a beszédet párhuzamosan elsajátító gyerekekre vonatkozó kutatások alapján, Chomsky (2007) ezt írja: „Az agyi képalkotó eljárások további támogatást nyújtanak ahhoz a hipotézishez, miszerint létezik az emberi agyban olyan szövet, amely az emberi nyelv *szerkezetének* a beszédétől és a hangtól független *funkcióját* szolgálja.”⁴

⁴„Imaging studies lend further support to the hypothesis that there exists tissue in the human brain dedicated to a *function* of human language *structure* independent of speech and sound”. (Chomsky, 2007, 13.)

Kulcsszavak: *Chomsky, neurolingvisztika, szintaxis, nyelvten mentális/neurologiai realitása*

IRODALOM

- Chomsky, Noam (1995): *The Minimalist Program* MIT Press, Cambridge, Mass.
 Chomsky, Noam (1997): *Language and Mind: Current Thoughts on Ancient Problems* The first publication: Universidade de Brasília, Pesquisa Lingüística. 3–4,

- Chomsky, Noam (2007): Approaching UG from Below. In: Sauerland, Uli - Gärtner, Hans-Martin (eds.): *Interfaces + Recursion = Language?* Mouton de Gruyter, 1–29.
 Friederici, Angela D. – Fiebach, C. J. – Schlesewsky, M. – Bornkessel, I. D. – von Cramon, D. Y. (2006):

- Processing Linguistic Complexity and Grammaticality in the Left Frontal Cortex. *Cerebral Cortex*. 16, 12, 1709–1717.
- Friedmann, Na'ama – Grodzinsky, Yosef (1997): Tense and Agreement in Agrammatic Production: Pruning the Syntactic Tree. *Brain & Language*. 56, 397–425. Magyar fordítás: Idő és egyeztetés az agrammatikus produkcióban: a szintaktikai fa metszése. In: Bánréti Zoltán (szerk.) (1999): *Nyelvi struktúrák és az agy. Neurolingvisztikai tanulmányok*. Corvina, Budapest, 358–392.
- Grodzinsky, Yosef (2000): The Neurology of Syntax: Language Use without Broca's Area. *Behavioral and Brain Sciences*. 23, 1, 1–71. Target Article, with 36 commentaries and author's response.
- Grodzinsky, Yosef – Santi, Andrea (2008): The Battle for Broca's Region. *Trends in Cognitive Sciences*. 12, 12, 474–480.
- Pettio, Laura-Ann (2005): How the Brain Begets Language, in: McGilvray J. (ed), *The Cambridge Companion to Chomsky*, pp. 84–101. CUP Cambridge.
- Santi, Andrea – Grodzinsky, Yosef (2007): Taxing Working Memory with Syntax: Bi-hemispheric Modulations. *Human Brain Mapping*. 28, 1089–1097.



CHOMSKY ÉS A PSZICHOLÓGIA

Pléh Csaba

az MTA rendes tagja,
BME Kognitív Tudományi Tanszék
pleh@cogsci.bme.hu

Végeláthatatlan irodalma van már annak, hogy miként befolyásolta Noam Chomsky a modern kognitív pszichológia megszületését a 20. század közepén. Csak 2000 és 2005 között több mint 240 hivatkozás van Chomsky-ra pszichológiai lapokban a *PsychLit* adatbázis szerint. Sok a történeti elemzés is arról, hogyan támaszkodott már első írásaiban, például a nevezetes Skinner-recenzióban (Skinner, 1957) (Chomsky, 1959) a kornak az aktív, önálló állatot (és persze embert) felfedező képéhez, a szekvenciális tervezés jelentőségét kiemelő Karl Lashley (1951) munkáihoz, milyen inspirációt jelentettek számára első közös dolgozatai az akkoriban formálódó kognitív pszichológia első nagy csillagával, George Armitage Millerrel. Erről a képről korábban részletesen írtam (Pléh, 1980). Hozzászólásomban nem erről a teljes történelmi képről szeretnék beszélni. Chomskyt csupán úgy szeretném megjeleníteni, mint aki a fél évszázad során mint a modern tudományosság valamiféle új paradigmájának körvonalazója, és nem csupán úgy, mint aki legfontosabb pszichológiai hatásában a modern pszicholingvisztika elindítója volt.

Három olyan mozzanat van, amelyeket tekintve Chomsky központi jelentőségű a modern viselkedés- és megismeréstudományok átalakulásában.

A szekvenciális gondolkodásmód középpontba állítása

Chomsky (1995a, eredetileg 1957), amikor a *Mondattani szerkezetekben* bemutatja a pusztán balról jobbra szekvencialitáson alapuló Markov-modellek elégtelenségét a természetes nyelvben, a kritika közben új módon állítja előtérbe a pszichológia egésze számára is a sorrendiséget és a sorrendi mintázatot. Chomsky és az őt ihlető Karl Lashley számára a nyelv annak lesz mintája és példája, hogy:

- az egyes viselkedési mozzanatok túl gyorsan igazodnak egymáshoz, így nem engedik meg a reflexláncos visszajelzésen alapuló szerveződést;
- a nyelvben és a viselkedésben kontextuális meghatározottság érvényesül.

A híres Lashley-példa a koartikulációs hatásokat emeli ki, azt, hogy az *ing* és az *int* szóban a középső *n* beszédhangot másképpen ejtjük. Chomsky rámutat arra, hogy itt a koartikuláció csak a legelemibb formája a sorrendi viselkedés kontextusfüggésének. Számára ez a kontextusfüggés azt jelenti, hogy minden bonyolultabb viselkedés mögött egy összetett, szimultán, egyszerre létező programot, mentális tervet kell feltételeznünk, ahogy azt a korban egyszerű mozgásszerveződések

mutatta be szerzőtársa, Miller (Miller et al. 1960).

Chomsky a szekvenciális szerveződés előtérbe állításával fontos eszmei súlyú lépést tesz két értelemben is. Az egyik értelem a belső, mentális tervezés kiemelése. A másik értelem maga az, hogy alapvető keret lesz a kognitív tudomány egésze számára a nyelvben megjelenő linearizációs probléma, mely szerint egy bonyolult kognitív szerveződés sorrendiségben bontakozik ki. Még a Chomsky követői, például Jerry Fodor (1983), által igen éles bírálatot kapott s tőle igen távol álló felfogások, például Allen Newell és Herbert Simon (1982) gondolkodásmélete is azt a felfogást testesítik majd meg, melyben minden megismerési teljesítmény szekvenciális műveletekre fordítható le. Bár Fodor kritizálja ezt a felfogást, mivel saját moduláris rendszerével nehezen egyeztethető össze, ő is egy szekvenciális logikai modellt állít előtérbe. Az ő gondolatmenetében a lineáris felfogás az emberi gondolkodásról, amely a szintaxist előtérbe állító modern nyelvészetben megjelenik, a gondolkodás általános propozicionális elméletévé tehető egy feltételezett *lingua mentis* posztulálásával. E felfogás szerint minden tudásunk sajátos emberi attitűdöktől kísért kijelentések megszámlálhatatlan sokaságában létezik és működik.

Olyan erőteljes metateória lesz ez, amelyet majd csak az 1990-es évek közepén kezdenek bírálni elsősorban a folyamatokat előtérbe állító kapcsolatelvű, konnekcionista nézetrendszer képviselői. Andy Clark (1999) fogalmazza majd meg, hogy ez a szekvenciális kép az emberi gondolkodásról valahogyan szöveg-szerkesztőszerűen kezeli a belső folyamatok világát. Ez a szekvenciális, ha úgy tetszik logocentrikus, ha úgy tetszik írásközpontú metateória az emberi gondolkodásról más szem-

pontból is számos kihívás és kritika tárgya. Bár nem Chomskyt bírálja, de ezt a metateóriát bírálja már az 1970-es években Stephen Kosslyn s mások képesség felfogása, azt hirdetve, hogy az emberi gondolkodásnak vannak kifejezetten képies, képszerű, egészséges, mondatok és kijelentések segítségével nehezen visszaadható formái. Az 1990-es évek közepeitől ennek a metateóriának a bírálatát adják a különböző implicit tudásemlekek. Azok a tudásemlekek, amelyek jóval kevésbé impresszionistikusan, mint annak idején Polányi Mihály hallgatolagos tudásfelfogása, azt állítják előtérbe, hogy a tudás mindig valamilyen függvényyszerű készségben, valami megcsinálására való lehetőségben valósul meg, és nem kijelentések kavalkádjában.

Éppen e viták közepette fontos tudnunk, hogy a szekvencialitásnak az a sajátos formája, ahogyan a generatív nyelvtan a mondatok szintaktikai szervezését kezeli, minden emberi gondolkodás egy általános modelljének is kiindulópontja.

2. A formalizmus és a tiszta forma eszméje

Chomsky híres példamondatai, például *A színtelen zöld eszmék dübödten alszanak*, az ő érvelésében azt illusztrálják, hogy a tiszta forma önmagában a gyakoriságtól és az értelmességtől függetlenül kezelhető. E tekintetben bárminő nagy harcot is folytasson az 1960-as években saját elődeivel, a strukturalistákkal, s bármily határozottan is hangsúlyozta, hogy az ő nyelvészete új a strukturalizmushoz képest (Chomsky, 1995a), ha a módszertantól eltekintünk, a tiszta forma előtérbe állításával struktúraelvű kulturális mozgalmak folytatója lesz. Ennek szintén nagy következményei vannak a pszichológiára nézve. Nemcsak olyan oldalági kérdésekben, hogy hogyan kezeljük a formális művészetet, hogyan ke-

zeljük a gyerekek különleges érdeklődését és hajlamát a formával való metanyelvi játékokra stb. Van ennek a formaközpontúságnak egy átfogó üzenete is. Lényege az, hogy a forma a legfontosabb támpont az ember gondolati világában. A tiszta forma adja meg azt a keretet, amely révén *az ember korlátlanul képes gondolkodni*, miként az észlelés folyamataira már az alaklélektanok is hirdették. Egészen máshonnan induló törekvések, például a gondolkodásmódok összehasonlító kulturális pszichológiai vizsgálata (gondoljunk az 1930-as években Alekszandr Lurija, vagy évtizedekkel később Michael Cole, 2005 munkáira) bemutatják, hogy a pusztá formai irányítottság különleges jellemzője az emberi gondolkodásnak. Mindannyian képesek vagyunk formális szillogizmusokra, olyan következtetések levonására, mint:

Budapesten minden férfi kopasz.

Feri Pesten él.

Tehát: Feri kopasz.

Ugyanakkor ez a lehetőség csak akkor valósul meg, a személy csak akkor nem fogja a valós tapasztalatával felülbírálni ezt a tudásával ellentétes szillogizmust, ha a szekvenciális gondolkodás különleges gyakorlását eredményező betűvetést, az írás-olvasást néhány évig tanulja. Miközben a formális gondolkodás lehetőség, úgy tűnik, hogy a mi kultúránkat ennek a formának az abúza, a formalitás mindenre való kiterjesztésének lehetősége jellemzi.

Chomsky számára a strukturalista örökség, a tiszta forma iránti érdeklődés további mozzanata az a száraznak tűnő elvi kérdés, hogy mit is kezdünk a *színtelen zöld eszmékkel*, és az a nyelvtan felépítését érintő kérdés, hogy milyen módon áll a nyelvtan és a nyelv középpontjában a pusztá formális szintaxis. Első munkáitól kezdve azt hangsúlyozza,

hogy az ember különlegessége a korlátozatlan-ság a forma lehetőségeit tekintve. A rekurzív szerkesztés, fél évszázaddal első munkái után, amikor visszatér ehhez a kérdéshez (Hauser et al., 2002; Chomsky, 2004), mint az ember szűken vett sajátos, különleges biológiai nyelvi készségének legfőbb biztosítéka jelenik meg. Ez a formai kombinatorika és a hozzá kapcsolódó rekurzivitás tehát, ami eredetileg tisztán formai mozzanat volt, ötven év után már egy szubsztanciálisan értelmezett biológiai meghatározó jegye lesz az embernek.

3. A gondolkodás komputációs modellje

Az 1970-es évek második fele, majd az 1980-as évek lesz a Chomsky és mások, például a kognitív pszichológusok első nemzedéke és az etológusok által elindított szakmai kognitív forradalmak vagy fordulatok beérésének évtizede. Ez lesz az az évtized, amikor megfogalmazódik az igény, hogy az egyes szakmák kognitív irányzatai is keressenek valami közös nevezőt mind mozgalmilag, mind intellektuálisan, s ennek megfelelően jön létre a kognitív tudomány szemlélete és eszményképe.

A korai kognitív tudományak, miképp azt ma már sokszor kritikusan fogalmazzuk három évtized bölcsességével, a Chomsky-követők formai elkötelezettségének megfelelően volt egy sajátos számítógépes torzítása. Magát a gondolkodás kutatásának feladatrendszerét is ennek megfelelően alakították. *Komputációs modellekről* beszélünk, amin azt értjük, hogy vannak olyan megoldások, melyek mintegy gépiesen szeretnének explicitek lenni. Szeretnék megadni azt, hogy mit kellene tudnia egy ember alkotta mesterséges rendszernek, hogy ugyanazokat a teljesítményeket tudja, mint az ember, akár a nyelvre, akár például az észlelésre vonatkozóan. Ennek a precizitás-igénynek a korai vagy klasszikus

kognitív tudományban két leghatározottabb képviselője David Marr (1982) látáselmélete és Chomsky (1986) nyelvfelfogása. Mindkettő abból indul ki, hogy – mint a régi jelszó mondja – „Ha nem tudsz előrelépni, akkor alkoss egy jó elméletet”. Ezt azonban nem egyszerűen a tudósok adják tanácsként, hanem az egyszerű emberi halandó látvány- illetve nyelvfeldolgozó rendszerében tételezik fel. Úgy képzelik, hogy minden kognitív feladatban, ahogy Marr (1982; Kovács, 1991) fogalmaz, három leírási szintre van szükségünk.

1. **Komputációs szint**, amely megadja, hogy mit kell elvégezzen a rendszer. Például a látás esetén azt, hogy a látványt felületekre, a felületeket élekre kell, hogy bontsa és így tovább. A nyelvészetben ennek felel meg a Chomsky által hangsúlyozott kompetencia szintű leírás. A nyelvész adta metaelmélet arról, hogy *egyáltalán* mik is a mondatok, milyen szerkezeti részek vannak a mondaton belül stb.
2. **Az algoritmikus szint**, ahol eldől, hogy milyen eljárásokat használ a komputációs szintnek megfelelő strukturális leírások létrehozására az adott szervezet vagy technikai eszköz. Például a mondatoknál maradva, a mondatokat úgy elemzi-e, hogy egy hatalmas listából kikeresi őket, vagy szófaj szerint keres bennük szavakat, a szófajokat a szó szerkezet fejének vagy középpontjának tartja, s ennek megfelelően fog az okos lány szósorhoz szerkezetet rendelni. Megtalálja a *lányt* mint főnevet, az *okost* mint melléknevet, úgy veszi, hogy az okos és a lány közt metszetviszony van, vagyis az okos szűkíti a *lány* érvényességi területét, s az így leszűkített halmazhoz kapcsolja az névelővel a határozottságot.
3. **A megvalósítás, az implementáció szintje**. Ez felel meg annak, ahogy az agy tényle-

gesen megvalósítja azokat az algoritmusokat, amelyek révén el tud jutni a komputációs szint által előírt megoldásokhoz, illetve strukturális leírásokhoz.

A Chomsky által oly sokat hangoztatott belső és külső nyelvészet – külső nyelvészetben értjük a pszicholingvisztikát, a neurolingvisztikát, a szociolingvisztikát (Chomsky, 1985) – fél évszázados fejlődése próbálta megvalósítani ezt az eredeti programot. Tudnunk kell azonban, hogy e mellett a nyelvészeti megvalósítás mellett az egész programnak volt egy általánosabb pszichológiai tartalma és töltete is. Két fontos sugallata volt minden kognitív kutató számára. Az egyik a határozott explicitégi igény, törekvés arra, hogy pontosan jellemezzük a rendszer elvégzte dolgokat, hogy azok megvalósíthatóvá, követhetővé tegyék a műveleteket. A másik mozzanat pedig az elméletigény. Chomsky az embert úgy koncipiálja, mint aki egy sajátos nyelvelmélet hordozója. Elméletnek abban a szigorú értelemben, mint ahogy azt az amerikai operacionalista neopozitivistáktól tanulta. A 20. század utolsó évtizedeiben ez a hozzáállás a fejlődéslelektan egészét forradalmasította. Először a tudatelméletben (*theory of mind*) jön létre az a megoldás, amely szerint az emberek sajátos kis elméletalkotó pszichológusok, akik nagyon határozott következményekkel bíró teóriákat alkalmaznak az őket körülvevő társasági eseményekre, és állítják be azokat a sajátos értékeket, amelyek között ez a teória érvényesül. Kiterjed ez azután a fizikai tudásra, a kategóriákra és még számos dologra. Chomskynak köszönhetjük tulajdonképpen az elmélet-elméleteknek azt az elburjánzását az emberi fejlődésre, amelyek mintegy a Chomsky-féle innátizmusnak megfelelően felvértezten, kiindulópontként rendelkezésünkre álló teoretikus megoldások

állandó finomításában látják a fejlődés folyamatát. A fejlődés nem más, mint újabb és újabb elméletek alakítása.

4. A provokatív Chomsky

Természetesen maga az „elmélet-elmélet” is vitatható. Már első próbálkozásainál is vitatták. Korántsem véletlen, hogy Chomsky nagy első generációs szellemi ellenfele, Burrhus Frederic Skinner (1972 [1963]) éppen erre a mozzanatra reflektál a korai generatív nyelvtannak, vagyis a gyerek és az ember fejében abundáns módon elhelyezett nyelvtani elméletekre a viselkedési kontingenciák helyett.

Meggyőződésem szerint Chomsky nagy általános, a nyelvészetben túlmutató sikerét szándékosan doktriner, illetve szándékosan elmosott fogalmainak is köszönheti. Ilyen például maga az *innátizmus* gondolata. Közben Chomsky a 20. század közepének gyermekeként nem beszélhet isteni szikrákról, amikor a nyelvet valami különleges, az embert az állatvilágtól és az állati kommunikációtól elválasztó adományként tételezi, sugallatában mégiscsak egy isteni szikra elméletet feltételez. Olyan elméletet, amelynek közvetlen biológiai lehorgonyzásakor számtalan nehézséggel fog megküzdeni. Követői beszélnek először olyan homályos fogalmakról, mint makromutációk, azután olyan könnyen érvényesíthető kulcsszavakról, mint a Stephen Jay Gould és Elisabeth S. Vrba munkájából átvett *exaptáció*, *evolúciós melléktermék*. Chomsky ideologikus innátizmusát, amely végül is magával a nyelvészeti elemzéssel akarja igazolni az egyetemes nyelvtan velünk született voltát, számos fejlődéslelektani iskola fogja megkérdőjelezni; az idős, de Chomskyval még párbajra kelő Jean Piaget-től kezdve, az akkor még ereje teljében lévő pragmatikai orientációjú Jerome Bruneren keresztül, a

mai biológiai értelmezőkig, Jeffrey Elman, Elizabeth Bates és Annette Karmiloff-Smith munkáig.

Nem egy hozzászólásban kell igazságot tennünk. Fontos azonban tudnunk, hogy éppenséggel mind az empirikus gyermeknyelvi kutatás, mind a gyermekre és általában a fejlődésre vonatkozó különböző rafinált kognitív alapú, de mégiscsak környezetelvű és újszerű tanuláselméletek megfogalmazásában valójában Chomsky radikális innátizmusának volt ihlető szerepe. Mindenki azért kezdett el újabb és újabb kiegészítő elméleteket gyártani – gondoljunk Steven Pinker-re (1999) – vagy alternatív szociális elméleteket megfogalmazni (Tomasello, 2002), mert szeretne szembeszállni a Chomsky felvetette innátizmus fogalmi gondoljaival. Vagyis, egy önmagában tarthatatlan és doktriner felfogás tudományozószociológiai értelemben inspiratív és progresszív elméletté vált.

Ugyanez elmondható – nyilván a nyelvészek ezt jobban meg tudják fogalmazni – Chomskynak arra az oldalára is, hogy elmélete sok doktriner jellemzőjét úgy oldja fel, hogy közben retorikai okokból úgy tesz, mintha a hajó simán menne tovább. Gondoljunk csak a nyelvek változatosságának példájára. A korai Chomskyt sokan bírálják amiatt, hogy nemigen törődik az angol nyelv szintaxisán kívül mással. Az 1970-es, 1980-as években azonban tengernyi értekezés és könyv születik a magyarról, az arabról, a kínairól stb. A külső kritikát a generatív elmélet integrálja. Ennek az integrálásnak megfelelően alakul ki a nyelv működésének és a nyelvelsajátításnak az a felfogása, amelyet paraméter-beállításokként szoktunk emlegetni. Lényege, hogy az egyetemes nyelvtan bizonyos alapelveket és bizonyos beállítandó paramétereket hordoz, például van-e szerepe a nyelvtani szerep

kijelölésében a szórendnek, vagy pedig a ragok játszanak-e szerepet stb. Az eredeti külső kritika integrálódott.

5. A szabályok abundanciájától a karcsú elméletig

A generatív nyelvtan különböző változatainak kialakulását tekinthetjük önmagán belül mint egy sajátos, a nyelvészeti viták és a nyelvészeti tények által kikényszerített átalakulást. A pszichológusok számára is érdemes tekintettel lenni arra is, hogy Chomsky elméletének változásai együtt járnak tágabb változásokkal is. Az egyik ilyen jellegzetes párhuzam a szabályok túlbujánzásával kapcsolatos. Kezdetben a mondattani szerkezetek szintjén, a generatív nyelvtan elegáns volt és kicsi. Mikor diákként az 1970-es években tanultuk a szintaxist, akkor azt gondoltuk, hogy csupán az akkor használt öt-hat szabályt és nyolc-tíz transzformációt kell megtanulnunk, s ezeket kell ügyesen, például jó sorrendbe rakva alkalmazni, s minden nyelv minden mondata levezethető lesz, s előttünk az út a tudományos sikerhez. Az 1970-es és 1990-es évek között azonban óriási abundanciája lett a szabályoknak. Egyre több szabály, egyre több strukturális jellemzés jelenik meg a nyelvészeti munkákban. Párhuzamos ez azzal, ahogyan a társadalomtudományokban, például az etnometodológia keretében is, a szabály-abundancia jellemző. (Lásd ezekről a fejleményekről Pléh Csaba, Síklaki István és Terestyéni Tamás [Pléh et al., 2001] olvasókönyvét.) William Labov egy egyszerű mondat „Mikor jössz már haza?” vagy Charles Fillmore egy egyszerű kifejezés, a „Bejöhettek?” elemzésében szabályok tucatjait és az egész emberi szereprepertoárt felvezeti. A társalgás elemzésvilágában azonban ezt a kort Paul Grice örökségeként a relevancia elmélet váltja fel. A

sok-sok kicsi szabály helyett nagy szabályok lesznek. A „Bejöhettek?” értelmezésében nem lesz egy külön szabály arra, hogy a saját magunkra vonatkoztatott kérdő mondatot hogyan kell felszólításként értelmezni stb., hanem ehelyett egy általános relevanciaszabály születik. Bármit, amit nem tudsz értelmezni a társalgás előző összefüggésrendszeréből, próbáld meg másként értelmezni, hiszen valamit kell hogy jelentsen. A Chomsky-elmélet ezzel párhuzamosan fog a kötetnyi szabály helyett egyre több korlátról és megszorításról beszélni, hogy majd az ezredfordulóra a minimalista elmélet keretében (Chomsky, 1995b) újra visszatérjen a leszűkített, kiegyenlített, elegáns szabályrendszerhez. Vagyis az a tobzódó öröm, amely a nyelvészetben szinte a nyelvészeti szabályok felfedezéséhez köti a kiválóságot, most visszajára fordul. A kiválóság az eleganciában fog rejleni.

Ezzel visszaérünk Chomsky egyik eredeti dilemmájához. Mint már a magyar szakirodalomban az 1970-as években Pap Mária (1970) kiemelte, Chomsky egész nyelvfelfogásának és az ehhez szorosan hozzátartozó nyelvsajátítási folyamat értelmezésének alapvető dilemmája, a neopozitivistáktól örökölt egyszerűségi kritérium és a gyermekre vonatkoztatott mentalisztikus érvelés keverése. Abban az elképzelt helyzetben, mondja a fiatal Chomsky, mikor egymással tényszerűen egyenértékű modelljeink vannak a nyelvről, ezek egymással versengenek, s a versengés közti döntés kritériuma az egyszerűség lesz. Amelyik elmélet kevesebb szabályt, kevesebb egységet, kevesebb megszorítást tartalmaz, azt kell elfogadjuk. Ezt azonban már néhány évvel később, már az 1960-as évek elején összekapcsolja azzal, hogy az egyaránt adekvát megoldások közül azt kell elfogadjuk, amelyik jobban jellemzi azt a fejlődést, ahogyan

a gyermek kibontakoztatja nyelvi rendszerét. Csakhogy a kettő nem szükségszerűen azonos. Amint a mai evolúciós biológiában is észre szoktuk venni, a különböző nem elegáns megoldások és – hogy Claude Lévi-Strauss, illetve François Jacob kifejezését használjam – a barkácsolás elterjedésével korántsem biztos, hogy a gyermek mindig optimális megoldáso-

kat, mindig a legegyszerűbbet és a legegyszerűbbet keresi. Döntenie kellene a chomskyánus felfogásnak, hogy logikai modellben vagy empirikus modellben szeretné saját igazát bizonyítani. Ez a következő nemzedék dolga lesz.

Kulcsszavak: *Chomsky, innatizmus, számítási elmélet, szabályok, formális gondolkodás*

IRODALOM

- Chomsky, Noam (2004): A biolingvisztika és az emberi minőség. Magyar Tudomány. 12, 1354–1377.
 Chomsky, Noam (1986): *Knowledge of Language*. Praeger, New York
 Chomsky, Noam (1959): Review of B.F. Skinner's Verbal Behavior. *Language*. 35, 26–58.
 Chomsky, Noam (1995a): *Mondattani szerkezetek. Nyelv és elme*. Osiris–Századvég, Budapest
 Chomsky, Noam (1995b): *The Minimalist Program*. MIT Press, Cambridge, Mass.
 Clark, Andy (1999): *A megismerés építőkövei*. Osiris, Budapest
 Cole, Michael (2005): *Kulturális pszichológia*. Gondolat, Budapest
 Fodor, Jerry (1983): *The Modularity of Mind*. MIT Press, Boston
 Hauser, Marc D. – Chomsky, N. – Fitch, W.T. (2002): The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? *Science*. 298, 1569–1579.
 Kovács Ilona (1991): Egy tudományos vízió. *Pszichológia*. 11, 77–126.
 Lashley, Karl (1951): The Problem of Serial Order in Behavior. In: Jeffres, L. A. (ed.) *Cerebral Mechanisms in Behavior*. Wiley, New York

- Marr, David (1982): *Vision*. Freeman, San Francisco
 Miller, George – Galanter, E. – Pribram, K. (1960): *Plans and the Structure of Behavior*. Holt, New York
 Newell, Allen – Simon, Herbert (1982): A tapasztalati számítógéptudomány – szimbólumok és keresés. In: Csáki Frigyes (szerk.): *A rendszermélet mint társadalmi igény*. Akadémiai, Budapest, 227–256.
 Pap Mária (1970): *Vissza a nyelvészethez!* In: Telegdi Zsigmond (szerk.): *Általános Nyelvészeti Tanulmányok VII*. 207–228.
 Pinker, Steven (1999): *A nyelvi ösztön*. Typotex, Budapest
 Pléh Csaba (1980): *A pszicholingvisztika horizontja*. Akadémiai, Budapest
 Pléh Csaba – Síklaki I. – Terestyéni T. (2001): *Nyelv-kommunikáció-cselekvés*. Osiris, Budapest
 Skinner, Burrhus Frederic (1957): *Verbal Behavior*. Appleton, New York
 Skinner, Burrhus Frederic (1972 [1963]): Az operáns viselkedés. In: Ádám György (szerk.) *Pszichofiziológia*. Gondolat, Budapest, 103–127.
 Tomasello, Michael (2002): *Gondolkodás és kultúra*. Osiris, Budapest



A FILOZÓFUS CHOMSKY

Kelemen János

az MTA levelező tagja, egyetemi tanár,
ELTE BTK Általános Filozófia Tanszék, MTA–ELTE Nyelvfilozófiai Kutatócsoport
jim216@t-online.hu

Már a generatív grammatika terjedésének első, viharos szakaszában gyakran lehetett hallani, hogy Noam Chomsky paradigmaváltást hajtott végre a nyelvészetben. Annak idején, a *New York Review of Books* egyik 1972-es számában John Searle is ezt a fordulatot használta. Úgy fogalmazott, hogy „Chomsky forradalma a nyelvészetben [...] szorosán követte” a tudományos forradalmak Kuhn által leírt általános mintáját. (Searle, 1980, 2.)

Ma már kevesen fogalmaznának így, s ennek két oka is van. Az egyik nevezetesen az, hogy a 'paradigma' és a 'paradigmaváltás' kuhni fogalma régóta nem látszik alkalmaznak a tudományos változás menetének leírására. Persze, ettől még lehetne jól bevált metaforaként alkalmazni, ahogyan végtére a „tudományos forradalom” is az. Fontosabb azonban, hogy maga Chomsky sem használta a fogalmat, bár nem egyszer úgy utalt a tudományos klíma átalakulására, mely az ő közreműködésével az ötvenes évek és hatvanas évek fordulóján következett be mint forradalomra; pontosabban: mint „kognitív forradalomra”.

Az ő önértelmezésében eleve nem lehetett helye a „paradigmaváltásnak”, hiszen a nyelvészet alapjainak megújítását, vagy mondjuk így: a nyelvészet forradalmát a történelmi kontinuitás szellemében képzelte el – vagyis úgy fogta fel, mint egy korábbi hagyomány fel-

elevenítését, egy elfelejtett vagy megtagadott gondolati örökség feltámasztását. Hosszú pályája során sokszor megismételte, hogy „sok tanulni valónk van a régebbi történelemből” (Chomsky, 1996, 2.), már csak azért is, mert úgy vélte, hogy a modern korban nem egyszer hanyatlásnak és visszalépésnek vagyunk a tanúi. A történelmet, adott esetben a tudomány történetét, sohasem tekintette tehát a diszkontinuitások, szakítások vagy éppen szakadékok sorozatának, melyek egymástól idegen korszakokat (kuhni „világokat”, foucault-i „episzteméket”) választanak el egymástól. Legföljebb olyan szakadékok sorát látta benne, melyek fölé hidakat építhetünk, sőt kell is építenünk, ha tanulni akarunk a múltból.

„Tanulni a régebbi történelemből”: a jelzőt olyannyira komolyan vette, hogy a modern tudomány mellett a tudománytörténetnek is professzionista művelőjévé vált. Műveit átszövik az utalások azokra az előzményekre, melyekben saját grammatikai elméletek gyökereit véli felfedezni. Sőt az utalások és a különböző problémákhoz kapcsolódó történelmi fejtegetések mellett már munkásságának első szakaszában egész könyvet szentelt annak, hogy ezeket az előzményeket feldolgozza. Ez az 1966-os *Kartezianus nyelvészet*.

A könyv Alfred North Whiteheadtól vett mottója azonnal elárulja, hogy a hagyomány,

melynek felelevenítését elengedhetetlennek tartotta, nem más, mint a racionalizmus filozófiája, pontosabban szólva, a racionalizmus XVII. századi kartezianus formája. A mottó így hangzik: „Az európai népek szellemi életét két és negyed századon át a mai napig röviden és meglehetősen pontossággal úgy lehet leírni, hogy abból a felhalmozott szellemi tőkéből éltek, melyet a XVII. század gényusa hagyott rájuk.” Az idézethez fűzött kommentárjában Chomsky rámutat, hogy a nyelvészet esetében ez csak a XVIII. századra és a XIX. század első felére érvényes, hiszen azt követően a modern nyelvészet tudatosan szakított a klasszikus nyelvészettel. Ám épp ezért tartotta szükségyszerűnek, hogy bekövetkezzék egy „második kognitív forradalom” (Chomsky, 1996, II–13.), mely a klasszikus problémákhoz való visszatéréssel elvezetett „sok mindennek az újralfedezéséhez, amit abban a korszakban jól megértettek” (Chomsky, 1966, I.).

Chomsky történelmi rekonstrukcióit, melyek kétségtelenül a XVII. és XVIII. század szövegeinek beható ismeretén alapulnak, sokan vitatták, s e rekonstrukciók – különösen egyes részleteik tekintetében – valóban vitathatók is. Ez nem változtat azon, hogy a generatív grammatika alapeszméinek kidolgozása kor valóban megihlették őt a racionalizmus klasszikus gondolatai, s pont úgy tudta a maga nyelvészeti elképzeléseit egy átfogó filozófiai összefüggésbe ágyazni, ahogyan a XVII. és XVIII. század nagy gondolkodói tudták, vagy ahogyan a XIX. század első felében Alexander von Humboldt mutatott erre példát.

Alighanem ebben rejlik a generatív grammatika gyors áttörésének egyik magyarázata. Chomsky már azzal is új korszakot nyitott, hogy teljesen megreformálta a leíró és magyarázó nyelvészeti elméletek felépítésének technikai apparátusát, a nyelvtudomány történe-

tében először alkalmazva komolyan a logikából és a matematikából kölcsönzött formális eszközöket. De a technikai apparátus ilyen mértékű megújítása sohasem közömbös a tudományos tartalommal szemben: szükségképpen túlmutat önmagán, hiszen magából a kutatás alapjául szolgáló vezérlő eszméből következik. A chomskyanus nyelvészet átütő sikere tehát annak köszönhető, hogy Chomskynak volt egy általános, a nagy racionalista hagyomány által ihletett víziója az emberről és a nyelvről, amelynek szolgálatába állította a nyelvészeti elméletképzés célkitűzéseire és végső alapjaira vonatkozó elképzeléseit.

Másképpen fogalmazva, azt is mondhatjuk, hogy Chomsky számára a nyelvészet egyben nyelvfilozófia. Felfogása ezen a ponton párhuzamba állítható azzal, ahogyan az analitikus filozófusok látták a hatvanas-hetvenes években a nyelvészet és a filozófia kapcsolatát. Néhányuk, szinte elmosva a határokat a két diszciplína között, úgy próbálta művelni a filozófiát mint nyelvészetet, vagy legalábbis „relevánsnak” ítélte a nyelvészetet a filozófia számára. Például így vélekedett Jerrold J. Katz, aki szerint a filozófia számára „a nyelvészet nem véletlenszerűen, hanem közvetlenül releváns, éppúgy, mint maguk a filozófiai elméletek.” (Katz, 1974, 229.) Aminek pedig az az oka, hogy a természetes nyelvek szabályszerűségeinek megállapítására megalkotott fogalmi eszközök „bizonyos filozófiai problémák megoldásának feltételét is teljesítik.” (Katz, 1974, 229.)

A párhuzam persze inkább felszíni, mint valóságos, hiszen Chomsky nem analitikus filozófus. Nem annyira az érdekli, hogy egyes filozófiai problémákat oldjon meg a nyelvészet eszközeivel, hanem sokkal inkább az, hogy a nyelv egyetemes tulajdonságaiból kiindulva milyen következtetésekre jutha-

tunk magára az emberi természetre nézve. Más szóval: mi az összefüggés a nyelv és az emberi természet között? Miképpen része a nyelv az emberi természetnek?

Túl az egyetemi szisztéma által generált konfliktusokon, ez a forrása azoknak az összeütközéseknek, melyek a generatív grammatika fejlődését kezdetektől fogva kísérik. Már Chomsky első feltűnést keltő publikációja, Skinner *Verbal Behavior* c. könyvéről írt 1959-es recenziója világosan mutatja, hogy a behaviorista kutatási programot bírálva nem egyszerűen egy kutatási módszert, de egy emberképet kérdőjelezett meg. (Chomsky, 1959) Az ingerválasz sémában értelmezett nyelvi viselkedéssel és nyelvelsajátítással, egyáltalán a szellemi tevékenységek viselkedési terminusokban való leírásával és magyarázatával szemben a velünk született mentális szabályoknak engedelmessé beszédprodukciónak elméletét állította, mely a nyelv elsajátításában a gyermek aktív hozzájárulását feltételezi. Úgy vélte, ennek feltételezése nélkül „a nyelvi viselkedés legtöbb aspektusa misztérium marad”. (Chomsky, 1959, 578.)

Chomsky hisz abban, hogy az emberi természetnek „fix magva” van, mely bizonyos velünk született tulajdonságokat, egy preformált, *a priori* tudást foglal magában, ideértve a nyelv legáltalánosabb alapelveinek ismeretét, vagyis az elme önálló moduljaként felfogott univerzális grammatikát. Ezzel elérkeztünk a chomskyanizmus alapvető feltevéséhez, az innátizmushoz, mely az évtizedek során számos bírálatra és diskuszióra adott okot, így többek közt a Chomsky és Jean Piaget közötti híres és emlékezetes vitára. (Piattelli-Palmarini, 1983)

A fix emberi természet és a velünk született nyelvi képesség elmélete természetesen szorosan összefügg egymással, s Chomsky

ebből az összefüggésből meríti a maga politikai filozófiájának, anarchista és libertariánus elkötelezettségének igazolását. Ugyanis, mint a nyelvész Kenesei István írta legutóbb, „nem tagadható, hogy Chomsky politikai filozófiája egy magasabb (vagy mélyebb) szinten érintkezik nyelvelméletével”. (Kenesei, 2009)

Viszont az emberi természet változatlan-sága melletti voksunk kivisz minket a történelemből. S Chomsky úgy véli, politikai és társadalmi ideáljai éppen ezt követelik meg, mert biológiai szinten rögzített öröklött tulajdonságainkban, a nyelvi képességgel együtt járó kreativitásunkban gyökerezik szabadságunk, amely lehetővé teszi, hogy kivonjuk magunkat a mindenkor társadalmi és politikai meghatározottságok hatálya alól. Ha ellenben természetünk történetileg lenne meghatározott, akkor sohasem lenne elvi akadálya annak, hogy a külső hatalmak és a különféle elnyomó rendszerek a maguk képerre formáljanak minket. Az elvvel, lévén szó végső választásról, nincs mit vitatkozni. De az „emberi természet” fogalma – akár valamilyen biológiai állandót, akár egy történeti produktumot jelölünk vele – ideologikus. „Nehezen tudnám – mondta Michel Foucault, Chomsky másik nagy vitapartnere – tudományos fogalomnak tekinteni”. A francia filozófus hozzátette, s ebben fogalomtörténészként alighanem neki van igaza, hogy „a megismerés történetében az emberi természet fogalma az episztemológiai indikátor szerepét töltötte be, vele jelöltek meg bizonyos diskurzustípusokat, hogy vonatkozásba hozzák, vagy éppen szembeállítsák a teológiával, a biológiával vagy a történelemmel.” (Foucault, 1999, 239.)

Foucault és Chomsky vizsgálódásaiban közös, hogy mindketten behatóan tanulmányozták a XVII. és XVIII. század szellemi örökségét. Az előbbi azonban lezártak te-

kinti a XVIII. századi racionalizmust, míg az utóbbi a szabadság és a kreativitás fogalmának forrását látja benne, és ma is feleleveníthetőnek tartja. Mindenesetre, ellentétes történeti ítéletekből és az emberi természettel kapcsolatos ellentétes premisszákból kiindulva ugyanazt a diagnózist fogalmazták meg korunkra vonatkozóan. Amikor Foucault kijelenti, hogy a jelen társadalmi nem demokratikus, s hogy „az osztályhatalom diktatúrájában élünk” (Foucault, 1999, 222.), akkor őt Chomsky teljes egyetértéséről biztosítja. (Foucault, 1999, 224.) S amikor Foucault leszögezi, hogy ma az igazi politikai feladat „a látszólag semleges és független intézmények következetes kritikája” és „a rejtetten működő politikai erőszak leleplezése” (Foucault, 1999, 223.), Chomsky ugyancsak egyetért vele.

Chomskyt tisztán professzionális szempontból nézve joggal nevezhetjük filozófusnak, már csak azon az alapon is, hogy írásai az utóbbi évtizedek minden nyelvfilozófiai szöveggyűjteményének elengedhetetlen darabjai. Annak a szerepnek pedig, melyet a nyelvészet, a pszichológia, a filozófia és a logika összekapcsolásával a mai kognitívizmus – vagy ahogyan ő mondja, a „második kogni-

tív forradalom” – elindításában játszott, egyenesen filozófiatörténeti jelentősége van. Mégis úgy vélem, Chomsky egy jóval tágabb értelemben is filozófus, nevezetesen abban az értelemben, melyet a felvilágosodás-kori gondolkodók kölcsönöztek a *philosophe* szónak. Az enciklopédikus tájékozódású, a tudományos kutatást a végső kérdésekkel ösztökélő, Voltaire-típusú gondolkodót és közírót, a kor szellemét meghatározó értelmiségit értették rajta.

Egy amerikai lap felmérése szerint évekkel ezelőtt őt tartották – Umberto Ecoval együtt – a legbefolyásosabb ma élő értelmiséginek. Az így rámért, régóta viselt felelősség tudatában fogalmazta meg az értelmiség feladatát: először is meg kell értenie a hatalom, az elnyomás, az erőszak és a pusztítás természetét; másodsor pedig meg kell alkotnia „egy eljövendő igazságos társadalom vízióját”, létre kell hoznia egy emberközponitú társadalom elméletét, melynek, amennyiben lehetséges, az emberi természet szilárd fogalmára kell épülnie.” (Foucault, 1999, 224.)

Kulcsszavak: *emberi természet, innátizmus, kognitívizmus, kreativitás, racionalizmus*

IRODALOM

- Chomsky, Noam (1966) (repr. 1997): *Powers and Prospects. Reflections on Human Nature and the Social Order*. Pluto Press, London
- Chomsky, Noam (1966): Cartesian Linguistics. A Chapter in the History of Rationalist Thought. Harper & Row, New York–London
- Chomsky, Noam (1959 [1964]): A Review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior in Language*. (1959, 35, 1.) In: Fodor, Jerry A. – Katz, Jerrold J. (eds.): *The Structure of Language. Readings in the Philosophy of Language*. Prentice-Hall, Inc., Englewood, New Jersey
- [Foucault és Chomsky vitája:] Az emberi természetről: igazságosság kontra hatalom. In: Foucault, Michel

- (1999): *Nyelv a végtelenhez*. Latin Betűk, Debrecen
- Foucault, Michel (1999): *Nyelv a végtelenhez*. Latin Betűk, Debrecen
- Fodor, Jerry A. – Katz, Jerrold J. (eds.) (1964): *The Structure of Language. Readings in the Philosophy of Language*. Prentice-Hall, Inc., Englewood, New Jersey
- Harman, Gilbert (ed.) (1974): *On Noam Chomsky: Critical Essays*. Anchor Press–Doubleday, Garden City, New York
- Katz, Jerrold J. (1965): The Relevance of Linguistics to Philosophy in *Journal of Philosophy*. (1965, 62, 590–602.) In: Harman, Gilbert (ed.) (1974): *On Noam Chomsky: Critical Essays*. Anchor Press–Doubleday, Garden City, New York

Kenesi István (2009): A 80 éves Chomsky jelentőségéről. Magyar Tudomány, 2009/9
 Piattelli-Palmarini, Massimo (ed.) (1983): *Language and Learning. The Debate between Jean Piaget and Noam Chomsky*. Routledge & Kegan Paul, London–Henley
 Piaget, Jean (1983): About the Fixed Nucleus and Its Innateness. In: Piattelli-Palmarini, Massimo (ed.):

Language and Learning. The Debate between Jean Piaget and Noam Chomsky. Routledge & Kegan Paul, London–Henley
 Searle, John (1974): Chomsky's Revolution in Linguistics. In: Harman, Gilbert (ed.) (1974): *On Noam Chomsky: Critical Essays*. Anchor Press–Doubleday, Garden City, New York



Tanulmány

A SCHUMANN-REZONANCIÁK MINT A GLOBÁLIS VÁLTOZÁSOK JELZŐRENDSZERE

Sátori Gabriella

a földtudomány kandidátusa,
 MTA Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet, Sopron
 gsatori@ggki.hu

A Föld felszíne és az ionoszféra által határolt gömbréteg *elektromágneses sajátfrekvenciáit* leírójáról *Schumann-rezonanciáknak* nevezüik (Schumann, 1952). *A Föld–ionoszféra üregrezonátor* gerjesztő forrása *a világ zivatar-tevékenysége*, amely elsősorban a kontinensek trópusi régióira koncentrálódik. A villámok széles frekvenciatartományban sugároznak ki elektromágneses hullámokat, s a Föld kerületével összemérhető hullámhosszakon az elektromos és mágneses tér ún. *rezonancia-módusokba* rendeződik, amelyek frekvenciája sorrendben: ~8 Hz, ~14 Hz, ~20 Hz stb. A Schumann-rezonancia (SR) jelenségkör természetes és olcsó eszközként szolgál *globális változások* vizsgálatára. Integráló képessége robusztus becslést ad a Föld troposzférájában lejátszódó globális időjárási folyamatokról a világ zivartartévékenységének idő- és térbeli változásán keresztül, valamint a *Föld–ionoszféra üregrezonátor* felső határoló régióját (*ionoszférikus D-tartomány*) erő extraterresztrikus ha-

tásokról, és azokról a közel két évtizede felfedezett magasléggörri, nagy kiterjedésű *elektrooptikai emissziókról*, amelyek a zivataros területek felett következnek be egészen az ionoszféra D-tartományának magasságáig.

Az első hazai megfigyelések a Schumann-rezonanciák frekvenciatartományában a Nagycenk melletti Geofizikai Observatóriumban már az 1960-as évek elején megtörténtek (Ádám – Bencze, 1963). Évtizedekkel később, a számítástechnika ugrásszerű fejlődése tette lehetővé a Schumann-rezonanciák folyamatos észlelését. Ez 1993-ban valósult meg a később Széchenyi István nevét felvevő Geofizikai Observatóriumban. A kvázi *real-time* digitális mérő-feldolgozó rendszer a Schumann-rezonanciák első három módusának *pillanatnyi frekvenciáját* és az ahhoz tartozó *amplitúdót* határozza meg a *komplex demoduláció* mint spektrális eljárás alkalmazásával (Sátori et al., 1996). Az elektromos tér vertikális komponensének mérésére egy két

méter magasságú szigetelő lábazon álló 45 cm átmérőjű alumíniumöntvény gömb szolgál (1. ábra).

A horizontális mágneses tér észak–déli és kelet–nyugati komponensének mérését egy megfelelően kiképzett betonagyban egymásra merőlegesen elhelyezett két indukciós szonda végzi. A mágneses tér folyamatos mérése 1996-ban vált lehetővé. A vertikális elektromos térre vonatkozó adatsor nemzetközi viszonylatban is egyedülálló mind hosszúságában és teljességében, mind az adatok minőségében. A 90-es évek közepéig csupán néhány olyan állomás működött a világon (Magyarország, USA, Antarktisz),

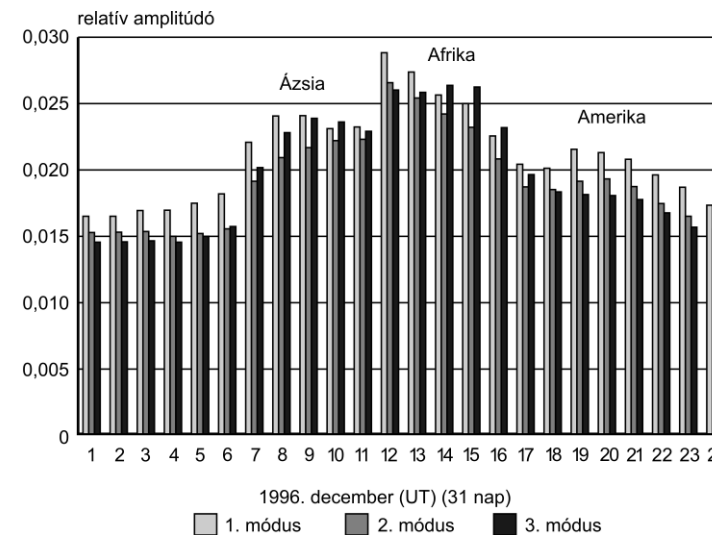


1. ábra • Gömbantenna a Schumann-rezonanciák mérésére a Széchenyi István Geofizikai Observatóriumban (MTA GGKI)

ahol folyamatos volt a Schumann-rezonancia megfigyelése, és ez elsősorban – tőlünk eltérően – inkább a mágneses térkomponens esetében volt sikeres.

A Föld-ionoszféra üregrezonátor alacsony jósági tényezővel (4–8) jellemezhető. Ez azt jelenti, hogy a szomszédos SR-módusoknak megfelelő spektrális csúcsok nem különülnek el élesen egymástól, és a térkomponensek minimumhelyeinél („csomóvonalainál”) a szomszédos módusok fáziscsúszási kölcsönhatása következtében frekvenciaváltozás lép fel. Az elektromos és mágneses tér rezonancia-módusokba rendeződött struktúrái követik a gerjesztő forrás(ok) mozgását, és a napszaktól, évszaktól függően kialakul egy többé-kevésbé bonyolult, időben változó SR-topográfia. Az elektromos, illetve mágneses tér minimumhelyeihez kapcsolódó frekvenciaváltozások jó indikátorai a gerjesztő forrás(ok), azaz a zivartargócok egy adott észlelőhelyhez viszonyított mozgásának. A zivartartevékenység általában helyi időben délután maximális, ezért a Schumann-rezonanciák napi amplitúdóváltozásában a három fő trópusi zivartarrégió (Délkelet-Ázsia, Afrika, Dél-Amerika) jól elkülöníthető világidőben (2. ábra), s jellegzetes napi frekvenciaváltozás alakul ki, amely más és más minden egyes térkomponensre és rezonancia-módusra vonatkozóan (3. ábra).

A Schumann-rezonancia hazai mérésein alapuló eredmények számos nemzetközi együttműködést alapoztak meg, többek között a következő intézményekkel: Massachusetts Institute of Technology (USA), Usikov Institute for Radio Physics and Electronics (Ukrajna), Tel Aviv University (Izrael), University of München (Németország), Geofizikai Intézet, Varsó (Lengyelország) vagy nemzetközi programokhoz történő csatlakozást tettek lehetővé. (SPECIAL, E-STAR,

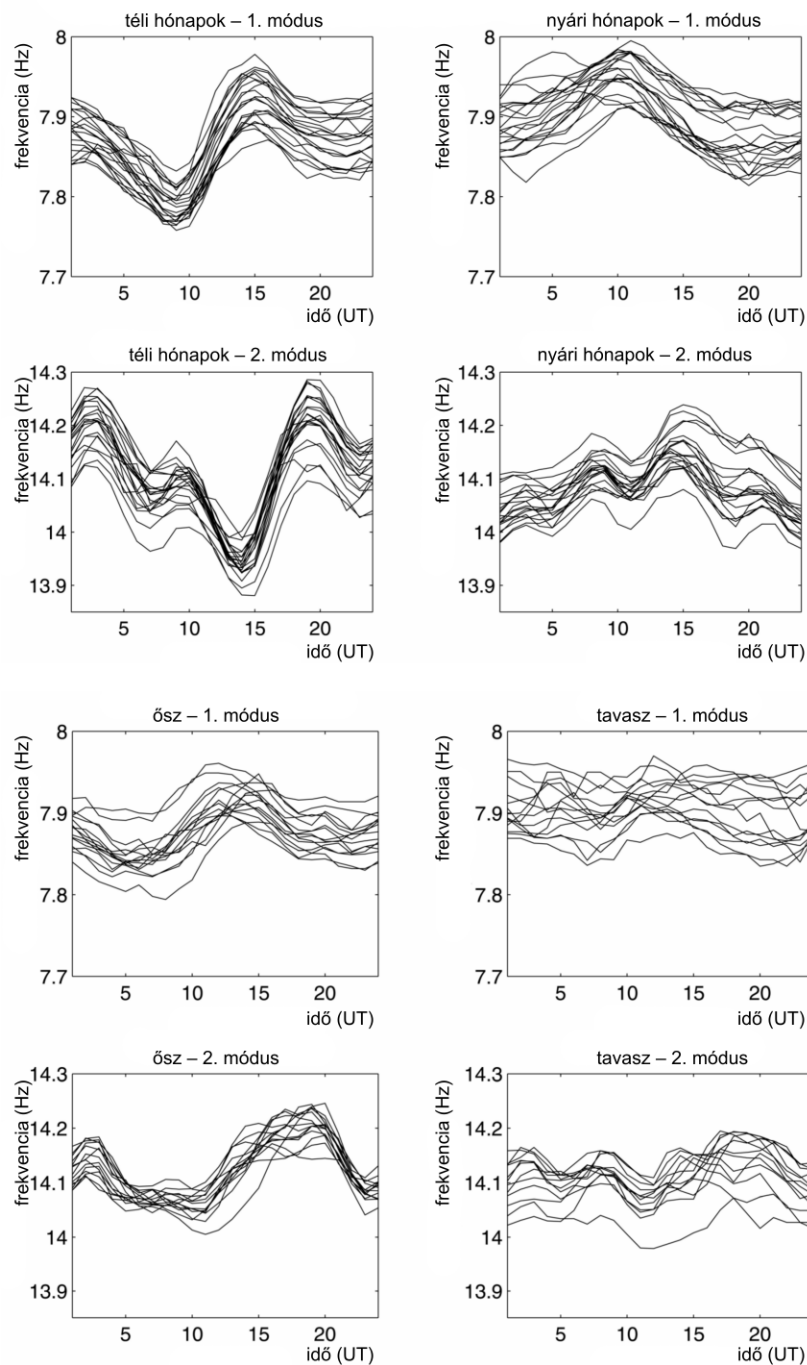


2. ábra • A Schumann-rezonanciák első három módusának napi amplitúdóváltozása (Széchenyi István Geofizikai Observatóriumban)

COST P18, ASIM). A téma több nemzetközi (MAKA, NATO) és hazai (OTKA: T4395, T023III, T034309, K72474 és MŰI: TP201, TP224) pályázaton sikeresen szerepelt.

A Schumann-rezonanciákkal kapcsolatos kutatások reneszánszukat élik. Ez elsősorban Earle Williams (1992) nagy nemzetközi visszhangot kiváltó cikkének köszönhető, amelyben a Schumann-rezonanciákat, mint globális trópusi hőmérőt mutatja be. Feltevését arra a tapasztalati tényre alapozta, hogy a trópusokon a villámaktivitás nagymértékben (nemlineárisan) megnövekszik egészen kicsiny, esetenként néhány tized fokos hőmérsékletnövekedés hatására. Napéjegylenlőségi hónapokban a trópusi régióban az egységnyi felületre juttatott többlet napsugárzási energia egy kb. 1,5 °C féléves hőmérsékleti hullámban jelentkezik. Ezen hőmérsékletváltozásnak a megnövekedett villámaktivitáson keresztül a Schumann-rezonanciák intenzitásváltozásában is tükröződnie kell. Ezt elsőként a

nagycenki SR-adatsor segítségével sikerült igazolni (Sátori – Zieger, 1996). Az adatsor ennél is kisebb hőmérsékletváltozást indikáló képességét az az SR-intenzitás anomália bizonyítja, amelynek háttérében egy mindössze 0,2 °C hőmérséklet-növekedés állt Dél-Amerika trópusi térségében, 1995 decemberében (Sátori – Zieger, 1998). Ez már olyan kis hőmérsékletváltozás indikálását jelentette, amely a módszer alkalmasságát bizonyítja globális éghajlati folyamatok kimutatására. A SR-jelenség sokoldalú alkalmazhatóságának bizonyítéka, hogy a nagycenki SR-adatokból a passzátszélnek a Csendes-óceán egyenlítői térségére vonatkozó, 1996 januárjában érvényes átlagos sebességét és irányát le lehetett vezetni az 1995. decemberi dél-amerikai SR-anomália nyugati irányba történő szisztematikus elfordulása alapján (Sátori – Zieger, 1998). Ez a két hónap éppen a Csendes-óceán térségének ENSO (El Niño Southern Oscillation) időskáláján (két-ötéves ciklikusság)



3. ábra • A Schumann-rezonancia módusainak napi frekvenciaváltozása különböző évszakokban (Széchenyi István Geofizikai Observatórium)

egy meleg időszak (El Niño fázis) hideg időszakokkal (La Niña) történő felváltásával esett egybe, amelynek egyik ismérve éppen a keleti passzátszelek uralkodóvá válása. A Csendes-óceán térségétől nagyon távol eső, hazai SR-megfigyelések helyességét független *in situ* szélmérések igazolták.

SR-frekvenciák módusonkénti napi ingadozásának mértékéből a zivataros területek nagyságára lehet következtetni. A világ zivatárokkal lefedett területében éves és féléves változás mutatható ki. Az éves területi változás maximuma az északi félteke nyarára esik, összefüggésben a szárazföldek északi féltekére eső túlsúlyával. A féléves területi maximumok április (május) és október (november) hónapban következnek be, hasonlóan az SR-amplitúdók/intenzitások féléves maximumaihoz. A féléves területi változás mind a féléves trópusi hőmérsékletváltozással (intenzív vertikális konvekciók), mind a tavaszi–ősz átmenetekkel kapcsolatos területi hőmérsékleti instabilitásokkal összefügg.

A hazai SR-mérések a világ zivatartermékenységének éves és féléves területi változásában egy, a tizenegy éves napsiklussal összefüggésbe hozható szignifikáns modulációt mutatnak. A fizikai láncszemet a felhőképződést vagy a villámlást befolyásoló, a naptevékenységgel összefüggésbe hozható folyamatokban (galaktikus kozmikus sugárzás tizenegy éves modulációja) kell keresni.

Az elektromos tér vertikális komponensének harmadik módusa esetén a hazai SR-észlelőhely speciális szög távolságban, „*somóvonalon*” helyezkedik el az afrikai zivatargóc-hoz képest, ha a zivatargóc hipotetikus centruma közel esik a 8° északi szélességhez. Az afrikai zivatarrégió meridionális pozíciójában bekövetkező változásra a harmadik SR-módus jelentős frekvenciaváltozással reagálhat,

ahogy az az ENSO-időskálán, annak egymást követő meleg (El Niño) és hideg (La Niña) fázisaiban megtörtént 1994 és 1998 között. Az ENSO-időskálán a világ zivatartermékenysége szisztematikus meridionális átrendeződést mutat: a zivatark a hidegebb La Niña időszakban néhány fokkal északabbra, melegebb El Niño periódusban pedig ismét délebbre migrálnak (Sátori – Zieger, 1999). Ezt később műholdas mérések megerősítették Közép-Amerika térségére vonatkozóan.

Az SR-frekvenciák napi menete, amit a forrásészlelő geometria határoz meg, azt mutatja, hogy a zivatark északi és déli féltekék közötti évszakos migrációjának sebessége nem egyenletes. A migráció dinamikája követi az északi és déli félteke eltérő termális sajátosságait, ami elsősorban a szárazföldek és a vízzel borított területek arányának lényeges különbségéből ered. A déli félteke nagyobb hőtehetetlenségéből következik, hogy a zivatark hosszabb ideig (négy-öt hónap) tartózkodnak a déli féltekén annak meleg (nyári) periódusában. Az átmeneti (tavasz-ősz) évszakok a legrövidebbek, és eltérő az időtartamuk. A világ zivatartermékenységének súlypontja igen rövid idő (négy-hat hét) alatt tevődik át az északi féltekére, és ott marad június-július-augusztus folyamán, az északi félteke legmelegebb hónapjaiban. A déli féltekére történő visszamigrálás egyenletesebben zajlik le szeptember-október során. Az eredmények azt mutatják, hogy a zivatark intenzitását elsősorban a zivatark keletkezési helyének hőmérséklete befolyásolja (éves és féléves változás), tehát elsősorban a szárazföldek felszíni hőmérséklete, míg a zivatark globális értelemben vett meridionális átrendeződésének dinamikájának a vezérlése a (trópusi) óceánok (Csendes-óceán) felől történik. Ezt támasztja alá mind az évszakos,

mind az ENSO-időskálán bekövetkező meridionális átrendeződés dinamikája (Sátori et al., 2009).

Ezek az eredmények vezettek a *termodinamikai szemlélet* kialakulásához a Schumann-rezonancia méréseinek értelmezésében. Az SR-amplitúdók és frekvenciák kombinált használata esetén a Schumann-rezonanciák globális felszíni termodinamikai folyamatok jelzőrendszereként szolgálnak. Kicsiny hőmérsékletváltozás hatására nemcsak a Schumann-rezonanciákat gerjesztő zivatarok intenzitása változik meg, hanem a zivatarrégiók területében, földrajzi elhelyezkedésében is szisztematikus változás áll be. A Schumann-rezonancia paraméterei pedig alkalmasak mindegyik változás jelzésére.

Három, egymástól nagy távolságban elhelyezkedő állomáson – Nagycenk, Rhode

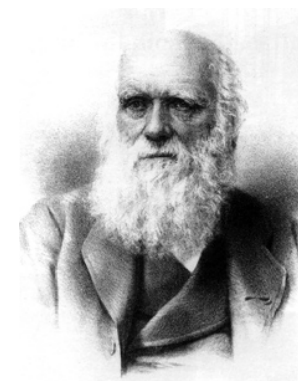
Island (USA), Antarktisz – az SR-frekvencia mind a vertikális elektromos, mind a horizontális mágnesestér-komponens, és mindegyik rezonancia-módus esetében azonos értelmű változást mutat a tizenegy éves napciklus során, a naptevékenységgel azonos fázisban (Sátori et al., 2005). Ez egyértelműen a *Föld-ionoszféra üregrezonátor „elhangolódását”* jelzi, azaz a rezonátor felső határoló rétegének, az ionoszférának magassága és vezetőképessége változik a tizenegy éves napciklus során. Ez is globális változás, amely feltehetően semmilyen összefüggésben sincs a rezonátort gerjesztő mechanizmus, azaz a világ zivatartevékenységeinek a tulajdonságaival.

Kulcsszavak: *Schumann-rezonancia, Föld-ionoszféra üregrezonátor, globális villámaktivitás, ENSO, globális éghajlatváltozás, napciklus*

IRODALOM

- Ádám Antal – Bencze Pál (1963): Kisfrekvenciás természetes elektromágneses energiaforrás vizsgálata. Magyar Geofizika. IV, 29–34.
- Sátori Gabriella – Szendrői J. – Verő J. (1996): Monitoring Schumann resonances – I. Methodology. Journal of Atmospheric and Terrestrial Physics. 58, 1475–1481
- Sátori Gabriella – Zieger Bertalan (1996): Spectral Characteristics of Schumann Resonances Observed in Central Europe. Journal of Geophysical Research. 101, D23, 29663–29669.
- Sátori Gabriella – Zieger Bertalan (1998): Anomalous Behaviour of Schumann Resonance during the Transition between 1995 and 1996, Journal of Geophysical Research. 103, 14147–14155.
- Sátori Gabriella – Zieger Bertalan (1999): El Niño Related Meridional Oscillation of Global Lightning Activity. Geophysical Research Letters. 26, 10, 1365–1368.

- Sátori Gabriella – Williams, E. R. – Mushtak, V. (2005): Response of the Earth-ionosphere Cavity Resonator to the 11-year Solar Cycle in X-radiation. Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics. 67, 6, 553–562.
- Sátori Gabriella – Mushtak, V. – Williams, E. R. (2009): Schumann Resonance Signatures of Global Lightning Activity. In: Betz, Hans Dieter – Schumann, U. – Laroche P. (eds.): *Lightning: Principles, Instruments and Applications*. Springer, 347–386.
- Schumann, Winfried Otto (1952): Über die strahlungslosen Eigenschwingungen einer leitenden Kugel, die von einer Luftschicht und einer Ionosphärenhülle umgeben ist. *Zeitschrift und Naturforschung*. 7a, 149–154.
- Williams, Earle R. (1992): The Schumann resonance: A Global Tropical Thermometer. *Science*, 256, 1184.



AZ IMMUNRENDSZER VÉDELMI RENDSZEREI DARWIN EVOLÚCIÓELMÉLETÉNEK TÜKRÉBEN¹

Márkus Róbert

Mócsai Attila

PhD, Szegedi Biológiai Központ Genetikai Intézet
markus@brc.hu

MD, PhD, Semmelweis Egyetem Élettani Intézet
mocsai@eok.sote.hu

Kacsokovics Imre

Rajnavölgyi Éva

DVM, PhD, Eötvös Lóránd Tudományegyetem
Biológiai Intézet Immunológiai Tanszék
ikacsko@elte.hu

PhD, az MTA doktora, Debreceni Egyetem
Orvos és Egészségtudományi Centrum
Immunológiai Intézet
evaraj@med.unideb.hu

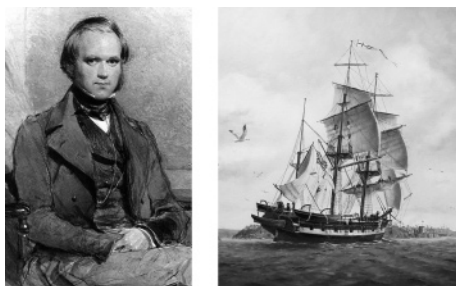
Darwin természettudományos kutatásainak és evolúcióelméletének jelentősége

Charles Darwin (1809–1882) 1825-ben kezdte el tanulmányait Edinburghban, de apja kívánságával szembefordulva nem orvosnak készült, hanem a tengeri gerinctelenekkel

kezdett el foglalkozni, majd természettudományi tanulmányait 1827–1831 között Cambridge-ben folytatta. Ebben az időszakban a legfejlettebb tudományágnak a geológia számított, de a kőzetek tanulmányozása az ősi állatok kövületeinek feltárásával jelentősen elősegítette a morfológia és a rendszertan fejlődését is. Közvetlenül tanulmányai befejezése után a család anyagi támogatásával lehetősége volt csatlakozni egy világméretű tengeri expedícióhoz. Az Angliából induló *HMS Beagle* elnevezésű vitorlás hajó Chile és Argen-

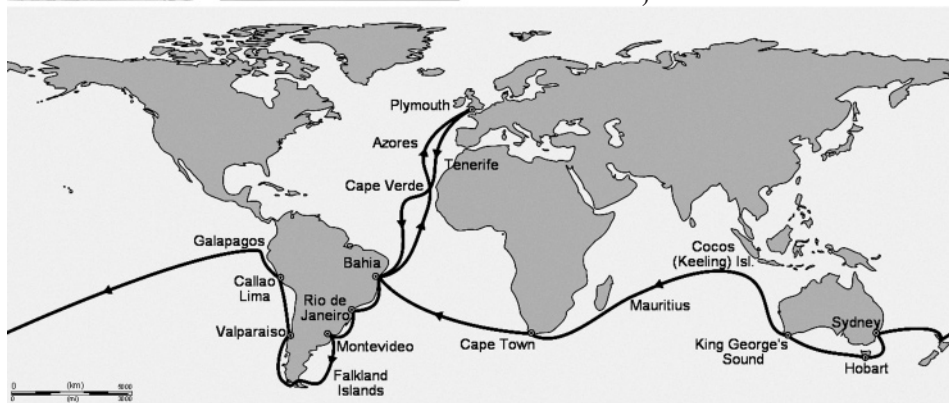
¹ Készült a Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztály Immunológiai Bizottsága és a Magyar Immunológiai Társaság által szervezett, 2009. április 24-én, az *Immunológia Napja* rendezvényen elhangzott előadások alapján.

tína partjai mentén és a Galapagos szigetek körül hajózva kezdte meg útját, majd Ausztrálián keresztül tért vissza a szigetországba (*I. kép*). Darwint továbbra is elsősorban a tengeri gerinctelenek élete érdekelte, de az utazás során figyelme a szárazföldi és a szigeteken élő poszáták, pinyék és egyéb fajok sokfélesége felé fordult. Aprólékos és alapos megfigyelési alapján jutott arra a következtetésre, hogy a szárazföldtől több ezer mérföldre fekvő kis szigeteken élő madarak ugyan nagyon hasonlítanak egymásra és a kontinensen élő társaikra, de a különböző szigeteken élő madarak eltérő típusú táplálék szerzésére alkalmas csőrrel rendelkeznek. Az öt éves hajóút során Darwin kézzel írott és rajzokkal kiegészített jegyzeteiben nagy részletességgel dokumentálta megfigyeléseit, számos új és különleges fajt írt le és hazatérése után hosszan tartó rendszerező munkával dolgozta ki és



támasztotta alá a fajok fejlődéséről alkotott elméletét. Ezt mi sem bizonyítja jobban, mint hogy Darwint csak kortársa, Alfred Russel Wallace nagyon hasonló evolúciós elképzeléseinek megismerése készítette arra, hogy saját elméletét nyilvánosságra hozza. Wallace levlében kereste meg Darwint, aki barátai tanácsára a Linné Társaság külön ülésén – Wallace eredményeit is bemutatva – számolt be először a fajok eredetével kapcsolatos tanulmányairól, amit a *Fajok keletkezése* címmel csak ezután, 1859-ben jelentetett meg. Anglia viktoriánus társalmában a fejlődés gondolata ugyan elfogadható volt, de Darwin evolúciós elmélete mégis komoly visszhangot váltott ki, és a könyv kiadása legalább annyi ellenséges véleményt, mint lelkes hívet toborzott a szerzőnek. Bár Gregor Mendel éppen ebben az időszakban kezdte el genetikai vizsgálatait, Darwinnak a természet tér- és időbeli sokféleségével kapcsolatos felfedezéseinek nagyszerűsége éppen abban rejlik, hogy a gének és az öröklődés mechanizmusának ismerete nélkül, kizárólag morfológiai megfigyelések alapján jutott el az evolúcióelmélet megfogalmazásához, ami mára a genetikai

I. kép • Darwin 1836-ban; a *HMS Beagle*, valamint a hajó útvonala.



ismeretek birtokában és módszertani eszköztárának alkalmazásával bizonyíthatóvá vált, és így a természettudományos gondolkodás szerves részévé lett.

A föld élővilágának összetétele

Az élő szervezetek mai tudásunk szerint három fő csoportba sorolhatók: a sejtmag nélküli prokarióták, az archea fajok, melyek nem rendelkeznek sejtmaggal, de genetikai állományuk közel áll a sejtmaggal rendelkező szervezetekhez, az eukariótákhoz. A laboratóriumban nem tenyészthető baktériumokról és archeákról még ma is csak keveset tudunk, noha egyes típusaik – mint például a bélben velünk együtt élő mikroorganizmusok – fontos szerepet játszanak az emésztőrendszer egészséges működésében. Ezzel ellentétben a fertőző betegségek kiváltásáért felelős mikroorganizmusok más szervezetekbe behatolva azok működését és sokszor életét is veszélyeztetik. Mivel a teljes biomasza mintegy 90 %-át mikroorganizmusok teszik ki, a földi élet a jórészt még ismeretlen mikrobák környezetében folyik. Sokféleségükkel, gyors szaporodási képességükkel és ennek köszönhető nagyfokú alkalmazkodó képességükkel ezek a szervezetek jelentős túlélési előnyt élveznek a magasabb rendű szervezetekkel szemben. Ennek látványos példája a tüdőbajt okozó mikobaktérium típus gyors evolúciója az antibiotikumok bevezetésétől napjainkig. Bár ez az új gyógyszer a múlt évszázad közepétől kezdődően számos ember életét mentette meg, az antibiotikumok elterjedt alkalmazása olyan erős szelekciós nyomást jelentett, hogy azok a mutáns baktériumok, amelyek ellenállóak bizonyultak az újabb és újabb szerekkel szemben, jelentős túlélési és szaporodási előnyre tettek szert. Ennek következtében

napjainkra a tuberkulózis újra gyógyíthatatlan betegséggé vált, és gyors terjedése világjárvánnyal fenyeget. A környezeti hatások által kiváltott, napjainkban zajló evolúciós folyamatokkal kapcsolatban számos egyéb példát is lehetne említeni, igazolva a földrajzi határok megszűnése, a környezetszennyezés és a klímaváltozás által okozott, sokszor nem várt hatások következményeit.

Evolúciós sikertörténet a változatlanság: a gerinctelenek immunrendszerének evolúciója

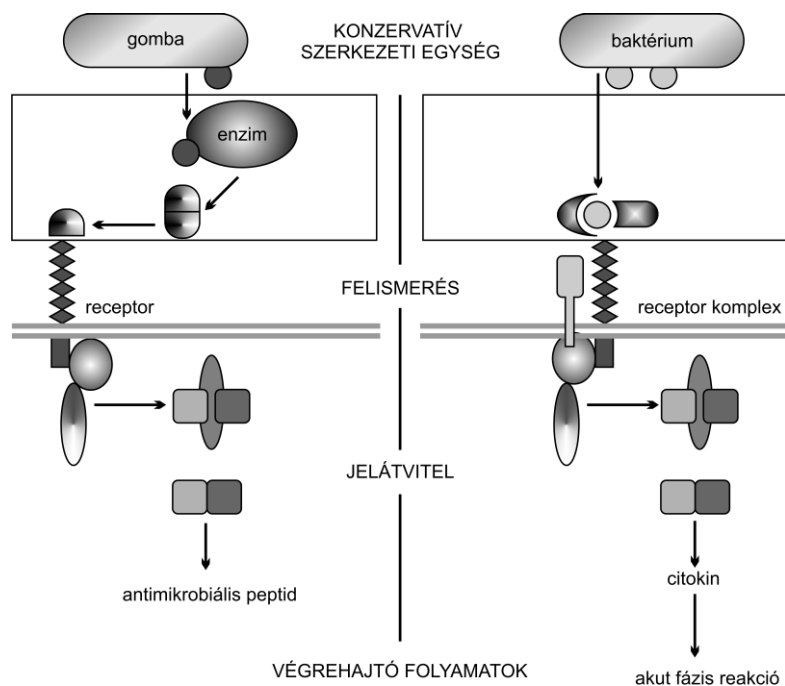
A környezetben előforduló mikroorganizmusok – bár ezek nem mind kórokozók – állandó veszélyt jelentenek a többsejtű élőlényekre. Ennek oka, hogy ha a védekezőrendszerek működésében hiányosság lép fel, a mikrobák néhány óra leforgása alatt ellephetik a többsejtűeket. A gerinctelenek kizárólag természetes immunitással rendelkeznek, amelynek molekuláris elemei a mikroorganizmusok olyan szerkezeti egységeit ismerik fel, kötik meg, vagy bontják el, melyek az evolúció során keveset változtak. Így, ahogyan a mikroorganizmusok szerkezeti elemei megőrizték ősi jellegüket, úgy a természetes védekezési rendszernek a működési elve, stratégiái sem változtak jelentősen. Többsejtű állatokban a veleszületett immunitás első védelmi vonalként működik, ennek a rendszernek a sejtjei és molekulái találkoznak először a betolakodókkal, dolgozzák fel, és jelzik a veszélyt, aminek alapján a szervezet a megfelelő védelmi reakcióval reagál. Gerincesekben az adaptív immunitás elemei a veleszületett immunitás rendszerére épülve és azzal együttműködve tudnak csak hatékonyan működni, hiányában életképtelenek lennének. Ezzel szemben az állatvilág 90 %-át kitevő gerinctelen élőlényekben a veleszületett immunitás meglete elegendő a sikeres

túléléshez, és nincs szükség az adaptív immunitás mechanizmusaira.

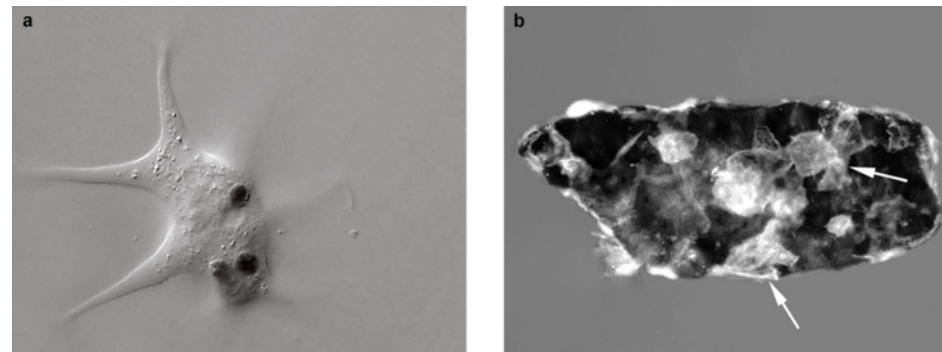
A természetes és adaptív immunitás által közvetített védelmi folyamatokat egyaránt a felismerés, a jelátvitel és a válaszreakciók szakaszára osztjuk. A veleszületett immunitás általi felismerés fő jellemzője, hogy a felismerésben résztvevő receptorok a mikroorganizmusok olyan, a nagy rendszertani kategóriáira jellemző közös molekuláris mintázatok felismerésére szakosodtak, melyek nélkülözhetetlenek az adott mikroorganizmus életfolyamataihoz. Ilyen molekulák például a baktériumok sejtfalát alkotó ismétlődő cukormintázatok, amelyek létfontosságúak a baktériumok számára, ugyanakkor nincsenek jelen a többsejtű szervezetekben, és szerkeze-

tük a törzsfajlás során nem változott (2. ábra). Ez a látszólag egyszerű elven működő rendszer rendkívül hatékony, aminek során az immunsejtek receptoraik segítségével felismerik, bekebelezik vagy körülhatárolják az idegen testeket, a vérben keringő oldott komponensek pedig antimikrobiális hatásuk révén semlegesítik a behatoló mikroorganizmusokat. Ezek a védekezési és hatástalanító stratégiák szintén egységes rendszerként őrződtek meg, és maradtak fenn a törzsfajlás során.

A végrehajtó funkcióval rendelkező válaszreakciók alapján sejt közvetítette és humorális folyamatok különíthetők el. A *sejtközvetítette* folyamatok közé soroljuk a *bekebelezés* (fagocitózis) és a *tokképzés* (3a. ábra) az egyik legősibb folya-



2. ábra • Az acetabularia (bal oldali folyamat) és az emberi (jobb oldali folyamat) természetes immunitást közvetítő felismerő, jelátviteli és végrehajtói funkcióinak elve a filogenezis során megőrzött, és hasonló módon vesz részt a szervezet védelmi reakcióiban



3. ábra • A bekebelezés és a tokképzés. (a) Az amőba mikroorganizmusokat kebelezi be. (b) Az acetabularia tokképzéssel hatástalanítja az élősködő darázs petéjét. A petére rátapadt vörsejteket a fehér nyilak jelölik. Sötét színnel a melanizálódott pete látható

mat, mely eredetileg csupán a táplálkozást szolgálta. Szivacsokban az ekto- és endoderma közötti amőbaszerű sejtek a táplálék szállításán kívül már részt vesznek a védekezési folyamatokban is. Ehhez hasonlóan a planária esetében a retikuláris sejtek baktériumokat is képesek bekebelezni, és a valódi testüreggel rendelkező gerinctelen állatok vérében a fagocita sejtek folytonos őrjáratot végeznek. A szervezetbe kerülő nagyméretű idegen részecskéket, például élősködőket vagy a megváltozott saját szöveteket a védekező rendszer a vörsejtek révén *tokképzéssel* hatástalanítja. Hasonló funkciót lát el gerincekben a tályogképződés, vagyis a káros behatoló elszigetelése. Gerinctelenekben ezt a jelenséget a XIX. század végén Ilja Mecsnyikov írta le először. Kísérleteiben rózsatöviszt szűrt a tengeri csillag átlátszó lárvájába, majd azt figyelte meg, hogy a vörsejtek körülveszik és beburkolják az idegen testet. Hasonló jelenség játszódik le akkor is, amikor a parazitoíd darázs petéket rak az acetabularia lárvájának testüregébe. A behatolást követően az idegen részecskéik hatására képződő speciális lemezes immunsejtek, a lamellociták más sejtekkel együtt

körülveszik, és több rétegben beburkolják a betolakodót (3b. ábra). Az így képződött tokban a melanizációs kaskád-folyamat révén toxikus hatású szabad gyökök képződnek, s ezek elpusztítják a petéket. A sejt közvetítette immunfolyamatok rendkívül sikeres védekezési stratégiának bizonyultak, hiszen elsődleges, a védelmi vonalban betöltött funkciójuk a törzsfajlás során mindmáig fennmaradt, noha a magasabb rendű szervezetekben a résztvevő sejtek rendkívüli működésbeli változatosságát mutatnak.

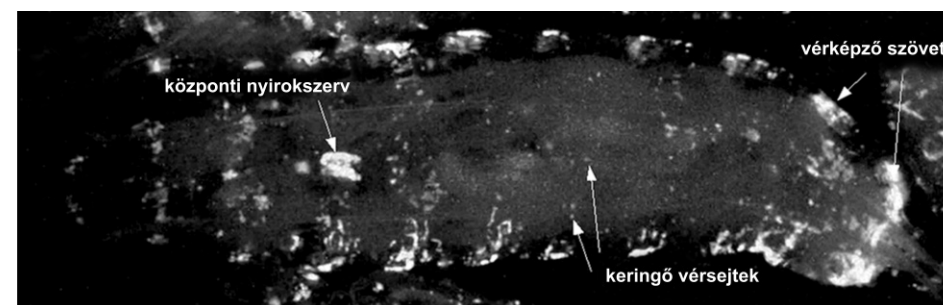
Az oldott molekulák által közvetített *humorális* immunreakciók során a vérben található molekulák kötődnek az idegen természetű betolakodókhoz. Ezek részben hatástalanítják, részben kaskád-szerű jelátviteli folyamatok révén új végrehajtó molekulák termelődését váltják ki. Gerinctelenekben a hatástalanítás történhet antimikrobiális peptidok, a vérvaladási és komplementrendszer működésére jellemző enzimkaskádok, vagy elszíneződéssel járó melanizációs reakciók révén. Míg az elsőként rovarokban azonosított anti-mikrobiális peptidok és a komplement-szerű reakciók megőrződtek a törzsfaj-

lődés során, addig a véralvadási és melanizációs reakciók csak a nyílt keringésű gerinctelenekre jellemzőek. Az antimikrobiális peptidok a baktériumok sejtfalába ékelődve pórust képeznek, és megbontva a sejt ionegyensúlyát a mikroorganizmus pusztulását okozzák. Jelen vannak a külvilággal folyamatos kapcsolatban lévő felszíni hámokban, így például a rovarok légzőszervében, a gerincesek tüdő- és a bél nyálkahártyájában. A rovarok testüregébe jutó mikroorganizmusok hatására a vérsejtek és a zsírtest nagy mennyiségű antimikrobiális peptid termelésére válnak képessé. Gyűrűsféregekben olyan membránkárosító molekulákat azonosítottak, amelyek olyan membránokhoz kötődnek, melyek a gazdaszervezetben nem fordulnak elő, így a saját és nemsaját elkülönítése és hatástalanítása is megvalósul. E peptidok lényeges sajátossága, hogy a baktériumokra hatásos koncentrációban még nem mérgezőek a gazdaszervezetre, továbbá a termelődésükért felelős molekuláris jelátviteli utak rendkívül konzerváltak, és így ez a sikeres védekezési mód a hidrától az emberig valamennyi vizsgált élőlényben fennmaradt.

A komplement-szerű reakciók során – hasonlóan a gerinces szervezetekhez – a hemolimfában lévő molekulák kötődnek a mikroorganizmusokhoz, elősegítve ezek ártalmatlanítását. Komplement-szerű reakciókat vagy molekulákat az atlanti törzfarkú rákban, a szúnyogban és a zsákállatban is leírtak (Iwanaga – Lee, 2005). A humorális védekezési reakciók egyik jellemző folyamata a mikroorganizmusok által kiváltott véralvadási reakció, ami a törzfarkú rák hemolimfájában nagyon kis mennyiségű baktérium hatására már gél-szerűvé alvad, meggátolva a baktériumok további szaporodását. A folyamatban szerepet játszó molekulák a baktériumok konzervált

sejtfalalkotóit, a lipopoliszacharidot ismerik fel, és így aktiválják a véralvadási rendszert. A rovarokra, zsákállatokra, puhatestűekre, tüskésbőrűekre jellemző, szintén a hemolimfában lezajló kaszkád során fenoloxidáz aktiválódik, és a többlépéses folyamat végeredményeként melanin (3b. ábra) és reaktív oxigéngyökök képződnek, melyek elpusztítják a betolakodót (Iwanaga – Lee, 2005). Ahhoz, hogy a folyamat ne terjedjen ki az egész szervezetre, a reakciót speciális molekulák, a serpinek gátolják. A fenti példák alapján megállapítható, hogy bár a felismerés–jelátvitel–válaszreakció folyamatai a különböző gerinctelen szervezetekben kismértékben eltérő stratégiákra épülnek, a molekuláris mintázatok felismerésén alapuló elv, a jelátviteli rendszerek analóg elemei és a válaszreakciók típusai minden fajban megmaradtak, alkalmazkodva az eltérő élőhelyekhez és az ezzel kapcsolatos veszélyekhez.

A gerinctelen állatokban az immunrendszer sejtes és humorális elemei – hasonlóan a gerincesekhez – elhatárolt szöveti képződményekbe rendeződnek. A korszerű molekuláris genetikai eszközök lehetővé tették, hogy gerinctelen állatokban, így például az ecetmuslicában *in vivo* azonosítsuk és tanulmányozzuk ezek szerkezetét és funkcióját (4. ábra), illetve az immunválasz lezajlását. Hasonlóan a gerincesekhez, ezek olyan szöveti képletek (vérképző szövet, keringés), amelyek külön funkcionális egységeket alkotnak, a vérsejtek képződési helyeként szolgálnak, és innen indulnak el az immunfolyamatok is (Andó et al., 2004; Márkus et al., 2009). Feltételezhető, hogy kialakulásuk is hasonló rendezőelvek alapján történik, így a bennük zajló folyamatok megismerése az antimikrobiális peptidok szerepéhez hasonlóan általános érvényű felismerésekhez vezethet.



4. ábra • Az ecetmuslica lárvájának vérsejteket tartalmazó területei. A vérsejtekben kifejeződő fluoreszcens fehérje (a képen fehér) segítségével *in vivo* nyomon követhető a vérsejtek megoszlása a rovartestben

A saját és idegen felismerés jelentősége

A törzspejlődés folyamán az immunrendszer kialakulását több tényező is befolyásolta. A szelekciós nyomást nem kizárólag a mikroorganizmusok és paraziták jelentették, de szükségessé vált az is, hogy egy adott faj egyedei különbséget tudjanak tenni a saját és a nem saját molekulák között, illetve el tudják különíteni a megváltozott, funkciójukat veszített, esetleg fertőzött saját sejteket is. Ez a képesség valószínűleg már a többsejtűek megjelenése során kialakult, ugyanis a jelenséget már a több, egymással talpszerű struktúrára révén összekapcsolódó egyedekből álló telepes hidra estében is megfigyelték (Lakkis et al., 2008). Ha különböző hidratelepek találkoznak, először a talpszerű struktúrák érnek össze, de a találkozásnak három lehetséges kimenetele is lehet: a „békés fúzió”, az „agresszív elutasítás” vagy a „passzív kilökődés”. A jelenség szabályozásáért két gén tehető felelőssé, melyek alléljainak kombinációja dönti el a folyamat kimenetelét.

A saját és idegen felismerésének képessége minden élő szervezet számára fontos. A baktériumok, gombák és növények saját felismerő rendszerekkel rendelkeznek, melyek elsőd-

leges szerepe a genetikailag hasonló egyedekkel való párosodás megakadályozása és a fajon belüli sokféleség fenntartása. Gerinctelenekben az idegenfelismerés elsődlegesen immunológiai szerepet tölt be, de fontos a megtermékenyítés során is. A nem szexuális úton szaporodó baktériumoknál a genetikai sokféleséget a horizontális génátvitel biztosítja.

Gerinces szervezetekben ezt a funkciót a szövetösszeférhetőséget szabályozó gének magában foglaló komplex, a fő hisztokompatibilitási génkomplex (MHC) által kódolt fehérjék töltik be. Bár a gének száma és elrendeződése a fajok között eltérő, közös működési elvük, hogy a párválasztás és megtermékenyítés során a különbözőségeket, míg egyéb funkcióik során – mint például az immunsejtek együttműködése – a hasonlóságot tekintik elfogadhatónak. Az emberi genom legváltozatosabb génei az MHC-komplexben elhelyezkedő tizennyolc klasszikus MHC-gén, melyek egyedi sajátossága a génváltozatok (allélok) nagy száma (Petrányi – Gyódi., 2005). Ennek eredményeként egy adott gén a populáció egyedeiben eltérő variánsok formájában fejeződik ki. Ezek között olyan ősi gének is találhatóak, amelyek közelebbi rokonságot mutatnak a mintegy félmillió évvel ezelőtt

elvált csimpánzok bizonyos alléljaival, mint egy másik emberi MHC-génváltozattal.

Evolúciobiológiai szempontból a legérdekesebb kérdés, hogy a sokféle MHC-gén kialakulását és megtartását a populációban milyen hatások irányították. A legtöbb magyarázat olyan természetes szelekciót valószínűsít, aminek eredményeként nem csupán egy, hanem több változat is előnyös sajátosságokat biztosít az egyed számára. Az MHC-gének fontos szerepet játszanak a saját és nem saját felismerésben és a kórokozók elleni sejt (T-sejt közvetített) adaptív immunválasz kiváltásában. Így az MHC-gének sokféleségének kialakulásában a kórokozókvaló folyamatos együttélés hatására bekövetkező szelekciós nyomás szerepét is feltétlenül figyelembe kell venni. Ez lehetővé teszi a legkritikábban előforduló változatok pozitív kiválasztódását, miközben újabb kihívást jelent az adott kórokozó számára. Kellő populációméret esetén ez a mechanizmus biztosítja azt is, hogy az evolúció eredményeként kialakult sokféleség fennmarad az adott populációban, miközben a gének maximális száma nem változik.

Az emberi faj kialakulásának történetét a közel teljes kihalással fenyegető egedszámcsökkenések sorozata jellemzi. Ennek eredményeként a jelenleg közel hétmilliárd egyedet számláló emberi populáció – más fajokhoz viszonyítva – lényegesen kisebb genetikai sokféleséggel rendelkezik. Így például a kevés egyed számú Nyugat-Afrikában élő csimpánzok egyedei közötti genetikai különbségek sokkal nagyobbak, mint a földön élő összes ember közöttiek. Ez a humán genomvizsgálatok alapján arra enged következtetni, hogy az elmúlt egymillió évre visszatekintve az emberi populáció mérete, azaz a szülőképes nők száma átlagosan nem haladta meg a

10 ezer főt. Az anyai ágon öröklődő DNS analízise alapján a ma élő emberek közös őse a mintegy 130 ezer évvel ezelőtt, Észak-Afrikában élő kis embercsoport egyedeire vezethető vissza. Ezt követően további, legalább három olyan időszak azonosítható, amikor természeti katasztrófák, mint például az Észak-Szumátrai Toba vulkán szuperkitörése, vagy jegesedés és klímaváltozás hatására az emberi populáció mérete mindössze ötezerre csökkent.

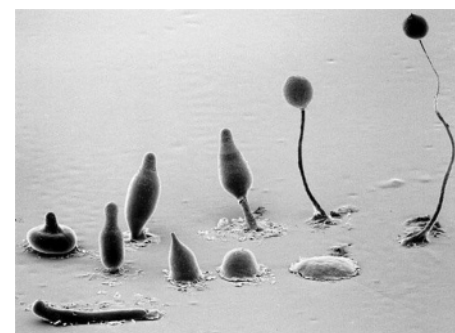
*Régi mechanizmusok, új funkciók –
A fagocitózis evolúciója*

A veleszületett immunitás hasonló elven működő folyamatainak fennmaradása a fejlett gerinctelenektől egészen az emberig a jól működő mechanizmusok megőrzését példázák az evolúció során. Ezzel éles ellentétben áll az adaptív immunrendszer kialakulása, amely az alacsonyabbrendű gerincesekben szinte a „semmiből” az előző immunfolyamatoktól elvileg eltérő új védelmi mechanizmust hozott létre. Az alábbiakban egy, a törzsféjlesztés által kiaknázott harmadik lehetőségre, a korábban már létező mechanizmusok új funkciókra történő alkalmazására mutatunk példát a fagocitózis evolúciójának bemutatásával.

Már az egysejtű szervezetek szintjén is felmerült az igény, hogy a sejt működéséhez szükséges tápanyagokat ne csak a környező híg folyadékfázisból, hanem szilárd anyag formájában, például baktériumok, moszatok révén – egyfajta ragadozó tevékenység során – vegye fel a sejt. Ennek nyilvánvaló előnye a sokkal „táplálób” anyagok felvétele, ugyanakkor a szilárd (bár mikroszkopikus) táplálék felvétele és megemésztése teljesen új mechanizmusok kialakulását tette szükségessé. Ennek megfelelően, már a fejlett egysejtűek-

ben kialakult a szilárd táplálék bekebelezésének és lebontásának folyamata, a fagocitózis. Mint a táplálékfelvétel legfontosabb mechanizmusa, ez a képesség az egysejtű világban „csúcsragadozó” státust eredményezett. Fagocitózissal táplálkoznak az amőbák, mint például az egysejtű és többsejtű állapotok között változó életciklust folytató, az állati egysejtűekre és a nyálkagombákra is jellemző tulajdonságokkal rendelkező élőlény, a sejt nyálkagombász (*Dictyostelium discoideum*), a fagocitózis laboratóriumi vizsgálatának egyik közkedvelt alanya (5. ábra). Bár az amőbák és más egysejtűek elsősorban baktériumokat és élesztőgombákat kebeleznek be és pusztítanak el, a fagocitózissal ezekben az élőlényekben kizárólag táplálkozási, nem pedig immunológiai szerepe van, hiszen a táplálékul szolgáló egysejtűek nem jelentenek veszélyt a fagocitáló sejtre.

Az egysejtűekkel és gerinctelenekkel szemben a magasabb rendű élőlényekben, köztük a gerincesekben, a táplálkozásnak sokkal fejlettebb mechanizmusai is kialakultak. A tápanyagokban gazdag, szilárd táplálék felvételére és továbbítására külön mechanikai szervrendszer (száj–nyelöcső–gyomor–bél) jött létre. Ehhez szorosan kapcsolódva kialakultak



5. ábra • A sejt nyálkagombász (*Dictyostelium discoideum*) életciklusának állomásai

a táplálék emésztését végző enzimeket termelő mirigyek, melyek termékeiket szabályozott módon ürítik a bélcsatornába, és az állandó belső környezetet és a tápanyagok szervezetben belüli továbbítását biztosító vérkeringési rendszer is. Így a bélcsatornában megemésztett táplálékból származó tápanyagok a bélcsatorna falán át a vérbe, majd a transzportrendszerek segítségével az egyes sejtekbe jutnak el. Így sokkal hatékonyabb biológiai rendszer alakult ki, és a fagocitózissal mint fő táplálékfelvételi mechanizmussal a jelentősége a fejlett többsejtűekben lényegében megszűnt.

A többsejtű szervezetekre jellemző sejtek közötti „munkamegosztás” során ugyanakkor a táplálékfelvételi és -továbbítási rendszerrel párhuzamosan további új, specializálódott szervrendszerek is létrejöttek. Ezek egyike maga a vér, amely a tápanyagok továbbítása mellett az anyagcsere-termékek eltávolításáért, a vérgázok (O₂, CO₂) szállításáért és az állandó belső környezet megteremtéséért is felelős. Kialakult a vérgázok kicserélését végző tüdő, a központi szabályozást végző agy, a helyváltoztatást lehetővé tevő izmok és a szervezet szerkezeti alapját biztosító csontrendszer. E szervek és funkciók megjelenése a soksejtű szervezetek evolúciója során újabb igényeket támasztottak, mint például a belső környezetnek a külső kórokozóktól való védelme vagy a csontok megfelelő állapotának („konfóciójának”) fenntartása.

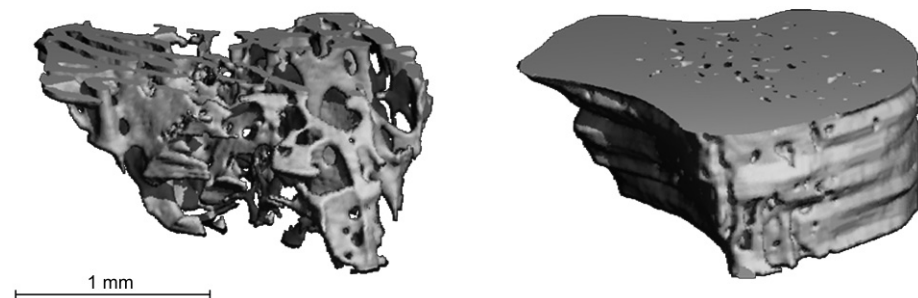
Míg tehát a fagocitózis mint táplálkozási forma szerepe megszűnt, a soksejtű szervezetek kialakulása során számos új funkció vált szükségessé. Az evolúció zsenialitását mutatja, hogy utóbbiak közül egyesek kielégítésére a fagocitózis korábban kialakult mechanizmusait vette igénybe a szervezet. A kórokozók elleni védekezés egyik legfontosabb mecha-

zmusa a baktériumok és gombák fagocitózisa lett, amit a fehérvérsejtek különböző specializált falósejtjei, köztük a vérben nagy számban keringő neutrofil granulociták végeznek. Mert mi is tudná jobban elpusztítani a kórokozókat, mint ez az evolúciós léptékben is ősi mechanizmus, amely egysejtűekben a környező baktériumok és gombák bekebelezésére és megemésztésére alakult ki? De az evolúció ennél is tovább ment, és ugyanezt a mechanizmust használta fel a csontszerkezet állandó átalakulásához szükséges csontlebonthatáshoz is. A szervezet specializált fagocita sejtjei, az ún. oszteoklasztok (csontfaló sejtek) az egysejtű amőbákban megfigyelhető fagocitózishoz nagyon hasonló mechanizmussal veszik fel és emésztik meg az előregedett csontállomány darabkáit, így módon helyet biztosítva az új, mechanikailag erősebb csontállomány kialakulásának.

A fagocita sejtek tevékenysége így elengedhetetlenné vált a többsejtű szervezetek működéséhez. Az immunrendszer fagocita sejtjeinek, például a neutrofil granulociták működési zavara súlyos, gyakran halálos bakteriális fertőzésekhez vezet. Ennek egyik klaszikus formája az úgynevezett krónikus gra-

nulomatózis, egy X-kromoszómához kötött öröklésmentet mutató súlyos immunhiánybetegség. A csontfaló sejtek túlműködése a csonttritkulás egyik legfontosabb kóroki tényezője, míg ugyanezen sejtek fejlődési vagy működési zavara az oszteopetrózisnak nevezett, a csontállomány jelentős megnövekedésével járó öröklött betegséget hozza létre.

A fentiek alapján a fagocita sejtek működésének megértése nemcsak evolúciobiológiai, de nagyon komoly orvosi jelentőséggel is bír. A fagocita sejtek vizsgálata például fontos adatokkal szolgált a krónikus granulomatózis megértéséhez és új terápiás lehetőségek kidolgozásához. Fagocitózis-zavarban szenvedő egerekben az emberi oszteopetrózishoz hasonló betegség figyelhető meg (6. ábra), amely fontos állatmodellül szolgál az oszteopetrózis, de akár a csonttritkulás megértésének tanulmányozásához is (Mócsai et al., 2004). A fentiek azonban rávilágítanak arra is, hogy e folyamatokat nem kell feltétlenül emlősökben vizsgálni. Egy svájci munkacsoport (Cosson et al., 2008) nagy erővel vizsgálja az egysejtű *Dictyostelium discoideum* táplálkozását abban a reményben, hogy megfigyeléseik a későbbiekben elősegítik majd a fer-



6. ábra • Egészséges (bal oldal) és fagocita-zavarban szenvedő (jobb oldal) egerek lábszárcsontjának számítógépes tomográfias vizsgálata. A bal oldali képen megfigyelhető a csontgerendák hálózatos szerkezete és az azok közti szabad (csontvelővel, erekkel, kötőszövetrel kitöltött) tér, míg a jobb oldali képen bemutatott csontot teljesen kitölti a mineralizálódott csontszövet

tőző betegségek és a csontanyagcsere-zavarok megértését és gyógyítását.

Immunológiai ösrobbanás: az ellenanyagok evolúciója

Amint azt a korábbi fejezetekben tárgyaltuk, már a legősibb szervezeteket is változatos mechanizmusok védik a környezetükben élő, akár a szervezetükbe is behatoló organizmusok káros hatásaitól. A veleszületett immunitás evolúciója során a fejlettebb fajok genomjában rögzült azoknak a fehérjéknek a kódja, amelyekkel a kórokozókat azonosítani képesek, és káros hatásait ki tudják védeni. E gének rendkívül nagy állandóságot mutatnak, azaz a faj minden egyes egyedében szinte azonos szekvenciával rendelkeznek. Működésük alapja az a szelekciós nyomás eredményeként kialakult „tapasztalat”, amellyel azonosítani képesek a kórokozókat, felismerve azok sajátos molekuláris mintázatait. Ennek következtében e mechanizmus igen hatékonyan és nagyon rövid idő alatt képes elpusztítani vagy más módon semlegesíteni a kórokozók nagy hányadát. Ebben az evolúciós folyamatban azonban a kórokozók is kialakították elhárító válaszreakcióikat, amelyekkel elpusztításukat elkerülhetik.

A magasabb rendű állatok reprodukciós sajátosságai alapvetően különböznek az alacsonyrendű kórokozókétól, hiszen ritkábban és kisebb számban hoznak létre utódokat. Ezen kívül több sejtből állnak, melyek szervekbe, szervrendszerekbe tömörülnek, és ezek az eltérő funkciójú egységek összehangoltan működnek. Az integrált működés alapfeltétele, hogy a sejtmegújulás során ne változzon a genetikai kód, így az új sejt morfológiailag és funkcionálisan is beleillik szöveti környezetébe. Ez alól csak azok a sejtek jelentenek kivételt, amelyek pontosan szabályozott fel-

tételek mellett változnak a szervezet egyedfejlődését követve. A sejtosztódás során szükséges pontos másolást a hibajavító enzimek biztosítják, amelyek a DNS replikáció során esetenként bekövetkező mutációkat folyamatosan korrigálják. Másik fontos sajátossága a magasabbrendű fajok testi sejtjeinek, hogy osztódásuk korlátozott mértékben, szabályozottan történik.

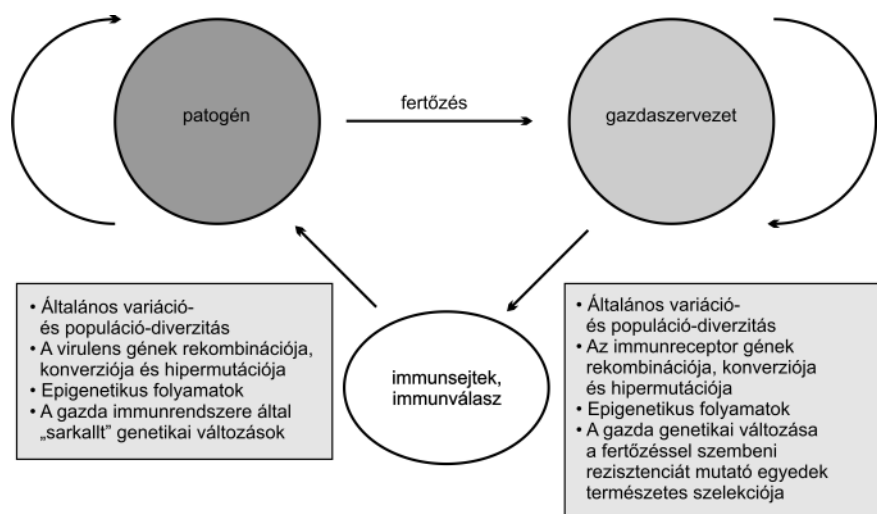
Ezzel ellentétben, a kórokozók általában önállóan is életképesek (kivételt képeznek a többsejtű parazita férgek) és rövid idő alatt igen nagymértékben képesek megsokszorozódni. Fontos különbség, hogy számos kórokozó (főként a vírusok) nem kódol hibajavító enzimeket, amelynek következtében osztódásuk nagyszámú mutációval jár. Bár a mutációk túlnyomó többsége végzetes a patogén számára, néhány esetben olyan új tulajdonság megjelenéséhez vezet, amely a környezethez – így a megfertőzött szervezet immunrendszeréhez – történő alkalmazkodását jelentősen megkönnyíti.

A magasabbrendű gazdaszervezet és az alacsonyrendű kórokozó közötti kapcsolat mindkét szervezetet folyamatos változásra, szelekción keresztül megvalósuló adaptációra készíti. Nyilvánvaló azonban, hogy ez a több generáción átívelő folyamat a rövid életciklussal és nagy reprodukciós potenciállal rendelkező kórokozók esetében lényeges előnyt biztosít a megtámadott magasabbrendű szervezettel szemben. Bár a magasabbrendű állatok szervezetében is genetikai változás révén valósul meg a fertőzésnek ellenálló egyedek szelekciója, ez a folyamat ebben az esetben sokkal hosszabb időt vesz igénybe. Éppen ezért alakulhatott ki az egyedet védő összetett immunválasz, sőt a gerincesekben az adaptív immunrendszer egyes elemei az egyed védelme mellett, a faj védelmét, illetve fennmara-

dását is biztosítják. Ennek hátterében az áll, hogy az adaptív immunitást biztosító gének közül néhányra a nagyfokú genetikai polimorfizmus jellemző, ami biztosítja, hogy a faj egyes egyedei ellenállóbbak egy adott kórokozóval szemben, mint a többi. Erre kitűnő példa a már ismertetett MHC-polimorfizmus jelensége. Ezt a dinamikus koevolúciós kölcsönhatást vázolja a 7. ábra (Litman et al., 2005).

A behatoló kórokozók nagy többségét a veleszületett immunrendszer igen gyorsan és hatékonyan eliminálja. Az életben maradó patogének, illetve ezek újabb mutánsai azonban a fentiek alapján olyan új tulajdonságokra tehetnek szert, amellyel elkerülik ezt a védelmet, és ez a gazdaszervezet pusztulásához vezethet. Míg a gerinctelen állatok nagy többségében ezzel egyensúlyt tart a viszonylag nagyszámú utód és a rövid életciklus, addig a gerincesek esetében ezek a mechanizmusok nem biztosítanak megfelelő védelmet, hiszen

sokkal kevesebb utódot nemzenek és általában hosszabb ideig tart a generációváltás. Ennek eredményeképpen megjelent az immunrendszer második védelmi vonala, az adaptív immunitás, amit többen immunológiai ősrobbanásnak is neveznek. Ennek egyik legfontosabb alappillére egy olyan sejtfelszíni receptorkészlet kialakulása, amely az idegen molekulák parányi részleteinek pontos felismerését biztosítja. Ilyen különleges és változatos felismerő receptorokkal csak a limfociták két csoportja, a B- és T-sejtek rendelkeznek. E rendszer legfontosabb tulajdonsága, hogy a természetes immunválasz által el nem pusztított és a szervezetben folyamatosan változó kórokozókat egyfajta párhuzamos „mikroevolúcióval” makacsul „üldözi”, mindaddig, míg teljesen ki nem iktatja azokat. Ezt a folyamatot a szervezeten belül egyfajta „macskagégér” harcként jellemezhetjük, amelynek során a kórokozókból folyamatosan új változatok képződnek az immunválasz elkerülése



7. ábra • A patogének és a gazdaszervezet immunrendszere a koevolúciós fejlődés során hasonló mechanizmusokat használ, ám jellegzetes különbség a patogének sokkal gyorsabb életciklusa, ami a gerincesekben az adaptív immunválasz kialakulását eredményezte. (Litman et al., 2005)

érdekeiben, míg az immunrendszer folyamatosan hoz létre olyan új receptorokat és molekulákat, amelyekkel ezek az új mutánsok is felismerhetők, és azonosításukat követően elpusztíthatók. Ez a fajta immunitás – bár a behatolást követően lassabban alakul ki, sokkal hatékonyabban véd, mint a természetes immunválasz. Az immunológia történetének „hajnalán” az adaptív immunitás jelentőségét és működési elvét először a B-limfocitákból fejlődő „fehérjeüzemek”, a plazma-sejtek által termelt ellenanyagok sokfélesége és fajlagos működése kapcsán ismerték fel, majd az MHC-molekulák közvetítésével működő T-limfociták receptorai esetében is igazolták (Rajnavölgyi, 2003). A továbbiakban az ellenanyagok (immunglobulinok) termelődésének és sokféleségük kialakulásának mechanizmusait és hatását ismertetjük.

A XX. század egyik kimagasló tudományos teljesítményeként sikerült tisztázni, hogy a magasabbrendűek szervezetében milliárdos nagyságrendben jelen lévő, különböző fajlagossággal rendelkező ellenanyag-molekulát olyan fehérjéjancok (két nehéz és két könnyű) alkotják, amelyek több önálló gén- „modulból” véletlen rekombinációval jönnek létre (Tonegava Susumu [Susumu Tonegawa], 1983, Orvosi Nobel-díj 1987) (8. ábra). A folyamat a csontvelőben zajlik, ahol a B-limfociták érése során minden egyes sejt egyedi, egymástól eltérő sejtfelszíni receptort fejez ki. Ezt követően azok a sejtek, amelyek képesek a szervezet saját molekuláival kapcsolódni, elpusztulnak (így alakul ki az ún. *centrális tolerancia*), míg a többi sejt a másodlagos nyirok-szervekbe (nyirokcsomó, lép, önálló nyirok-tüszők) kerül. A továbbiakban ezek a sejtek receptoraik fajlagosságának megfelelő molekulával (antigén) kapcsolódhatnak, és amennyiben ehhez a jelhez egy további megerősítő

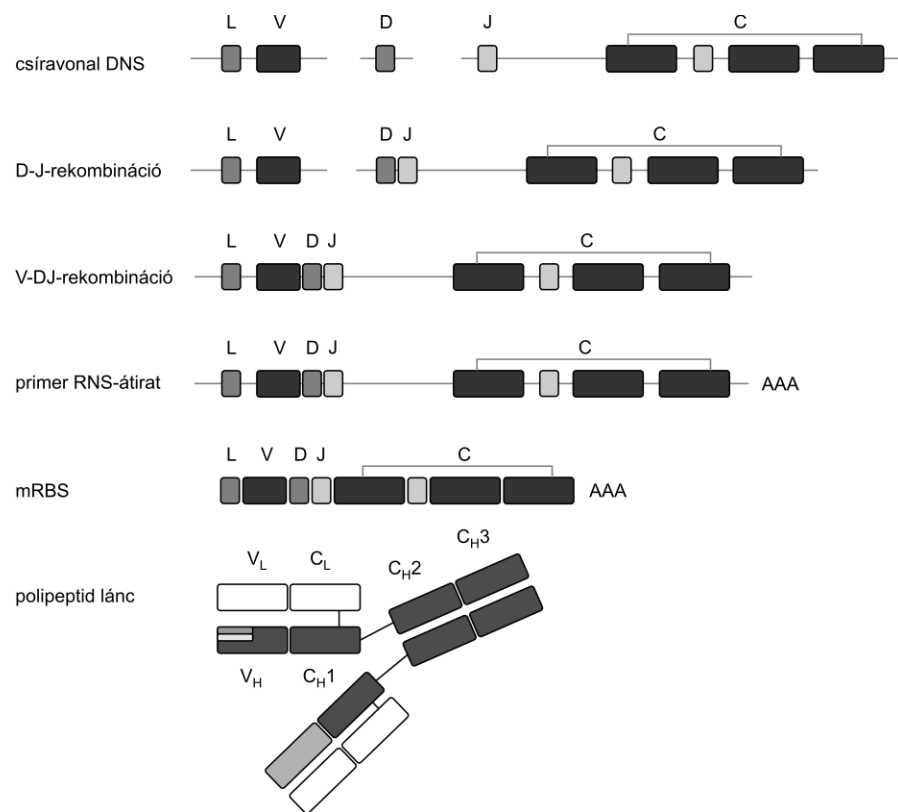
tő szignál csatlakozik, aktiválódnak. Ez a megerősítő szignál rendkívül jelentős, és ezen a ponton ismét megfigyelhetjük a veleszületett és az adaptív immunitás szerves integrációját. Ahogy a korábbiakban ismertettük, a természetes immunrendszer – benne a fagocitasejtek – sajátossága, hogy a patogéneket meg tudja különböztetni a magasabbrendű szervezetek molekuláris mintázataitól. Ha a makrofágok és a dendritikus sejtek által felvett anyagok kórokozó sajátosságúak, akkor ezek az antigén-prezentáló sejtek olyan megerősítő jeleket közvetítenek az antigént megkötő B-limfociták felé, hogy azok ellenanyag-termelő plazmasejtté alakulnak, és a korábban sejtfelszíni receptorként szolgáló immunglobulint nagy mennyiségben oldott formában termelik. Második jel hiányában azonban ez a folyamat nem, vagy csak kis intenzitással valósul meg (*perifériás tolerancia*). A természetes és az adaptív immunrendszer integrált működése megfigyelhető az *opszónizáció* során is. Ilyenkor az adaptív immunválasz során keletkező ellenanyagok befedik a patogént, melyeket lényegesen hatékonyabban kebeleznek be a fagociták, mint a „csupas” antigént.

Kiemelendő, hogy az adaptív immunrendszer biztosítja azt, hogy bár előre nem ismert a szervezetet támadó kórokozó típusa és molekuláris jellemzői, a szervezetben gyakorlatilag minden patogénnel szemben található specifikus receptorral rendelkező limfociták. A fentiek magyarázzák azt is, hogy ez a rendszer a szervezeten belül változó kórokozókat is képes felismerni és semlegesíteni. Egészséges szervezetben mindez anélkül történik, hogy az immunrendszer a szervezet saját struktúráit megtámadná.

Bár az ellenanyagokat régóta használják gyógyításra (például kígyóméreg semlegesítésére), sőt a bélfóra specifikus szabályozására

is fejlesztik azokat (Kacs Kovics, 2003), a monoklonális ellenanyag-technológia felfedezésével (Orvosi Nobel díj 1984: Niels K. Jerne, Georges J. F. Köhler és César Milstein) olyan eszköz került birtokunkba, amellyel a legkülönbözőbb terápiás célpontok ellen lehet jól jellemzett felismerő molekulát létrehozni és

a szervezetben belül célba juttatni. Ezek a molekulák önmagukban vagy bizonyos toxinnal kombinálva (ez utóbbit a szintén Nobel-díjas Paul Ehrlich „mágikus lövedéknek” nevezte el) képesek például tumorsejtekhez kötődni, és azokat elpusztítani. Más típusú ellenanyagokat például különböző autoimmun beteg-



8. ábra • Az immunglobulinok antigén megkötő variábilis régióját (könnyű lánc variábilis régiója – V_L, nehéz lánc variábilis régiója – V_H) különböző génszegmentek kódolják. Ezek a genetikai modulok – főként a V-régió, jelentős számban (ember esetén akár száz különböző V szegment is lehet a genomban) találhatóak, és a rekombináció során véletlenszerűen kapcsolódnak a D-(diverzitás) és J-(kapcsolódás) szegmentekkel (amelyből szintén több, huszonhét, illetve hat fordul elő a humán genomban). E folyamat eredménye a nagymértékű diverzitás, ami lehetővé teszi a legkülönbözőbb antigénekkal kialakuló kapcsolatot. Az ábrán a nehéz lánc kialakulását tüntettük fel, de a könnyű lánc is hasonló folyamat eredményeképpen jön létre. (Janeway et al, 2001)

ségek kezelése során is alkalmaznak (például TNF α receptor blokkolók). Napjainkban mintegy húsz monoklonális ellenanyagot

használnak gyógyítási célra, és számuk néhány éven belül várhatóan 150-200-ra emelkedik (Carter, 2006).

Kulcsszavak: *evolúció, természetes és szerzett immunitás, saját és idegen felismerés, fagocitózis, ellenanyag-termelés*

IRODALOM

- Andó István – Laurinyecz B. – Márkus R. et al. (2004): Ósi örökségünk, a veleszületett immunitás: a *Drosophila* immunrendszere. Magyar Tudomány. **10**, 1080–1108.
- Carter, Paul J. (2006): Potent Antibody Therapeutics by Design. Nature Reviews Immunology. **6**, 343–357.
- Cosson Pierre – Soldati Thierry (2008): Eat, Kill Or Die: When Amoeba Meets Bacteria. Current Opinion in Microbiology. **11**, 271–276.
- Iwanaga, Sadaaki – Lee, Bok-Leul (2005): Recent Advances in the Innate Immunity of Invertebrate Animals. Journal of Biochemistry and Molecular Biology. **38**, 128–150.
- Janeway, Jr. Charles A. – Travers, P. – Walport, M. – Shlomchik, M. J. (2001): *Immunobiology: The Immune System in Health and Disease*. 5th ed. Garland Publishing, New York, NY.
- Kacs Kovics Imre (2003): A tehéntej immunglobulinja – a jövő precíziós fegyvere a bélfertőzések ellen. Magyar Tudomány. **4**, 461–469.
- Lakkis, Fadi G. – Dellaporta, S. L. – Buss, L. W. (2008): Allorecognition and Chimerism in an Invertebrate Model Organism. Organogenesis. **4**, 236–240.
- Litman, Gary W. – Cannon, J. P. – Dishaw, L. J. (2005): Reconstructing Immune Phylogeny: New Perspectives. Nature Reviews Immunology. **5**, 866–879.
- Márkus Róbert – Laurinyecz B. – Kurucz É. et al. (2009): Sessile Hemocytes As a Hematopoietic Compartment in *Drosophila melanogaster*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. **106**, 4805–4809.
- Mócsai Atila – Humphrey M. B. – Van Ziffle J. A. et al. (2004): The Immunomodulatory Adapter Proteins DAP12 and Fc Receptor γ -chain (FcR γ) Regulate Development of Functional Osteoclasts through the Syk Tyrosine Kinase. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA. **101**, 6158–6163.
- Petrányi Győző – Gyódi Éva (2005): A fő hisztokompatibilitási rendszer (MHC) molekuláris genetikai szerepe a „saját és idegen” felismerésben és jelentősége a fajfejlődésben. Magyar Tudomány. **6**, 659–670.
- Rajnavölgyi Éva (2003) A dendritikus sejtek és terápiás felhasználási lehetőségeik. Magyar Tudomány. **4**, 440–450.
- Tonegawa, Susumu (1983): Somatic Generation of Antibody Diversity. Nature. **302**, 575–581.



TELLER BUDAPESTEN

Hargittai István

az MTA rendes tagja, egyetemi tanár,
BME Szervetlen és analitikai kémiai tanszék, BME–MTA
Anyagszerkezeti és modellezési kutatócsoport
istvan.hargittai@gmail.com

Teller Ede születésének századik évfordulóját 2008. január 16-án a Magyar Tudományos Akadémián előadóülés tette emlékezetessé, melyen természetkutatók és történészek egymást váltva idézték fel és értékelték életét és munkásságát. Természetesen mindez csak a teljesség igénye nélkül történhetett, mégis feltűnt, hogy mennyire hiányoztak a Teller és a Teller család magyarországi életével kapcsolatos *magyarországi* forrásokból származó adatok. Inkább angol és amerikai szerzők műveiből, másodkézből származó utalások hangoztak el. Pedig Tellerék magyarországi életéről magyar források is bőséges anyaggal szolgálnak. Feltárásuk mind Teller életének és motivációinak, mind a huszadik századi magyarországi viszonyoknak jobb megismerését szolgálják.

Rendelkezésre állnak Teller Ede emlékiratai is, amelyek a hosszú és történésekben gazdag életút feltárásához sok tekintetben iránytűt jelentenek. Ugyanakkor nem szabad elhallgatni, hogy a kilencvenes éveiben járó tudós-közszereplő visszaemlékezései helyenként nemcsak hiányosak voltak, de a közölt sztorik némelyike sem mindenben állja ki a szigorúbb ellenőrzés próbáját. Ezenkívül Teller és szerzőtársa magyarországi forrásokat nem használt fel az emlékiratok összeállításában.

Jelenleg készülő átfogó Teller-életrajzomhoz igyekeztem a magyarországi forrásokat is felkutatni. Ennek nyomán született ez az írás.

Teller a Mintagimnáziumban

Teller 1917-től volt a Minta diákja. Matematikát, történelmet, magyart, németet és latint tanult, és részt vett a testnevelési foglalkozásokon. Tanulmányait nem tartotta érdekesnek, és szenvedett attól, hogy az első időkben társai nem fogadták maguk közé. Visszaemlékezéseiben nem szentel nagy terjedelmet a gimnáziumi időknek, pedig azok nyolc hosszú évig tartottak, egészen 1925 júniusáig. Első matematikatanára kommunista volt, és Teller még hét évtizeddel később is emlékezett a tőle kapott ismeretekre. Egy 1990-ben adott interjújában az idős tudós megemlítette a kilences számok szabályát, amelyet ettől a tanártól hallott. Ha egy szám, például 243, kilenccel osztható, akkor a számjegyeinek összege, $2 + 4 + 3 = 9$ is osztható kilenccel. A tanulóknak tetszett ez a szabály, mert egyszerű volt és érthető, és a tanár be is bizonyította, nem csak közölte velük a tételt.

A rövid életű Tanácsköztársaság kommunista diktatúrája alatt az idő nagy részében a Teller család – az apát kivéve – Lugoson tar-

tózkodott. Amikor az időközben Románia részévé vált Lugosról visszatérhettek Budapestre, már új matematikatanárunk volt, akit Teller fasisztaként jellemezett ugyanabban az 1990-es interjújában. Ezt a tanárt nem érdekelte a matematika, csak az, hogy a tanulók olvashatóan írják fel az egyenleteket. Teller az egyik alkalommal a tanár által bemutatott megoldásnál egyszerűbb megoldást javasolt, és akkor a tanár, aki egyben az iskola igazgatója volt, Tellert zseninek nevezte, és fenyegetően hozzátette, hogy nem szereti a zseniket. Egy másik alkalommal, hasonló helyzetben a tanár – nyilvánvaló sértő szándékkal – feltételezte, hogy Teller osztályismétlő, azért tudja a megoldást. Egy 1984-es interjújában Teller kijelentette, hogy ez a tanár évekkal visszavetette fejlődését, és mindenki között a legnagyobb kárt okozta neki.

Fizikatanárával negatív tapasztalatai voltak, míg más tanárokról pozitív értelemben beszélt. Fizikatanára érdeklődő szakember volt, aki saját kísérletes kutatásokat is végzett. Amikor azonban Teller az utolsó előtti évben kérdéssel fordult hozzá, nem méltatta válaszára diákját, vagy nem is tudott volna a kérdésre válaszolni. Teller a relativitáselmétről olvasott, és a könyvet megmutatta tanárának. A tanár „kölcönvette” a könyvet, és csak az érettségi után adta vissza Tellernek.

Teller általános megjegyzésként azt rótta fel a Mintának, hogy nem jelentett a tanulók számára igazi kihívást. Ugyanakkor elismerte azt is, hogy az a fizika, amit a Mintában tanult, jó alapot szolgáltatott további tanulmányaihoz. Még fontosabbnak tartotta, hogy a Mintában eltöltött évek alatt tanult meg jól pingpongozni, ami későbbi élete során hasznosnak bizonyult.

Teller a Mintagimnáziumban tapasztalt jelentős antiszemitizmusról panaszkodott

évtizedekkel később is. Ebből a szempontból érdekes, hogy milyen volt Teller osztályának vallási összetétele. A gimnázium évkönyvei szerint az 1917/18-as tanévben Teller osztályába negyvenöt tanuló járt. A tanulók többsége római katolikus és zsidó volt, tizennyolctizennyolc, a többiek: evangélikus négy, református három és görögkatolikus kettő. A tizennyolc zsidó vallású tanuló kívül voltak még zsidó származású, de kikeresztelkedettek is, köztük Teller egyik legjobb barátja és későbbi sógora, a katolikus Schütz–Harkányi Ede.

Az érettségi idejére, 1925-ben a tanulók vallási megoszlása erősen megváltozott, ha erre vonatkozóan nincs is pontos összehasonlítási alapunk, mert az 1924/25 tanévben az iskola nem osztályokra lebontva, hanem csak az egész iskolára vonatkozóan adta meg az adatokat. Ezek szerint az iskolában a tanulók 50 %-a volt római katolikus, 26 %-a zsidó, 13 %-a református, 9 %-a evangélikus, 1 %-a görögkatolikus és ugyancsak 1 %-a unitárius. A zsidó tanulók számának csökkenése eltávazásokkal és kitérésekkel magyarázható. A zsidó tanulók kisebbségben voltak, de jelentős kisebbségben, különösen Teller tanulmányainak kezdeti szakaszában, mégis Tellert az itt tapasztalt antiszemitizmus maradandó emlékként kísérte további életében.

Teller annyira nem érezte jól magát a Mintában, hogy más iskolába szeretett volna menni. Visszaemlékezéseiben ír Virágh Pál nevű katolikus barátjáról, aki a Piaristákhoz járt, és aki kirándulásaikra is elhívta magával. Teller számára a Piarista Gimnázium álomiskolának tűnt, és a visszaemlékezések szerint rávette szüleit arra, hogy írassák át a Mintából a Piaristákhoz. Sajnos azonban, mint írja, mivel nem katolikus volt, a piaristák elutasították a jelentkezését. A közismerten toleráns és befogadó Piarista Gimnázium történeté-

nek ismeretében mindez következetlennek tűnt.

Áttanulmányoztam a Piarista Gimnázium példamutató gondossággal vezetett levéltárát, ahol semmi sem utalt olyan nyomra, amely szerint Tellerék valóban megpróbálták volna fiukat átíratni a Piarista Gimnáziumba. Ugyanakkor egyértelmű adatok szerint a Piarista Gimnáziumba, ha nem is nagy számban, jártak zsidó vallású tanulók végig azokban az időkben, amikor Teller gimnazista volt. Úgy tűnik, hogy Teller visszaemlékezéseiben gondolatkísérletet írt le és nem valóságos történetet.

Ami a Mintagimnáziumban a Tellerrel együtt tanuló diákok szüleinek társadalmi megoszlását illeti, többségük felső-középosztálybeli volt. Legtöbbjük orvos, ügyvéd, pedagógus és állami alkalmazott, a többiek földbirtokosok, gyártulajdonosok, üzletemberek, és néhányan nehezen definiálható foglalkozásúak.

Az évkönyvek alig említik Teller nevét a kötelező foglalkozásokon kívüli tevékenységek leírásában, de feljegyzik szorgalmasságát, valamint azt, hogy temetői megemlékezést tartott egyik elhunyt igazgatójuk sírjánál. Teller jegyei kitűnőek, ami ritkaságszámba ment. A mintegy harminc érettségiző közül öt lett kitűnő, tizenegy jó, tizennégy elégséges.

Teller a Műegyetemen

Teller édesapja kezdettől fogva azt szerette volna, ha fia külföldre megy tanulni, de édesanyja ragaszkodott ahhoz, hogy legalább 18 éves koráig maradjon otthon. Teller érettségikor tizenhét éves volt, és 1925 őszén beiratkozott a József Nádor Műszaki Egyetemre. Teller visszaemlékezéseit olvasva, úgy tűnik, hogy apja nem állt nagyon közel hozzá, de mindaz, amit Teller Miksáról cselekedetein

keresztül megtudhatunk, azt mutatja, hogy féltőn és szeretettel gondoskodott fiáról. Amikor el kellett dönteni azt, hogy Tellernek érdemes-e tudományos vagy műszaki pályára menni, konzultált Klug Lipót nyugdíjas professzorral, aki ábrázoló geometriát tanított. Később a család bécsi professzor barátjával, Felix Ehrenhafttal is megtanácskozta fia továbbtanulási terveit.

Egyébként Teller saját maga is kételkedett tehetségét illetően. Önbizalmát viszont növelték az országos tanulmányi versenyeken elért sikerei. Ezeken a versenyeken akkor még csak a már érettségizettek vehettek részt. Harmadmagával lett első matematikában 1925-ben, a két másik győztese Fuchs Rudolf és Tisza László voltak. Ugyanabban az évben fizikában egyedüli győztesként jelölték meg: bár Fuchs és Teller egyaránt megoldotta a feladatokot, a bírálóbizottság szerint Tellert illette meg az első hely. Teller és Tisza idővel Amerikában kötött ki, Fuchst zsidó munkaszolgálatosként 1944-ben megölték.

Teller a „József-műegyetem vegyészmérnök osztályába rendes hallgatónak fölvétetett,” az egyetemi napló bejegyzése szerint. Felvétele nem ütközött nehézségbe, bár akkor a *numerus clausus*-ként elhíresült XXV:1920-as törvény szerint a zsidó és zsidószármazású hallgatók létszámát korlátozták, Teller és Tisza versenygyőztesként akadály nélkül bejutottak az egyetemre. Teller mindössze egyetlen szemesztert járt a budapesti Műegyetemre, előmenetele inkább vegyes volt, mint kíváló. Viszont a vegyészmérnök hallgatóknak előírt tárgyak mellé olyan tárgyakat is felvett, amelyek tágabb érdeklődésére utalnak, így vektoranalízist és relativitáselméletet is.

Amikor tizennyolc éves lett, elutazott Budapestről, és a Karlsruhei Műszaki Egyetem vegyészmérnök hallgatója lett. A budapesti

Műegyetemtől azonban ekkor még nem vált meg hivatalosan. Erre csak 1928-ban került sor, amikor a Lipcsei Egyetemen elkezdte

doktori tanulmányait. A műegyetemi napló bejegyzése szerint 1928. november 2-án lépett ki a Műegyetemről, amellyel hazautazásai

Teller Edé

Született Budapest 1898. ik évben ix
 vallásu; az 1925/26. iki tanév sept. havában
gimn. érettségi biz. alapján a József-műegyetem vegyészmérnök
 osztályába **rendes** hallgatónak fölvétetett.

Tantárgy	Tanév	Állásított-e a lecsatolmány?	Előmenetel	Megjegyzés	Tantárgy	Tanév	Állásított-e a lecsatolmány?	Előmenetel	Megjegyzés
<i>Analízis és geometria I. f.</i> <i>Matematika</i>	1925/26.	Ia	6		Szerves chemia II. f.				
<i>Kísérleti és technikai fizika</i>					<i>Ritka elemek és vegyületek</i>				
<i>Általános chemia I. f.</i>		Ia	5		<i>Általános géptan</i>				
<i>Áll. géptan</i>		Ia			<i>Chemiai technológia</i>				
<i>Géprajz</i>		Ia	3		<i>Chemiai fizika</i>				
<i>Ipari állattan</i>				<i>Vektor analízis</i>	<i>Techinai mikroszkopia</i>				
<i>Ipari növénytan</i>				<i>Relativitás elm.</i>	<i>Ásványtani gyakorlatok</i>				
<i>Szerves chemia I. f.</i>				<i>Matematikai gyak.</i>	<i>Analitikai gyakorlatok</i>				
<i>Ásványtan</i>					<i>Újabb chemiai elméletek</i>				
<i>Fizikai optika</i>					<i>Chemiai készítmények gyártása I.</i>				
<i>Vektor analízis</i>		Ia	6		<i>Techinai mykológia</i>				
<i>Relativitás elm.</i>		Ia							
<i>Matematikai gyak.</i>									
<i>Ásványtani gyak.</i>		I							

I. ábra • Teller Edére vonatkozó bejegyzés a Műegyetemen. Külön kiemelem a vektoranalízis és relativitás elmélet tárgyakat, amelyek elsőéves vegyészmérnök hallgató esetében szokatlanok. (A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem szívésségéből, Batalka Krisztina levéltárosnak köszönhetően).

alkalmával azonban valamelyest ezután is kapcsolatban maradt. Így, amikor a későbbi Nobel-díjas Robert Mulliken és felesége 1928-ban vagy valamivel később Budapestre látogatott, Teller Pogány Béla professzorral együtt segítette látogatásukat. Pogány Göttingenben végezte fizikusi tanulmányait, spektroszkópiai kutatásairól tudunk, és egy időben a Műegyetem Gépészmérnöki és Vegyészmérnöki Karának (egyesített kar volt) dékánjaként működött. Teller még lipcsei doktorandusz korában Fudzsioka Jusio (Yushio Fujioka) japán fizikus budapesti látogatásának házigazdájaként is szerepelt. A háború után Fudzsioka Bécsben, a Nemzetközi Atomenergia Ügynökségnél dolgozott, és amikor Teller édesanyját és nővérét kiengedték Magyarországról, bécsi tartózkodásuk idején segítette őket.

Teller Rockefeller Ösztöndíja

Teller 1933-ban a Rockefeller Alapítvány ösztöndíjával került Niels Bohr koppenhágai intézetébe, de korábban nem volt tudomásunk arról, hogy ösztöndíjának elnyerésében magyar vonatkozások is szerepet játszottak. Teller 1933-ban, Hitler és a náci uralomra jutását követően a többi zsidó tudóssal együtt menekülsorsra jutott. Hazajöhetett volna Magyarországra, de ebben nem látott perspektívát sem szakmai szempontból, sem pedig a távolabbi kilátásokat illetően. Magyar útleveleire tekintettel, még Németországban is maradhatott volna, de ezt is elvetette. A britek voltak az elsők a nyugati demokráciák között, akik egyrészt kötelességüknek érezték, hogy segítsék a hontalanná váló tudósokat, másrészt azt is felismerték, hogy révükön kiváló szakemberekkel gazdagíthatják tudományos életüket. Teller két ajánlatot is kapott, az egyiket Frederick A. Lindemanntól, aki később Lord Cherwell néven Winston Chur-

chill tudományos tanácsadója lett; a másikat George F. Donnantól, aki a Londoni Egyetemre invitálta. Teller végül Donnan ajánlatát fogadta el, melyet azért is vonzónak talált, mert rugalmasságot biztosított számára. Teller ugyanis London előtt egy vagy két szemesztert szeretett volna Niels Bohr intézetében, Koppenhágában tölteni a Rockefeller Alapítvány ösztöndíjával.

Az ösztöndíj elnyerésére jó esélyei voltak, de meg kellett oldania egy problémát. Ez abban állt, hogy a Rockefeller Alapítvány csak olyanoknak adott ösztöndíjat, akik igazolni tudták, hogy lesz állandó állásuk, ahová az ösztöndíj befejezésével visszatérhetnek. Ez a probléma még a náci hatalomra jutása előtt jelentkezett, de már akkor sem számíthatott Teller olyan németországi alkalmazásra, amely az alapítvány feltételeit kielégítette volna. Németországi állásai a ma szokásos szóhasználatlaltal posztdoktori jellegűek voltak, és határozott időre szóltak. A Rockefeller Alapítvány munkatársa azt javasolta Tellernek, hogy Budapesten próbálkozzék a megfelelő igazolások beszerzésével. A Magyar Országos Levéltárban őrzött levelezés szerint Teller ekkor, 1932 decemberében, édesapjához fordult segítségért.

Teller Miksa megint gondoskodó és hatékony apának bizonyult. Először Ortvy Rudolfot kereste fel, a Budapesti Egyetem elméleti fizika tanszékének vezető professzorát. Ortvy ismerte Tellert, aki többször is járt a tanszékén budapesti látogatásai alkalmával, sőt előadásban is beszámolt kutatásairól. Ortvy még Teller Miksa látogatása napján levelet írt Szily Kálmánnak, a Vallás és Közügyoktatásügyi Minisztérium államtitkárának, és olyan tanúsítvány kiállítását javasolta, amely szerint elképzelhető, hogy Teller állást kapjon Magyarországon. Ortvy mellékelte Teller

kézzel írott önéletrajzát és dolgozatainak különlenyomatát. Ortvy egyértelművé tette az államtitkár előtt, hogy nem lesz mód Teller alkalmazására, de érdemesnek tartotta a kért támogatás megadására.

Teller Miksa következő látogatása volt egyetemi diáktársához, Petrovich Elekhez, a Szépművészeti Múzeum igazgatójához vezetett. Petrovich szintén készített ajánlólevelet, feltételezhetően szintén Szily államtitkárhoz (a kézzel írott levélen nincs címzés). A magyar kapcsolat hasznosnak bizonyult, és Teller megkapta a Rockefeller-ösztöndíjat. A Koppenhágában töltött hónapok nagyban segítettek sikeres kutatói pályáját és újabb kapcsolatok kialakítását. Koppenhága után Londonba ment, ahol szintén nagyon eredményesen működött, majd 1935-ben a George Washington Egyetem meghívására az Egyesült Államokba távozott. Teller és felesége a háború előtt 1936-ban jártak utoljára Budapesten.

Tellerék a szovjet-kommunista diktatúra idején

A Teller család Budapesten maradt tagjai a következők voltak: Teller szülei, Miksa és Ilona, Teller nővére Emmi és Emmi fia, Teller unokaöccse, Kirz János. Emmi férjét, Kirz András ügyvédet 1944–45-ben zsidó munkaszolgálatosként megölték. Ugyancsak megölték – ismeretlen körülmények között – Teller sógorát, Teller feleségének, Micinek a bátyját, a fentebb már említett Schütz-Harkányi Edét. A család többi tagja véletlen szerencsék sorozatának köszönhetően életben maradt, és eredeti lakásukban, az V. kerületi Szalay utca 3-ban kezdte el felszabadulás utáni új életét.

Teller Miksának a felszabaduláson érzett öröme szorongással párosult, mert egyre jobban érezte a hamarosan megvalósuló szovjet és kommunista uralom előjeleit. Bár

1944-ben mint zsidó ügyvédet kizárták a kamarából, 1945 után újra ügyvédként tevékenykedhetett, de ez egyre nehezebben biztosította a megélhetésüket. Emmi évekig az amerikai nagykövetségen dolgozott tolmácsként, ami a következő években a hatóságok szemében rossz fényt vetett rá. Teller Miksa 1950-ben meghalt, a családot 1951-ben kitelepítették a szabolcsi Tállya községbe.

Tellerék kitelepítését az Állambiztonsági Szolgálatok Történelmi Levéltárának anyaga szerint azzal indokolták, hogy az apa a Hungária gumigyár igazgatósági tagja volt. A valóságban csak jogtanácsosként dolgozott a gumigyárnak, ami nem lett volna elég jogcím a kitelepítéshez. Amikor azonban Tellerék fellebbezésekben és kérvényekben erre rámutattak, a hatóságok nem változtattak a döntésen. Nemcsak azért nem engedték vissza Telleréket Budapestre, mert ilyen apróságok számukra nem jelentettek sokat, hanem ekkor már azért sem, mert látóköriükbe került Teller Ede, és még nem alakították ki intézkedési tervüket a családdal kapcsolatban. Egyelőre minden módon nehezítették Tellerék életét. Így nem tették lehetővé, hogy János bejárhasson a közeli város középiskolájába. Titkos feljegyzésükben mint döntésük szempontjából hátrányos körülményt említik meg János kiváló tanulmányi eredményeit és különösen is matematikai kiválóságát. Amikor Emmi és János 1952-ben azt kérvényezték, hogy engedjék őket Izraelbe kivándorolni, erre is elutasítás volt a válasz.

Teller Ede személyével a magyar hatóságok 1951 közepe óta foglalkoztak. A „Kárász” fedőnevet adták neki, de más fedőneve is volt, például „Kerekes József.” A titkosszolgálat nemcsak ügynökeinek adott fedőnevet, hanem a célszemélyeknek is, és Teller is célszemély lett. Már a kezdet kezdetén elhatározták,

hogy valamilyen módon kapcsolatba lépnek vele, és felhasználják céljaiknak, de ezeket a célokat még sokáig nem jelölték meg. A kapcsolat létrehozását évek hosszú munkája előzte meg, de csak az előkészítésig jutottak el. Hihetetlenül sok embert mozgattak meg ebben az ügyben, és hálójukat egyre szélesebbre terítették. Látókörükbe vontak olyan csoportokat, mint például Teller Mintabeli volt osztálytársait, az Emmi nyelvtanfolyamain résztvevő külkereskedelmi munkatársakat és így tovább. Az akcióban olyan hírhedt állambiztonsági személyiség is szerepelt, mint Farkas Vladimir.

Kezdetben a Tellerről kialakított kép meglehetősen tájékozatlanságot árult el, de idővel a titkosszolgálat információi egyre pontosabbak lettek. Azzal kezdettől fogva tisztában voltak, hogy Teller fontos szerepet játszott a nukleáris fegyverek kifejlesztésében, hiszen az egész vizsgálat ennek nyomán indult el. Kezdetben olyan jelzőkkel írták le, hogy baloldali, haladó, demokratikus gondolkodású, sőt azt is tudni vélték, hogy Tellert lelkiismerete nem engedi tovább dolgozni az atomfegyvereken, és újabban védelmi eszközök kifejlesztése foglalkoztatja. Mindez növelte az ÁVH étvágását, azt remélve, hogy Teller közelébe kerülhetnek, és ehhez mindenféle terveket szőttek a családdal kapcsolatban. A családnak 1952 végén megengedték, hogy visszaköltözzenek Budapestre, tehát még Sztálin halála előtt, amikor a kitelepítettek általában még nem térhettek vissza, de elhelyezésükben nem segítettek, és eredeti otthonukat nem kapták vissza. Az ÁVH megpróbálta Emmi szervezni, de ez reménytelennek tűnt, mert sem bátyjával való kapcsolattartását, sem korábbi amerikai alkalmazását nem fedte fel az ezekről a tényekről egyébként jól tájékozott titkosrendőrök előtt.

Nagy erőfeszítések árán az ÁVH kiderítette, hogy Tellerék kapcsolattartása gyerekkori nevelőnőjük, Hesz Magda, ekkor már Jacob Schutz felesége, chicagói vagy Chicago környéki lakos segítségével valósul meg. Az amerikai levelek nem is Tellerék címére, hanem egy távoli rokonukhoz érkeztek. A hatóság nem akart lemondani Emmi beszerzéséről, és úgy gondolták, ha meggyőzéssel nem megy, akkor nyomást gyakorolnak rá. Napokig fogva tartották, és időről időre kihallgatták. Bár az akció irányítói nem akartak fizikai erőszakot alkalmazni, kiderült, hogy közvetlen fogvatartói, a szokásoknak megfelelően, durván bántak Emmivel. Végül a titkos jelentések arról számoltak be, hogy Emmi „Zsoldos Mária” fedőnévvel beszervezték, de az ezt követő időszak jelentései arról szóltak, hogy semmiféle használható anyagot nem kaptak tőle, viszont édesanyja számára ellátták olyan gyógyszerekkel, amelyekhez egyébként nem lehetett hozzájutni.

Ezen közben minden elérhető anyagot, amihez Tellerrel kapcsolatban hozzájutottak, feldolgoztak. Így részletes jelentés készült az Oppenheimer-ügyről és a meghallgatásról. A szó szerinti jegyzőkönyvek magyar fordítása megtalálható az anyagokban. Külön érdekesség, hogy az ÁVH-s tisztek értelmezték Teller Oppenheimer elleni vallomását. Azzal magyarázták, hogy ez a szokásos kapitalista hozzáállás, amellyel valaki ki akarja szorítani egy szervezet vezetőjét, hogy maga léphessen a helyére.

Ugyancsak folytatódott Emmi megdolgozása, miután kiderült, hogy szervezése nem hozott semmilyen eredményt. A következő terv az volt, hogy „férjhez adják”, és férjével együtt engedjék meg távozásukat Nyugatra. Nyilvánvaló volt, hogy az ÁVH által megrendezett férjhezadásban a férj be-

épített ügynök lett volna. Nem tűnik úgy, mintha ez különleges akciónak számított volna, és a megadott kéthónapos határidő azt jelzi, hogy ilyen műveletekben már szert lehetett gyakorlatra, bár egy felsőbb tiszt véleménye szerint a határidőt túl szűkre szabták. „Zsoldos Mária” feladatául azt akarták adni, hogy beszélje rá öccsét a hazatérésre, hogy azután itthon a „béke” érdekében folytassa tevékenységét. Ekkor már 1956 tavaszán vagyunk, és ebből az időből származik a levéltárnak az ÁVH által készített utolsó anyaga.

Valószínűnek látszik, hogy egész dossziényi anyag eltűnhetett a levéltárból, ami az 1956–1958-as időszakra vonatkozott volna. Ugyancsak feltűnő, hogy bár a Tellerrel kapcsolatos akciók nemzetközi jellege kiténik a rendelkezésre álló iratokból, a Szovjetunióra vagy a szovjet titkosszolgálatokra még csak utalás sem történik. Szóba kerülnek a román elvtársak, akik segítségét a lugosi vizsgálatokhoz veszik igénybe, és az NDK is szerepel, amikor Lipcsében is vizsgálódik az ÁVH. Teller tevékenysége és a vele kapcsolatos elképzelések nem Magyarország, hanem a Szovjetunió számára lehettek igazán fontosak. Erre vonatkozóan semmilyen közvetlen információt nem találtam, de elképzelhetetlennek tartom, hogy egy ilyen fontos akció a szovjetek kihagyásával történt volna. Inkább azt tarthatjuk valószínűnek, hogy az egész akció szovjet kezdeményezésre és irányítással történt. Némelyik valóban fontosabbnak látszó iraton található a következő vagy egy-egy ehhez hasonló megjegyzés: „Nagyon sürgösen (sic) kérem lefordítani!” vagy „Le kell adni az Elvtársnak fordításra.” Az Elvtárs így szerepel, név nélkül, és az sincs megjelölve, hogy milyen nyelvre való fordításról van szó, de nem lehet kétség afelől, hogy a nyelv csak orosz lehetett.

Megemlítem, hogy az egyik érdekes ÁVH-s anyag Magos Gábor 1955. március 24-i kihallgatásáról készült jelentés, amely Tellernek és feleségének fiatalkori jellemzését tartalmazza. Magos szavai összhangban vannak egyéb forrásokból származó ismeretekkel, és Tellerék későbbi magatartásával. Magos, Teller Mici egyik féltestvére, a háború alatt először munkaszolgálatos volt, majd megszókött, és jugoszláv partizánokkal együtt harcolt a nácik és a fasiszták ellen. A háború után ismert kommunista lett, de az elsők között ábrándult ki az új rendszerből, és Nagy Imréhez csatlakozott.

Teller feleségét, Micit, a következőképpen jellemezte, szó szerint idézve, „...nagyon határozott, sőt dacos jellemű lány volt, sok különcködéssel. A családban szeleburdinak tartották, szüleiével, elsősorban mostohaapjával gyakran támadtak nézeteltérései (így pl. akkor, mikor »Mici« egyik barátnője – Birki Ágnes – lebukott kommunista tevékenységéért, el akarták tiltani egész baráti társaságától, »Mici« azonban kijelentette, hogy ő »fütyül az ilyen tilalmakra«. Politikailag Magos elvtárs nővérét nem baloldalinak, hanem »határozottan ellenzékinak«, »polgári haladó gondolkodásúnak« jellemezte. Leszögezte, hogy aktív kapcsolata a baloldali mozgalommal nem volt, azonban a Horthy-rendszerrel szemben állt.»

Tellerről, többek között, a következőket olvashatjuk a jelentésben. „»Kárász« Magos elbeszélése szerint sokban hasonlított »Mici«-hez. Mindkettőjüket bizonyos különcködés, a mindennapi élettől való távolállás jellemezte. »Kárász« erélyes, határozott ember, nehezen befolyásolható, határozott politikai nézete, meggyőződése nem volt, a Horthy-rendszerhez ellenségesen viszonyult már csak azért is, mert saját bőrén érezte a faji üldözéseket.»

A titkosszolgálati anyagokban egy másik prominens személyiség, Gimes Miklós neve is többször felmerült, de őt láthatóan nem vonták be a közelebbi vizsgálódásba. Gimes a házasságán keresztül volt Teller feleségének rokona. Korábban elkötelezett kommunista volt, befolyásos pozícióval rendelkezett a kultúra és újságírás területén, de ő is kiábrándult, és Nagy Imre egyik legközelebbi munkatársa lett. A forradalom leverése után nem menekült el, hanem szervezte az ellenállást. Nagy Imrével és Maléter Pállal együtt állították bíróság elé, ítélték el, és végezték ki 1958-ban.

A Stanford Egyetem Hoover-levéltárában őrzött dokumentumok szerint Teller többször is megpróbálta elérni, hogy családját kien-gedjék Magyarországról. Már 1946-ban küldött írásbeli nyilatkozatot arról, hogy gondoskodik róluk Amerikában. Akkor még csak Emmi és János kimeneteléről volt szó, Teller szülei maradtak volna. Teller Miksa halálával Teller édesanyja is rászánta magát arra, hogy elmenjen, de a további próbálkozások is sikertelenek maradtak. Az amerikai Atomenergia Bizottság elnöke, Lewis Strauss 1956 tavaszán arról értesítette Tellert, hogy családjának kihozataláról a CIA igazgatója, Allen Dulles és Robert D. Murphy külügyminiszter-helyettes is tárgyaltak. Ugyancsak 1956-ban Teller levelet írt a magyar–svéd Nobel-díjas Hevesy Györgynek, hogy segítse családjának Svédországba történő emigrálását, ebben az esetben Svédország csak közbeeső állomás lett volna. Időközben a magyar hatóságok megengedték Teller édesanyjának elutazását Izraelbe, de az idős asszony nem akart lánya és unokája nélkül távozni.

Az 1956-os forradalmat követően Kirz János elhagyta Magyarországot, és Bécsen keresztül Amerikába érkezett, ahol csatlakozott az ottani Teller családhoz. Most már csak

Teller édesanyja és nővére maradtak Budapesten. Ezután zajlott le az emlékezetes beszélgetés Szilárd Leó és Teller között, amelyben Teller azzal indokolta, hogy nem hajlandó meglátogatni a Szovjetuniót, hogy családját szinte túszként tartják Budapesten, és őt bármikor megszarolhatják velük. A következő Pugwash találkozón, az ausztriai Kitzbühelben, 1958 augusztusában Szilárd a szovjet küldöttséghez fordult segítségért, és a szovjet küldöttek beszéltek a magyar küldöttség egyik tagjával, a fizikus Jánossy Lajossal. Jánossy megkereste Szilárdot, és elkérte tőle Teller rokonainak adatait. Szilárd ezeket telefonon azonnal meg is kapta Tellertől és átadta Jánossynak.

Jánossy ebben az időben az MSZMP Központi Bizottságának tagja volt és az MTA alelnöke, aki hazaérkezése után nyilvánvalóan eljár az ügyben. Erre utal Teller édesanyjának és nővéreinek kiengedése és a Jánossy közbenjárását megköszönő 1959. január 21-i keltezésű Szilárd-levél, amely az MTA Levéltárában található. Ezzel véget ért Teller családjának budapesti kapcsolata, de ő továbbra sem volt hajlandó a Szovjetunióba vagy Magyarországra látogatni. A helyzet 1990-ben a Szovjetunió összeomlásával és Magyarország függetlenné válásával változott meg. Teller rövid egymásutánban többször Magyarországra, és kétszer Oroszországba is ellátogatott.

Megköszönöm a Piarista Gimnázium igazgatójának, Vízhányó Zsoltnak és Koltai András levéltárosnak, Bataalka Krisztinának, a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem levéltárosának, a Magyar Országos Levéltárnak, valamint az Állambiztonsági Szolgálatok Történelmi Levéltára munkatársainak, elsősorban Szakolczainé Kovács Évának kutatásaimhoz nyújtott segítségét. A

Stanford Egyetem Hoover-levéltárában végzett kutatásaimat az Alfred P. Sloan Alapítvány (New York) támogatása tette lehetővé.

FORRÁSOK: A fentiekre vonatkozó összes tény forrásait részletesen megjelölök készülő könyvem jegyzetei (lásd Hargittai István: *Judging Edward Teller: A Closer Look at One of the Most Influential Scientists of the Twentieth Century*. Amherst, New York: Prometheus, 2010). A Magyar Országos Levéltárban Teller Rockefeller-ösztöndíjára vonatkozó iratok az 1932-1936-68-6 (Rockefeller ösztöndíj) jelzésű dossziében található. Tellernek arra írá-

nyuló próbálkozásairól, hogy családját kien-gedjék Magyarországról, a Stanford Egyetem Hoover Intézménye Levéltárának hatalmas Teller-gyűjteményében találtam dokumentumokat. Az Állambiztonsági Szolgálatok Történelmi Levéltárában a Tellerre és családjára vonatkozó anyagok a K-1547/1-6 jelzésű dossziékban található. Ezeket a dossziékat előttem még senki sem kutatta.

Kulcsszavak: *Teller Ede, Mintagimnázium, Piarista Gimnázium, Budapesti Műszaki Egyetem, Rockefeller Alapítvány, Állambiztonsági Hatóság, kitelepítések, ügynökök*

IRODALOM

Frank Tibor – Patkós András (vendégszerkesztők) (2008): *Száz éve született Teller Ede*. Magyar Tudomány, 3, 258–333.
Hargittai István (2006): *Az öt világformáló marslakó*. Vince, Budapest
Hargittai István (2010): *Judging Edward Teller: A Closer*

Look at One of the Most Influential Scientists of the 20th Century. Prometheus, Amherst, New York
Teller Ede (2002): *Husadik századi utazás tudományban és politikában*. Husadik Század Intézet–Kairoz, Budapest (A magyar változatból kimaradt a társszerző, Judith L. Shoolery neve, az illusztrációk és a tárgy- és névmutato)



A DEPRESSZIÓ KAPCSOLATA A 2-ES TÍPUSÚ DIABÉTESSZEL ÉS A METABOLIKUS SZINDRÓMÁVAL

Halmos Tamás

az orvostudomány doktora,
MAZSIHISZ Szeretetkórház Diabétes és Metabolikus Ambulancia
fishwash@t-online.hu

Suba Ilona

főorvos,
Bajcsy-Zsilinszky Kórház-Rendelőintézet

Háttér

A metabolikus szindróma és a 2-es típusú diabétesz (MS/T2DM) ismert kockázati tényezők a szív- és érrendszeri szövődmények kialakulásában. A szindróma alkotórészei a hasra terjedő elhízás, inzulinrezisztencia (a sejtek nem reagálnak megfelelően az inzulin vércukorcsökkentő hatására), cukor- és zsíranyagcsere-zavar, gyulladás, endothel diszfunkció (az erek belhártyájának sokrétű funkciója kórossá változott), magas vérnyomás, gyorsult vérárvadás. Az MS a 2-es típusú cukorbetegség „előszobájának” is tekinthető. Az MS a felnőtt lakosságban kb. 25%-os gyakoriságú, de egyre gyakrabban jelenik meg a gyermek- és serdülőkorban is, ami genetikai tényezők mellett az elhízás terjedésével függ össze ebben a korosztályban is. A T2DM prevalenciája is rohamosan növekszik, hazánkban több mint 5% az ismert betegek aránya, de legalább ugyanennyi a még fel nem ismer-

teké. Ha ehhez hozzámítjuk a cukorbetegség előállapotait, melyek közé az MS is tartozik, láthatjuk, hogy mindkét kórkép (MS/T2DM) megfelel a népbetegség kritériumainak.

A szív- és érrendszeri kockázaton kívül számos egyéb betegségben is körvonalazódik az MS/T2DM szerepe. Ilyenek a rosszindulatú daganatképződés, mentális megbetegedések, mint a depresszió és schizofrenia, alvászavarok, sőt a krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD – chronic obstructive pulmonary disease) is. Ezek a betegségek gyakran társulnak is egymással, kardiovaszkuláris kórképekben, diabéteszben gyakori a depresszió és szorongás, mentális zavarok esetén viszont gyakori az elhízás, a metabolikus zavarok, T2DM és kardiovaszkuláris megbetegedések.

Jelen munkánkban a metabolikus szindróma/T2DM és a depresszió oki összefüggéseivel foglalkozunk az irodalom áttekintése alapján.

A depresszió definíciója, diagnózisa

A depresszió igen elterjedt hazánkban, gyakorisága hatvan éves kor felett 10–20%. Az orvosi értelemben vett (tehát felismerhető és hatékonyan gyógyítható) depresszió korunk egyik leggyakoribb betegsége. Nemzetközi és hazai adatok szerint a felnőtt lakosság közel húsz százaléka élete során legalább egy depressziós fázison átesik, és az ismétlődően zajló vagy krónikus depressziók prevalenciája meghaladja a tíz százalékot. Ez Magyarországon két-, illetve egymillió embert jelent.

A ma érvényben lévő diagnosztikai rendszer alapján a depressziót kilenc tünetből álló skálával azonosítják. A tünetek a következők:

- depressziós hangulat,
- az érdeklődés beszűkülése, örömtelenség,
- jelentős súlycsökkenés vagy -gyarapodás (étvágytalanság vagy farkasétvágyúság),
- alvászavar (kevés, nyugtalan alvás vagy túl sok alvás),
- lelassultság, gátoltság (vagy nyugtalanság, agítáltság),
- fáradtság (testi, lelki gyengeség),
- érdektelenség, kóros önvádolás, bűntudat,
- csökkent szellemi képességek (gondolkodási, összpontosítási, döntési),
- a halál, az elmúlás gondolata, öngyilkossági eszmék, visszatérően is.

A tünetegyüttes még kiegészülhet testi tünetekkel, fejfájással, mellkasi, hasi panaszokkal, vegetatív izgalmi jelekkel stb.

A modern tudományos álláspont a depresszió multikauzalitását vallja. Ilyen okok a genetikai hajlamtól a központi idegrendszer biokémiai folyamatainak elváltozásain keresztül a személyiségfejlődés rendellenességéig számtalan tényező. A legfontosabb exogén faktorok közé tartoznak a közelmúltban tör-

tént negatív események (romló egészség, konfliktusok, közeli hozzátartozó halála stb).

BDI (Beckton Depression Inventory)

A BDI-t (Beckton Depression Inventory), melyet 1961-ben közöltek először, a depresszió súlyosságának felmérésére alkalmazzák. Huszonegy kérdésből áll, melyek arra vonatkoznak, hogy a vizsgált személy hogyan érezte magát az elmúlt héten. Minden kérdésen belül négy lehetséges felelet közül lehet választani. Például: (0) Nem vagyok szomorú (1) Szomorú vagyok (2) Egész nap szomorú vagyok, és nem tudok ebből kikecmeregni. (3) Olyan szomorú és boldogtalan vagyok, hogy ki nem állom. Magasabb pontszám súlyosabb depressziós állapotot jelent. A teljes pontszámot összehasonlítják egy „kulcs”-sémával, így állapítják meg a depresszió súlyosságát. 0–9 pontig nincs depresszió, 10–18-ig mérsékelt a depresszió, 19–29-ig mérsékelt, súlyosabb depresszió van, míg 30–36-ig súlyos depresszióról beszélünk.

Az MS/T2DM és a depresszió közös epidemiológiai adatai

Az MS és T2DM, és a depresszió közötti oki kapcsolatot epidemiológiai adatok is támogatják. *Ryan J. Anderson* és munkatársai felnőtt cukorbeteg köztudó módszerrel 26%-osnak találták a depresszió prevalenciáját, szemben a 14%-os gyakorisággal egészséges anyagcserejű egyének között. *John W. Newcomer* szerint az organikus pszichiátriai betegek szignifikánsan gyakrabban szenvednek az MS típusú jegyeit. Schizofréniában vagy bipoláris elmebetegségben és MS/T2DM-ben is szenvedők élettartama huszonöt–harminc évvel rövidebb, mint az átlag népességé. Ennek oka az MS és fenti mentális kórképek egymást rontó kölcsönhatásában rejlik.

Számos epidemiológiai tanulmány mutatott összefüggést depresszió és a T₂DM/MS prevalenciája között. *Miriam J. Knol* és munkatársai azt találták, hogy a depresszió 37 %-al növelte a T₂DM prevalenciáját. Finn szerzők depressziós nőkben a metabolikus szindróma szignifikánsan gyakoribb jelenlétét észlelték. Ebben a populációban a depresszió MS-re hajlamosító tényezőként szerepelt. *Anna-Karin Eriksson* és munkatársai középkorú svéd lakosságban vizsgálták a negatív pszichés események (bánat, nagy szomorúság stb.) hatását IFG/IGT (magas éhomi vércukor/ csökkent cukortolerancia – mindkettő a cukorbetegség előállapota), illetve T₂DM kialakulására. Az apátia, depresszió, szorongás, álmatlanság szignifikánsan növelte a szénhidrát-anyagcserre károsodásának kialakulását. Számos depresszióval foglalkozó közlemény származik északi országokból, jelesül elsősorban Finnországból, aminek (egyik) oka lehet a hónapokig tartó fényhiány. *Mauno Vanhala* és munkatársai nőkben a depressziót fontos hajlamosító tényezőnek találták MS kialakulására. A depresszió az ischémiás (elégtelen vérellátású) szívbetegségek fontos kockázati tényezője, jelentősen hozzájárul a magas vérnyomás, elhízás, károsodott glukózreguláció kialakulásához. *Karla Gil* és munkatársai statisztikailag szignifikáns összefüggést találtak férfiakban a depressziós tünetek és a zsigeri elhízás, nőkben a depresszió és a hiperglikémia (magas vércukorszint) között.

A depresszió és az MS/T₂DM patomechanizmusának közös vonásai

A metabolikus szindróma egyes komponensei önmagukban is hajlamosítanak depresszióra, elsősorban a hasi elhízás, mely jelentősen hozzájárul életveszélyes kardiovaszkuláris betegségek kialakulásához és a korai halálo-

záshoz is. Az MS ismert komponensein kívül egyéb feltételezett faktorok (dohányzás, hiányos táplálkozás, mozgáshiányos életmód) is hozzájárulnak a szindróma és mentális kórkepek közötti kapcsolathoz. Amerikai szerzők szerint az MS előfordulásának magasabb aránya a depressziós betegek között arra utal, hogy a szindróma hajlamosító tényező depresszióra.

Viola Vaccarino és munkatársai a depresszió, az MS és a kardiovaszkuláris kórkepek közötti kapcsolatot vizsgálták. A miokardiális infarktus, a stroke, a szívéltelenség előfordulását vagy az ezekkel kapcsolatos halálózást elemezték. Kiderült, hogy akik a BDI alapján depressziósoknak minősültek, vagy megelőzően ismert depressziósok voltak, fokozottan hajlamosak koszorúér-betegségre (CVD). Depressziós betegekben az MS előfordulási gyakorisága szignifikánsan megnőtt (60 %) azokhoz képest, akik nem voltak depressziósok ($p=0,03$). Jóllehet az általános népességben is gyakori az elhízás és hiperglikémia (növekedett vércukorszint), mentális betegségekben az MS tünetei, a dohányzás és az ezekkel együtt járó halálózás lényegesen gyakoribbak. Ehhez szociális tényezők (szegénység, hiányos orvosi ellátás) is hozzájárulnak, valamint az is, hogy egyes antipszichotikumok kedvezőtlen hatással vannak a testsúlyra, a vérzsírszintekre, a vérnyomásra.

Elhízás

Az elhízás világszerte járványszerűen terjed, és számos betegség kiváltó oka. Az elhízás hasi típusa inzulinrezisztenciával jár, ami az egyik legfontosabb feltételezett oka számos kóros anyagcsere-folyamatnak. Elhízottakban a depresszió súlyosabb formában jelentkezik, mint normális testsúlyúakban. Felmerül a hasi zsírszövetben termelődő, gyulladást akti-

váló fehérjemolekulák (citokinek) oki szerepe ebben az összefüggésben. Az elhízottak egy részében jelentkező „kisebrendűségi érzés” is hozzájárul a depresszió létrejöttéhez.

Kövér egyénekben gyakori az excesszív napközbeni elalvás. *John B. Dixon* és munkatársai erre vonatkozó klinikai, antropometriai, biokémiai és polysomnográfiai (a fontos élettani működéseket egyidejűen regisztráló műszer) vizsgálatokat végeztek. Emellett kérdőíves módszert is alkalmaztak, az Epworth Sleepiness Scale (ESS) skálát használták. A súlyosan elhízott egyénekben összefüggést állapítottak meg a napközbeni elalvás és a depresszió mértéke között. *Tasime Akbaraly* és munkatársai szerint a metabolikus szindróma komponensei, elsősorban a hasi elhízás és az emelkedett vérzsírszint előre jelezték a depresszió kialakulását. Úgy vélekedtek, hogy a depresszió az MS következménye és nem oka, így a metabolikus szindróma megelőzésével és kezelésével a depresszió gyakoriságát is csökkenteni lehet.

Inzulinrezisztencia

Egészséges anyagcseréjű egyénekben az inzulin vércukorcsökkenést okoz. Ha ez a hatás csökken, inzulinrezisztenciáról beszélünk (IR). Az IR számos betegségben kimutatható, így hasi elhízásban, MS/T₂DM-ben, magas vérnyomásban stb. IR-ben a szervezet a normális vércukorszint fenntartását fokozott inzulintermeléssel kompenzálja (hiperinzulínia). Számos experimentális klinikai és epidemiológiai adat alátámasztani látszik az endogén inzulin aterogén (érelmeszesedést okozó) hatását.

Irodalmi adatok szerint valószínű, hogy az összekötő kapocs MS/T₂DM és számos pszichiátriai kórkepek között az inzulinrezisztencia, bár a patomechanizmus még nem telje-

sen világos. Depressziós állapotban a szimpatikus idegrendszeri aktivitás fokozódik, ez növeli az inzulinrezisztenciát, fokozódik a kontrainzuláris (inzulin hatásával ellentétesen ható) hormonok, így a katekolaminok (adrenalin) szteroidok termelése.

Norbert-Ulrich Neumann és munkatársai összefüggést kerestek az MS és a depresszió között. Az MS-t hasi elhízás, T₂DM, magas vérnyomás és diszlipidémia alapján diagnosztizálták. Az inzulinrezisztencia az egyik patofiziológiai kulcstényező volt. MS kockázati tényezőnek bizonyult depresszió kialakulásához és *vice versa*. *Edie M. Goldbacher* és munkatársai 429 depressziós nőt követtek. Kiinduláskor közöttük a MS tünetei hiányoztak, de kiderült, hogy a depresszió ezekben a betegekben kifejezett hajlamosító tényező volt az MS irányába.

Az MS általában, a depresszió gyakran jár inzulinrezisztenciával és fokozott szívinfarktus-kockázattal. A mozgáshiány, helytelen táplálkozás és a szorongás mindkét állapotban jelentős szerepet játszanak. Egyrészt, a fizikai aktivitás kedvező hatással van az MS valamennyi elemére, elsősorban az inzulinrezisztenciára, másrészt a fizikai aktivitás enyhe antidepresszáns hatásait is bizonyították.

Depresszió és diszlipidémia

Cornel Victor Igna és munkatársai a depressziós tünetek, valamint a szérumszén és frakciói közötti összefüggéseket tanulmányozták. A depressziós szimptomák statisztikailag következetesen korreláltak az egészségtelen életmóddal, a depressziós tünetek szoros kapcsolatban voltak a koleszterinfrakciókkal, így a HDL- és LDL-koleszterinnel. *Sinikka Aijänseppä* és munkatársai azt vizsgálták, hogy idős emberek populációjában van-e kapcsolat a szérumszén lipoidok (a vérben lévő zsírfrakciók)

és a depresszív szimptomák között. 1900 és 1919 között született 470 férfit vizsgáltak harmincéves követési idő során. (Seven Countries Study in 1989). A depresszió prevalenciája 15,2% volt (n=64). Az alacsony összkoleszterin és low density lipoprotein cholesterol (kis sűrűségű zsír-fehérje komplex – LDL, érlemezsedésre hajlamosít) független kapcsolatban volt a depresszióval. Nem volt kimutatható kapcsolat a depresszió és a HDL-koncentráció (HDL – high density, azaz magas sűrűségű koleszterinfrakció, amely védő hatást fejt ki érlemezsedés ellen) között. Azt a paradox összefüggést, hogy az alacsony LDL-koleszterin-koncentráció mellett halmozódtak a depresszív tünetek nagyon idős egyéneknél, nehéz megmagyarázni, hiszen ez azt jelenti, hogy minél jobbák a szérum zsírtartalmai, annál súlyosabbak a depresszív tünetek.

Hiperglikémia

Thomas Willis már 1647-ben feltételezte, hogy a cukorbetegséget tartós stresszhatás és depresszió okozhatja. Az 1950-es években magyar szakkönyvek örökletes tényezőkön kívül sorozatos negatív lelki élmények, szorongás, tartós szorongás hatásával magyarázták a cukorbetegség kialakulását. Betegek cukorbetegségük kezdetét gyakran pszichés traumára vezetik vissza. Negatív hatású pszichés élmények ronthatják a cukoranyagcsere állapotát. Az irodalomban halmozódnak az olyan közlemények, melyek összefüggést találnak a cukorbetegség és a vele járó egyéb metabolikus zavarok, valamint a depresszió-szindróma között.

Epidemiológiai tanulmányok bizonyítják a diabétesz gyakori jelenlétét depresszióban. A „depresszió” felismerését diabéteszes betegekben akadályozhatja, hogy a két betegségnek hasonló tünetei vannak, mint fáradé-

konyság, pszichomotoros gátoltság, étvágytalanság, szexuális diszfunkció.

Holland szerzők szerint a kóros cukoranyagcsere nem függött össze a depressziós tünetekkel. Marcel C. Adriaanse és munkatársai tanulmányozták a depressziós szindróma prevalenciáját, kockázati tényezőit normál cukortoleranciában, IGT-ben (impaired glucose tolerance) és T₂DM-ben. A depressziós tünetek nőkben gyakoribbak voltak IGT-állapotban, de férfiakban nem volt ilyen összefüggés. Mindezek az adatok arra utalnak, hogy az emelkedett vércukorszint szerepe a depresszió kialakulásában nincs tisztázva.

Gyulladás

A „krónikus szisztémás inflammációs szindróma”, számos betegség kialakulásában szerepet játszhat. Ilyen betegségek a metabolikus szindróma és szövődmenyei (diabétesz, ateroszklerózis, ischémiás szívbetegség), Alzheimer-kór, a malignus tumorok, a krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD) stb. Újabban az inflammációnak a depresszió kialakulásában is szerepet tulajdonítanak. A felsorolt betegségek gyakran társulnak egymással. Ilyen betegekben az inflammációs markerek fokozott jelenléte gyakran kimutatható (CRP, TNF-alfa, interleukinok stb).

Újabban feltételezik, hogy az *innate immunitas* (veleszületett immunitás) krónikus aktivációja részese ezeknek a folyamatoknak. Lucile Capuron és munkatársai kapcsolatot tettek fel a depresszió és az MS, valamint a gyulladásos folyamatok között. 323 férfi ikerpárt vizsgáltak MS-sel vagy anélkül, kardiovaszkuláris érintettség nélkül, a Vietnam Era Twin Registry-ből. A gyulladásos állapotot a CRP- és IL-6 vizsgálatok (gyulladásra jellemző laboratóriumi jelzők, „markerek”) alapján diagnosztizálták. Azon ikreket, akik-

nek a CRP és/vagy IL-6 értékeik a normál átlag felett voltak, a „gyulladáspozitív” csoportba sorolták. A metabolikus szindróma egyéneknek súlyosabb depressziós tünetek voltak, mint azoknak, akik nem tartoztak az MS csoportjába. A depressziós tünetek szorosan összefüggtek a gyulladásos markerekkel. A MS szignifikánsan összefüggött a BDI-eredményekkel. Shaoyong Su és munkatársai ugyancsak a Vietnam Era Twin Registry-ből vontak be 188 homo- és heterozigóta férfi ikret. A depresszió és az MS feltételezett közös genetikai hátterét kutatták. A depressziós tünetek szignifikánsan összefüggtek a gyulladásos markerekkel. Az egybeesés azokkal a génekkel függ össze, melyek közösek a gyulladásban és a depresszióban.

Mellékvesekéreg-hormonok (glukokortikoidok) szerepe

A glukokortikoidoknak alapvető szerepük van magasabbrendű szervezetekben a bazális és a stresszhatás alatti homeosztázis fenntartásában. E hormonok hatása jóformán minden szervre és szövettípusra kiterjed. A glukokortikoidok a központi idegrendszer és a szervezet egészének is számos funkcióját befolyásolják, mint az ébredés, tudati működés, hangulat, alvás, intermedier anyagcsere, a normális kardiovaszkuláris tónus, az immunválasz és a gyulladásos reakciók, betegség-szindróma, növekedés és reprodukció. A glukokortikoidoknak igen nagy szerepük van a humán patofiziológiában és az életkilátások befolyásolásában. Úgy látszik, hogy a mindennapos pszichiátriai és/vagy szomatikus rendellenességek, mint a szorongás, depresszió, insomnia, krónikus fájdalom- és fáradtság-szindrómák, obesitás, metabolikus szindróma, esszenciális hipertenzió, diabétesz 2-es típusa, ateroszklerózis kardiovaszkuláris kö-

vetkezményekkel, az osteoporózis, az autoimmun gyulladásos és allergiás betegségek mindegyikében szerepel a glukokortikoid hatás.

Alvási rendellenesség

Lehetséges, hogy az MS/T₂DM és a depresszió közötti kapcsolat – részben – a megváltozott alvási időn keresztül valósul meg. Daniel J. Gottlieb és munkatársai nagyszámú alvászvizsgálat során megfigyelték, hogy akár hat óránál rövidebb, akár kilenc óránál hosszabb alvási idő egyaránt hajlamosított diabéteszre és prediabéteszre. Kísérletes alvásrestrikció csökkent glukóztoleranciát okoz. Ismeretes, hogy depressziós betegek általában rossz alvók, így a megrövidült alvási idő is hozzájárulhat MS/T₂DM kialakulásához. Cukorbetegségben gyakori a fájdalmas polineuropátia (ideggyulladás) a végtagokon. Ez általában alvászavarral jár, ami szintén hozzájárul a depresszió kialakulásához.

Antipszichotikumok MS-t, diabéteszt okozó hatásai

Bonyolítják a depresszió és egyéb pszichés zavarok valamint a MS/T₂DM kapcsolatát a kezelésében alkalmazott gyógyszerek szénhidrát-anyagcseréjére gyakorolt mellékhatásai. Egyes antidepresszánsokról feltételezik, hogy független rizikófaktorai a T₂DM-kialakulásának. Például a triciklikus antidepresszánsok – talán testsúlynövelő hatásuk miatt is – diabéteszre tekinthetők. Ugyanakkor a szelektív szerotoninfelvételt gátló szerek inkább testsúlycsökkentők, (fogyókúraban is alkalmazhatják őket), és feltehetően növelik az inzulinérzékenységet. John W. Newcomer irodalmi áttekintés alapján arra hívja fel a figyelmet, hogy az antipszichotikumok kezelése fokozza a hajlamot T₂DM/MS, valamint ischémiás

szívbetegség irányába, elsősorban a testsúlygyarapodás útján.

A DPP (Diabetes Prevention Program) keretében vizsgálták, hogy a diabétesz kialakulásában milyen része lehet az antidepresszáns-kezelésnek. Kiderült, hogy a depressziós tünetek együttjártak a cukorbetegség számos rizikófaktorjával (BMI, kevesebb testmozgás). A T2DM megelőzésének céljából adott metformin nemcsak a diabétesz kialakulásának gyakoriságát csökkentette, de az antidepresszánsok sem növelték ezekben az egyéneknél a cukorbetegség kockázatát. Egyes antipszichotikumok, mint az olanzapine, clozapine, a régebbiek közül a chlorpromazine kedvezőtlenül hatnak mind a cukor-, mind a zsírsanyagcsere-re.

Antidepresszáns monoterápia a depresszió elsővonalbeli kezelési lehetősége, annak ellenére, hogy nem minden beteg reagál kedvezően e kezelésre. Ilyenkor az orvosnak számításba kell venni valamennyi tényezőt, melyek a kezelés sikertelenségét okozhatják. Ezek között szerepelhet a helytelen diagnózis, a beteg személyisége, életvezetése és a szociális környezet. Ha a kezelés eredménytelenségének oka az antidepresszáns monoterápia, akkor ezt ki kell egészíteni ún. atípusos antipszichotikummal. Ilyenkor olanzapine/fluoxetine kombináció jön szóba. *E. O. Poliakova* és munkatársai szerint a helyesen megválasztott antidepresszáns-kezelés MS-es betegekben javította a cukorháztartást, a zsírtételeket és a vérnyomást.

A terápia és prevenció közös útjai, népegészségügyi jelentőség, teendők

A diabétesz mellitusz és a metabolikus szindróma népbetegségnek számítanak az iparosodott világban. Az utóbbi időben az MS-ről kiderült, hogy a metabolikus eltérések mellett

számos más kórképpel is kapcsolatban áll. Ezek között a depresszió azért is különös jelentőségű, mert magas előfordulási arányával szintén népbetegségnek tekinthető. Mindkét betegség jelentős megterhelést jelent az egészségbiztosító pénztáraknak világszerte, mind az intézeti kezeléseket, mind a gyógyszeres ellátás tekintetében.

Az MS/T2DM és a depresszió, illetve egyéb mentális betegségek közötti kapcsolat kétirányú. A szorongó, depressziós személyiség fokozottan fél a betegség elfogadásától, az esetleges szövődményekről, a hipoglikémia (kóros mértékű vércukorcsökkenés) fellépésétől. Depresszióját tovább növelhetik a diéta betartásával járó mindennapos nehézségek, a tablettás kezelések esetleges mellékhatásai, félelem az inzulinkezeléstől. A korszerű betegvezetés alapelve, hogy a beteg minél jobban ismerje meg betegségét, legyen tisztában a várható problémákkal stb. Egyes depressziós betegek félnek szembesülni egészségi állapotukkal, ezért náluk az őszinte tájékoztatás paradox hatást válthat ki. Ilyenkor a mentális betegségek ronthatják a cukorbetegség anyagcsere-állapotát, hozzájárulhatnak egyéb metabolikus és vaszkuláris szövődmények kialakulásához. A kezelőorvosnak e kórképek kezelésében sokrétű, fokozott felelőssége van.

Az előrehaladó életkorral mind a diabétesz/MS mind a depresszió prevalenciája rohamosan emelkedik. A diabetológiai és a pszichiátriai gondozók önmagukban nem tudják e nagyszámú beteget folyamatosan ellátni, a betegek komplex kezelése a háziorvosok közreműködésével történik, akiknek szintén tisztában kell lenniük e két kórkép kölcsönhatásaival. A kezelési tervbe mind a pszichiátriai, mind a kardiometabolikus szempontokat be kell építeni, figyelembe véve a megfelelő szakmai társaságok javaslatait, irányelveit.

Az *MSI* diabétesz prevenciója az egészségügyi ismeretek elterjedése (életmód, étrend-változtatás, testmozgás) mellett remélhető, de egyes gyógyszerek preventív szedése is szóba jöhet. A *depresszió* elkerüléséhez vagy jelentős csökkentéséhez hozzájárulhatna, ha a társadalom hozzáállása megváltozna az öregedéssel, az öregekkel kapcsolatban. Ma még az öregedéstől mindenki retteg, az öregekkel szemben dominál az intolerancia, ami a depresszió rohamos szaporodásához vezet. E két

betegség kombinációja tehát különösen gondos betegvezetést, kezelést igényel. Az egészséges életmód, a rendszeres testmozgás mellett fontos a megfelelő szociopszichés környezet biztosítása, mely sokoldalú társadalmi harmóniát, nem utolsósorban ideális gazdasági, és toleráns politikai környezetet kíván.

Kulcsszavak: *metabolikus szindróma, 2-es típusú diabétesz, depresszió, közös patomechanizmus*

IRODALOM

- Adriaanse, Marcel C. – Dekker, J. M. – Heine, R. J. – Snoek, F. J. – Beekman, A. J. – Stehouwer, C. D. – Bouter, L. M. – Nijpels, G. – Pouwer, F. (2008): Symptoms of Depression in People with Impaired Glucose Metabolism Or Type 2 Diabetes Mellitus: The Hoorn Study. *Diabetic Medicine*. 25, 7, DOI: 10.1111/j.1464-5491.2008.02464.x
- Ajånseppä*, Sinikka – Kivinen, P. – Helkala, E. L. – Kivela, S. L. – Tuomilehto, J. – Nissinen, A. (2002): Serum Cholesterol and Depressive Symptoms in Elderly Finnish Men. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 17, 7, 629–634.
- Akbaraly, Tasnime N. – Kivimäki, M. – Brunner, E. J. et al. (2009): Association Between Metabolic Syndrome and Depressive Symptoms in Middle-Aged Adults: Results from the Whitehall II Study. *Diabetes Care*. 32, 3, 499–504.
- Anderson, Ryan J. – Freedland, K. E. – Clouse, R. E. – Lustman, P. J.: (2001) The Prevalence of Comorbid Depression in Adults with Diabetes. *Diabetes Care*. 24, 6, 1069–1078. <http://care.diabetesjournals.org/content/24/6/1069.full>
- Capuron, Lucile – Su, S. – Miller, A. H. – Bremner, J. D. – Goldberg, J. – Vogt, G. J. – Maisano, C. – Jones, L. – Murrah, N. V. – Vaccarino, V. (2008): Depressive Symptoms and Metabolic Syndrome: Is Inflammation the Underlying Link? *Biological Psychiatry*. 64, 10, 896–900.
- Chrousos, George P. – Kino, Tomoshige (2007): Glucocorticoid Action Networks and Complex Psychiatric And/Or Somatic Disorders. *Stress*. 10, 2, 213–219.
- Dixon, John B. – Dixon, M. E. – Anderson, M. L. – Schachter, L. – O'Brien, P. E. (2007): Daytime Sleepiness in the Obese: Not As Simple As Obstructive Sleep Apnea. *Obesity (Silver Spring)*. 15, 10, 2504–2511.
- Eriksson, Anna-Karin – Ekblom, A. – Granath, F. et al. (2008): Psychological Distress and Risk of Pre-Diabetes and Type 2 Diabetes in a Prospective Study of Swedish Middle-Aged Men and Women. *Diabetic Medicine*. 7, 834–842.
- Gil, Katarzyna – Radziłłowicz, P. – Zdrojewski, T. (2006): Relationship Between the Prevalence of Depressive Symptoms and Metabolic Syndrome. Results of the SOPKARD Project. *Kardiologia Polska*. 64, 5, 464–469. http://www.termedia.pl/magazine.php?magazine_id=34&article_id=6033&magazine_subpage=FULL_TEXT&language=EN
- Goldbacher, Edie M. – Bromberger, J. – Matthews, K. A. (2009): Lifetime History of Major Depression Predicts the Development of the Metabolic Syndrome in Middle-Aged Women. *Psychosomatic Medicine*. 71, 3, 266–272. Epub: 2 February 2009.
- Gottlieb, Daniel J. – Punjabi, N. M. – Newman, A. B. – Resnick, H. E. – Redline, S. – Baldwin, C. M. – Nieto, F. J. (2005): Association of Sleep Time with Diabetes Mellitus and Impaired Glucose Tolerance. *Archives of Internal Medicine*. 25, 165, 8, 863–867. <http://archinte.ama-assn.org/cgi/reprint/165/8/863>
- Halmos Tamás – Suba Ilona (2008): A metabolikus szindróma és a 2-es típusú diabetes mellitus mint rosszindulatú daganatra hajlamosító állapotok. *Orvosi Hetilap*. 149, 51, 2403–2411.
- Ignat, Cornel Victor – Julkunen, J. – Vanhanen, H. et al. (2008): Depressive Symptoms and Serum Lipid Fractions in Middle-Aged Men: Physiologic and Health Behavior Links. *Psychosomatic Medicine*. 70, 9, 960–966.

- Knol, Mirjam J. – Heerdink, E. R. – Egberts, A. C. – Geerlings, M. I. – Gorter, K. J. – Numans, M. E. – Grobbee, D. E. – Klungel, O. H. – Burger, H. (2007): Depressive Symptoms in Subjects with Diagnosed and Undiagnosed Type 2 Diabetes. *Psychosomatic Medicine*. 69, 4, 297–299.
- Neumann, Norbert-Ullrich – Frasch, Karel (2008): Coherences between the Metabolic Syndrome, Depression, Stress and Physical Activity. *Psychiatrische Praxis*. 15 October [Epub ahead of print], 2009: 36, 3, 110–114.
- Newcomer, John W. (2008): Metabolic Syndrome and Mental Illness. *American Journal of Managed Care*. 14, 2, 76–79. <http://www.ajmc.com/supplement/managed-care/2007/2007-11-vol13-n7Suppl/Nov07-2657pS170-S177>
- Poliakova EO, Shimchik VE, Mychka VB, Chazova IE. [The role of psychopharmacotherapy in combined treatment of patients with metabolic syndrome and depression] *Ter Arkh*. 2008;80(4):69–73.
- Rihmer Zoltán (1996): A depressziók diagnosztikája és terápiája. *Háziorvos Továbbképző Szemle*. 1, 79–82. <http://www.dura.hu/depresszio/diagnoszt.htm>
- Rubin, Richard R. – Yong, M. A. – Marrero, D. G. et al.: (2008): Elevated Depression Symptoms, Antidepressant Medicine Use, and Risk of Developing Diabetes during the Diabetes Prevention Program. *Diabetes Care*. 31, 3, 420–429. <http://care.diabetesjournals.org/content/31/3/420.full>
- Su, Shaoyong – Miller, A. H. – Snieder, H. – Bremner, J. D. – Ritchie, J. – Maisano, C. – Jones, L. – Murrain, N. V. – Goldberg, J. – Vaccarino, V (2009): Common Genetic Contributions to Depressive Symptoms and Inflammatory Markers in Middle-Aged Men: The Twins Heart Study. *Psychosomatic Medicine*. 71, 2, 152–158.
- Vanhala, Mauno – Jokelainen, J. – Keinänen-Kiukaanniemi, S. et al.: (2009): Depressive Symptoms Predispose Females to Metabolic Syndrome: a 7-Year Follow-Up Study. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 119, 2, 137–142.
- Vaccarino, Viola (2008): Depressive Symptoms and Metabolic Syndrome: Is Inflammation The Underlying Link? *Biological Psychiatry*. 64, 10, 896–900.
- Watz, Henrik – Magnussen, H. (2006): Komorbiditäten bei COPD. *Der Internist (Berlin)*. 47, 9, 895–896, 898–900. Review.



A SPECIFIKUSAN EMBERI ALAPSZÜKSÉGLET

Garai László

az MTA doktora, egyetemi tanár,
European Department of Economic Psychology, Nice, France
dept.psychecon@yahoo.com

Az ésszerű gazdasági döntést hozó ember, tudnivaló, maximalizálja a maga hasznát.¹ Kérdés mármost, *mi ez a maximalizálendő haszon*. Egy Rolls-Royce birtoklásában például mi az a tényező, amelyet számításba kell vennie az embernek, ha e birtoklás hasznát akarja kalkulálni: az a *használati érték-e*, hogy olyan autója van, amely nagy sebességgel, pontos irányíthatósággal és nagyfokú üzembiztonsággal juttatja őt mindenkor úticéljához; vagy a *csereérték*, amely szerint 340 ezer dollárnyi² összeg ölt testet benne?

S vajon annak a magatartásától meg kell-e tagadni az ésszerűséget, aki az *objektíve mérhető hasznosság* mellett, amely ebben a két tényezőben van adva, a csak *szubjektíve érezhető kellemesség* szempontjával is számol? Elvégre az utilitarizmus megalapítója, Jeremy Bentham angol filozófus és jogász még így definiálja az ésszerű gazdasági magatartás alapját: „A természet az emberiséget két teljhatalmú úr irányítása alá helyezte, ezek: a fájdalom és az öröm... Mindenben ezek kor-

mányoznak bennünket, cselekedeteinkben, megnyilatkozásainkban és gondolkodásunkban.” (Idézi Posner, 1979; 282.) Eközben a kellemesség is *kettős*: adhatja az a kielégülés, hogy a tevékenységben megnyilvánuló *technikai erő* révén a személy bánni tud *dolgokkal*, vagy hogy egy *szociális erő* révén, amelyet a tevékenység megjelenít, a személy bánni tud más *személyekkel*. A Rolls-Royce példájához visszatérve: a technikai erő működtetése ahhoz az intenzív élvezethez juttathatja a Rolls-Royce tulajdonosát, hogy tetszése szerint száguldozhat, és lehet úrrá a váratlanul előbukkanó veszélyeken; a szociális erő pedig ahhoz a másfajta intenzív élvezethez, hogy a Rolls-Royce birtoklása tízmillió magyar közül negyven-ötven közé választja őt ki.³

A francia társadalomfilozófus Jean Baudrillard (1972) is két további tényezőt helyez a klasszikus gazdaságtan által számon tartott használati érték és csereérték mellé, amikor könyvének már címével (*Pour une critique de l'économie politique du signe*) is jelzi vitáját Karl Marxszal (*Zur Kritik der politischen Ökonomie*). Ő a tárgyaknak a közösséghez tartozást megnyilvánító (például az ajándékozás-

¹ Lásd ennek összefüggéseiről részletesebben három tanulmányomat: *A gazdasági racionalizmus lélektanához* (Garai, 1987); „*Férjhez adná-e a lányját a homo oeconomicushoz?*” (Garai, 2000); *Gazdasági döntések etikája* (Garai, 2004).

² A Rolls-Royce Phantom Sedan ára 2008-ban.

³ Vö. a kiválasztott identitásról *Az exkluzivitás ára* című tanulmányomban (Garai, 1998a) írottakkal.

ban, az ünnepek megülésében betöltött) *szimbolikus értékéről* és a státust megjelölő *jel-értékéről* beszél, rámutatva, hogy ezek között ugyanolyan a viszony, mint az, amelyet a maga két értéke között Marx elemzett a politikai gazdaság(tan) bírálata során. Valójában Marxnál a használati érték a technikai erővel, a csereérték pedig a szociális erővel tart párhuzamot. Baudrillard-nál ezzel szemben mindkét pótlólagosan felvett tényező olyan, ami a személy szociális erejét jeleníti meg: a jegygyűri is, amelyből éppúgy egyetlen darabot és ugyanolyan formájút viselek, mint akárki más, aki hozzám hasonlóan azt akarja szimbolizálni, hogy egyetlen személyhez tartozik, aki éppolyan kiváló a maga nemében, mint bárki másnak a társa – és az ékszergyűri is, amelyből minél többet húzok az ujjamra, és minél inkább remekei ezek az ékszerész fantáziájának, annál kiválóbbnak jelölik meg viselőjüket.

Kizárja-e tehát a gazdasági ésszerűséget, ha valaki e kettős kellemesség valamelyikével (szintén) számol? Vagy pedig a gazdasági racionalizmussal kapcsolatos minden normatív megfontolást fel kell adnunk, és azt a magatartást tekintenünk racionálisnak, amelyet ki-ki éppen folytat: aki hajlandó meghatározott határköltiséget ráfordítani meghatározott határhaszon reményében, arról elismerni, hogy ésszerűen jár el, akár *javak*, akár *pénz* tömegével, akár a *tevékenységekre fordítandó idő*, akár a *társadalmi értékhierarchiában megtett út* hosszával méri költségeit, illetve hasznát – aki pedig nem hajlandó, arról is elismerni, hogy ésszerűen dönt a maga szempontjából?

Hogy magának e szempontnak az ésszerűségét meg lehessen ítélni, ehhez mindenképp előtte valamilyen objektív mércére lenne szükség, amellyel össze lehetne vetni kinek-kinek a döntését határköltés és határhaszon

tekintetében, hogy meg lehessen állapítani, például, *valóban annyira* terhes-e számára az az alternatíva, amelyet ilyennek érez, és ezért hasznossága ellenére elutasít, s hogy *tényleg akkora* örömét leli-e a másikban, amelyet költségessége ellenére is vállal.

E megkülönböztetésre lehetőséget adna, ha különbséget lehetne tenni az embernek egyfelől „természetes”, „normális”, másfelől „mesterséges”, „kóros” szükségletei között. Ekkor úgy lehetne tartani, hogy ha a pozitív vagy negatív érzés, amellyel határköltésekre és határhaszonra vonatkozó döntésében az ember számol, például a létfenntartására vonatkozik, akkor tekintetbe vétele racionális, ám ha például kábítószer-élvezésre, akkor számításba vételekor csak egy kialakult gyakorlat utólagos racionalizálásáról van szó.

Egy az emberi szükségletek sajátosságával foglalkozó monográfia (Garai, 1969) *Bevezetésében* részletesen bemutattam, milyen önkényes eredményre vezet, ha az ember magatartásának belső mozgatóit e megkülönböztetés mentén osztályozzák. E szétválasztás következményeinek önkényessége abból adódik, hogy az eljárás szembenáll azzal az antropológiai ténnyel, melyet a kérdés vonatkozásában Marx így fogalmazott meg: „A termelés nemcsak anyagot szolgáltat a szükségletnek, hanem szükségletet is szolgáltat az anyagnak, [...] nemcsak tárgyat termel a szubjektum számára, de szubjektumot is a tárgy számára.” Ha ugyanis igaz, hogy „a termelés [...] az általa először tárgyként tételezett termékeket előállítja mint szükségletet a fogyasztóban” (Marx, 1972, I. 19.), akkor nem lehet megkülönböztetni azt, amire minden „normális” embernek „természeténél fogva” szüksége van, s azt, amire valaki csak „abnormálisan” fejlesztette ki magában vagy csak „manipulálták” benne a szükségletet.

Ez az önkényesség persze súlyosabb következményekkel terhes formában is megjelent egy korábbi korszakban, amikor is a tervgazdálkodásnak egy olyan gyakorlata épült rá, amelyben egy központi hatóság tartotta volna nyilván, ami a társadalom tagjainak szükségletében „normális”. Ebből kiindulva kellett volna meghatározni a termelést, amelynek rendeltetése az lett volna, hogy e „normális” szükségletet egyre nagyobb – végső célként majdan teljes – mértékben kielégítse. Egerszermind e központi hatóság tartotta volna nyilván azt is, amit a társadalom egyes tagjainak szükségletében „abnormálisnak”, s mint ilyen a társadalom életéből kiiktatandónak ítélték, nem ritkán azzal a személlyel együtt, akiben ilyen szükséglet megrögződött.

Jean Baudrillard amellet érvelt, hogy az embernek biológiai szükségletei nincsenek is. Az úgynevezett elsődleges szükségletek, amelyek állítólag szigorúan meghatározóznak egy kielégítésükhöz nélkülözhetetlen létminimumot, csak ideológiai ürügyként szolgálnak. Ugyancsak ideológiai ürügyet jelentenek a „másodlagos” szükségletek is, amelyeket a kultúra definiálna oly módon, hogy kielégítésük állítólag az egyének belátására lenne bízva. Az ideológiai ürügy teszi lehetővé azt a fogyasztást, amelynek elsősorban az a funkciója, hogy a társadalmi különbségeket a termelésbeni hatalmat hordozó és a hatalomból kizárt osztály között a fogyasztott tárgyak révén elrejtse, illetve hangsúlyosabbá tegye.

A fogyasztás meghatározója a termelés, a termelés pedig mindenképp felesleg termelése. Így aztán, Baudrillard szerint, nem az történik, amit az ideologikus látszatok alapján hisznek, hogy tudniillik a társadalom tagjai elfogyasztanak a biológiailag nélkülözhetetlen létminimumot, s ami ezen felül marad, az kerülne feleslegként elosztásra; hanem az,

hogy a társadalom a maga struktúrájának megfelelően kitermeli a felesleget, mint a struktúra egyes pozícióihoz rendelt járandóságot, s ami ezen felül marad, az lesz a „szükségyszerűen meghatározott létminimumként” a struktúra más pozícióihoz rendelt járandóság. Az ilyen összefüggésbe aztán az is belefér, hogy a társadalom egy részét ne termeljük újjá, hanem hagyják elpusztulni, netán aktívan elpusztítsák. Másfelől, ez az összefüggés azt is jelentheti, hogy a nem választható „létminimumba” olyan javak is belekerüljenek, amelyek fogyasztása nélkül egy biológiai létet fenn lehetne ugyan tartani, de egy emberi, azaz társadalmi létet, vagyis a társadalmi struktúrára meghatározott pozíciójához rendelt létezés nem: „Ma a létminimum a *standard package* [...], az előírt fogyasztási minimum. Ezen alul az ember aszociális – s a státusvesztés, a társadalmi nemlétezés vajon kevésbé súlyos-e, mint az éhezés?” (Baudrillard, 1972, 86.)

A hatvanas évek nyugat-európai típusú társadalmában így kerül fel a középosztály számára a frizsider, az autó, a mosógép, a tévé „a konformitás és a presztízs indexére”. Baudrillard indexről mint olyan jegyzékről beszél, amelyhez olyan erkölcsi parancs kapcsolódik, mely előír egyfajta bánásmódot az indexre tett valamennyi cikkel szemben: például az indexre tett könyvek olvasásától való tartózkodást, azok megsemmisítését; vagy – esetünkben – az indexre tett árucikkek beszerzését. Az így beszerzett s elsősorban ebbéli minőségében, nem pedig célszerű technikai berendezésként használt tárgy azután „polgárjogi diploma, a társadalmi elismerés, a beilleszkedés, a legitimitás kézizaloga” lesz (lásd Baudrillard, 1972, 45.).

Jómagam tudomásul véve annak lehetőségét, hogy *szubsztanciájukat*, anyagukat tekintve határozzuk meg, ami a szükségletek

ben általános-emberi volna, fent említett monográfiámban arra tettem kísérletet, hogy a *formában* mutassam fel azt, ami e tekintetben az embert minden állattól megkülönbözteti, s ugyanakkor minden más emberhez hasonlítja: egy *specifikusan emberi alapszükségletet*.

A specifikusan emberi alapszükséglet (SEASz)

A forma analíziséhez Alekszej Leontyev tevékenység-elmélete adta az alapot. Leontyev szerint a törzsfajlás során egyre bonyolultabbá válik a pszichikusan irányított tevékenység struktúrája, s ennek közvetítésével az irányító pszichikum szerkezete is.⁴ Jómagam ehhez a *genetikailag specifikus alapszükséglet* hipotézisét tettem hozzá, melyben még azt is feltételeztem, hogy minden filogenetikai szinten a reá jellemző szerkezetű tevékenység lefutása válik alapvető szükségletté.

Így, már a gerinctelenek szintjén olyan szükségletek helyett, melyek különféle, a létfenntartáshoz nélkülözhetetlen anyagok elfogyasztására ösztönöznének, helyesebb egyetlen olyan alapszükséglettel számolni, amely az ilyen anyagok megszerzését célzó tevékenységre irányul. E szükséglet akkor kezd mozgósítani, amikor az állat jel alapján felismeri környezetében azt a *céltárgyat*, amely a kritikus anyagok valamelyikét tartalmazza. Ilyenkor például a hangya vagy a méh nekifoggyújtótevékenységének, még akkor is, ha szervezete éppen telítve van ezzel az anyaggal. Ennek megfelelően a szükséglet kielégülését

sem a kérdéses anyagnak a szervezetbe való bekebelezése eredményezi, hanem annak a tevékenységnek a sikeres lefuttatása, amely az anyagot tartalmazó tárgy birtokába juttat.

Az állati törzsfajlás további szakaszaiban a tevékenység struktúráját meghatározó tárgyak közé a *céltárgyon* kívül, amelyet el kell érni, gerinceseknél bekerül az *akadály* is, amely a cél felé való mozgásnak útját szeli. Ezzel új szerkezetet kap az állat alapszükséglete is, amely olyan tevékenységre mozgósít, amely már nemcsak egy céltárgy megszerzésére irányul, hanem gerinceseknél már arra is, hogy biztosítva legyen az állat akadálytalan mozgásának lehetősége, függetlenül attól, hogy biológiai céljaihoz aktuálisan szüksége van-e egyáltalán a maga szabad mozgására.

Régi megfigyelések vonatkoznak a fogságba esett gerinces állatok viselkedésére: arra, ahogyan kétségbeesetten próbálják végig egész mozgásrepertoárjukat, hogy megszabaduljanak a szabad mozgásukat korlátozó akadályoktól. A fogság megszokása után is megmarad az a viselkedés, hogy a rendelkezésükre álló szűk teret újra meg újra bejárják (beröpdösik, beúszkálják), jóllehet táplálékukat és egyéb biológiai szükségletük kielégítését a fogságban általában nem a maguk tevékenysége biztosítja, hanem például az állatkerti gondozó.

Az előzőekben, a behaviorista pszichológia tárgyalásakor volt szó ennek az elméletnek arról a megállapításáról, mely szerint attól függően megy végbe tanulás egy-egy viselkedési aktus lefutása során, hogy ennek milyen lett a végső mérlege: *mennyire eredményezett szükségletkielégítést*. Így a gerinces állat (például a kísérleti fehérpatkány) kész megtanulni egy akár bonyolult labirintus útviszonyait, ha annak egyik pontjából egy másikba jutva ott akár csak egy falat táplálékot talál, amellyel

éhségének, vagy egy korty vizet, amellyel szomjúságának csillapításához közelebb kerül. A kísérletek során kiderült, hogy tanulásra olyankor is sor kerülhet, amikor az elsődleges biológiai szükségletek a legcsekélyebb mértékben sem jutnak közelebb kielégülésükhöz. Az állat pusztán attól, hogy – zsákutcába vezető próbálkozások sorozata után – végül is valahogyan kikeveredik az útvesztőből, valamelyest meg is tanulja azt. Ezt csak azzal lehet magyarázni, hogy az éhség vagy a szomjúság csillapításán kívül az is szükségletet elégít ki az állatnál, ha a mozgása elé meredő akadályoknak például abból a rafinált rendszeréből, ami a labirintus, kiszabadul.

Az állati törzsfajlás során következő szakaszában a tevékenység struktúráját meghatározó tárgyak közé a *céltárgyon* kívül, amelyet el kell érni, és az *akadály* mellett, amely a cél felé való mozgásnak útját szeli, az emlősöknél bekerül az *eszköz* is, amely a célhoz vezető tevékenység útját elálló akadályt segít kiiktatni vagy megkerülni. Ezzel megint új szerkezetet kap az állat alapszükséglete, amely most már olyan tevékenységre fog mozgósítani, mellyel az emlősállat szerszámokat manipulál, olyan módon, hogy ezek mozgatusuk által alkalmassá válhassanak akadályok elhárítására. E szükséglet azonban megint csak attól az esetlegességtől függetlenül nyilvánul meg, hogy vannak-e éppen akadályok, amelyeket a manipulált szerszámmal el kellene hárítani.

Az emlősállatok – kiváltképpen pedig a főemlősök, a majmok – viselkedésének a megfigyelése a biológiai szükségleteket tekintve még nagyobb fokú szabadságot tár fel. Egy kísérletben például, amelyben Rhesus-majmoknak hat alkatrészből álló szerkezetet adtak, amelynek szétszedése semmiféle biológiai szükséglet kielégítését nem mozdította

elő, nemcsak azt figyelték meg, hogy az állatok hajlandónak bizonyultak tíz órán keresztül ismételni a szétszedés műveleteit, hanem azt is, hogy eközben egyre csökkent azoknak az eseteknek a száma, amikor téves sorrendben próbálkoztak az egyes alkatrészek kinyitásával. Vagyis az állapítható meg, hogy az állatok ilyenkor még tanulnak is, ami arra mutat, hogy ezen a filogenetikai szinten az állat azzal is kielégíti valamilyen szükségletét, ha egy tárgyat annak szerkezete által meghatározott módon működtet.

Scitovsky Tibor (1990) felhívja közzgazda kollégáinak a figyelmét arra, hogy az ember gazdasági vonatkozású magatartását nemcsak egy *örömtelen gazdaság* szempontjai határozzák meg, hanem a *gazdaságtalan öröm* motívumai is befolyásolják. Nos, e kétféle hatóanyag között olyan megkülönböztetéseket tesz (szembeállítva egymással például komfortérzetet és örömet, létszükségleti és luxus-cikkeket, defenzív és kreatív termékeket), amelyek valahogyan mind az itt bemutatott, az emberré válás filogenetikai előtörténete során előálló különbségre mennek vissza: a fent idézett példák azt mutatják, hogy már az állat viselkedésének hajtóerői között is találunk a biológiai okokból fontos tényezők mellett olyanokat is, amelyek a létfenntartás elsődleges szempontjából közömbösek.

Az ember tevékenysége örökli a céltárgyat, az akadályt és a szerszámot mint struktúrameghatározó tényezőket. Kurt Lewin az állata felfedezett kváziszükségletről megállapította, hogy ez a belső feszültség az emberben akkor áll elő, amikor megjelenik egy tevékenység szándéka. Lewin azt találta, hogy a szándékolt tevékenység a maga környezetében egyes tárgyakat e tevékenység céljává, másokat akadályává, megint másokat eszközévé tesz. Lewin elmélete szerint annak megérté-

⁴ Leontyev, 1983 (lásd ezen belül különösen *A pszichikum fejlődésének vázolata* című tanulmányt: I. 184–279.). A tanulmányok többségének – így az idézett tanulmányok is – létezik magyar fordítása (Leontyev, 1964), azonban ez kritikán aluli színvonala miatt gyakorlatilag nem használható. Lásd még Garai László (1995a) *Leontyev I.* című fejezetét (214–225.).

séhez, hogy az ember mit érez és mit tesz, nem azt kell tudni, mi az igazi szükségletének megfelelő anyag, hanem hogy mi a kvázi-szükségletének megfelelő forma.⁵ Akinek szándéka az, hogy betevő falatját beszerezze, és akinek az, hogy például koncertjegyet biztosítson magának, azt elhatározása ugyanolyan magatartásra készítheti (például kitarató sorban állásra, ha célja elérésének útjában akadályként egyaránt a kínálat nagyarányú elmaradása áll a kereslettel szemben).

Az ember tevékenysége azonban azon felül, hogy örökli a megelőző fejlődés filogenetikai szintjeinek struktúrameghatározó tényezőit, a tevékenység célja, akadályja és szerszáma mellé bevezet egy negyediket: a *tabut*. A tabu mindenekelőtt arra vonatkozó *társadalmi* tilalom, hogy valamit eszközként használjanak, ami pedig e szerepre *technikailag* kiválóan alkalmas volna.

Ilyen tilalom érvényénél fogva például az ember nem süt rántottát a Batthyány-örökmécses lobogó lángján.

Leontyev (1983) az emberi specifikumot a *tevékenység társadalmi megosztásában* vélte megragadni, és paradigmaticusként elemezte azt a szerkezetet, amelyben a vadász és a hajtó illeszkednek egymáshoz a tevékenységükkel.

A hajtó tevékenysége, mutat rá Leontyev, elzavarja a vadat, ahelyett, hogy megragadná azt, de éppen ez biztosítja közvetve a társadalom számára a szükséges hatást. Összehason-

⁵ Lásd Lewin (1972), különösen a *Formalizálás és továbbjutás a pszichológiában*, a *Mezőelméleti konstrukciók*, valamint *A viselkedés és a fejlődés mint az összszituáció függvénye* című tanulmányokat. Az a megkülönböztetés, melyet jelen monográfia a szükségleteket meghatározó anyagi és formai összefüggések között Lewin nyomán alkalmaz, pontosan megfeleltethető annak, melyet Max Weber (1967) tesz a racionalitás materiális és formális vonatkozásai között.

lítva a szükségletkielégítésnek ezt az útját azzal, amelyet a szerszám-tárgy (már az állatnak is) biztosít, Leontyev ezt írja: „Amikor az állat kerülő úton, előbb távolodva tőle csak utóbb ragadja meg a zsákmányt, akkor [...] a tevékenység első fázisa természeti szükség-szerűséggel juttatja az állatot a lehetőséghez, hogy a [szükséglet kielégítését adó] második fázist végrehajtsa. [Ám] a vad elzavarása távolról sem azért vezet a hajtó szükségleteinek a kielégítéséhez, mert ilyenek lennének az adott tárgyi szituáció természeti összefüggései; inkább ellenkezőleg: normális esetben ezek a természeti összefüggések olyanok, hogy ha a vadat elzavarják, megsemmisítik a lehetőséget, hogy zsákmányul ejtsék. Mi kapcsolja hát ilyenkor a tevékenység közvetlen eredményét a végső eredményéhez? Nyilvánvalóan semmi egyéb, mint az adott egyénnek olyan viszonya a kollektíva többi tagjához, amelynek révén ezek kezéből megkapja a maga részét a zsákmányból, vagyis a közös munkatevékenység termékének egy részét. [...] Az egyéni emberi tevékenység sajátos szerkezetének objektív alapját a többi ember tevékenysége alkotja [...]. Tehát, a magasabb rendű állatok természetes tárgyi összefüggések és viszonyok által determinált komplex tevékenysége az embernél olyan tevékenységgé alakul át, amelynek determináns összefüggései és viszonyai kezdetől fogva társadalmiak” (Leontyev, 1983, I. kötet, 229. oldal).

Állatpszichológiai kísérletek kiderítették azonban, hogy egy csimpánz képes megtanulni egy olyan tevékenységet, amelynek korábbi fázisában egy automatából érmehez jut, ha ezért az érmeért a tevékenység későbbi fázisában egy másik automatából táplálékot szerezhet. Más kísérletek kimutatták továbbá, hogy a csimpánz akkor is meg tudja tanulni, hogyan nyerjen érmet a megfelelő

automatából, ha a közvetítő az érme és a táplálék között nem egy másik automata, hanem egy másik csimpánz: megtanulja, hogy érméjével odamenjen a kísérleti ketrec falában levő ablakhoz, átnyújtsa rajta az érmet egy másik csimpánznak, amelyik hozzá tud férni a maga ketrecében lévő táplálékadagoló automatához, és a megszerzett érmevel táplálékot tud belőle nyerni – mindehhez az szükséges, hogy az első csimpánz a másodiknak „a kezéből megkapja a maga részét a zsákmányból”.

Mármost a csimpánz első, „technikai”, és második, „szociális” teljesítménye között nehéz különbséget találni: ha az elsőre, ahol az állatnak egymás után két automatával van dolga, igaz, hogy „a tevékenység első fázisa természeti szükség-szerűséggel juttatja az állatot a lehetőséghez, hogy a második fázist végrehajtsa”, és hogy „a magasabb rendű állat[nak] természetes tárgyi összefüggések és viszonyok által determinált komplex tevékenysége” van, akkor ennek a második teljesítményre is igaznak kell lennie, ahol a második automatát történetesen egy másik állat helyettesíti. Másfelől éppilyen nehéz különbséget tenni annak a tevékenységnek a szerkezetében, melyben az állat éppúgy bánik egy fajtársával, ahogyan egy táplálékadagoló automatával bánnak (vagyis az érmet elhelyezi a megfelelő helyre – a táplálékadagoló automata nyílásába, illetve a szomszédos ketrec felé nyíló ablakba – és várja a táplálék megjelenését), és annak a Leontyev szerint specifikusan emberi tevékenységnek a szerkezetében, amelyet egy hajtó végez: ha igaz, hogy „normális esetben [...] a természeti összefüggések olyanok, hogy ha a vadat elzavarják, megsemmisítik a lehetőséget, hogy zsákmányul ejtsék”, akkor az is igaz, hogy ha az érmet, amely a táplálékadagoló automatát

működteti, elidegenítik, akkor megsemmisítik a lehetőséget, hogy általa élelemhez jussanak. Ám ha Leontyev evidensnek tartja, hogy „semmi egyéb, mint az adott egyén [...] viszonya a kollektíva többi tagjához [az, ami] nek révén ezek kezéből megkapja a maga részét [...] a közös munkatevékenység terméké[ből]”, akkor miért tartanánk ezt az összefüggést kevésbé evidensnek az állati kooperációnak említett (vagy más) esetét tekintve.

Az általam képviselt koncepció a Leontyevétől eltérően akkor számol specifikusan emberi tevékenységgel, amikor ebbe a társadalmi tényező a tisztán technikai tényezők *ellenében* kapcsolódik. Technikainak kell tekinteni a szociáltechnikai tényezőket is, vagyis azokat, ahol a szociális szerveződés módozatait technikai normák – a termelés vagy más, a természettel folytatott célracionális interakció technikai igényei – írják elő.

Arról a különbségről van itt szó, amelyre például Marshall Sahlins (1980) mutat rá, amikor azt írja, hogy „a mezőgazdasági termelés természetéből folyik, hogy az apának a fiával *kooperálnia kell*, de az nem a mezőgazdasági termelés természetéből folyik, hogy az *apának kell a fiával* kooperálnia, nem pedig az anyának a lányával, az anya fivérének a nővér fiával vagy Don Quijotének Sancho Panzával” (23.).

Szemben a szociotechnikai tényezővel, amely az állati viselkedésben is jelen lehet, a tulajdonképpeni társadalmi tényező jelenlétét egy sajátos módon emberi tevékenységszerkezetben akkor tudjuk megállapítani, amikor a tevékenységre, amely technikailag hasznat hajtana vagy örömet szerezne, e remélhető haszon vagy öröm ellenére helyez tabut meghatározott viszony az emberek között. Ilyenkor tulajdonképpen ez a viszony, amelyből a

tabu fakad, azzal a másikkal összeférhetetlen, amelyet a tevékenység helyezne érvénybe: például az incesztus-tabu esetén a vérrokonság viszonya összeférhetetlen a nemi kapcsolattal, ezért tiltja a szexuális tevékenységet, amely e kapcsolatot létesítené ugyanazok között, akik között a másik viszony fennáll.

Gondolat kísérletben elő tudunk állítani olyan körülményeket, amelyek a Leontyev-féle kooperációnak a vadász és a hajtó között az általam használt értelemben adnának sajtó szerűen emberi szerkezetet:

Képzeliük el, hogy egy keleti önkényúr hajótörést szenvedvén egy lakatlan szigeten találja magát három udvaroncával, akik közül az egyik valóságos mesterlövész, és kimenekítette a hajóról az igen gyenge vadászkapességekkel megáldott uralkodó vadászpuskáját. Ahhoz, hogy a vadban gazdag szigeten meg tudjanak élni, a technikai ésszerűség azt diktálná, hogy alakítsanak ki olyan kooperációt, amelyben a vadászat a tehetséges udvaronc dolga lenne, fegyvere elé a vadat pedig három oldalról három hajtó kergetné: a két másik udvaronc és Öfelsége.

Ennek a harmadik hajtónak a viszonyával a két másikhoz, továbbá a vadászhoz összeegyeztethetetlen a keleti önkényúr viszonya udvaroncainhoz, így a négy személy között az előbbi viszony beállítását tiltja az utóbbinak a fennállása.

A sajtó szerűen emberi tevékenységszerkezet ott van jelen, ahol nem az történik, hogy a struktúrát akár technikai érdek, akár a vele szemben álló tabu rákényszerítené a tevékenység közegére (=arra az egyénre vagy csoportra, amelyen a tevékenység technikailag lefut, vagy egy tabu érvényességén elakad), hanem a két egymással ütköző szempont között a tevékenység *alanyja* lép fel döntőként vagy problémájuk megoldójaként.

A sajátosan emberi tevékenységszerkezetel azután ugyanaz történik, ami a törzsfelődés korábbi szintjein a mindenkor specifikus tevékenységszerkezettel: az ember számára alapszükségletté válik egy olyan tevékenység lefuttatása, amely *céljait* eléri, *akadályok* ellenére is, mert ezek leküzdéséhez az *eszközöket* megszerzi a *tabuk* ellenére.

A SEASz hipotézise értelmezni tudja a tevékenységnek mind technikai, mind szociális összefüggéseit. Eszerint a jellegzetesen emberi tevékenységnek kulcstényezője, hogy ennek *alanyja feloldja az ellentétet az eszközre nézve kulturálisan adott technikai minta és az ugyancsak kulturálisan adott szociális tabu között*. A tabu eredetileg meghatározott egyedi tárgyra vonatkozik, amely meghatározott egyedhez vagy egyedek meghatározott csoportjához van rendelve, s e meghatározott körön kívül rekedtek számára létezik tabuként. A technikai minta ezzel szemben a tárgy kategóriájára vonatkozik, amelyen belül a minta új egyedeken reprodukálható. Valahányszor egy jószág használatát egy minta szükségessé teszi, de egy tabu nem teszi lehetségessé, a kérdéses jószágot a *termelés* úgy reprodukálja, hogy elváljon egymástól a minta és a tabu érvénye: előállítva egy új terméket, amelyre a minta érvényes, a tabu azonban nem.

Ebben az értelemben mondja ki a specifikusan emberi alapszükséglet hipotézise, hogy a SEASz olyan tevékenységben eléggülhet ki, amelynek paradigmája a termelés.

Ez a formula annak idején, amikor előálltam a hipotézissel, amely a SEASz-t első megfogalmazásban *szabadszükségletnek* nevezte,⁶ azt a félreértést eredményezte, mint

⁶ 1962 és 1964 között publikált tanulmányokban. Lásd ezeket részben összegyűjtve Garai László (1980) kötetében, részben hivatkozva a kötet 51–65. oldalain közölt tanulmány lábjegyzeteiben.

ha én azt állítanám, hogy a szükséglet akkor eléggül ki, amikor az ember termelőmunkát végez. Holott a szükséglet megnyilvánulását már akkor olyan tartományokban vizsgáltam, mint a szépség (Garai, 1980, 89–116.), a vallás (Garai, 1962), a cinikus értéktagadása (Garai, 1980, 36–50.), a vandalizmus, a modern szerelem (Garai, 1980, 117–134.), amelyekről a vizsgálat azt állapította meg, hogy markáns különbségeik ellenére rokonítja őket, hogy olyan jellegzetes tevékenység és tárgykezelés van bennük jelen, melynek *struktúrája a termelőmunkáéval izomorf?*

Érdeemes figyelni rá, hogy amikor ez az izomorfia-feltétel teljesül, akkor a tevékenység szükségletkielégítő hatása akár azt a fokot is elérheti, amely mellett *szenvedély* alakulhat ki. Ez az összefüggés áll például a játékszenvedély kialakulásának hátterében.

Mutassuk be ezt a *FreeCell* nevű komputeres játékon, amelynek struktúrája egészen nyilvánvaló módon épül a fent bemutatott struktúráképző tényezők közül a cél, az akadály és az eszköz köré: a játék célja az, hogy a jobb felső négy mezőbe elhelyezzük a négy ást, majd mindegyikükre sorban a megfelelő színű kettést, hármast, négyest... egészen a királyig. A soron levő céltárgyat elzárja előlünk az az elrendezés, amely szerint az alsó nyolc hasámban eredetileg úgy vannak véletlenszerűen lerakva a kártyák, hogy mindenkor csak az egyes hasábok legalsó lapja mozgatható a játékos által, így a soron lévő célhoz való hozzáférést esetleg több alatta lévő lap is akadályozza, amelyeket előzetesen el

kell raknunk az útból. Az elrakást eszközként teszi lehetővé a bal felső négy mező, amelyben négy akadályozó lap elhelyezhető, és további, ugyanilyen módon használható eszközök, amelyeket a játék menete során a játékos maga állít elő (az egyes hasábok aljára elhelyezhető egy-egy, a célhoz való hozzáférést akadályozó lap, ha előzetesen oda – meghatározott szabály szerint – elhelyeztünk egy ellenkező színű és eggyel nagyobb értékű lapot).

A SEASz elmélete azt a hipotézist engedi megfogalmazni, hogy e szenvedélykeltő hatás esetleg a paroxizmusig lenne fokozható, ha a három struktúráképző tényező mellé a negyediket, a tabut is magába foglalná a játék szerkezete. Ezt meg lehetne valósítani például a játék átalakításával társasjátékká, amelyben két játékos verseng egymással, melykiük tudja ugyanazt a lapelosztást kevesebb lépéssel átalakítani a célnak megfelelő elrendezésre. Ha közülük eközben valamelyik ideiglenesen megszorulna, igénybe vehet olyan többleteszközt, mely nem öhozzá van rendelve tulajdonként: az akadályt képező lapot, ha nincs több saját „free cell”-je, kihelyezheti olyanba is, amely a másik játékosnak a territóriumra. A saját kártya kihelyezése az idegen territóriumra (a játékon belüli virtuális) tabut sért, aminek büntetése (a játékon belüli virtuális) identitásvesztés: a kihelyezett kártya tulajdonosa ideiglenesen megszűnik egyedüli alanya lenni olyan rendelkezéseknek, amelyek a kihelyezett lapját érintenék. A lap felett elsősorban az rendelkezik, akinek a territóriumán a lap időzik, s így ő azt beépítheti a maga játékába. Az ilyen lapot azután annak igazi tulajdonosa a saját játékába csak akkor hívhatja vissza, ha a másik játékos úgy dönt, hogy az idegen lapot vagy a maga hasonló lapját visszahelyezi a szabad mezők valamelyikébe. Mindenesetre a lapot addigra a tevé-

⁷ Ebben az összefüggésben kezelni például a *gondolkodást* Garai László és Köcski Margit (1992) előadása, amely bemutatja, hogyan valósítja meg a problémamegoldás struktúrája azt, ami a termelésé: az eszközre nézve kulturálisan adott technikai minta és az ugyancsak kulturálisan adott szociális tabu közötti ellentét feloldását.

kenység áthághatatlan akadályból átalakította esetleg éppen céltárggyá.

A struktúráját meghatározó valamennyi tényezővel boldogulni tudó tevékenység tehát olyan, hogy közvetlenül elégíti ki szükségletet, néha éppen szenvedélyes szükségletet. Magától értetődik, hogy ez alól az összefüggés alól maga a termelőmunka végzése sem kivétel: amikor ez mutatja azt a struktúrát, amelyet fentebb éppen a termelőmunkából mint specifikusan emberi alaptevékenységből származtattunk, olyankor ennek a tevékenységnek a végzése elégíti ki a SEASz-t.

Annak, hogy a termelőmunka szükségletet elégíthet ki, évtizeddel a SEASz hipotézisének megfogalmazása után kezdték leírni azt a tünetegyüttest, amely utóbb az angol-amerikai köznyelv nyomán *workoholism* néven híresült el,⁸ s amelyet ma szabályos szenvedélyként tart számon a szakirodalom.⁹

Ezzel kapcsolatosan figyelmet érdemel, amit Scitovsky (1986) mond egy előadásában: „Engem majd megfizetnek ezért az előadásért, mert kielégülést nyújt a közönségnek, de őszintén szólva én élvezem is, hogy előadok, és nem is fogadtam volna el ide a meghívást, ha ez másképp lenne. Mármost a kielégülés, amelyet az nyújt nekem, hogy előadok, része a fizetségnek, amelyet az általam nyújtott szolgáltatásért kapok. Gazdasági tevékenységből származó kielégülés ez, s mégsem sorolják a gazdasági jólét tényezői közé, nem szerepel a nemzeti termékre vonatkozó számításokban [...]. Holott én nem vagyok holmi kivételes lény: sok ember van, akit

⁸ Az *alcoholism* szóra tréfásan rímeltetett terminust magyarul talán a *narkomániára* rímeltetve *munkomániaként* lehetne visszaadni.

⁹ Vö. például a *Szenvedélybetegségek* című – 2002-ben megszünt – szakfolyóiratnak a címlapon feltüntetett taxonómiájával.

munkájának végzése kielégüléshez juttat”, bár a „statisztikai adatok nagy mennyisége és sokfélesége tanúsítja, hogy a különböző foglalkozási ágak és különböző embercsoportok számára a munkavégzés által nyújtott marginális kielégülés igen különböző, még hozzá nemcsak mértékét, hanem előjelét tekintve is: egyesek számára munkájuk végzésével marginális haszon jár, mások számára pedig marginális haszonvesztés”.

A kétféle munkatevékenység kezelésében az az eljárás honosodott meg, amely ez utóbiból indul ki: gyakoribb előfordulásának ürügyén azt tekinti „normálisnak”, ha a munkavégzés a maga terheivel ellentételezi a szükségletkielégítést – ehhez képest „abnormális” megnyilvánulásnak minősül, mert ritkábban fordul elő az olyan munkatevékenység, amely maga is szükségletet elégíti ki.

A SEASz hipotézise ezzel ellentétes logikát alkalmaz: a kétféle munkatevékenység közül abból indul ki, amelynek tapasztalati szerkezete megfelel a termelőmunka fent megállapított antropológiai szerkezetének, s amely ezért – a mondottak értelmében – szükségletet elégíti ki. E tekintetben azt a hagyományt követi a hipotézis, amelyet Marx gazdasági-filozófiai szövegei (mindenekelőtt a *Gazdasági-filozófiai kéziratok*) körül alakult ki,¹⁰ s azt a termelőmunkát, amelynek empirikusan

¹⁰ Pszichológiai emlékiratom (Garai, 1998b) bemutatja azt a *heurisztikai* szerepet, amelyet a pszichológiai elmélet kialakításában Tolsztoj, Sztanyiszlavszkij, Hegel, Madách Imre, Füst Milán mellett olyan további nem pszichológus szerző játszott, mint Marx. Az emlékirat a további részletek iránt érdeklődő olvasót különösen a következő három szövegemhez irányítja: *Marxian Personality Psychology* (Garai, 1983, 364–366.), *Viktimológiai vizsgálódások: Válasz a „Marxizmus a XX. század végén” c. körkérdésre* (Garai, 1995b, 162–171.), *Az ember pszichológiájához: Vigotszkij és Leontyev* (Garai, 1995c, 207–231.)

adott szerkezete nem felel meg a termelőmunka fent megállapított antropológiai szerkezetének, úgy tartja számon, mint az ember gazdasági-filozófiai lényegétől *elidegenedett munkát*.

A Marx által kialakított gondolati hagyomány a maga részéről azt a tradíciót folytatta, amelyet a *német klasszikus filozófia* teremtett. Ez arra nézve vizsgálódott, hogy a *természetben* miképpen ölt testet az őt alkotó *szellem*, s mitől függ azután, hogy a természet tárgyiban felismerte-e tárgyasult önmagát, vagy azok tőle *elidegenedve* mozognak a maguk pályáján. A materialista Marx nem tekintette a természetet a szellem alkotásának, de egy olyan módszerben, amely *az összefüggések ilyen filozófiai kezelését összekapcsolja, ugyan-ezek gazdaság(tan)i” megközelítésével*, alkalmas eszközt látott az emberről folytatandó tudományos vizsgálódásra, amely természet helyett az ember által *gyártott világot* kutatja, szellem helyett pedig a történelem folyamán kibontakozó *emberi lényeg*et, s ezekre nézve teszi fel a fentebbi kérdést: fel tudja-e ismerni az ember magát a maga tevékenysége által gyártott világban, vagy pedig ez elidegenedve áll szembe vele.

Ezzel a tradícióval kapcsolatos, amit Scitovsky még hozzátesz az imént idézett szövegéhez: „Egyetlen közgazdát tudnék említeni, aki nem hagyta figyelmen kívül ezt a kielégülést, hanem a gazdasági jólét szerves részeként kezelte azt, és ez Marx Károly volt. Amint tudják, Marx sokat foglalkozott az elidegenedéssel, amin elsősorban azokat a munka

¹¹ A német nyelvben az *Ökonomie* szó egyszerre jelent *gazdaságot* és *gazdaságtant*. A filozófiai és a gazdaság(tan)i problémakezelés összekapcsolódása nyert kifejezést a címadásban, amelynek mentén Marx 1844-ben, Párizsban keletkezett kéziratait utóbb *Gazdasági-filozófiai kéziratok*-ként jelentették meg a szerkesztői.

természetében és feltételeiben bekövetkező változásokat értette, amelyek elveszik e tevékenység örömét, mindennapi robottá változtatják azt, amelyet kizárólag a fizetségért végez az ember.” (Scitovsky, 1990, 17–18.)¹²

A SEASz hipotézise a vizsgálódás origójának azt a viszonyt veszi, mely mellett a lényeg és a világ egymást determinálják, és a munkatevékenység az, amely közöttük ezt a kapcsolatot közvetíti, s amely ennél fogva kielégíti azt, aki végzi. Csak ettől a kiindulóponttól lehet lemérni a munkatevékenység minden negatív pszichés hatását mint olyasmit, ami *elidegenedés* folyamánya: idegenné válás attól, ami eredetileg az ember *saját* tevékenysége volt, amely *saját* lényege és *saját* világa között közvetített.

*

A specifikusan emberi alapszükséglet hipotézisével együtt forrásvidékének gazdasági-filozófiai jellegét is – a szóba került német klasszikus filozófia *terminus technicusával* szólva – *megszüntetve-megörzi*¹³ a gazdaságpszichológia, amikor a maga központi fogalmaként a *szociális identitást* használja, egyszerre kezelve, ami az ember belső lényegében és külső világában saját, s ami idegen.

¹² A marxista József Attila 1934-ben írott *Bérmunkásballadá*-ja az ilyen munkáról szól, amelyben – tekintet nélkül a munka konkrét tartalmára – „bérünk van, nincsen örömünk”.

Maga Scitovsky az imént idézett gondolatmenetet enyhe gúnyt sugalló kérdéssel fejezi be: „Csak nem az a hangsúly, amelyet Marx fektetett e tárgyra, készíti a modern közgazdaságtant, hogy oly tökéletesen figyelmen kívül hagyja azt?”

¹³ Az *’aufheben’* kifejezést Hegel úgy használja, hogy az eredeti német ige mindhárom jelentését – 1. megszüntet; 2. megöriz; 3. magasabbra emel – belefoglalja a filozófiai *terminus technicus*ba. A Hegel-szövegek fordítója, Szemere Samu által alkotott magyar műszó ebből a háromból kettőt tud felidézni.

Kulcsszavak: SEASz, hasznosság versus kellemesség, Leontyev tevékenységelmélete, alaptevékenység, céltárgy – akadály – eszköz – tabu, munka, munkománia (workoholism) versus elidegenedett munka, szocioteknikai versus társadalmi tényező, kulturálisan adott technikai minta versus kulturálisan adott szociális tabu

IRODALOM

- Baudrillard, Jean (1972): *Pour une critique de l'économie politique du signe*. Gallimard, Paris
- Garai László (1962): A vallási elidegenedés pszichológiája. Magyar Pszichológiai Szemle. 19. 213–221.
- Garai László (1969): *Személyiségdinamika és társadalmi lét*. Akadémiai, Budapest
- Garai László (1980): *Szabadságzűkséget és esztétikum*. Akadémiai, Budapest www.staff.u-szeged.hu/~garai/Mo8o.htm
- Garai László (1983): Marxian Personality Psychology. In: Harré-Lamb (eds.): *The Encyclopedic Dictionary of Psychology*. Basil Blackwell Publisher, 364–366.
- Garai László (1987): A gazdasági racionalizmus lélektanához. Közgazdasági Szemle. 34. 4. 441–452.
- Garai László (1995a): *Quo vadis, tovaris? A modernizáció útjáról és a rajta vándorló emberről*. I–II. Scientia Humana, Budapest
- Garai László (1995b): Viktimológiai vizsgálódások: Válasz a „Marxizmus a XX. század végén” c. körkérdésre. In: In: Garai László: *Quo vadis, tovaris? A modernizáció útjáról és a rajta vándorló emberről*. I–II. Scientia Humana, Budapest 162–171.
- Garai László (1995c): Az ember pszichológiájához: Vigotszkij és Leontyev. In: Garai László: *Quo vadis, tovaris? A modernizáció útjáról és a rajta vándorló emberről*. I–II. Scientia Humana, Budapest, 207–231.
- Garai László (1998a): Az exkluzivitás ára. Közgazdasági Szemle. 45. 3. 280–297.
- Garai László (1998b): Egy pszichológus tapasztalatai az elméleti pszichológiáról. In: Bodor Péter, Pléh Csaba és Lányi Gusztáv [szerk.]: *Önarckép háttérrel*. Pólya Kiadó. 62–72.
- Garai László (2000): „Férjhez adná-e a lányát a homo economicushoz?” Hámori Balázs: Érzelem-gazdaságtan. A közgazdasági elemzés kiterjesztése. Közgazdasági Szemle, 47. 2. 189–193. <http://epa.oszk.hu/00000/00017/00057/pdf/hamori.pdf>
- Garai László (2004): Gazdasági döntések etikája. Magyar Tudomány. 9. 1015–1023. <http://www.matud.iif.hu/04sze/09.html>
- Garai László – Köcski Margit (1992): К вопросу о генезисе мышления в теории А. Н. Леонтьева. In: Koltsova, Vera A. – Oleinik, Yuri. N. (eds.): *Historical Way of Psychology: Past, Present, Future*. Moscow. 113–118.
- Leontyev, Alekszej Ny. (1964): *A pszichikum fejlődésének problémái*. Kossuth, Budapest
- Leontyev, A. N. [Alekszej Ny.] (1983): Избранные психологические произведения [Válogatott pszichológiai művek]. Pedagogika, Moszkva
- Lewin, Kurt (1972): *A mezőelmélet a társadalomtudományokban. Válogatott elméleti tanulmányok*. Gondolat, Budapest
- Marx, Karl (1972): *A politikai gazdaságtan bírálatának alapvonalai*. Kossuth, Budapest
- Posner, Richard A. (1979): Some Uses and Abuses of Economics in Law. The University of Chicago Law Review. 2. 281–306.
- Sahlins, Marshall (1980): *Au coeur des sociétés: Raison utilitaire et raison culturelle*. Gallimard, Paris
- Scitovsky Tibor (1990): *Az örömtelen gazdaság: Gazdaságlélektani alapvetések. Magyar társadalomtudósok a nagyvilágban*. Közgazdasági és Jogi, Budapest
- Weber, Max (1967): *Gazdaság és társadalom*. Közgazdasági és Jogi, Budapest

Kitekintés

A LÉP GYÓGYÍTJA A SZÍVET

Amerikai kutatók szerint a lépnek jelentős szerepe van a sérült szívizom regenerálásában. A lép ugyanis, amelyről eddig azt gondolták, hogy a vörösvérsejtek tárolóhelye, immunsejteket, úgynevezett monocitákat is tárol. Szívroham esetén ezek a monociták a sérült szívterülethez rohannak, és segítenek a gyógyulásban. A Massachusetts General Hospital munkatársai olyan állatokban idéztek elő szívrohamot, amelyeknek lépét előzőleg eltávolították. Az állatok egyik csoportjába más állatból származó lépét ültettek be, míg a másik csoport tagjai nem kaptak lépét. A kutatók azt találták, hogy a donorlépből származó monociták gyorsan a sérült szívizom segítségére siettek, míg a lép nélküli állatok sokkal nehezebben gyógyultak.

A kutatók azt is megállapították, hogy a vérnyomás szabályozásában fontos, és szívinfarktus után is felszabaduló ún. angitenzin II. hormon szerepet játszik abban, hogy a monociták a lépben aktivizálódnak, és elindulnak a szív felé. Ennek a jelátviteli rendszernek a pontos megismerése segíthet olyan gyógyszerek kifejlesztésében, amelyek a lépben lévő monocita *reservoir* befolyásolásán keresztül segítik az infarktus utáni gyógyulást.

A kutatók eredményeiket a *Science*-ben közzölték. Mikael Pittet, a cikk egyik szerzője így nyilatkozott: „tudnunk kellene, hogy ez a monocita reservoir fontos-e más betegségek – virális vagy bakteriális fertőzések, daganatok,

vagy érlemeszesedés – szempontjából. Meg kell értenünk, hogy a szervezet hogyan szabályozza ennek a monocita raktárnak a működését, mikor és hogyan raktározódnak, illetve szabadulnak fel ezek a fehérvérsejtek, Most e kérdések megválaszolásán dolgozunk.”

A kutatók egyébként egy ott, Massachusetts-ben kifejlesztett háromdimenziós képalkotó eljárással, az ún. fluoreszcens molekuláris tomográfiával vizuálisan is tanulmányozták a sérülés helyén tevékenykedő monocitákat.

Swirski, Filip K. – Nahrendorf, M. – Ertzrodt, M. et al.: Identification of Splenic Reservoir Monocytes and Their Deployment to Inflammatory Sites. *Science*. 31 July 2009. 325, 612–616. DOI: 10.1126/science.1175202

EGYSZERŰ BESZÉD –
EGYSZERŰ MOZDULATOK

Hasonló mintázatot követ a delfinek mozgása és az emberi nyelv – állapította meg egy spanyol-brit kutatópáros, Ramon Ferrer i Cancho és David Lusseau.

Korábban George K. Zipf amerikai nyelvész kimutatta, hogy minél gyakrabban használnak egy adott kifejezést egy nyelvben, annál valószínűbb, hogy az rövid és egyszerű. A nyelvészeti gazdaságosság és hatékonyság szabályához hasonlókat találtak most a kutatók új-zélandi palackorrú delfinek vízfelszínén bemutatott mozdulataiban.

Összesen mintegy harmincféle mozgássorozatot figyeltek meg, melyek mind egy és négy közötti alapelemből épülnek fel, így például a *farokcsapás* névre keresztelt figura a *csapás*, a *farok* és a *kettes* elemekből áll. Az állatok mozgását elemezve megállapították, hogy a mozgássorozatok gyakorisága és a bennük szereplő alapelemek száma között összefüggés van: a legegyszerűbb figurákat használják a leggyakrabban, míg a négyből állókat a legritkábban.

A kutatók szerint az eredmények azt mutatják, hogy a delfinek egyszerűsége és hatékonyságra törekvő mozgásai és az emberek nyelvhasználatára mögött ugyanazok a biológiai rendszerekre jellemző általános viselkedési szabályok húzódnak meg.

Ferer i Cancho, Ramon – Lusseau, David: Efficient Coding in Dolphin Surface Behavioral Patterns. *Complexity*. 2009.14, 5, 23–25.

KARLENGETÉS, MIÉRT?

Mi lehet az oka, hogy az ember járás közben lengeti a karjait? Van-e haszna a karizmok energiafogyasztó mozgásának a haladás szempontjából? Egyes szakértők szerint a karlengetés csupán evolúciós örökség azokból az időkből, mikor még mind a négy végtagunkat használtuk a közlekedéshez. Amerikai és holland biomechanikával foglalkozó kutatók most egy mechanikai modell és kísérleti alanyokon végzett mérések segítségével próbálták meghatározni a karok mozgásának hatását és annak energiaigényét.

Számolásokat és méréseket végeztek normális és a szokással ellentétes irányú karlengetések esetén és úgy is, hogy a kísérleti személyek a testük mellé leszorított karral köz-

lekedtek. A különböző kísérletek során a mozgáshoz használt energiát a közben mért oxigénfogyasztás és a kilélegzett szén-dioxid mennyiségéből határozták meg.

Megállapították, hogy mozdulatlan kéztartással tizenkét százalékkal több energia kell a gyalogláshoz, miközben a talaj és a test közötti függőleges irányú nyomaték jelentősen nő a karlengetéses technikához képest. Az ellentétes karmozgás (mikor a jobb kar a jobb lábbal együtt lendül előre) közvetlen energiaigénye nem túl jelentős, de a talajfogás ilyenkor kevésbé előnyös, ezért az energiafogyasztás ilyenkor is mintegy huszonöt százalékkal nagyobb. A végkövetkeztetés szerint a karlengetés kevés energiát igényel, a test és a talaj közötti nyomaték csökkentése révén pedig összességében előnyös.

Collins, Steven H. – Adamczyk, P. G. – Kuo A. D.: Dynamic Arm Swinging in Human Walking. *Proceedings of the Royal Society B*. doi:10.1098/rspb.2009.0664

MI KEVERI A TENGEREKET?

Apró tengeri állatok, például a medúzák mozgása jelentősen, a szél és az árapály hatásához mérhető módon hozzájárulhat az óceánok vizének keveredéséhez – állítják a California Institute of Technology kutatói most megjelent közleményükben.

A kutatók elméleti modellezéssel, energetikai számításokkal és kísérletekkel támasztják alá elképzelésüket, amely részben a Charles Darwin (az evolúciókutató unokája) által az 1950-es években javasolt mechanizmuson alapul.

A kísérletek során egy Csendes-óceáni szigeten lévő tóban azt vizsgálták, hogy festékek megjelölt vízben a festékfolton átúszó

medúzák milyen távolságra hurcolják magukkal a festéket. A festékrészecskék keveredését és mozgását lézerkamerákkal követték. A medúzákkal kapott eredményeket – melyek jó egyezést mutattak a modellszámításokkal – extrapolálva, és figyelembe véve a tengeri élővilág méret- és alakbeli változosságát, jött ki a meglepő eredmény.

Többen elhanyagolhatónak gondolják a vizsgált hatást, de, ha a most közzétett feltevést további bizonyítékok is megerősítik, akkor a jövőben a tengeri állatok mozgásának hatását a klímakutatóknak is be kell építeniük modelljeikbe.

Kakani, Katija – Dabiri, John O.: A Viscosity-Enhanced Mechanism for Biogenic Ocean Mixing. *Nature*. 2009. 460, 624–626. doi:10.1038/nature08207 <http://www.nature.com/nature/journal/v460/n7255/full/nature08207.html>

SZOBROK ELEMÖSSZETÉTELE – SEGÍTSÉG AZ AZONOSÍTÁSBAN

Modern kori szobrok pontos összetételének meghatározásával adatbázist készítettek a Northwestern University és az Art Institute of Chicago munkatársai. A 20. század jelentősebb alkotóinak, köztük Matisse, Picasso, Renoir és Rodin munkáit analizálták ICP-OES módszerrel (inductively coupled plasma-optical emission spectroscopy). Megállapították, hogy az ötvözetek összetétele jellemző a szobrok alkotójára, a műhelyre, ahol készült és a korra is, amikor öntötték, és így alkalmas lehet ismeretlen vagy kétséges eredetű műtárgyak azonosítására is.

A bronzszobrok különböző mennyiségben tartalmazhatnak ónt, cinket és egyéb

fémeket, amelyek befolyásolják az ötvözet olvadáspontját, keménységét, kémiai ellenállóképességét, és a színét is. Az öntődék titokként kezelték az általuk előállított termékek összetételét, így azok közt eltérések vannak, ráadásul az egyes receptek idővel is változtak, így a szobrok részletes összetétele a művésztörténészek számára fontos információt szolgáltat a műalkotások azonosításhoz.

Young, Marcus L. – Scnepp, S. – Casadio, F. – Lins, A. – Meighan, M. – Lambert, J. B. – Dunand, D. C.: Matisse to Picasso: A Compositional Study of Modern Bronze Sculptures. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*. doi:10.1007/s00216-009-2938-y

A PETEFÉSZEKRÁKKAL KAPCSOLATBA HOZHATÓ ÚJ GÉNT TALÁLTAK

Egy nemzetközi kutatócsoport tizenhétezer asszony genetikai vizsgálatával újabb gént azonosított, melynek szerepe lehet a petefészekrákban. A gén a 9-es kromoszómán helyezkedik el, és ha egy bizonyos változatából a nő két kópiát hordoz, azaz anyai és apai 9-es kromoszómáján egyaránt ugyanaz a gént változat van, akkor 40 %-kal növekszik a petefészekrák kialakulásának kockázata.

A petefészekrák az ötödik leggyakoribb rosszindulatú betegség a nők körében. A felfedezés jelentősége, hogy genetikai vizsgálatmal majd azonosítani lehet a veszélyeztetett asszonyokat, s rendszeres monitorozásuk segítheti a betegség korai felismerését. A petefészekrákot ugyanis gyakran későn diagnosztizálják, akkor, amikor már áttétet hozott létre, és ilyenkor végzetes lehet a betegség.

Dr. Simon Gayther, a University College London kutatója, az erről szóló tanulmány

egyik szerzője szerint, az adott gén valamenyi variánsát fel kell térképezni ahhoz, hogy meg lehessen állapítani, hogy kik a legveszélyeztetettebbek. Elképzelhető ugyanis, hogy az adott gén más változata is szerepet játszhat a betegség kialakulásában.

Song, Honglin – Ramus, S. J. – Tyrer, J. – Bolton, K. L. – Gentry-Maharaj, A. et al.: A Genome-wide Association Study Identifies a New Ovarian Cancer Susceptibility Locus on 9p22.2. *Nature Genetics*. 02 August 2009. doi:10.1038/ng.424

SZEXHORMONOK ÉS CUKORBETEGSÉG

Amerikai kutatók szerint egy, a szexhormonok szervezetbeli sorsát befolyásoló fehérje segítségével megbecsülhető, hogy valaki mennyire veszélyeztetett kettős típusú cukorbetegség szempontjából. Dr. Simin Liu professzor (University of California Los Angeles David Geffen School of Medicine) és munkatársai az ún. szexhormonkötő globulinról (sex hormone-binding globulin – SHBG) állítják ezt,

amely a vérben a tesztoszteron és az ösztrogén mennyiségét szabályozza.

Liuék 718 asszony és 340 férfi sokéves, nagy vizsgálatokból rendelkezésre álló adatait elemezve arra a következtetésre jutottak, hogy a vér alacsony SHBG szintje fokozott kockázatot jelent a cukorbetegség szempontjából. „Úgy tűnik, hogy e fehérje predikciós értéke felülmúlja mind a hagyományos kockázati tényezőket, mind a ma használatos modern markereket – hemoglobin A1c, C-reaktív protein –” – mondta Liu a medlineplus.com-nak.

A kutatók genetikai vizsgálatokat is végeztek, és a szexhormonkötő globulint kódoló gén egyik változatáról megállapították, hogy hajlamosít a diabéteszre, míg egy másik változat inkább véd ellene.

Mindez együttesen azt jelenti, hogy a szexuális hormonok metabolizmusa, és a cukorbetegség között bonyolult, összefüggéseiben nem ismert kapcsolat van – mondják a kutatók, akiknek publikációját a *The New England Journal of Medicine* online közölte augusztus 5-én.

www.nejm.org on August 5, 2009 (10.1056/NEJMoa0804381)

Gimes Júlia



Könyvszemle

A filozófia mint tanítható gondolkodásmód és életforma – Boros János: Filozófia!

Noha a filozófiát története során mindvégig a tudománnyá válás igézte hajtotta, szűkebb értelemben soha nem vált/válhatott tudománnyá. A filozófia nem a világ egy fogalmilag jól körülhatárolható részét vizsgálja. Tártya a világ a maga teljességében. Feladata a lét és a megismerés alapproblémáinak meghatározása, fogalmi megragadása. A filozófiai gondolkodás ilyenformán elsősorban problematizálás, s nem végleges válaszok keresése. A filozófiának fontosabbak a kérdései, mint a feleletei: egy olyan gondolkodásmód, életforma, amelyet az igazság folytonos keresésének igénye hat át évszázadok óta. Ezért is vált a filozófiai önreflexió egyik állandó tárgyává a filozófiai gondolkodás taníthatóságának problémája: az a kérdés, hogy oktatható-e a filozófia mint gondolkodásmód és életforma, s ha igen, miként.

A Pécsi Tudományegyetem filozófiaprofesszora, Boros János legújabb, *Filozófia!* című könyvében világos feleletet kapunk erre a kérdésre. A szerző nem kisebb dologra vállalkozik, mint hogy bevezesse olvasóját a filozófiai gondolkodás módjába. Módszertani alapvetése, hogy a filozófiai gondolkodás megismeréséhez és elsajátításához vezető egyik leghatékonyabb eljárás ma is az, ha számba vesszük az emberi gondolkodás történetének legfontosabb problémáit; azokat a

létünk alapjait, lényegét, célját, értelmét firtató kérdéseket, amelyek a filozófusok szerint leginkább foglalkoztatják az embereket. E kérdések újrafogalmazása révén válhat igazán nyilvánvalóvá a filozófiát tanulmányozók számára, hogy a filozófia olyan ismeret kiapadhatatlan forrása, amelynek segítségével tudatosabban vagyunk képesek formálni életmódunkat és meghatározni cselekvési alternatíváinkat, és amely segítségére lehet az egyénnek saját gondolati és cselekvési szabadsága kivívásában.

Boros olyan alapvető bölcséleti problémák áttekintésére vállalkozik, amelyek mit sem veszítettek aktualitásukból, s amelyek ezért a ma emberét is a filozófiai gondolkodás módjának és történetének megismerésére sarkallhatják. A könyv első nagy fejezetét a filozófiai gondolkodás módjába való általános bevezetésnek szenteli a szerző. Ennek keretében alapvető filozófiai kérdéseket tesz vizsgálódás tárgyává a kiváló kortárs filozófus, Ernst Nagel műveit segítségül hívva. Mégpedig olyan módon, hogy elsősorban a kérdések tartalmi oldalára és nem a velük kapcsolatos filozófiatörténeti megoldási javaslatokra koncentrálna. Azt mutatja be rendkívül szemléletesen és olvasmányos formában, hogy ezek a problémák miként fogalmazódnak újra napjainkban, s miért lehetnek érdekesek a ma emberének. Így kerül egy-egy rövid alfejezet erejéig új megvilágításba a rajtunk kívüli világ megismerésének, a tudatok viszonyának, az agy és a tudat (test és lélek) kapcsolatának, a nyelv mibenlétének, az akarat szabadságának,

a morálisan helyesnek és helytelennek, az igazságosságnak, az elmúlásnak és az élet értelmének problematikája.

Boros János több önálló alfejezetet is szentel a nyugati filozófiában klasszikusnak minősülő és Nagel műveiben is központi szereppel bíró témának, a szubjektivitás–objektivitás problémának. Miként Nagel, Boros János is a tudat, az értékek és az etika kérdésével kapcsolatban vizsgálja az objektivitás határait, s fogalmazza meg a konklúziót: az objektivitásnak voltaképpen két oldala van, a szubjektív és az objektív, a belső és a külső perspektíva. Attól függően, hogy mely perspektívát részesítették előnyben, születtek meg a filozófia történetének olyan meghatározó irányzatai, mint az idealizmus, realizmus, szkepticizmus vagy szolipszizmus. Ezek a perspektívák ugyanakkor nem redukálhatók egymásra, és ezért azok a filozófusok, akik csupán egyetlen nézőpontot hangsúlyoznak, eleve lemondanak az igazságot a maga teljességében megközelítő, tiszta fogalmi nyelvre épülő filozófia lehetőségéről. A filozófia akkor jár helyes úton, ha elfogadja több perspektíva egymás melletti létét, és ezáltal a teljességet szem előtt tartva egy időben több nyelvet próbál meg beszélni.

A könyv második nagy fejezetében az emberi cselekvés legáltalánosabb fogalmi teóriáját kínáló filozófiai diszciplína, az etika eszméjéről olvashatunk összefoglaló történeti áttekintést. Ennek keretében egyrészt a legnagyobb etikai gondolkodók elméleteit tanulmányozva követhetjük nyomon az etika fogalmának és fogalmi készletének változásait, másrészt képet kaphatunk a kortárs etikai diszkussziók tárgyát képező kérdésekről, fogalmi problémákról.

Boros János történeti vázlatának kiindulópontja az a tétel, hogy az etika eszméjét, az

emberi cselekvések értelmezésével és megítélésével kapcsolatos fogalmi elemzéseket nem érthetjük meg az etika története nélkül. Más szóval, az etika mint filozófiai diszciplína el-sajátításának alapvető feltétele az etikai kérdések, problémák történetének tanulmányozása. A szerző e megfontolás jegyében tér ki a Szókratész előtti (Thalész, Anaximandrosz), a szókratészi és platóni, az arisztotelészi, a keresztény (Órigenész, Ágoston, Aquinói Tamás), az újkori (Francis Bacon, Descartes, Hobbes, Hume) és a kanti etika fontosabb problémáira, téziseire.

A rövid történeti összefoglalás megfelelő alapokat kínál az etika legfontosabb aktuális kérdéseinek áttekintéséhez, amire Boros János oly módon vállalkozik, hogy egyfelől pillanatfelvételt készít a kortárs etikai irányzatokról, másfelől kiemel egy manapság egyre többeket érdeklő témát (a társadalmi igazságosság és a demokrácia kérdését) a mai etikai diszkussziók köréből. Arra törekszik, hogy az etikát ne egy zárt diszciplínaként, hanem az értékrendünket formáló, aktív, közösségi gondolkodásként mutassa be. Ez a törekvés teszi meggyőzővé azt a körképet a könyvben, amit a morális állítások természetét, az etika eredetét vizsgáló metaetikai irányzatokról (kulturális relativizmus, szubjektivizmus, szupernaturalizmus, intuicionizmus, emotivizmus, preskriptivizmus), a cselekedetek megítéléséhez általános szabályokat kereső normatív etikai felfogásokról (kötelességetika, konzekvencializmus), a morálfilozófiát különböző karaktereket bemutató elbeszélésnek tekintő narratív etikáról vagy a Jacques Derrida-féle dekonstruktív etikáról kapunk.

Ebben a megközelítésben válik igazán érzékelhetővé annak a kísérletnek a jelentősége is, amely az etikai és társadalomfilozófiai vizsgálatok összekapcsolására irányult az an-

golszász filozófiai tradíció keretein belül. Ennek a kortárs etikai gondolkodást meghatározó és John Rawls átfogó társadalomfilozófiai elméletének megjelenéséhez köthető kísérletnek a gyümölcse egy, a demokratikus társadalom igazságosságára alapozott etika megszületése. Ez az új alapokra felépített etika azzal, hogy kilép az elvont fogalmi elemzések sokak számára zártnak tűnő világából, tág teret kínál az igazságosságra, a jogokra, a társadalom intézményes elosztási szerkezetére vagy az autonóm cselekvés lehetőségére irányuló, valóban aktív közösségi gondolkodásnak. Egy olyan paradigmaváltáshoz kínál fogalmi, módszertani kereteket, amely révén az etika mint filozófiai diszciplí-

na érdekes kutatási témákkal szolgálhat több szaktudomány számára is.

Boros János hiánypótló könyve tehát a filozófiai gondolkodás módjának megismeréséhez és elsajátításához vezető egyik lehetséges út dokumentuma. Egyaránt érdekes és tanulságos olvasmány a filozófiát tanító és tanulni vágyó olvasónak: mindenkinek, aki a ma emberét foglalkoztató általános problémák számba vételével kívánja magának felfedezni vagy újrafelfedezni ezt a folyamatos önreflexió jegyében formálódó, különös életformát. (Boros János: *Filozófia! Veszprém–Budapest: Iskolakultúra–Gondolat, 2009, 93 p.*)

Szécsi Gábor

tudományos főmunkatárs, egyetemi magántanár

Hogyan fejlődött és hol tart

a nukleáris tudomány?

Szemelvények a nukleáris tudomány történetéből

A kötet huszonhárom tanulmánya – ha az *Ajánlás* is a tanulmányok közé soroljuk, ami indokoltnak tekinthető – tudományos igényességgel (minden esetben részletes szakirodalmi hivatkozásokkal) mutatja be nemcsak a mai nukleáris kutatás legaktuálisabb területeit, de történetét is: kialakulását és fejlődését is a kezdetektől fogva. A könyvben azt a részt, amelyben a tanulmányok inkább a történeti vonatkozásokkal foglalkoznak, nem lehet élesen elhatárolni a másik résztől, amelyben egyes jelenségek, alkalmazási területek részletes bemutatására kerül sor. Mégis azt mondhatjuk: nagyjából a könyv terjedelmének egyharmada sorolható az előbbi – mondjuk így: *történeti* – részbe, amely tizenkét tanulmányt foglal magába. Az elhatárolás kétségtelenül kissé önkényes, hiszen a mai aktuális

kutatási területekkel foglalkozó tanulmányok is tartalmaznak történeti elemeket.

Az első rész tanulmányai közül nyolcat maga a kötet szerkesztője, Vértés Attila írt. Az *Ajánlásban*, amely maga is – mint már utaltunk rá – tanulmánynak tekinthető, hangsúlyozza a nukleáris tudományok jelentőségét, megfogalmazza azt, „... hogy ez a tudományterület volt a 20. század természettudományának motorja”. Az itt közölt táblázat szerint ötvenkilencen kaptak Nobel-díjat a nukleáris tudományokban elért eredményeikért, és pedig ötvenen a fizikában, nyolcan a kémiában és egy kutató az orvostudományokban.

Ezután következnek Vértés Attila további tanulmányai, s közéjük iktatva négy írás más szerzőktől is.

Az *Ajánlás* utáni első (*A kezdetek*) – amelynek szerzője Vértés Attila – Henri Becquerel 1896-os Wilhelm Conrad Röntgen felfedezésével csaknem pontosan egyidejű felismeréséről és a Curie-házaspár, valamint Ernst Rutherford első eredményeiről számol be. Itt kell megemlítenünk azt a nyomdatechnikai

megoldást – amely az egész könyvön végigvonul –, hogy az egyes jelentős tudósok életrajzát (általában fényképükkel vagy a róluk készült rajzzal kiegészítve), illetve jelentős eredeti cikkek újraközlését, vagy speciális berendezések és módszerek ismertetését, illetve különleges megjegyzéseket, bizonyos nyomdai jelekkel elkülönítve, a szöveg folytonosságától kiemelve jeleníti meg. Vértes Attila most tárgyalt írásában például ilyen formában közli Henri Becquerel és Maria Skłodowska-Curie rövid életrajzát, valamint az előbbi egy és az utóbbi – munkatársakkal írt – két, a Comptes Rendus-ban 1898-ban megjelent cikkét a polóniumról és a rádiumról – magyar nyelven.

Az első részben a sort ugyancsak Vértes Attila zárja a transzurán elemek és a maghasadás felfedezéséről szóló beszámolóival. Közben lépésről lépésre haladnak az egyes tanulmányok a radioaktivitásra vonatkozó első ismeretek gyarapodásának (ezt Schiller Róbert írta) és az atommag felfedezésének bemutatásával. Ez utóbbi szerzője Vértes Attila, majd külön-külön tanulmányokban bemutatja Hevesy György munkásságát, továbbá a mag sugárzás anyaggal történő kölcsönhatását, a neutron felfedezését, végül az anyag alapvető részecskéire vonatkozó alapvető ismereteket („részecskefizika”). Mindezt a fejlődést nagyjából időrendben követve.

Ebbe a többé-kevésbé időrendi sorrendbe illeszkedik bele Berei Klára cikke a Szilárd-Chalmers-effektusról és Lévy Béláé a mesterséges radioaktivitásról. Külön tanulmány szól a magyar vonatkozásokról (Radnóti Katalin és Inzelt György) ebben a részben. Itt jegyezzük meg, hogy a tanulmányokban általában szinte kivétel nélkül szó esik az adott terület magyar kutatóiról és eredményeiről. A következő tizenegy tanulmány közül az első

a nukleáris energiahasznosítással foglalkozik (Szatmáry Zoltán) az első reaktoroktól a legmodernebbekig bemutatva a fejlődést.

Lévy Béla második tanulmánya a pozitronannihiláció és a pozitronium fundamentális jelentőségével és alkalmazásaival foglalkozik.

A Mössbauer-effektus egyike a legszélesebb körben alkalmazott fizikai jelenségeknek. Erről ír részletesen Klencsár Zoltán.

„Ma már több-kevesebb pontossággal képesek vagyunk megmagyarázni a természet felépítő kémiai elemek gyakoriság-eloszlását...” írja Fülöp Zolt és Gyürky György abban a tanulmányban, amely beszámol az elemek létrejöttéről a világmindenségben.

A részecskefizika fejlődése, jelen helyzete és megoldatlan problémái a tárgya Horváth Dezső írásának, amely a könyv egyik leghosszabb tanulmánya. Az elméleti kérdések tárgyalásán túlmenően a tanulmány a gyorsítók fejlődését és más fontos kísérleti technikákat és megoldásokat is bemutatja.

Az atommagok hiperdeformált állapotaikban nem gömb vagy ellipszis, hanem körte alakúak. Ezekről és más egzotikus alakú magokról, illetve magállapotokról ír Krasznahorkay Attila.

A kötet másik leghosszabb tanulmánya, a *Fúziós átom* című, a könnyű atommagok egyesülésén alapuló fúziós energiatermelés megvalósítására vonatkozó kísérletekről szól a kezdetektől a széles nemzetközi összefogással Cadarache-ban 2007-ben elkezdett ITER építéséig, amely még mindig csak „előfutára” az energiatermelő demonstrációs erőműnek. Ez utóbbi elkészülte csak 2030-ra várható. A szerző Zoltnik Sándor röviden kitér a fúziós energiatermelés másik lehetőségére is, az ún. inerciális megoldásra, ami mikrorobbantásokkal valósítható meg.

A sugárkémiaival, illetve a sugárbiológiával foglalkozik *Wojnárovits László* és *Köteles György* két következő különálló tanulmánya. Minkét terület nagyon fontos a gyakorlati alkalmazások szempontjából is. Az előbbi széles körű ipari alkalmazásra talál például a polimerizáció révén bevonatok készítésével vagy autógumi vulkanizálásánál a tartósság növelésére, az utóbbi nélkül viszont nem képzelhető el a sugárvédelem, illetve a káros és a tolerálható dózisos megállapítása.

Az utolsó két tanulmány az orvosi alkalmazásokkal foglalkozik, és pedig *Környei József*, *Sárándi István*, *Szilvási István* és *Tóth Gyula* a szervezetbe bevitt radioaktív készítmények felhasználásával gyógyászati és diagnosztikai célra (PET), *Zaránd Pál* pedig a terápiás besugárzásokkal a rákok különböző fajtáinak a kezelésében. Ez utóbbi különös súllyal tárgyalja a megfelelő magyarországi fejlődést és helyzetet.

Jobboldali? Hagyomány?

A Romsics Ignác szerkesztette, *A magyar jobboldali hagyomány* című kötet 17 tanulmányt tartalmaz. Ifj. Bertényi Iván *A századelő politikai irányzatai* és *Tisza István*, Püski Levente *A választási rendszer és parlamentarizmus a Horthy-korszakban*, Olasz Lajos *A kormányzói jogkör*, Turbucz Dávid *A Horthy-kultusz*, Ablonczy Balázs *Bethlen István és Teleki Pál konzervativizmusa*, Spannenberg Norbert *A politikai katolicizmus*, Békés Márton *A legitimisták és a legitimizmus*, Vonyó József *Gömbös Gyula jobboldali radikalizmusa*, Paksa Rudolf *Szélsőjobboldali mozgalmak az 1930-as években*, Ungváry Krisztián *Szociálpolitika, modernitás és antiszemitizmus Imre Béla politikájában*, Kerepeszky Róbert *A Turul szövetség*, Ujváry Gábor *Klebesberg*

A könyv szerzői között a szakterületek „széles spektruma” van képviselve, és pedig fizikusok, kémikusok, biológusok, orvosok, mérnökök, jelezve a nukleáris tudományok valóban interdiszciplináris jellegét és egyúttal széleskörű alkalmazásait is.

A könyvben közölt egyes tanulmányok tulajdonképpen önállóan is megállják a helyüket, de így együtt egy kötetben kézikönyvként szolgálhatnak, és „... érdekelni fogják a szakterületen munkálkodó kollégákat, sőt, talán még más, természettudományos területek kutatói számára is hasznos olvasmányok lesznek...” – írja a kötet szerkesztője az *Előszóban*. Éppen ezért egy tárgymutató nagyon hasznos lett volna, és emelné a könyv használhatóságát. (*Szemelvények a nukleáris tudomány történetéből – Gondolkodók, gondolatok, eredmények. Bp.: Akadémiai Kiadó, 2009. 487 p.*)

Berényi Dénes
az MTA rendes tagja

Kumo és Hóman Bálint kultúrpolitikája, Romsics Gergely *Történetpolitikai gondolkodók*, Gyurgyák János *Szélsőjobboldaliság a népi mozgalomban*, Zeidler Miklós *Revíziós tervek és irredenta kultusz*, Egry Gábor *Erdély-képek és mítoszok*, Nicolas Bauquet *A mindszentizmus* címen tette közzé írását.

A tanulmányok jó színvonalúak, minden esetben látható, hogy a szerzők alaposan ismerik kutatásaik tárgyát. A szerkesztőt dicséri, hogy olyanokat kért fel, akik választott témájukban már elmélyült, monográfiákban összegzett kutatásokat végeztek. A közölt ismeretanyag megbízható, az értelmezések a hazai és nemzetközi összefüggések ismeretét bizonyítják, az értékelések visszafogottak és tárgyyszerűek, jórészt mentesek a megszokott ideológiai sémáktól. A kötetet jó szívvel ajánlhatjuk a Magyarország huszadik századi törté-

ténete iránt érdeklődő olvasóknak, de a szakmabelieknek is.

Egy recenzió keretében természetesen nem térhetünk ki a tanulmányok által felvetett egyes témákra. Ám nem kerülhetjük ki, hogy ne tegyük fel a kérdést: mi az, ami egy kötetbe szervezi ezeket az írásokat. Mi az, ami összefüggést teremt például Tisza István és Szálasi Ferenc, Szekfű Gyula és Sértő Kálmán, az (elitista) liberalizmus és a hungarizmus, a („régí” vagy „új”) konzervativizmus és a („jobboldali”) radikalizmus között, illetve az, ami ezt a „hagyományt” elválasztja egy másik „hagyománytól” vagy „hagyományoktól”. És mi magyarázza, hogy például bekerült a kötetbe a „mindszentyizmus”, de kimaradt a Barankovics-féle kereszténydemokrácia vagy az 1945 utáni Kisgazdapárt? Hiszen létezésükkor mindkettő „jobboldalinak” számított. Azaz: mit jelent a könyv címében megjelenő „jobboldali”, és mit a „hagyomány” ebben az összefüggésben.

A válasz nem egyszerű. Munkám során magam is tapasztalom, hogy a politikai gondolkodás-történet művelésének talán legnagyobb nehézségét az a szemantikai probléma jelenti, amit Szűcs Jenő a „szavakban rejlő zsarnokság”-nak nevez. „A fogalmak, s a hozzá kapcsolódó intellektuális és emocionális tudattartalmak nem a történelem felett lebegő platóni ideák gyanánt, hanem meghatározott struktúrák és gondolati mechanizmusok szükségleteit fejezik ki. Vannak fogalmak, melyek történetisége kevesebb problémát jelent. Ha azt mondjuk: szék vagy asztal, kevesebb óvatosságra van szükség, mert [...] lényegében ugyanazokat a szükségleteket elégitették ki, mint manapság. [...] Nem ilyen egyszerű a dolog afféle fogalmak esetében, mint ‘társadalom’, ‘nemzet’ vagy ‘haza’. Ezek olykor lényegi tartalmukat, domináns kép-

zeteiket tekintve mást jelentettek, mint ma, mert a társadalom és a gondolkodás egészen más struktúráját tükrözték, más szükségletek szolgálatában álltak.” (Szűcs Jenő: *A nemzet historikuma és a történelemszemlélet nemzeti látószöve. Hozzászólás egy vitához*. In: Szűcs Jenő: *Nemzet és történelem*. Budapest: Gondolat, 1974, 121.)

A politikai nyelv szavainak használatánál még nagyobb nehézségekbe ütköztünk. Megszokhattuk, hogy e szavak egyidejűleg is kettős jelentést hordoznak. Például a pártok elkülönítésére szolgáló fogalmak merőben mást jelentenek, ha egy politikai erő önmeghatározásként, vagy ha ellenfele megnevezésre használja. Mintha nem is ugyanarra vonatkozna; más tartalmat fejez ki a „liberális”, ha egy liberális, és mást, ha egy konzervatív mondja. És természetesen így van fordítva is.

Hasonlóan viselkedik politikai műszóként a „jobb” és a „bal” is. E szavak jelentése mindig egy politikai struktúrához és az ezáltal meghatározott *politikai* látószöghöz, azaz a politikai gondolkodásra jellemző fogalomalkotás és fogalomhasználat sajátosságaihoz kötött. A politikai gondolkodás fogalomalkotásának egyik jellegzetessége pedig az, hogy – Reinhart Koselleck szavait használva – aszimmetrikus ellenfogalmakat hoz létre. A görögnek ugyebár a barbár, a kereszténynek a pogány, a mensch-nek az un-mensch az ellenfogalma; természetesen a fogalompárok második tagját az első tag nézőpontjából szemlélve. (Reinhart Koselleck: *Az aszimmetrikus ellenfogalmak történeti-politikai szemantikája*. Budapest: Jósöveg, 1997) Így van ez a jobb és a bal esetében is a politika nyelvzetében. Gyakran tapasztaljuk, hogy jobb- vagy baloldali politikus számára a másik oldal a „rossz”, enyhébb esetben az ostobaság megtestesítője. Olyan megkülönböztetésről van szó,

amely nem a leírást, hanem a megbélyegzést szolgálja.

Számunkra ugyancsak kérdéses az efféle fogalmaknak a tudományban való alkalmazhatósága. Egyrészt persze használatuk elkerülhetetlen. A „jobb” és a „bal” vagy kétszáz éve kétségtelenül folyamatosan jelen van önmeghatározásként és ellenségképként az európai típusú társadalmi fejlődés keretein belül kialakuló politikai rendszerekben. Nemritkán olyan formában, hogy elvetve e dichotómia mindkét elemét, egy politikai erő önmagát „középként”, vagy „harmadik útként” határozza meg.

A történészek, a politológusnak valamit kezdenie kell a politikai diskurzusok szóhasználatával. A politika nyelvezetében feltűnnek e szavak, s a kutató nem tekinthet el a vizsgált korszak szótárától. Ám korántsem mindegy, hogy e kategóriákat hogyan alkalmazza. Úgy-e, hogy feltárja a korszakban érvényes jelentéseiket önképként és ellenségképként egyaránt, vagy pedig – miként Romsics Ignác teszi az európai és a magyar jobboldal alapítványi leírására vállalkozó bevezető írásában – meghatározza az „igazi” jobboldaliság és az „igazi” baloldaliság karakterisztikumát, azaz megalkotja az „örök” jobboldaliság és az ugyancsak „örök” baloldaliság fogalmát.

De vajon lehetséges-e ez? Változtathatók-e „megismerési kategóriáivá” (Koselleck), a politikai tagoltság leírására alkalmas „rendszer” szimmetrikus fogalmaivá e kategória-pár elemei? Alkalmassá tehető-e arra, hogy a politikai tagoltság tértől és időtől, szituációtól függetlenül alkalmazható osztályzás alapjai legyenek? Kiiktathatók-e belőlük azok az „intellektuális és emocionális tudattartalmak”, amelyek „meghatározott struktúrák és gondolati mechanizmusok szükségleteit fejezik ki”?

Nos, erről sem a bevezető tanulmány, sem pedig az egyes tanulmányok szóhasználata nem győzött meg. A kötet elolvasása után sem tudom, mi köti össze Tisza Istvánt Szálasiival, Szekfű Gyulát Sértő Kálmánnal, a (konzervatív? elitista?) liberalizmust a hungarizmussal, túl azon, hogy nem baloldaliak. Azaz nem válik világossá, hogy mi a jobboldaliság „örök”, korokon és határokon átívelő „igazi” tartalma, s persze az sem, hogy mik volnának ellenfogalmának, az „igazi” baloldaliságnak változatlan tulajdonságai. Igaz, a mérsékelt/szélsőséges kategória-pár bevezetésével a kötet lehetőséget teremt bizonyos különbözőségek megjelölésére, ám ezt mégiscsak egy dichotóm szerkezetben teszi. Azt hiszem, egy ilyen rendszertan legalább annyi problémát vet fel, amennyit megold, s nem ad segítséget a politikai családok meghatározásához és elkülönítéséhez. Így vagyunk természetesen más politikai fogalmakkal is, például a liberalizmussal, a konzervativizmussal, a szocializmussal is. Ezek „igazi”, „örök” tartalmának meghatározása ugyanilyen nehézségekkel jár. Ez esetben sem jelölhetjük meg ugyanis a végső ítélet kimondásra hivatott legfelső fórumot.

Nem tudjuk elnyomni gyanúnkát, hogy a kötet címéből kiemelt másik fogalom, a 'hagyomány' adja meg e számunkra kétséges eredményekhez vezető módszertani vállalkozás magyarázatát. Úgy látjuk, ez köti össze a jelent múlttal, a mai magyar párttagoltságot az „örök” jobbal és ballal. Mi legalábbis úgy véljük politikai gondolkodástörténeti kutatásaink alapján, hogy a hagyomány a mindenkori jelenhez kötődik, teremtett, és nem azonos a megtörtént dolgok halmazával, a múlttal. A hagyomány nem a mi és hogyan történt, hanem a *kik vagyunk?* (esetleg: *kik ök?*) kérdésére ad választ, s ha jól sejtem, e

válasz mindenekelőtt a cselekvéshez, a politikai hagyomány a politikai cselekvéshez kötődik. A hagyományteremtés nem a múlt megértésére, leírására irányul, hanem a múlt értelmezésére egy, politikai értékek és érdekek által meghatározott „látószög” és céltételezés alapján. Így van ez akkor is, ha egy politikai erő önmagának, s akkor is, ha ellenfelének teremti meg a hagyományt. Tehát nem a múlt, hanem a jelenre és a jövőre irányul. Ezért gondoljuk, hogy a hagyomány a politika és nem a történettudomány kategóriája, e tevékenység nem a tudományos, hanem a

politikai gondolkodás körébe tartozik, ezen belül értelmezhető.

Megelégedésünkre szolgál, hogy a kötet tanulmányai jórészt mentesek a tudományon kívüli szempontoktól. A történettudomány eredményeit foglalják össze a szélesebb olvasóközönség számára, s ez akkor is jó eredmény, ha nem kapunk választ a mi a magyar jobboldali hagyomány kérdésére. (*Romsics Ignác szerk.: A magyar jobboldali hagyomány, 1900-1948, Osiris Kiadó, 2009., 576 oldal*)

Schlett István
egyetemi tanár

Versengő városok.

A várostárségi versenyképesség társadalmi tényezői

A Dialóg Campus Kiadó *Studia Regionum* sorozatának legújabb kötete a várostárségi versenyképesség társadalmi tényezőit elemzi. A szerkesztő, Szirmai Viktória professzor asszony valóban alkotó szerkesztő volt. Felvázolt egy tanulmányértékű kutatási koncepciót erős nemzetközi szakirodalmi, elméleti és módszertani megalapozással – ez az első fejezet –, szervezett egy tizenkét főből álló kutatócsoportot – még csak nem is volt babonás, hogy vele együtt tizenhárman voltak –, és sokoldalú vizsgálattal kerestek választ az alapvető kérdésre: a globalizált világ városainak gazdasági versengése milyen társadalmi feltételek között sikeres, és a gazdasági sikert milyen társadalmi konfliktusok kísérhetik, gyengíthetik? A válasz elméletileg jól alátámasztott, és gyakorlati hasznú is: a vizsgálat kilenc, százezer lakosúnál népesebb magyar város várostárségi részletes elemzésén s összehasonlításán alapul, jól illusztrálva, hogy a társadalomtudományi kutatásokban az

alapkutatások alkalmazhatóvá tétele (a fejlesztési kutatás) viszonylag egyszerűen összekapcsolható folyamat. Itt azért megjegyzendő, hogy nemzetközi összehasonlításban csak egyetlen nagyvárosi régióról beszélhetünk (a budapestiről), a többi: viszonylag kis városok vonzásterületükkel, melyek az agglomerációvá válás különböző szintjéig jutottak csak el. A magyar városhálózat vizsgálatában természetesen indokolt e hazai városközpontok s vonzásterületük összehasonlító elemzése – még ha a nagyvárostárségi kifejezés (így, egybeírva) sérti a nyelvérzékemet.

A vizsgálati cél nagyon időszerű. A gazdasági versenyképesség vizsgálata ugyancsak elterjedt, a vállalati szinttől a nemzetgazdasági vagy multinacionális szintekig. A regionális tudományok művelői régiók és városok gazdasági versenyképességét mérlelik. E témában hazánkban is számos értékes mű született, hadd említsem, a teljesség igénye nélkül, Beluszky Pál, Horváth Gyula, Lengyel Imre, Nemes Nagy József, Rechnitzer János munkásságát. A versenyképességet, jól ismert, olyan gazdasági mutatók mérhetik, mint a gazdaság ágazati szerkezete, a tudásalapú ágazatok jelentősége, a munkaerő

képzettsége, az exporthányados stb. A gazdasági verseny befektetőért, piacokért, transznacionális hálózatok csomópontjaiért, végső soron, profitmaximalizálásért folyik. Ám a versenyben – minden versenyben – vannak győztesek és vesztesek. Úgy tűnik, egyre több a vesztes: a globális hálózatokból kinnrekedő városok, a sikeres városokban is az emelkedő ágazatokból – esetenként a helyi városi társadalomból – kiszoruló, a várostesten belül szegregálódó társadalmi csoportok. A gazdasági haszon maximalizálásának egyoldalúsága szaporodó társadalmi konfliktusokat okoz, roncsoolja a társadalom szövetét, ami a gazdasági sikert hosszú távon aláássa, közgazdasági szakszóval, negatív externáliákat jelentenek. A jelen világgazdasági válság ezt jól igazolja. Ezért nagyon időszerű a versenyképesség társadalmi tényezőinek alapos vizsgálata. Csak a társadalmilag (és környezeti szempontból) fenntartható gazdasági versenyképesség lehet tartós és sikeres, amint ezt a LEADER-program is megfogalmazza.

A kutatási megközelítésben számomra rokonszenves volt az erős terepi munka. A kutatók a vizsgált településeket nem statisztikai adatsoroknak vagy tervdokumentációnak tekintették, hanem sokszínű, rétegzett, sokféle véleményű helyi társadalmaknak, életeli épített környezetnek. Több mint 5200 kérdőívet vettek fel és értékelték ki, 180 mélyinterjút készítettek. Megvizsgálták a kilenc várostárségi belső társadalmi-térbeli egyenlőtlenségeit (III. fejezet). Megismertették a helyi társadalom konfliktusérzékenységét, a konfliktusokra adott válaszokat (IV. fejezet). Nagyon eredeti az V. fejezet: a helyi elit versenyképesség-felfogásával, a civil szervezetek működésével, a lakosság városával kapcsolatos elégedettségével foglalkozik. Nem gyakori eset, hogy nemcsak a kutatók véleményét

ismerjük meg a városok versenyképességéről, hanem a helyben élőkét is; e kétféle vélemény nem mindég esik egybe. Akarnak-e a helybeliek versengeni s mely célokért? Jellemző például, hogy a lakossági kérdőívek kiértékelése szerint csak nagyon kevesen kötik össze a település fejlődését a helyi gazdaság teljesítőképeségével, a multinacionális vállalatok letelepítésétől pedig kifejezetten idegenkednek. A város fejlődése szempontjából a válaszadók a legfontosabbnak a város szeretetét vélik (hogy lakói szeressenek ott élni), azután – sorrendben – a közbiztonságot, az életminőség javítását és az egészségügyi ellátás színvonalát. Csupán az elégedettség listán jelenik meg előkelő helyen gazdasági szempont: sokan elégedetlenek a munkalehetőségekkel. A nagyvárosi elit véleményében (az elit tagjaival mélyinterjúk készültek) már erős a gazdasági szempont: a legfontosabbnak a helyi kis- és középvállalatok támogatását tartják, s előkelő helyen áll a felsőoktatási intézmények, a K+F szektor jelenléte, fejlettsége is. Unikális annak vizsgálata is, hogy hogyan változnak a vélemények, preferenciák a nagyvárosi régiókon belül, attól függően, hogy a válaszadó hol lakik: a belvárosban, az átmeneti övezetben, külvárosban; fejlett vagy elmaradott városkörnyéki településekben. Versenyképességi sorrendet is felállítottak a kilenc nagyvárosi térség között. Érdekes a gazdasági és a társadalmi versenyképesség szétválása. A gazdasági versenyképesség szempontjából az elmúlt évtizedben Budapest és Győr egymást váltogatva vezette a mezőnyt, míg a társadalmi versenyképesség szempontjából a fővárosnak csak az ötödik-hatodik hely jutott, jelezve, hogy egyetlen globális nagyvárosunk nemcsak a tőkét s az innovációkat, de a társadalmi konfliktusokat is koncentrálna. A budapesti agglomerációs gyűrű viszont – erős

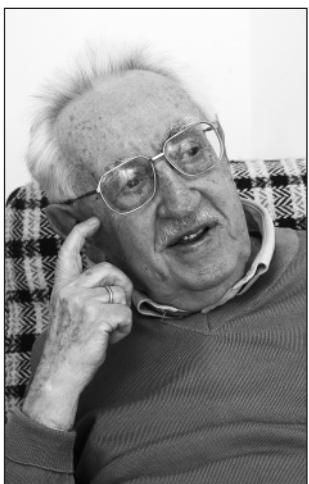
középosztályi jellege miatt – kiemelkedően a legjobb a társadalmi versenyképességi rangsorban. Továbbá, a nagyon hasznos VI. fejezet a társadalmi-területi egyenlőtlenségek kezelési eszközeivel – konfliktuskezelés, várostervezés – foglalkozik, ezután zárja a kötetet a szerkesztő szép szintézise.

A kötet sokoldalú képet ad a hazai városversenyéről az 1990-es évek közepétől 2006-ig. Lehet, hogy egy most lezáródó világgazdasági korszak dokumentuma lesz. Feltehető,

hogyan jelen válságból való kilábalás után változnak a versenycélok, a módszerek és a hazai nagyvárosok pozíciói is.

A kötet kiválóan szerkesztett, rendkívül korrekt a hivatkozása – talán megérdemelt volna egy név- és tárgymutatót is. (Szirmai Viktória, szerk.: *A várostársadalmi versenyképesség társadalmi tényezői. Studia Regionum. Budapest–Pécs: Dialóg Campus, 2009, 319 p.*)

Enyedi György
az MTA rendes tagja



Augusztusi számunkban a Mosonyi Emilre emlékező cikk fölött sajnálatos tévedés következtében nem az ő, hanem néhai Marosi Sándor portréja szerepelt. Pótlólag közöljük a Mosonyi tanár úrról készült fényképet, s egyben minden érintettől elnézést kér

a Szerkesztőség

CONTENTS

Noam Chomsky is 80

Guest Editor: István Kenesei

István Kenesei: Chomsky in Hungary	1026
István Kenesei: On the Significance of the 80-year Old Noam Chomsky	1031
Ferenc Kiefer: Chomsky and the Research into Linguistic Semantics	1037
Katalin É. Kiss: The 80-year Old Chomsky and the Chomskyan Revolution in Linguistics	1040
Mihály Bródy: Perfection and Elegance in Biolinguistics: Remarks	1048
Balázs Surányi: Problem Shifts in the Chomskyan Theory of Language – Generative Linguistics	1052
Péter Siptár: Chomsky the Phonologist?	1059
László Kálmán: Chomsky's Effect on Linguistics in Artificial Intelligence	1062
Zoltán Bánréti: Chomsky's Influence on Research in Neurolinguistics – The Problem of Reality of Mental Grammar	1064
Csaba Pléh: Chomsky and Psychology	1075
János Kelemen: Chomsky, the Philosopher	1082

Study

Gabriella Satori: Schumann Resonances as Markers of Global Changes	1087
Róbert Márkus – Attila Mócsai – Imre Kacsukovics – Éva Rajnavölgyi: Defence Mechanisms of the Immune System from the View of Darwin's Evolutionary Theory	1093
István Hargittai: Edward Teller in Budapest	1108
Tamás Halmos – Ilona Suba: Correlation between Depression and the Metabolic Syndrome/Type 2 Diabetes	1118
László Garai: Specifically Human Basic Need	1127

Outlook (Júlia Gimes) 1139

Book Review (Júlia Sipos) 1143

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 témaösszefoglaló, magas szintű ismeretterjesztő, illetve egy-egy tudományterület újabb eredményeit bemutató tanulmányokat; a társadalmi élet tudományokkal kapcsolatos eseményeiről szóló beszámolókat, tudománypolitikai elemzéseket és szakmai szempontú könyvismertetéseket, de lapunk nem szakfolyóirat, ezért a szerzőktől közérthető, egy-egy tudományterület szaknyelvét mellőző cikkeket várunk.

2. A kézirat terjedelme szöveges tanulmányok esetében általában nem haladhatja meg a 30 000 leütést (ez szóközökkel együtt kb. 8 oldalnak felel meg az MT füzeteiben), ha a tanulmány ábrákat, táblázatokat is tartalmaz, kérjük, ezek várható felületével csökkentse a szöveg mennyiségét. Beszámolók, recenziók terjedelme ne haladja meg a 7–8000 leütést. A teljes kéziratot MS Word .doc vagy .rtf formátumban interneten vagy mágneslemezen (CD-n) és 1 kinyomtatott példányban kell a szerkesztőségbe beküldeni.

3. Legfeljebb 10 magyar kulcsszót és a közlemény címének angol fordítását külön oldalon kérjük. A tanulmány címe után a szerző(k) nevét, tudományos fokozatát, a munkahely(ek) pontos megnevezését, és ha közölni kívánja(ják), e-mail címét(eit) 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 (*italic*), (esetleg félkövér – **semibold**) formázás alkalmazható; r i t k í t á s, VERZÁL, KISKAPITÁLIS (SMALL CAPITALS, KAPITÄLCHEN) és aláhúzás nem. A jegyzeteket lábjegyzetként kérjük megadni.

5. A képek, ábrák érkezhetnek papíron, lemezen vagy e-mail útján. Kérjük a szerzőket: tartsák szem előtt, hogy a folyóirat fekete-fehér; formátuma B5 – tehát ne használjanak színeket, és vegyék figyelembe a megjelenő oldalak méreteit. Általában: az ábrák és magyarázataik legyenek egyszer-

rűek, áttekinthetők. A lemezen vagy e-mailben érkező képeket lehetőleg .tif vagy .jpg formátumban kérjük; fekete-fehérben, min. 150 dpi felbontással, és nagyságuk ne haladja meg a végleges (vagy annak szánt) méreteket. A közlemény szövegében tüntessék fel az ábrák kívánatos helyét.

6. A hivatkozásokat mindig a közlemény végén, ábécé-sorrendben adjuk meg, a lábjegyzetekben legfeljebb utalások lehetnek az irodalomjegyzékre. Irodalmi hivatkozások a szövegben: (szerző, megjelenés éve – Balogh, 1957; Feuer et al., 2002). Ha azonos szerző(k)tól ugyanazon évben több tanulmányra hivatkoznak, akkor a közleményeket az évszám után írta a, b, c jelekkel kérjük megkülönböztetni mind a szövegben, mind az irodalomjegyzékben. Különösen ügyeljenek a bibliográfiai adatoknak a szövegben, ill. az irodalomjegyzékben való egyeztetésére! Kérjük: csak olyan és annyi hivatkozást írjanak, amilyen és amennyi elősegíti a megértést. Számuk ne haladja meg a 10–15-öt.

7. Az irodalomjegyzéket ábécé-sorrendben kérjük. A tételek formája a következők szerint:

- Folyóiratcikkek esetében: Feuer, Michael J. – Towne, L. – Shavelson, R. J. et al. (2002): Scientific Culture and Educational Research. The Educational Researcher. 31, 8, 4–14.

- Könyvek esetében: Rokkan, Stein – Urwin, D. W. – Smith, J. (eds.) (1982): The Politics of Territorial Identity: Studies in European Regionalism. Sage, London

- Tanulmánygyűjtemények esetében: Halász Gábor – Kovács Katalin (2002): Az OECD tevékenysége az oktatás területén. In: Bábosik István – Kárpáthi Andrea (szerk.): Összehasonlító pedagógia – A nevelés és oktatás nemzetközi perspektívái. Books in Print, Budapest

8. Havi folyóirat lévén a Magyar Tudomány kefelevonatokat nem küld, de még az elfogadás előtt minden szerzőnek elküldi egyeztetésre közleménye szerkesztett példányát. A tördelés során szükséges apró változtatásokat a szerző időpont-egyeztetés után a szerkesztőségben ellenőrizheti.

9. A cikkeket a lap internetes oldalán, s az időszakos CD-mellékleten is megjelentetjük. Kérjük, jelezzék, ha ehhez nem járulnak hozzá.