

A HATÁROK ÁTLÉPÉSE



A HUMÁN TUDOMÁNYOK ALAPKÉRDÉSEI

Az MTA Nyelv- és Irodalomtudományok Osztályának könyvsorozata

Sorozatszerkesztő

Kertész András

2.

A HATÁROK ÁTLÉPÉSE

MÓDSZERTANI ANALÓGIÁK, KÖZÖS PROBLÉMÁK
ÉS SZEMLÉLETI PÁRHUZAMOK A HUMÁN ÉS
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOS GONDOLKODÁSBAN

Szerkesztette

Tölcsvai Nagy Gábor

Gondolat Kiadó
Budapest, 2017

A kötet megjelenését a Magyar Tudományos Akadémia támogatta.



Minden jog fenntartva. Bármilyen másolás, sokszorosítás,
illetve adatfeldolgozó rendszerben való tárolás
a kiadó előzetes írásbeli hozzájárulásához van kötve.

© Szerzők, szerkesztő, 2017

*www.gondolatkiado.hu
facebook.com/gondolat*

A kiadásért felel Bácskai István
Szöveggondozó Békési Bernadett
A kötetet tervezte Lipót Éva

ISBN 978 963 693 824 6
ISSN 2560-0885

Tartalom

Sorozatszerkesztői előszó	7
Előszó	9

TUDOMÁNY ÉS KOMMUNIKÁCIÓ

Tolcsvai Nagy Gábor Kommunikációelméleti és tudományfilozófiai feszültségek a tudományközi diszkurzusban	13
--	----

KAOTIKUS DINAMIKA

S. Varga Pál Irodalmi szövegek mint nemlineáris rendszerek modelljei	43
Fokasz Nikosz Rend, kreatív feszültség és innovációk komplex szociális rendszerekben	61

KÉPISÉG

Pléh Csaba A látvány egészségessége és az izomorfizmus fogalma a pszichológia történetében	93
Nyíri Kristóf A képi reprezentáció a gondolkodás történetében s a képek kognitív szerepe	122

NATIVIZMUS

Surányi Balázs	
A nyelvi nativizmus határai	145
Szathmáry Eörs	
A nyelv evolúciós eredetének problémája	171

HÁLÓZATOK

Csermely Péter	
A természetben előforduló hálózatok szerkezetének és átalakulásainak általános vonásai	209
Ritoók Zsigmond	
Homéros és a hálózatok	221

Sorozatszerkesztői előszó

Az MTA Nyelv- és Irodalomtudományok Osztálya 2014-ben a humán tudományok alapkérdéseivel foglalkozó konferenciasorozatot indított. A könyvsorozat megjelentetésének célja az osztályunkban képviselt tudományágak tudomány- és ismeretelméleti alapkérdéseit, valamint társadalmi funkciójának és a természettudományokhoz való viszonyának problémáit elemző, a konferenciákon elhangzott előadásokra épülő tanulmánykötetek közreadása.

Ily módon a sorozat kötetei e kérdésekre adnak szisztematikusan kifejtett, magas tudományos színvonalú, ugyanakkor közérthetően, a szűk szakmán túl szélesebb olvasóközönségnek is szóló válaszokat. Szándékunk szerint a kötetek szerzői – a mindenkori konferenciák előadói – szakterületük kiemelkedő művelői közé tartoznak, és tanulmányaik az adott kérdéskör fontos problémáit tárgyaló, autentikus írások lesznek.

A sorozat első kötetét abban a reményben bocsátjuk útjára, hogy a sorozat egy olyan szemléletmód fóruma lehet, amely a szerzőket és az olvasókat egyaránt a kutatómunkánk alapjaira való reflexióra, kristálytisztá gondolkodásra és a tudományos megismerés sokféleségében rejlő értékek felismerésére készíti.

Kertész András

Előszó

A kötet a tudományos kommunikáció fontos, bár kevésbé tárgyalt részét állítja a figyelem előterébe: a tudományok közötti kommunikációt. Ahogy minden közösség létmódjának egyik megkerülhetetlen feltétele a kommunikáció, úgy e körülmény nyilvánvaló tényezője a tudománynak is. Természetes és szükséges működési jellemző és feltétel az egyes tudományok (tudományágak) diszkurzivitása, a kutatásban részt vevők társalgása, vitája a kutatás menetében. A közös figyelemirányítás és jelentésképzés a kutatás nélkülözhetetlen dinamikáját segíti.

A kötet az egymástól különböző, látszólag egymástól távol álló tudományágak közötti kommunikáció módjait, lehetőségeit keresi és mutatja be meghatározott, időszerű kutatási területeken. A tudományrendszeren szükségszerű strukturálásait és kategorizálásait részben felszínre hozó, részben átlépő termékeny tevékenységek egyikeként a kötet azt kívánja bemutatni, hogy milyen diszkurzív lehetőségek léteznek és milyen diszkurzív viszonyok valósulnak meg a humán tudományok és a természettudományok között. Azt vizsgáljuk meg, hogy e két nagy, intézményesített tudományterület bevett működési rendje, elméleti keretei és módszertanai, szemantikái mennyire értik meg egymást, mennyire képesek egymásra építeni és hatni, hogyan működnek együtt.

A bevezető tanulmányt követően a kötetben felvetett témákhoz egy-egy bölcész és természettudós tanulmánya szól hozzá, egymással párbeszédben. A négy témakör, vagyis a kaotikus dinamika, a képiség, a nativizmus és a hálózat olyan fogalmakat

hív elő, amelyek a mai tudományos kutatás figyelmének középpontjában állnak. Mindegyik központi fogalom különböző tudományok és tudományos elméletek meghatározó kategóriája, úgy, hogy az eltérő tudományok azonos vagy eltérő tudományelméleti keretben alkalmazzák őket elméleteik és leírásaik kidolgozásakor. Az előadások a négy témakörben alapvetően az átjárhatóságot, a kölcsönös megértést, a diszkurzív jelleget demonstrálják. Azt, hogy egy korszak különböző tudományai és elméletei között lehetséges termékeny kommunikáció akkor, ha az szabatos nyelvvvel, pontossággal és egyúttal nyitottsággal kapcsolódik össze.

TUDOMÁNY ÉS KOMMUNIKÁCIÓ

Kommunikációelméleti és tudományfilozófiai feszültségek a tudományközi diszkurzusban

1. Bevezetés

Bizonytal nem véletlen, hogy a tudományos kutatás kommunikatív jellege általában háttérbe szorul, nem válik a tudományos kutatás kérdésévé. Ez a megállapítás még akkor is megállja a helyét, ha felidézünk Foucault munkásságát vagy a kritikai diszkurzuselemzés elmúlt évtizedekbeli teljesítményét. Valójában Foucault volt az, aki egyik nevezetes tanulmányában a diszkurzusrendek hatalmi viszonyait vizsgálta, és következtetései a tudományos diszkurzusok kommunikációs viszonyaira is vonatkoznak.¹ Mégis, ezek a kérdések másodlagosak az elméletek önmozgásának és egymásra hatásának, vitáinak rendjében. Az elmúlt évszázad tudományelméleti kánonjai az empiria (az egyetemesnek és történettől függetlennek tételezett tapasztalat) és a metaszinten megalapozott tudományos elmélet közötti viszonyt rögzítették, ám ennek a kommunikálása és vitatása, vitathatósága alig volt tudományos reflexió tárgya. Az igazolhatóság vagy a cáfolhatóság egy elméleten, egy paradigmán belül kapja meg érvényességét, nem kívülről. Az összemérhetőség vagy éppen összemérhetetlenség (kommenzurabilitás vagy inkommenzurabilitás), a különböző elméletek, teoretikus tételek és fogalmak, terminusok érthetősége, a diszkurzív átjárás ezek között ugyan

¹ Lásd Foucault 1991; Fairclough 1995; Fairclough–Chouliaraki 1999; van Dijk (ed.) 1997.

tudományelméleti vita tárgyát képezi Kuhn nevezetes könyvének megjelenése óta, azonban mindez inkább a tárgytudományos és metatudományos viták perifériáján marad. Emellett nemritkán a retorikai teljesítmény, például az egyszerűség és az elegancia fogalmkörei szervezik a tudományos kommunikáció értelmezését és önreflexióját.

Éppen ezért nem haszontalan közelebbről megvizsgálni a tudomány kommunikációs tevékenységét. Hiszen nincs tudomány kijelentés, bemutatás, vita, kérdés és válaszolás, vagyis nyelvi tevékenység nélkül. A kommunikáció nem magától értetődő és nem egyfajta módon végrehajtható cselekvés, hanem változatai vannak, amely változatok hatnak a tudományos tevékenységre. Nincs tudományos újítás nyelvi innováció nélkül, a nyelv nem pusztán eszköz a kutatásban és annak megjelenítésében.

A mostani konferencia látszólagos határhelyzeteket hoz felszínre: azt célozza, hogy azonos vagy hasonló fogalmak mentén elképzelhető-e egymástól jól elkülönülő tudományok közötti beszélgetés, megvalósítható-e az eltérő elméleti keretek mellett is a közös jelentésképzés, a közös megértés a világ egyes dolgairól.

2. A tudományos kommunikáció, általános értelmezésben

Talán nem abszurd a tudományos kommunikáció magyarázatát egy nem tudományos fórum szövegéből indítani. Azért lehet ez érdekes, mert jól jelzi, hogy a meta- vagy tárgytudományos önreflexiótól független vagy attól elszakított bemutatás milyen mértékig képes arra az általánosításra, amely már szinte háttérbe tolja a lényegét. A Wikipédia angol változata pontosan lefedi a kérdés hétköznapi, korlátozott értelmezését, jóllehet az idézett szócikkek szakirodalomra hivatkoznak. A következő szócikkek foglalkoznak a tudományos kommunikációval, itt csak a lényegi meghatározás magyar fordításait idézve:

science communication: „nyilvános kommunikáció, amely tudományos témákat mutat be laikusoknak”;²

scholarly communication: „az a folyamat, amelyben kutatók, tudósok megosztják és közlik kutatási eredményeiket, hozzáférhetővé teszik a tágabb akadémiai közösség számára”; szabatosabban: „a tanítással, kutatással és kutatói szándékokkal kapcsolatos tudás létrehozása, átalakítása, terjesztése és megőrzése”;³

scientific communication: „az információtudomány vagy tudományszociológia része, amely a kutatók formális és informális információs csatornáit, kommunikációs szerepeit, valamint a formális publikációs rendszerek hasznosítását vizsgálja”.⁴

A fenti szócikkek, azok központi definíciói pontosan jelzik, hogy a tudományos kommunikációval kapcsolatos kutatások és tágabb hatókörű reflexiók elsősorban a kommunikáció technikájára összpontosítanak: az intézményszerkezetre, az „átvitel” meghatározó tényezőire, például a hozzáférhetőségre, elérhetőségre, a publikációs terek működési módjaira. Ugyanakkor a kutatók közötti dialógus kevésbé válik e témakör meghatározó tényezőjévé.

A tudomány művelői és értői azonban tisztában vannak azal, hogy a tudomány diszkurzusként, diszkurzív rendként határozható körül a társadalomban vagy a kultúrában. Az ókori görög megismerés- és tudományértelmezések így tételezték már a tudomány humán összetevőjét, s így történt ez később is. Jóllehet az objektíváló, racionalista és pozitivisták irányzatok mindig a megismerő embertől függetlenítenő létében gondolták el a tudományt, nem teljesen indokolatlanul, ám ez a nézőpont, ez a megértő horizont éppen a tudományos tevékenység kérdező és megbeszélő jellegének kiiktatásával jutott gyakran nehéz helyzetbe. Jól mutatja ezt a 19. századi pozitívizmus, amely minden kiválósága és eredményessége ellenére kénytelen volt szembesül-

² https://en.wikipedia.org/wiki/Science_communication

³ https://en.wikipedia.org/wiki/Scholarly_communication

⁴ https://en.wikipedia.org/wiki/Scientific_communication

ni az elméleti fizikában már a relativitáselmélet előzményeivel, majd magával az elmélettel és annak következményeivel, egy lát-
szólag már lezárt világmagyarázat birtokában.

A tudomány mint tudományos kommunikáció a jelen értel-
mezésben a világ megismerésének és leírásának tudományos fel-
tételek szerinti emberi tevékenysége, amelynek során

- a kutató önmaga számára megkonstruálja a tudományos tudást – már eleve kommunikációs keretben is – például belső beszéddel, amely mindig valamely hallgatóra irányul (ahogy Bahtyin kimutatta);
- e tevékenység más kutatókkal diszkurzív viszonyban történik: (i) a korábbi kutatási eredmények közlőivel, (ii) szűkebb és tágabb szakmai közösségeivel és személyeivel;
- a konstruálás nyelvi közegben történik, szövegek létrehozásában és megértésében;
- a kutató a kutatás tárgyára fókuszálva a kutatás tárgyát mint tudást létrehozza;
- a diszkurzív rend része, hogy a kutatás és a tudományos szöveg tárgya és értelme nem azonos magával a dologgal, amelyre a kutatás irányul.

Az ekképp összefoglalt tevékenység folyamat jellegű és diszkurzív, csakis kommunikáció keretében történik. A tudományos kommunikáció általános jellemzői ekképp alakulnak:⁵

- magas fokon szervezett intézményrendszer működteti;
- autonóm: önmagát körülhatárolja, de nem izolálja, saját magát más kommunikációs rendszerekkel viszonyban határozza meg;
- önmagát hozza létre, folyamatos önalakítással;
- szerkezete és működési módja specifikus, de nem független az emberi kommunikáció általános jellemzőitől;

⁵Vö. Luhmann 1998.

- a reflexió, önreflexió igen magas szintű;
- az adott kultúrának egyszerre (i) része, egysége és (ii) létrehozó, alakító tényezője.

Ebben az értelemben a tudomány diszkurzusokban,⁶ beszédrendekben létezik. A tudományos diszkurzus olyan intézmény, amelyet a közös kutatási téma, kutatási tevékenység, elmélet és nyelv koherenciája jellemez, amelynek a résztvevő tagok közötti állandó kommunikáció, az állandó kommunikatív cselekvés az egyik működtetője.

3. A kommunikáció két proto-modellje

A kommunikáció a modernségben több karakteres elméleti értelmezést kapott. Ezeknek az értelmezéseknek a háttérben alapfogalmak dichotómiái állnak, amelyek valójában általános világmagyarázatok részeként formálódnak meg. Így a közösség, a rendszer, a struktúra tekinthető (i) statikus, dologszerű létezőnek, de tekinthető (ii) folyamatában, a cselekvésekben megvalósuló humán intézménynek, amely azáltal létezik, hogy cselekszik, másra irányulva önmagát is mindig létrehozza. A kommunikációt az európai elméleti gondolkodás a fenti dichotómia mentén két proto-modellben ragadta meg.

A kommunikáció kétfajta értelmezése első, rövid megközelítésben a következő:

1. A kommunikáció mint a résztvevőktől és kommunikált üzenettől független külsődleges, egyirányú esemény, amelyhez a beszédhelyzet adva van, és amelyben a nyelv eszköz, a szöveg azonos megértési feltételekkel férhető hozzá minden résztvevő számára.
2. A kommunikáció mint a cselekvések lényegi belső része: a cselekvés, annak reflexiója belső tényezője, az emberi te-

⁶Foucault 1991; lásd továbbá Kuhn 2000-ben a paradigma értelmezésének részeként.

vékenység közege és „közvetítője”, és amely a megértés, a közös jelentésképzés autopoietikus, reflexív és önreflexív jellegének feltétele. Eszerint a kommunikáció dinamikus, időben történik, a résztvevők önmagukat, közös-ségüket és tudásukat ezekben a folyamatokban hozzák létre mindig újból.

A kommunikációnak ez a kétféle teoretizálása csak részlegesen az a megismerési dichotómia, amely szerint vagy a tárgyias objektív világ és a megismerő szubjektum kettőssége, vagy a megismerő ember perspektíváltsága, biológiai és történeti meghatározottsága és az ebből eredő világismeret antropológiai keretezettsége szerint ismerjük meg a megismerést.

A fő kérdések a tudományt illetően itt a következők:

Folyik-e közös jelentésképzés, azaz értelemalkotás a tudományos kommunikációban, vagy csak egyirányú közvetítés, mediatizálás van?

A ráció, az ész irányítja-e ezeket a tevékenységeket objektív instanciaként, és/vagy diszkurzív, dialogikus megértő műveletek történnek, amelyekben az ágensek a kutatók?

A tárgyra irányulás módja (i) tárgyiasítás vagy (ii) konstruálás, megértés?

Más kommunikációs struktúra feltételezhető:

- ha a tárgyiasító keretben a megismerő szubjektum és a megismerendő objektum egyértelműen elkülöníthető, és a megismerő szubjektum beszámol objektív nyelvezettel; illetve
- ha a konstruáló keret szerint a megismerő szubjektum perspektíváltsága (biológiai és történeti meghatározottsága) befolyásolja a megismerést, a megismerendő objektum megismerése visszahat a megismerőre önismerete és a világhoz való kapcsolata megváltozásával.

Bár a két változat között látszólag nagy a különbség, az elméleti, módszertani szigorúság mindkettő esetében megvalósítható.

Két proto-jellegű kommunikációmodell, két kommunikációs alapséma körvonalazható. E két proto-modell nem független

a megismerő ember és a megismerés tárgya közötti viszonytól, tehát nem csupán a kommunikáló felek közötti viszonyon alapul. Továbbá: nem elméleti konstruktumok, hanem létező megvalósulások is.

3.1. A racionális cselekvésmodell

A ráció vezérelte (racionális), célra irányuló kommunikatív cselekvés modellje főképp Habermas, részben Jakobson kidolgozásában vált ismertté.⁷

Ebben a megközelítésben a beszédcselekvés csak más cselekvésekkel együtt érvényesülhet, a kommunikatív cselekvés csak mint más, a világhoz viszonyuló cselekvések infrastruktúrája válósul meg. Habermas Wittgensteinre hivatkozik: a nyelvi cselekvés szabályok szerint megtörténik, de abból nem derül ki, miért úgy cselekszik a cselekvő, ahogy, a műveleti szabályoknak nincsen magyarázóerejük.⁸

A kommunikatív cselekvő és a cselekvés három viszonya meghatározó:

- a teleologikus (stratégiai) cselekvés: a cselekvő és az objektív világ viszonyában,
- a norma szerint szabályozott cselekvés: a cselekvő és a szociális és objektív világ viszonyában,
- a dramaturgiai cselekvés: a cselekvő és a szubjektív és objektív világ viszonyában.

A Habermas-féle elmélet kommunikatív cselekvésfogalma szerint a nyelv a megértésfolyamat egy médiuma, amelyben egy világhoz viszonyulnak a résztvevők, amelynek során kölcsönös igazságkijelentéseket tesznek, amelyeket elfogadni és vitatni lehet.

⁷Vö. Habermas 1988; Jakobson 1969.

⁸Habermas Wittgensteinnek egy tételére hivatkozik: Operationen beherrschen die Welt nicht. Habermas 1998: 1, 147.

Ebben a cselekvésmodellben az interakcióban részt vevők azt a racionalitáspotenciált mozgósítják, amely a cselekvők három világvonatkozásában mutatkozik meg, a megértés céljának együttműködő jellege érdekében. A megértés itt azt jelenti, hogy az interakcióban részt vevők a megnyilatkozás vélt érvényét (igazságát) egységesen elfogadják. Ez azon alapul, hogy a beszélő egy bírálható megnyilatkozást tesz, amelyben a cselekvő és a világ közötti kapcsolatról egy alapvetően objektív ítéletet mond ki, és amellyel a társát (Gegenüber) racionálisan motivált állásfoglalásra készíti.

A cselekvő három érvényességi igényt állít fel impliciten:⁹

- hogy a kijelentés igaz (a propozicionális tartalom egzisztenciafeltételei ténylegesen teljesülnek),
- hogy a beszédcselekvés egy érvényes normatív kontextusban megfelelő (azaz a normatív kontextus legitim),
- hogy a megnyilvánuló beszélői szándék úgy van gondolva, ahogyan meg van formálva.

Az ekképp értett kommunikatív cselekvésben a cselekvők a megnyilatkozással a megnyilatkozás és a három világ (az objektív világ, a szociális világ és a szubjektív világ) közötti viszony igazságát, helyességét és igazolhatóságát állítják fel, konszenzust keresve, a beszélők eltérő világainak egyfajta egyeztetésével. A kommunikatív cselekvés nem a megértés cselekedetének értelmező módon végrehajtott eseménye.¹⁰

Ebben a kommunikációs struktúrában a résztvevők individuumok, akik tárgyiisan viszonyulnak közlésük tárgyához, eszközként kezelik közlésük médiumát, és kommunikációs társukhoz a racionális igazságon keresztül közelednek. A közösségképzés ebben a kommunikációs struktúrában háttérben marad.

⁹ Habermas 1998: 1, 149.

¹⁰ Habermas 1988: 1, 151.

3.2. A konstruáló jelentésképzés modellje

A konstruáláson, közös jelentésképzésen alapuló kommunikációmodell a dinamikus beszédeseményből, a nyelvi és megértő tevékenységből indul ki, amely megismerő emberek, elmék között történik. N. Luhmann, M. Tomasello, C. Sinha, R. Langacker és mások műveire lehet itt hivatkozni,¹¹ tágabban a hermeneutikára (Heidegger, Gadamer, Ricœur elméleteire¹²).

Ebben a modellben a nyelvi kommunikáció emberek között történik meg, a beszélőtársak szándékaival, elvárásaival és megértési folyamataival együtt, mindig valamilyen beszédhelyzetben.¹³ A prototipikus beszédhelyzetben két ember beszélget egy tér- és időkontinuumban, vagyis a beszélőtársak közvetlenül érzékelik egymást, közel vannak egymáshoz. A nyelvi interakcióban közösen cselekszenek: a beszélő beszél, a hallgató pedig feldolgozza a beszélő szövegét. Mindkét beszélőtárs cselekszik, aktív, hiszen mind a beszéd, mind a beszéd megértése tevékeny embert kíván. Ezzel együtt a pillanatnyi beszélő és hallgató viszonya aszimmetrikus, mert a beszélő irányítja a hallgató figyelmét. A beszélőtárs mindig integrált beszélő/hallgató, vagyis a beszélgetés egyik szakaszában beszélő, a másik szakaszban hallgató, és a két szerepet gond nélkül tudja váltogatni. Emellett a pillanatnyi beszélő mindig hallja saját beszédét, a pillanatnyi hallgató pedig belső, mentális választ tervez vagy hoz létre társa beszéde alatt, amelynek egy részét gyakran el is mondja, amikor rá kerül a sor.

A cselekvő ember cselekvése másra irányul, az ember másra irányuló (intencionális) cselekvő. Az emberi cselekvés egyrészt a cselekvés tárgyára irányul, másrészt a társakra, a közösségre. A kommunikáció során a beszélő nyelvi tevékenysége egyrészt a hallgatóra irányul, a hallgató mentális állapotát változtatja meg

¹¹ Luhmann 1998; Tomasello 2002, 2008; Sinha 2009; Langacker 2008.

¹² Heidegger 1993; Gadamer 1984; Ricœur 1999a.

¹³ Vö. Sinha 2009; Tátrai 2011; Tomasello 2002, 2008.

közlésével. Másrészt a beszéd tárgyára irányul cselekvése, arra vonatkozik szövege.

A nyelvi tevékenység interszjektív: a beszélőtársak (a pillanatnyi beszélő és hallgató) együtt hozzák létre a kommunikációs folyamatot és azon belül a megértést. A beszélőtársak közösen egy harmadikra, beszélgetésük tárgyára, annak szövegszerű megjelenésére és körülményeire irányítják a figyelmüket. Ebben a folyamatban a beszélő a kezdeményező, a saját figyelmét valamely jelenség köti le, és beszédével társának a figyelmét is arra irányítja. Mindketten tudnak a közös figyelemirányításról, arról, hogy mindkettejük figyelmének középpontjában ugyanaz a dolog, esemény áll az adott pillanatban; és arról is, hogy e közös cselekvést a beszélő kezdeményezte, és azért sikeres, mert mindketten képesek a figyelemirányításra (mindketten intencionális lények), és ezt is tudják egymásról. A közös figyelmi jelenetben a beszélőtársak egyúttal közösen ugyanazokra a dolgokra, folyamatokra, jelenetekre vonatkoztatják a szöveg egyes elemeit (ezekre referálnak).

A prototipikus emberi kommunikáció közös cselekvés két vagy több beszélőtárs között, akik figyelmük közös irányításával, a megkonstruált nyelvi kifejezések közös megértésével tartanak fenn kapcsolatot egymás között.

A kommunikatív cselekvés lényegi mozzanata a konstruálás.¹⁴ A konstruálás egy világbeli esemény, egy jelenet feldolgozó (elemző) megértése és fogalmi megalkotása valamilyen módon, több lehetséges módozat közül.¹⁵ A konstruálás minden nyelvi kifejezés jellemzője, a nyelvek a szituációk, azok résztvevői, jellemzői és viszonyai kategorizációjának különböző módozatait nyújtják.¹⁶

A beszélő és a hallgató a nyelvi kifejezésekkel, grammatikai szerkezetekkel szövegekben konceptuális tartalmakat konstruál.

¹⁴ Vö. Langacker 1987: 128–129, 138–141, 2008: 55–89.

¹⁵ Langacker 2008: 55.

¹⁶ Verhagen 2007: 48.

A nyelv nem tükrözi a valóságot, hanem a beszélő mentálisan megkonstruálja a valóság egy részletét leképezési viszonyokban. A nyelv nem eszköze, hanem közege a megismerésnek és a kommunikációnak. A konstruálás a kategorizáción alapul, és fontos műveleti tényezője a figyelemirányítás, a profilálás, a hatókör, a feltűnőség és a nézőpont.

Ebben a kommunikációs struktúrában

- az értelem közös jelentésképzés eredménye, nem egyetlen külső instancia (a ráció) a viszonyítási pont, hanem a tapasztalatok és a kultúrában kumulált tudás előhívható része;
- a reflexív cselekvések viszonyítása is megtörténik, a más jelentésképzésekkel való viszonyítás: a kánonhoz, a normához, a kontextushoz viszonyítás, amely egyszerre elkülönülés és kapcsolatlétesítés, a határok megvonása és a környezet kijelölése;
- a reflexió és az önreflexió jelentős tényező;
- a közösségképzés lényeges elem: a megismerés dialogikus cselekvései közösséget képeznek.

Ez a kommunikációs struktúra autopoietikus elemeket tartalmaz: mind a személy, mind a közösség önalkotásának megkerülhetetlen tényezője.

4. Kommunikáció elméletek és tudományok között

A tudományos kutatások diszkurzív természetűek, kommunikálnak a saját diszkurzív rendjükön belül és e rendek között egyaránt. Kommunikációjuk valamelyik fentebb ismertetett kommunikációs rend mint típus egy-egy megvalósulása az adott történeti kommunikációs és kulturális keretek között.

A két proto-kommunikációs modell

- egyaránt megvalósul bizonyos helyzetekben;
- az elméletekben és hatalmi küzdelmekben élesen szemben állhatnak egymással;

- a tudományos kommunikációban a két modell valamelyikének érvényesülése összefügg a tudományfilozófiai kerettel: a racionális, célra irányuló kommunikációtípus jobban illik a deduktív axiomatikus metatudományos kerethez, amely inkább hierarchikus (tehát egy központból kiinduló) és erősen körülhatárolt kommunikációs struktúrában működik, míg a konstruáláson, közös jelentésképzésen alapuló típus a konstruáló, empiriát és elméletet kiegyensúlyozottan alkalmazó metaszintre épülő elméletekhez illik jobban, amely inkább heterarchikus (tehát több megosztott központban működő) és körülhatárolt, de a paradigma- vagy tudományközi környezetet kijelölő és azzal kapcsolatot létesítő kommunikációs struktúrában működik.

A 20. században sokáig két uralkodó analitikus tudományfilozófiai irányzat határozta meg a tudományos kutatás metaszintű keretét. E két metaelmélet művelői „a tudományos megismerés elemzését a logikai analízisre korlátozták. Elvileg is megalapozott szándékuk ezen belül az volt, hogy az ismereteket csupán igazolásuk és nem felfedezésük szempontjából vegyék szemügyre. Azokat az empirikus és logikai eljárásokat, módszertani előírásokat igyekeztek megadni, amelyekkel a tudományos és nem tudományos ismeretek egymástól elhatárolhatók, illetve amelyek révén az előbbieket igazságértéke (igaz vagy hamis volta) véglegesen, egyszer s mindenkorra megállapítható”.¹⁷ E tudományfilozófiákat az ész, a racionalitás abszolutizálása vezette, az, hogy a tudományos észszerűségnek a priori elvei léteznek.

Az induktív verifikáción alapuló logikai pozitivisták elméletek az elmélet igazolhatóságát kívánják meg, vagy abszolút ismérvek alapján, vagy ténylegesen meglévő bizonyítékok alapján a teória valószínűségét vizsgálják. Ennek az irányzatnak a klasszikus változatát a Bécsi Kör dolgozta ki.¹⁸

¹⁷ Fehér 2000a: 236.

¹⁸ Lásd Altrichter (szerk.) 1972.

A másik irányzat szerint a deduktív falszifikáció a döntő, az a mozzanat, amelynek során a megvizsgált, empiriával szembesített elmélet megcáfolódik, és szükségessé válik annak új kidolgozása. Vagy ellenkezőleg: az elmélet megerősítése (korroborációja) következik be.¹⁹

Kiemelendő, hogy az itt említett tudományelméletek a természettudományok elméleteire hivatkozva lettek kidolgozva, és alkalmazásuk a társadalom- és bölcsészettudományok területén komoly vitákat és feszültségeket eredményezett, nem szűnő folyamatokban.

Az analitikus tudományfilozófia alternatívájaként jelent meg a naturalizált tudományelmélet,²⁰ amely az empiriát, a leírást (szemben az igazolással vagy cáfolással) helyezi előtérbe a posteriori eljárásokkal, illetve a tudásszociológia,²¹ amely a tudományos megismerést szociológiai keretben modellálja.

Az analitikus, naturalizált és tudásszociológiai tudományelméletek több lényeges ponton különböznek, azonban abban közősek, hogy a természettudományok objektivista, logikai alapú igényéből indulnak ki, és azt általánosítják.

A társadalom- és bölcsészettudományok fontos irányzatai mind a fenomenológia, mind a hermeneutika rendszerében metaelméleti támaszokat találtak a fentebb megnevezett rendszerek mellett, továbbá a tudományfilozófiai és tárgytudományos elméleti keretek szigorú zártságát tették nyitottabbá éppen ez utóbbiak korlátai miatt.²² A hermeneutikára alapozott tudományok a megértő, megismerő ember mint a környezetével már eleve kölcsönviszonyban álló cselekvő és az általa saját képességei révén megismerhető világ idealizáló vagy dinamikus megismerését veszik alapul.²³ Az irodalomtudományban, általában a művészetelméletben a hermeneutika 20. századi kidolgozása és

¹⁹ Lásd Popper 1979, 1997.

²⁰ Vö. Quine 1999; Kertész 2001.

²¹ Vö. Bloor 1991; Kertész 2001.

²² A nyelvtudomány esetére lásd Harder 2007.

²³ Lásd például Gadamer 1984.

a strukturalizmussal szembeni metaelméleti kerete²⁴ éppúgy jól példázza ezt a fordulatot és az ebből eredő vitát, mint a nyelvtudományban a funkcionális kognitív nyelvészet²⁵ fellépése a generatív nyelvészettel szemben.

A fõnt említett metatudományos irányzatokat vizsgálva szembevetõ, hogy a tudományelméletek kommunikációhoz való viszonya egyrészt periférikus, kidolgozatlan. Másrészt amennyiben valamilyen mértékig önreflexív, a nyelvre mint rendszerre összpontosít, amely mintegy eszközelvû megfelelési viszonyban áll az elmélet és a leírás logikai rendszerével. A használatnak, a tudományos eredmény nyelvi reprezentációjának kérdései fõképp a hermeneutikában kerülnek elõtérbe. A nyelv értelmezése természetesen kulcs a kommunikáció értelmezéséhez.

Az analitikus tudományelmélet egyik válasza a nyelv kérdésére az eszményi, tökéletes nyelv kialakításának igénye volt, elsõsorban a Bécsi Kör, Carnap kidolgozásában. A nyelv fõ jellemzõje ebben a megközelítésben az egyértelmûség és az elmentmondás-mentesség. A tökéletes nyelv nincs kiszolgáltatva a mindennapi nyelv többértelmûségének, bizonytalanságainak, a tökéletes nyelv logikai pontossággal és következetességgel referál a tudományosan megerõsíthetõ igazságra. Ennek a nyelvértelmezésnek változata a logikai alapú tudományos nyelvek, mesterséges nyelvek eszméje. A tökéletes nyelv „tisza, semleges megfigyelésnyelv”, ám ennek megléte vagy létrehozása illúzió.²⁶ A tökéletes nyelv igénye a tudományos nyelvet le kívánja választani a mindennapi nyelvrõl, ezáltal a tudományos kommunikációt a mindennapi kommunikációról. Ez a nyelvértelmezés a racionális kommunikációs cselekvésmoddal rokon. Ennek megfelelõen a tudományos kommunikáció az eszközként alkalmazott, racionális és logikai alapon álló, egyetemes szemantikájú nyelv révén lehetséges.

²⁴ Gadamer 1984, 1988; Jauß 1991; de Man 2002.

²⁵ Langacker 1987; Harder 2007.

²⁶ Vö. például Kuhn 2000: 133–135.

A hermeneutika a nyelvet a kölcsönös megértés olyan közegének tekinti, amely lényegi módon része a kommunikációnak. „...a beszélgetésnek saját szelleme van, s a nyelv, amelyen folyik, magában hordja saját igazságát, azaz »feltár« és megmutat valamit, ami aztán ettől fogva van. [...] Megérteni, amit valaki mond – ez, mint láttuk, a dologban magában való egyetértést jelent, nem pedig azt, hogy behelyezkedünk a másikba, és megismételjük az élményeit. [...] *ez az egész folyamat nyelvi jellegű*”.²⁷ A nyelv az értelemkonstituálás diszkurzív és dialogikus tényezője. A hermeneutika nyelvértelmezése a konstruáló kommunikációs modellel áll összhangban, amelyben a közös jelentésképzés dinamikája érvényesül.

A tudományos kommunikáció szerteágazó kérdésköréből érdemes kiemelni a megértés, a megérthetőség tényezőjét. Azért ezt, mert – a konferencia fő témájához illeszkedve – a megérthetőség döntő szempont a különböző elméletek, módszertanok és tudományágak közötti kommunikációban. A megértés és megérthetőség egy alaptényezője az összemérhetőség, egy másik meghatározó faktora – az összemérhetőséggel összefüggve – a nyelvi közeg, a szakszavak és szakszövegek kölcsönös érthetősége, elkülönülése vagy átfedése.

Az összemérhetőség vagy éppen összemérhetetlenség az ezredforduló utáni tudományelméletben és tárgytudományos kutatásokban Thomas Kuhnnak a tudományos forradalmakról szóló művét²⁸ követő befogadástörténet egyik legfontosabb fejleménye, és bizonyos fokig a tudományos kommunikáció hiányos önreflexiójára adott válasz. Kuhn az egyes paradigmák közötti inkommenzurabilitást abban ismerte föl, hogy az egyes egymással vetélkedő paradigmák nem képesek diszkurzusba lépni egymással kommunikációs okokból:

²⁷ Gadamer 1984: 269. Kiemelés az eredetiben. Lásd még Heidegger 1993; Tomasello 2002; Tátrai 2011.

²⁸ Kuhn 2000.

Már több okát is megtaláltuk annak, hogy a versengő paradigmák védelmezői miért nem érthetik meg sohasem teljesen egymás szempontjait. Ezeket az okokat összefoglalóan a forradalom előtti és a forradalom utáni normál tudományos tradíciók összemérhetetlenségként jellemeztük, itt elég, ha röviden áttekintjük őket. Először is, a rivális paradigmák képviselőinek véleménye gyakran eltér abban a kérdésben, hogy mely problémákat kell minden paradigmajelöltnek megoldania. Más normákhoz igazodnak, illetve másként definiálják a tudományt. A mozgás elméletének magyarázatot kell-e adnia az anyagi részecskék közötti vonzóerőkre, vagy elég, ha egyszerűen csak regisztrálja létezésüket? A newtoni dinamikát azért vetették el oly sokan, mert – és ebben Arisztotelész elméletével éppúgy szembekerültek, mint Descartes-ével – az utóbbi lehetőség elfogadását jelentette. Így azután, mikor végül is elfogadták Newton elméletét, egy kérdés száműzetett a tudományból. Az általános relativitáselmélet büszkén állíthatja, hogy megoldotta ezt a kérdést.²⁹

A tudománytörténeti változás az egyes elméletek szakszavainak különböző nyelvekre való lefordítását, illetve az egyes azonos tárgy tudományon belüli eltérő elméletek közötti terminológiai átjárást helyezte a vita középpontjába. Kuhn maga szembesült a kérdéssel, és rá adott válasza erősen kételkedő lett. Kuhn nyelvi és kommunikációs reflexiója a két prototipikus kommunikációs rendszer és azok nyelvértelmezése között megy el. Egyrészt nem adhatja föl az objektív pontosságra való törekvés elvét, másrészt látja a nyelv használati jellegéből, a nyelvi tevékenység dinamikus jelentésképző természetéből eredő dilemmát. Innen a kijelentése, miszerint „nem létezhet tudományosan vagy empirikusan semleges nyelvi vagy fogalmi rendszer”.³⁰ Az összemérhetetlenség „akkor áll fenn két elmélet között, ha kijelentéseik egymásra kölcsönösen lefordíthatatlan nyelven vannak megfogalmazva”.³¹ Kuhn több elemzett példája közül az egyik a bolygó fogalma

²⁹ Kuhn 2000: 154.

³⁰ Kuhn 2000: 152.

³¹ Fehér 2000: 255.

és megnevezése, amely Arisztotelész magyarázatában más, mint Kopernikuséban, jóllehet ugyanazzal a szóval lehet ezeket megnevezni.

„Kuhn az inkommenzurabilitás részleges feloldását még a különböző nyelvek közötti fordítás lehetőségében látja, bár hozzáteszi, hogy mivel nincs semleges (harmadik) nyelv, sem pedig elméletfüggetlen (interpretálatlan) tapasztalat, »amikor egy elméletet vagy világszemléletet lefordítunk a saját nyelvünkre, ezzel még korántsem tettük magunkévá«. Nem szűnik meg idegenszerűsége, s nem tudunk benne úgy gondolkodni, mint a sajátunkéban”.³² Az összemérhetetlenség kérdéseire Kuhn a továbbiakban az összehasonlíthatóság kiegészítő fogalmával dolgozik, illetve az egyes elméletek lexikonjainak elkülönülését és fordíthatóságát vizsgálja.³³ A Kuhn által fölvetett kérdések nyomán is kiterjedt vita alakult ki a lefordíthatóságról, az összemérhetetlenséget meghaladni képes tudományos szemantika eszményéről és létrehozhatóságáról (például Quine, Feyerabend, Kripke és mások közreműködésével).

Mint fentebb látható volt, a hermeneutikai megközelítés a nyelvben részesülő megértés vázolásával nyitva tartja a lehetőséget a másfajta magyarázat, elmélet megértése felé. Ez a nézőpont tételesen nem terjeszkedik ki a természettudományokra, de nem is tagadja annak lehetőségét. Amennyiben reflektál a metatudományos szintre, akkor azt kettős értelemben teszi: egyrészt a megértés általános humán természetét tételezi, másrészt a tudományágak elméleti és módszertani kereteiben megmutatkozó különbségeket is számon tartja.

³² Fehér 2000: 254; a Kuhn-idézet helye: Kuhn 2000: 197.

³³ Lásd még Kuhn 1982.

5. Megosztott fogalmak és szavak

Az imént jellemzett kommunikációs modelleknek és struktúráknak, illetve a velük összefüggő tudományelméleteknek sokféle megvalósulásuk van, nyilvánvalóan számtalan külön tárgyalandó összetevővel. Az alábbi kommunikációs tényezők meghatározóak a megvalósulásokban:

- a szöveg státusa a kutatási folyamatban: beszámoló, tárgyas közlés, a megértés és az értelmezés eszköze vagy alkotó közege;
- a tudományos és a nem tudományos kommunikáció viszonya, elkülönülés és átjárás;
- az elméletek, irányzatok és iskolák intézményesülése, többek között saját kommunikációs színtereik és rendszereik kialakítása és működtetése;
- tekintélyi és értékközpontok kommunikációs konstruálása;
- nyelvértelmezés, a tudományos diszkurzus szemantikája/szemantikái, az elméletek közötti megértés szemantikai közege;
- a kutató és a kutatás mint intézmény kommunikációs cselekvési formái és azok viszonya a kutatási eredményekhez és a kulturális közegehez;
- a kutató kommunikációs szerepe: igazságteremtő és -osztó, vagy normatív és kanonizáló, vagy a kutatás tárgyát előtérbe helyező;
- kulturális hatások: globalizáció, médiumváltás (elektronikus kommunikáció, internet), parttalanság és átláthatóság.

A tudományos kommunikáció és fogalomértelmezés többféle értelmezése és gyakorlata mutatható ki a tudomány diszkurzív jellegének főképp 20. századi megerősödése folyamán. Az üzenetközlési formák gyarapodása és a hozzáférés lehetőségének könnyebbé és gyorsabbá válása, valamint a kutatóhelyek számának növekedése a főnti kommunikációs tényezők jelentőségének megnövekedésével is járt.

A jelen konferencia témájára összpontosítva az egyik fő kérdés tehát az, hogy miről van szó, miről szól a beszélgetés, a tudományos beszélgetés. Van-e összeegyeztethető nyelv, fogalomkészlet és ezekhez tartozó megismerő perspektíva, vagy ezek lehetetlen ábrándok, intuitív társítások? Szabatosabban: egy tudományos elmélet és módszertan rendszerének egyes elemei analóg viszonyba hozhatók-e egy másik tudományos elmélet és módszertan rendszerének egyes elemeivel? A dolog mint megértett dolog, ami a kutatás tárgya, lehet-e viszonyban más dolgokkal, a fogalom maga, ami a kutatás tárgyának a leképezése és nyelvi megnevezésének alapja, kiterjeszthető-e más tárgyra, vagy sem? Vajon egyetemes szemantika és egyetemes ráció szabályozza-e az összemérhetetlenséget vagy éppen az összemérhetőséget, vagy szemantika- és megismeréselmélet-függő a válasz a fenti kérdésekre?

Részletesebb elemzés nélkül csak néhány példát lehet bemutatni a jelen keretek között. Olyan példákat, amelyek részben azt mutatják, hogy van átjárás, van összemérhetőség erősen elvont szinten egyes tudományágak között. De az átjárás csupán részleges és korlátozott.

A magyar nyelvben is ismeretes és bőséggel használt *struktúra* szó és általa jelölt fogalmak hálózata arra lehet példa, hogy egy fogalmat és az azt jelölő szót (nemzetközileg hasonló alakban és kiejtésben elterjedt kifejezést) analóg módon alkalmaznak egymástól erősen eltérő tudományok és egy-egy tudományon belül elméletek úgy, hogy maga a fogalom és a kifejezés megtartja analóg voltát az egyes megvalósulásokban. Hangsúlyozni szükséges, hogy e rövid áttekintésben nem a strukturalizmus tudománytörténeti rekonstrukciója következik, hanem a *struktúra* szó és az általa jelölt fogalmak konceptuális magjának igen rövid jellemzése.

A *struktúra* szó latin eredetű, a latin jelentése: „ordentliche Zusammenfügung, Ordnung, Schichtung, Gefüge; Bauwerk; Bau”,³⁴ „to build”.³⁵ Ezekből a fogalmi és szemantikai tartomá-

³⁴ Drosdowski–Grebe 1963: 690.

³⁵ *Oxford English Dictionary*. 1165.

nyokból vált a *struktúra* azzá, ami már a 19. század második felében a tudományban megjelent.

A struktúra fogalmát és az azt megnevező latin eredetű szót a következő tudományágak használják hosszú ideje, rendszeresen, definícióval és magyarázattal ellátva (a lista nem teljes): geológia, kémia, biológia, orvostudomány (anatómia, agy kutatás, neurológia), matematika, logika, műszaki tudományok (építészet, gépészet), szociológia, nyelvtudomány, irodalomtudomány, néprajz (folklorisztika, antropológia), zenetudomány, pszichológia, kognitív tudomány, mesterséges intelligenciakutatás (számítógép-tudomány).

Az itt felsorolt tudományok és azok részterületei, elméletei és módszertanai a saját tudományelméleti és tárgytudományos teoretikai kereteikben értelmezik a struktúra fogalmát és tartalmát. Ugyanakkor a struktúra tudományos konceptuális tartalmi rendelkeznek olyan összetevőkkel, amelyek közösnek, általánosan elismertnek tekinthetők. Ilyen tényezők a következők. A struktúra:³⁶

- teljesség, egység, összesség részekből;
- dologszerű, tárgyként konceptualizálódik (könnyű megérteni, feldolgozni);
- részekből álló egész, amely elkülönül más egészekről;
- látszólag csupán forma, alak, de csakis funkciókkal;
- totalitás, minden szükséges alkotóeleme megvan;
- inherensen rész-egész jellegű, a részek együttműködése nélkülözhetetlen és emergens jellegű (a részek minőségileg más egészet alkotnak);
- egész egységében a részek valamilyen rend alapján léteznek;
- részeinek elrendeződésére jellemző a stabilitás, szilárdság, koherencia és jellegzetes külső megjelenés;
- elemei az egészen belül kapcsolódnak, integrálódnak, megakadályozva az egész szétesését;
- szinkrón jellegű, jelen idejű ('egyidejű').

³⁶ Vö. Pullan 2000; Saussure 1998; Lévi-Strauss 2001; Jakobson 1969; Luhmann 1987: 30–91, 1998: 595–633; Ricœur 1999b.

A *struktúra* szó és az általa jelölt fogalom konceptuális magja – mint látható – összetett, gazdag fogalom, amely egy hasonlóképpen kiterjedt fogalmi tartományban központi tényező. Ez a konceptuális mag bizonytalannal nem a priori jelent meg a tudományos elméletekben és leírásokban, hanem fokozatosan alakult ki, prototípushatásoknak kitéve.³⁷ A *struktúra* jelöltje, a kutatás tárgya igen sokféle lehet. Nyilvánvaló, hogy az épület vagy a gép struktúrája a maga közvetlenül tapasztalható, sőt létrehozandó voltában ontológiailag és ontikusan is más jellegű (közvetlen tárgyszerű), mint a benzol vagy a DNS rekonstruált szerkezete. Hasonlóképpen különböznek az előzőekben említettektől az irodalom vagy a mindennapi beszéd szövegeinek vagy a zenedaraboknak a struktúrái, a szövegek mondatainak vagy a zenedarabok egységeinek a struktúrái. A neuronrendszerek vagy a társadalmi struktúrák szintén ismét elkülönülnek a többi struktúrától az empiriában és a leírásokban. Azonban – ismét prototípushatások nyomán – az előzőekben a struktúra konceptuális magjaként felsorolt tényezők többségének megfelelnek.

Mindez azt eredményezi a reflexív vizsgálatban, hogy a *struktúra* szó és az általa jelölt fogalom nem tekinthető összemérhetőnek különböző tudományágak között. Egy tudományon belül a *struktúra* szó és az általa jelölt fogalom többféle értelmezést kaphat. Azonban az irodalomtudomány vagy a nyelvtudomány struktúraértelmezéseit megvizsgálva az látható, hogy a formális strukturalista struktúraértelmezések és a funkcionális hermeneutikai struktúraértelmezések nagy részben egyetértenek a struktúra konceptuális magjának főnti leírásával. A szétkülönbözés a struktúra további értelmezési keretében jelenik meg. Abban például, hogy egy irodalmi mű struktúrájának az érthetősége mennyire független vagy függő a befogadó saját, történetileg meghatározott nézőpontjától és befogadói műveleteitől. Vagy abban, hogy egy mondat mennyire pusztán algoritmikus szerkezet, függetlenül minden környezeti (kontextuális) tényezőtől, univerzá-

³⁷ Rosch 1977; Rosch–Mervis 1975.

lis és genetikailag örökölt tudáson alapulva, vagy mennyire függ a beszélő kognitív és más képességeitől, kultúraspecifikus világsmereteitől és anyanyelve leképezési módjaitól.

Itt tehát az objektív megismerés és a magyarázat kettőssége sajátosan mutatkozik meg. Amit a természettudományos alapozású tudományelmélet kettéválaszt, elkülönít, és amit a hermeneutikai tudományelmélet összekapcsol (pontosabban egy vizsgálat tényezőinek tekinti), az a fenti példában a két tudományelméleti irányzatban egyaránt érvényesnek bizonyul. Ezáltal a *struktúra* szó és az általa jelölt fogalom alkalmas a különböző tudományok közötti kommunikációra, a diszkurzusban részt vevő felek megérthetik egymást, szabatosabban szólva: közösen meg tudják érteni az egyik vagy másik tudomány vagy tudományos elmélet struktúrafogalmát.

Nyilvánvaló, hogy a példa további elemzése szükséges annak kiderítésére, hogy az egyes tudományok és elméletek struktúraértelmezése hogyan viszonyul egymáshoz részleteiben, poliszém hálózatnak tekinthető-e a struktúra tudományos meghatározásainak hálózata, és ha igen, milyen viszonyok vannak az egyes definitív jelentések között.

Más esetekben egy tudomány nyíltan metaforizál egy másik tudományból vagy a mindennapi megismerésből vett fogalmakkal. Néhány példa említésére van mód a nyelvtudomány és más tudományok kapcsolataiból. A generatív grammatika által használt ismert metafora például a *mélyszerkezet*, *felszíni szerkezet*, *mozgatás*, *kormányzás és kötés*. A kognitív nyelvészet fontos, metaforikusan leképezett fogalma például a *profilálás*, *lehorgonyzás*.

Más tudományág fogalmaival dolgozik Tesnière valenciaelmélete, amely a vegytanból származó kötött és szabad vegyértékek rendszerét alkalmazza a függőségi grammatikai viszonyok leírására. Trier elmélete a szómezőkről a korai térszemantika egy változata, valójában szűkebben a földrajz analógiájára dolgozza ki a jelentésmező fogalmát. A függőségi elméletek hálózatok műveletekkel (operátor + operandum).

Mivel a nyelvtudomány hosszabb ideje tudásnak tekinti a nyelvet, az elmemodellek alapvetően befolyásolják a nyelvle-

írást. Az agy felépítésének jellege, a modularizmus vagy holizmus közötti döntés közvetlenül érvényesül a nyelvelméletekben (például a metafora kezelésében). Hasonlóképpen meghatározó a nyelvelsajátításnak a beprogramozottság vagy tanulás alapján történő modellálása. A generatív és kognitív nyelvészet közötti egyik döntő elméleti különbség ebben mutatkozik meg, és ennek jellegéből erednek a nyelv azonosított lényegi jellemzői, így leírhatósága, például a rendszer és használat viszonyában.

A tudományok közötti átlépés, a terminusokkal való kommunikáció azonban számos esetben valóban az összemérhetetlenség helyzetébe fut be. Példaként Lendvai Ernő Bartók-értelmezését³⁸ lehet itt említeni. Lendvai a Bartók-művek szerkezetét elemzi. Az elemzésekben a zenei struktúrát közvetlen összefüggésbe hozza természeti entitásokkal. Ilyen entitás számára többek között a toboz, a napraforgó, a tengely, a híd, a piramis. Ezek a természeti entitások Lendvai szerint pontosan megfeleltethetők egyes Bartók-féle zenei struktúráknak, és Lendvai a más tudományokból származó struktúraírásokat közvetlenül párhuzamba állítja, pontosabban leíró, magyarázó egységekként alkalmazza a zenei struktúrák leírására. Föltehető, hogy ez az eljárás – kivált abban a mennyiségben és az egyes analógiák közötti összefüggések kimutatásának hiányában – a tudományos összemérhetetlenség egy példáját adja. Még akkor is, ha az összehasonlíthatóság egy mindennapi megismerő nézőpontból akár találó is lehet. Am a különböző tudományok közötti kommunikáció az elemző kifejtést a látszólag egyszerű, ám valójában fölöttébb összetett analógiákkal megterheli, és a figyelmet a struktúra analógiáira, illetve az analogikus fogalomkapcsolatok természetére irányítja. A racionálisan alapuló kommunikációt alkalmazó tudományos diszkurzusok ezt a fajta analógiás magyarázatot inkább elutasítják, mint a konstruáláson alapuló, hermeneutikai keretűek.

³⁸ Lendvai 1971.

6. Összefoglalás

A fent tárgyalt kommunikációs modellek alapján a tudományos kommunikáció fő irányairól a következők állapíthatók meg.

A ráción alapuló kommunikációs stratégiák és struktúrák hajlamosak hátrítani az egyes tudományok közötti diszkurzív lehetőséget, az objektív megismerés és a magyarázat, a megértés közötti áthidalhatatlan szakadékra hivatkozva, a paradigmatis és módszertani bizonyosságot erősítve.

A konstruáláson alapuló kommunikációs stratégiák és hálózatok inkább nyitottak az átjárásra, vállalva az analógiás metaforizálásban rejlő veszélyeket és egyúttal a lehetőségeket is.

A képzelőerő, a heurisztika, a látszólag vagy ténylegesen (igazolhatóan) hamis társítások tévútra éppúgy vezethetnek, mint járhatnak kivételesen termékeny hatással.

Például a struktúra fogalma a modernségben erőteljesen a nyelvtudományból kiindulva került be más tudományok központi és elméleti szervezőfogalmai közé. A hálózat fogalma az elmúlt időszakban viszont más tudományokból lett a nyelvtudomány egy kiemelten fontos elméleti szervezőfogalma.

A tudás archeológiája azt mutatja nekünk, hogy a tudományos megismerés, amely mindig kommunikatív cselekvés is, kivételes változatosságot mutat az itt vázolt kérdéskörben.³⁹

Az ezredforduló utáni tudományos kutatásban dinamikus alakulnak a két kommunikatív cselekvés- és szerkezet típus változatai és egymáshoz való viszonyuk, visszahatva magára az idealizáltan értett kutatási tevékenységre. Ebben a történeti folyamatban a tudományok közötti kommunikáció egyik alapvető tényezője a tudományok és tudományos elméletek közötti átjárás, egyes fogalmak és szakszavak összemérhetetlen vagy összemérhető használata.

³⁹ Erre lásd például Foucault 2000.

Irodalom

- Altrichter Ferenc (szerk.) 1972. *A Bécsi Kör filozófiája*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Bloor, David 1976. *Knowledge and Social Imagery*. Chicago: The University of Chicago Press.
- de Man, Paul 2002. *Olvasás és történelem*. Budapest: Osiris Kiadó.
- van Dijk, Teun A. (ed.) 1997. *Discourse as Social Action*. Discourse Studies 2. London, SAGE Publications.
- Drosdowski, Günther – Grebe, Paul 1963. *Duden Etymologie. Herkunftswörterbuch der deutschen Sprache*. Mannheim: Bibliographisches Institut.
- Fairclough, Norman 1995. *Critical Discourse Analysis: The Critical Study of Language*. London: Longman.
- Fairclough, Norman – Chouliaraki, Lilie 1999. *Discourse in Late Modernity: Rethinking Critical Discourse Analysis*. Edinburgh University Press.
- Fehér Márta 2000. A paradigmától a lexikonig. In Kuhn, Thomas S. 2000. *A tudományos forradalmak szerkezete*. Budapest: Osiris Kiadó. 251–262.
- Foucault, Michel 1991. A diskurzus rendje. *Holmi*, 862–889.
- Foucault, Michel 2000. *A szavak és a dolgok*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Gadamer, Hans-Georg 1984 [1960]. *Igazság és módszer*. Budapest: Gondolat.
- Gadamer, Hans-Georg 1993. Sprache und Verstehen. In *Gesammelte Werke Bd. 2. Hermeneutik II*. Tübingen: J. C. B. Mohr. 184–198.
- Habermas, Jürgen 1988. *Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Harder, Peter 2007. Cognitive Linguistics and Philosophy. In Geeraerts, Dirk – Cuyckens, Hubert (eds.): *The Oxford Handbook of Cognitive Linguistics*. Oxford: Oxford University Press. 1241–1265.
- Heidegger, Martin 1993. *Unterwegs zur Sprache*. 10. Auflage. Stuttgart: Neske.
- Jakobson, Roman 1969. Nyelvészet és poétika. In *Hang – jel – vers*. Budapest: Gondolat Kiadó. 211–257.
- Jauß, Hans Robert 1991. *Ästhetische Erfahrung und literarische Hermeneutik*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

- Kertész András 2001. *Nyelvészet és tudományelmélet*. Budapest: Akadémiai.
- Kuhn, Thomas S. 1982. Commensurability, Comparability, Communicability. In Asquith, Peter D. – Nickles, Thomas (eds.): *PSA: Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*. 2: 669–688.
- Kuhn, Thomas S. 2000. *A tudományos forradalmak szerkezete*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Langacker, Ronald W. 1987. *Foundations of Cognitive Grammar*. Vol. I. *Theoretical Prerequisites*. Stanford, California: Stanford University Press.
- Langacker, Ronald W. 2008. *Cognitive Grammar. A Basic Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Lendvai Ernő 1971. *Bartók költői világa*. Budapest: Szépirodalmi Könyvkiadó.
- Lévi-Strauss, Claude 2001. *Strukturális antropológia*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Luhmann, Niklas 1987. *Soziale Systeme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, Niklas 1998. *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Oxford English Dictionary* 1972. Oxford: Oxford University Press.
- Popper, Karl 1979. *Truth, Rationality, and the Growth of Scientific Knowledge*. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann.
- Popper, Karl 1997 [1934]. *A tudományos kutatás logikája*. Budapest: Európa Könyvkiadó.
- Pullan, Wendy* 2000. *Structure*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Quine, Willard V. O. 1999 [1969]. Naturalizált ismeretelmélet. In Forrai Gábor – Szegedi Péter (szerk.): *Tudományfilozófia. Szöveggyűjtemény*. Budapest: Áron Kiadó. 369–382.
- Ricœur, Paul 1999a. Mi a szöveg? Magyarázni és megérteni. In *Válogatott irodalomelméleti tanulmányok*. Budapest: Osiris Kiadó. 9–33.
- Ricœur, Paul 1999b. Struktúra és hermeneutika. In *Válogatott irodalomelméleti tanulmányok*. Budapest: Osiris Kiadó. 34–92.
- Rosch, Eleanor 1977. Human Categorization. In Warren, Neil (ed.): *Studies in Cross-Cultural Psychology*. Vol. I. London: Academic Press. 1–49.

- Rosch, Eleanor – Mervis, Carolyn 1975. Family Resemblances. Studies in the Internal Structure of Categories. *Cognitive Psychology*, 7: 573–605.
- Saussure, Ferdinand de 1998. *Bevezetés az általános nyelvészetbe*. Budapest: Corvina Kiadó.
- Sinha, Chris 2009. Language as a biocultural niche and social institution. In Evans, Vyvyan – Pourcel, Stéphanie (eds.): *New Directions in Cognitive Linguistics*. Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins. 289–309.
- Tátrai Szilárd 2011. *Bevezetés a pragmatikába. Funkcionális kognitív megközelítés*. Budapest: Tinta Kiadó.
- Tomasello, Michael 2002 [1999]. *Gondolkodás és kultúra*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Tomasello, Michael 2008. *Origins of Human Communication*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Verhagen, Arie 2007. Construal and Perspectivization. In Geeraerts, Dirk – Cuyckens, Hubert (eds.): *The Oxford Handbook of Cognitive Linguistics*. Oxford: Oxford University Press. 48–81.

KAOTIKUS DINAMIKA

S. Varga Pál

Irodalmi szövegek mint nemlineáris rendszerek modelljei

[A társadalomtudományok számára] „a káoszelmélet szerepe csupán az inspiráció lehet, magyarázatként nem szolgálhat”¹

1. Bevezetés

Az alábbiakban azt kívánom szemléltetni, hogy bizonyos irodalmi szövegek vizsgálatában hasznos szempontokat kaphatunk a káoszelmélettől. Ez az elmélet, mint ismeretes, egyszerű nemlineáris rendszerek – például rugóra kötött inga, rugalmas lemezen pattogó labda – mozgásának azzal a sajátosságával foglalkozik, hogy bennük hosszabb idő elteltével „bizonyos körülmények között teljesen kiszámíthatatlan, rendszertelen, kaotikus viselkedést tapasztalunk”.² Ezek a rendszerek ugyanakkor, bármennyire viselkedjenek is előre nem látható módon, determinisztikus jellegűek – működésük elvileg okok és következmények sorozatából tevődik össze.³ A természet- és humán tudományos fogalomhasználat közötti kapcsolatot így az *okság* fogalma teremti meg, amely a két tudományfajta által vizsgált szférában egyaránt alapvető szerepet játszik. Ez azt jelenti, hogy amikor az emberi szférában okokról és következményekről beszélünk – vagy éppen ezek aránytalanságát írjuk le –, nem egyszerűen természettudományos fogalmak metaforikus átvételével

¹ Fokasz 2003: 330.

² Gnädig–Györgyi–Szépfalusy–Tél 1982: 13.

³ Arról a kettősségről, hogy a kaotikus rendszerek *elvileg* determinisztikusak, *gyakorlatilag* azonban véletlenszerű viselkedést mutatnak, lásd Tél–Gruiz 2001: 209–210.

élünk (ahogyan az egyébként gyakran s indokolatlanul történik a humán tudományokban). Annak vizsgálata, hogy mennyiben azonos az okság fogalma a két tudományfajtaiban, már messzire vezető tudományelméleti kérdés – nem is beszélve azokról a (Kanttól eredő) filozófiai megfontolásokról, amelyek az okságot nem objektív viszonylatként, hanem az emberi gondolkodás *a priori* kategóriájaként határozzák meg.

A káoszelmélet – egyáltalán bármilyen természettudományos elmélet – alkalmazása az irodalomtudományban ugyanakkor még ezzel együtt sem magától értetődő eljárás. A pozitivizmus hite, hogy a szellemi jelenségek természettudományos módszerekkel vizsgálhatók, jó száz éve szétoszlott, s Wilhelm Diltheynak a történeti tudományok jellegére vonatkozó megállapításai óta közhelynek számít, hogy a kétféle tudománytípusnak nem lehet ugyanaz a módszertana; ma használatos kifejezéssel az egyik nomotetikus, a másik idiografikus módszert követ – előbbi a természet általános törvényszerűségeinek megismerését tűzi ki célként, utóbbi az ember szellemi működésének egyedi, egyszeri jelenségeit igyekszik megérteni. Egy irodalmi alkotás jelentését és jelentőségét ugyanis alapvetően az határozza meg, ami egyedi benne; még az általánosítható vonások is csak e különbözőség kontextusban nyernek értelmet. Kétségtelen például, hogy az egy műfajba tartozó művek bizonyos közös, általános szabályszerűségeket követnek, azonban nem sokat tud meg az *Antigonéről* vagy a *Hamletről*, aki beéri azzal, hogy mindkettő tragédia.

Önmagában a káoszelmélet „inspiráció”-jából fakadó osztályozás is általánosítható különbségekre hívja fel a figyelmünket. Eszerint az irodalmi művek egy csoportja az emberi viszonyoknak olyan modelljét alkotja meg, amelyben az okok és a következmények arányossága, a lineáris kauzalitás érvényesül; a realista és a naturalista elbeszélő szövegek legelterjedtebb típusa, például Balzac vagy Zola regényei, motivációs sorokat működtetnek, amelyeket még olyan események sem bontanak meg, mint amikor Eugène de Rastignac nagyobb összeget nyer ruletten a *Goriot apóban*. A lineáris kauzalitás jellemző műfaja a bűnügyi történet,

amelyben a kiismerhetetleneknek látszó viszonyokról sorra kiderül, hogy lineáris kauzális rendbe illeszkednek.

A káoszelmélettől inspirált irodalmi vizsgálódás ugyanakkor azokra a szövegekre irányul, amelyekben a cselekmény ugyan determinisztikus viszonyrendszert alkot, fázisai azonban a nemlineáris kauzalitás elve szerint következnek egymásra. Ezekre a szövegekre a káoszelmélet fogalmai közül alkalmazhatónak tűnik a kezdőállapot instabilitása, a következmények megjósolhatatlansága (az irodalomelmélet a várhatóság alacsony fokának nevezi ezt), illetve a hatás és a rendszer reagálása (ok és okozat) közti aránytalanság. Természetesen e fogalmak is akkor nyerik el konkrét értelmüket, ha művenként megvizsgáljuk érvényesülésük egyedi módját – erre teszek kísérletet a dolgozat elemző részében.

Az érintett cselekménytípusról szólva abból a dilemmából indulhatunk ki, amelyet a történelem kaotikus mozgásokat idéző változásai vetettek föl. A történelem alakulását meghatározza, hogy „cselekedeteinknek mindig vannak szándékolatlan következményei is, melyeket általában nem tudunk kiküszöbölni”⁴ – hogy a folyamatok „a legkisebb pontatlanság mellett itt is kicsúszhatnak a kezeink közül”.⁵ A történelem kaotikus jellegét ezért gyakran írják le úgy, hogy bár menete determinisztikus, a benne ható törvények és szabályok kaotikusan viselkednek, így „rendkívül érzékenyek a kis perturbációkra”.⁶ Ez pedig azzal jár, hogy a történelemben – akárcsak a nemlineáris fizikai rendszerekben – „a következmény (a rendszer reakciója) nem áll egyszerű arányosságban a kiváltó okkal”.⁷ Joggal vetődtek fel viszont olyan kifogások, hogy a történelem nem tekinthető zárt rendszernek, s hogy „a történelmi folyamatok bonyolult viselkedését nem kevés számú változó összefüggései irányítják, hanem renge-

⁴ Popper 1992: 110.

⁵ Fokasz 1999: 249.

⁶ Lásd Maródi 2003: 20.

⁷ Muraközy 1997: 58.

teg, gyakorlatilag számba nem vehető mennyiségű körülmény sajátos kimeneteléről van szó”.⁸

Ha az irodalmi művekre vonatkoztatjuk a fent leírtakat, rögtön szembetűnik két olyan különbség, amely esetükben a kaoszelméleti szemlélet érvényesítésének kedvez. Az egyik: a számításba vehető (narratív) irodalmi művek – értelmezési lehetőségeik nyitottsága ellenére – felépítésüket tekintve zárt egésznek képeznek. Bármilyen történések is bennük, az a cselekményen mint rendszeren belüli hatásként értelmezendő, vagyis nem fenyeget az a veszély, hogy a folyamat a kaotikusan változó rendszer helyett a „zajos” – külső hatásoktól befolyásolt – Brown-mozgás jellegzetességeit mutatná (amilyen például a kéményből felszálló füst vagy az időjárás befolyása a parlamenti választások eredményére). A másik, hogy még a legbonyolultabb regény vagy dráma is kevés számú változóval dolgozik a történelemhez képest. Ezekből a körülményekből adódik az irodalmi mű modelljellege: a valóságos emberi helyzetekben az okok és a következmények aránytalanságát, a következmények kiszámíthatatlanságát ragadja meg, s arra törekszik, hogy a cselekményt véges számú elemből álló zárt – nemlineáris – determinisztikus rendszerre alakítsa. Jól megfigyelhető ez a különbség egy csata valóságos lezajlása és irodalmi leírása között – mondjuk, például a *Háború és béke* című regényben. A regényírónak – hogy Maródi példájánál maradjak – nem kell az utolsó patkószögig minden apró és nagyobb körülményt figyelembe vennie; ő dönti el, mely elemeket választja (vagy éppen találja) ki, hogy belőlük megalkossa a maga modellszerű történetét – a történet olvasójának pedig valamennyi elemre és kölcsönhatásukra rálátása van.

Az alábbiakban négy művet érintek, hogy bennük a nemlineáris kauzalitás érvényesülésére megpróbáljak rámutatni. Többségük (*Antigoné*, *Hamlet*, *Bánk bán*) közismert klasszikus – Kemény Zsigmond kevésbé ismert (amúgy ugyancsak klasszikus) regényére, *A rajongókra* azért térek ki, mert a kaoszelmélet felé

⁸ Maródi 2003: 21. (Kiemelés az eredetiben.)

éppen ez a mű terelte figyelmemet.⁹ Tárgyalását az is indokolja, hogy a jelenséget ne csak a tragédia műfajába tartozó műveken szemléltessem.

2. Antigoné

A káoszelmélet szemléletének alkalmazására ezúttal azért nyílik lehetőség, mert egymással ellentétes irányú, azonos erejű hatóerők egyensúlya, vagyis instabilitás jellemzi a kiinduló helyzetet. Antigoné és Iszméné nyitó párbeszéde mutatja, hogy a két, egymással ellentétes irányú motivációnak egyenlő esélye van arra, hogy meghatározza a cselekmény alakulását. Iszméné amellettt érvel, hogy nincs értelme a hatalom túlerejével szembeszegülni; Antigoné számára viszont lelkének majdani túlvilági békéje fontosabb, mint a földi uralkodó parancsa. A két ellentétes motiváció minden thébai alattvalóban megütközik; elvileg bármelyikükből válhatna Antigoné – azt is mondhatnánk, ha mindannyian szembeszegülnének a parancsral, Kreón parancsa hatályát vesztené, s nem alakulna ki kaotikus helyzet.

A cselekmény alakulását kezdetben az határozza meg, hogy Kreón nem lát ellentétet földi és égi parancs között; a város el-lenségévé vált testvér eltemetésének tilalmát azzal indokolja, hogy az istenek sem kedveznek gonosztevőknek. Cselekvéseit egy olyan feltételezett rendszer alapján hajtja végre, amelyben lineáris kauzalitás uralkodik. E lineáris rendszer logikája szerint csak férfi szeghetette meg a parancsot; a parancsszegés oka csak politikai rivalizálás lehetett, illetve a tilalmat megsértő tettesek csak felbujtóiktól kapott pénzért követhették el tettüket. (Kreón még Teiresziászról is azt feltételezi, hogy megfizették az őt elmarasz-

⁹ Az apropót Bényei Péter adta, aki szerint *A rajongókban* „a tragikus katasztrófát előkészítő események a dolgok mindennapi menetéből fejlődnek ki [...]. [A] hősök tettei önálló életre kelnek, részévé válnak egy bonyolult akcióhálónak, szövevénynek, amely negatív helyzetbe sodorja mindegyiküket”. Bényei 2007: 364–365.

taló jóslatért.) Mind a politikai szembeszegülésért, mind a kapzsiságból elkövetett törvényszegésért büntetés jár („parancsszegőkkel irgalmatlan bánjatok”¹⁰). Antigonénak az ő észjárásával összeegyeztethetetlen érvelését és viselkedését azzal magyarázza, hogy a lány esztét veszttette (erre ráerősít, hogy Iszménét is örültnek nevezi, amikor a leány – megkésve – osztozni kíván nővére sorsában); amikor pedig fia szembefordul vele, ezt éretlenségével magyarázza. A másfajta – önmagában ugyancsak lineáris – kauzalitás logikája szerint működő Antigoné viselkedése nem csupán a maga rendszerében mozgó Kreón számára kiszámíthatatlan, de magában a drámában mint rendszerben is megjósolhatatlanná teszi a következményeket. Ezt már az jelzi, amikor kiderül, hogy a tettes nem férfi, hanem nő; nemcsak Kreón lepődik meg, hanem a kar is. Antigoné öngyilkossága pedig még a néző számára is megdöbbentő, holott a néző ismeri és érti Antigoné gondolkodásmódját. Kreón igyekszik fiának Antigoné iránti szerelmét is a maga rendszerébe illeszteni, mondván, a lány – törvényszegő lévén – nem méltó hozzá, s arra buzdítja, válasszon másik társat magának. Haimón öngyilkosságának lehetősége azonban ezúttal sem csak az ő rendszerébe nem fér bele (pedig ekkor már a kar is számol ennek lehetőségével, és figyelmezteti őt), de a néző is egyik megdöbbenésből a másikba esve értesül a fiú haláláról. Lassan már a kiszámíthatatlan válik kiszámíthatóvá, amikor végül Eurüdiké is öngyilkos lesz. A kaotikus mozgás lényege abban mutatkozik meg, hogy egy döntés előre nem látható, az általa kiváltott hatást megsokszorozó következményekkel jár.

A dráma mint rendszer mozgását az szabja meg, hogy – akár csak a rugónak és az ingának a gerjesztett inga mozgása esetében – Kreón és Antigoné következetessége paraméterszerű állandóként határozza meg a kölcsönhatások révén létrejövő nemlineáris mozgást; Kreón csak földi, Antigoné csak égi törvényt ismer.¹¹ Ezen az állandóságon – Kreón esetében – az sem változtat, hogy

¹⁰ Az *Antigonéból* vett részleteket Mészöly Dezső fordításában idézem: *Szophoklész drámái*. Budapest: Európa Kiadó, 1979.

¹¹ Lásd Ritoók 2009: 165, 169.

Haimón a lineáris kauzalitás elvének feladására szólítja fel, Teiresziász pedig egyenesen az istenek hatáskörébe utalja a nemlineáris determináció működését; az istenek, mondja Kreónnak, „szörnyű tettet visszatolják rád”.

A tragédia katartikus hatása eszerint azon a tapasztalaton alapul, hogy a vétkes emberi tettek büntetése nem feltétlenül lineáris kauzalitás folytán következik be; létrejön egy olyan szövevény, amelynek működése emberi értelemmel ugyan beláthatatlan, de elkerülhetetlen következményeket hordoz – a kifejeletet egyszerre érezzük váratlannak és szükségszerűnek.

3. *Hamlet*

Az *Antigoné*hoz hasonlóan a *Hamlet* is olyan dráma, amelyben a kaotikus helyzet két stabil állapot – Hamlet atyjának, illetve Fortinbrasnak az uralma – közötti átmenetet jelenti (erre a helyzetre utal Hamlet, mondván: „Kizökkent az idő; – ó, kárhozat! / Hogy én születtem helyre tolni azt”¹²).

A tragédia cselekménye a bűnügyi történetekre jellemző lineáris kauzalitás uralma alatt indul: Hamletet arról tájékoztatja apja szelleme, hogy fivére, Claudius – a jelenlegi király – ölte meg őt. Mivel azonban a királyfi nem lehet biztos benne, vajon valóban apja szelleme jelent-e meg neki, bizonyosságot kell szereznie, mielőtt eleget tesz a szellem felszólításának, hogy bosszulja meg a tettet. Ennek érdekében egy vándortársulattal színdarabot adat elő, amelybe beleírja apja megöletésének általa ismert történetét. A hatás, amelyet az előadás Claudiusra gyakorol, egyértelmű bizonyíték arra, hogy a szellem igazat beszélt. Az instabil állapot, amely kibillentí a történet további menetét a lineáris kauzalitás közegeből, akkor alakul ki, amikor Hamlet örülnék tettei magát, hogy megzavarja Claudius és környezete. Claudius éppen a viselkedésében rejlt kiszámíthatatlanság

¹² A *Hamlet*ből vett részleteket Arany János fordításában idézem: William Shakespeare: *Hamlet, dán királyfi*. Budapest: Európa Kiadó, 1981.

miatt akarja Hamletet eltávolítani Dániából („E hon határa nem tűr oly veszélyes / Kockáztatást, minővel fenyeget / Hóbortja minden órán”; miután Hamlet megölte Polonius, a király így szól: „Velünk is úgy tesz, ha mi ott vagyunk. / E nagy szabadság folyvást fenyeget”. „Minket okolnak majd: vigyázatunk / Mért nem szorítá fékre, láb alól, / Ez őrzöngő fiút”). Az egyik váratlan és súlyos következmény Ophelia megőrülése és halála. Nyilvánvaló, hogy Hamlet, bármennyire bánik is kíméletlenül Polonius leányával, amiért hagyta magát eszközül felhasználni ellene, nem számított ilyen következményre; ezt mutatja megdöbbenése és gyásza, mikor meglátja az Ophelia koporsójával közeledő metetet a temetőben. A másik – ugyancsak váratlan és súlyos – következmény Polonius megölése; Polonius, aki a kárpit mögé rejtőzve hallgatja ki a királyné és Hamlet párbeszédét, elárulja magát, mikor segítségért kiált, mert – tévesen – azt feltételezi, hogy Hamlet meg akarja ölni anyját. Amikor Hamlet – ezúttal is megjátszva a kiszámíthatatlanul viselkedő örültet – átszúr a kárpítot, hirtelen megfordítja és felnagyítja Polonius tisztességtelen viselkedésének következményét; ahogyan maga Hamlet mondja, „magad kerested” a bajt, „veszélyes, ládd-e, a túlbuzgalom”. Polonius halálának módja nyilvánvalóan azt előlegezi, ahogyan Laertes és Claudius hal meg majd a darab végén.

Polonius megölését Claudius a lineáris kauzalitás elve alapján akarja saját hasznára fordítani. Bár maga is ismeri szándék és következmény viszonyának kiszámíthatatlanságát – a néptömegnek Hamlet iránti szimpátiájáról szólva mondja: „nyilam, könnyű ily nagy viharban, / Mind visszatérne íjához megint, / Nem ahová irányzottam velök” –, cselekedeteit a lineáris kauzalitás működésébe vetett töretlen hit irányítja. Egy olyan „merény” tervét készíti el Hamlet ellen, melyből – mint hiszi – Hamlet számára „egyéb út nincs, mint a bukás”. A „merény” terve két mozzanatot kapcsol össze: az egyik Polonius fiának, Laertesnek a bosszúvágya, a másik, hogy Hamletet egy ízben felbőszítette, amikor Laertes vívótudását dicsérték előtte; Hamlet akkor azt kívánta, hogy megvívhasson Laertessel. Claudius és Laertes úgy szándékozik manipulálni az ártatlan bajvívást, hogy abba Ham-

let mindenképpen belepesztuljon. A lineáris kauzalitás azonban éppen azért fog a végkifejletben felbomlani, mert a „merény” kitervelői ki akarják zárni a kiszámíthatatlanságot. Nem elég, hogy Laertes tompa élű párbajtőr helyett éles fegyvert használ, ezt még méregbe is mártja; abba a serlegbe pedig, amellyel Hamlet szomját olthatja majd a párbaj során, a király ugyancsak mérget tesz. Ezek mind olyan tényezők, amelyek egyenként is hajlamosak arra, hogy következményeik elszabaduljanak, és a szándékolttól eltérő kölcsönhatásokat indítsanak el. A párbaj során – amely játékjellegénél fogva maga is determinisztikus nemlineáris mozgásnak tekinthető – mindhárom hatástényező irányt változtat; a királyné mindjárt a párbaj kezdetén a mérgezett borból iszik áldomást Hamletre, a vívás hevében pedig a két küzdő fél akaratlanul fegyvert cserél, így elsőként Laertes hal meg a Hamletnek szánt méregtől. Valójában Hamlet bosszújának is a következmények kaotikussá váló mozgása teremt lehetőséget: a mérgezett karddal sebesíti meg a királyt (nota bene, a seb *önmagában* nem volna halálos). A következmények nemlineáris alakulását Claudius fentebb idézett megállapításával lehet jellemezni, amelynek lényege, hogy a kilőtt nyíl azt éri el, aki kilötte. Laertes egyenesen az erkölcsi igazság érvényesülését látja a következmények megfordulásában – „En-árulásomért méltán halok” – állapítja meg, Hamlet pedig nyomatékosan utal arra, hogy a király saját gyilkos szándékának esik áldozatul; „no méreg, hass tehát”, mondja neki, mikor a mérgezett karddal ledöfi, s a mérgezett serlegre mutatva hozzáteszi: „Ne, idd ki ezt is: – benne gyöngyszemed? – / Kövesd anyámat” (holott nyilván nem itatja meg a mérgezett bort a megsebesített Claudiussal). Éppen az ilyenfajta nemlineáris kauzalitás érvényesülését magyarázta úgy Teiresziász Kreónnak az *Antigonében*, hogy az istenek „szörnyű tettet viszatolják rád”; Hamlet is a gondviselést sejteti a véletlenszerűnek tűnő események mögött – még a párbaj előtt idézi a bibliai igazságot, amely szerint „egy verébfi sem eshetik le a gondviselés akarata nélkül”.

4. *Bánk bán*

Következő példánk Katona József *Bánk bánja*. Mielőtt a darabban kibontakozó kaotikus dinamika tárgyalásába bocsátkoznánk, vessünk egy pillantást a szerző történelemszemléletére. Katona a Kárpát-medence egykori népeit vizsgálva történetük instabilitására lett figyelmes; arra, hogy a legstabilabbnak látszó hatalmi építmények is – amilyen Attila Hun Birodalma volt – egyszer csak váratlanul kártyavárként omlottak össze. Ebből a szempontból ítélte meg, hogy István király keresztény államot alapított, és ezzel stabilizálta a magyarság helyzetét. Katonát azonban továbbra is élénken foglalkoztatta, hogy „milyen módon szabadul el az emberi világban a zűrzavar”.¹³ Josephus Flavius *A zsidó háború* című műve nyomán írt tragédiája, a *Jeruzsálem pusztulása* – Bíró Ferenc találó jellemzése szerint – „az emberi világban eluralkodó káosz munkájának könyörtelen logikáját” tárja fel.¹⁴ Az instabil kezdőállapotot az idézi elő, hogy Florust, Jeruzsálem bukott római helytartóját kivéve senki nem kívánja Jeruzsálem pusztulását, csakhogy a város megmentésére irányuló szándékok kiszámíthatatlanul keresztezik egymást. Josephus, a város tudós papja a rómaiaknak való meghódulásban látja a menekvés zálogát, az elűzött jeruzsálemi király húga – látván, hogy a város lakói nem hajlandók a meghódulásra – előbb a római hadvezér, Titus megölését tervezi, majd el akarja csábítani, hogy rábírja a város megkímélésére. A zsidó vallási csoportok vezetői viszont, élükön a zelótákkal, a fegyveres ellenállást választják; a bukott helytartót, akin bosszút akarnak állni kegyetlenkedéseiért, a római uralommal azonosítják – holott Titus, a római hatalom jelenlegi képviselője, maga is elborzadva ítéli el Florus egykori tetteit, s kímélni akarja a várost. A kölcsönös félelem, bizalmatlanság és intrika kiszámíthatatlan közegében végül senki sem tudja megakadályozni, hogy a hatalmát veszített s mindenki által gyűlölt Florus felgyújtsa Jeruzsálemet. A darab érdekessége, hogy

¹³ Bíró 2002: 67.

¹⁴ Uo. 79.

a zsidókra nézve fenyegető zűrzavar kialakulását a bölcs Josephus azzal hozza összefüggésbe, hogy Isten elpártolt választott népétől, s a rómaiakat támogatja; a nemlineáris kauzalitás zavarba ejtő működése ezúttal is a transzcendens közeg által nyer magyarázatot.

A *Bánk bán* kiinduló helyzete azért instabil, mert az idegen királyné a magyarok rovására juttatja előnyökhöz saját körének embereit, s ezzel országos elégedetlenséget szít. A Petur bán vezette békétleneket – a kiszámíthatatlan következményekre is figyelmeztetve – Bánk igyekszik a törvényesség irányába terelni, s nem is eredménytelenül. Ám közben nemcsak az ország állapotával kell szembesülnie, hanem azzal is, hogy a királyné öccse – nővére magatartásán felbátorodva – az ő becsületét is meggyalázza. (Jegyezzük meg; Gertrudis kétértelmű viselkedése miatt még az sem bizonyos, tekinthető-e öccse felbujtójának.) Az elszenvedett gyalázat képessé tehetné Bánkot arra, hogy feladja a törvényességhez mindenáron ragaszkodó álláspontját, s tetteleg forduljon a királyné ellen; ebben az esetben egyenes ok–okozati összefüggésről beszélhetnénk. A személyes sérelem azonban nem vezet bosszúhoz; Bánk törvénytisztelő álláspontja megváltozik, ennek azonban az a bénító felismerés az alapja, hogy a helyzet megoldhatatlan. Ha túri a királyné ügyködését, elkerülhetetlené válik a „polgári háború” – királyi személlyel szemben viszont nem áll rendelkezésére törvényes eszköz. A gyilkos tett elkövetését még csak nem is ez a helyzetfelismerés idézi elő közvetlenül, hanem egy váratlan fordulat – amelynek persze *önmagában* megvan a lélektani indoka –; maga a királyné emel tört Bánkra – így halálát az a fegyver okozza, amellyel ő akart gyilkolni (akárcsak Laertesét a *Hamlet*-ben). A gyilkosság aztán előre nem látható következményeket szabadít el; a királyné hívei megölik Peturt családostul, mert a látszat alapján őt vádolják a királyné megölésével; az erőszakhullám Bánk rokonait, sőt nejét, a királyné öccse által meggyalázott Melindát is elpusztítja, s várható, hogy a háborgó magyarok ugyancsak kiszámíthatatlan következményekkel járó viszonterőszakkal válaszolnak. Ha Bánk azért ölte meg a királynét, hogy – mint majd a visszatérő királynak mondja

– megmentse az országot a polgárháborútól, az ország éppen az ő tettének következtében sodródik a polgárháború szélére. A katasztrofális kifejeletet a király akadályozza meg, aki nem torolja meg Bánk bán tettét; ahelyett, hogy a büntetés által a kaotikus dinamika hatástényezőinek számát növelné, a kegyelmet választja, és ezzel megállítja a bosszú elszabadult spirálját. A királynak erre az ad lehetőséget, hogy a kaotikus fejlemények értelmét ő is a transzcendenciához köti; Melinda halála által, úgymond, Isten maga büntette meg Bánkot, s ezzel az ő kezéből kivette a büntetés lehetőségét.

Katona egyik, a huszita háború véres zűrzavarát bemutató drámájának befejezéséhez fűzött „Toldalékocská”-ban ezt írta: „Így lett vége egy olyan vérontásnak, melynek forrását tán egy pár embernek életével bedughatta volna a konstanciai concilium. Hány zenebonának volt már ilyen eset a kezdője? Hány égésnek egy szikra?”¹⁵ Vagyis Katona szerint emberi akaratallal megfékezhető a kölcsönhatások kiszámíthatatlan és pusztító eszkalációja. Ne feledjük, Kreón vagy Claudius számára is adva volt a kaotikus folyamat elkerülésének lehetősége (Haimón kérése apjához az *Antigonéban*, Claudius rossz lelkiismeretéről tanúskodó monológja a *Hamletben*), ők azonban nem változtattak „paramétereiken”, s a következmények elszabadultak. Ugyanez vonatkozik a *Bánk bán* Gertrudisára is, akinek Mikhál bán ezt mondja – felismervén a helyzet csekély hatásokra való érzékenységet: „Csak egy szavadba fog kerülni, és az irtóztatóan megindult sors golyóbisa más jobb nyomon fog hengeredni el”.¹⁶ Gertrudis következetes marad (Bánk tettének bonyolult hátteréből is annyit lát csupán, hogy a nagyúr Melindáért állt bosszút rajta), s így a zűrzavar kiteljesedését nem ő, hanem a kegyelmező király akadályozza meg.

¹⁵ Katona 1959: (I) 233.

¹⁶ Uo. 507.

5. A rajongók

Kemény Zsigmond regénye 1638-ban, a harmincéves háború utolsó szakaszában játszódik Erdélyben. A kiinduló helyzet instabilitása abból adódik, hogy a nagy vallásháború befolyást gyakorol Erdély összetett felekezeti viszonyaira, s Erdély geopolitikai státusa az Osztrák és a Török Birodalom között bizonytalan egyensúlyi helyzetet jelent. I. Rákóczi György fejedelemnek nagy politikai ügyességre van szüksége, hogy folyamatosan biztosítsa a „súlyegyen”-t országában. A regény az egyensúlyi helyzet egy átmeneti megbillenését modellezi.

A regényben fellépő okok és következmények rendszere azért ölt nemlineáris jelleget, mert a szereplők nem ismerhetik pontosan egymás indítékait, így reagálásaik kölcsönösen eltérítik egymás cselekedeteinek következményeit végrehajtóik eredeti szándékától. Ez a diszkrepancia egyrészt kognitív, másrészt civilizációs eredetű. Az előbbi azt jelenti, hogy – mint Szajbély Mihály rendszerelméleti elemzése megmutatta – a szereplők nem képesek környezetük komplexitását áttekinteni, s a komplexitás redukációjában „saját elvárásaik irányítják” őket.¹⁷ (Nota bene, ez a komplexitás nem olyan fokú, hogy az olvasó is elvesztené fölötte az áttekintést.) A civilizációs tényező lényege az affektuskontroll növekedésének – Norbert Elias által leírt – jelensége; a modernizálódó társadalmakban, amelyekben az emberek közti kölcsönös függőségek hálója megsűrűsödik, az egyénnek le kell mondania érzéki késztetéseinek közvetlen kiéléséről. Sőt, a legjobban akkor jár, ha el is titkolja érzéki indítékait, s tetteit erkölcsileg nem kifogásolható fedőszövegekkel legitimálja; ezzel azonban akarva-akaratlanul félrevezeti embertársait. Elias maga is úgy látta, hogy „az egyes emberi tervek és cselekedetek [...] összeszővődése olyan változásokat és alakzatokat idézhet elő, amelyeket egyetlen ember sem tervezett és hozott létre”, s hogy

¹⁷ Szajbély 2014: 352.

„az összeszövődésnek ez a rendje szabja meg a történelmi változás menetét”¹⁸

Kemény regényének középpontjában két parvenü, Kassai István és Pécsi Simon áll. Kassai, a fejedelem cím nélküli kancellárja riválisának, Pécsi Simonnak a vesztére tör, aki – amellett, hogy dúsgazdag – a betiltott szombatos szekta tagja. Kassai tervét nehezíti, hogy unokaöccse és egyetlen örököse, Elemér, illetve Pécsi leánya, Deborah, szeretik egymást.

Ezúttal nincs lehetőség a regényben összeszövődő szándékok és tettek sokszori, előre nem látható irányváltásának számbavételére,¹⁹ ezért csak két fő mozzanatot idézek fel. A kiszámíthatatlan következmények egyik fontos kiindulópontja Deborah viselkedése, aki Elemér helyett az arisztokrata származású Gyulai Ferrenchez kezd vonzódni, ám Elemérrel való szakítását úgy állítja be, hogy erkölcsileg elfogadhatatlan lenne, ha apja legádázabb ellenfelének fogadott fiához menne feleségül. A másik kiindulópont Kassai Istvánnak a (lineáris kauzalitás logikáját követő) taktikázása; a kancellár a szombatosok ellen törvényesen alkalmazott erőszak leple alatt akarja megsemmisíteni gyűlölt riválisát. Tervében eszközként kívánja felhasználni unokaöccsét, Elemért, ezért kinevezi őt a szombatosok központjába várkapitánynak. Számítása azonban több okból is meghiúsul. Az egyik, hogy félreismeri unokaöccse szándékait. Elemér viselkedését tudniillik Deborah erkölcsi érvelésű fedőszövege határozza meg; elmegy a szombatosok gyűlésére, hogy figyelmeztesse a lány apját a rá leselkedő veszélyre, s ezzel bebizonyítsa: nem részese nagybátyja gyűlölködésének, és nem kíván eszközévé válni. A gyűlésre összesereglett szombatosok azonban (akiket a kancellár által kémkedésre kényszerített papjuk felheccel) megölik Elemért, mert azt hiszik, hogy nagybátyja akaratának végrehajtójaként érkezett.

A szombatosokat perbe fogják, s Kassai, akit ugyan mélyen megráz Elemér halála, eleinte elégedetten követi az általa kiprovokált per fejleményeit; „a régi gyűlölet a legtörvényesebb for-

¹⁸ Elias 1987: 678.

¹⁹ Részletesebb elemzésüket lásd S. Varga 2014.

mában nyert kielégítést”,²⁰ „[a] pör folyama meglehetősen beburkolta mindazt, amit ő bosszúból tőn”.²¹ Számítása azonban e téren sem igazolódik: a fejedelem – döntésével némileg a *Bánk bán* II. Endrjét idézve – mérsékli a büntetést, s megkíméli Pécsi életét, nehogy olajat öntsön a tűzre.

Ha a korábbiakban többször annak voltunk tanúi, hogy a szereplők a transzcendens szférában találták meg a nemlineáris kauzalitás érvényesülésének magyarázatát és értelmét, *A rajongók* szereplői oly meggyőződéssel hirdetik, hogy az általuk megsértett sors áldozatai, hogy ezt még a regény értelmezői is sokáig elhitték nekik. Holott a transzcendens elem – amely ezúttal a sors alakját ölti – most sem a cselekmény alkotórésze, hanem a történések kaotikus jellegét átlátni nem tudó szereplők – erkölcsi nyereséggel járó – konstrukciója.²²

Megállapíthatjuk tehát, hogy a regény által felállított modellben jól kitapintható a káoszelmélet kapcsán gyakran emlegetett „pillangóeffektus” érvényesülése: a két eltitkolt magánéleti hatás – Pécsi Deborah hűtlensége és Kassai István bosszúvágya – a kaotikus dinamika folytán olyan következményekkel jár, amelyek nemcsak Erdély történelmére, de közvetve a harmincéves háború kimenetelére is hatással vannak. Megemlítem, hogy Kemény Zsigmond *Özvegy és leánya* című, ugyanebben a korban/közegben játszódó és hasonló kaotikus struktúrát modellező regényének végén a fejedelem maga állapítja meg csodálkozva, hogy az események előre nem látható alakulásának köszönheti egy politikai manővere sikerét.²³

²⁰ Kemény Zsigmond: *A rajongók*. In *A rajongók – Zord idő*. Budapest: Szépirodalmi Könyvkiadó, 1980. 472.

²¹ Uo. 481.

²² Szajbély Mihály a szereplők számára áttekinthetetlen komplexitásban látja annak okát, hogy bukásukban a sorsnak juttatnak kulcsszerepet, lásd Szajbély 2014: 356.

²³ Kemény Zsigmond: *Özvegy és leánya*. Budapest: Szépirodalmi Könyvkiadó, 1959. 391.

6. Összegzés

Arisztotelész, a tragédia első nagy teoretikusa, a tragikus hatás leírásakor azt a mozzanatot emelte ki, amelyet fentebb a nemlineáris rendszerekkel hoztunk összefüggésbe. Mivel a tragédiák, úgymond, félelmet és részvétet keltő cselekvések utánzásai, ezt a hatást „egészen különleges mértékben érik el, ha [a cselekvések] várakozás ellenére, de egymásból következőleg történnek – mert így nagyobb mértékben lesznek csodálatosak, mintha maguktól vagy véletlenül következnenek be”.²⁴ A természeti és a humán szféra viszonyát tekintve kulcskérdés, hogyan értelmezzük az „egymásból következőleg történnek” kifejezést. Kant, aki az egyéni szubjektum akaratát a természeti okoktól függetlennek tekintette, az egyén cselekvésének minden következményét szabad döntéseire hárította.²⁵ Elemzéseink azonban éppen olyan modellekre irányultak, amelyekben az egyén, cselekvése pillanatában, nem látja, nem láthatja át az interszubjektív viszonyoknak azt a hálózatát, amelybe tettei beleszövődnek; döntéseit tehát olyan (nemlineáris) összefüggések irányítják, amelyek fölötté állnak szabadságának. Meglehet, az az antropológiai módszer, amely az embert eredendően interszubjektív közegben helyezi el, az okság kétféle (természettudományos és humán szférában érvényes) értelmezésének közelítéséhez is hozzájárulhat.

²⁴ Arisztotelész 1997: 49.

²⁵ Kant 1995. *A szabadság és az általános természeti szükségszerűség közötti kapcsolat kozmológiai ideájának magyarázata* című fejezet, 433–444.

Irodalom

- Arisztotelész 1997. *Poétika és más költészettani írások*. Teljes gondozott szöveg, ford. Ritoók Zsigmond, szerk. Bolonyai Gábor. Budapest: PannonKlett.
- Bényei Péter 2007. *A történelem és a tragikum vonzásában. A történelmi regény műfaji változatai és a tragikum kérdései Kemény Zsigmond írásművészetében*. Debrecen: Kossuth Egyetemi Kiadó.
- Bíró Ferenc 2002. *Katona József*. Budapest: Balassi Kiadó.
- Elias, Norbert 1987. Egy civilizációelmélet vázlatja. In *A civilizáció folyamata. Szociogenetikus és pszichogenetikus vizsgálódások*. Ford. Berényi Gábor. Budapest: Gondolat Könyvkiadó. 677–806.
- Fokasz Nikosz 1999. *Káosz és fraktálok. Bevezetés a kaotikus dinamikus rendszerek matematikájába – szociológusoknak*. Budapest: Új Mandátum.
- Fokasz Nikosz 2003. Nemlineáris idősorok – a tőzsde káosza? In Fokasz Nikosz (szerk.): *Káosz és nemlineáris dinamika a társadalomtudományokban*. Budapest: Typotex. 327–353.
- Gnädig Péter – Györgyi Géza – Szépfalusy Péter – Tél Tamás 1982. Bevezetés a káosz kialakulásának és tulajdonságainak elméletébe. In Szépfalusy Péter – Tél Tamás (szerk.): *Véletlenszerű jelenségek nemlineáris rendszerekben – a káosz*. Budapest: Akadémiai Kiadó. 11–266.
- Kant, Immanuel 1995. *A tiszta ész kritikája*. Ford. Kis János. Budapest: Ictus.
- Katona József 1959. *Összes Művei*. Sajtó alá rendezte Solt Andor. Budapest: Szépirodalmi Könyvkiadó.
- Maródi Máté 2003. Káosz a társadalomtudományokban? A káoszelmélet félreértelmezése a társadalomtudományokban. In Fokasz Nikosz (szerk.): *Káosz és nemlineáris dinamika a társadalomtudományokban*. Budapest: Typotex. 15–28.
- Muraközy Gyula 1997. A káosz elmélete és tanulságai. In Fokasz Nikosz (szerk.): *Rend és káosz. Fraktálok és káoszelmélet a társadalomkutatásban*. Budapest: Replika Kör. 39–66.
- Popper, Karl R. 1992. A hagyomány racionális elmélete felé. Ford. Keszhelyi András. *Café Babel*, 5–6: 109–117.

- Ritoók Zsigmond 2009. Antigoné magányossága. In *Vágy, költészet, megismerés. Válogatott tanulmányok*. Budapest: Osiris Kiadó. 164–171.
- S. Varga Pál 2014. Civilizáció, történet, történelem. A titkolt motivációk szerepe Kemény Zsigmond két regényében (A rajongók, Özvegy és leánya). *Studia Litteraria*, (3–4): 175–188.
- Szajbély Mihály 2014. Kemény és Jókai. In Szegedy-Maszák Mihály (szerk.): *A sors kísértései. Tanulmányok Kemény Zsigmond munkásságáról születésének 200. évfordulójára*. Budapest: Ráció Kiadó. 346–359.
- Tél Tamás – Gruiz Márton 2001. *Kaotikus dinamika*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.

Rend, kreatív feszültség és innovációk komplex szociális rendszerekben

1. Bevezetés

Jelen esszét az a meggyőződés hatja át, hogy a természet- és társadalomtudományok a dinamika területén több olyan metaforán is osztoznak, amelyek jelentésköre hasonló vagy átfedő. Meggyőződésünk szerint ezek a metaforák kölcsönösen termékeny átjárást biztosíthatnak a különböző tudományterületek között. Jelen írásban azonban bizonyítás helyett csupán meggyőzésre vállalkozhatunk. Pillanatnyilag ugyanis nincs többről szó, mint néhány szelektíven válogatott empirikus példa célzatos összefűzéséről.

2. Az inga

Kiindulópontnak válasszuk a kaotikus dinamika mindenki által ismert, ikonikus bevezető példáinak egyikét, az egyszerű ingát. Ezúttal persze a szokásosnál egy fokkal interdiszciplinárisabbat. Induljunk ki ezért *Karinthy Frigyes Lógok a szeren* című írásának televíziós feldolgozásából, amelyben Latinovits Zoltán játszotta a főszerepet.

A jelenet (1. ábra) a műsorvezető

- *Zolikám, mit csinálsz te ott?*
kérdésével indul, s az erre adott
- *Lógok a szeren*
válasz a közönség hangos nevetését váltja ki.

Mert a szereplő jól láthatóan nem egyszerűen lóg, hanem nagyon is lóg. Kapaszkodó karjai szinte megnyúlnak, teste súlyosabb felét is nagy erővel húzza lefelé a gravitáció. Egy fizikus azt mondhatná, hogy egy potenciálvölgy alján helyezkedik el (2. ábra).

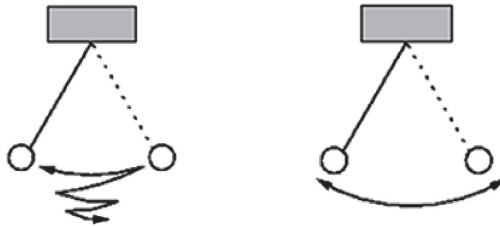


1. ábra



2. ábra

S ha pusztán fizikai testként tekintünk rá, innen nem is igen látszik lehetőség az elmozdulásra. Önállóan legalábbis biztosan nem. Persze, ha oldalról egy kicsit meglökjük, akkor e kisebb külső erő hatására elmozdul, de az inga előbb-utóbb akkor is visszatér a „rendszer” *stabil fixpontját* jelentő függőleges helyzetébe. Egyes periodikus lökdössel, „hintáztatással” az is viszonylag könnyen elérhető, hogy a „rendszer” állapota valamilyen periodikus mozgás körül stabilizálódjon (3. ábra).



3. ábra

Egyszerű rendszer, egyszerű, kiszámítható, előre jelezhető időbeli dinamika. Ez a newtoni óramű-világegyetem víziójának egyik legegyszerűbb példája. Ebben a világegyetemben a múlt tökéletesen előre jelezhető módon határozta meg a jelen, s a jövőt.

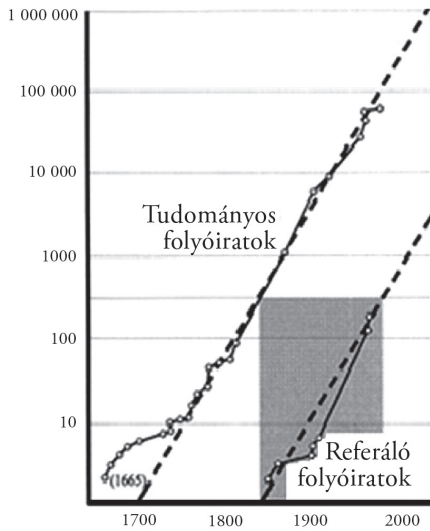
Az állandósult rend, illetve az állandósult mozgás víziója azonban nem teljesen idegen a társadalomtudományoktól sem.

3. Állandósult rend

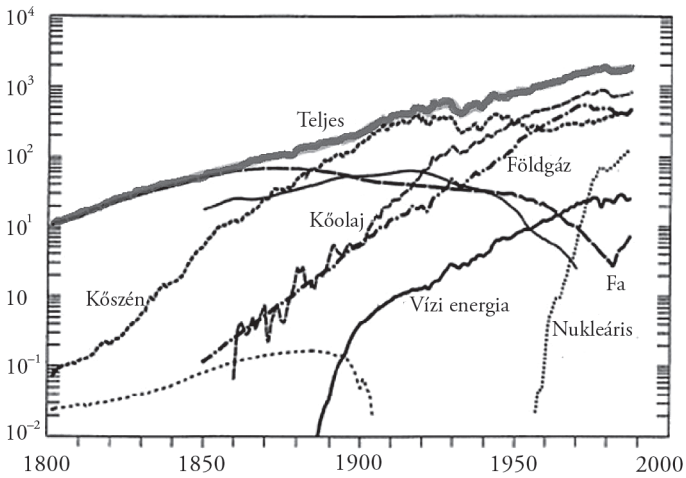
3.1. Állandósult növekedés – multiplikatív állandóság

Az állandósult mozgás a társadalomtudományokban, legalábbis azok időbeli statisztikákkal operáló részeiben – a szociológiában, a demográfiában, a történettudományokban vagy a közgazdaságtanban – legnyilvánvalóbban talán az állandó növekedési ütemű idősorok formájában bukkanhat elő. Az egyik legismertebb példa az egykori fizikus, Derek de Solla Price által a tudományos folyóiratok számának alakulásáról évtizedekkel ezelőtt összeállított idősor, amely mintegy másfél évszázadon át tartó s igen gyors – 15 évenkénti duplázódásnak megfelelő – exponenciális növekedést jelez (4. ábra).

Az 5. ábrán jól látható, hogy az emberiség által igénybe vett energiaforrások némelyikének – például a kőszénnek vagy a nukleáris energiának – tonna olajegyenértékben mért termelése külön-külön nem mutat ilyen stabilitást. Egy figyelemre méltó helyettesítési mechanizmus eredményeként azonban a különböző – kifutó vagy stagnáló, netán éppen feltörekvő – energiaforrások tonna olajegyenértékben mért termelésének összege, az így kalkulált teljes energiatermelés csaknem kétszáz éven keresztül ugyanazt az exponenciális növekedési pályát követte (lásd az 5. ábrán lévő egyes termelési diagramok burkolóját).

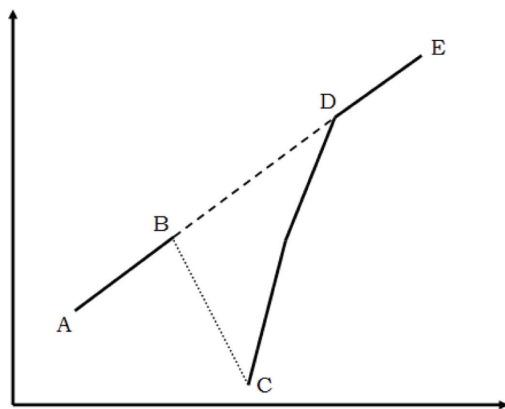


4. ábra. A tudományos folyóiratok számának alakulása
 Forrás: Solla Price 1979



5. ábra. Az elsődleges energiaforrások termelése
 Forrás: Grübler–Nakićenović 1996

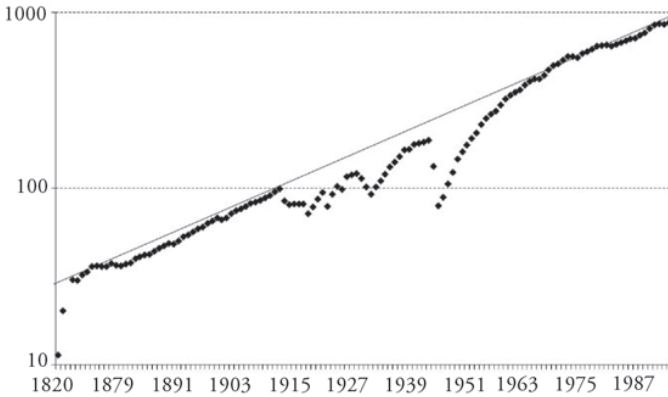
Bizonyos esetekben a gazdasági növekedés nemcsak a növekedési ütemekre vonatkozó számszerű állandóságot, hanem egyfajta stabilitást is mutat. Jánossy Ferenc ezzel kapcsolatos klasszikus megfigyelése és elmélete szerint, ahogy azt *A gazdasági fejlődés trendvonaláról* című könyvében¹ kifejtette, ha egy ország gazdaságát valamilyen külső hatás – háború vagy netán világválság – a korábbi állandó növekedési ütemű trendtől jelentősen eltéríti (6. ábra B pont), akkor a hatás elmúltával (6. ábra C pont) a gazdaság növekedését kifejező görbe, mintha csak a keletkezett lemaradást igyekezne pótolni egészen addig a pillanatig, amíg el nem éri a korábbi trendvonal potenciális meghosszabbítását (6. ábra D pont), a megszokottnál sokkal meredekebben emelkedik. Ekkor azonban a növekedést kifejező görbe megtörik, „mégpedig olyan élesen, mintha egy falba ütközne”. A termelési görbe ezek után (6. ábra D–E szakasz) olyan pályán halad, amely a trendvonal válság előtti irányát (6. ábra A–B) követi. Eszerint a növekedési pályát ezekben az esetekben egyfajta stabilitást jellemzi, hiszen mint az egyszer meglökött inga is, visszatalál oda, ahol lett volna akkor is, ha a külső okok kiváltotta válság nem következik be (6. ábra).



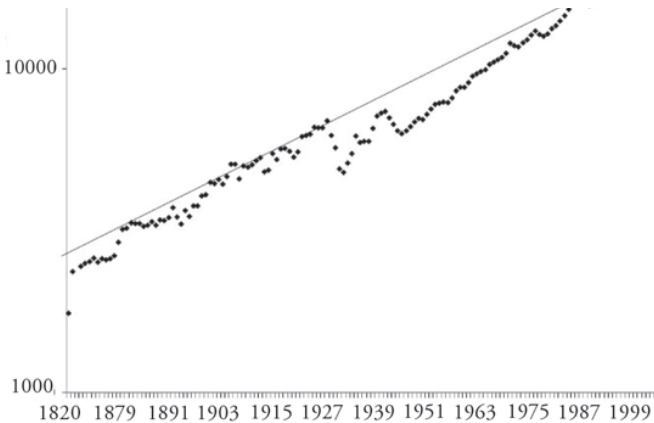
6. ábra. A helyreállítási periódus klasszikus sémája Jánossy Ferenc szerint

¹Jánossy 1975.

A ma már rendelkezésünkre álló, akár egy évszázadot is meghaladó hosszúságú idősorok alapján kimutatható, hogy számos ország esetében az 1929–33-as világgazdasági válság, illetve a két világháború hatására kibillent gazdaságok előbb-utóbb csakugyan visszatértek saját évszázados trendjükhöz (7. ábra).



7.1. ábra. Németország GDP-alakulása
Forrás: Madisson 2006

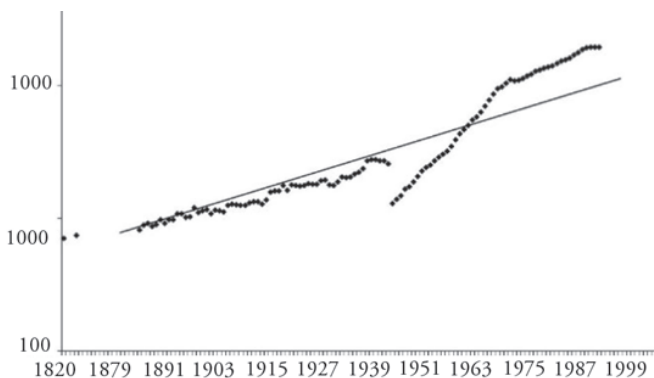


7.2. ábra. Az Egyesült Királyság GDP-alakulása
Forrás: Madisson 2006

A 7. ábra diagramjain a trendek illesztése azon feltevésre támaszkodik, hogy ezen országok hosszú távú gazdasági növekedési trendjét végső soron a 19. század végének s a 20. század kezdetének az első világháború kitörésével megszakított időszak alapozta meg.



7.3. ábra. Az Egyesült Államok GDP-alakulása
 Forrás: Madisson 2006



7.4. ábra. Japán GDP-alakulása
 Forrás: Madisson 2006

Ez alapján úgy gondolhatjuk, hogy a „katasztrófák korának” a két világháború és az 1929–33-as világválság által jellemzett időszak elterítette Németország és az Egyesült Királyság gazdasági növekedését e hosszú távú trendtől. Az ezt követő, lényegében a hetvenes évek olajválságáig tartó „aranykor” pedig egy hosszú utolérési szakasznak tekinthető.

Az Egyesült Államok gazdasága nagyon stabil trendet követett. Negatív nyomot csak az 1929–33-as időszak hagyott. A második világháború időszaka a kényszerűen és ideiglenesen beállított pluszmunkaerőnek köszönhetően inkább növekedési boomot eredményezett. Különösen érdekes Japán esete, amelynek gazdasági növekedése a hatvanas évek elején nyilvánvalóan áttörte a hosszú távú trend adta korlátokat, a hetvenes évek elejétől azonban azzal párhuzamosan halad, ennyiben tehát „megszüntette megőrizve” követi azt.

A bemutatott országok esetében tehát Jánossy Ferenc sémája akkor is egyfajta megerősítést nyerhet, ha közben országról országra haladva számos, egyedi magyarázatot igénylő eltérést figyelhetünk meg.

3.2. Állandósult növekedés – harmonikus rezgőmozgás, ciklusok

A fentiekben persze csupán bizonyos empirikus tényeket, eredményeket rögzítettünk, és semmit sem mondtunk a különféle növekedési pályákat előállító működési mechanizmusról. Olyasmire gondolhatunk, mint például Adam Smith régi és jól ismert szillogizmusa arról, hogy a piac mozgása során az egyensúly hiánya miként szünteti meg saját magát. Bródy András rekonstrukciója² alapján Smith szerint a

- „1) túlkereslet áremelkedéshez vezet,
- 2) a magas ár csökkenti a túlkeresletet,

²Bródy 1980.

következésképpen

3) a túlkereslet csökkenti a túlkeresletet”.

Bródy ezzel kapcsolatos finom korrekciója szerint viszont a

„1) túlkereslet áremelkedéshez vezet,

2) a növekvő ár egy bizonyos idő elteltével olyan magas árat hoz létre, amely csökkenti a túlkeresletet,

következésképpen

3) a túlkereslet egy bizonyos idő elteltével csökkenti a túlkeresletet”.

Bródy nyomán ezt akár formalizálhatjuk is. Tegyük fel, hogy

a gazdaság $\frac{\dot{y}}{y}$ növekedési üteme meghaladja a feltételezett λ

egyensúlyi növekedési ütemet. Ebben az esetben a két érték $\frac{\dot{y}}{y} - \lambda$ különbsége a túlkereslet lesz, s ezért

1. A túlkereslet áremelkedéshez vezet tételt a

$$\frac{\dot{p}}{p} = \frac{\dot{y}}{y} - \lambda$$

összefüggés segítségével fejezhetjük ki.

2. Az áremelkedés egy bizonyos idő elteltével magas árat hoz létre tétel matematikailag nyilván úgy interpretálható és formalizálható, hogy az időbeli kumulatív áremelkedés, azaz az árak változásának időbeli integrálja (tulajdonképpen az összege) hoz-

za létre az $\int_0^t \frac{\dot{p}}{p} dt$ magas árat, amely

³Egy időben változó x mennyiség \dot{x} időbeli deriváltja az adott változó pillanatnyi, időbeli változását ragadja meg. Következésképpen az $\frac{\dot{x}}{x}$ hányados a relatív változást, azaz a növekedési ütemet méri. Ennek megfelelően példánkban $\frac{\dot{y}}{y}$ a gazdasági növekedési ütemet, $\frac{\dot{p}}{p}$ pedig az árak változását jelöli.

3. magas ár csökkenti a túlkeresletet,

azaz $\frac{\dot{y}}{y} - \lambda$ változását, tehát az $\left(\frac{\dot{y}}{y} - \lambda\right)$ deriváltat negatív irányba befolyásolja.

Így jutunk az összefoglaló

$$\int_0^P \frac{\dot{P}}{P} dt = -d \left(\frac{\dot{y}}{y} - \lambda \right)$$

formulához, amely az új jelölések bevezetésével először az $\dot{u} = u = -d \left(\dot{v} - \lambda \right)$ és végül is az

$$\ddot{u} = -\frac{1}{d}u$$

formára hozható, amely a harmonikus rezgőmozgás jól ismert mozgásegyenlete.

Azt kaptuk tehát, hogy bizonyos feltételek teljesülése esetén a piaci szabályozás jóvoltából az árak egyszerű szinuszos hullámmozgást, a termelési volumenek pedig egy exponenciális trend körüli szinuszmozgást követnek. Az állandósult állapot különböző formái tehát a szabadpiac bizonyos nagyon egyszerű működési elveiből is levezethetők.

A fenti harmonikus rezgőmozgás egyszerű módon kapcsolható össze az egyenletes körmozgással. Az állandósult mozgásoknak ez a típusa tehát, ahogy a Föld Nap körüli keringése is, ugyancsak önmagát ismétli. A bolygók ilyen szabályos törvényszerű periodikus mozgását írták le az antikvitásban az anakükloszisz (ανακύκλωση) görög kifejezéssel s ennek szó szerinti latin fordításával, a revolúció kifejezéssel. E napjainkban egyértelműen társadalomtudományi, történetfilozófiai tartalmú fogalom tehát eredetileg csillagászati szakszó volt. Még Kopernikusz is ebben az értelemben használta a 16. század közepén (8. ábra).

A „tizenhetedik században, amikor először találkozunk politikai fogalomként a szóval [...], még [...] valamilyen eleve meghatározott ponthoz való *visszafordulás* leírására alkalmazták”.⁴

⁴ Arendt 1991: 55.



8. ábra. De revolutionibus orbium coelestium – Az égitestek körforgásáról

Kétségtelen, hogy a forradalom fogalmának az amerikai és francia forradalmakban kialakult jelentése megszabadult eredeti csillagászati jelentésétől, s teljesen új tartalmakkal töltődött. És mégis. A forradalom *megállíthatatlanságának* a francia forradalomban kialakult képzetében, valamint az „emberi értelmet a tizenkilencedik század elejétől megbűvölő történelmi szükség-szerűség”⁵ fogalmában megláthatjuk a „föld és az egek összebékülésének pillanatát”.⁶ Mintha az „égitestek leszálltak volna a földre és az emberi viszonyok közé”,⁷ megjelenik az a meggyőződés, hogy amint az égitestek mozgása, úgy a történelem is „olyan előírt utat követ, amelyet emberi erő nem képes befolyásolni”.⁸

⁵ Arendt 1991: 73.

⁶ Arendt 1991: 69.

⁷ Arendt 1991: 70.

⁸ Arendt 1991: 60.

3.3. Állandósult növekedés – additív állandóság

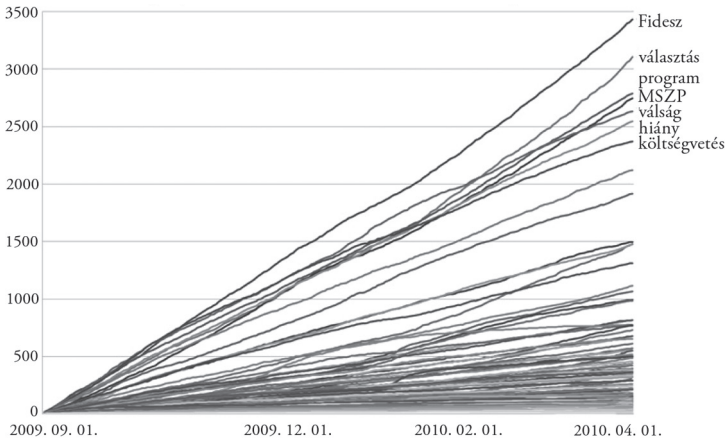
Kétségtelenül Malthus volt az, akinek az emberi népesedés törvényéről írt tanulmányában messze ható módon sikerült felhívnia a figyelmet az exponenciális növekedés (ő még mértani haladványnak hívta) alapvető társadalomtudományi jelentőségére. De Malthusnak köszönhetjük azt is, hogy ezeket a folyamatokat élesen megkülönböztette a sokkal lassúbb ütemű lineáris (nála még számtani haladványként szerepel) növekedési folyamatoktól.

Persze ez utóbbiak is az állandósult rend egy meghatározott típusát, az állandó növekményű jelenségek esetét képviselik. Ezekre az esetekre leginkább a médiadinamika vizsgálata szolgáltat nagyszámú és hatásos példát.

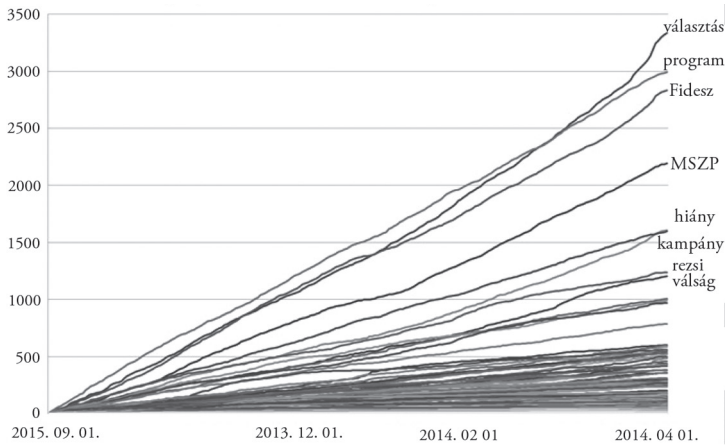
A tömegmédiá által konstruált közbeszédben a témák túlnyomó többségét a cikkek kumulatív számának alakulása tekintetében lineáris diagramú, azaz állandó növekményű, ennyiben tehát időtlen témák alkotják. Ezekre vezettük be az *állandósult jelenlétű rituális* témák elnevezést.⁹ A 9–10. ábrán ezekre található egy-egy jellegzetes példa a 2010-es és 2014-es magyarországi parlamenti választási kampányból.

Állandósult jelenlétű rituális közbeszédi témák azonban korántsem csupán a fentebb bemutatott esetekben bukkanhatnak elő. Nagyon eltérő jelentésű és jelentőségű közbeszédi témák nagyon eltérő időszakokban és nagyon eltérő újságokban mutathatnak ugyanilyen dinamikát (lásd a 11–14. ábrát).

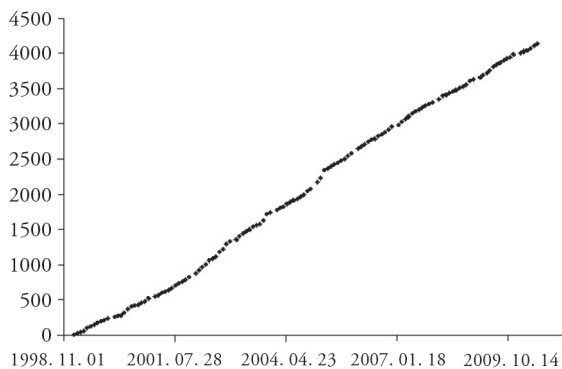
⁹ Fokasz et al. 2015.



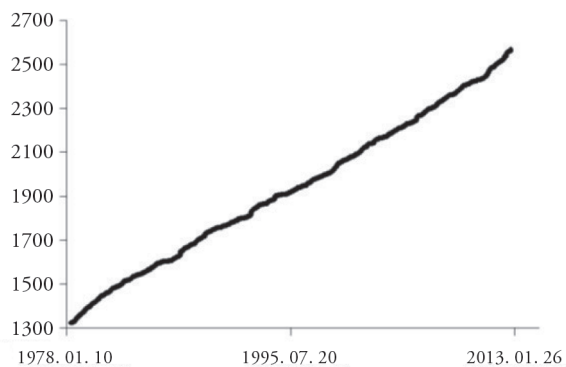
9. ábra. A 2010-es magyarországi választási kampány állandósult jelenlétű rituális közbeszéd témaí az MNO-oldalakon
 Forrás: Fokasz et al. 2015



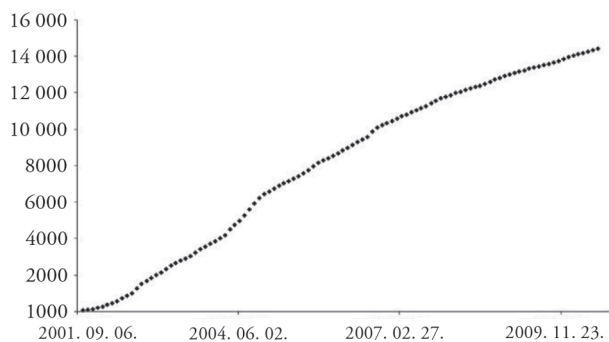
10. ábra. A 2014-es magyarországi választási kampány állandósult jelenlétű rituális közbeszéd témaí az MNO-oldalakon
 Forrás: Fokasz et al. 2015



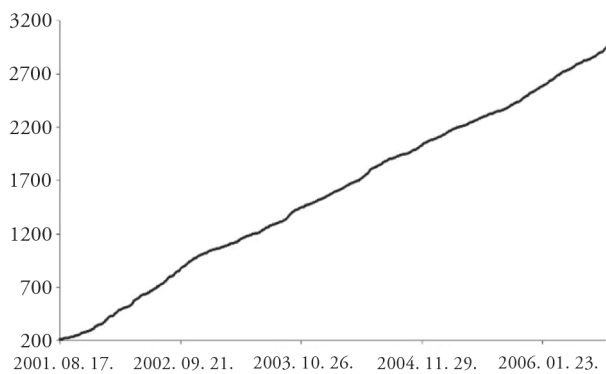
11. ábra. A „Prince Charles”, *Guardian*,
havonta megjelent cikkek kumulatív száma
Forrás: Fokasz–Kopper 2015



12. ábra. „Watergate-botrány”, *Washington Post*,
naponta megjelent cikkek kumulatív száma
Forrás: Fokasz–Kopper 2015

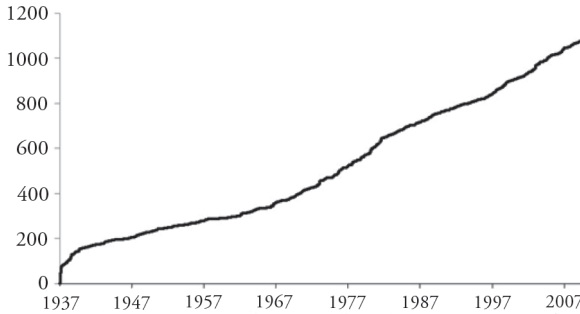


13. ábra. „9/11”, *New York Times*,
havonta megjelent cikkek kumulatív száma
Forrás: Fokasz 2008



14. ábra. „Hazugság”, *Magyar Nemzet*,
naponta megjelent cikkek kumulatív száma

Az egyik leguniverzálisabb és leghosszabb időtartamot átfogó *állandósult jelenléti rituális* közbeszédi téma a „Guernica” (15. ábra).



15. ábra. „Guernica”
Forrás: Kopper–Micsinai 2011

Ez a téma egy erőteljes egyszeri kiinduló eseménynek, majd ezt követően nyilvánvalóan Picasso festményének köszönhetően az évtizedek alatt az egyik legismertebb és leghatásosabb interkulturális szimbólummá vált. „A Líbia elleni katonai fellépést szorgalmazó ausztrál külügyminiszter, Kevin Rudd párhuzamot vont a Líbiában történtek és Guernica között. [...] Amikor Colin Powell az ENSZ-ben a Biztonsági Tanács tárgyalótermének bejáratánál bejelentette az Irak elleni hadműveleteket, egy kék lepellel gondosan letakarták mögötte a falat díszítő szőtttest, amely Picasso Guernicája alapján készült”.¹⁰ A „[...] Guernica azonban nem csak a nyugati világban jelkép. Amikor az Egyesült Államok tévedésből lebombázta Kína nagykövetségét Belgrádban, pekingsi diákok egyik transzparensükön Picasso Guernicájával tüntettek az Egyesült Államok nagykövetsége előtt az országukat ért atrocitás miatt”.¹¹

¹⁰ Kopper–Micsinai 2011.

¹¹ Kopper–Micsinai 2011.

Ez a tömegmédiában a fenti példákban is megfigyelhető, önmagát ismétlő közbeszédi rutin arra emlékeztet, ahogy a „minde-nütt jelenvaló, mindent elárasztó önmagát ismétlő anyagi élet a megszokás, a rutin jegyében folyik”.¹² Felmerül ezért a kérdés: ha a társadalmat elárasztó rutin annak minden szintjén „állandósult létezés- és cselekvésformákat hoz létre nagy tömegben”,¹³ miként lehetséges akkor bármiféle újdonság vagy újítás?

Mi lehet akkor a társadalmi innovációk forrása?

4. Tótágas

Karinty ebben is segít. Az indító

– *Lógok a szeren*

bejelentést közvetlenül követő beismerés:

– *Azt, hogy az izmaim még fejletlenek s mellem is szűkecske, azt én nagyon jól tudom,*

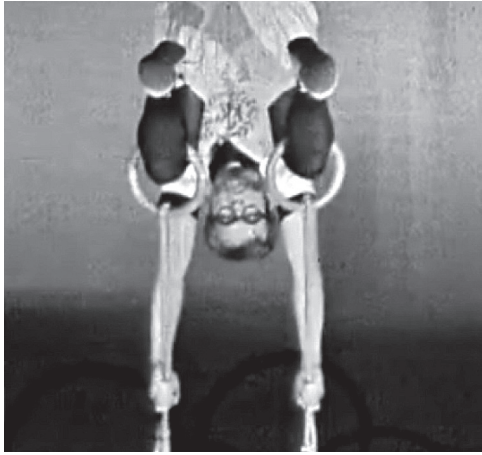
világos utalás arra, hogy „interdiszciplináris” ingánk esetében nem egyszerűen egy tömegpont, netán valamilyen merev test mozgásával, hanem élő organizmussal van dolgunk, amelynek még ahhoz is energiát kell felhasználnia, hogy egyszerűen lógjon azon a bizonyos szeren. Ráadásul ezen a téren más organizmusokkal történő összehasonlításban kifejezetten alulteljesít, hiszen

– *Wlach ötvenkilós súlyokat emelget, és Bányai Miklós megcsinálja nyújtón a nagyhalált.*

Hogy ez utóbbi mit is jelenthet, azt persze csak sejtjük, de kiinduló 1. ábránkhöz a végsőkig ragaszkodva valahogy így illusztrálhatjuk (16. ábra):

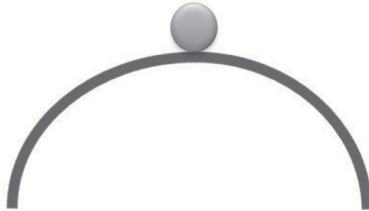
¹² Braudel 1996: 20.

¹³ Braudel 1996: 22.



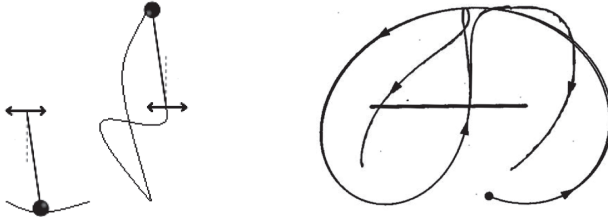
16. ábra. Latinovits és a „nagyhalál”

Ez a pozíció bizony már első pillantásra is nagyon más, mint a kiinduló „lógok a szeren” (1. ábra). A helyzet által keltett bizonytalanság érzését egy fizikus úgy írná le, hogy Zoltán ezúttal a potenciálhegy tetején található (17. ábra).



17. ábra. A potenciálhegy tetején

Fixpontnak ugyan ez is fixpont, de olyan *instabil* állapot, ahova a legkisebb elmozdulás esetén sincs már visszaút. Ilyen állapotot fizikusként eredeti ingánk csekély módosításával is előállíthatunk. Elég, ha a felfüggesztési pontot magát periodikusan vízszintesen mozgatjuk.



18. ábra. Rezgetett inga
Forrás: Tél–Gruiz 2002

Ennek következtében ingánk időről időre könnyen tótágast állhat, s olyan instabil állapotokon mehet keresztül, amelyek az egymáshoz rendkívül közeli pályákat is szétválaszthatják (lásd a 18. ábrát). Az instabil állapotok tehát előre nem látható – ha úgy tetszik, „kreatív vagy innovatív” – módon befolyásolhatják a pályákat, s ezzel lényegében előrejelezhetetlenné tehetik az inga mozgását.

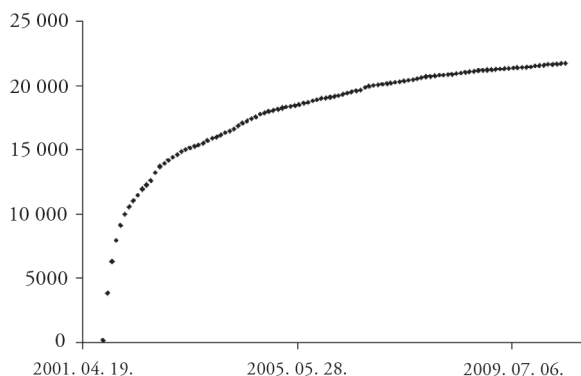
„Gyakran előfordul, hogy egyszerű rendszerek környezete időben nem állandó, hanem periodikusan változó hatást gyakorol a rendszerre. [...] A környezet változása a rendszer szempontjából gerjesztésnek felel meg”.¹⁴

4.1. Gerjesztett botrányok, ingerlékeny társadalom

A környezetből érkező külső hatás mint gerjesztés lehet a társadalmi innovációk születésének egyik legkézenfekvőbb forrása. A társadalom különböző alrendszerei azonban műveletileg zártak (Luhmann 2006). Ez azt jelenti, hogy például a tömegmédia mint alrendszer a környezetéből, mondjuk, a politikából érkező ingerekről maga dönti el, hogy egyáltalán információként dolgozza-e fel, s ha igen, akkor adott esetben esetleg szenzációként kezeli-e.

¹⁴Tél–Gruiz 2002:117.

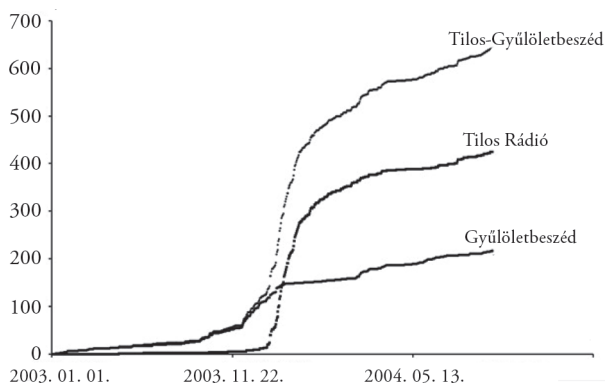
A tömegmédiában a szenzációk s még inkább a botrányok olyan kívülről jött gerjesztések eredményének tekinthetők, amelyek korábbi témák teljes metamorfózisához vagy hirtelen, szinte a semmiből előbukkanó új közbeszédi témák kialakulásához vezetnek. Ilyen – a semmiből előbukkanó – új közbeszédi téma volt a „World Trade Center” a New York-i terrortámadást követően (19. ábra).



19. ábra. „World Trade Center”, *New York Times*, 2001. 09. 11 – 2010. 07. 11.
Forrás: Fokasz–Kopper 2012

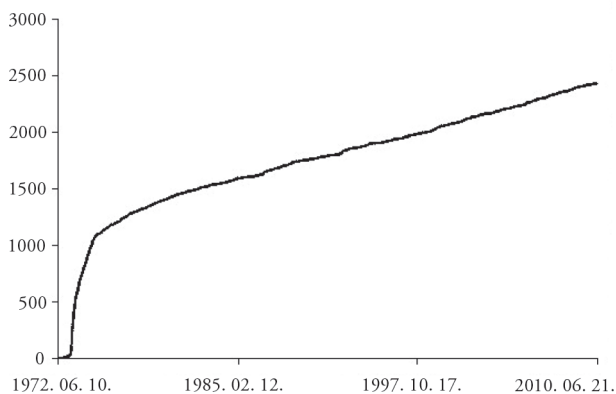
De a semmiből látszott előtörni a „Tilos Rádió”-botrány is azt követően, hogy 2003 karácsonyán egy műsorvezető a Tilos Rádió élő adásában a keresztények felakasztásáról beszélt (20. ábra, Tilos Rádió-diagram).

A 20. ábrán azonban az is látható, hogy a semmiből előbukkanó „Tilos Rádió”-téma egy korábban indult közbeszédi téma, a „gyűlöletbeszéd” átmeneti metamorfózisának, továbbfolytatásának is tekinthető. Ezt sugallja az a tény is, hogy a két témával foglalkozó cikkek együttesen egy teljes életciklusú S görbét formáznak, amely a közbeszédi dinamika egy másik típusára, az úgynevezett *aktualitásokra* jellemző.



20. ábra. ATilos Rádió-botrány az MNO oldalain

A botrányként indult közbeszédi témák egy része aztán az állandósult jelenlétű rituális témák speciális eseteként, úgynevezett *örökzöldként* az emlékezés egyfajta metaforikus közbeszédi helyeként rögzül a közbeszédben (21. ábra).



21. ábra. „Watergate Scandal”, *Washington Post*, 1972. 06. 15 – 2010. 05. 31.
Forrás: Fokasz–Kopper 2012

A tömegmédiá így képes arra, hogy „ismerőseget generáljon”.¹⁵ A környezete által gerjesztett tömegmédiá az ingerek feldolgozásának folyamatában mindig újabb és újabb ingerekre éhes. Ezzel viszont a „tömegmédiák fokozzák a társadalom ingerelhetőségét”,¹⁶ ilyen módon állandósítva egyfajta gerjesztett állapotot.

Karinthy Frigyes „ingája” azonban további mélységgel rendelkezik. Nem egyszerűen fizikai, még csak nem is biológiai rendszer, hiszen a szereplő maga közli:

- ...nem tudhatjátok, hogy mi lakik bennem. [...]
- *Wlach ötvenkilós súlyokat emelget, és Bányai Miklós megcsinálja nyújtón a nagyhalált. De őbennük, ugye, nyers erők dolgoznak csak, formátlan ösztönök – én bennem pedig az Akarat lakozik.*

Egy pszichés rendszerrel van tehát dolgunk, amely éppen kommunikálja is ezt a közönségével. Ezzel viszont előállt a luhmanni szociális rendszerek egyik alaptípusa, az interakció. Mérei Ferenc leírása szerint ezen a mikroszociológiai szinten olyan kétarcú történésről van szó, amelyekben a „társadalmi befolyás [...] mintakövetésre készíti az egyént, [...] az egyén a minta pontos követésével vagy átalakításával visszahat magára a mintára és egyben mindenkire, aki ennek a történéstnek részese vagy tanúja”.¹⁷

4.2. Gerjesztések ...kicsiben

A mikroszociológia ezen szintje tehát „az emberi viselkedés alakulásának egy olyan tartománya, amelyre az egyéni és társas közvetlen ötvöződése jellemző”, ahol a „társas és az egyéni, mint elvárás és érzelmi feszültség, mint minta és benyomás, mint norma

¹⁵ Luhmann 2008: 76.

¹⁶ Luhmann 2008: 94.

¹⁷ Mérei 1996: 10.

és választás, mint felszólító jelleg és szükséglet csak együttesen, egybefonódva lehet jelen”.¹⁸

Az egyéni és társas találkozásában szükségképpen benne rejlő feszültség a jelenlévőkre gerjesztésként hat. A mikroszociológiai tartomány tehát olyan folyamatosan gerjesztett mikrorendszerek összességének tekinthető, amely meggyőződésem szerint a társadalmi innovációk állandó s legfőbb forrása.

Popper híres jelmondatában a „cáfolat győzelem”, ahogy a Schumpeter „teremtő rombolás” metaforájában rejlő paradoxonok is az egyéni és társas találkozásban rejlő feszültségre utalnak, kifejezve, hogy ők is a Mérei-féle mikroszociológiai tartományban találják meg a tudományos és gazdasági innovációk forrásait.

A mikroszociológia szintje tehát a gerjesztett instabil állapotok s ezáltal az előre nem látható társadalmi innovációk mindennapos közegének tekinthető. Ezen újítások többsége azonban nyom nélkül ellobban, mások valamilyen szubkultúra szűk közegébe zárulnak.

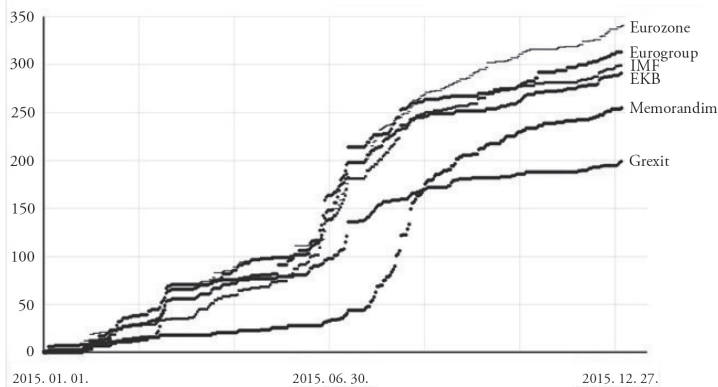
...és nagyban

Előfordulhatnak ugyanakkor olyan, a legkisebb külső behatásra is érzékenyen reagáló makrotársadalmi helyzetek, amelyek kedvező környezetet szolgáltatnak ahhoz, hogy ezek a mikroinnovációk átlépjék keletkezési közegük határait. Ilyen időszaknak tűnik Görögországban a 2015. nyár eleji feszültséggel teli időszak, amely a görög kormány és a hitelezők között folytatott tárgyalássorozat legkritikusabb időszakának bizonyult. A június végi napok jelentőségét és feszültségét leginkább az akkori események sűrűsége illusztrálja. Ciprasz görög miniszterelnök június 26-án péntek este jelentette be a népszavazás kiírását, amelyre alig több mint egy hét múlva, július 5-én már sort is kerítettek. A bankok a bejelentést követő hétfőn, július 29-én már ki sem nyitottak, s

¹⁸ Mérei 1996: 11.

a népszavazásig zárva is maradtak. Az alig egyhetes kampányban naponta követték egymást a sokakat megmozgató és a közvéleményt erősen megosztó pró és kontra tömegtüntetések.

A közbeszédi dinamika rekonstrukciója érdekében a 2015-ös év folyamán négy meghatározó görög újság online verziójából napi rendszerességgel összegyűjtöttük a legfontosabb közbeszédi témákat tartalmazó cikkeket. A több mint kétezer cikkből álló adatbázisból kiemeltük a görög adósságválsággal kapcsolatba hozható kulcsszavakat – „Grexit”, „IMF”, „Eurogroup”, „eurózóna” stb. – tartalmazó cikkeket. Rendkívül figyelemreméltó, hogy e cikkek kumulatív számának időbeli dinamikája rendre ugyanazt az S görbét formázó időbeli mintázatot rajzolta ki (22. ábra).



22. ábra. A görög adósságválsággal kapcsolatos közbeszédi témákban megjelent cikkek kumulatív számának időbeli dinamikája 2015-ben

A 2015. június végi – július eleji időszak különösen intenzív gyorsulási szakaszt mutat mindegyik közbeszédi téma esetében. Mindazok számára, akik menet közben követték az eseményeket, világos volt, hogy ebben az időszakban teljesen kiszámíthatatlan és előrejelezhetetlen volt az események menete.

- Azonnali Grexit, valahol külföldön – mint később kiderült, az orosz pénzjegnyomda volt a kiszemelt – előállított saját pénzzel.
- Erőteljesebb keleti nyitás, szoros stratégiai együttműködés Oroszországgal.
- Lassú, tudatos visszatérés a drachmához az átmeneti nehézségek áthidalására beígért német pénzügyi segítséggel.
- Nem kívánt, kényszerű távozás nemcsak az eurózónából, hanem magából az Európai Unióból is.
- A szíriai válság miatt felértékelődő stratégiai jelentősége miatt az Egyesült Államok erőteljes fellépése Görögország mellett.
- Az Európai Unió teljes felbomlásától tartó s emiatt engedékenyebb hitelezők.
- A görög kormány enged, s elfogadja a hitelezők feltételeit.

A fenti foratókönyvek korántsem voltak ugyanolyan valószínűségeük, de teljesen egyikük sem volt kizárható. A közeljövő kiszámíthatatlannak tűnt, teljesen nyitott volt. Hipotézisünk szerint 2015. június–július fordulójának ez a felforrósodott politikai időszaka a médiaközbeszédi térben instabil makroállapotként értelmezhető. Ha az adatbázisban előforduló szavak – döntően persze az ismert kulcsszavak – cikkenkénti együttes előfordulását a szavak közötti kapcsolatként értelmezzük, akkor az így előállított hálózatokban előforduló gyenge, illetve erős kötések aránya és a kötések stabilitása, illetve változékonysága lehetne a kritériuma a stabil és instabil időszakok detektálásának.

4.3. Zsákutcás fejlődés?

Aléxisz Cíprasz görög miniszterelnök a népszavazási eredmény ellenkező tartalmú felhatalmazása ellenére július közepére lényegében elfogadta a hitelezők játékszabályait. Sejtésünk szerint a görög kormányzatnak ez az igazodása s ezzel a közvetlen nagyobb veszély elmúlását követő megkönnyebbülés érzete fejező-

dik ki abban, hogy a 22. ábra diagramjai (egyedül talán a kicsit lemaradó „Grexit” kivételével) július közepére már egy lassuló növekedési ütemű szaturációs pályára álltak rá.

Számos példát ismerünk azonban arra, hogy a gyors növekedési pályák nem mindig ilyen problémamentesen érik el saját növekedésük határait. Előfordulhat, hogy „egy tetszőleges folyamat, mely láncreakciószerűen, a mértani haladványnak megfelelően megy végbe, előbb vagy utóbb olyan állapothoz vezet, amelyben szétrombolja saját meghatározó előfeltételeit”.¹⁹

Éhínséget, járványokat, háborúkat, röviden általános összeomlást prognosztizált már Malthus is, arra alapozva, hogy az élelmiszerek lineáris növekedése felülről szab határt a népesség exponenciális növekedésének. Talán ilyen típusú folyamatok húzódnak meg Braudel víziója mögött is, aki szerint a „történelem során több volt a katasztrófa és a kíméletlen változás, mint a lassú fejlődés”.²⁰

Furet azonban még tovább megy. Nem csupán annyit állít, hogy az első világháború „mindent megváltoztatott Európa életében: határokat, rendszereket, lelki beállítódásokat, sőt még az erkölcsöket is”.²¹ Úgy véli, hogy „következményeit tekintve minél súlyosabb egy esemény, annál nehezebb visszakövetkeztetni az okaira”.²²

E tényt hajlamos vagyok úgy értelmezni, hogy a háború során az időbeli történések rendre instabil helyzeteken vezettek keresztül, amelyek előre nem látható következményekhez vezettek. Ebben az értelemben a háború maga „kreatív, innovatív”, s ezért mondhatta Furet, hogy a 14-es háború „nagyobb, mint amilyenek az okai”.²³

Ami igaz a háborúra, az igaz lehet a forradalmakra is. Popper permanens, mindennapos kis forradalmaival ellentétben egy

¹⁹ Jánossy 1975: 8.

²⁰ Braudel 1996: 87.

²¹ Furet 2000: 40.

²² Furet 2000: 62.

²³ Furet 2000: 57.

fejlődési pálya végét jelző zsákutca által kikényszerített egyedi nagy forradalmak révén gondolta el Thomas Kuhn a tudományfejlődést is. Új elméletek létrejöttét erős szakmai bizonytalanság, a korábban uralkodó elmélet változatainak túlburjánzása előzi meg, amiről Kuhn úgy véli, hogy „jellegzetes válságtünet”, s ez a válság pedig kreatív, amennyiben „lehetővé teszi egy új paradigma megjelenését”.²⁴

Az újdonságok, innovációk ezekben az esetekben tehát valamilyen zsákutcából való kihátrálás révén előálló *válság, forradalom, bomlás*, általánosságban talán azt mondhatnánk, hogy *instabil* állapotok közepette születhettek meg.

4.4. Tótágast áll az egész világ

Szűcs Jenő nyomán azt mondhatjuk, hogy a civilizációtörténet egyik legnagyobb hatású innovációjának, a nyugati civilizációnak a megszületésére is az eredményhez méltó, mindenre kiterjedő nagyszabású bomlás közepette került sor. A Nyugat ugyanis

[...] azzal kezdte, hogy alig három évszázad (6–8. század) leforgása alatt a felismerhetlenségig *felbontotta és szétmorzsolta* mindkét államképletet. [...] A germánok [...] közhatalma éppúgy *szétfoszlott*, mint az Impérium intézményrendszere. [...] De nemcsak az „állami” szféra bomlott fel, hanem radikálisan *széttagolódtak* mindkét eredeti „társadalmi” keret is. A germán népképződmények éppúgy *dezintegrálódtak*, mint a római populus maradványainak jogtársadalma [...].²⁵

Ez a mindenre kiterjedő általános dezintegráció tette lehetővé a helyi közösségeknek, hogy a mindennapos kényszerek nyomása alatt mindenki kikísérletezze a saját közössége túlélését lehetővé tevő új, innovatív megoldásokat.

²⁴ Kuhn 1984: 113.

²⁵ Szűcs 2006: 39.

5. Összefoglalás

Komplex társadalmi rendszerek mikroszinten mindig instabil állapotokban bővelkedő gerjesztett állapotban találhatók. Makroszinten alkalmanként, nemritkán valamilyen zsákutcás fejlődés eredményeként kerülnek nem egyensúlyi (instabil) állapotokat tartalmazó bomlás, dezintegráció, válság, forradalom szakaszába. Ez jelenti az endogén társadalmi innovációk döntő forrását.

Az a tény pedig, hogy az instabil állapotokon keresztülhaladó rendszer rendkívül érzékeny az őt ért külső hatásokra, meghatározó a tekintetben, hogy a nagy jelentőségű társadalmi innovációk hosszú távú következményei gyakorlatilag előrejelezhetetlenek.

Irodalom

- Arendt, Hannah 1991. *A forradalom*. Budapest: Európa Könyvkiadó.
- Braudel, Fernand 1996. *A Földközi-tenger és a mediterrán világ II. Fülöp korában*. Budapest: Akadémiai Kiadó – Osiris Kiadó.
- Bródy András 1980. *Ciklus és szabályozás*. Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó.
- Fokas, Nikos 2008. Evergreens, sensations and the rest. A quantitative analysis of dynamics of news articles on domestic politics. *Review of Sociology*, 14 (I): 5–24.
- Fokas, Nikos – Kopper, Ákos 2012. Sensations, Evergreens in the Media and Social Memory, Watergate scandal, 9/11 and others as places and milieus of remembering. *Review of Sociology*, 22 (4): 17–34.
- Fokasz Nikosz – Tóth Gergely – Micsinai István – Jelenfi Gábor – Előd Zoltán 2015. Kampány és valóságkonstrukció. *Jel-Kép*, (3): 25–65.
- Fokasz Nikosz – Kopper Ákos 2015. Média, emlékezés, identitás. In Bodor Péter (szerk.): *Emlékezés, identitás, diszkurzus*. Budapest: L'Harmattan Kiadó. 307–328.
- Furet, François 2000. *Egy illúzió múltja*. Budapest: Európa Könyvkiadó.
- Grübler, Arnulf – Nakićenović, Nebojša 1996. Decarbonizing the Global Energy System. *Technological Forecasting and Social Change*, (53): 97–110.

- Jánossy Ferenc 1975. *A gazdasági fejlődés trendvonaláról*. Budapest: Magvető Könyvkiadó.
- Kuhn, Thomas 1984. *A tudományos forradalmak szerkezete*. Budapest: Gondolat.
- Kopper Ákos – Micsinai István 2011. Globális politikai szimbólumok: Guernica. *Mozgó Világ*, 11: 81–89.
- Luhmann, Niklas 2006. *Bevezetés a rendszerelméletbe*. Budapest: Gondolat Kiadó.
- Luhmann, Niklas 2008. *A tömegmédiá valósága*. Budapest: Alkalmazott Kommunikációtudományi Intézet – Gondolat Kiadó.
- Madisson, Agnus 2006. *World Economy, Development Centre Studies*. OECD Publishing.
- Meadows, D. – Randers, J. – Meadows, D. 2005. *A növekedés határai*. Budapest: Kossuth Kiadó.
- Solla Price, Derek de 1979. *Kis tudomány – Nagy tudomány*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Szűcs Jenő 2006. Vázlat Európa három történeti régiójáról. In Domokos Mátyás (szerk.): *A magyar esszé antológiája*. I. Budapest: Osiris Kiadó. 31–110.
- Tél Tamás – Gruiz Márton 2002. *Kaotikus dinamika*. Budapest: Nemzeti Tankönyvkiadó.

KÉPISÉG

A látvány egészségessége és az izomorfizmus fogalma a pszichológia történetében¹

1. Bevezetés

Egy sajátos felfogást mutatok be az egészsleges képi szerveződés értelmezéséről, egy olyan természettudományos felfogást, amely nem működött, ám kiinduló egészsleges ihletése máig érvényesként megmaradt belőle. Elsősorban mint pszichológiatörténetész beszélek, ezért azt mutatom be, hogy egy évszázadon keresztül hogyan alakult az alaklélektanos mozgalom inspirációjára az észlelésben kibontakozó egészek értelmezése a pszichológiában, s milyen gondok keletkeztek ezzel kapcsolatban. Először érzékeltetem, hogy miért fontos az egészségesség s hogyan kapcsolódik hozzá az izomorfizmus fogalma a pszichológiában, s milyen értelemben van ennek három összetevője, úgymond lába. Az egyik a való világ, a másik az élmények világa és a harmadik, a legérzékenyebb sorsú az idegrendszer dinamikája. A 20. század eleji, száz évvel ezelőtti pszichológia az izomorfizmus fogalmával az egészségesség és a hasonlóság szerveződési mozzanatait szerette volna természettudományosan értelmezni. Azonban a legradikálisabban 1920-ban megfogalmazott koncepcióról hamarosan, az 1930-1950-es évekre kiderült, hogy számos „technikai probléma” van vele, s éppen a szó természettudományos értelmében nem tartható. A 20. század második felére jelentek meg a komp-

¹ Az MTA 2016. májusi közgyűlésén *Az izomorfizmus elsődleges és másodlagos formái a gondolkodás modellálásában és a neurális alapok keresésében* címmel tartott előadás nyomán. MTA-székház, 2016. május 5. A végső címet szándékosan tettem érthetőbbé.

romisszumos felfogások, amelyek a tárgyi és észlelési rends nem az egyes reprezentációk tekintetében tételeznek fel izomorfizmust.²

Ennek érintése után röviden megmutatom azt is, mi lett az izomorfizusból a művészetértelmezésben, elsősorban Rudolf Arnheimnak³ köszönhetően.

2. Az izomorfizmus terminus és -gondolatmenet keletkezése

Az izomorfizmus klasszikus matematikai fogalom, mely halmozok egymásravetíthetőségét jelenti. Az elmúlt századforduló világában a pszichológiában azonban egy sajátos ismeretelméleti ízt kapott. Élmények és nekik megfeleltetett idegrendszeri folyamatok hasonlóságát értették rajta. S ennek következtében, mivel az élmények értelmezésében a hangsúlyt a korábbi elementarizmusmal szemben az egészekre helyezték, az izomorfizmus feltételezése révén következtettek neurofiziológiai egészekre is.

Ezt a gondolatot már a klasszikus „elementarisztikus” pszichológia keretében előrevetítette Georg Elias Müller,⁴ amikor pszichofizikai (valójában pszichofiziológiai) maximáiban függvényyszerű megfeleléseket hirdetett az élmény és a pszichofiziológiai folyamat között. Harmadik alapelve fejezi ki ezt a legvilágosabban.

3. Ha egy érzéklet változásai azonos irányba mutatnak, vagy egy sor adott érzéklet közötti különbségek egyirányúak, akkor azonos irányúak azok a változások is, amelyeken a pszichofizikai folyamat keresztülmegy, illetve azonos irányúak az adott pszichofizikai folyamat különbségei is.⁵

² Shepard–Chipman 1970.

³ Arnheim 1979.

⁴ Müller 1896.

⁵ Müller 2004 [1896]: 116.

Vagyis valamiféle ikonikus viszony van az észlelési és a neurofiziológiai folyamatsorok között. Ha egy hang erősödik, a neki megfeleltetett agyi folyamatban is van valami „amplitúdónövekedés”. Müller minderre még nem használta az izomorfizmus kifejezést, a pszichofizikai paralelizmus klasszikusabb szóhasználatával élt. Vegyünk észre egy fontos mozzanatot. Müller nem az egyedi élmények tekintetében hirdet hasonlóságot, hanem két eseménysor között, míg az alaklélektanosok a függvény helyett a reprezentációk megfeleltetésére törekednek majd. Ugyanakkor Müllernél, akárcsak már Heringnél⁶ ott él az a gondolat, hogy az élmény (fenomenológiai) elemzéséből jogos következtetéseket levonni a mögöttes élettani folyamatokra. Heringnél például az, hogy a vörös és a zöld kizárják egymást az élményben, s egymás utóképei, jogot teremt arra, hogy egy közös receptorelemet tételjezen mögöttük egy vörös és egy zöld állapottal. Az alaklélektan egyik alapvetésében Köhler⁷ ezekben a klasszikus gondolatokban az izomorfizmus előképét látja. Ironikusan hozzátehetnénk, hogy éppen a korai megoldások könnyed analógiakeresése miatt látja őket előfutárnak, hiszen Heringnek ugyanúgy nem volt élettani érve a közös vörös-zöld elem feltevésére, mint majd Köhlernek a kérgi egészek tételzésére. Mindketten bátran ugranak az élménytől az élettan felé.

Az izomorfizmus feltevése az alaklélektan számára már nem egy általános pszichofizikai kérdés kezelésére, hanem az ember látványvilágában átélt egészes szerveződés kiemelésére lesz fontos. Valójában a vizuális egészek Ehrenfels⁸-kritériumairól van itt szó. A Gestaltok nem összegződően jönnek létre, ugyanakkor transzponálhatóak, hangzott Ehrenfels két fenomenológiai kritériuma a Gestaltokra a melódiaélmény példáján.

Az alaklélektani mozgalomban Wertheimer munkáiban megújulva, a modern fenomenológia ihletését mutatva jelenik meg az a gondolkodási stílus, folytatva Hering örökségét, melyben az

⁶ Hering 1964 [1878].

⁷ Köhler 1920.

⁸ Ehrenfels 1988 [1890].

élményből következtetnek a fiziológiára, de most már az Ehrenfels-kritériumokat értelmezve. A figurális szervezőelvekről szólva Wertheimer a naiv egészségességet kifejező mondattal indít.

Az ablakban állok, s egy házat, fákat, az eget látom. Elméleti célból elkezdhetnék számolgatni, és mondhatnám, hogy van itt [...] 327 világossági (és szín)fokozat. De megvan nekem valóban ez a 327? Nem. Én eget, házat, fákat látok. 327-et, mint olyat, senki sem birtokolhat. [...] Ezt a sajátos csoportosítást, ezt a sajátos szétválasztást látom; és az, hogy milyen természetű csoportosítást és szétválasztást látok, nem pusztán önkényem következménye. Nem tudok szándékosan bármilyen más koherens mintázathoz eljutni. (S milyen figyelemre méltó folyamat, amikor a vizuális integráció tényleg megjelenik. Milyen meglepetést élek át, amikor hosszan nézegetve, számos erőfeszítés után, egy nagyon természetellenes beállítódással felismerem, hogy az ablakban a sötét keret egy része, a lágyan ívelő léccel együtt egy nagy N betűt formálnak.)⁹

A köznapi fenomenologikus attitűdöt finomítva továbbviszi a tudós fenomenológiai attitűdje. Wertheimer az izomorfizmust először a látszatmozgás értelmezése során fogalmazta meg. ϕ -jelenségnek nevezi azt a kritikus időpontot, amikor két egymás utáni ábra (ő egy függőleges és egy vízszintes csíkot használt) bemutatásakor bizonyos időzítés mellett a függőleges elmozdulni látszik, mintegy lefordul vízszintesbe. Amikor Wertheimer a mozgáslátásról beszél, két kiváló tudós kísérleti személye, Koffka és Köhler leírásait idézi a tiszta ϕ -jelenségre. „Nem tudom megmondani, hogy milyen tárgyak voltak ott. Láttam egy erős mozgást (jelzi a megfelelő irányt), de semmit nem tudok a tárgyakról, egyszerűen nem láttam tárgyakat”.¹⁰ Wertheimer summazza is ezt a gondolatmenetet: „...a tiszta ϕ -kísérletben mostanra világossá vált, hogy *semmi* sem látható valamilyen közbülső

⁹ Wertheimer 2012: 127.

¹⁰ Wertheimer 2012: 56.

helyzetben, semmilyen szín vagy mozgó tárgy nem jelenik meg az elválasztó mezőben”.¹¹

Wertheimer mozgáslátás-tanulmányának számunkra releváns mozzanata, hogy itt jelenik meg először a fiziológiai magyarázat igényével az izomorfista gondolatmenet. A ϕ -jelenségnek, a mozgás látványának a látókéregben megfelel egy fiziológiai rövidzárlat. Német kifejezéssel élve *kurtzschluss*, illetve Wertheimer által is így fordított angol kifejezéssel: *short-circuit*. Ennek feltételezésére nem volt már kész fiziológiai, természettudományi érve. Egy különös jelenséget észlelt: bizonyos késleltetésnél mozgást látunk, miként a moziban is, s ahhoz, hogy ezt értelmezni tudjuk – gondolta Wertheimer –, fel kell tételeznünk, hogy van egy ennek megfelelő „izomorf” élettani folyamat a látókéregben.

Ugyanakkor a javasolt fiziológiai elmélet valamilyen átfogóbb dologra vonatkozik, nem csupán a látszatmozgás magyarázatára.

Véleményem szerint a fiziológiai elméletnek a kísérleti kutatással kapcsolatban két szerepe van. Egyrészt egységesíti a különböző egyedi eredményeket és törvényszerű kapcsolatokat, s lehetővé teszi azok levezetését. Másrészt, s szerintem ez az alapvetőbb funkció, az egységesítésnek szerepe van a tudomány haladásában azáltal, hogy irányítja a további kutatást, speciális kísérleti kérdéseket vet fel. Olyan kérdéseket, amelyek először magát az elméletet ellenőrzik, majd továbbhaladnak, a jelenség alapvető törvényszerűsége irányába.¹²

Mindez egy, Wertheimer által is kitérőnek nevezett részben elvezeti oda, hogy hangsúlyozza: „mindezek mögött az a feltételezés áll, hogy az agy fiziológiáját tekintve az egyedi ingerelt helyek és a vezetési asszociatív tényezők mellett speciális »keresztműködések« is figyelembe kell vennünk. Közelebbről olyan központi folyamatokat, amelyek az ingerelt helyek között zajlanak le, és az egyedi aktiváció alapján, sajátos módon mennek végbe. [...]

¹¹ Wertheimer 2012: 70.

¹² Wertheimer 2012: 75.

Maguk az ingerelt sejtek [...] és az egyedi izgalmak összessége *nem* minden. Jellegzetes transzverzális és *egészleges* folyamatok lépnek fel az egyedi helyek ingerlése alapján”.¹³ Ugyanezt a gondolatmenetet fejti ki polemikusan Koffka,¹⁴ kiemelve, hogy az alaki egészek, Gestaltok nem valamiféle mentális szintézis eredményei, nem „ideatermészetűek”, nem gondolati konstrukciók, miként sokan vélték a korban, hanem fizikai alapúak.

Wertheimer kollégája s fiatal követője, Wolfgang Köhler 1920-ban megjelent könyvében részletesen kidolgozta ennek elméletét, amelyet azután 1929-ben az alaklélektan tankönyvszerű első bemutatásában megismételt, és elfogadhatóvá tett a nagyobb közönség számára is. Ahogy Scherer¹⁵ mai terminológiával összefoglalja, Köhler logikája az izomorfizmus kifejtésében a következő.

1. A rendszer egészében alakulnak ki időtlen folyamatok;
2. a teljes folyamatot az egész topográfiája szabja meg;
3. a rendszer dinamikusan s nem geometriailag szerveződött;
4. a mező ugyanakkor tagolódik;
5. s értelmezhető benne a közelség;
6. a rendszerben az energiasűrűség variábilis.

Az élményoldalon strukturált figurák jelennek meg, elválva a háttértől, a vizuális élménynek és kortikális megfelelőjének közös vonása a strukturált egészek megléte. A kulcsmozzanat, mint könyvében a fizikusoknak és biológusoknak írt előszóban Köhler kifejti, az, hogy a fizikában is fel kell tételeznünk egészleges szerveződéseket, s ezek alapozzák meg a neurális egészeket. Ugyanakkor módszertanilag fordított utat járunk be. Az élményegésztől jutunk el az agyi egészekhez (neurális izomorfizmus), s innen a megalapozó fizikai egészekhez (fizikai izomorfizmus). „Ha vannak fizikai Gestaltok, akkor megalapozottan reménykedhetünk abban, hogy a központi fiziológiai folyamatok mint

¹³ Wertheimer 2012: 78.

¹⁴ Koffka 1915.

¹⁵ Scherer 1994: 184.

ezen fizikai Gestaltok speciális esetei értelmezhetőek. Megfordítva pedig, minden olyan esetet, amikor Gestaltot élünk át, Wertheimer és Koffka posztulátuma szerint fizikai Gestaltok kísérik. A Gestalt-élmény sajátos, jól körvonalazott javaslatokat vet fel arra, hogy milyen folyamatokat kell vizsgálnunk az adott esetben. Megmutatja, merre keressünk a fizikában”.¹⁶

Mindennek Köhler¹⁷ ebben a klasszikus munkájában matematikai fizikai kifejezést ad. Differenciálegyenletekkel mutatja be az élmény kulcsoldalait mint a pregnancia s a kérgi vezetés feltételezett biofizikáját, ami nem statikus megoldásokhoz vezet. Később megfogalmazta az elveket a biofizikában laikusok számára áttekinthetőbben is. „A folytonosság a vizuális mező strukturális vonása. Az szintén strukturális tény, hogy az ebben a mezőben körülhatárolt sajátos érzetek különválnak mint foltok, ábrák és tárgyak. Mindkét jellegzetességben azt találtuk, hogy a kortikális folyamatok makroszkopikus aspektusa hasonlít a vizuális élményhez. Ebben a mértékben ezért a látás és annak kortikális megfelelője izomorf. [...] Ilyen módon, és nem geometriai értelmezésben, feltételezzük, hogy a kortikális kontinuumon belüli viszonylatok izomorfikusak a vizuális tér strukturális sajátosságaival. »Belül« vagy »kívül«, »között«, »kapcsolatban lévő«, »bizonyos távolságra lévő« olyan viszonylatok, amelyeket a matematikusok topológiai neveznek. Más térbeli viszonylatoktól az a tény különbözteti meg őket, hogy adott esetben ezek változatlanok maradhatnak, miközben a szóban forgó struktúra metrikus sajátosságai radikálisan megváltoznak. [...] Nagyon erősen kétlem, hogy a funkcionális értelemben vett pszichofizikai távolságok arányosak az agyszövet geometriai távolságaival; azt sem feltételezem, hogy a kérgi szövetben két adott pont közötti funkcionális távolság egyszer és mindenkorra állandó érték.”¹⁸

¹⁶ Arnheim–Köhler 1998: 25.

¹⁷ Köhler 1920.

¹⁸ Köhler 2004 [1938]: 431, 433.

Köhler¹⁹ mindezt elhelyezi a fizikai világképre vonatkozó két általános modellben. Minden rendszer jellemzése során, fejti ki Köhler, kétféle megkötéssorral kell számolnunk. Az egyik a gépek analógiájára felfogott szerkezeti megkötések rendszere, amely a legvilágosabban a klasszikus mechanika világképében érvényesül. Ez a modellálás az erők érvényesülésének korlátaival (a topográfiai megkötésekkel) foglalkozik. A másik a dinamikus modell, mely a rendszert irányító erők kölcsönhatásaival foglalkozik, azok egyensúlyával s egyensúlyhiányaival. Egy gőzgépben mint összetett rendszerben például a dinamikus modell a gőz keletkezését s az általa végzett munkát írja le, a mechanikus modell viszont azt, ahogyan a csövek kényszerpályára irányítják a gőzt.

Az eszmetörténetben érdekes, hogy évtizedek múlva Karl Popper Köhler feltehetően olvasva az órák és felhők metaforájáról beszél a természet megértésében. Popper a „gépies órák rendje” helyett az ember rendjét a „felhő dinamikus s állandóan kibontakozó világához” hasonlítja (lásd *Of clouds and clocks*20).

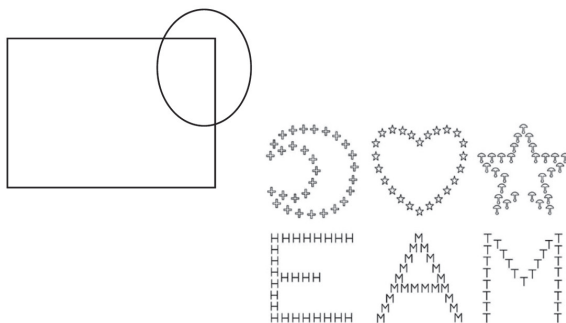
Visszatérve Köhlerre, szerinte a tudományban mindkét modell jogos és szükséges. A baj csak az, hogy a pszichológiában és az idegrendszer kutatásában (mindmáig) kizárólagos igényvel uralkodik a mechanikus modell. Az idegrendszer kapcsán a telefonközpont-modellek uralmát jelenti ez: az idegrendszer működését előrehuzalozott, illetve a tapasztalás során kialakult (lásd a feltételes reflexek elvét vagy a behaviorista szemléletet) diszkrét pályákon megvalósuló, tehetetlenül helyhez kötött módon képzelik el. Az agyműködésben a távoli agyrészek közötti kapcsolatokat fel sem tételezik. Köhler szerint az idegrendszerben is fel kell tételeznünk dinamikus folyamatokat. E dinamikus folyamatok és az észlelés belső dinamikus folyamatai, az egészlegesség között van izomorfia és hasonlóság. Sok vita folyt arról, hogy ez a hasonlóság milyen természetű. Köhler maga nem szó szerint értelmezi a hasonlóságot. Olyan példákra tér ki, amelyek

¹⁹ Köhler 1929.

²⁰ Popper 1972: 206–255.

később, például Sellarsnál²¹ és másoknál is, az angolszász analitikus filozófiában a test-lélek viszonyral foglalkozva az érzéki minőség (*qualia*) problémáihoz vezetnek. Az érzetminőség éppen hogy nem kap izomorf értelmezést. Köhler²² gúnyosan kiemeli például, hogy senki sem gondolja azt, hogy ha valahol kék színt látunk, akkor az agykéregben kék kisülések keletkeznek. Ő csak a vizuálisan észlelt formák *egészlegettsége* és a feltételezett agykérgi folyamatok között tételez fel hasonlóságot.

Mi az, amit az izomorfizmus kezelni akar? A pszichológiai jelenség a holisztikus szerveződés, a *hasonlóság* és az *egészlegettség* problémája. Olyan szerveződések, mint amilyeneket az 1. ábra mutat.



Jó folytatás

Az egész elsőbbsége. Navon-ábrák

1. ábra. A vizuális egészlegettség néhány példája

„[Az izomorfizmus elve] szerint élményeinknek s az élményeket megalapozó [idegi] folyamatoknak a szerkezete azonos. Felteszünk például, hogy ha a látómezőben valami elkülönült egységnek tűnik, akkor a megfelelő agyi folyamat is elválik a környező folyamatoktól”.²³

²¹ Sellarsnál, 1963.

²² Köhler 1920.

²³ Köhler 1929: 334.

3. A „mező” sorsa a fizikában, a fiziológiában és a pszichológiában

Köhler²⁴ számára fontos az izomorfia tételezése három dolog között: a külvilág, az agykéreg és az élmény között. Gondolatmenetében nagy szerepet kapott a kor modern fizikája. A fizika egyik vonzereje az alaklélektanok számára az egyetemes világkép képviselete. Ahogy Max Planck maga hangsúlyozta, ebbe beletartozik az a gondolat is, hogy a tudomány nem csupán tényeket értelmez, hanem világképet közvetít.²⁵ Planck²⁶ teljes és egyetemes rendszert keres a tudományban, mely nemcsak minden területre, de kultúrák között is érvényes törvényeket mutat be. Ez az egyetemes elméleti hozzáállás vonzza az alaklélektan képviselőit. A modern fizika azonban tartalmilag is befolyásolta az alaklélektant. Olyan világképet láttak a modern fizikában, mely felhagyott a szilárd tehetetlen tárgyakhoz kapcsolódó lokális determinizmussal, s tömegpontok helyett hosszú távú kölcsönhatásokra és erők dinamikus egyensúlyára támaszkodik. Az alaklélektan képviselői számára a modern fizika mezőfogalma igen vonzó volt. A fizikai mező megfelel az ő egészségesség iránti elkötelezettségüknek. Köhler, akinek egyetemi fizikatanára maga Max Planck volt, már 1920-ban tökéletesen tisztában volt a korai kvantumfizika egész szemléletével, és ennek a szemléletnek megfelelően, ahogy a fizikai világban, a külső, a tárgyi világban mezőkről van szó, úgy képzelte, hogy ennek ugyanúgy kell lennie az agykéregben és az élményben is. A mező az a szervezőfogalom, amely a tényszerű izomorfizmust megvalósítja. (A fizikai ihletés igen jó áttekintése Arezzo tanulmánya.²⁷)

Mindez a fizikai affinitás azért fontos, mert az alaklélektan a kor német közegében a szellemtudományos pszichológia pro-

²⁴ Köhler 1920.

²⁵ Ash 1985.

²⁶ Planck 2004.

²⁷ Arezzo 1970.

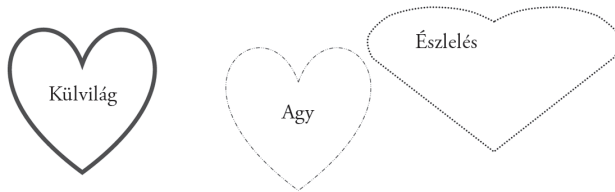
vokatív felvetéseire adott válasz.²⁸ A radikális szellemtudományosok szerint a természettudományos pszichológia nem képes megküzdeni az értelem nélküli szerveződéssel. Az alaklélektanok szerint viszont igen. Nincsen szükség új, kissé misztikus pszichológiákra. Egyszerűen az elme természeti tanulmányozását kell megváltoztatni. Elementarizmus helyett egészekről és részekről beszélnek. Ugyanakkor a klasszikus lélektan követve az alaklélektan szenzualista marad. Minden egész és értelem az érzéki szerveződésben keresendő.

Köhler szerint²⁹ három mozzanat izomorfiaját tételezzük, mint a 2. ábra mutatja.

- a. A kívül lévő fizikai mező.
- b. Az elektrodinamikus mező a látórendszer valamely szintjén.
- c. A perceptuális egészlegesség élménye.

A teljes elmélet alapkérdései:

- a. valóban hány szint is van; b. milyen a hasonlóság; c. a kérgi dinamikus neurális folyamatok.



2. ábra. Az eredeti izomorfizmusfelfogásban feltételezett három szint

Merleau-Ponty kezdeti lelkesedése után az izomorfizmus fizikalizmusában a fenomenológusok által levetkezni kívánt naturalizmus újramegjelenését látta.³⁰ Az olasz percepciókutató, Luccio

²⁸ Dilthey: 1894, 1977.

²⁹ Köhler 1920.

³⁰ Merleau-Ponty 1945.

egy mai elemzésben³¹ felveti, hogy a fizikai Gestaltok s az izomorfizmus kiterjesztése a fizikai világra megalapozatlan feltevés, illetve valójában magában foglal egy olyan dualizmust, ahol az egészek valahol a fizikai világban mintegy lebegnek. Ugyanakkor Luccio értelmezésében a fiziológiai és élménybeli folyamatok viszonyára a topológiai alap igen fontos megkötés, ami fenntartandó az izomorfizmusból. Ami érintkezik az élményben, annak élettani képviselője is érintkezik például.

Milyen gondok keletkeztek nagyon hamar Köhler izomorfizmusával kapcsolatban? Carl Lashley³² s a későbbi Nobel-díjas Sperry³³ majmoknál és macskáknál közvetlenül ellenőrizni próbálták az egészséges élmény mögött feltételezett látókérgi elektromágneses mezők meglétét. Abból kiindulva, hogy ha a formáltságért valóban az egyes idegsejtek izgalmán túlvezető egészséges elektromágneses reprezentációk felelősek, akkor ezt ellenőrizni lehet a feltételezett kérgi dinamika megzavarásával. Kísérleteikben megoperálták a majmok és macskák látókérgét. A feltételezett mezők megzavarása nem volt hatással a formálásra. Ahogy Scheerer összefoglalta: „a mintalátás háborítatlan maradt, miközben a fémszálak beoperálása révén az elektromos agyi mezők feltehetően torzultak. [...] 1980 táján mindenki úgy vélte, hogy [Köhler] elméletét mindörökre cáfolták. [...] Mára Köhler fiziológiájának »annyi«, s vele együtt bukott az izomorfizmus is. [...] Köhler elméleti szelleme azonban újra megfontolandó”.³⁴

A mai neurobiológiai értelmezés a zártságról³⁵ már nem mezőket képzel el, hanem azt, hogy különböző területeken, miközben egy kört látunk, az érzékenységi függvények a kontúroknak megfelelően alakulnak. Az általuk bemutatott „agyi térképek” azonban eredetükben nem egészséges leképezések. Köhler szerette volna, ha a körnek vagy az ellipszisnek megfelelő mágneses

³¹ Luccio 2010.

³² Lashley–Chow–Semmes 1951.

³³ Sperry–Miner 1955.

³⁴ Scheerer 1994: 200.

³⁵ Kovács–Julesz 1994.

mezőket találnánk az agykéregben, de ma ezek egyedi érzékleti függvényeknek a leképezései, s nem egészes mezők.

Az egyes, az izomorfizmus neurális rendszerét megkérdőjelező kísérleteknél jelentősebb következménye volt annak, hogy a magyar származású és Bécsben tanult Kuffler István – a Harvard Egyetemen – s két Nobel-díjas tanítványa, Hubel és Wiesel³⁶ később áttértek az alaklélektanból átvett *mező* kifejezés egy egészen más értelmezésére. Számukra a *mező* nem valamiféle belső kérgi holisztikus szerveződés volt, hanem Sherringtonnak a tapintással kapcsolatos megfigyeléseire s Hartline³⁷ béka- és krokodilretina-szerveződési vizsgálataira alapozva az egyes, az első modellekben retinális sejtekhez,³⁸ később pedig agykérgi sejtekhez tartozó *külvilágbeli mozzanatot*, amelyre a sejtek szelektíven reagálnak, s ez a sejt vagy sejtcsoport *receptív mezeje*. Hubel és Wiesel munkássága³⁹ során a receptív *mező* fogalma sokszorosán átalakult. A bizonyos recehártyai helyen észlelt bizonyos irányú vonalak (elsődleges sejtek), a bárhol észlelt, például vízszintes vonalak (másodlagos sejtek) s a vonalak felületeket eredményező kombinációi átkapcsolási hierarchiát alkotnak. A formalátásnak, az alaklélektan központi problémájának a mai világban egy elemi vonásdetektorokból építkező, analitikus kapcsolati elmélete alakult ki. A formaészlelés alapjait tisztázó modern vizsgálatok éppen azt igazolták, hogy – a kommunikációelmélettel megújított telefonközpont-elmélet keretében – ügyes kapcsolási rajzokkal „huzalos” magyarázatot tudunk találni a formalátás folyamataira.

Az izomorfizmus bukásának igazi oka nem az egyes cáfoló kísérletekben keresendő, hanem az idegtudományi gondolkodás egészenek megváltozásában, abban a nagy sikerű új élettanban, amely egysejt-regisztrációkat végez, s ezzel visszatér egy sajátos telefonközpont-modellhez.

³⁶ Hubel–Wiesel 1959.

³⁷ Hartline 1940.

³⁸ Kuffler 1953.

³⁹ Hubel–Wiesel 1959.

Ma már nem hiszünk a dinamikus izomorfizmusban. Köhler számára legfontosabb a középső lépés volt, hogy az agykéregben vannak dinamikus folyamatok, abban az értelemben, hogy túl-
lépnek az egyes neuronok minden vagy semmi működésén. Ez bizonyos tekintetben naivitás volt, ugyanakkor ez mozgatta akkoriban a vizuális egészek kutatását. Fontos azonban tudnunk, mint Mary Henle, egy Köhler-tanítvány megfogalmazta: „Még ha a kérgi áramok elmélete helytelennek bizonyul is, az izomorfizmus kérdése megmarad. Ez egy nem elhanyagolható heurisztika. Beletartozik olyan kérgi folyamatok keresése, melyek számot adnak a pszichológiai tények funkcionális jellemzőiről”.⁴⁰ Számos ilyen próbálkozás van a formalítás területén. Mint Rosenthal és Visetti összegzik,⁴¹ a különböző attraktorelméletek, önszabályozó neurális hálózatok mind ezt a célt hivatottak misztikus elektromágneses folyamatok tételezése nélkül megoldani.

Az idegrendszer modellálásában továbbra is meg kell küzde-
nünk a digitális folyamatok mellett az analóg folyamatokkal is – ezt mindannyian így látjuk.

Maga az izomorfizmus mint fiziológiai koncepció ebben nem bizonyult termékenynek. Ugyanakkor egy fontos racionális magva, nevezetesen az ingerléssel *analóg idegrendszeri folyamatok* kérdése egy alapján digitálisan kódoló idegrendszerben továbbra is izgatja az idegrendszer modellálóit. Ez természetesen ugyanígy felvethető élmény és külvilág viszonyában is. Az ikonikus mozzanat mindenképpen kezelendő az észlelés kutatásában. Karl Pribram fantáziadús elképzelése⁴² az agyműködés és az emlékezet holográfiás megközelítéséről jellegzetes példa az analóg idegrendszeri reprezentáció gondolatának tovább élésére. Hasonló módon maga az alaki szerveződés, mint olyan gondolat, amely az idegrendszeri modellálás számára központi gond (például a nézőpontfüggetlen és méretfüggetlen reprezentációk

⁴⁰ Henle 1984: 325–326.

⁴¹ Rosenthal–Visetti 1999.

⁴² Pribram 1984.

kialakulása révén), szintén elismerten az alaklélektantól származó adalék.

Egyszerűen fogalmazva: az alaklélektan izomorfizmuskoncepciója mint konkrét neurológiai doktrína kudarcot vallott. Ugyanakkor az, aminek a magyarázatára szolgált, továbbra is a percepciókutatás alapkérdése.⁴³ Ráadásul számos más területen már nem az agy és az élmény, hanem a világ és az élmény – legyen az tárgyi vagy szemantikai világ – közötti viszonyok elemzésében újra és újra megjelenik ez a kifejezés, mint a következő fejezetben áttekintjük.

4. Izomorfizmus a mai kognitív elméletekben

Az izomorfizmus mint fogalom és mint kifejezés több formában tovább él a mai pszichológiában. Ezt használja s ezen vitázik a képzetalkotás elmélete: Roger Shepard kidolgozta a másodrendű izomorfizmus komplex elméletét.⁴⁴ Ez az elmélet azonban nem az agy és az élmény, hanem a környezeti mező rendje és az élmények rendje közti vonatkozást ragadja meg az eredeti alaklélektanos hármasságból. Az alaklélektannak központi gondolata volt struktúrák között megfelelést keresni, de eközben mindig egy egyedi élmény és egy egyedi idegrendszeri leképezési folyamat közötti strukturális megfelelést keresték. Shepard viszont az ingerek egymás közötti viszonya és az élmények egymás közötti viszonya között keres megfelelést. Vagyis a struktúrák nem egy ingeren belül, hanem ingerek között lesznek érvényesek. Shepard szerint nem a környezet és az élmény között kell izomorf leképezést keresnünk, hanem a környezeti elemek viszonya s az élmények viszonya között. Ezt a függvényt nevezi ő másodrendű izomorfizmusnak.

Shepard visszatér Köhler egyik inspirációjához, Georg Elias Müller 1894-ben megjelent koncepciójához, amely szerint a ha-

⁴³ Wagemans et al. 2012.

⁴⁴ Shepard 1978.

sonlóság nem egyedi élmények és az idegrendszeri folyamatok között áll fenn, hanem reprezentációs rendszerek között. Shepard ezt a függvényleképezést mutatja be kísérleteiben. Egyik ilyen kísérletében,⁴⁵ amelyet az 1960-as évek amerikai diákjaival készített (persze ez még a GPS-világ előtt volt, ma már ilyen kísérletet nem lehetne elvégezni), a személyeknek az Egyesült Államok tagállamainak hasonlóságait kellett megítélniük. Az egyik esetben csak a nevek alapján, mintha európaiaknak azt mondanánk, hogy mennyire hasonlít Csehország, Dánia, Magyarország, Olaszország formája, és nem lenne hozzá térkép. A másik esetben pedig a kézben tartott térképek hasonlóságát kellett megítélni. Kiderült, hogy az elnevezések alapján az emberek ugyanúgy reprezentálják az államokat, mintha a térképen látnák. Az elnevezések és a tényleges térkép alapján készült rendszer szinte ugyanaz, ami arra utal, hogy a nevek alapján előhívott belső képek és a tárgyak rendszere izomorf.

Shepard azután ezt terjeszti ki a mentális képek és a mentális rotáció egész elméletére⁴⁶ (3. ábra). A mentális kép analóg természetét az támasztja alá, hogy hasonló dolog történik akkor, amikor képzeletben fordítunk el tárgyakat, mint akkor, amikor ténylegesen, például mintha a Rubik-kockát forgatnánk.

Ez a struktúrák közötti, viszonyok, rendszerek közötti megfeleltetés hasonlít ahhoz, ahogy Merleau-Ponty csalódik az izomorfizmus fizikai fogalmában,⁴⁷ mert azt egy újabb naturalista megoldásnak tartja, s áttér az egész alakkérdés strukturális és nem ontológiai értelmezésére.⁴⁸ Arezzo áttekintése⁴⁹ is a strukturális mozzanatot tartja a legfontosabb Gestalt-örökségnek.

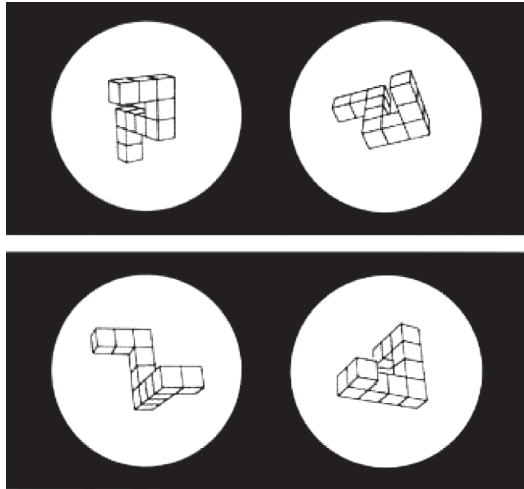
⁴⁵ Shepard–Chipman 1970.

⁴⁶ Shepard–Metzler 1971; Shepard–Cooper 1982.

⁴⁷ Merleau-Ponty 1942, 1945.

⁴⁸ Barbaras 2001; Welsh 2006.

⁴⁹ Arezzo 1970.



3. ábra. A mentális rotáció alátámasztására használt ábrák⁵⁰

Hasonló kifinomult módon él tovább az izomorfizmus fogalma a kognitív modellálásban, ahol az idegrendszer oksági és a logika, valamint a szemantika implikációs viszonyai között keresik a kapcsolatot.⁵¹ Már Piaget is úgy vélte, hogy „a tudatállapotok és a megfelelő fiziológiai folyamatok paralelizmusa lényegében az oksági és a tágabb értelemben vett implikációs rendszerek izomorfizmusán alapszik”,⁵² illetve „a jelentések implikatív rendszerei és a kauzális anyagi rendszerek izomorfak”.⁵³ Konkrét példája is van rá. A neuronok minden vagy semmi működése, mint McCulloch és Pitts neves modellje⁵⁴ bemutatta, képes megvalósítani egy kétértékű logikát. Amit Piaget a pszichofizikai paralelizmus modern megfogalmazásának tart, a mai kognitívizmusban mint

⁵⁰ Shepard–Metzler 1971.

⁵¹ Lásd ezekről Pléh 2013.

⁵² Piaget 1967: 206.

⁵³ Uo. 208.

⁵⁴ McCulloch–Pitts 1943.

egyéni mentális okság és logikai következmény izomorfizmusa jelenik meg. Fodor elképzelése szerint⁵⁵ kétféle hálózatot kell feltételeznünk. A mentális állapotok okságilag levezetett hálózatát egyrészt, a másik oldalon pedig a propozíciók közötti következtetési (logikai) viszonyok hálózatát. „A két hálózat – az oksági és a következtetési – között részleges izomorfizmus állapítható meg. Egy ilyen izomorfia fényében *egy propozicionális attitűd oksági szerepe a tárgyat alkotó propozíció szemantikus szerepét tükrözi*”.⁵⁶

Ezek a szóhasználatok az izomorfizmus neurobiológiáját és egészlegességét már elfeledik, mint Henle gúnyosan megjegyzi.⁵⁷ Az izomorfizmus kifejezés csupán a pszichofizikai kettősség kezelésének egy eszköze lesz számukra.

5. Izomorfizmus és egészlegesség a művészet elméletében és gyakorlatában

A művészetelméletben is tovább élt az izomorfizmus gondolata. Rudolf Arnheim, az alaklélektani felfogás kiterjesztője a képzőművészet értelmezésére egy olyan tág izomorfizmus-konceptiót védelt meg a 20. század második felében is, ahol az izomorfizmus a képi mező, az agykérgi mező és a kép keltette mozgásos és érzelmi mozzanatok között érvényesül.⁵⁸

Arnheim egy negyedik fázist vagy síkot is javasol tehát, a kifejezés síkját, Köhler három síkja mellé. Arnheim számára az expresszió, a testi reprezentáció, az izomfeszülés mintázata az izomorf szintet hoz létre a látvány, az idegrendszer és a világ mellett.⁵⁹ Mint egy filozófus értékelője, Verstegen kiemelte, Arnheim fenomenális realista, „párhuzamot lát az elme és a világ szervezőelvei közt [...]”. Fenomenalizmusát úgy éri el, hogy

⁵⁵ Fodor 1996.

⁵⁶ Fodor 1996: 74.

⁵⁷ Henle 1984.

⁵⁸ Arnheim 1979.

⁵⁹ Arnheim 1943.

fenntartja azt, hogy a femomenális struktúra és a megfelelő agyi szerveződés anyagilag egy »izomorfizmusban« oldódik fel⁶⁰.

Érdeemes emlékeznünk rá a művészet kapcsán, hogy az egészséges szerveződéssel kapcsolatos megfontolások mind intellektuálisan, mind személyileg összekapcsolódnak a 20. század 20-as, 30-as éveiben megjelenő modern festészeti irányzatokkal. Azért érdemes minderre emlékezni, mert valójában azt látjuk, hogy az egészből kiinduló pszichológiai mozgalom éppen egy dekompozíciós festészeti, illetve művészeti mozgalom inspirátorává válik.

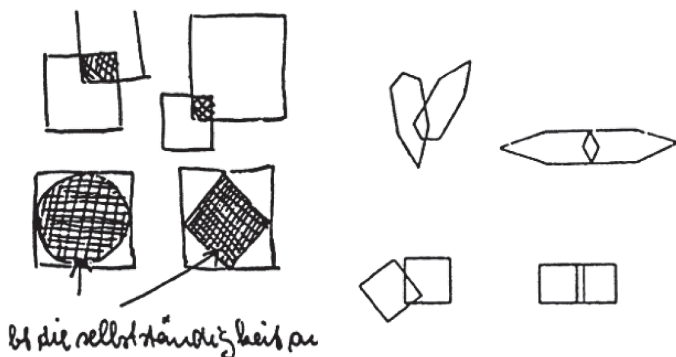
Arnheim, az alaklélektanos Duncker s a festő Kandinszkij és Klee interakciói a festészetben és az elméleti munkában tartós hatást gyakoroltak a modern művészetre. Bár a történeti részletek egy része – ki tartott kurzust, kik ültek bent – még mindig vitatott,⁶¹ biztos, hogy nem triviális interakciók voltak a német Bauhaus modernista művészete és az alaklélektan között. „A Gestalt-pszichológusok közül senki sem volt művész, különösen nem dizájnér, de igen korán megjelent a kölcsönös érdeklődés. 1927-ben például az alaklélektanos Rudolf Arnheim meglátogatta a dessau-i Bauhaust, s publikált egy cikket a *Die Weltbühne* című baloldali hetilapban, dicsérve épületterveik őszinteségét és világosságát. [...] 1929-ben Köhler időpontütközések miatt nem tudott elfogadni egy Bauhaus-meghívást, úgyhogy helyette diákja, Karl Duncker adott elő. A hallgatóságban ott volt a festő Paul Klee, aki már 1925-ben megismerkedett Wertheimer kutatásaival. Más Bauhaus-művészek is érdeklődtek, közöttük Vaszlij Kandinszkij és Josef Albers”⁶².

Kandinszkij és Klee már korábban is próbálkoztak a modern látáskutatás és a művészet összekapcsolásával. Van Campen (1997) bemutatja, hogyan jelennek meg a jó forma Wertheimer-féle elvei egy Bauhaus-diák jegyzeteiben feltehetően Duncker és Klee előadásai nyomán (4. ábra).

⁶⁰ Versteegen 2004: 94–95.

⁶¹ Behrens 2012; Boudewijnse 2012.

⁶² Behrens 1998: 300.



4. ábra. Egy Bauhaus-diák ábrái (bal oldal)
s Wertheimer (jobb oldal) rajzai a transzparenciáról⁶³

Van Campen Klee és Kandinszkij elméleti írásait is elemezve rámutat, hogy a korai művészeti absztrakció és az alaklélektan között az volt a hasonlóság, hogy mindkét megközelítés a tiszta formát helyezte a látásról való gondolkodás középpontjába. „Mind a korai absztrakt művészek, mind a Gestalt-pszichológusok a »tiszta látványt« a művészetkutatás formális módszereinek alkalmazásával vizsgálták. A két diszciplína meglepő vizuális hasonlóságát úgy értelmezhetjük, mint a képek észlelésével kapcsolatos formális hozzáállásuk logikus következményét, melyek közös történeti gyökere a késő 19. századi művészetelméletben keresendő”.⁶⁴

Van Campen azt is bemutatja,⁶⁵ hogy Rubin ábrái⁶⁶ a figura-háttér tagolódás elkerülhetetlenségéről és kétértelműségeiről hogyan befolyásolták Klee, Kandinszkij és a Bauhaus-csoport mellett a holland De Stijl-csoportot is. Néhány alapelvük Rubintól származott: „(1) minél elvontabbak az egymást kiegészítő

⁶³ Van Campen 1997: 133.

⁶⁴ Van Campen 1997: 136.

⁶⁵ Van Campen 1997: 134.

⁶⁶ Rubin 1921.

figurák, annál nagyobb az esély a figura-háttér váltásra; (2) a két kiegészítő ábra közti határt rendesen a figura (s nem a háttér) kontúrjának látjuk; (3) a figurát és a háttérret Gestaltnak (egészeknek) észleljük; (4) az észlelt figurát enyhén a háttér előtt látjuk, ami mélységet sugall a figura és a háttér között. Néhány évvel Rubin értekezésének megjelenése után a De Stijl-csoport tagjai, Piet Mondrian, Theo van Doesburg (a De Stijl alapítója), és a magyar Huszár Vilmos hasonló figura-háttér ábrákkal kezdtek kísérletezni. Ez látványos figura-háttér kísérletsorozathoz vezetett absztrakt kompozíciókban”.

A figura-háttér kétértelműségek kulcsszerepet játszottak Salvador Dalí későbbi szürrealista festményeiben is. Ahogy a látás neurobiológusa, Semir Zeki részletesen elemezte,⁶⁷ Dalí valójában művészete témájává emelte a látás kétértelműségeit. „Hajlok arra a nézetre, hogy Dalí valójában azért fogadta el az ellentmondásokat, mert nem tartotta őket ellentmondásoknak, hanem pusztán pszichológiai felépítésünk elkerülhetetlen következményének. [...] A kétértelműség, mely szokásosan a nagy művészet jellemzője, nem olyasmi, amit a művész a vásznon talál ki. Az agynak egy lehetősége, amit a művész felhasznál, időnként nagyon hatásosan, mint ahogy Dalí is. Az általam vizsgált időszakban Dalí munkáinak egy része az agy ilyen lehetőségeit mutatja, s tanulmányozásuk sokat adhat a vizuális agy logikájának megértéséhez”.⁶⁸

Vagyis kétirányú forgalom volt egykor a látás a kutatók és a festők között, s a festőknek ma is van mondandójuk a tudósok számára. A kétértelműségekkel vagy a lehetetlen ábrákkal való művészi játszadozás⁶⁹ arra emlékezteti a kísérleti pszichológust, hogy milyen bonyolult a viszony az automatikus és a megkonstruált folyamatok között köznapi látási élményeinkben.

⁶⁷ Zeki 2004a, b, é. n.

⁶⁸ Zeki é. n.: 2–3.

⁶⁹ Hofstadter 1998.

Érdekes mozzanat, miként Verstegen elemzi,⁷⁰ hogy a Gestalt-hagyománynak nagyon eltérő utóélete van a két Közép-Európából indult művészetszichológiai gurunál. Gombrich művészettelfogása⁷¹ meglehetősen nominalista, s minden megfontolását a kultúra hatására és a perceptuális tanulásra alapozza. Miközben Arnheim is elismeri a kontextus szerepét a formalításban s a művészet értékelésében,⁷² számára azonban a kontextus elsősorban lokális tényező. Mint egy kései interjúban kifejtette,⁷³ de már egyik első amerikai írásában⁷⁴ is elmondja, az ő alaklélektanos szemléletében a jó forma, s így az esztétikum is, „ott van kint”, míg Gombrich kontextualista szemléletében „a szépség a néző tekintetében”, odabent van. Gombrich számára⁷⁵ a jelentésért és a jelentésváltozásért a kontextus a felelős. Nála ez a kontextushatás túlmegy az érzékleti mező pusztá észlelési dinamikáján. Ez eredményezi a művészi jelentést.⁷⁶ Gombrich és Arnheim ilyen szembeállításra természetesen leegyszerűsítés. Mint Nyíri Kristóf igen alapos elemzése megmutatta,⁷⁷ későbbi munkáiban Gombrich határozottan kiáll a képszerűség mellett a konvencionalitással szemben. Itt bemutatott, kissé leegyszerűsítő szembeállításukat egy dolog menti. Arnheim maga az említett interjúban ezt az eltérésüket emeli ki, Gombrichot szubjektívnek és konvencionalistának, saját magát pedig objektivistikusnak és az egészlegesség automatikus kiépülését hirdetőnek állítva be.

Rothman és Verstegen⁷⁸ ezzel kapcsolatban egy Arnheim inspirálta művészettörténeti gondolatot is felvet. Braque és Picaso kubizmusát szerintük nem mint a festészet nyelvszerű – vagy

⁷⁰ Verstegen 2004; Rothman–Verstegen 2007.

⁷¹ Gombrich 1972, 1980; Gregory–Gombrich 1982.

⁷² Arnheim 1979, 1986.

⁷³ Pariser 1984.

⁷⁴ Arnheim 1943.

⁷⁵ Gombrich 1972.

⁷⁶ Gombrich 2003.

⁷⁷ Nyíri 2016.

⁷⁸ Rothman–Verstegen 2007.

mint Hintikka kifejti,⁷⁹ fogalmi – fordulatát kell értelmeznünk, hanem mint olyan új dekompozíciót, mely szakít a másolati alapú hasonlósággal. Átfogóbban is azt hirdetik, hogy az Arnheim felkínálta „automatikus szerveződés” a Gestalt-hagyomány igazi üzenete a művészetértelmezésben.

A Bauhaus és a Gestalt-hagyomány közötti affinitás részben Arnheim révén került át Amerikába, de az új Bauhausba közvetlenül is átkerült Kepes György közvetítésével. Kepes szerint⁸⁰ a Gestalt-szerveződés egyetemes elvei mindig jelen vannak a dizájn alapvetésében. „Összetett optikai mezővel találkozáva azt alapvető kapcsolataira vezetjük vissza. Miként a természetben is megvan a tendencia a leggazdaságosabb felület megtalálására, így a vizuális szerveződésben is megvan a tendencia a leggazdaságosabb téri egység megtalálására az optikai különbségek elrendezésében”.⁸¹

Kandel, a Nobel-díjas neurobiológus egy kultúrtörténeti könyvében⁸² felveti, hogy a modern festészet kísérletező korszakát a fényképezés indította el. A fényképezéstől kezdve az egyre hitelesebb festés zsákutcának bizonyult. A művészek elkezdtek kísérletezni a jelölővel, felbontották azt. De kísérleteztek a jelölttel is, például elemeire bontva az arcot vagy az azon megjelenő érzelmeket. Kandel és a szintén neurobiológus Zeki rámutatnak arra,⁸³ hogy a modern tudományos látáskutatás a művészet nyomdokain haladt, amikor a tudósok magát a látást próbálták meg felbontani, nem csupán a művészi látványt. A tudományos dekomponálás mintája a művészi dekompozíció volt. Zeki a dekomponált modern festményeket mint szuperingereket használja kísérleteiben⁸⁴ (mondriánózásnak nevezi ezt az eljárást), hogy például a forma- és színfeldolgozás függetlenségét bemutassa.

⁷⁹ Hintikka 2003.

⁸⁰ Kepes 1944, 1979.

⁸¹ Kepes 1944: 45.

⁸² Kandel 2012.

⁸³ Kandel 2012; Zeki 1993, 1999a, b, 2004a.

⁸⁴ Zeki 2004a, b.

6. Summázat

Egyszerűen fogalmazva az alaklélektan izomorfizmusa mint konkrét idegrendszeri doktrína kudarcot vallott. Ugyanakkor az egészsleges élményszerveződés, amelynek magyarázatára szolgált, továbbra is a percepciókutatás alapkérdése. Ráadásul számos más területen már nem az agy és az élmény, hanem a világ és élmény – legyen az tárgyi vagy szemantikai világ – közötti viszonyok elemzésében újra és újra megjelenik.

Természetesen vannak vizuális egészek, és vannak nekik megfeleltethető mentális képek. A mentális világban holisztikus reprezentációk, de nincs egy naiv értelemben vett, fizikalisztikusan értelmezhető izomorfizmus ezek mögött. A fejünkben lévő, elképzelt csészék és a tényleges fizikai csészék között nincsenek a neurális tevékenységből kiemelkedő reprezentációs mezők. Természetesen vannak mágneses mezők az idegrendszerben, amelyek az anyagcsere-folyamatok révén keletkeznek, ám ezek nekünk, kutatóknak csupán másodlagosan érdekesek.

Az elmondottak tudománytörténeti tanulsága, hogy az eredeti, egyszerre fizikus és pszichológus Köhler által javasolt fizikai neurális modell kudarcot vallott. Ugyanakkor az ezt kísérő fenomenológiai modell, amely a sajátos alaki és egészsleges szerveződésekkel állította a látás kutatásnak középpontjába, mindmáig tartó siker, mely a művészetet is alakítja.

Irodalom

- Arezzo, G. 1970. „Gestalt” come struttura. *Bollettino di Psicologia Applicata*, 43: 155–202.
- Arnheim, Rudolf 1943. Gestalt and art. *Journal for Aesthetics and Art Criticism*, 2 (8): 71–77.
- Arnheim, Rudolf 1979. *A vizuális élmény*. Budapest: Gondolat.
- Arnheim, Rudolf 1986. *New Essays on the Psychology of Art*. Berkeley: University of California Press.

- Arnheim, Rudolf – Köhler, Wolfgang 1998. Wolfgang Köhler and Gestalt theory. An English translation of Köhler's introduction to *Die physischen Gestalten* for philosophers and biologists. *History of Psychology*, 1: 21–26.
- Ash, Mitchell G. 1995. *Gestalt Psychology in German Culture, 1890–1967. Holism and the Quest for Objectivity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Barbaras, Renaud 2001. Merleau-Ponty et la Psychologie de la Forme. *Les Études Philosophiques*, n° 57: 151–163.
- Behrens, Roy R. 1998. Art, Design and Gestalt Theory Author(s). *Leonardo*, 31: 299–308.
- Behrens, Roy R. et al. 2012. Gestalt theory and Bauhaus. A Correspondence Between Roy Behrens, Brenda Danilowitz, William S. Huff, Lothar Spillmann, Gerhard Stemberger and Michael Wertheimer in the summer of 2011. *Gestalt Theory*, 34 (1): 81–98.
- Boudewijnse, Geert-Jan 2012. Introduction. Gestalt theory and Bauhaus. A correspondence. *Gestalt Theory*, 34 (1): 81–94.
- Dilthey, Wilhelm 1894. Ideen über eine beschreibende und zergliedernde Psychologie. *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 2: 1309–1407.
- Dilthey, Wilhelm 1977. *Descriptive Psychology and Historical Understanding*. Hague. Nijhoff. Dilthey (1894) és más írások fordítása.
- Ehrenfels, Christian von 1988 [1890]. On Gestalt Qualities. In Barry Smith (ed.): *Foundations of Gestalt Theory*. München–Wien: Philosophia Verlag. Electronic version: http://ontology.buffalo.edu/smith/book/FoGT/Ehrenfels_Gestalt.pdf
- Ellis, Willis D. (ed.) 1938. *A Source Book of Gestalt Psychology*. London: Routledge.
- Fodor, Jerry 1996. Fodor kalauza a mentális reprezentációhoz. In Pléh Csaba (szerk.): *Kognitív tudomány*. Budapest: Typotex. 64–86.
- Gombrich, Ernst H. 1972. *Művészet és illúzió*. Budapest: Gondolat.
- Gombrich, Ernst H. 1980. Elmélkedés egy vesszőparipáról. In Horányi (szerk.) 2003: 23–37.
- Gregory, Richard – Gombrich, Ernst (szerk.) 1982. *Az illúzió a természetben és a művészetben*. Budapest: Gondolat.
- Hartline, Haldan K. 1940. The Receptive Fields of Optic Nerve Fibers. *American Journal of Physiology*, 130: 690–699.

- Henle, Mary 1984. Isomorphism. Setting the record straight. *Psychological Research*, 46: 317–327.
- Hering, Ewald 1964 [1878]. *Zur Lehre Vom Lichtsinne*. 2. kiadás. Wien: C. Gerold's Sohn. Angolul: *Outlines of a Theory of the Light Sense*. Cambridge: Harvard University Press.
- Hintikka, Jaako 1975. A fogalom mint látvány. A reprezentáció problémája a modern művészetben és a modern filozófiában. In Horányi (szerk.) 2003: 149–169.
- Hofstadter, Douglas 1998. *Gödel, Escher, Bach: egybefont gondolatok birodalma: metaforikus fűga tudatra és gépekre, Lewis Carroll szellemében*. Budapest: Typotex.
- Horányi Özséb szerk. 2003. *A sokarcú kép*. 2. kiadás. Budapest: Typotex.
- Hubel, David H. – Wiesel, Torsten N. 1959. Receptive fields of single neurones in the cat's striate cortex. *The Journal of Physiology*, 148: 574–591.
- Kandel, Eric R. 2012. *The Age of Insight. The Quest to Understand the Unconscious in Art, Mind, and Brain, from Vienna 1900 to the Present*. New York: Random House.
- Kepes, György 1944. *The Language of Vision*. Chicago: Theobald.
- Kepes György 1979. *A látás nyelve*. Budapest: Gondolat.
- Koffka, Kurt 1915. Zur Grundlegung der Wahrnehmungspsychologie. Eine Auseinandersetzung mit V. Benussi. *Zeitschrift für Psychologie*, 73: 11–90.
- Kovács, Ilona – Julesz, Béla 1994. Perceptual sensitivity maps within globally defined visual shapes. *Nature*, 370: 644–646.
- Köhler, Wolfgang 1920. *Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand. Eine naturphilosophische Untersuchung*. Braunschweig: Vieweg.
- Köhler, Wolfgang 1929. *Gestalt Psychology*. Oxford: Liveright.
- Köhler, Wolfgang 2004 [1938]. Az izomorfizmusról. Egy fejezet The place of value in a world of facts c. könyvből. In Pléh–Győri (szerk.) 2004: 423–433.
- Kuffler, Stephen W. 1953. Discharge patterns and functional organization of mammalian retina. *Journal of Neurophysiology*, 16 1: 37–68.
- Lashley, Karl S. – Chow, K. L. – Semmes, Josephine 1951. An examination of the electrical field theory of cerebral integration. *Psychological Review*, 58: 123–136.

- Luccio, Riccardo 2010. Anent isomorphism and its ambiguities. From Wertheimer to Köhler and back to Spinoza. *Gestalt Theory*, 32: 219–262.
- McCulloch, Warren – Pitts, Walter 1943. A logical calculus based on ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5: 115–133.
- Merleau-Ponty, Maurice 1942. *La structure du comportement*. Párizs: Presses Universitaires de France.
- Merleau-Ponty, Maurice 1945. *La phénoménologie de la perception*. Párizs: Presses Universitaires de France.
- Müller, George E. 2004 [1896]. A pszichofizika négy legfőbb axiómája. In Pléh–Györi (szerk.) 2004: 116–118.
- Nyíri Kristóf 2016. *Elfelejtett képeleméletek*. Budapest: BME GTK Műszaki Pedagógiai Tanszék. Képi Tanulás Füzetek. No. 3.
- Pariser, David A. 1984. A conversation with Rudolf Arnheim. *Studies in Art Education*, 25 (3): 176–184.
- Piaget, Jean 1967. A pszichológiai tények magyarázata és a pszichofizikai paralelizmus. In Piaget, Jean – Friaise, Paul – Reuchlin, Maurice: *A kísérleti pszichológia módszerei*. Budapest: Akadémiai. 167–209.
- Planck, Max 2004. *Válogatott írásai*.
<http://mek.oszk.hu/05000/052016010/html/>
- Pléh Csaba 2013. *A megismeréstudomány alapjai*. Budapest: Typotex.
- Pléh Csaba – Györi Miklós (szerk.) 2004. *Olvasmányok a kísérleti pszichológia történetének tanulmányozásához*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Popper, Karl R. 1972. *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*. Oxford: Clarendon Press.
- Pribram, Karl 1984. What is iso and what is morphic in isomorphism? *Psychological Research*, 46 4: 329–332.
- Rosenthal, Victor – Visetti, Yves-Marie 1999. Sens et Temp de la Gestalt. *Intellectica*, 28: 147–227.
- Rothman, Roger – Verstegen, Ian 2007. Arnheim's lesson. Cubism, collage, and Gestalt psychology. *Journal of Aesthetics and Art Criticism*, 65: 287–298.
- Rubin, Edgar 1921. *Visuell wahrgenommene Figuren*. København: Gyldendalska Boghandel.
- Scheerer, Eckart 1994. Psychoneural isomorphism. Historical background and current relevance. *Philosophical Psychology*, 7: 183–211.

- Sellars, Wilfrid 1963. *Science, Perception and Reality*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Shepard, Roger N. 1978. The mental image. *American Psychologist*, 33: 125–137.
- Shepard, Roger – Chipman, S. 1970. Second-order isomorphism of internal representations. *Cognitive Psychology*, 1: 1–17.
- Shepard, Roger – Cooper, Lynn 1982. *Mental images and their transformations*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Shepard, Roger – Metzler, Jacqueline 1971. Mental rotation of three dimensional objects. *Science*, 171: 701–703.
- Sperry, Roger W. – Miner, Nancy 1955. Pattern perception following insertion of mica plates into the visual cortex. *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, 48: 463–469.
- Van Campen, Crétien 1997. Early abstract art and experimental Gestalt psychology. *Leonardo*, 34: 133–136.
- Verstegen, Ian 2004. Arnheim and Gombrich in social science perspective. *Journal for the Theory of Social Behavior*, 34: 91–102.
- Verstegen, Ian 2005. *Arnheim, Gestalt and art. A psychological theory*. New York: Springer.
- Wagemans, Johan – Elder, James H. – Kubovy, Michael – Palmer, Stephen E. – Peterson, Mary A., – Singh, Manish – von der Heydt, Rüdiger 2012. A Century of Gestalt Psychology in Visual Perception. I. Perceptual Grouping and Figure–Ground Organization. *Psychological Bulletin*, 138: 1172–1217.
- Wagemans, Johan – Feldman, Jacob – Gepstein, Sergei – Kimchi, Ruth – Pomerantz, James – van der Helm, Peter – van Leeuwen, Cees 2012. A Century of Gestalt Psychology in Visual Perception. II. Conceptual and theoretical foundations. *Psychological Bulletin*, 138: 1218–1252.
- Welsh, Talia 2006. From Gestalt to Structure. Maurice Merleau-Ponty's Early Analysis of the Human Sciences. *Theory & Psychology*, 16: 527–551.
- Wertheimer, Max 1912. Experimentelle Studien über das Sehen von Bewegung. *Zeitschrift für Psychologie*, 61: 161–265.
- Wertheimer, Max 1922. Untersuchungen zu Lehre von der Gestalt. *Psychologische Forschung*, 1: 47–58.

- Wertheimer, Max 2004. A látszatmozgás fiziológiai magyarázata. Részleges fordítás Wertheimer 1912-ből. In Pléh–Gyóri (szerk.) 2004: 415–418.
- Wertheimer, Max 2012. *On Perceived Motion and Figural Organization*. Cambridge MA: M.I.T. Press. Wertheimer 1912 és 1922 modern fordítása.
- Zeki, Semir 1993. *A Vision of the Brain*. Oxford: Blackwell.
- Zeki, Semir 1999a. Art and the brain. *Journal of Consciousness Studies*, 6 No. 6/7.
- Zeki, Semir 1999b. *Inner Vision. An Exploration of Art and the Brain*. Oxford: Oxford University Press.
- Zeki, Semir 2004a. Vizuális kép az elmében és az agyban. In Pléh Csaba – Boross Ottilia (szerk.): *Bevezetés s a pszichológiába*. Budapest: Osiris. 167–179.
- Zeki, Semir 2004b. The neurobiology of ambiguity. *Consciousness and Cognition*, 13: 173–196.
- Zeki, Semir é. n. *The neural sources of Salvador Dali's ambiguities*. Kézirat, U. London, Vision Lab.

A képi reprezentáció a gondolkodás történetében s a képek kognitív szerepe

1. Bevezetés

A közelmúltban komoly szakmai feltűnést keltett Amit et al. tanulmánya,¹ amely kőkemény empirikus – viselkedépszichológiai és funkcionális mágnesesrezonancia-vizsgálati – módszerekkel bizonyítja, hogy gondolkodásunkban a képi elemek nagyobb súllyal vannak jelen, mint az úgymond belső beszéd. Valóban: amint azt a filozófia évtizedek, évszázadok, évezredek óta hol magabiztosan, hol elbizonytalanodva állítja vagy sejtí, az emberi gondolkodás eredetileg és alapvetően perceptuális – elsősorban képies –, mint ahogy eredetileg az emberi kommunikáció is a vizualitáson alapszik: az arcjáték és a taglejtések nyelve megelőzte a szónyelv kialakulását.

A tudásrögzítés ősi formái – gondoljunk a barlangrajzokra vagy később a különböző képírásokra és ideogrammatikus írásokra – úgyszintén képiesek; az alfabetikus írásbeliség kialakulásával azonban megkezdődött, a könyvnyomtatás korában pedig kiteljesedett a szó uralma a kép fölött. Az ok egyértelműen kommunikációtechnológiai: kb. 1400-ig Európában egyáltalán nem létezett a képi sokszorosítás technikája, a képek kézi másolása viszont óhatatlanul képromláshoz, a képi üzenetek rohamos torzulásához vezetett; s a képek a könyvnyomtatás századai során sem voltak alkalmasak egyedi tárgyak pontos ábrázolására.² Platón korától Dewey koráig a művelődés szükségképpen

¹ Amit et al. 2017.

² Ivins 1953.

szövegcentrikus volt. A fordulatot a fénykép megjelenése vezette be, a film és a televízió gyorsította fel, és a számítógépes grafika teljesítette ki. Az 1970-es évektől kezdve beszélhetünk a pszichológiában s a filozófiában egyfajta képi fordulatról. W. J. T. Mitchell a „pictorial turn” kifejezést használja,³ Gottfried Boehm az „ikonische Wendung” kifejezést.⁴

2. Képi gondolkodás

A filozófiának a képies gondolkodás kezdettől fogva témája. A történet legkésőbb Platónnál kezdődik. Ezt a történetet itt persze éppen csak érzékeltethetem. Platónnál a történethez tartozik az *idéa* szó újra meg újra kétértelműen csillámló használata – ez a szó fogalmat *jelent*, noha „formát” *mond*; vagy jelesül a *Philéosz* ismert utalása, mely szerint lelkünkben az „írnök” mellett egy másik mester is tevékeny: ti. a *festő*, aki az írnök által leírt dolgok képeit rajzolja meg bennünk. Az Arisztotelész-iskolában feltűnik egyrészt az ész mint *írótábla* (*grammateion*) hasonlata, másrészt azonban, hangsúlyosan, ama tétel is, amely szerint a lélek soha nem gondolkodik „képzet” (*phantazma*) nélkül: „a gondolkodó léleknek [...] mintegy érzetei a képzetek”.⁵ A gondolkodásban úgymond ugyanaz az affekció jelenik meg, mint valamely ábra megrajzolásakor. Az *emlékezet* pedig mintegy képek birtoklása.⁶ Az Arisztotelész-iskolához kapcsolódva írta azután Bacon: „Az embléma az értelmi fogalmakat érzéki képekre redukálja, amelyek erősebben hatnak az emlékezetre. [...] Arisztotelész helyesen mondta, »a szavak leképezik a gondolatokat, az írás pedig leképezi a szavakat«. Azonban nem szükségszerű, hogy a gondolatokat a szavak közvetítésével fejezzük ki. Mert bármi, ami elegendő megkülönböztetéseket enged meg, és pedig

³ Mitchell 1992/1994: 11.

⁴ Boehm 1994: 14.

⁵ Arisztotelész n. d./1915: 430a, 431a.

⁶ Arisztotelész n. d./2004: 450a, 451a.

az érzékek számára észlelhető módon, természetét tekintve alkalmas arra, hogy gondolatokat közvetítsen”.⁷ A modern brit empirizmusban Locke Bacon szellemét követi, midőn olyan szótár előnyeinek gondolkodik, amelyben „külső alakjukról ismeretes és megkülönböztethető dolgok neveit rajzokkal és képekkel ábrázolnánk”⁸ (a magyar kiadás szövegéhez képest módosítottam az értelemzavaró szórendet). Locke tulajdonképpeni hozzájárulása a képies gondolkodás filozófiájához amúgy az ideák mentális képekkel való – korántsem mindig egyértelmű – azonosításában áll, mint például az *elvonatkoztatásról* szóló szakaszban, ahol így ír: „az egyes létezőkből vett ideák valamennyi ugyanazon fajtájúnak általános képviselőivé válnak. Neveik pedig általánosulnak, alkalmazhatók bármire, ami csak az ilyenfajta elvont ideáknak megfelel. Az ilyen pontos, elméleti, csupasz jelenségeket [...] az értelem (neveket kapcsolva hozzájuk) mint mércéket félreteszi, általuk a valóságos létezőket fajtákba sorozza...”⁹ (a magyar kiadás szövegében két értelemzavaró hiba van, ezeket javítottam). Locke használatában az *idea*, *conception* („fogalom”), *thought* („gondolat”) és *imagination* („képzelet”, „elképzelés”) szavak általában ugyanazt jelentik. – Berkeley és Hume számára sem volt kérdéses, hogy az ideák mentális képek; a nehézséget inkább annak megválaszolásában látták, hogy hogyan lehetnek a képek *általános jelentések* hordozói. Berkeley hajlott arra, hogy a problémát megoldhatatlannak tartsa; Hume úgy vélte, talált megoldást: eszerint az éppen adott – pillanatnyi – mentális kép nem alkot ugyan teljes értékű jelentéshordozót, mentális képek *egymásutánja* azonban igen.

A 20. század folyamán egy sor olyan munka keletkezett, amely a Locke–Berkeley–Hume-féle vitát a képi gondolkodás jelentőségéből kiindulva interpretálta. Ez az interpretáció azonban a század utolsó negyedéig – tudniillik a kognitív pszichológia keretei között kibontakozó ún. *imagery debate*-ig, képiségvitáig

⁷ Bacon 1974 [1605]: 131–132.

⁸ Locke 1964 [1689]: II, 134.

⁹ Locke 1964 [1689]: I, 150.

– egy lenézett kisebbség felfogása maradt. A „képiségvita” nyitányát egyfelől Paivio,¹⁰ másfelől Shepard–Metzler¹¹ jelentette. Fordulópont volt azután Kosslyn.¹² A századelőtől az 1970-es évekig a J. B. Watson-féle verbális behaviorizmus, illetve a „kép nélküli gondolkodás” (*imageless thinking, unanschauliches Denken*) Robert Woodworth és Karl Bühler nyomán kialakult – a mindennapi ember tapasztalatával persze kevésbé egyező – elmélete uralkodott. Hadd idézzek itt, H. H. Price nyomán, egy jellemző anekdotát. „Miután meghallgatott egy előadást a kép nélküli gondolkodás témájáról – meséli Price –, egy hölgy a közönség soraiból odament az előadóhoz, és tanácstalan hangon ezt kérdezte: »De Professzor úr, *gondolkodni* ugye tud?»”¹³ – Price képfilozófiai nézeteinek rövid összefoglalását adom „Képjelentés és mobil kommunikáció: Vázlat” című írásomban.¹⁴

A képi gondolkodás jelentőségét elismerő, klasszikus interpretáció szerint gondolkodásunkban a mentális képek lényeges szerepet játszanak, s nem csupán a konkrétumra és egyedire vonatkozhatnak, hanem éppenséggel *generikus képekként* is funkcionálhatnak.¹⁵ Titchener még támaszkodhatott a századforduló széles angolszász, francia és német pszichológiai és filozófiai irodalmára, Arnheim viszont lényegében Titchenerig volt kénytelen visszanyúlni, és maga az 1990-es évekig hatás nélkül maradt. Arnheim nem utal az amúgy igencsak neves oxfordi filozófus, Price könyvére, az még ma is kevésbé ismert. Mostani témánkat illetően Price így nyilatkozik: „mind Locke, mind Kant [Price itt *A tiszta ész kritikája* ún. sematizmusfejezetére utal] generikus képekről beszéltek, jöllehet ennek nem voltak tudatában; Hume pedig a határán volt annak, hogy beszéljen róluk, jöllehet per-

¹⁰ Paivio 1971.

¹¹ Shepard–Metzler 1971.

¹² Kosslyn 1980.

¹³ Price 1953: 234.

¹⁴ Nyíri 2001: 59–60.

¹⁵ Titchener 1909; Price 1953; Arnheim 1969.

sze ő sem tudta ezt”.¹⁶ Titchener és Arnheim generikus képekre vonatkozó érvelése egyfelől és Price érvelése másfelől lényeges párhuzamokat mutat. Közös bennük az az elképzelés, hogy a generikus képeket valamiféle csonkaság/elnagyoltság jellemzi. Titchener beszámolójának személyességével meggyőző; Price fogalomalkotása kifogástalanul szabatos; végül Arnheim átfogó képfilozófiát kínál.

2.1. A képi gondolkodás motorikus fundamentuma

A szakirodalom gyakran említi Albert Einsteint, akit teljességgel vizuális gondolkodóként tartunk számon. Ismertek ama sokszor idézett passzusok, amelyekben Einstein nem győzte hangsúlyozni, hogy kreatív munkájában a perceptuálisnak a szerepe túlnyomó, míg a verbálisé pusztán másodlagos. „Az írott vagy beszélt nyelv szavai – mondta Einstein Hadamard-nak – semmiféle szerepet nem játszanak gondolkodásomban. Azok a pszichikai entitások, amelyek [...] a gondolkodás elemei, bizonyos jelek, illetve többé-kevésbé tiszta képek [...] – [...]. [Ezek az elemek] az én esetemben mindig vizuális, olykor izommozgási jellegűek. A hagyományos szavakat vagy egyéb jeleket csak egy következő fázisban kell elkezdenem kínosan keresgélni [...]”.¹⁷ *Izommozgási jellegűek?* Nos, miközben kétségkívül mondhatjuk, hogy az emberi gondolkodásban a vizuális alapvetőbb a verbálisnál, valóban föl kell ismernünk, hogy mindkettőt megelőzi

¹⁶ Price 1953: 292.

¹⁷ Hadamard 1949: 142–143. Álljon még itt egy passzus Einstein önéletrajzi feljegyzéseiből: „Amikor [...] emlékezetképek merülnek fel [...], ez még nem 'gondolkodás'. És amikor az ilyen képek sorozatokat alkotnak, melyek minden egyes tagja valamely másikat hív elő, ez úgyszintén még nem 'gondolkodás'. Amikor azonban egy bizonyos kép számos ilyen sorozatban fordul elő, akkor [...] a sorozatok egyik rendező elemévé lesz, amennyiben önmagukban egymáshoz nem kapcsolódó sorozatokat kapcsol össze. Az ilyen elem eszközzé, fogalommá válik” (Schilpp 1949: 7).

a *motorikus dimenzió* – izomfeszültségek, kinesztetikus élmények, mozgásunk. Meghatározó kifejtés itt Bruner műve,¹⁸ de feltétlenül utalnom kell Arnheim egy korábbi könyvére is,¹⁹ s ama megelőző kutatási hagyomány Arnheim által adott mesteri összefoglalására, amely megmutatta, hogy az izomérzeteket testi énünknek a környezethez viszonyított helyzetét megjelenítő sematikus belső képek kísérik. Az 1980-as évek óta pedig a *fogalmimetafora-elmélet*²⁰ ad keretet egyre részletesebb elemzéseknek arra vonatkozóan, hogy kinesztetikus érzékelések hogyan vezetnek úgymond *képi sémák* kialakulásához. A tudattalan motorikus élmények között a *szemmozgásoknak* különösen fontos szerepük van. Chafe párhuzamot mutat ki²¹ egyfelől általában a látás és különösen a szemmozgás, másfelől a verbális folyamatok között. Ahogyan Chafe nyomdokain haladva Jana Holšánová az elmúlt években meggyőzően bizonyította,²² a szemmozgások mintázatai és a gondolkodás mintázatai egymást tükrözik.

Az Arnheim által felvázolt kutatási hagyomány hatással volt a 20. század egyik vezető filozófusára, Ludwig Wittgensteinra is. Egyik szemináriumán így fogalmazott: „Emlékszem, hogy sétáltam az utcán, és ezt gondoltam: »Most pontosan úgy megyek, mint Russell.« Mondhatod, hogy ez kinesztetikus érzés volt. Nagyon furcsa. – Ha valaki egy másik arcát utánozza, azt nem tükör előtt teszi”.²³ Utánozni, hasonlóságot teremteni, sugallja Wittgenstein, őseredeti motorikus tevékenység. A legkevésbé sincsen köze szabályokhoz vagy konvenciókhoz. Úgyszintén ennek a hagyománynak a szálát vette fel Ernst Gombrich. „Az, ahogyan embertársainkra reagálunk – írja –, szorosan összefügg a magunk testképével. [...] Visszajutok itt

¹⁸ Bruner 1966.

¹⁹ Arnheim 1954.

²⁰ Paradigmatikus megfogalmazása: Lakoff–Johnson 1980.

²¹ Chafe 1980.

²² Holšánová 2008.

²³ Barrett 1967: 39.

az empátia ama régi elméletéhez, amely oly nagy szerepet játszott a századforduló táján. [...] Ez a tanítás a formákra adott reakciókkal fellépő izomválaszok nyomaira hagyatkozik [...], más emberek arcjátékát részben azáltal értjük meg, hogy tapasztaljuk a magunkét. [...] Nincs szükségünk tükörrre ahhoz, hogy megtanuljunk mosolyogni. [...] Embertársaink észlelését nem annyira vizuálisan, mint inkább izmainkban értelmezzük és kódoljuk. [...] A portrékban és karikatúrákban tapasztalt hasonlóságokat, minden variáción és torzításon át [...], sokkal inkább az egymást követő izomérzetek, semmint tisztán vizuális benyomások adják”.²⁴

Lényegi kapcsolat látható tehát egyfelől a vizuális és másfelől a motorikus és taktilis között. A fentebb már említett Paivio olyan korábbi kutatásokról számol be, amelyek azt mutatják, hogy úgymond az érett belső képiség „imitatív aktusok implicit motorikus komponenseit” foglalja magában, és meggyőzően érvel amellett, miszerint „valamilyen (implicit vagy explicit) motoros összetevő általában jellemzi a mozgási képeket, valamint az integrált figurális képek generálásában vagy a vizuális gondolkodást igénylő komplexebb problémák megoldásában szerepet játszó transzformációkat. A motorikus komponens valamiképpen megkönnyíti az átmenetet a gondolatfolyam egyik lényeges részétől a másikhoz”.²⁵ Idetartoznak Arnheim elemzései²⁶ az ún. deskriptív gesztusokról – a vonalas rajzok előfutáiról. Ahogy fogalmaz: „Az alak és mozgás perceptuális minőségei jelen vannak a gondolati aktusokban, amelyeket a taglejtések leképeznek, s ténylegesen azt a közeget alkotják, amelyben maga a gondolkodás zajlik. Ezek a perceptuális minőségek nem szükségképpen vizuálisak vagy csak vizuálisak. A gesztusokban a nyomás, húzás, előrehatolás, akadályozás mozgásérzékelési tapasztalatai alkalmasint fontos szerepet ját-

²⁴ Gombrich 1972: 35–38.

²⁵ Paivio 1971: 30–31.

²⁶ Arnheim 1969.

szanak”.²⁷ S messzemenően idetartozik Kennedy munkája is,²⁸ amely ténylegesen a vizuális és taktilis észlelés új, részletes elméletét nyújtja.

2.2. Kép és metafora

Kép és szó között a *metafora* közvetít. Hatékony metaforák alkalmazása mentális képek aktív közreműködését feltételezi. Hadd hozzak itt egy beszédes – azaz éppenséggel *szemléletes* – példát. Az orosz filmrendező, Tarkovszkij írja: a filmben „*a ritmust a jelenetsorokon belüli időtartam nyomatéka képezi. [...] metaforikusan forrásnak, sebes sodrású pataknak, folyónak, vízesésnek, óceánnak [nevezhetjük el] a különféle feszültséget hordozó időtartamokat*”.²⁹ Nyilvánvaló, miszerint a patak, folyó, vízesés, óceán szavaknak itt egyértelműen az a funkciójuk, hogy mentális vizuális *képeket* keltsenek fel; a Tarkovszkij által alkalmazott metaforák éppen azáltal közvetítenek számunkra jelentést, hogy ezekről a képekről eszmélődünk.

Amint arra már utaltam, a metaforaelméletben ma a Lakoff–Johnson-paradigma, azaz a fogalmimetafora-elmélet vagy kognitív metaforaelmélet uralkodik. Mármost a korai Lakoff–Johnson-féle elméletben³⁰ a vizualitás semmiképpen nem játszott lényeges szerepet. A fogalmimetafora-elmélet továbbfejlesztését nyújtja Johnson:³¹ a szerző az *image schemata* és azok kinesztetikus alapjai problematikájába ütközik, gondolatmenetében mind Kant sematizmustánát, mind bizonyos arnheimi eszméket és arnheimi sematikus rajzokat felhasználva, ám a vizuális gondolkodás arnheimi felfogásával nem szembenézve. Ahogyan a kiváló német képfilozófus, John Krois fogalmazott: Johnson „nem

²⁷ Arnheim 1969: 117–118.

²⁸ Kennedy 1993.

²⁹ Tarkovszkij 1998: 119, 122.

³⁰ Lakoff–Johnson 1980.

³¹ Johnson 1987.

képeleméletet akart kifejleszteni, hanem fogalomelméletet”.³² Ugyanez a megfogalmazás Lakoffra is vonatkoztatható volna, aki *Nők, tűz és veszélyes dolgok* című könyvében³³ nyilvánvalóan Johnson hatása alatt, de még nála is részletesebben foglalkozik a képi séma tematikával.

A fogalmimetafora-elmélet 1980-as alapozó művében megjelenő alapgondolatot az a felismerés adja, miszerint a metafora csak mellékesen „a költői képzelet eszköze és retorikai szóvirág”, fő szerepe viszont abban áll, hogy lehetővé teszi „*bizonyos fájtajú dolgok megértését és tapasztalását más fájtajú dolgok vonatkoztatási rendszerében*”. Lakoff és Johnson hangsúlyozza, hogy a metaforikusság nem annyira magára a nyelvre jellemző, hanem sokkal inkább egész gondolkodásunkra és tevékenységünkre: „*az emberi gondolati folyamatok nagyrészt metaforikusak*”, de cselekedeteinket is mintegy metaforák strukturálják.³⁴ Az az elképzelés, hogy a szavak metaforikus egymásba kapcsolódásakor a *képeknek* közvetítő funkciójuk lehet, a fogalmimetafora-elméletben fontos szerepet játszik, Lakoff és Johnson ezt az elképzelést azonban még semmiképpen nem állítja középpontba. Az arisztotelészi metaforafelfogásra ugyan mint *a* klasszikusra történik utalás,³⁵ nem említetik viszont az a kapcsolat, amelyet Arisztotelész egyfelől hasonlatok/képek és másfelől metaforák között észrevételez: *καὶ τὰ τοιαῦτα πάντ' εἰκόνες εἰσὶν. αἱ δ' εἰκόνες ὅτι μεταφοραὶ, εἴρηται πολλακίς* – „minden efféle kifejezés hasonlat, a hasonlat pedig, amint már többször hangsúlyoztuk, metafora”.³⁶ Ricoeur³⁷ mindjárt a könyv elején szerepel a felsorolásban, említés nélkül marad azonban ama – Arisztotelész nyomdokaiba lépő – kísérlete, hogy a metafora fogalmához a hasonlóság és ikonicitás fogalmi révén jusson közelebb. Ennek dacára a képiség aspektusát

³² Krois 2010: 228–229.

³³ Lakoff 1987.

³⁴ Lakoff–Johnson 1980: 3–6.

³⁵ Lakoff–Johnson 1980: 190.

³⁶ Arisztotelész n. d./1982: 1413a14.

³⁷ Ricoeur 1975.

már Lakoff és Johnson igencsak érdekes összefüggésben érinti. A szerzők AZ IDŐ ELHALAD MELLETTÜNK metafora „két alesetét” taglalják. Az egyik esetben, írják, „mi mozgunk, és az idő áll; a másikban az idő mozog, és mi állunk”. Ezek a metaforák, ahogy fogalmazznak, „nem konzisztensek (azaz nem alkotnak egyetlen képet)”, ám ennek ellenére *koherensek*, „egymáshoz illenek”.³⁸ Az a gondolat, hogy metaforák vizuális képeket ébreszthetnek,³⁹ a paradigmaalkotó könyvben kétségkívül jelen van; nem történik azonban kísérlet arra, hogy metafora és képiség között valamiféle rendszeres kapcsolat mutattassék ki.

A *képi sémák* fogalmát Lakoff és Johnson még nem vezeti be, viszont kiemelten szerepelteti később ezt a fogalmat, mint már említettem, mind Johnson, mind Lakoff.⁴⁰ Johnson és Lakoff itt a képi sémákat egyértelműen Kant szellemében vélik felfogni,⁴¹ azaz kapocsként érzékelés és ész között.⁴² Johnson ezenkívül kivált a képi sémák kinesztetikus alapjait hangsúlyozza. Ránk hatást gyakorló, illetve általunk gyakorolt erők „*testi megelégsérről*” beszél;⁴³ „motorikus programokhoz” kötődő „testet öltött sémákról”,⁴⁴ amelyekből azután a „képi-sematikus» jelentésstruktúrák” létrejönnek.⁴⁵ Ilyen képi séma például a *kényszer* sémája, melyet Johnson diagrammal mutat be:



1. ábra. Kényszerítő erő (Johnson nyomán)

³⁸ Lakoff–Johnson 1980: 44.

³⁹ Lásd például Lakoff–Johnson 1980: 168.

⁴⁰ Johnson 1987; Lakoff 1987.

⁴¹ Johnson 1987: 21, 24; Lakoff 1987: 453.

⁴² Lakoff 1987: 440.

⁴³ Johnson 1987: 13.

⁴⁴ Johnson 1987: 20 – Johnson számára itt Neisser 1976 a hivatkozási forrás.

⁴⁵ Johnson 1987: 19.

Johnson itt egyfelől kiemeli, hogy ez a séma nemcsak fizikai kényszert képvisel, hanem átvitt, metaforikus értelemben vett kényszert is: „erőtlen test tapasztalatok olyan képi-séma jelentésstruktúrák létrejöttéhez vezetnek, amelyek a testhez nem szigorúan kötődő jelentéstartományokba vihetők át és terjeszthetők ki”.⁴⁶ Másrészt azonban aláhúzza, hogy „minden sémadiagram félvezető; arra indít, hogy a testet öltött sémákat meghatározott részletgazdag vagy mentális képekkel azonosítsuk”.⁴⁷ Hogy Johnson éles fogalmi határvonalat von általános – sematikus – és konkrét képek közé, az annál is feltűnőbb, mivel – amint arra fentebb utaltam – könyvében sokat átvesz Arnheimtől, csak éppen a konkrét és elvont képek közötti kontinuitás gondolatát nem. A képi *sémákat*, hangsúlyozza Johnson és Lakoff újra meg újra, nem szabad tényleges lelki *képekkel* összetévesztenünk.

Mindazonáltal az utóbbi jellegű képek is egyre fontosabb szerepet játszanak a fogalmimetafora-elméletben. A témát nagyon is előtérbe állítja Lakoff,⁴⁸ a legfigyelemreméltóbb módon azoknak a szófordulatoknak a tárgyalása során, amelyeket Lakoff *imageable idioms*-nak – „szemléltethető idiómák”-nak – nevez, azaz olyan idiómáknak, amelyek „konvencionális képeken” alapszanak. Lakoff a „valakit három lépés távolságra tartani” idióma kidolgozott elemzését nyújtja, a magyar fordulat valamivel talán kevésbé képies, mint az angol: *to keep someone at arm's length*. „Emberek százait kérdeztem meg – írja Lakoff –, hogy ehhez az idiómához képet kötnek-e. Csaknem mindenki ezt teszi, és csaknem mindig ugyanaz a kép merül fel”.⁴⁹ Két évvel később Lakoff és Turner⁵⁰ azután bevezeti a „képmetafora”, az *image metaphor* fogalmát. André Breton sorait idézve: „A feleségem [...] / Akinek dereka homokóra”, *Ma femme [...] / À la taille de sablier* – a szerzők „a homokóra képének a női derék képére vetítéséről”

⁴⁶ Johnson 1987: 44–45.

⁴⁷ Johnson 1987: 23.

⁴⁸ Lakoff 1987.

⁴⁹ Lakoff 1987: 447.

⁵⁰ Lakoff–Turner 1989.

beszélnek, „közös formájuk révén. [...] a metafora fogalmi; nem magukon a szavakon múlik. [...] a metafora forrása lelki kép”.⁵¹ Végül Lakoff és Johnson újabb kötetének⁵² egyik alfejezete a *Metaforikus idiómák és mentális képek* címet viseli. A szerzők itt azt a kognitív mintázatot írják le, amelynél szavak olyan képeket hívnak elő, amelyek specifikus, konvencionális tudás hordozói.⁵³

Egy későbbi esszéjében Lakoff beszámol Arnheim *Visual Thinking*jének az 1970-es években rá gyakorolt – vagyis a fogalmimetafora-elmélet kialakulására gyakorolt – alapvető és azután elfojtott hatásáról.⁵⁴ Midőn hozzálátott ehhez az esszéhez, tudósít bevezetésképp Lakoff, belenézett a maga *Visual Thinking*-példányának számfűlő lapjaiba. A könyvet eredetileg 1975-ben olvasta, ezúttal azonban meg kellett lepődnie. Miközben a maga metaforafelfogásának kezdeteit 1978-ra datálta, most a következő megjelölt Arnheim-passzusra bukkant: „Ami a nyelvet a gondolkodás számára oly értékes teszi [...], az nem állhat a szavakban való gondolkodásban. Inkább abban a segítségben áll, amelyet a szavak a gondolkodásnak kölcsönöznek, miatt az megfelelőbb közegben működik, tudniillik a vizuális képek-képzetek [visual imagery] közegében”.⁵⁵ Majd Lakoff nyomban ezt a rá következő Arnheim-helyet idézi:

A nyelvtudományból tudjuk, hogy szavak, amelyek későbbi formájukban nem látszanak közvetlen észleleti tapasztalatokra utalni, eredetileg ezt tették. Számosan még mindig félreismerhetetlenül képiesek. A modern európai nyelvekben a „mélyértelműség”-re alkalmazott *profund* kifejezés a latin *fundus*, „fenék” szót tartalmazza. Vagyis még ma is ugyanazzal a szóval írják le a kút „mélységét” és a gondolat „mélységét”, és S. E. Asch egy metaforáról szóló tanulmányában megmutatta, hogy effajta „naiv fizika” a legkülönbözőbb

⁵¹ Lakoff–Turner 1989: 90, 93.

⁵² Lakoff–Johnson 1999.

⁵³ Lakoff–Johnson 1999: 67–69.

⁵⁴ Lakoff 2006.

⁵⁵ Arnheim 1969: 231–232.

nyelvek képies kifejezéseiben fellelhető. Az általános nyelvszokás persze a pszichológiai folyamatot tükrözi vissza, melynek során „nem észleleti” tényeket leíró fogalmak az észleletiekből származnak. A mélyértelműség fogalma valóban a fizikai mélység élményéből fakad; mi több, a mélység nem pusztán alkalmas metafora a vonatkozó szellemi jelenség leírására, hanem az egyetlen módja annak elképzelésére. A szellemi mélység nem gondolható el a fizikai mélység elképzelése nélkül. Innen minden teoretikus beszéd képies jellege...

Vagyis a figuratív nyelv Lakoff-féle felfogása Arnheim képközpontú elméletéből sarjadt ki. Ez az elmélet a nyelv teljességének testi tapasztalatainkban és környezetünk konkrét-közvetlen adottságaiban gyökerező képiességét vallja, és persze minden metaforikusság képies jellegét.

3. A nyelv vizuális eredete

Tanulmányom elején azt az állítást fogalmaztam meg, hogy a szónyelv kialakulását megelőzte az arcjáték és taglejtések nyelve. Platón *Kratülosza* (422e–423b) óta újra meg újra felbukkan ama elmélet, miszerint a szónyelv nem alakulhatott volna ki, ha azt nem előzte volna meg a mimika és gesztus nyelve.⁵⁶ A józan ész filozófiájának emblemikus figurája, Thomas Reid így foglalta össze a vonatkozó alapérvet: „Ha az emberiségnek nem lett volna természetes nyelve, sose találhatott volna fel mesterségest. [...] Mert minden mesterséges nyelv feltételez valamilyen egyezséget vagy megállapodást, amellyel bizonyos jelentést bizonyos jelekhez kötnek [...], ám egyezés vagy megállapodás lehetetlen jelek vagy nyelv nélkül; azaz lennie kell valamilyen természetes

⁵⁶ A taglejtések elméletétörténetéről rövid áttekintést nyújtó tanulmányom: Nyíri 2014. A tanulmány valamelyest bővített változata: https://www.academia.edu/16619247/Image_and_Time_in_the_Theory_of_Gestures

nyelvnek, mielőtt bármiféle mesterséges nyelv feltalálható.” Az „emberiség természetes nyelvének” elemei – folytatta Reid – „a hang, a taglejtések, az arcvonások modulációi”, ehhez még hozzátéve: „Ahol a beszéd természetes, ott nemcsak a hangot és a tüdőt veszi igénybe, de a test összes izmát is; mint a némák és a vademberek esetében”.⁵⁷

3.1. Arcjáték

Idézett munkájában Reid valamivel később visszatér úgymond az emberiség természetes nyelve, „az emberi gondolatok, célok és vágyak természetes jelei” témájára. Alapvető példát hoz fel: „A csecsemőt – írja – megijeszthetjük haragos arckifejezésünkkel, ám mosolyokkal ismét megnyugtathatjuk”.⁵⁸ Darwin így fogalmazott ugyanerről: „Az arc és a test kifejező mozgásai [...] az első kommunikációs eszközként szolgálnak anya és újszülöttje között; az anya bátorítóan mosolyog, s ezzel gyermekét a helyes útra tereli; vagy rosszállóan ráncolja homlokát”.⁵⁹ Darwin könyvének fő üzenete: az arckifejezéseknek és taglejtéseknek evolúciós alapjuk van, a környezet eseményeire, veszélyre, fenyegetésre stb. adott konkrét testi válaszokból eredeztethetők. A vicsorgó száj harapni készül, a mosoly az agresszív szándék hiányát mutatja, jóakaratot jelez. A csecsemő mosolya veleszületett arckifejezés, jutalom és biztatás az anya számára, aki – hacsak a kapcsolat nem fullad katasztrófába – a mosolyra mosollyal reagál.⁶⁰ A mosolyt az újszülött a maga arcizmaiban *érzi*, arról – emlékeztetek korábbi Gombrich-utalásomra – motorikus belső képe van, mely egyfajta vizuális belső képet keletkeztet; és anyja arcán *látja*, azaz a motorikus belső képhez külső vizuális képet társít. A mosoly

⁵⁷ Reid 1764/1769: 73–75.

⁵⁸ Reid 1764/1769: 89.

⁵⁹ Darwin 1872: 385.

⁶⁰ A téma alighanem legjobb összefoglalása még mindig Eibl-Eibesfeldt 1984/1997: 270–285.

képe, mondhatjuk, egyik *öskép*ünk, hasonlóan az *anya* ösképéhez vagy akár a *nőférfi különbség*⁶¹ ösképéhez; de ilyen öskép a *harag*, az *elutasítás*, a *tagadás* vagy az *elfogadás* belső képe is. A tagadás és igenlés kifejezései Darwint különösen foglalkoztatták. „Az az ember – írta –, aki szenvedélyesen elvet valamely állítást, csaknem bizonyosan behunyja szemét vagy elfordítja az arcát [...], a gyerekek, amikor elutasítják az ételt, különösen, ha rájuk erőltetjük, szaporán mozgatják fejüket egyik oldalról a másikra, ahogyan mi tesszük, ha tagadólag rázzuk a fejünket”.⁶²

3.2. Taglejtés

Amit igenlünk, arra rábólintunk. *Gondolatban is* rábólintunk, s az elképzelt bólintást, erősebben vagy gyengébben, izmainkban érezzük, de akár a bólintás elmosódott belső vizuális képe is megjelenhet lelki szemeink előtt. A gondolat nem más, mint akadályozott mozgás. Ahogyan Titchener írta: „a jelentés eredetileg mozgásérzés, kineztésis; a szervezet a helyzetre valamilyen testi attitűddel reagál”.⁶³ A szavak belső képeinkre épülnek, belső képeink azonban, hangsúlyozta Titchener, mozgásérzésre. Titchener álláspontját fogadta el és radikalizálta Margaret Washburn. Ahogy fogalmazott: „egész belső életünk testünk mozgásával függ össze, és azon alapszik.”⁶⁴ Két évvel korábban Washburn ezt a szerencsés formulát használta: „természetes, ha a lelki képek jelenlétét a késlekedő és tétovázó motorikus válasszal kötjük össze”.⁶⁵

Amikor tehát az arckifejezések és taglejtések nyelvét az emberiség természetes nyelvének tekintjük, nem pusztán azt állítjuk, hogy érzelmeinket és gondolatainkat a törzs- és egyedfejlődés

⁶¹ Az „infants’ perception of gender” téma szakirodalmához lásd Kellman–Arterberry 2006: 148.

⁶² Darwin 1872: 32, 273.

⁶³ Titchener 1909: 176.

⁶⁴ Washburn 1916: xiii.

⁶⁵ Washburn 1914: 386.

során eleinte vizuális eszközökkel fejeztük/fejezzük ki és kommunikáltuk/kommunikáljuk, hanem azt, hogy lelki életünk elsődleges közegét belső-külső testi mozgásaink teszik ki. Ilyen értelemben írhatott Wundt olyan tudatállapotról, amely egészében a „taglejtésekben történő gondolkodásra szabott”.⁶⁶ A taglejtések nyelvét Wundt „egyfajta univerzális nyelvnek” tekintette, amelynek különböző változatai nagyobb nehézség nélkül kölcsönösen érthetők. Ez pedig azáltal lehetséges, hogy a gesztus és annak jelentése szemléletes viszonyban vannak egymással. Szemléletessége folytán – írja Wundt – „a taglejtésnyelv olyan őseredetiséggel és természetességgel bír, amilyennel a hangnyelv sem ma, sem bármilyen nyelvtörténetileg kikövetkeztethető korábbi formájában nem rendelkezett”. Wundt egyértelműen elfogadja azt a feltevést, hogy „a gesztusok nyelve a tulajdonképpeni ősn nyelv, amely a közlés természetesebb eszközeként megelőzte a hangnyelvet”.⁶⁷

3.3. Szó mint kép

Éppenséggel a hangnyelvnek is van valamiféle ősi szemléletessége – és a vonatkozó, megint csak Platónnal kezdődő (*Kratülosz*, 423b, 425d–427d), majd a 19. században új lendületet nyerő⁶⁸ elmélettörténetben Wundt szükségképpen járatos volt.⁶⁹ Mi, magyarok a beszéd láthatóságának gondolatát leginkább Balázs Béla 1923-as filmelméleti munkájából ismerhetnénk: „A filológia és a nyelvtörténeti kutatás megállapította – írta Balázs –, hogy a nyelv eredete a *kifejező mozgás*, vagyis hogy az ember, aki beszélni kezd (éppen úgy, mint a csecsemő), nyelvét és ajkát csak

⁶⁶ Wundt 1900/1904: 141.

⁶⁷ Wundt 1900/1904: 137.

⁶⁸ Geiger 1869.

⁶⁹ Miközben tanulságos az észrevétel, amelyet G. H. Mead, a „vocal gestures” fogalmát hangsúlyozva, Wundtot elemezve megfogalmazott (Mead 1934).

úgy mozgatja, mint arcának egyéb izmait és kezét. [...] Az, hogy ezáltal hangok keletkeznek, az másodlagos kísérőjelenség [...], a kifejező mozdulat, a gesztus, az emberiség ősnyelve”.⁷⁰ Vagy akár Fónagy Iván munkásságából ismerhetnénk, bár *Hallható-e a mimika?* című cikke⁷¹ elméletileg eléggé fakó (amúgy a szerző keresztnevét is eltévesztették), 1980-as – valóban nem érdektelen – tanulmánya viszont már angolul jelent meg. Fónagy itt „orális mimikriáról” és „tudatelőtti orális gesztikulálásról” írt, arról, hogy a harag és a szomorúság hangulatában a nyelv hátrahúzódik, az öröm és gyöngédség hangulatában ellenben előremozdul. „Ezekben az esetekben – fogalmaz Fónagy – a nyelv mutató, *deiktikus* szerepet játszik: karunkat képviseli (vagy egész testünket), amely előre és felfelé mutathat – kifelé irányuló gesztus, közeledés a külvilág felé – vagy hátra és lefelé – befelé irányuló, negatív [...]”.⁷²

Alapszótárunk szavai azáltal jelentenek, hogy motorikusan leképeznek. De általánosabban is mondhatjuk, hogy minden szójelentés: kép. – Mire vonatkoznak alapszavaink? Érzelmekre, testünkre, tagjainkra, testi környezetünkre. Alapszótárunkat azután metaforikus kifejezések bővítik: a metafora nem stíluselem, hanem kikerülhetetlen gondolati eszköz. Fentebb már utaltam Ricœur *Eleven metafora* című könyvére,⁷³ befejezésül hadd említsem még Paivio metaforatanulmányát.⁷⁴ Az élő, eleven metafora azáltal jelent, hogy belső képalkotásunkat mozgósítja.

Irodalom

Amit, Elinor et al. 2017. An asymmetrical relationship between verbal and visual thinking: Converging evidence from behavior and fMRI. *NeuroImage*, 152: 619–627.

⁷⁰ Balázs: 1948 [1924]: 31.

⁷¹ Fónagy 1966.

⁷² Fónagy 1980: 172.

⁷³ Ricœur 1975.

⁷⁴ Paivio–Walsh 1993.

- Arisztotelész n. d./1915. *De animalA lélekről*. Budapest: Franklin Társulat.
- Arisztotelész n. d./1982. *Ars Rhetorical/Rétorika*. Budapest: Gondolat.
- Arisztotelész n. d./2004. *De memoria et reminiscential Über Gedächtnis und Erinnerung*. Berlin: Akademie Verlag, 2004.
- Arnheim, Rudolf 1954. *Art and Visual Perception: A Psychology of the Creative Eye*. Berkeley: University of California Press.
- Arnheim, Rudolf 1969. *Visual Thinking*. Berkeley: University of California Press.
- Bacon, Francis 1974 [1605]. *The Advancement of Learning*. Oxford: Clarendon Press.
- Balázs Béla 1948 [1924]. *Filmkultúra (A film művészetfilozófiája)*. Budapest: Szikra.
- Barrett, Cyril (ed.) 1967. *Ludwig Wittgenstein: Lectures and Conversations on Aesthetics, Psychology and Religious Belief*. Berkeley: University of California Press.
- Boehm, Gottfried 1994. Die Wiederkehr der Bilder. In Boehm, Gottfried (Hrsg.): *Was ist ein Bild?* München: Wilhelm Fink Verlag, 11–38.
- Bruner, Jerome S. 1966. On cognitive growth. In Bruner, Jerome S. et al.: *Studies in Cognitive Growth*. New York: John Wiley & Sons, 1–29.
- Chafe, Wallace L. 1980. The deployment of consciousness in the production of a narrative. In Chafe, Wallace L. (ed.): *The Pear Stories: Cognitive, Cultural and Linguistic Aspects of Narrative Production*. Norwood, NJ: Ablex.
- Darwin, Charles 1872. *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. London: John Murray.
- Eibl-Eibesfeldt, Irenäus 1984/1997. *Die Biologie des menschlichen Verhaltens: Grundriß der Humanethologie*. Weyarn: Seehamer Verlag.
- Fónagy Iván 1966. Hallható-e a mimika? *Magyar Nyelvőr*, 90 (4): 337–341.
- Fónagy, Iván 1980. Preverbal communication and linguistic evolution. In Key, Mary Ritchie (ed.): *The Relationship of Verbal and Nonverbal Communication*. The Hague: Mouton. 167–183.
- Geiger, Lazarus 1869. *Der Ursprung der Sprache*. Leipzig: J. G. Cotta.
- Gombrich, Ernst 1972. The mask and the face: The perception of physiognomic likeness in life and art. In Gombrich, Ernst – Hochberg,

- Julian – Black, Max: *Art, Perception, and Reality*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 1–46.
- Hadamard, Jacques 1949. *The Psychology of Invention in the Mathematical Field*. Princeton University Press.
- Holšánová, Jana 2008. *Discourse, Vision, and Cognition*. Amsterdam: John Benjamins.
- Inns, William M., Jr. 1953. *Prints and Visual Communication*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Johnson, Mark 1987. *The Body in the Mind: The Bodily Basis of Meaning, Imagination, and Reason*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Kellman, Philip J. – Arterberry, Martha E. 2006. Infant visual perception. In Kuhn, Deanna – Siegler, Robert (eds.): *Handbook of Child Psychology II*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 109–160.
- Kennedy, John M. 1993. *Drawing and the Blind*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Kosslyn, Stephen M. 1980. *Image and Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Krois, John M. 2010. Tastbilder: Zur Verkörperungstheorie ikonischer Formen. In Kleihues, Alexandra – Naumann, Barbara – Pankow, Edgar (Hrsg.): *Intermedien: Zur kulturellen und artistischen Übertragung*. Zürich: Chronos.
- Lakoff, George – Johnson, Mark 1980. *Metaphors We Live By*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lakoff, George – Turner, Mark 1989. *More than Cool Reason: A Field Guide to Poetic Metaphor*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lakoff, George 1987. *Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal about the Mind*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lakoff, George 2006. The Neuroscience of Form in Art. In Turner, Mark (ed.): *The Artful Mind: Cognitive Science and the Riddle of Human Creativity*. New York: Oxford University Press.
- Lakoff, George – Johnson, Mark 1999. *Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought*. New York: Basic Books.
- Locke, John 1964 [1689]. *Értekezés az emberi értelemről*. Budapest: Akadémiai Kiadó.

- Mead, George H. 1934. *Mind, Self and Society*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Mitchell, W. J. T. 1992/1994. The Pictorial Turn. In Mitchell, W. J. T.: *Picture Theory*. Chicago: The University of Chicago Press. 11–34.
- Neisser, Ulric 1976. *Cognition and Reality*. San Francisco: W. H. Freeman.
- Nyíri Kristóf 2001. Képjelentés és mobil kommunikáció: Vázlat. In Nyíri Kristóf (szerk.): *A 21. századi kommunikáció új útjai: Tanulmányok*. Budapest: MTA Filozófiai Kutatóintézete.
- Nyíri, Kristóf 2014. Time and image in the theory of gestures. In Nyíri, Kristóf: *Meaning and Motoricity: Essays on Image and Time*. Frankfurt/M.: Peter Lang.
- Paivio, Allan 1971. *Imagery and Verbal Processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Paivio, Allan – Walsh, Mary 1993. Psychological processes in metaphor comprehension and memory. In Ortony, Andrew (ed.): *Metaphor and Thought*. Cambridge: Cambridge University Press. 307–328.
- Price, H. H. 1953. *Thinking and Experience*. London: Hutchinson's Universal Library.
- Reid, Thomas 1764/1769. *Inquiry into the Human Mind: On the Principles of Common Sense*. London: Cadell–Longman.
- Ricoeur, Paul 1975. *La métaphore vive*. Paris: Éditions du Seuil.
- Schilpp, P. A. (ed.) 1949. *Albert Einstein: Philosopher-Scientist*. Evanston, IL: The Library of Living Philosophers.
- Shepard, Roger – Metzler, Jacqueline 1971. Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, 171: 701–703.
- Tarkovszkij, Andrej 1998. *A megörökített idő*. Budapest: Osiris Kiadó.
- Titchener, Edward Bradford 1909. *Lectures on the Experimental Psychology of the Thought-Processes*. New York: Macmillan.
- Washburn, Margaret Floy 1914. The function of incipient motor process. *Psychological Review*, 21: 376–390.
- Washburn, Margaret Floy 1916. *Movement and Mental Imagery: Outlines of a Motor Theory of the Complexer Mental Processes*. Boston – New York: Houghton Mifflin.
- Wundt, Wilhelm 1900/1904. *Völkerpsychologie I: Die Sprache*. Leipzig: Engelmann.

NATIVIZMUS

A nyelvi nativizmus határai

1. Bevezetés

Az emberi nyelvre vonatkozó innáta hipotézist a modern nyelvészetben legnagyobb hatással Chomsky¹ fogalmazta meg, és tette nyelvelméletének egyik alapkövévé. Az univerzális grammatika hipotézise néven is ismert nyelvi nativizmus egyike a generatív nyelvészet központi, igen termékeny és a mai napig éles vitákkal övezett téziseinek. Állítása szerint az emberi nyelvi képesség elsajátítása – az anyanyelv-elsajátítás – olyan veleszületett kognitív alapokra épül, melyek egy része tartományspecifikus, azaz konkrétan a nyelvi képesség elsajátítását szolgálja.

A javaslatnak sokféle értelmezése forog közkézen, és a generatív nyelvelméleten belül több formát is öltött az elmúlt bő fél évszázadban. Lényegét illetően azonban első megfogalmazása óta nem változott. Jelentőségét mutatja, hogy a rá vonatkozó érvek és ellenérvek és az általa inspirált kutatások eredményei mára – túlzás nélkül – könyvtárnyi irodalmat tesznek ki. Ezt az irodalmat lehetetlen volna egy rövid tanulmány keretében bemutatni és értékelni; dolgozatom célja ennél jóval szerényebb. A következő oldalakon arra teszek kísérletet, hogy megvilágítsam e tézis tartalmát és előfeltételezéseit, meghúzva nem mindig kellő világossággal megvont határait. E vállalkozás részeként a dolgozat második felében sorra veszem azokat a természettudományok hatókörébe tartozó, legjelentősebbnek vélt kérdéseket,

¹Chomsky 1959, 1965, 1967.

amelyekhez a nyelvi nativizmus tézise elválaszthatatlanul kapcsolódni tűnik, amellet érvelve, hogy e kapcsolatok a közkeletűen feltételezettnél jóval kevésbé szorosak.²

2. Nativizmus a generatív nyelvelméletben

A nyelvi innáta hipotézis modern megfogalmazásához a terepet a nyelvészet múlt század közepi kognitív fordulata készítette elő. E kognitív fordulat mindenekelőtt Noam Chomsky generatív grammatikájához fűződik, ugyanakkor nehezen választhatók le róla az olyan korábbi, a tudománytörténetből jól ismert fejlemények, mint az információelmélet és a modern etológia eredményei. A nyelvészetben belüli közvetlen előzmények között mindenekelőtt a nyelvelírás empirikus módszereinek kidolgozását (például a nyelvi elemek osztályozását, eloszlásuk vizsgálatát³) kell említenünk, mely a nyelvi formákra vonatkozó, szimbolikus ábrázolású nyelvtani szabályok felállításával kapcsolódott össze.⁴

²Nem célom e helyütt a nativista hipotézis mellett érvelni, így nem térek ki annak szűkebben vett nyelvészeti vonatkozásaira, a nyelv grammatikai modellezésének és anyanyelvként való elsajátításának kérdéseire. A nyelvsajátítás kritikus (vagy szenzitív) periódusáról lásd Pléh 2003: 193–208 összefoglalóját. A gyermeket érő nyelvi ingerek szegényességén alapuló nativista érv (Chomsky 1959) vitájához lásd Cowie 1999; Laurence–Margolis 2001; Valian 2014 munkáit. A jelen írás az MTA 2016. évi közgyűlésének *A határok átlépése. Módszertani analógiák, közös problémák és szemléleti párhuzamok a humán és a természettudományos gondolkodásban* című konferenciáján elhangzott előadás egy részének szerkesztett, jegyzetekkel és utalásokkal bővített változata. A konferencia megszervezéséért és a felkérésért köszönetemet fejezem ki e kötet szerkesztőjének, Tolcsvai Nagy Gábornak.

³Vö. Harris 1951.

⁴A neopozitivistá hagyományt követő amerikai leíró nyelvészetben e szabályok nem mások, mint empirikus tényhalmazok rövidített formái, melyek a megfigyelések közötti logikai összefüggéseknek a leírására szolgálnak. Instrumentalistaként a nyelvészetet sem a nyelvről alkotott elméletnek tekintették, hanem pusztán a nyelvelírás egy empirikus módszerének.

Legkorábbi munkáiban⁵ azt mutatta meg, hogy az emberi nyelv szabályainak rendszere algoritmizálható: leírható olyan formális, szimbolikus eszközökkel, amelyek – a nyelv „kreativitásáról” számot adva, egyes szabályok, illetve szabályhalmazok rekurzivitása folytán – nyelvi formák végtelen halmazát képesek előállítani.⁶

A nyelv kreativitása – ti. hogy véges számú atomi elemből végtelen számú összetett elemet képes létrehozni⁷ – Chomsky számára központi jelentőséggel bír.⁸ Hangsúlyos szerepet játszik abban, hogy a nyelv rendszerét illetően – Skinnerrel⁹ élesen szembehelyezkedve¹⁰ – mentalista álláspontot foglalt el, és az emberi nyelvet szimbolikus reprezentációkon végbemenő mentális komputációk rendszereként, azaz kognitív létezőként definiálta.

A módszert olyan felfedező-feltáró eljárások alkották, amelyekkel egy adott korpusz szegmentálás, osztályozás és disztribúciós jellemzés révén leírható.

⁵ Chomsky 1955, 1957.

⁶ Vö. Harris 1957. Rekurzio nélkül a véges szintaktikai szabályrendszer csak véges számú mondatot tudna előállítani. Rekurzivitáson itt egy adott szintaktikai átírószabály-halmaz azon tulajdonságát értem, miszerint egy szabály kimeneteként szereplő szimbólum akár ugyanazon, akár egy másik szabály bemeneteként szolgálhat (vö. Chomsky 1955, 8. fejezet). Mivel az átírószabályok rész-egész viszonyokat határoznak meg, ez praktikusán azt jelenti, hogy egy adott, szintaktikailag összetett egység tartalmazhat egy ugyanolyan típusú (kategóriájú) egységet, mint ő maga (például egy tagmondat tartalmazhat egy tagmondatot, egy főnévi szintagma tartalmazhat egy főnévi szintagmát). A nyelv szintaktikai végtelenségének szerkezeti természete tehát különbözik a hangok kombinációs lehetőségeinek végtelenségétől (mely végtelen számú atomi morféma alkotását teszi lehetővé, Galileo 1962 [1632]; Arnauld és Lancelot 1975 [1660]). A rekurzio különböző nyelvészetileg releváns fogalmairól lásd Tomalin 2007 és Fitch 2010 áttekintését.

⁷ Vö. Humboldt 1836.

⁸ A szintaktikai rekurzio – s így a nyelvi kreativitás – központi szerepe érhető tetten Hauser et al. 2002 javaslatában is, mely a szimbolikus reprezentációk rekurzioját azonosítja a veleszületett szintaktikai képesség magjaként (erről lásd még a 3.5. részt).

⁹ Skinner 1957.

¹⁰ Vö. Chomsky 1959.

A tudományos realizmus episztemológiai alapállásából kiindulva¹¹ és az elme/agy dualizmust elutasítva,¹² a kognitív naturalista perspektívaaváltással Chomsky voltaképpen azt állította, hogy – közvetett eszközökkel ugyan, és módszertani korlátok mellett – a nyelvi „viselkedés” tanulmányozásán keresztül az elme „fekete dobozának” tartalma empirikusan vizsgálható. A modern kognitív tudomány egészének kialakulására hatást gyakorló állítása tehát az volt, hogy a hagyományos episztemológiai kérdések egy része – legalábbis a nyelv esetében – empirikus eszközökkel is tanulmányozható.

A chomskyánus nyelvelmélet másik, az előbbi igazságát előfeltételező (de attól egyéb tekintetben logikailag független), nem kevésbé nagy hatású állítása a nyelvi képesség és a kogníció egészének kapcsolatára vonatkozik. Átlényegítve Saussure nyelvi-autonómia-tézisét, Chomsky megközelítése a nyelv kognitív rendszerét az emberi kogníción belüli tartományspecifikussággal ruhazza fel: sajátos kategóriákkal, reprezentációkkal és sajátos működéssel jellemezhető kognitív képességként határozza meg.

A nyelv tartományspecifikus kognitív képességként való definiálása egy sor további, jórészt természettudományos módszerekkel vizsgálható kérdést tesz megkerülhetetlenné (melyek közül néhányra lentebb visszatérünk). Hogyan helyezhető el a nyelvi képesség a kogníció egészén belül, és milyen kapcsolatban áll más kognitív alrendszerekkel? Mi jellemzi e képesség valós idejű használatát, a nyelvfeldolgozást? Milyen zavarok mutatkoznak egyes speciális populációkban e képességben, illetve a használatában? Mi jellemzi e képesség kialakulását az egyénben, azaz a nyelvelsajátítást? Mik e képesség biológiai evolúciójának körülményei? Milyen párhuzamok, illetve különbségek mutathatók ki más fajok hasonló képességei és az emberi nyelvi képesség és ezek elsajátítása között? És a sor folytatható. Míg ezen empirikus kérdések kivétel nélkül előfeltételezik a nyelv kognitív

¹¹ Chomsky 1955.

¹² Chomsky 1994.

létezőként kezelését, nagy részük valójában a nyelv tartomány-specifikusságának kérdésétől függetlenül is tanulmányozható. Ennek ellenére kétségkívül elmondható, hogy a tartomány-specifikusság tézise fontos kutatási irányokat hívott életre és inspirál a mai napig mindezekben a területeken.

Az egészséges felnőtt nyelvének tartomány-specifikus kognitív képességeként való megközelítését Chomsky¹³ a nyelv-sajátítás kérdésének vonatkozásában egy további – e megközelítés helyességét előfeltételező, de arról logikailag leválasztható – hipotézissel: az innátista tézissel egészíti ki. Tág értelemben véve a tézis nem mást állít, mint hogy az emberi nyelvi képességnek nemcsak az érett állapotában (azaz az egészséges felnőttekben) tapasztalható *működése* tartomány-specifikus, hanem anyanyelvként történő *elsajátítása* is genetikailag tartomány-specifikus módon előkészített kognitív alapokon nyugszik. Más szóval: az anyanyelv-elsajátítás nem pusztán általános tanulási algoritmusok révén végbemenő *tanulás*, hanem – a grammatikai rendszer magját tekintve – egy genetikailag specifikusan kódolt kognitív struktúrából kiinduló *érési* folyamat. A nyelvi nativizmus tehát az emberi elme biológiájára vonatkozó tézis, mely szerint az emberi nyelv alapjai nem kizárólag kulturálisan, hanem – tartomány-specifikus módon – részben genetikailag öröklöttek, és ekként az emberi faj (az emberi agy) biológiai evolúciójának is részét képezik.¹⁴ Ennek megfelelően – az *-izmus* végződés ellenére – a nyelvi nativizmus és innatizmus kifejezéseken nem doktrínát vagy hagyományt (iskolát) kell értenünk, hanem egy, az emberi nyelvi képességre vonatkozó, empirikus hipotézist.¹⁵

¹³ Chomsky 1959, 1965, 1967.

¹⁴ Az e hipotézist magukban foglaló nyelvméleteket illetve Piattelli Palmarini (1974) a „bionyelvészet” terminussal (lásd még Jenkins 2000). A kognitív képességek tartomány-specifikusságának evolúciós adaptivitásáról lásd Cosmides–Tooby 1994.

¹⁵ Az, hogy egy kérdés empirikus természetű, nem azt jelenti, hogy konkluzívan eldönthető tapasztalati tények alapján (vö. Slife–Williams 1995). A nativizmus/nativista és innatizmus/innátista terminusokat a jelen

Az innátista hipotézissel kapcsolatban érdemes hangsúlyozni annak tartomány-specifikussági kitételét. Azt természetesen a hipotézis ellenlábasai sem vitatják ugyanis, hogy az emberi agy genetikailag definiált tulajdonságai, örökletesen meghatározott kognitív rendszerei vesznek részt a nyelv elsajátításában.¹⁶ A vita tehát arra irányul, hogy ezen belül a nyelv elsajátítását elősegítik-e specifikusan a nyelvi funkciónak dedikált kognitív struktúrák is.

A nyelvi innátista tézis – érthető módon – leggyakrabban Chomsky nyelvelméletének részeként kerül terítékre. Ne tévesszük azonban szem elől, hogy maga az innátista hipotézis a nyelvnek csak a tartomány-specifikus karakterét előfeltételezi, és nem képezik részét Chomsky nyelvelméletének a genetikailag öröklött nyelvi képesség modellezésére (azaz az univerzális grammatika jellemzésére, többek között a nyelvi reprezentációkra és műveletekre) vonatkozó konkrét javaslatai. Minden további nélkül lehetünk tehát nyelvi nativisták anélkül, hogy a generatív nyelvtanmodell bármely változatát elfogadnánk.¹⁷

Chomsky nyelvi innátista hipotézise természetesen nem előzmény nélküli. Hosszú és gazdag tudománytörténeti múlt előzi

dolgozatban egymással felcserélhetően használom. Az innatívizmus hagyományosan az episztemológia, tehát a filozófia fogalma, a nativizmus pedig inkább az evolúciós pszichológia, tágabban az evolúciós biológia vonatkozásában használatos, még hozzá biológiailag „előfeszített, előszervezett” értelemben. A tudományos realizmus talajáról közelítve mindkét terminust az utóbbi, tehát biológiai jelentésben fogom használni.

¹⁶ Vö. például Slobin 1985: 1158; Elman et al. 1996: 31, 41; MacWhinney 2002; Tomasello 2003: 40, 283; lásd Chomsky 1975: 13.

¹⁷ És megfordítva: generatív nyelvtan is művelhető anélkül, hogy az innátista tézist elfogadnánk. A fogalom tág meghatározása szerint ugyanis egy generatív nyelvtan nem más, mint egy olyan nyelvtanmodell, amely explicit módon, formális eszközök használatával minden, az adott nyelvben lehetséges nyelvi formához (például mondathoz) – de csakis a lehetségesekhez – szerkezeti leírást társít (Chomsky 1965: 4, 1980: 220, 1986: 3). Ebben az értelemben véve egy nyelvtan generatív természete független a nyelvtant létrehozó nyelvelmélet nativizmusától – sőt kognitivizmusától is.

meg: az empirizmus és a racionalizmus évszázados episztemológiai vitájába ágyazódik. Ehhez a múlthoz természetesen maga Chomsky sem mulasztotta el hangsúlyozni kapcsolódását, a racionalizmus oldalán. Erre a gazdag ismeretelmélet-történeti háttérre utalva saját, a nyelv tekintetében adott innátista javaslatát gyakran „Platón problémájára” adott válaszként aposztrofálja,¹⁸ utalással Platón Menón-paradoxonára. 1966-ban *Cartesian Linguistics* címmel külön könyvet szentel annak, hogy bemutassa nézeteinek kapcsolódását a 17–18. századi racionalizmushoz, benne Descartes innátista filozófiájához, mely a nyelvet szintén kizárólag az emberi fajra jellemző, veleszületett és az általános intelligenciától független, kreatív képességnek tekintette.¹⁹ Különösen az univerzális grammatika tézisének rokonságát igyekezik kimutatni a 17. századi Port-Royal filozofikus nyelvtanával, amely a racionális gondolkodás és a logika egyetemességéből következtetett arra, hogy az emberi nyelveknek – melyek a Port-Royal szerint többé-kevésbé tükrözik a racionális gondolkodás logikusságát – egyetemes vonásokkal kell bírniuk. Mindenesetre Chomsky innáta hipotézisét annyiban feltétlenül a klasszikus episztemológiai nativizmus örökösének tekinthetjük, hogy a hetvenes évektől a kilencvenes évekig terjedő időszakban artikulált elmélete szerint a nyelvről való veleszületett „tudást” – annak a formáját tekintve – nagy részben a nyelvet alkotó kategóriák

¹⁸ Chomsky 1986.

¹⁹ A kontinuitás hangsúlyozása végett – ahogy Kelemen János (1977) is rávilágított, erősen szelektív filozófiatörténeti rekonstrukció révén (lásd még Miel 1969; Hamans–Seuren 2010) – Chomsky a generatív grammatikát *karteziánusnak* nevezi (Fodor 2000). Valójában a generatív nyelvelméletnek az emberi nyelvi képességről alkotott szemléletét nevezhetnénk a veleszületett ideákat aktiváló tapasztalati tények fogalmáról értekező Leibniz után akár *leibniziánusnak* is, vagy még inkább Kant racionalizmust és empirizmust szintetizáló konceptualizmusa után *kantiánusnak* (vö. Pinker 2007: 160).

(fogalmak) és a nyelv rendszeréről szóló, propozícióként is megfogalmazható előzetes ismeretek (nyelvtani elvek²⁰) jellemzik.²¹

Ugyanakkor Chomsky maga a nyelvi rendszer veleszületettnek tartott magát elsődlegesen nem tudásként, hanem a grammatikai rendszer (azaz a felnőtt anyanyelvi kompetencia) elsajátítására szolgáló, tartományspecifikus kognitív *képességként* határozza meg.²² Így például e specifikusan nyelvi predispozíciók részeként genetikailag meghatározottnak tekint olyan, a fogalom szűk episztemológiai értelmében véve „tudás”-ként nem jellemezhető tartalmakat is, mint magának a nyelvtani rendszernek a nyelvi reprezentációkat létrehozó alpműveletei.²³ Az inát nyelvi „tudás” feltételezett természetének vonatkozásában a kilencvenes évek során a transzformációs generatív nyelvelmélet azt a célt tűzte ki, hogy az univerzális grammatika egy olyan redukált modellváltozatát alkossa meg, amelynek nem képezi részét a nyelvre nézve specifikus propozicionális tudás. Ehelyett olyan általánosabb, nem nyelvspecifikus tényezőket helyez előtérbe, mint a kognitív komputációs rendszerek gazdaságossága.²⁴

Annak ellenére, hogy végső soron empirikus kérdésnek tekinthető, sem a nyelvi nativizmus, sem bármely más kognitív tartományra vonatkozó innátista hipotézis nem lehet független a tudományfilozófiától, illetve a szaktudományok feletti módszertani kérdésektől. Ebben a tekintetben a leglényegesebb releváns megfontolás Occam borotvájának elve. Alapvető kérdésként merül fel, hogy e módszertani elv melyik irányba mutat: pusztán a

²⁰ Vö. Chomsky–Lasnik 1993.

²¹ E megközelítés rövid áttekintéséhez lásd Surányi 2010.

²² Chomsky (1968) „nyelvelsajátító eszköz” terminusa a nyelvelsajátításnak erre a tartományspecifikus, veleszületett képességére vonatkozik. Alapvetően ugyanerre a fogalomra utal Pinker (1994) „nyelvi ösztön” és Chomsky (1975), valamint Anderson–Lightfoot (2002) mentális „nyelvi szerv” fogalma is.

²³ Utóbbi a procedurális tudás fogalmának körébe tartozik, szemben a propozicionális, deklaratív tudással.

²⁴ Chomsky 1995, 2005. Erről a fejleményről bővebben lásd Surányi 2009.

parszimónia elvárása alapján vajon kívánatosabbak tarthatjuk-e a nativista vagy pedig a nem nativista – nevezzük így: emergentista – hipotézist? Mivel a nativista valami olyasmit feltételez, amit az emergentista nem (ti. a nyelvelsajátításra vonatkozó specifikus kognitív képességet), mondhatjuk-e, hogy az empirikus bizonyítás terhe kizárólag a nativistát terheli?²⁵

A kérdésre egyértelműen igennel válaszolhatunk, amennyiben a két nézetrendszer között csakis ebben az egy hipotézisben áll a különbség. Ilyen idealizált eset azonban valóságos versengő elméletek között a lehető legkritkább esetben fordul elő. Itt sem erről van szó, lévén, hogy az emergentistának viszont a nyelvelsajátítást végző gyermek *tanulási képességeit* illetően lehet szükséges többet feltételeznie, mint a nativistának. Occam borotvája révén eldönthető eset csak akkor állna elő, ha az emergentista demonstrálni tudná, hogy az emberi nyelvek rendszere valóban tanulható általános tanulási algoritmusokkal, még hozzá olyanokkal, amiknek a nyelvelsajátító gyermek elméjében való jelenlétét nyelvtől független bizonyítékok igazolják. Hiszen ha csak kifejezetten a nyelv elsajátításához volna szükséges az általános tanulási algoritmusokat valamilyen többlet tanulási képességgel felruházni, akkor a nativista és emergentista nézetek nem volnának egymással szemben parszimonikuság szempontjából rangsorolhatók.²⁶ Sajnos az emberi elme által használt általános tanulási algoritmusokról egyelőre nem tudhatunk biztosat. Az emberi nyelveknek a nyelvelsajátításra jellemző valós feltételek közötti, realiztikus mértékű komputációs komplexitás melletti tanulhatóságát sem sikerült még megmutatni.²⁷ A mai ismer-

²⁵ Vö. Locke 1979 [1690].

²⁶ Pinker (1984: 33–37) egy ezzel analóg vám-rév gondolatot fogalmaz meg a nyelvelsajátítás folytonossági hipotézisével kapcsolatban.

²⁷ Lásd Lasnik–Uriagereka 2002; a komputációs tanulásmélet áttekintéséhez lásd Clark–Lappin 2011. Ha meg tudnánk is mutatni, hogy kidolgozható egy, az emberi nyelveket elsajátítani képes tanulási algoritmus, ezzel még nem igazolnánk, hogy ez az a konkrét tanulási algoritmus, amelyet a nyelvet elsajátító gyermek a valóságban használ. Nem kérdéses, hogy

teink alapján tehát a nyelvinativizmus-vita pusztán parszímónia alapján nem dönthető el.²⁸

3. A nyelvi nativizmus határai

A „veleszületett” („innát”) terminus használatát rengeteg kritika érte sokszoros többértelműsége miatt, főleg az etológia területén.²⁹ Mameli és Bateson³⁰ a fogalom nyolc különböző értelmét különböztetik meg, melyek nem feltétlenül függenek össze. A fogalom határainak bizonytalansága a nyelvi nativizmus tézisének értelmezésére is egyértelműen rányomta a bélyegét. A dolgozat fennmaradó részében azt veszem górcső alá, hogy a generatív nyelvelmélet nyelvi nativizmusának téziséből pontosan milyen következmények adódnak – illetve milyenek nem adódnak – egyes, a természettudományok hatókörébe tartozó kérdésekre nézve.

ez utóbbinak az igazolása az algoritmus *lehetségességének* demonstrálásánál jóval nehezebb feladat. Hasonlattal élve: párhuzamba állítható a helyzet a Deep Blue és Kaszparov esetével. Abból, hogy a Deep Blue számítógép 1997-ben megverte Garri Kaszparovot, nem következtethetünk arra, hogy a sakk mesterek fejében is azok a komputációk zajlanak, amelyeket a Deep Blue sakkprogramja végzett. A Deep Blue esetében tudjuk, hogy nem így volt: az IBM számítógépe nyers számítási erejénél fogva, másodpercenként 200 millió állás kiértékelése révén volt képes nyerni (Newborn 2003).

²⁸ Erről részletesebben lásd Fitzpatrick 2015. Tovább bonyolítja a parszímónia fogalmának elméletértékelési szempontként történő használatát, hogy az elméletek egyszerűségének, eleganciájának nincs általánosan elfogadott mércéje, illetve meghatározása (lásd Fitzpatrick 2013). A parszímóniaelv alkalmazhatósága a nyelvi nativizmus esetén megkérdőjelezhető amiatt is, hogy az utóbbi biológiai természetű tézis. A fizikával szemben a biológia területén területén Occam borotvája korlátozottan használható (Crick 1988: 138; az evolúció „barkácsoló” természetéről lásd Jacob 1977; Marcus 2008).

²⁹ Vö. Bateson 1991. A „veleszületettség” fogalmának nem kellően körülhatárolt használatát Kruijt (1964, 1971) egyenesen tartalmatlannak minősíti.

³⁰ Mameli–Bateson 2006: 177–178.

3.1. Fajspecifikusság

Elsőként említhetjük a fajspecifikusság kérdését, amely ma újból intenzíven kutatott témakör. Korábban az emberszabásúak szimbolikus jelhasználatra való tanítása révén igyekeztek vizsgálni, hogy mennyiben tartható az a nézet, hogy az emberi nyelvhez hasonló kommunikációs rendszereket csak az emberi faj képes megtanulni. Bár a részleteket illetően folynak még viták, elmondható, hogy ezek a próbálkozások sikertelennek bizonyultak: a kísérletek során szisztematikus tanítással elsajátított jelkészletek használata – főként a jelek kombinálásának tekintetében – minőségileg különbözik az emberi nyelv természetétől.³¹ Ugyanakkor az elmúlt néhány évtizedben egyes állati kommunikációs rendszerek formai vizsgálatával foglalkozó kutatók azt mutatták ki, hogy más fajok (például egyes énekesmadarak) kommunikációja bizonyos formai tulajdonságait illetően emlékeztet egyes, az emberi nyelvre jellemző vonásokra.³² Könnyű belátni azonban, hogy maga a nyelvi innatizmus tézise nem állítja, hogy a genetikailag előfeszített emberi nyelvi képesség vagy annak egyes komponensei ne jelenhetnének meg más fajokban: maga a hipotézis csak az emberi nyelvről tesz állítást. És megfordítva: ha az derülne ki, hogy az emberi nyelvi képesség részben vagy akár teljes egészében unikális, csak az emberi fajra jellemző, abból sem következne, hogy szükségképpen tartományspecifikus, genetikailag kódolt alapokra épül.

3.2. Nyelvi gén?

Egy – részben a fajspecifikussághoz is kapcsolódó – további kérdés a feltételezett nyelvi képesség genetikai kódolásának módjára vonatkozik. Elvárható-e a nyelvi nativizmus alapján, hogy

³¹ Hauser et al. 2003.

³² Abe és Watanabe 2011 eredményei szerint például egyes énekesmadárfajok érzékenyek a dallamok hierarchikus szerkezetére.

találjunk az emberben speciális „nyelvi gént”? A 2000-es évek elején nagy publicitást kapó FOXP2 jelű gén azonosítását ugyan a szélesebb közönség egy ideig ekként értelmezhetette, valójában egy „nyelvi gén” léte teljességgel irreális elképzelés. A komplex fenotípusos vonásokat – mint amilyen kétségtávol a nyelvi képesség is – ugyanis sohasem egyetlen gén kontrollálja.³³

Az említett FOXP2 regulátor gént – ennek is a 267 000 közül egyetlen nukleotidját érintő mutációját, ahol egy guanin helyett egy adenin áll – egy bizonyos K. E. család számos, specifikus nyelvzavar-szindrómát mutató tagjában mutatták ki.³⁴ A mutáns génváltozat az érintett családtagokban morfoszintaktikai, elsősorban szórendi és toldalékolási képességeket és szófelismerési képességeket érintő deficitekkel volt kapcsolatba hozható, illetve a Broca-agyterület csökkent aktivitásával mutatott összefüggést.³⁵ Ugyanakkor, amint az a fentiek alapján várható, az érintett családtagokban más zavarok is azonosíthatóak voltak: bizonyos kognitív, valamint a beszédprodukción zavaró, elsősorban az arcizmokat érintő mozgásszervezési motoros deficitek, amelyek kapcsolatban állhatnak a nyelvi deficitek egy részével (bár nem magyarázzák egészében a családra jellemző nyelvi zavar konkrét jellegét). Ráadásul ebben a családban más gének deficitjei is kimutathatóak voltak. Ma egyértelműnek tűnik, hogy a specifikus nyelvzavar-szindrómákban több más gén is érintett lehet a FOXP2 mellett. A FOXP2 mutációja tehát nem tehető felelőssé önmagában a specifikus nyelvzavar-szindrómákért (bár valószínű, hogy az emberi nyelvi képesség genetikai kódolá-

³³ Például Risch 2000. Mivel egyazon gén igen gyakran nem egyetlen fenotípusos vonást kontrollál, egy „nyelvi géntől” az sem volna elvárás, hogy kizárólag a nyelvi képességre gyakoroljon hatást. A FOXP2-ről is kimutatták, hogy nemcsak az agyban, hanem a tüdőben, a szívben és a gyomorban is kifejeződik.

³⁴ Lai et al. 2001.

³⁵ Lásd még Venetianer 2011; Kas 2011.

sában részt vesz³⁶). Mind a genetikai „meghatározottság” biológiai folyamatai, mind a genetikai predispozíciók és a környezet kölcsönhatásai jóval összetettebbek annál, semmint hogy ilyesmi lehetséges legyen (vö. Pléh 2010, 2011).

3.3. Nyelvevolúció

A nyelvsajátítás képességét genetikailag kódolt tulajdonságként a nativista az evolúció során kialakult biológiai vonásnak tekinti. Ezen a ponton érdemes lehet elválasztani a nyelvi képességhez vezető, ahhoz szükséges agykérgi rendszereket magától a nyelvsajátítási képességtől.³⁷ Amennyiben elfogadjuk ezt a különbségtételt, az előbbi rendszerek kétségkívül sokféle, a nyelvtől nagyrészt független evolúciós folyamat termékei.³⁸ Az utóbbinak – a szűk értelemben vett nyelvi képességnek – számos evolúciós megközelítése kompatibilis a nativizmus tézisével. Míg az innatisták nagyobbik része a természetes szelekció fokozatos adaptációs folyamatait látja igazolhatónak,³⁹ a nativisták egy kisebb

³⁶ Később a FOXP2-génről kiderült, hogy egyes énekesmadaraknál, kanáriknál, zebra-pintyeknél az énektanulás során fontos szerepet játszik (például Haesler et al. 2007). Még érdekesebb az innáta hipotézis szempontjából, hogy az ember és az egér egyaránt 700 körüli aminosavból álló FOXP2-génje három darab aminosavban tér el egymástól, és egyes számítások szerint ezek közül kettőnek az evolúciós rögzülése az emberi genomban körülbelül 200 000 évvel ezelőttre tehető (Enard et al. 2002). Utóbbi azért érdekes, mert nagyjából megfelel annak a korszaknak, amikorra az evolúcióbíológia és a paleontológia fősodra a mai értelemben vett emberi nyelv kialakulását teszi.

³⁷ Ez a distinkció analóg – bár nem azonos – Chomsky klasszikus performancia-rendszerek versus kompetencia-rendszer megkülönböztetésével, illetve Hauser et al. (2002) tág versus szűk értelemben vett nyelvi rendszer fogalompárosával.

³⁸ Vö. Donald 2001; Hurford 2003.

³⁹ Például Pinker–Bloom 1990; Pinker–Jackendoff 2005.

tábora nem adaptációs megközelítések mellett tör lándzsát.⁴⁰ Az utóbbiak közé sorolható Chomsky maga is, aki a szűk értelemben vett nyelvi rendszer tekintetében szaltációs nézeteket vall (konkrétan exaptációs nézeteket).⁴¹ A nyelv evolúciójának kérdését körülvevő vitát tovább bonyolítja, hogy a különböző nyelvevolúció-elméletek az emberi nyelvnek egymástól eltérő jellemzéséből indulnak ki.⁴²

Bár a nyelv innátista felfogása elméletileg a nyelv bármilyen evolúciós elméletével összefér, a nyelv evolúciójára vonatkozó különböző elméletek a nyelvi képesség más-más jellemzésével kompatibilisek. A graduális adaptációtól például azt várjuk, hogy funkcionálisan optimális rendszerhez vezessen.⁴³ Miután az optimalitás fogalma csak meghatározott funkció viszonylatában értelmezhető, a nyelv optimalitását is csak a nyelv elsődleges funkciójának ismeretében lehetséges megítélni. Bár a nyelv nyilvánvalóan az emberi kommunikáció legjellegzetesebb eszköze, ebből természetesen még nem következik, hogy a szűk értelemben vett nyelvi képesség evolúciós megjelenése az agyban ehhez a funkcióhoz kötődött. Chomsky maga mindenesetre úgy látja,⁴⁴ az emberi nyelv alapvető tulajdonságai nem arra mutatnak, hogy az a kommunikáció funkciójára optimálisan adaptálódott volna. Az ezt példázó jelenségek között említi a szintaktikai szerkezetektől elválaszthatatlan szerkezeti többértelműséget, valamint a szerkezeten belüli távoli függőségek (például a mondaton belüli áthelyezések) könnyen felismerhető, szisztematikus felszíni kó-

⁴⁰ Piattelli Palmarini 1989; Bickerton 1995; Gould 1993; Jenkins 2000. Lásd Andrews et al. (2002) áttekintését arról, hogy milyen értelemben és miért tekinthetők az adaptációs magyarázatok elsődlegesnek, melyeket csak konkrét empirikus bizonyíték alapján megengedhető felülírni más, alternatív magyarázattal.

⁴¹ Például Hauser et al. 2002. A szaltáció hirtelen evolúciós változás, mely egyetlen nagy hatású mutáció rögzülését jelenti (a szaltációról lásd Theissen 2009).

⁴² Vö. Hauser et al. 2002; Fitch et al. 2005.

⁴³ Pinker–Bloom 1990.

⁴⁴ Chomsky 2010.

dolásának hiányát. Ezek a vonások ugyanakkor nem zárják ki az adaptációs megközelítést, hiszen az adaptációt szolgáló természetes szelekciót különféle tényezők korlátozhatják abban, hogy az egy adott funkcióhoz viszonyított optimális szerveződést elérje.⁴⁵

A szaltációt feltételező nyelvevolúció-megközelítések más megszorítást tesznek a nyelvi képesség mibenlétére, mint az adaptációt feltételezők: ha az emberi nyelv evolúciója egyetlen lépésből áll, akkor a nyelv maga nem jellemezhető összetett vonásként. Tehát a nyelvi képességnek egy olyan modellje, amely a nyelvi rendszert komplex belső szerkezetűnek tételezi, mint ahogy azt a chomskyánus nyelvelmélet tette a kilencvenes évekig, nem fér össze a nyelvevolúció szaltációs elméletével. E nyelvelmélet jelenlegi (ún. minimalista) változata az általa feltételezett innát nyelvi komponens radikális egyszerűsítését tűzte ki célul, olyan általánosabb, nem tartományspecifikus tényezőket keresve a nyelvi jelenségek magyarázatához, mint a kognitív komputációs rendszerek gazdaságossága.⁴⁶ Ennek eredményeként a mai chomskyánus nyelvelmélet a korábbi elméletváltozatoknál jobban beleilleszthető az emberi nyelv evolúciójának szaltációs megközelítésébe.⁴⁷

3.4. Lokalizáltság

Egy másik, az innáta hipotézissel gyakran összefüggésbe hozott kérdés az agykérgi lokalizáltság problémaköre. Ezt a témát itt csak röviden érdemes érintenünk, hiszen nem kérdéses, hogy egy kognitív funkció lokalizáltsága és az alapját jelentő elméleti struktúrák genetikai kódoltsága egymástól teljességgel függetlenek. Veleszületett kognitív képességek lehetnek nem lokalizáltak, és fordítva, lokalizált képességek lehetnek teljes mértékben ta-

⁴⁵ Gould–Vrba 1982.

⁴⁶ Chomsky 1995, 2005; lásd 23. lábjegyzet.

⁴⁷ Hauser et al. 2002; Fitch et al. 2005; Berwick 2011; Berwick–Chomsky 2011.

nultak.⁴⁸ Abból tehát, hogy a modern agyi képalkotó eljárásokat használó neurolingvisztikai kutatások egyértelműen kimutatták, hogy a nyelvhasználattal összefüggő agykérgi működés egyénen belül nem egy helyre lokalizált (és mind az egyénen belül, mind egyének között nagy fokú plaszticitást mutat), nem vonható le semmilyen következtetés arra nézve, hogy a nyelvelsajátítás képessége tartományspecifikus veleszületett képesség-e.⁴⁹

Megfordítva, mivel egy-egy agykérgi terület jellemzően nem egyetlen funkcióban vesz részt, így azt sem várhatjuk, hogy egy adott, a nyelvi funkcióban kitüntetett módon részt vevő kérgi terület (mint például a Broca- és a Wernicke-terület) kizárólag a nyelv produkciójában és feldolgozásában működjön közre. A Broca-terület például hasonlóan aktív diszharmonikus zene hallgatásakor, mint agrammatikus mondatok hallgatásakor.⁵⁰ Ebből a veleszületettségre nézve megint csak nem vonható le következtetés, tekintve, hogy hasonló a helyzet más, ismert módon veleszületett megalapozottságú funkciók esetében is. Például a vakon születetteknél a tapintáson alapuló Braille-írás feldolgozása részben a látásra specializált vizuális cortexben történik,⁵¹ illetve a siketek jelnyelvfeldolgozásában aktív részt vesznek a hallásfeldolgozásért felelős agyi területek is.

3.5. Tartományspecifikusság és disszociálhatóság

A nativista tézis szerint az anyanyelv(ek) elsajátítása genetikailag kódolt, tartományspecifikus kognitív alapokra épül. Fentebb világosan elhatároltuk az egészséges felnőtt nyelvi képessége (te-

⁴⁸ Bates 1994; Elman et al. 1996. Utóbbit példázza az olvasás, amely a vizuális cortexen belül egy ortográfiára „szakosodott” részt használ (Farah 1999; Polk et al. 2002).

⁴⁹ A komplex kognitív rendszerek semelyike sem lokalizált egyetlen kérgi területre (például Kandel et al. 1991).

⁵⁰ Maess et al. 2001.

⁵¹ Sadato et al. 1996; Hamilton–Pascual-Leone 1998.

hát a kifejelett funkció) tartományspecifikusságát a nyelvi funkció alapjainak innáságától. Tettük ezt azért, mert bár a kognitív rendszerek e két tulajdonsága gyakran együtt jár, egyik sem következik a másikból. Ha egy kognitív funkció működése tartományspecifikus, annak csak az egyik lehetséges oka az, hogy a funkció innát, és annak tartományspecifikus működése genetikailag kódolt: számos nem innát tartományspecifikus kognitív funkció létezik.⁵²

A tartományspecifikusság fogalma összefügg a modularitás – leginkább bevett, fodoriánus – fogalmával, de különbözik attól: utóbbi az előbbinek speciális alosztala.⁵³ A nyelv modularitását a kogníción belül hagyományosan a nyelv és más kognitív képességek kétirányú disszociáltságával tekintik igazolhatónak,⁵⁴ bár e disszociáltság mindkét iránya erősen vitatott.⁵⁵ Azonban, mivel – a fentebb leírtak értelmében – a modularitás és a veleszületettség kérdése mindkét irányban függetlenek egymástól, a nyelv és a kogníció más rendszereinek esetleges disszociáltságából (sem annak hiányából) nem nyerhető igazolás az innátista hipotézis mellett (sem pedig az ellen).

Mint a 2. fejezetben láttuk, Chomsky nyelvi innátista hipotézisének lényegéhez tartozik a veleszületett nyelvi funkció tartományspecifikussága. Érdekes azonban ehhez hozzátenni, hogy a nyelvi képesség tartományspecifikusságának több szintje is elképzelhető.⁵⁶ A kogníción belülről eső szintekre koncentrálna: tartományspecifikusak lehetnek többek között a nyelvi reprezentációk, az őket alkotó elemek (kategóriák) és viszonyok, illetve a

⁵² Lásd Bates 1994; Cowie 1999: 183; Khalidi 2001; Justus–Hutsler 2005; Ulmann et al. 2014. A kogníció „masszív modularitás” néven számon tartott elmélete előszeretettel hivatkozik arra, hogy a modularitás evolúciós adaptív előnyökkel jár. Amennyiben így van, az a modulok innát eredetét implikálná (Tooby–Cosmides 1992; a „masszív modularitás” fogalmához lásd Samuels 2012).

⁵³ Fodor 1983, 2000.

⁵⁴ Vö. Pinker 1994, 1999; Smith–Tsimpli 1995.

⁵⁵ Vö. Dronkers 2000; Elsabbagh–Karmiloff-Smith 2004.

⁵⁶ Bates 1994; Elman et al. 1996.

rajtuk végzett műveletek. A generatív nyelvelméleti nativista hipotézis a kezdetektől fogva az ezredfordulóig olyan univerzális-grammatika-modellekkel kapcsolódott össze, amelyek egyszerre tartalmaztak tartományspecifikus kategóriákat, reprezentációkat és műveleteket is.⁵⁷

A kilencvenes évek fejleményeként megjelenő minimalista elméletváltozat épp azt tette meg kutatási programja legfőbb céljának, hogy – a korábbi eredmények megőrzése mellett – úgy egyszerűsítse az emberi nyelv grammatikájának modelljét, hogy abban a lehető legnagyobb szerep juthasson a nem tartományspecifikus tényezőknél.⁵⁸ Ez a perspektívaváltás mára a korábbi modellváltozat radikális áramvonalasításához, a lehetséges szintaktikai elemtípusok, viszonyok és műveletek nagymérvű egyszerűsítéséhez és számuk erőteljes csökkentéséhez vezetett. Hauser et al.⁵⁹ optimista elképzelése szerint magán a szűken értelmezett grammatikán belül elegendő lehet akár egyetlen, a reprezentációkon belüli rész-egész viszonyok létrehozásáért felelős, igen általános rekurzív kombinatorikus műveletet feltételezni.⁶⁰

Amennyiben sikerülne megmutatni, hogy a nyelvi képesség tartományspecifikus része igen kis számú (akár csupán egy-két) alpműveletet tartalmaz, melyek egyszerű viszonyokból építkező reprezentációkon működnek, az nemcsak az elméleti elegancia –

⁵⁷ Chomsky 1965, 1980, 1986, 1995.

⁵⁸ Chomsky 1995, 2005.

⁵⁹ Hauser et al. 2002.

⁶⁰ Lásd még: Fitch et al. 2005. Ez a rendkívüli mértékű redukció a fajspecifikusság kérdését is új megvilágításba helyezné (például Fitch et al. 2005: 186–187 egyes állatfajok navigációs képességében is a grammatika rekurzív alpműveletéhez hasonló műveletet vél felfedezni). Ugyanakkor elvezet ahhoz a lehetőséghez is, hogy a nyelv innát tartományspecifikus tartalmainak köréből teljesen kikerüljenek a műveletek (mely esetben csak a nyelvi kategóriák és viszonyok volnának tartományspecifikusak). Maga Chomsky (2005: 6) is felveti, hogy a grammatika alpművelete azonos lehet a számolás képességéért is felelős rekurzív művelettel (vö. Tomalin 2007: 1794–1795); és a sor folytatható, vö. Pinker–Jackendoff (2005).

és így a nyelvelmélet magyarázóereje – szempontjából jelentene előnyt a korábbi modellváltozatokhoz képest, de megerősítené magának a nyelvi nativista tézisnek a plauzibilitását is.

4. Záró megjegyzések

A generatív nyelvelmélet emberi nyelvi képességre vonatkozó nativista tézise szerint az anyanyelv(ek) elsajátítása genetikailag tartományspecifikus módon előkészített kognitív alapokon nyugszik. A jelen tanulmányban e hipotézis tágabb kontextusának felvillantását követően egyes empirikus következményeinek rövid tisztázására tettem kísérletet, különös tekintettel néhány, a természettudományok hatókörébe eső olyan kérdésre, melyekhez a nyelvi nativizmus elválaszthatatlanul kapcsolódni tűnik. Arra igyekeztem rávilágítani, hogy e kapcsolatok jóval kevésbé szorosak, maga a tézis pedig kevésbé erős a közkeletűen feltételezetténél. Jelentős részben ebből fakad, hogy a felsorolt természettudományos kérdések tanulmányozásának eddigi eredményei sem nem erősítik meg, sem nem cáfolják a nyelvi innáta hipotézist.

Irodalom

- Abe, Kentaro – Watanabe, Dai 2011. Songbirds possess the spontaneous ability to discriminate syntactic rules. *Nature Neuroscience*, 14: 1067–1074.
- Anderson, Stephen R. – Lightfoot, David W. 2002. *The Language Organ*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Andrews Paul W. – Gangestad, Steven W. – Matthews, Dan 2002. Adaptationism – How to carry out an exaptationist program. *Behavioral & Brain Sciences*, 25: 489–553.
- Arnauld, Antoine – Lancelot, Claude 1975 [1660]. *General and Rational Grammar: The Port-Royal Grammar*. Ford. Jacques Rieux és Bernard E. Rollin. The Hague: Mouton.

- Bates, Elisabeth A. 1994. Modularity, domain specificity and the development of language. *Discussions in Neuroscience*, 10: 136–149.
- Bateson, Patrick 1991. Are there principles of behavioural development? In Bateson, Patrick (ed.): *The Development and Integration of Behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press. 19–39.
- Berwick, Robert C. 2011. All you need is merge: Biology, computation, and language from the bottom up. In Di Sciullo, Anna Maria – Boeckx, Cedric (eds.): *The Biolinguistic Enterprise: New Perspectives on the Evolution and Nature of the Human Language Faculty*. Oxford: Oxford University Press. 461–491.
- Berwick, Robert C. – Chomsky, Noam 2011. The biolinguistic program: The current state of its evolution. In Di Sciullo, Anna Maria – Boeckx, Cedric (eds.): *The Biolinguistic Enterprise: New Perspectives on the Evolution and Nature of the Human Language Faculty*. Oxford: Oxford University Press. 19–41.
- Bickerton, Derek 1995. *Language and Human Behavior*. Seattle, WA: University of Washington Press.
- Chomsky, Noam 1955. *Transformational analysis*. Philadelphia: University of Pennsylvania. (Doktori értekezés.)
- Chomsky, Noam 1957. *Syntactic Structures*. The Hague: Mouton.
- Chomsky, Noam 1959. A review of B. F. Skinner's Verbal Behaviour. *Language*, 35: 26–58.
- Chomsky, Noam 1965. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chomsky, Noam 1966. *Cartesian Linguistics: A Chapter in the History of Rationalist Thought*. New York: Harper and Row.
- Chomsky, Noam 1967. Recent contributions to the theory of innate ideas. *Synthese*, 17: 2–11.
- Chomsky, Noam 1968. *Language and Mind*. New York: Brace & World.
- Chomsky, Noam 1975. *Reflections on Language*. London: Fontana.
- Chomsky, Noam 1980. *Rules and Representations*. New York: Columbia University Press.
- Chomsky, Noam 1986. *Knowledge of Language: Its Nature, Origin and Use*. Westport, CT: Praeger.
- Chomsky, Noam 1994. Naturalism and dualism in the study of language and mind. *International Journal of Philosophical Studies*, 2: 181–209.

- Chomsky, Noam 1995. *The Minimalist Program*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chomsky, Noam 2005. Three factors in language design. *Linguistic Inquiry*, 36: 1–22.
- Chomsky, Noam 2010. Some simple evo-devo theses: How true might they be for language? In Larson, Richard K. – Deprez, Viviane M. – Yamakido, Hiroko (eds.): *Approaches to the Evolution of Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chomsky, Noam – Lasnik, Howard 1993. The theory of principles and parameters. In Jacobs, Joachim – Stechow, Arnim von – Sternefeld, Wolfgang – Vennemann, Theo (eds.): *Syntax: An International Handbook of Contemporary Research*. Vol. 1. Berlin: Walter de Gruyter. 506–569.
- Clark, Alexander – Lappin, Shalom 2011. Computational learning theory and language acquisition. In Kempson, Ruth – Fernando, Tim – Asher, Nicholas (eds.): *Handbook of the Philosophy of Science*. Vol. 14. Oxford: Elsevier. 441–471.
- Cosmides, Leda – Tooby, John 1994. Origins of domain-specificity: The evolution of functional organization. In Hirschfeld, Lawrence – Gelman, Susan (eds.): *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture*. New York: Cambridge University Press. 85–116.
- Cowie, Fiona 1999. *What's Within: Nativism Reconsidered*. Oxford: Oxford University Press.
- Crick, Francis 1988. *What Mad Pursuit: A Personal View of Scientific Discovery*. New York: Basic Books.
- Donald, Merlin 2001. *A Mind So Rare: The Evolution of Human Consciousness*. New York: Norton.
- Dronkers, Nina F. 2000. The pursuit of brain–language relationships. *Brain & Language*, 71: 59–61.
- Elman, Jeffrey L. – Bates, Elisabeth A. – Johnson, Mark H. – Karmiloff-Smith, Annette – Parisi, Domenico – Plunkett, Kim 1996. *Rethinking Innateness: A Connectionist Perspective on Development*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Enard, Wolfgang – Przeworski, Molly – Fisher, Simon E. – Lai, Cecilia S. L. – Wiebe, Victor – Kitano, Takashi – Monaco, Anthony P. – Pääbo, Svante 2002. Molecular evolution of FOXP2, a gene involved in speech and language. *Nature*, 418: 869–872.

- Eslabagh, Mayada – Karmiloff-Smith, Anette 2004. Modularity of mind and language. In Brown, K. (ed.): *The Encyclopedia of Language and Linguistics*. Oxford: Elsevier. 218–224.
- Farah, Martha J. 1999. Are there orthography-specific brain regions? Neuropsychological and computational investigations. In Klein, Raymond M. – McMullen, Patricia A. (eds.): *Converging Methods for Understanding Reading and Dyslexia*. Cambridge, MA: MIT Press. 221–243.
- Fitch, W. Tecumseh 2010. Three meanings of recursion: key distinctions for biolinguistics. In Larson, Richard K. – Deprez, Viviane M. – Yamakido, Hiroko (eds.): *The Evolution of Human Language*. Cambridge: Cambridge University Press. 73–90.
- Fitch, W. Tecumseh – Hauser, Marc – Chomsky, Noam 2005. The evolution of the language faculty: clarifications and implications. *Cognition*, 97: 179–210.
- Fitzpatrick, Simon 2013. Simplicity in the philosophy of science. In Feiser, J. – Dowden, B. (eds.): *Internet Encyclopedia of Philosophy*. <http://www.iep.utm.edu/simplici/>
- Fitzpatrick, Simon 2015. Nativism, empiricism and Ockham's Razor. *Erkenntnis*, 80: 895–922.
- Fodor, Jerry A. 1983. *The Modularity of Mind*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Fodor, Jerry A. 2000. *The Mind Doesn't Work That Way*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Galileo, Galilei 1962 [1632]. *Dialogue Concerning the Two Great World Systems: Ptolemaic and Copernican*. Ford. Stillman Drake. Berkeley – Los Angeles, CA: University of California Press.
- Gould, Stephen Jay 1993. *Eight Little Piggies: Reflections in natural history*. New York: Norton.
- Gould Stephen Jay – Vrba, Elisabeth S. 1982. Exaptation – a missing term in the science of form. *Paleobiology*, 8: 4–15.
- Haesler, Sebastian – Rochefort, Christelle – Georgi, Benjamin – Licznarski, Pawel – Osten, Pavel – Scharff, Constance 2007. Incomplete and inaccurate vocal imitation after knockdown of Foxp2 in songbird basal ganglia nucleus area X. *PLOS Biology*, 5: E321.
- Hamans, Camiel – Seuren, Pieter A. M. 2010. Chomsky in search of a pedigree. In Kibbee, D. A. (ed.): *Chomskyan (R)evolutions*. New York: Benjamins. 377–394.

- Hamilton, Roy H. – Pascual-Leone, Alvaro 1998. Cortical plasticity associated with Braille learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 2: 168–174.
- Harris, Zellig S. 1951. *Methods of Structural Linguistics*. Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Harris, Zellig S. 1957. Co-occurrence and transformation in linguistic structure. *Language*, 33: 283–340.
- Hauser, Marc D. – Chomsky, Noam – Fitch, W. Tecumseh 2002. The Faculty of Language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, 298: 1569–1579.
- Humboldt, Wilhelm von 1836/1999. *On Language. On the Diversity of Human Language Construction and its Influence on the Mental Development of the Human Species*. Szerk. Michael Losonsky, ford. Peter Heath. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hurford, James R. 2003. The language mosaic and its evolution. In Christiansen, M. H. – Kirby, S. (eds.): *Language Evolution*. Oxford: Oxford University Press. 38–57.
- Jacob, François 1977. Evolution and tinkering. *Science*, 196: 1161–1166.
- Jenkins, Lyle 2000. *Biolinguistics: Exploring the biology of language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Justus, Timothy – Hutsler, Jeffrey J. 2005. Fundamental issues in the evolutionary psychology of music: Assessing innateness and domain specificity. *Music Perception*, 23: 1–27.
- Kandel, Eric R. – Schwartz, James H. – Jessell, Thomas M. 1991. *Principles of Neural Science* (3rd ed.). New York: Elsevier.
- Kas Bence 2011. A nyelvi zavarok vizsgálatának szerepe a nyelvi képesség kutatásában. *Magyar Tudomány*, 172: 929–934.
- Kelemen János 1977. *A nyelvfilozófia kérdései*. Budapest: Kossuth–Akadémiai.
- Khalidi, Muhammad Ali 2001. Innateness and domain specificity. *Philosophical Studies*, 105: 191–210.
- Kruijt, Jaap P. 1964. Ontogeny of social behaviour in Burmese red junglefowl. *Behavior*, Suppl. 12.
- Kruijt, Jaap P. 1971. Early experience and the development of social behaviour in junglefowl. *Psychiatria, Neurologia, Neurochirurgia*, 74: 7–20.

- Lai Cecilia S. L. – Fisher, Simon E. – Hurst, Jane A. – Vargha-Khadem, Faraneh – Monaco, Anthony P. 2001. A forkhead-domain gene is mutated in a severe speech and language disorder. *Nature*, 413: 519–523.
- Laurence, Stephen – Margolis, Eric 2001. The poverty of the stimulus argument. *British Journal for the Philosophy of Science*, 52: 217–276.
- Lasnik, Howard – Uriagereka, Juan 2002. On the poverty of the challenge. *The Linguistic Review*, 19: 147–150.
- Locke, John 1979 [1690]. *An Essay Concerning Human Understanding*. Ed. P. H. Nidditch. Oxford: Clarendon Press.
- MacWhinney, Brian 2002. Language emergence. In Burmeister, Petra – Piske, Thorsten – Rohde, Andreas (eds.): *An Integrated View of Language Development: Papers in Honor of Henning Wode*. Trier: Wissenschaftliche Verlag, 17–42.
- Maess, Burkhard – Koelsch, Stefan – Gunter, Thomas C. – Friederici, Angela D. 2001. Musical syntax is processed in Broca's area: an MEG study. *Nature Neuroscience*, 4: 540–545.
- Mameli, Matteo – Bateson, Patrick 2006. Innateness and the sciences. *Biology and Philosophy*, 21: 155–188.
- Marcus, Gary 2008. *Kluge. The haphazard construction of the human mind*. Boston: Houghton Mifflin.
- Miel, Jan 1969. Pascal, Port-Royal, and Cartesian Linguistics. *Journal of the History of Ideas*, 30: 261–271.
- Newborn, Monty 2003. *Deep Blue – An Artificial Intelligence Milestone*. New York: Springer.
- Piattelli Palmarini, Massimo 1974. *A Debate on Bio-linguistics*. Centre Royaumont pour une science de l'homme. Endicott House, Dedham, Massachusetts, 1974. május 20–21.
- Piattelli Palmarini, Massimo 1989. Evolution, selection and cognition: From “learning” to parameter setting in biology and in the study of language. *Cognition*, 31: 1–44.
- Pinker, Steven 1984. *Language Learnability and Language Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Pinker, Steven 1994. *The Language Instinct: How the mind creates language*. New York: NY: William Morrow and Co.
- Pinker, Steven 1999. *Words and Rules*. London: Weidenfeld & Nicolson.

- Pinker, Steven 2007. *The Stuff of Thought: Language as a window into human nature*. London: Penguin.
- Pinker, Steven – Bloom, Paul 1990. Natural language and natural selection. *Brain and Behavioral Sciences*, 13: 707–727.
- Pinker, Steven – Ray Jackendoff. 2005. The faculty of language: What's special about it? *Cognition*, 95: 201–236.
- Pléh Csaba 2003. *A természet és a lélek*. Budapest: Osiris.
- Pléh Csaba 2010. A pszichogenetika kutatási stratégiái és egy példa: a Williams-szindróma. *Magyar Tudomány*, 171: 49–57.
- Pléh Csaba 2011. A nyelv biológiai alapjai – bátor elméletek és józan építkezés. *Magyar Tudomány*, 172: 901–906.
- Polk, Thad A. – Stallcup, Matthew – Aguirre, Geoffrey K. – Alsop, David C. – D'Esposito, Mark D. – Detre, John A. – Farah, Martha J. 2002. Neural specialization for letter recognition. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14: 145–159.
- Risch, Neil J. 2000. Searching for genetic determinants in the new millennium. *Nature*, 405: 847–856.
- Sadato, Norihiro – Pascual-Leone, Alvaro – Grafman, Jordan – Ibañez, Vicente – Deiber, Marie Perre – Dold, George – Hallett, Mark 1996. Activation of the primary visual cortex by Braille reading in blind subjects. *Nature*, 380: 526–528.
- Samuels, Richard 2012. Massive modularity. In Margolis, Eric – Samuels, Richard – Stich, Stephen P. (eds.): *The Oxford Handbook of Philosophy of Cognitive Science*. Oxford: Oxford University Press. 60–91.
- Skinner, Burrhus Frederic 1957. *Verbal Behavior*. New York: Prentice Hall.
- Slife, Brent D. – Williams, Richard N. 1995. *What's Behind the Research?: Discovering Hidden Assumptions in the Behavioral Sciences*. London: Sage.
- Slobin, Dan I. 1985. Cross-linguistic evidence for the language-making capacity. In Slobin, Dan I. (ed.): *The Cross-linguistic Study of Language Acquisition*. Vol. 2. *Theoretical Issues*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. 1157–1256.
- Smith, Neil – Tsimpli, Ianthi-Maria 1995. *The Mind of a Savant: Language learning and modularity*. Oxford: Blackwell.

- Surányi Balázs 2009. Probléma-eltolódások a Chomskyánus nyelvészetben: A generatív nyelvészet ma. *Magyar Tudomány*, 170: 1052–1058.
- Surányi, Balázs 2010. Principles and Parameters theory. In Hogan, Patrick Colm (ed.): *Cambridge Encyclopedia of the Language Sciences*. New York: Cambridge University Press. 666–669.
- Theissen, Günter 2009. Saltational evolution: hopeful monsters are here to stay. *Theory in Biosciences*, 128: 43–51.
- Tomalin, Marcus 2007. Reconsidering recursion in syntactic theory. *Lingua*, 117: 1784–1800.
- Tomasello, Michael 2003. *Constructing a Language: a Usage-based Theory of Language Acquisition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Tooby, John – Cosmides, Leda 1992. The psychological foundations of culture. In Barkow, J. H. – Cosmides, L. – Tooby, J. (eds.): *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York: Oxford University Press.
- Ullman, Michael T. – Lum, Jarrad A. G. – Conti-Ramsden, Gina M. 2014. Domain specificity in language development. In Brooks, Patricia – Kempe, Vera (eds.): *Encyclopedia of Language Development*. Los Angeles: Sage Publications. 163–166.
- Valian, Virginia 2014. Arguing about innateness. *Journal of Child Language*, 41: S1 78–92.
- Venetianer Pál 2011. Létezik-e a tagolt emberi beszéd képességéért felelős gén? *Magyar Tudomány*, 172: 907–912.

A nyelv evolúciós eredetének problémája

1. Bevezetés

Az emberi nyelv az élővilágban egyedülálló jelenség, melynek kétségkívül vannak biológiai alapjai. Az emberszabású majmok, delfinek vagy papagájok többévi alapos képzés alatt sem képesek olyan szinten elsajátítani, mint amelyet az embergyerekek spon-tán magukévá tesznek. Néhányan úgy vélik, hogy intelligenciánk önmagában is elég nyelvi képességünk kialakulásához, ám nem magyarázzák meg azt, hogy ez az intelligencia miben különbözik például az emberszabású majmokétól. Szerintünk inkább az okozza a különbségeket, hogy az embernek olyan neuronális kapacitásai vannak, melyek a többi állatfajban csak nagyon kezdetleges formában vannak jelen. Ennek következtében többek között hatékonyan tudunk kezelni hierarchikus struktúrákat: ilyenek a szintaxis rekurzív elemei a nyelvben, az alegység-stratégia az eszközkészítés során és a másod-, harmad- és negyedrendű intencionalitás az elméletóriában.

A nyelv olyan összetett rendszer, amely párhuzamosan koordinál több képességet is, ezért a nyelv genetikai eredetének kiderítéséhez sok más érzékelési, mozgató- és kognitív rendszert kell megismernünk; azt, hogy ezek hogyan változtak külön-külön, és hogyan változott a közöttük levő kapcsolat. A nyelv eredetének vizsgálatát azonban éppen ezen ismeretek hiánya akadályozza. A nyelvészek között sincs általános egyetértés arról, hogyan írják le a nyelvet – különféle megközelítések léteznek, melyek képviselői heves csatározásokat vívnak. Mi, biológusok, úgy tartjuk, hogy a legkisebb közös nevező ebben a vitában az lehet, ha

a nyelvet mint a szimbolikus referencia és az összetett szintaxis kombinációját határozzuk meg.

A nyelv létrejöttének több olyan előfeltétele is van, melyek jelen pillanatban nem különösebben érdekesek számunkra – például az emberszabású majmoknak nincs lesüllyedt gégefőjük, emiatt nem tudnak olyan sokféle fonémát képezni, és a vokalizációjuk sincs teljesen agykérgi kontroll alatt. Az ember evolúciója során kétségtelenül kialakultak ezek a tulajdonságok, ám ezek nem feltétlenül szükségesek a nyelvhez mint olyanhoz. Tökéletesen működőképes nyelvet lehetne létrehozni kevesebb fonémából vagy akár vokalizáció nélkül is (például jelnyelv). Minket elsősorban a nyelvi operátorok neuronális implementációja érdekel, modalitástól függetlenül. Nehéz elképzelni a nyelv eredetét a tanítás, az utánzás képessége és fejlett elméletória nélkül. Az emberszabású majmok ezen képességei korlátozottak, az emberfélék evolúciója során pedig valószínűleg éppen azért mentek keresztül jelentős változásokon, mert a nyelvvel együtt evolválódtak. Ehhez még hozzáadódik egy fontos emberi adaptáció, a nagy, nem rokon csoportokban való kooperáció képessége.¹ Ezek a tulajdonságok együtt egy olyan adaptív csomagot alkotnak, mely csak az emberre jellemző, és melynek megléte valószínűbbé teszi a nyelv kialakulását.²

Ami a nyelv neurobiológiai alapjait illeti, néhány tankönyv még mindig azt a túlegyszerűsített nézetet képviseli, miszerint az agy bal féltékéjében található Wernicke-mező a szemantikáért, a Broca-mező pedig a szintaxisért felelős. Valójában a nyelvi összetevők agyi lokalizációja nagyon is rugalmas: a teljes bal agyfélteke eltávolítása pár hónapos korban meglepően kevés elváltozást okoz a nyelvi képességekben, mivel a jobb féltéke képes átvenni a szükséges feladatokat. A nyelv komponensei az egyedfejlődés során lokalizálódnak az agyban, még hozzá a rendelkezésre álló

¹ Maynard Smith–Szathmáry 1995; Jablonka–Szathmáry 1995; Maynard Smith–Szathmáry 1999; Szathmáry–Maynard Smith 2012; Számadó et al. 2009; Fedor–Ittész–Szathmáry 1999.

² Szathmáry–Számadó 2008; Bickerton–Szathmáry 2011.

„legkényelmesebb” helyen.³ A nyelv, mint egy amőba, megtalálja az agyban a számára legmegfelelőbb élőhelyet. Az emberi agynak egy elég nagy része alkalmas élőhely a „nyelvi amőba” számára, a főemlősök agyában viszont – úgy tűnik – nincs helye.⁴

A nyelv eredete máig megoldatlan probléma: azonkívül, hogy igen kevéssé támaszkodhatunk a fossziliákra, a genetikai és fiziológiai kísérletezés is erősen korlátozott embereken és emberszabású majmokon. Ezenkívül a nyelv egyedülálló volta lehetetlenné teszi a szigorú értelemben vett összehasonlító tanulmányokat, melyek a biológia más területein oly hasznosnak bizonyulnak. Éppen ezért van kiemelt szerepük a nyelv eredetének kutatásában a szimulációknak: az elméleti kutató feladata az, hogy megpróbálja modellezni a nyelv előnyelvből való kialakulásának közbülső lépéseit. E fejezetben a nyelv problémakörének genetikai, neurobiológiai és evolúciós hátterét tekintjük át.

2. A gének és a nyelv

A humán és a csimpánzgenom szekvenálása befejeződött, ám rengeteg munka van még hátra. A gének ismerete még nem minden, azt is ki kell deríteni, hogy a fenotípus hogyan feleltethető meg a genotípusnak. A gének kölcsönhatásban vannak: kifejeződésüket nemcsak a környezet, hanem egyéb gének is befolyásolják, így a kölcsönhatások hálózata szintén rendkívül fontos. A kérdés az, hogy a gének hatása hogyan szivárog fölfelé, egészen addig, míg valamilyen tulajdonságban, viselkedésben megnyilvánulnak.

A nyelvi képesség olyan tulajdonság, amely minden emberben megvan, és többnyire csak kvantitatív különbségeket lehet felfedezni az egyes személyek között. A kérdés, hogy ezért mennyiben felelősek a gének, és mennyiben a környezet. Erre a kérdésre részben ikervizsgálatokból kaphatunk választ. A nyelvi

³ Karmiloff-Smith 2006.

⁴ Szathmáry 2001.

rendellenességek egy része egypetűjű ikrekben többnyire együtt jelenik meg, míg kétpetűjű ikrekben nem, ami azt jelenti, hogy a géneknek nagyobb hatásuk van egy rendellenesség létrejöttére/hiányára, mint a környezetnek. Ilyen például a diszlexia és a specifikus nyelvi károsodás (specific language impairment – SLI). Egészséges ikrekkel végzett kísérletekből pedig kiderült, hogy a fonológiai rövid távú memóriában, artikulációban, szókincsben és morfoszintaxisban észlelt variancia mögött is részben genetikai hatások állnak.

Bizonyára voltak genetikai változások az emberfélék evolúciója során, melyek fellendítették a nyelv evolúcióját, de általános, aspecifikus módon, tehát általában nem konkrét agyterületek konkrét jellegzetességeire hatva. Ilyenek lehetnek az agyméretet befolyásoló gének, vagy egy nemrég felfedezett gén, mely talán közreműködik az emberi agykéreg hatrétegű szerkezetének kialakításában – hozzátesszük, önmagában egyik sem lehet felelős a nyelv megjelenéséért.

Tudunk azonban olyan változásokról is, melyek közvetlenül hatnak a nyelvre. Myrna Gopnik 1990-ben azonosította a FOXP2-gént, melynek egy domináns mutációja ún. fejlődési verbális dyspraxiát (developmental verbal dyspraxia – DVD) okozott egy angol anyanyelvű családban.⁵ Ez nemcsak a száj- és arcizmok renyhességét okozta, hanem a családtagok nyelvhasználatát is befolyásolta: az érintett személyek nem voltak képesek olyan általános szabályokat automatizált formában elsajátítani, mint hogy az igék múlt idejét az *-ed*, a főnevek többes számát pedig az *-s* raggal képezzék. Ehelyett minden egyes esetet külön kellett memorizálniuk, úgy, mint az egészséges embereknek a rendhagyó ragozású szavakat.

A FOXP2-gén terméke minden gerinces állatban megvan, és bizonyított, hogy pozitív szelekción ment keresztül az elmúlt kétszáz ezer évben. Más fajok vizsgálatából kiderült, hogy a FOXP2-gén a szenzomotoros integrációért és a mozgás irányítá-

⁵ Gopnik 1990.

sáért felelős idegsejthálózatok fejlődéséért felelős, ami arra enged következtetni, hogy a nyelv eredetének a mozgásirányításhoz is köze van. Énekesmadarakban a FOXP2 fontos szerepet játszik egyes agyterületek fejlődésében és szezonális aktivitásában. További érdekesség, hogy az énekesmadarak énektanulásáért felelős idegdúc analógnak tűnik az ember bazális ganglionjaival, melyek a verbális tanulásban játszanak szerepet. Mind a FOXP2-, mind az azonos géncsaládba tartozó FoxP1-gén az ember és az énekesmadár agyának funkcionálisan hasonló agyterületein fejeződik ki, melyek a szenzomotoros integrációért és a mozgásirányításért felelősek.⁶ Mindezekén túl a FoxP2-gén kiesése madarakban a pontatlan és hiányos vokális imitációt, mutációja egerekben az ultrahangos vokalizáció – melyet a kisegerek az anyjuktól való szeparációkor használnak – rendellenességét okozza. A génnek tehát más fajokban is a szociális kommunikációhoz van köze. A gén terméke olyan egyéb géneket szabályoz, melyek a szinaptikus plaszticitásban, az idegsejtek fejlődésében, az idegsejtnyúlványok irányításában és az ingerületátadásban játszanak szerepet.

A nyelvi képesség biológiai motivációjú felosztása nagyon fontos lenne ahhoz, hogy meg tudjuk határozni, mik lehettek a nyelv közbülső fejlődési állapotai. A nyelvészeti elméleteket a nyelv biológiájával összefüggésben kellene kialakítani. Sajnos eddig nem született olyan elmélet, mely részletesen figyelembe vette volna az agyi mechanizmusokat.

3. Beszélnek-e az állatok?

Az emberi nyelvkészség kialakulásával nagyon sok nehézséget kell legyőznünk. Nem akarjuk elkedvetleníteni az Olvasót, de muszáj ezeket áttekintenünk, hogy elmondhassuk: innen szép a győzelem!

⁶Webb–Zhang 2005.

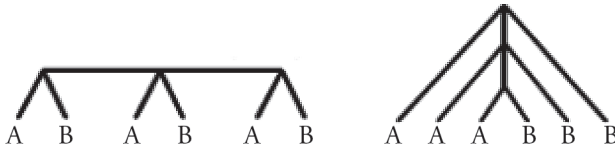
Amikor a szem evolúciós eredetéről gondolkodunk, akkor az első fontos körülmény, amely sokat segít nekünk, az az, hogy valamilyen szemnek méltán nevezhető szerv több tucatszor kialakult az evolúcióban (erről az Olvasó jól tájékozódhat Richard Dawkins kollégánk *A vak órásmester* című lebilincselő művéből⁷). Az emberi nyelvkészség azonban teljesen egyedinek tűnik. De így van-e ez egyáltalán? Hát nem tanítottak sikeresen emberszabású majmokat, papagájokat és delfineket „beszélni”? Erre szokták mondani, hogy igen is, nem is, és ennek körülménye számos tanulsággal szolgál.

Egy hosszú történet rövid összefoglalásaként azt mondhatjuk, hogy okos állatok meg tudnak tanulni néhány tucat szót, és azt a megfelelő kontextusban helytállóan alkalmazni is tudják, de ez minden. Ez egyszerre sok és kevés. A szavak a nyelvnek talán a legfontosabb építőkövei, ebben az értelemben tehát az okos állatok valóban okosak. Ami szemlátomást nem megy nekik, az a nyelvtan elsajátítása, mely nélkül emberi beszédről nem is érdemes beszélni. Csak a nagyon fiatal gyerekek, a súlyosan sérült vagy nagyon részeg emberek nem használnak nyelvtant, de el tudja képzelni a kedves Olvasó, hogy e könyv tartalmáról nyelvtan nélkül értekezzünk?

A nyelvészek fontosnak tartják megkülönböztetni a megértést a kifejezéstől (a produkciótól, ahogy mondják), és igazuk van, mint ahogy ezt bárki érti is, aki már megkísérelt idegen nyelvet tanulni. Történelmileg sokkal többet értünk meg, mint amennyit aktívan közölni tudunk. Ez azért van, mert az értelmezésbe az általános intelligenciánk is jócskán beleszól, de a kifejezést nem ússzuk meg ilyen könnyen. Hasonlót látunk az állatoknál: noha a palackorrú delfinek vagy például a híressé vált törpecsimpánz Kanzi meg tudja tanulni például a kötött szórend jelentőségét a megértés során, a produkcióban ez a megértés nem tud meggyőzően megnyilvánulni. Arról nem is beszélve, hogy az emberi nyelveknek csak kis része operál kötött szórenddel: a kutya mélyebben van elhantolva. A szintaxis (mondattan) nem azonos a szórenddel, ahogy sokan naivan hiszik.

⁷Dawkins 1994.

Igaz-e, hogy nincsen szintaxis az állatoknál? Nos, előfordul, de az mindig egyszerűbb, mint amit az embereknél megszoktunk. Ahhoz, hogy ezt megértsük, egy kicsit bele kell merülnünk a részletekbe. Két viselkedéskutató, Tecumseh Fitch és Marc Hauser nagy hatású cikket⁸ közölt tamarin majmoknak és egyetemi hallgatóknak az összehasonlításáról (az ilyesmi gyakoribb, mint gondolnánk, egyik csoportnak sincs túl sok pénze) egy nyelvi szempontból fontos mintázatfelismerési feladatban. Mivel a tamarinok nem beszélnek, ezért „mesterséges nyelvet” kellett definiálni, melyben értelmetlen szótagokat rendeztek el különböző mintázatokba. A szótagoknak két csoportjuk volt, A (*no, ba, la wu* stb.) és B (*li, pa, do, pa* stb.), a csoportosítást külön meg kellett tanulni. A mintázatokat az 1. ábra mutatja: nevezzük az elsőt egyszerűnek, a másodikat hierarchikusnak (a nyelvészek rendre véges állapotú és kifejezésszerkezetű nyelvtant emlegetnek erre a két esetre). Úgynevezett habituációs (hozzászoktatási) tesztet végeztek a kutatók. Hangszóróból sokszor ismételték a megfelelő mintázatba tartozó szótagsorozatokat, majd elkövettek egy hibát. Azt nézték, hogy a majmok és a hallgatók meghökkennek-e, vagyis észreveszik-e a hibát. Megnyugtathatja a hallgatókat, hogy míg a tamarinok nem, a diákok képesek voltak a hierarchikus mintázatot is felismerni. Megnyugodhatunk? Nem egészen. A kísérletet (módosított formában) más kutatók európai seregélyekkel is elvégezték, és az jött ki, hogy bizony néhány seregély, ha nagyon lassan is, de felfogja és produkálni is tudja a hierarchikus szerkezetet.⁹



1. ábra. Véges állapotú $(AB)^n$ és kifejezésszerkezeti $A^n B^n$ nyelvtan

⁸ Fitch–Hauser 2004.

⁹ Gentner et al. 2006.

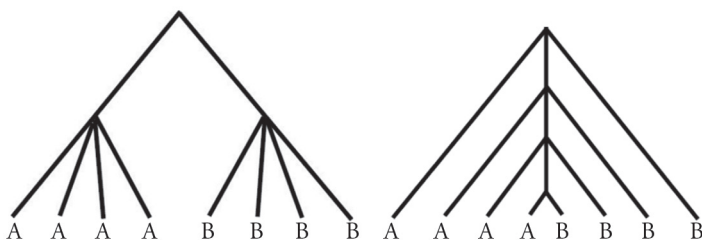
Joggal kérdezheti valaki, hogy miért lovagolunk ennyit a kétféle mondattani szerkezet megjelenésén az állatvilágban. A rövid válasz az, hogy Noam Chomsky, a kiváló nyelvész erre tanított minket. Szerinte a rekurzió az, ami a lényegi különbség az állati és az emberi kommunikáció között.¹⁰ Ebben az esetben elégedjünk meg azzal, hogy a rekurzió a középponti beágyazást jelenti, vagyis hogy – például – egy igei szerkezetbe beágyazhatunk egy főnévit, abba egy újabb igeit, és így tovább, a folyamatnak gyakorlati gátat csak a memóriánk végessége szab. (*Jóska elment a házba, Jóska a szép Katával elment a házba, Jóska a sietősen érkező szép Katával elment a házba, Stb.*) Mindössze egy nyelv van (Amazóniában), amely állítólag nem tartalmaz rekurziót, de ezt vitatják.

Vagyis most akkor Chomskynak – sokak megkönnyebbülésére – nem volt igaza? Valószínűleg nincs teljesen igaza (erre visszatérünk), de nem úgy, ahogy a fenti kísérleteket végző kutatók gondolták. A tudomány nem „egyenes vonalú egyenletes mozgással” fejlődik. A csavart itt Michael Corballis új-zélandi nyelvész bírálata jelentette. Rámutatott, hogy mind a seregélyek, mind a diákok meg tudhatták oldani a feladatot egyszerű számolással: két (vagy három) A típusú szótagot két (vagy három) B típusú szótag kell hogy kövessen, és kész.¹¹ Nem minden hierarchia, ami annak látszik (2a. ábra). A valódi hierarchiához valahogy távolabbi függőségnek kellene lennie a szótagok alcsoportjai között, ahogy azt a 2b. ábra is mutatja. Most jön a meglepetés: ha ilyen aggályosan hajtjuk végre a kísérletet (mint például azt a biológus Fedor Anna tette¹²), akkor az emberek sem tudják a feladatot megoldani. A legvalószínűbb magyarázat az, hogy a szintaxis (a mondattan) nem válik el olyan szépen a szemantikától (a jelentéstől), ahogy azt Chomsky hangsúlyozta. „*Szintelen zöld eszmék dühödten alszanak*” – ez egy tőle származó, nyelvtanilag teljesen helyes, értelmetlen mondat annak szemléltetésére,

¹⁰ Hauser–Chomsky–Fitch 2002.

¹¹ Corballis 2007.

¹² Fedor–Varga–Szathmáry 2012.



2. ábra. Corballis vázlata a dupla iterációról (a),
központi beágyazásról (rekurzió, b)

hogy a kettőnek semmi köze egymáshoz. Nos, az a tény, hogy a kifejlett emberi nyelvben ilyen mondatok is lehetségesek, nem jelenti azt, hogy a nyelv kialakulása során a szemantika és a szintaxis ennyire elvált volna egymástól, vagy hogy csak az utóbbira folyt volna direkt szelekció. Sokkal valószínűbb, hogy a nyelv azért szelektálódott, mert fontos dolgokat lehetett vele közölni (erre visszatérünk), és ezek a közlések a szintaxis alkalmazásával pontosabbá váltak. Ez nem jelenti azt, hogy adott esetben (ritkán és főleg később) a bonyolultabb szintaxis önmagában nem lehetett volna „szexi”, amire az ellenkező nemből származók inkább „buktak” – ilyesmire a madárénekekben van példa, ahol szavak nincsenek, de mondattan van; igaz ugyan, hogy az utóbbi nem hierarchikus. Egy molekuláris analógia megvilágítja a helyzetet: noha a mai genetikai kód segítségével értelmetlen, de például érdekes aminosav-sorrendű fehérjék génjeit is átörökíthetjük és ki is fejzhetjük, ez nyilván nem jelenti azt, hogy genetikai kód azért alakult volna ki, hogy szemre meghökkentő, de amúgy haszontalan fehérjék génjei öröklődjenek.¹³

Terry Deacon neurobiológus és Derek Bickerton nyelvész hangsúlyozták,¹⁴ hogy alighanem a konvencionális jelek reprezentálása máshogy történik az állatokban és az embereknél, és a rekurzió ennek mintegy másodlagos következménye. Ez nehéz

¹³ Szathmáry–Maynard Smith 2012.

¹⁴ Deacon 1997; Bickerton 2009.

kérdés, de annyira fontos a nyelv eredete szempontjából, hogy megkíséreljük egy kicsit körüljárni. Először is szögezzük le, hogy az állatokban a szótanulás eleje nagyon lassú, keserves folyamat, miután azonban „rájöttek a nyitjára”, viszonylag felgyorsul, noha a megtanult szavak száma messze alatta marad egy hároméves gyerek szótárának.

De hogy világosabban értsük, hogy milyen különbségeket rejthet az állatok és az ember egyezményes jelhasználata, idézzük fel, hogy mit mondott Ferdinand de Saussure a fogalmak és a szavak viszonyáról. Szerinte a szavak nem direkt a külvilág tárgyait és a köztük lévő kapcsolatokat jelölik, hanem az ezekről alkotott fogalmakat. Ezért van, hogy beszélni tudunk például az unikornisról, noha senki sem látott még élő egyszarvú lovat. Ahogy azt a jelelmélet (szemiotika) egyik megalapítója, az amerikai Charles Sanders Peirce már a 19. században felismerte, a szavak *szimbolikus* jelek, vagyis nincsen kényszerkapcsolat a fogalmak és a szavak alakja között (*Baum, tree, fá* ugyanazt jelentik németül, angolul és magyarul – kivételt a hangutánzó szavak képeznek). Vannak másfajta jelek: ilyenek például az ikonok. A lepkék szemfoltja például egy ikon: direkt van vizuális kapcsolat a szem és az arra hasonlító szemfolt között, vagy direkt látunk a mellékhelyiségek ajtaján férfit és nőt emlékeztető stilizált rajzokat. Az index egy trükkös, de fontos köztes kategória. Ahogy John Maynard Smith David Harper viselkedéskutatóval írott közös könyvében elemezte,¹⁵ az állatok indexeket is használnak. Egy jel minden olyan esetben index, amikor a jel tulajdonságai és a jelentés között valamilyen fizikai kényszerkapcsolat van. A hím békák brekegése vagy a szarvasok bőgése a hang mélységével az állat nagyságát és fizikai erejét hivatott közölni. Hasonlóképpen, amikor a tigrisek a Serengeti fáit olyan magasan karcolják meg, ahogy csak tudják, hasonló jelzést adnak. A jelek evolúción mehetnek keresztül: a hím szarvasok egy izommal megnyújtják a légsövüket, hogy ezzel mélyebb hangot adjanak. Az a szarvas,

¹⁵ Maynard Smith–Harper 2003.

amely a génjei révén ezt először csinálta, tulajdonképpen csalt: nagyobbak tette magát, mint amilyen volt (olyan ez, mint amikor valaki mikrofont használ). Természetesen az ezt lehetővé tevő gén hamar elterjedt, és helyreállította a „startvonalat”. Egyszerű jelek segíthetik bonyolultabbak kimunkálását és rögzülését. Igen valószínű, hogy kezdetben ikonikus gesztusok is segítették a szavak megjelenését: a *Homo erectusok* valószínűleg egyszerűen beszéltek és mutogattak.

Amennyire tudjuk, az állatok a természetben nem kommunikálnak szimbolikusan. De azt azért nem tudjuk, hogy a szavakat tanulni tudó nagy szürke papagájok a vadonban használnak-e szavakat, vagy sem: itt még érhetnek meglepetések. Valójában azt sem tudjuk, hogy vannak-e fogalmaik. Derek Bickerton amellett érvelt, hogy nincsenek. Ez nagyon meghökkentő, hiszen korábban (például híres *Language and Species* című könyvében¹⁶) még éppen ellenkezőleg gondolta. Ahogy annak idején írta: az állatok – valóban – jól tudnak kategorizálni, és „egy kategória egy hallgatólagos fogalom”. Mostanában azt gondolja, hogy szavak nélkül fogalmak sincsenek,¹⁷ valójában az elme fejlődése során egyfajta „koevolúció” megy végbe a az egyedi viselkedés időskáláján. A valódi evolúciós időskálán meg olyan genetikai változások rögzültek, amelyek a fogalmak és a szavak reprezentációját és kezelését segítették. Ebből következik, hogy nagy különbségnek kell lennie egy hallgatólagos és egy valódi fogalom között. Mi az? Röviden azt mondhatjuk, hogy más a reprezentáció, a következő okból. A kategorizálást egyszerűen elvégezhetjük bizonyos kritériumokra adott igen-nem válaszok sorozatával (a bonyolultabb eseteket is binárisra tudjuk tenni, nézzük csak meg egy növényhatározó könyv határozókulcsát). Galambokat meg lehet tanítani különböző (akár absztrakt) festők képeinek elkülönítésére. Képesek a hamisítványok kiszűrésére is. Van ettől *fogalmuk* Klimt művészetéről?

¹⁶ Bickerton 1990.

¹⁷ Bickerton 2009.

4. Kategóriák, fogalmak, rekurzió és szintaxis

Hangsúlyoznunk kell, hogy ezek a témák az agy megismerőtevékenységével behatóan foglalkozó ún. kognitív tudományok féltett territóriumára esnek. Bickerton kétféle gondolkodást különböztet meg, és a számítógépek világából már sokak által ismert „online” és offline” jelzőkkel illeti. Az online gondolkodás a valós időben zajlik, és a pillanatnyi helyzet problémáit oldja meg. Az állatoknak a saját élőhelyükön megfelelő megoldásokat kell ezekre adniuk – aki notóriusan rossz ebben, biztosan ki fog halni. Bickerton szerint az online gondolkodás arról szól, ami itt és most van, hasonlóan az esetleg ezzel társult jelekhez, mint például a cercófmajmok vészkiáltásai. Nincs rá evidencia, hogy a cercófok a leopárdokról vagy a sasokról dolgoznának, amikor azok nincsenek ott. Mindennapi életükhöz elegendő a kategorizálás. Ahhoz, hogy offline üzemmódban gondolkodjunk, fogalmakra van szükség, mert definíció szerint ekkor nem hagyatkozhatunk a külső ingerek kategorizálására. A fogalmak akkor is eszünkbe juthatnak, és velük mindenféle műveleteket végezhetünk, ha a halmaz egyetlen eleme sincs éppen jelen. Mi több, fogalmak más fogalmakat aktiválhatnak (hogyan is gondolkodhatnánk enélkül?), és ennek az aktiválásnak a mintázata is olyan kell hogy legyen, hogy többnyire – ha távolról is – megfeleljen a való viszonyoknak, mert különben szó szerint őrültség lenne az egész. Bickerton tehát nem kevesebbet állít, mint hogy a vadállatok csak kategóriákban gondolkodnak, és pillanatnyi (habár alkalmasint bonyolult) problémákat oldanak meg. Az általuk használt jelek, habár „egyezményesek” is lehetnek, nem szavak, mert nem fogalmakhoz, hanem csak kategóriákhoz csatlakoznak.

Fontos még ehhez valamit hozzátenni. A kategorizáláshoz egyáltalán nem szükséges, hogy a halmazhoz tartozás szükséges és elégséges feltételeit azonosítsa, pusztán az *elégséges* kritériumoknak kell megfelelni, ami pedig a helyzettől függ. Még egymás melletti, azonos fajú állatok is különböző részhalmazait használhatják a megkülönböztető jegyeknek, ráadásul ez időben

is változhat. Nem kell fogalmat alkotni a leopárdról, hanem csak annyit kell tudni, hogy kellően „leopárdszerű” tulajdonságokkal rendelkező állatok esetében milyen reakció a célravezető. Vagy közbeékelődik egy jel, vagy nem, de a jel nem szó, még ha annak látszik is.

Bickerton szerint a szóhasználat elterjedése döntő módon segíthette a fogalomalkotást, de ez a természetben csak az emberhez vezető ágon jelent meg. Szavakra tanított állatokban is megjelenhetnek a fogalmak, de a kellő genetikai diszpozíció híján ez ritka és nehézkes. Ez nem azt jelenti, hogy csak szavakban gondolkodhatunk, illetve hogy nem tudnánk szavak nélkül fogalmakban gondolkodni. Olyasmi ez, mint a szemantika és a szintaxis korábban tárgyalt viszonya – csak ez alapvetőbb, és evolúciósan is korábbi. A jelentés kellett a szintaktikai bonyolódáshoz, de ma már nem feltétlenül kell. A szavak kellett a fogalomalkotáshoz, de ma már nem feltétlenül kellene.

De miért is segíthette a szavak használata a fogalomalkotást? Egyszerűen azért, hogy a szó esetében a beszélőnek és az őt hallgatónak (majdnem) *ugyanarra kell gondolnia!* A leopárd ebben az esetben nemcsak a megfelelő menekülőreakciót kell hogy kiváltja (sőt, ha az a leopárd nincs ott, akkor nem is jó, ha kiváltja!), hanem egy olyan gondolati tartalmat kell a hallgatóban aktiválnia, amellyel a beszélőhöz nagyon hasonlatos mentális műveleteket lehet elvégezni (például elbeszélgethetnek arról, hogy vajon érdemes lenne-e egy leopárdot szelídíteni). A fogalmak idegi reprezentációja olyan kell hogy legyen, hogy bizonyos szükséges kritériumoknak is mindig megfeleljenek. Ha e kritériumok csúszkálnak, bizonytalan vagy értelmetlen a kommunikáció is. A fogalmak alkotása iteratív folyamat, és a szavakkal kapcsolatos kommunikáció nagyban segíti a konvergenciát a két egyedben.

Végül pillantsunk rá arra a problémára is, hogy mi köze ennek a mondattan eredetéhez. Ehhez – bármilyen meghökkenető is első hallásra – egy kémiai analógiára van szükség. Ahogy azt tárgyaltuk, a nyelv és a nyelvtan újabb megközelítései erősen kémiai ízűek, legalábbis formai értelemben. Magánál Chomskynál is megjelenik egy ilyesfajta kép az ún. minimalista prog-

ramban, de ennél is sokkal határozottabban jelentkezik Luc Steels nyelvész és komputertudós (a párizsi Sony Laboratórium volt igazgatója) munkásságában. A nyelvről szóló, számítógépes kísérletekben tesztelhető elméletét folyékony konstrukciós nyelvtannak nevezi. Nem célunk ennek részleteibe belemélyedni (kemény dióról van szó), de elnagyoltan néhány kritikus mozzanatot megemlítünk.¹⁸ Eszerint a nyelvi elemeknek (így a szavaknak is) vannak „vegértékeik”, melyeket „le kell kötni” a mondatok szerkesztése során. Gondolkozzunk tovább biokémiai fejjel! Bizonyos reakciókat az enzimek katalizálnak. Ez nem azt jelenti, hogy lehetetlen reakciókat valósítanak meg, hanem azt, hogy a lehetséges reakciók közül bizonyosakat kitüntetnek. Az enzimeknek a mi analógiánkban bizonyos nyelvtani szabályok felelnek meg. Ennek fontos következménye van. Ha a szavak szerkezete (vegértékmintázata) olyan, hogy csak az 1a. ábra szerinti egyszerű szerkezetet lehet belőlük konstruálni, akkor hiába a legsodálatosabb nyelvtani szabály, a hierarchikus (kifejezés-szerkezeti) nyelvtan egyszerűen megvalósíthatatlan. Érdemes szó szerint idézni egy könyvből, melyet Derek Bickertonnal együtt szerkesztettünk a szintaxis eredetéről.¹⁹ Előtte nézzük meg a korábbi két ábrát (1. ábra), melyek lényegi különbséget sejtetnek! Mi is a rekurzió lényege? Érdekes módon a nyelvészetben nem találunk egyértelmű, mindenki által elfogadott álláspontot.

„Érdemes a nyelvészeti rekurzió [...] értelmezését összevetni a rekurzióval, ahogy azt a matematikában és a számítástudományban értik, különös tekintettel arra, hogy a modellező megközelítések egyre terjednek. Némi egyszerűsítéssel Rizzi definíciója olyan, mint akármilyen egyszerű rekurzív függvény, mely a saját maga kimenetén újra hatni tud; a legtöbb ismert függvény ilyen (összeadás, szorzás, hatványozás stb.). A számítástudományban valamely problémát akkor oldunk meg rekurzívan, ha az egész megoldás olyan kisebb megoldásokra épül, melyek ugyanannak a problémának a kisebb variánsaira adják meg a választ. Egy cik-

¹⁸ Steels–Szathmáry 2016.

¹⁹ Bickerton–Szathmáry 2009.

lus a számítógépes programban, amikor végrehajtjuk, saját magát hívja újra és újra, mígnem egy bizonyos feltétel teljesül, mikor is a program kiugrik a ciklusból. Maga a faktoriális definíciója ebben a gazdagabb értelemben rekurzív, mert $\text{Fact}(n) = 1$, ha $n = 0$, egyébként pedig $\text{Fact}(n) = n \text{Fact}(n - 1)$, ha $n > 0$. A Merge²⁰ úgy tekinthető, mint amely művelet saját magát hívja meg a mondat alkotása során: a hierarchia legalacsonyabb szintjén a Merge elvégzése olyan nyelvi struktúrát kell hogy eredményezzen, amely a Merge újabb alkalmazását váltja ki, egészen addig, amíg a teljes mondat össze nem áll. Vegyük észre azonban, hogy a folyamat rekurzív természete döntő módon függ az összekapcsolandó elemektől, jelesül a szavaktól. A tény az, hogy a szavak (és a szavak kombinációi) olyan függőségekkel rendelkeznek, melyeket ki kell elégíteni, és ennek igénye hajtja a Merge újabb és újabb alkalmazását, amíg a probléma meg nem oldódik – vagyis amíg a teljes, nyelvtanilag helyes mondat össze nem áll. Más szavakkal, nem egyszerűen a Merge, hanem Merge + szótári elemek együtt alkotják a rekurzív folyamatot, és vezetnek a hierarchikus szerkezethez. Ez azt jelenti, hogy Pinker és Jackendoff²¹ igazat mondtak, amikor – szemben Hauserrel és munkatársaival²² – a szavakat az emberi nyelvkészség egyedi összetevőinek tekintették” (Ref. 19, pp. 6-7).

5. Az agy és a nyelv koevolúciója

Az idegsejtek aktivitásának vizsgálata rohamos fejlődésen ment keresztül az utóbbi évtizedekben. A műszerek pontossága folyamatosan nő, és egyre gyakrabban használják őket arra, hogy megállapítsák, mely agyterületek aktívak különböző nyelvi műveletek végzése közben. Bár a különböző agyi funkciók különböző agyi területek aktivitásával függenek össze, fontos kiemelni,

²⁰ Chomsky kritikus operátora az ún. minimalista program elméletében.

²¹ Pinker–Jackendoff 2005.

²² Hauser–Chomsky–Fitch 2002.

hogy ez nem jelenti a funkciók genetikailag szigorúan kódolt lokalizációját. Az agy fejlődése – főleg az élet első néhány hónapjában – nagyon plasztikus, így sok kognitív képesség szinte teljesen helyre tud állni korai agysérülések után. Ugyanez igaz a nyelv különböző összetevőire, így a szintaxisra is. Még sérülések hiányában is a nyelv feldolgozása szétszotva, az agy több területén történik, az agykérgen kívül az agykéreg alatti területek is szerepet játszanak ebben, például a bazális ganglionok és a kisagy.

Elképzelhető, hogy az eszközkészítésnek is szerepe volt a nyelv evolúciójában,²³ tehát a hatékony eszközkészítés irányába ható szelekció egyben elősegítette a nyelv evolúcióját is, és *vice versa*. Érdekes, hogy amikor három különböző méretű poharat kell egymásba rakniuk, az emberszabású majmok és a kisgyerekek ezt mindig az ún. „fazékmódszerrel” oldják meg, egyszerre csak egy poharat mozgatva: először a legnagyobbba teszik a középsőt, majd ebbe a legkisebb poharat. A gyerekek viszont egy idő után elsajátítják az ún. „alegységmódszert” is: először a legkisebb poharat teszik a középsőbe, majd a kettőt egyszerre mozgatva teszik a legnagyobbba. Ez utóbbi stratégia rekurzívnak tekinthető, melynél a cselekvés „nyelvtana” hasonló szerkezetű, mint a rekurzív szabályokkal szerkesztett mondataink.

Egy másik kísérletben megkérték a kísérleti alanyokat, hogy készítsenek eszközöket a 2,5 millió éves olduvai kultúrára jellemző módszerekkel, és közben azt figyelték, hogy mely agyterületeik aktiválódnak. Érdekes módon nemcsak a premotoros agykéreg aktiválódott, hanem a Broca-mező hátsó része is, ami tovább erősíti azt az elképzelést, hogy van kapcsolat az eszközkészítés és a nyelv között.

Be kell látnunk: nem értjük, pontosan hogyan is működik az agy. Fejlődését mindenképp befolyásolják genetikai tényezők, de így is nagyon plasztikus: még az egypetéjű ikrek agya is meglepően különbözik. Jean-Pierre Changeux szerint a felnőtt agykéreg funkcionális mikroanatómiaja a kezdeti szinapsztülténésnek,

²³ Greenfield 1991.

majd a felesleges szinapszisok és idegsejtek funkcionális kritériumokon alapuló szelektív eliminációjának eredménye²⁴ (tehát a nem használt vagy alkalmatlan szinapszisok törlődnek).

Az eddigiekből kiderült, hogy az emberi agynak nagyon nagy része képes nyelvi információkat, sőt nyelvtani operációkat is feldolgozni. Ez azt jelenti, hogy nincs egy olyan előre rögzített makroanatómiai struktúra, amely kizárólagosan végezné a nyelvvel kapcsolatos feladatokat. Sokkal inkább arról lehet szó, hogy a nyelv feldolgozásának képessége valamilyen funkcionális mikroanatómiai struktúrától függ, az idegsejtek kapcsolatainak valamely statisztikai-hálózati tulajdonságától, mely az agy nagy részére jellemző.²⁵ Hogy ez a többi állat agyához képest új tulajdonság minnek az eredménye, nem tudjuk. Szelekcionista szempontból három lehetőség van: (i) már az idegsejtek kezdeti kapcsolatai is újszerűek; (ii) az idegsejtek kezdeti kapcsolatai nem újszerűek az állatokéhoz képest, de a szelekciós mechanizmus új; illetve (iii) újak mind a kezdeti kapcsolatok, mind a szelekciós mechanizmus.

A fenti elképzelés szoros összefüggésben van az agy és a kogníció koevolúciójának újabb elméletével. A tradicionális elképzelés szerint a koevolúció „lentől felfelé” mechanizmus alapján zajlik: eszerint ha egy idegi struktúra genetikai változáson megy keresztül, akkor kognitív teljesítménye alapján a természetes szelekció vagy lehetővé teszi az elterjedését, vagy nem. A „felülről lefelé” mechanizmus azonban Stanley I. Rapoport szerint sokkal nagyobb szerepet játszott az emberi kognitív képességek, így a nyelv evolúciójában is:²⁶ eszerint, mivel az agy egyedfejlődése plasztikus, az olyan területein, melyek nagyobb igénybevételnek vannak kitéve, kevesebb idegsejt, illetve idegsejtkapcsolat fog leépülni, ami jobb teljesítményhez vezet. Ilyen körülmények között bármilyen genetikai változás, mely az adott agyterület növekedéséhez vezet, kedvező.

²⁴ Changeux 1983.

²⁵ Szathmáry 2001.

²⁶ Rapoport 1999.

Ez az elmélet gyakorlatilag egy korábbi elgondolás kiterjesztése, miszerint a komplex teljesítményekre képes agy megváltoztatja a szelektív környezetet (mivel az állat környezetét többnyire a hasonló aggyal rendelkező fajtársai alkotják), ami aztán még összetettebb agyra fog szelektálni. Tehát a szelekció fő hajtóereje nem a fizikai, hanem a szociális környezet lesz, vagyis a fajtársak viselkedése. Másrészt ez a mechanizmus a genetikai asszimilációnak is nagyon szép példája, miszerint „a tanulás vezeti az evolúciót”. Ez azt jelenti, hogy egyes újítások, melyeket eleinte minden egyednek meg kellett tanulnia, később genetikailag kódolódnak az agyban. Mivel azonban a nyelvi rendszerek nagyon gyorsan változnak, kicsi a valószínűsége, hogy a genom asszimilálni tudjon konkrét nyelvtani szabályokat. Itt inkább egy általános feldolgozási mechanizmus genetikai asszimilációjára kell gondolni, ami a szabályok pontosabb feldolgozására, gyorsabb megtanulására tette képessé az egyedeket.²⁷

Az eddigieket összefoglalva javaslataink tehát a következők:

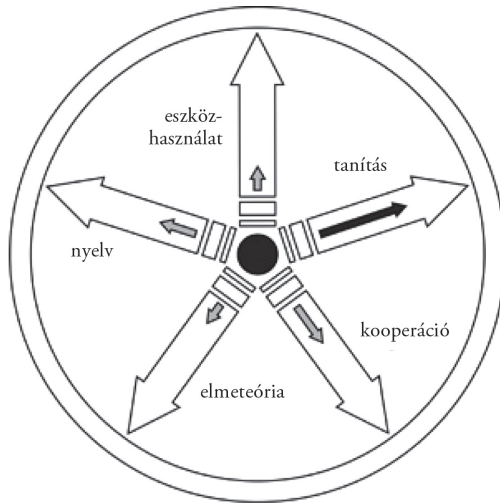
- A nyelv kialakulásához genetikai változásokra volt szükség, melyek befolyásolták az agy jelentős részének egyedfejlődését.
- Ezek a változások az itt található idegsejtek kapcsolatainak statisztikai mintázatát, valamint dinamikus fejlődését érintették.
- Az agy egyedfejlődésének szelektációs plaszticitása következtében a nyelv és az agy koevolúciója a nyelvtani szabályok feldolgozása képességének genetikai asszimilációjához vezetett.

6. Az ember adaptív készlete

A nyelven és a komplex eszközhasználaton kívül kizárólagos emberi tulajdonság a hatékony tanítás, az imitáció, a fejlett elmeteó-

²⁷ Szathmáry 2001.

ria és a nagy méretű, nem rokoni csoportokon belüli kooperáció képessége is. Véleményünk szerint ezek a tulajdonságok nem véletlenül jelentek meg együttesen. Adaptív csomagot alkotnak, mely valószínűleg szinergisztikus módon, koevolúcióval fejlődött az elmúlt ötmillió évben.²⁸ A 3. ábra „koevolúciós kereke” azt szimbolizálja, hogy bármelyik „küllő” (tulajdonság) evolúciója előnyére válhatott a többi tulajdonságnak is, még akkor is, ha a szelekció többször küllőt váltott, felváltva fókuszálva az egyes tulajdonságokra. Így nincs is sok értelme azt a kérdést boncolgatni, hogy milyen sorrendben alakultak ki a küllők. Azt, hogy ezek a tulajdonságok összekapcsolódnak, alátámasztja az autizmus esete: az autizmussal élőknek az elméletória, a kommunikáció és a nyelv területén vannak hiányosságai. Az a predikciónk, hogy több olyan gént is fogunk találni a közeljövőben, amely pleiotrop hatású, tehát a koevolúciós keréknek egyszerre több küllőjére is hat.



3. ábra. A koevolúciós kerék és az ember adaptív készlete. Az ábrán a szelekció közvetlenül éppen a tanításra hat (fekete nyíl), mely a többi tulajdonság fejlődését is maga után vonja (szürke nyilak)

²⁸ Szathmáry–Számadó 2008; Fedor–Ittész–Szathmáry 2009.

Az emberszabású majmok az emberrel ellentétben nagyon kevésbé értik a fizikai világ ok-okozati összefüggéseit, és ez többek között az eszközkészítési képességeiket is limitálja. Ezzel szemben az ember már jobban érti a kauzális viszonyokat, és lehetséges, hogy éppen ez tette lehetővé számára a nyelv elsajátítását. Derek C. Penn és Daniel J. Povinelli szerint sok új és közvetlenül nem megfigyelhető kauzális viszonyt már ismert jelenségek analógiáján keresztül értünk meg: például az atom szerkezetét a Naprendszerhez hasonlítjuk, az elektromosságot az áramló folyadékhoz, a gravitációt a fizikai erőhöz.²⁹

Sok nyelvtani szerkezet is kauzálisan működik: az egyik elem megjelenése egy másik elem megjelenését teszi kötelezővé. Másrészt a nyelv is analóg szerkezetek végtelen variációján alapszik: *Jancsi szereti Juliskát, a cica szereti a tejet*, stb. Tehát a rekurzió mellett az analóg érvelés is összeköti a nyelvet az eszközkészítéssel. További fontos emberi képesség, hogy közös szándékokat vagyunk képesek koordinálni, ami lehetővé teszi a kooperációt és a tanítást. Fontos még a pontos mozgáskoordináció, amely többek között az eszközkészítéshez szükséges.

Az emberre jellemző adaptív csomag elemeit két csoportra lehet osztani: a nélkülözhetetlen procedurális komponensekre (hierarchikus szerkezetek kezelésének képessége, analóg érvelés, imitáció, közös szándékok és pontos mozgáskoordináció) és a komplex adaptív képességekre (tanulékonyság, komplex kooperáció és elmélet, nyelv és eszközkészítés). Véleményünk szerint a kölcsönhatásoknak és folyamatoknak ez az összetett hálózata pleiotrop hatású gének közreműködésével alakulhatott ki. Egy olyan gén, mely kedvező hatását több tulajdonságra is kifejti, gyorsabban elterjed a populációban, és rögzülése is valószínűbb, mint egy olyan génnek, mely csak egy tulajdonságra hat.

²⁹ Penn–Povinelli 2007.

7. A nyelv kialakulásának evolúciós foratókönyvei

Az emberi nyelv kialakulását számos elmélet magyarázza. A legtöbb elmélet a nyelv funkcionális szerepét többé-kevésbé jól indokolja, így ezen az alapon nem lehet eldönteni, hogy melyik elmélet a hasznosabb. Ezt a problémát egy új játékelméleti kutatás segítségével szeretnénk feloldani, mely figyelembe veszi a kommunikáló felek érdekeit és a kommunikációs jelek költségét is.

E szerint a kutatás szerint ha a jelek mindkét félnek egyformán költségmentesek, akkor az őszinte jeladás csak akkor lehet evolúciósan stabil, ha nincs érdekellentét a kommunikáló felek között. Amint megjelenik az érdekellentét, a kommunikáló felek – mivel ezt költségmentesen tehetik – csalni fognak (például egy harc előtti kommunikáció során erősebbnek mutatják magukat, mint amilyenek a valóságban, s így próbálják elriasztani az ellenfelet). Viszont ha a jelek költsége a jeladó minőségétől függ, elképzelhető olyan eset, hogy a költségmentes jelek őszinték maradnak, még akkor is, ha érdekellentétről van szó.³⁰ Az emberi nyelv esetében a legegyszerűbb ilyen eset az, amikor a nem őszinte jeladót megbüntetik, amihez természetesen fel is kell ismerni a csalókat. Összegezve tehát: megegyezésen alapuló, költségmentes jelek akkor maradhatnak fenn, ha a kommunikáló felek közös érdekekről vagy ütköző érdekek ellenőrizhető vonatkozásairól kommunikálnak; egyéb esetekben a jelek költségesek lesznek.

Mit mond nekünk ez az elmélet az emberi nyelv megjelenéséről? A beszéd vagy a mutogatással való kommunikáció szinte költségmentes, így azok az elméletek lehetnek helyesek, melyek szerint az emberi nyelv megjelenésének kontextusában nem volt érdekellentét, vagy amelyek szerint volt ellentét, de a jelek őszinteségét könnyen ellenőrizni lehetett. Az irodalomban található tizenegy legnépszerűbb elméletet megvizsgálva egyik sem felelt meg a második esetnek, viszont több olyan elmélet is van, mely

³⁰ Számadó 1999.

szerint nem volt érdekellentét a kommunikáló felek között. Számadó Szabolcs és Szathmáry Eörs három másik kritérium szerint tovább szűkítették a szóba jöhető elméletek körét.³¹ Mivel nem valószínű, hogy az első szavak absztrakt fogalmak lettek volna, a nyelv elsődleges céljának a fizikai valóságra, a kommunikáló feleket körülvevő környezetre való utalásnak kellett lennie. A harmadik szempont azt vizsgálja, hogy az elmélet megmagyarázza-e az emberi nyelv általánosítóképességét, tehát azt, hogy gyakorlatilag bármiről tudunk beszélgetni, míg az állatok többnyire csak saját állapotukról közölnek információt. A negyedik kritérium szerint pedig az elméletnek meg kell tudnia magyarázni az emberi nyelv egyedülállóságát az állatvilágban.

A legtöbb elmélet szinte teljesen elvérzett. Akkor csak két olyan elméletet találtunk, amelyek három kritériumnak is megfeleltek: az egyik szerint az emberi nyelv az eszközkészítés,³² a másik szerint a vadászat³³ kontextusában alakult ki. Ám egyik elmélet sem magyarázta az emberi nyelv egyedülállóságát az állatvilágban, és egyik elméletet sem támasztották alá modellezéssel, pedig a nyelv evolúciójának kutatásában ennek kiemelkedő szerepet kellene játszania. Az elméletek igazolásához mesterséges világokban kellene rekonstruálnunk a nyelv megjelenését. A robotok használatának több előnye is lenne: a megjelenő szavak a fizikai valósághoz kapcsolódhatnának, és a robotok szenzorok segítségével érzékelhetnék cselekedeteik következményeit.³⁴

Az evolúció néhány nagy átmenete többször is végbemegett (például többsejtű szervezetek kialakulása vagy társas életmód kialakulása az állatok között), míg mások egyszerűek. Ilyenek tartjuk a nyelv megjelenését is, habár – mivel nem ismerünk minden ma élő és már kihalt élőlényt – a nyelv kialakulásának egyszerűségét csak feltételezni tudjuk. Egy evolúciós átmenet valószínűségét két tényező csökkentheti: a variációlimitáltság és a

³¹ Számadó–Szathmáry 2006.

³² Greenfield 1991.

³³ Washburn–Lancaster 1968.

³⁴ Nolfi–Floreano 2002.

szelekciólimitáltság. Az előbbi azt jelenti, hogy az átmenethez szükséges genetikai változások valószínűsége kicsi, így a szelekció számára rendelkezésre álló genetikai variánsok száma is kicsi. Az utóbbi esetben genetikai variánsokban nincs hiány, viszont különleges környezet szükséges az átmenetet biztosító változat fixálódásához. Az emberi nyelv evolúciójának kutatásakor mindkét szempontot figyelembe kell vennünk: milyen genetikai háttere van a nyelvnek, milyen variánsok lehettek a szelekció alapanyagai a nyelv kialakulásakor, illetve milyen körülmények vezettek ahhoz, hogy azok a variánsok maradtak fenn, melyek lehetővé teszik, hogy a ma ismert nyelveken kommunikáljunk.

Meghökkentő, hogy – noha számos kulturális bélyeget hordoznak és átadnak – a hozzánk közeli emberszabású majmok mennyire távol esnek tőlünk a kommunikáció terén. Kezdjük mindjárt ott, hogy a csimpánzok hangadását nem az agykéreg szabályozza, a mi beszédünkhöz viszont elengedhetetlenül fontosak bizonyos kérgi területek. Ez felveti azt az érdekes kérdést, hogy elegendő lenne-e „behúzni egy új drótot” a csimpánzok agyába – például genetikai változás révén –, és esetleg azonnal beszélő csimpánzt kapnánk. Noha az ilyen kérdéseket csak a tapasztalat válaszolhatja meg, erősen kételkedünk benne, hogy a válasz igenlő lenne. Ennek oka az, hogy az emberek jelbeszéde például nem igényli a hangképzést, mégis teljes értékű kommunikációt biztosít szavakkal és mondattannal. Ahogy a szakzsargonban mondják, a csimpánzok semmilyen „modalításban” nem tudnak mondatokat szerkeszteni, akár kérgi szabályozás alatt áll az illető modalitás, akár nem. A csimpánzok kommunikációja a vadonban tipikusan állati kommunikáció: minden arról szól, ami itt és most van.

Bickerton véleménye szerint a *Homo erectus* számára a kezdetleges nyelvhasználat szó szerint élet és halál kérdése volt.³⁵ Ekkor történt ugyanis, hogy a terített asztalt biztosító gyümölcsök az éghajlat megváltozása miatt egyre ritkábbak lettek. Valamit

³⁵ Bickerton 2009.

csak kellett enni. Az erectusok által használt eszközök alkalmasak voltak rá, hogy a csontokból kipiszkálják a csontvelőt, vastag csontokkal a ragadozók nem boldogultak. A csontvelő az elhagyott dögökben is sokáig megmarad, hiszen a baktériumok nem férnek hozzá. Rendkívül energiagazdag táplálék ez, de van vele egy nagy baj: viszonylag kevés van belőle, húsból viszont sok. Az éhező erectusoknak biztosan jól jött volna sok hús. Minél nagyobb állatról van szó (elefánt, rinocérosz stb.), annál több húst lehet belőle kifejteni. Fontos körülmény, hogy az ilyen vadak vadászata akkoriban szóba sem jöhetett, mert az erectusok nem rendelkeztek a megfelelő eszközökkel. Az ilyesmihez hajítódárda kell, az viszont jóval később jött divatba. Maradnak tehát a nagytestű dögök. Csakhogy a nagy testű dögökből nagyragadozók is szívesen lakmároznak: ez egy veszélyes üzem, ahol elengedhetetlen a szembenállás, ezért is nevezik ezt a szokást konfrontatív dögevésnek.

Van egy nagyon fontos régészeti adat, amely arra utal, hogy az erectusok táplálkozásában forradalmi változás ment végbe: kezdetben a nagyobb csontok felszínén az állati fogak nyomai az elsődlegesek és az emberi eszközök által hagyott nyomok másodlagosak, ami azt jelenti, hogy az emberek akkor jutottak a dögökhöz, amikor a nagyragadozók már odébbálltak. Egyszer aztán fordult a kocka: az eszközök által használt nyomok az elsődlegesek, a fogak nyoma csak ezután következik. Az erectusok ettek először, és ez az innováció vezetett ahhoz, hogy mi ezt leírhattuk, és Önök olvashatják. Az erectusok éles marokkövei alkalmasak voltak a nagy testű dögök vastag bőrének felnyitására és a hús feltrancsírozására – ez kísérletileg ellenőrzött tény. Volt tehát néhány kritikus óra, amikor csak az erectusok juthattak a húshoz, egyszerűen azért, mert a ragadozóknak egyébként várniuk kellett rá, hogy a bomló test által fejlesztett gázok szétvessék a tetemet. Bingó!

Két problémát azonban meg kellett ehhez oldaniuk az erectusoknak. Az egyik maga a konfrontáció: az oroszlánok is és a tigrisek is észrevették, hogy a tetem egyszer csak hozzáférhetővé vált. Szerencsére azonban ellenséges állatokat elijeszteni más,

mint levadászni. Az első esetben az oroszlánoknak a vacsorája, az utóbbi esetben az élete forgott kockán. A transzírozó erectushorda sikeresen védhette a dögöt, amíg kellőképp fel nem pakoltak belőle. Sokan voltak, erősen kooperáltak, és eszközeik a védekezéshez elegendőnek bizonyulhattak.

A másik probléma a dög lokalizálása és a kellő számú hordtag toborzása a nehéz és veszélyes munkához. Nyilván nem hatékony, ha az egész horda dögöt keresve kóborol a szavannán. Ezt valószínűleg jóval kisebb csoportokban tették. Ha nagy testű dögöt találtak, erről értesíteniük kellett a többieket. A különböző helyszínekről befutó felderítők más és más potenciális forrásról számoltak be, melyeket valahogy össze kellett hasonlítani, mert döntést kellett hozni. Ehhez minimálisan szükséges volt tudni, hogy milyen fajú és mekkora dögről van szó, milyen irányban és milyen messze van. Kiegészítésképpen nyilván egyéb információ is jól jöhetett: milyen a terep, van-e közben vízforrás, milyen friss a tetem, stb. Vegyük észre, hogy itt olyan dolgokról kell kommunikálni, melyek nem itt és most vannak (most csak az információ lehet itt, a döghöz való eljutás a jövőben van). Kommunikálni, tervezni, erősen együttműködni kell. Valóban élet és halál kérdése lehetett ez az őseinknek.

A nyelvészek *displacement*nek nevezik azt a kritikus tulajdonságát a nyelvnek, hogy jelen nem levő tárgyakról és körülményekről pontos információt tud adni. A nagy tetemek rendszeres, hatékony fogyasztásához displacementre volt szükség. Ez volt hát Bickerton szerint az az ék, amely behatolt a jellegzetesen emberi kommunikáció szokatlan és egyre bonyolultabbá váló világába. Ez az, ami az állati kommunikációs rendszerekből általában hiányzik. Van egy nevezetes kivétel: a méhek „nyelve”. A méhek tánca (ikonikus és indexikális elemeket kombinálva) pontosan az ilyenfajta információ közlésére alkalmas: a méhlegelők irányát, távolságát és minőségét tudják a felderítők a boly tudomására hozni. Miért nem beszélnek akkor másról is a méhek? Miért nincsenek szavaik? Valószínűleg azért, mert kis agyuk van. Durván fogalmazva: ennyi fér bele. Az erectusok azonban szerencsésebb körülmények között indultak: eleve nagy aggyal

rendelkeztek. A displacement és a nagy agy együtt elégségesek lehettek a nyelv kialakulásának kezdetéhez.

Igaz, hogy itt még nincsen mondattan, csak úgynevezett előnyelv. A további evolúció sem lehetett egyszerű, mert a legtöbben úgy tartják, hogy a teljes nyelvkészség csak a *Homo sapiens*szel együtt jelent meg. Vagyis a nyelvkészség evolúciója az első displacementes kommunikációtól a mondatokig úgy másfél millió évet vett igénybe! Erre a kérdésre még visszatérünk, most az ismertetett forgatókönyvnek az együttműködéssel való szoros kapcsolatát nézzük meg közelebbről.

Figyelemre méltó, hogy az erectusok a konfrontatív dögvés során milyen elképesztően feszes kooperációra voltak ítélve. Nemcsak közös céljuk volt, de tudatában is voltak ennek (ezt közös intencionalitásnak nevezik a szakértők). Mindenki szem előtt volt: ha valaki csalni akart, ki akarta húzni magát a munkából, az nem maradt észrevétlen. Ha szükséges volt, akkor a büntetés is azonnali és közös volt. Ez azonban még nem minden. Megkockáztatjuk, hogy a kooperáció irodalmában közkeletű elképzelések nem is alkalmazhatók erre az esetre, helyette van valami, ami egyszerűbb és fontosabb.³⁶

Az ilyen kooperatív szituációkat a *közjavak* dinamikáját leíró játékokkal szokták jellemezni. Ilyen például egy biztosítási rendszer. A csaló az, aki élvezi ennek az előnyeit, de nem fizet a közösbe. Az ilyen szituációkat általában – hagyományból is, tekintélytiszteltől is – az N darab játékost foglalkoztató rabok dilemmája módjára írják le, feltételezve, hogy a kooperátorok hozzájárulásai lineárisan növelik a közjavakat. Ha kicsit elgondolkozunk rajta, ez matematikailag egy nagyon speciális eset. Miért nem görbül a függvény? A biológusok többsége hirtelenjében valószínűleg úgynevezett szigmoid görbét javasolna. Ennek a görbének kezdetben nő a meredeksége, majd egy pont után csökken és telítésbe fut. Jellemző módon sok helyütt a biológiában (például a biokémiában) a növekvő meredekségű tarto-

³⁶ Bickerton–Szathmáry 2011.

mányra azt mondják, hogy „kooperatív”, vagy „szinergisztikus” hatást ír le: ami azt jelenti, hogy a befektetéssel a hozadék nő. Könnyen belátható, hogy amikor több egyed kooperál, gyakran tapasztalhatunk ilyen hatást. Képzeljük el, hogy sakkban kell tartani az ellenfelet: egy egyednek ez szinte lehetetlen, kettőnek már könnyebben megy, hárman már szinte „körülveszik”. Belátható, hogy újabb egyedek hozzáadása egy határ fölött már nem sokat javít: öt ember már nem ver meg sokkal könnyebben egy másikat, mint négy. Azért hangsúlyozzuk az ilyen hozzájárulás-nyereség görbét, mert fontos következménye van a kooperátorok evolúciós stabilitására, amely alapvetően eltér attól, amit az N személyes rabok dilemmájában látunk. Ott az eredmény az, hogy mindenkinek csálnia kell. Miként azt Scheuring István és Marco Archetti elméleti biológusok újabban ismételten hangsúlyozták, a szigmoid görbével jellemzett közjójátékban két stabilis egyensúly is van: ha kezdetben a kooperátorok nagyon kevesen vannak, akkor nincs esélyük.³⁷ Ellenben ha egy bizonyos gyakoriság fölött vannak, akkor van egy egyensúly, amelynek esetén a kooperátorok és a csalók mindenféle büntetés, rokonszelekció vagy megismételt játék nélkül is stabilisan együtt élnek. Fontos hangsúlyozni, hogy a valós biológiai helyzetekben – a baktériumoktól az oroszlánokig – sohasem mértek olyan lineáris függvényt, amely a rabok dilemmáját jelentené. Ilyet csak a laboratóriumi körülmények között megvalósított ún. kísérletes közgazdasági játékokban látunk – de ott a lineáris függvényt maguk a kutatók állították be. Érdekes módon azt találjuk, hogy a szigmoid görbe alakja az enyhe hullámtól a lépcsős függvényig változhat, de a konklúzió ugyanaz: van egy belső egyensúly, amelynek esetén a kooperátorok együtt élnek a csalókkal, és egyik sem tud a másik rovására elszaporodni. Érdekes módon az oroszlánok kooperatív vadászatában pontosan ilyen dinamikával találkozunk. A hatékonyság a részt vevő egyedek számával először nemlineárisan emelkedik, majd a hatékonyság nem vagy alig nő tovább,

³⁷ Archetti–Scheuring 2012.

és – kritikus módon – a csalókat nem büntetik. A matematikai modell azt sugallja, hogy erre nincs is szükség. Úgy véljük, hogy a konfrontatív dögevés pontosan egy olyan N személyes közjátékkal jellemezhető, amelynél a hatékonysági görbe szigmoid. Ezért mondhatta Derek Bickerton, hogy forгатókönyve egyszerre megoldja az emberi kooperáció és a nyelveredet problémáját!

A vadászó oroszlánok példája egy alternatívára is ráirányítja a figyelmünket. Számadó Szabolcs evolúcióbiológus kollégánk részleteiben is igen hasonló hipotézist fejtett ki, de a kooperatív vadászatra alapozott.³⁸ Az elvek valóban azonosak, de a régészeti adatok egy kicsit inkább Bickerton oldalán állnak: ha nagy állatok vannak a „célkeresztben”, akkor a dögevés megelőzi a vadászatot, és nem fordítva. Ha nem, akkor a két forгатókönyv együtt is működhetett. Mivel azonban a fegyverek és az emberek további fejlődésével a nagyvadak vadászata is elkövetkezett, utóbbinak fontos szerepe lehetett a kooperáció és a nyelv további fejlődésében.

8. A szintaxis eredete és a darwini neurodinamika

A vadászat bonyolultabb folyamat, mint a dögevés, például azért, mert a dög nem szalad el és nem védekezik. Megkockáztatjuk, hogy a vadászatnak szerepe volt a szintaktikus nyelv kialakításában, hiszen sok feltételes módot tartalmazó stratégiatervező-mozzanatot foglal magában, ha jól akarják csinálni. Noha az agyi képalkotó technikák tanúsága szerint a szintaktikai műveletek alkalmasint az agy nagyobb területét is érinthetik, ettől még nem tudjuk, hogyan működik a „nyelvtani gyár” a fejünkben, miközben mondatokat termel. Mint már írtuk, a legjobbnak tűnő absztrakt leírás, amelyet ismerünk, Luc Steels folyékony konstrukciós grammatikája.³⁹ Izgalmas kutatási programnak tű-

³⁸ Számadó 2010.

³⁹ Steels–Szathmáry 2016.

nik annak kidolgozása, hogy az idegi mechanizmusok hogyan valósíthatják meg a benne szereplő műveleteket.

Itt most felvillantunk egy olyan lehetőséget, amelyik egyelőre még nagyon hipotetikus, de ha van benne igazság, akkor forradalmasíthatja a kognitív tudományokat és a nyelvészetet is. Már a nagy amerikai pszichológus, William James is felvetette több mint száz évvel ezelőtt, hogy komplex gondolkodás esetleg darwini dinamikán alapul az agyban, valós időben. Ő azért gondolta ezt így, mert tudta, hogy az evolúció képes bonyolult adaptív válaszok spontán kidolgozására. A felvetés, hogy a szervezeten belül ilyesmi történhet, korántsem hallatlan: a gerincesekben az adaptív immunválasz központi folyamata így működik.⁴⁰ Ennek során a behatoló idegen antigénekkal szemben egyre hatékonyabb antitestek termelődnek úgy, hogy a rekombináció és fokozott mutáció útján termelődő genetikai variánsok közül azok tenyésznek tovább, amelyek jobban kötődnek az antigénhez. Az adaptív immunválasz tehát úgy dolgozik, mint egy tenyésztő, aki mesterségesen szelektálja az állatait. A tenyésztő maga (az organizmus) szabályos természetes szelekcióval evolválódott úgy, hogy benne egy mesterséges szelekciós rendszer hatékonyan működjék.

Fontos megkülönböztetést kell tennünk a pusztán szelekciós és az evolúciós rendszerek között abban az értelemben, hogy a szelekcióhoz nem kell szaporodás, és több generáció sem kell feltétlenül. Az ún. kombinatorikus kémiában először nagyszámú molekulát hoznak létre építőkövek moduláris kombinációja révén, majd ezekből valamilyen kritérium szerint kihalásszák a legmegfelelőbbeket. Érdekes módon azok a neurobiológusok, akik komolyan foglalkoztak az agy darwininak gondolt megközelítésével (mint például a francia Jean-Pierre Changeux és az amerikai Gerald Edelman), lényegében ilyen, szigorú értelemben „csak” szelekciós modellekkel foglalkoztak.⁴¹ Anélkül, hogy a részletekbe belemennénk, sietve leszögezzük, hogy itt egy na-

⁴⁰ Müller–Boer–Bonhoeffer–Szathmáry 2017.

⁴¹ Fernando–Szathmáry–Husbands 2012.

gyon fontos és valóban működő mechanizmusról van szó, mely az agyműködés különböző szintjein jelentkezik.

Jelen fejezet szerzője és Chrisantha Fernando, a számítástudomány és a kognitív tudományok szakértője az utóbbi néhány évben hangsúlyozta: a replikáción alapuló optimumkereső algoritmusok ennél biztosan hatékonyabbak. William Jameshez visszatérve úgy érveltek, hogy ha egyáltalán megvalósítható az agyban darwini típusú szelekció, akkor legalább az emberben várható, hogy ez meg is valósult. Amit röviden itt is érintenünk kell, az az algoritmikus előny és az idegi megvalósítás.⁴²

A tenyésztésnek megvan az az óriási előnye, hogy több generáción keresztül hathat úgy, hogy egyre bonyolultabb tulajdonságokat lehet elterjeszteni a populációban, melyek bonyolult építményként egymásra épülnek. Ha a lehetséges kombinációk száma kellően nagy (és a gének és az ideák világában biztosan ez a helyzet), akkor úgysem lehet egy lépésben annyi variánst legyártani, amelyből csak ki kell halászni a megoldást, hanem fokozatosan, evolúciósan kell egyre jobb megoldásokat azonosítani és továbbtenyészteni. Fontos mozzanat ebben a folyamatban, hogy a haszontalan változatokra nem pazarlunk forrásokat, ezek eldobhatók, s ezáltal a források átcsoportosíthatók.

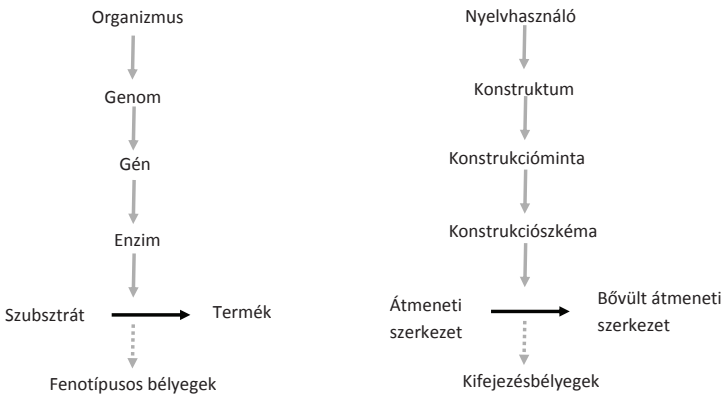
De hogyan tenyészthetünk ideákat az agyon *belül*? Arra, hogy az ideák vándorolnak és szaporodhatnak az agyak *között*, Richard Dawkins memelmélete is már rávilágított. Mi most Bob Aunger angol viselkedéskutató nyomán⁴³ azt kérdezzük, hogy miként szaporodhatnak az „elektromos mémek” az agyban! Miért elektromosak az agybéli mémek? Azért, mert az idegsejtekben az információ elektromos úton, az ionok segítségével terjed.

A gondolat, hogy az agyon belül megoldásjelölteket tenyészthetünk, talán azért idegen, mert köztudottan az érett idegsejtek nem szaporodnak. Hol van akkor a darwini neurodinamika lehetőség? Nem úgy gondoljuk, hogy a neuronok szaporodnak,

⁴² Fernando–Szathmáry 2010; Fernando–Szathmáry–Husbands 2012; Szilágyi et al. 2016.

⁴³ Aunger 2002.

hanem úgy, hogy bizonyos mintázatok szaporodnak, s e mintázatok testesítik meg a „hipotéziseket”. Ennek Fernando és Szathmáry szerint többféle lehetséges útja-módja is lehet. Ennek a javaslatnak a jelentősége az, hogy darwini kumulatív szelekcióra nyújt lehetőséget a digitális öröklődéssel rendelkező agyi replikátorok óriási kombinatorikus terében. Nem lehetetlen, hogy enélkül a nyelv sem jelenhetett volna meg. Megkockáztatjuk, hogy okosabb állatokban már működik egy ilyen rendszer, de az öröklődés még korlátozott: csak viszonylag kevés mintázatot lehet elég pontosan örökíteni, és közöttük szelektálni. Eszerint az erectusokban ez a rendszer jelentősen megszilárdult, a *Homo sapiensben* pedig robbanásszerűen kiteljesedett. E koncepció szerint Luc Steels fluid grammatikai konstrukcióinak (4. ábra) egy része valójában replikátor,⁴⁴ és a nyelv érése lényegében éppen úgy darwini, mint az immunválaszé. Vagyis a nyelv nemcsak egyedek közötti új öröklődési rendszer, hanem szorosan kapcsolódik egy egyedeken belüli, újszerű öröklődéshez is. Ez is egy nagy evolúciós átmenet!⁴⁵



4. ábra. Kulcsfontosságú analógiák a biológiai rendszerek és a nyelvi feldolgozás között a Steels–Szathmáry-felfogás szerint

⁴⁴ Steels–Szathmáry 2016.

⁴⁵ Szathmáry 2015.

Nem tudjuk, mennyi az igazság az itt felvázolt képben. De ha igaznak bizonyul, legalább annyiban, hogy az agyban tényleges darwini dinamika működik (esetleg olyan mechanizmusok révén, melyekre ma még nem is gondolunk), akkor ez jelentős kiterjesztése lesz a darwini evolúciós gondolatnak.

Irodalom

- Archetti, Marco – Scheuring, István 2012. Review: Game theory of public goods in one-shot social dilemmas without assortment. *Journal of Theoretical Biology*, 299: 9–20.
- Aunger, Robert 2002. *The Electric Meme*. New York: Simon & Schuster.
- Bickerton, Derek 2009. *Adam's Tongue: How Humans Made Language, How Language Made Humans*. New York: Hill & Wang.
- Bickerton, Derek – Szathmáry, Eörs (eds.) 2009. *Biological Foundations and Origin of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Bickerton, Derek – Szathmáry, Eörs 2011. Confrontational scavenging as a possible source for language and cooperation. *BMC Evolutionary Biology*, 11: 261.
- Changeux, Jean-Pierre 1983. *L'Homme Neuronal*. Paris: Librairie Arthème Fayard.
- Corballis, Michael C. 2007. Recursion, language, and starlings. *Cognitive Science*, 31: 697–704.
- Deacon, Terrence W. 1997. *The Symbolic Species*. New York: W. W. Norton & Co.
- De Vlarar, Harold P. – Szathmáry, Eörs 2015. Neuronal boost to evolutionary dynamics. *Interface Focus*, 5: 20150074.
- Fedor, Anna – Ittész, Péter – Szathmáry, Eörs 2009. The biological background of syntax evolution. In Bickerton, Derek – Szathmáry, Eörs (eds.): *Biological Foundations and Origin of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press. 15–39.
- Fedor, Anna – Ittész, Péter – Szathmáry, Eörs 2010. A nyelv evolúciójának biológiai háttere. *Magyar Tudomány*, 5: 541–548.
- Fedor, Anna – Varga, Máté – Szathmáry, Eörs 2012. Semantics boosts syntax in artificial grammar learning tasks with recursion. *Journal*

- of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38: 776–782.
- Fernando, Chrisantha – Szathmáry, Eörs 2010. Chemical, neuronal and linguistic replicators. In Pigliucci, Massimo – Müller, Gerd B. (eds.): *Evolution—the Extended Synthesis*. Cambridge, MA: MIT Press. 209–249.
- Fernando, Chrisantha – Szathmáry, Eörs – Husbands, Phil 2012. Selectionist and evolutionary approaches to brain function: a critical appraisal. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 6: 24.
- Fitch, W. Tecumseh – Hauser, Marc D. 2004. Computational constraints on syntactic processing in a nonhuman primate. *Science*, 303: 377–380.
- Gentner, Timothy Q. – Fenn, Kimberly M. – Margoliash, Daniel – Nusbaum, Howard C. 2007. Recursive syntactic pattern learning by songbirds. *Nature*, 440: 1204–1207.
- Gopnik, Myrna 1990. Feature-blind grammar and dysphasia. *Nature*, 344: 715.
- Greenfield, Patricia M. 1991. Language, tools and brain: The ontogeny and phylogeny of hierarchically organized sequential behaviour. *Behavioral and Brain Sciences*, 14: 531–595.
- Hauser, Marc D. – Chomsky, Noam – Fitch, Tecumseh 2002. The faculty of language: what is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, 298: 1569–1579.
- Jablonka, Eva – Szathmáry, Eörs 1995. The evolution of information storage and heredity. *Trends in Ecology and Evolution*, 10: 206–211.
- Karmiloff-Smith, Annette 2006. The tortuous route from genes to behavior: A neuroconstructivist approach. *Cognitive, Affective, Behavioral Neuroscience*, 6: 9–17.
- Maynard Smith, John – Harper, David 2003. *Animal Signals*. Oxford: Oxford University Press.
- Maynard Smith, John – Szathmáry, Eörs 1995. *The Major Transitions in Evolution*. Oxford: Freeman.
- Maynard Smith, John – Szathmáry, Eörs 1999. *The Origins of Life*. Oxford: Oxford University Press.
- Müller, Viktor – de Boer, Rob J. – Bonhoeffer, Sebastian – Szathmáry, Eörs 2017. An evolutionary perspective on the systems of adaptive immunity. *Biological Reviews*, Cambridge, doi: 10.1111/brv.12355.

- Nolfi, Stefano – Floreano, Dario 2002. Synthesis of autonomous robots through evolution. *Trends in Cognitive Sciences*, 6: 31–37.
- Penn, Derek C. – Povinelli, Daniel J. 2007. Causal cognition in human and nonhuman animals: A comparative, critical review. *Annual Review of Psychology*, 58: 97–118.
- Pinker, Steven – Jackendoff, Ray 2005. The faculty of language: what's special about it? *Cognition*, 95 (2): 201–236.
- Rapoport, Stanley I. 1999. How did the human brain evolve? A proposal based on new evidence from *in vivo* brain imaging during attention and ideation. *Brain Research Bulletin*, 50: 149–165.
- Steels, Luc – Szathmáry, Eörs 2016. Fluid construction grammar as a biological system. *Linguistics Vanguard*, 2 (1): 20150022.
- Szathmáry, Eörs 2001. Origin of the human language faculty: The language amoeba hypothesis. In Trabant, Jürgen – Ward, Sean (eds.): *New Essays on the Origin of Language*. New York: Mouton/de Gruyter. 41–51.
- Szathmáry, Eörs 2010. Evolution of language as one of the major evolutionary transitions. In Nolfi, Stefano – Mirolli, Marco (eds.): *Evolution of Communication and Language in Embodied Agents*. Berlin: Springer-Verlag. 37–53.
- Szathmáry, Eörs 2015. Toward major evolutionary transitions theory 2.0. *Proceedings of the National Academy of Science of the USA*. 112: 10104–10111.
- Szathmáry, Eörs – Maynard Smith, John 2012. *A földi élet regénye. Az élet születésétől a nyelv kialakulásáig*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Szathmáry, Eörs – Szatmáry, Zoltán – Ittész, Péter – Orbán, Gergő – Zachár, István – Huszár, Ferenc – Fedor, Anna – Varga, Máté – Számadó, Szabolcs 2007. *In silico* evolutionary developmental neurobiology and the origin of natural language. In Lyon, Caroline – Nehaniv, Chrystopher L. – Cangelosi, Angelo (eds.): *Emergence of Communication and Language*. London: Springer. 151–187.
- Szathmáry, Eörs – Számadó, Szabolcs 2008. Language: A social history of words. *Nature*, 456: 2–3.
- Számadó, Szabolcs 1999. The validity of the handicap principle in discrete action-response games. *Journal of Theoretical Biology*, 198: 593–602.

- Számadó, Szabolcs 2010. Pre-hunt communication provides context for the evolution of early human language. *Biological Theory*, 5: 366–382.
- Számadó, Szabolcs – Hurford, John R. – Bishop, Dorothy V. M. – Deacon, Terrence W. – d’Errico, Francesco – Fisher, Julia – Okanoya, Kauzo – Szathmáry, Eörs – White, Stephanie A. 2009. What are the possible biological and genetic foundations of syntactic phenomena? In Bickerton, Derek – Szathmáry, Eörs (eds.): *Biological Foundations and Origin of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press. 207–236.
- Számadó, Szabolcs – Szathmáry, Eörs 2006. Selective scenarios for the emergence of natural language. *Trends in Ecology and Evolution*, 21: 555–561.
- Szilágyi, András – Zachar, István – Fedor, Anna – de Vladar, Harold P. – Szathmáry, Eörs 2016. Breeding novel solutions in the brain: a model of Darwinian neurodynamics. *F1000Research*, 5: 2416.
- Steels, Luc – Szathmáry, Eörs 2016. Fluid construction grammar as a biological system. *Linguistics Vanguard*, 2 (1): 20150022.
- Webb, D. M. – Zhang, Jianzhi 2005. FoxP2 in song-learning birds and vocal-learning mammals. *Journal of Heredity*, 96 (3): 212–216.

HÁLÓZATOK

A természetben előforduló hálózatok szerkezetének és átalakulásainak általános vonásai

Az ember egy hálózatképző állat. Erre hadd mondjak el egy tudományos kísérletet,¹ amelyben embereket arra kértek, hogy tíz percre egyedül üljenek be egy szobába. A szobában semmi nem volt. Sem ablak, sem bútor, igazából csak egy gomb állt rendelkezésre, tehát két döntése volt a kísérletben részt vevő személynek: vagy medítál tíz percig, gondolkodik bármin, ami eszébe jut, vagy megnyomja a gombot. Figyelmeztették azonban, ha megnyomja a gombot, azzal fájdalmas áramütést fog mérni magára. Tisztelt Uraim! Mi, férfiak végtelenül butának bizonyultunk ebben a kísérletben, mert a férfiak 67 százaléka inkább fájdalmas áramütések sorozatát mérte magára, semmint hogy tíz percig egyedül gondolkodott volna bármin magában. A hölgyek sokkal racionálisabbak voltak. A hölgyek közül „csak” 25 százalék mért magára fájdalmas ütést, és 75 százalék inkább csendben gondolkodott ez alatt a tíz perc alatt. Tehát kiderült, hogy mindannyian valamiféle ingerre vágyunk, ezen ingernek egy jelentős része az, amikor mások ingerelnek minket.

A továbbiakban a kapcsolatrendszereknek a bonyolult, komplex rendszerek megértésében játszott szerepét fogom körüljárni. Hadd induljak ki abból, hogy száz évvel ezelőtt milyen is volt az emberi gondolkodás. Száz éve a tudományos megismerés arra hegyeződött ki, hogy egy történést előidéző egyetlen okot, illetve egy adott helyzetből következő egyetlen okozatot próbál-

¹Wilson et al. 2014.

junk kitalálni. Ezzel szemben az élő természet komplex rendszerei esetén nem egy okról és okozatról, hanem száz vagy ezer okról és ugyanannyi okozatról beszélhetünk. Emiatt a 2000-es évek elején (különösen az élettudományok terén) elég nagy zavarodottság támadt a tudományos körökben, hogy akkor tulajdonképpen mi is az ok, és mi is az okozat.

Szükség van tehát olyan eljárásokra, amelyek ki tudnak emelni olyan okot és okozatot, amelyet jelentősnek tudunk tartani a konkrét kontextus szempontjából. Nagyon sok ilyen eszköztár áll rendelkezésre szerencsénkre. Ezen nagy hatású eszközök közül (amelybe beletartoznak az adatbányászati eszközök, a mesterséges intellektus által támogatott eszközök, az emberi együttműködés által kialakítható „számítógépes eljárások”, sok más mellett) csak az egyik a hálózat kutatás.

Miért vált mégis annyira népszerűvé ez a hálózatos elemzés? Mielőtt a választ megadnám, hadd térjek ki arra, hogy mit is értünk hálózatokon. Ahhoz, hogy hálózatként definiáljunk egy komplex rendszert, két dolog szükséges. Először is a hálózatok nódusait kell definiálnunk. Nódusokon a hálózat azon alkotóelemeit értjük, amelyekből ezek a hálózatok felépülnek. Inherensen ilyenkor mindig úgy értjük ezeket a nódusokat, hogy ezek egyformák. Olyasmi hálózatokra gondolunk ilyenkor – noha nem mindig mondjuk ki –, mint a matematikusok a gráfok definíciója esetén, ahol a nódusok pontok, amelyeknek semmilyen egyedi tulajdonságuk nincsen, azaz tökéletesen egyformák. Azért szerencsés ez a „kvázi egyforma” nódusokat definiáló kiindulási alap, mert az emberi gondolkodás kategóriaképző. Magunkról mint „emberekről” beszélünk, noha férfiak vagyunk, nők vagyunk, identitásunk van. A bútorokról mint „bútorokról” beszélünk, noha van köztük szék, asztal és sok minden más egyéb. Tehát van az emberi gondolkodásnak egy olyan alaptulajdonsága, amely ki tud emelni a nagy sokaságból, amely körülveszi őt, olyan dolgokat, amelyeket hasonlónak, „egyformának” tart. Ez a kategóriaképző tulajdonsága ez emberi gondolkodásnak kézenfekvővé teszi azt, hogy komplex rendszerek alkotóelemeit hálózatos nódusként definiáljuk.

Ahhoz, hogy a nódusok összességét hálózatként tudjuk definiálni, még egy dologra szükség van. Ez a nódusok közötti kapcsolatrendszer. Tehát, ha valami rendezett információnk van arról, hogy egy bonyolult rendszer milyen egymáshoz hasonló részekre (nódusokra) osztható fel, és ezek milyen kapcsolatban állnak egymással, akkor a komplex rendszert hálózatként is fel-foghatjuk, és akár elemezhetjük is.

Nem szabad azonban elfelejteni azt, hogy ha egy komplex rendszert hálózatként definiálunk, akkor a rendszert jellemző információk 95 vagy még több százalékát ezzel az elegáns „gondolati mozdulattal” rögtön ki is dobtuk. A rendszert jellemző információk tömegét két lépésben dobtuk ki a kukába akkor, amikor hálózatként tekintünk a rendszerre. Az első információpusztító lépésünk az volt, amikor egyformának gondoltuk a nódusokat, holott nem azok. A második információpusztító lépésünk az volt, amikor bizonyos kapcsolatokat feltételeztünk a nódusok között, holott sok minden más kapcsolat is van közöttük, de ezek nem fértek be abba a definícióba, amellyel az adott hálózat esetén definiáltuk a nódusok közötti kapcsolatok létét, irányát és súlyát.

Az előzőekben tehát a hálózatos módszertárnak a legnagyobb fogyatékoságát ismerttettem. A hálózat kutatás nem csodagyógyszer. Messze nem minden helyzetben juthatunk vele eredményre, hiszen nagyon sok esetben előfordul, hogy túl sok mindent dobtunk ki abból az információhalomból, amely a komplex rendszert eredetileg jellemezte, és a megmaradó kevés már nem elég a komplex rendszer viselkedésének a leírására. Einstein erre a tudományos megismerési csapdára figyelmeztetett 1933-ban,² amikor rámutatott arra, hogy persze-persze, fontos egyszerűsíteni a rendszert egyfajta Occam borotvája módszerrel, de ennek van egy optimuma. Ha egy komplex rendszer egyszerűsítését túl-hajtottuk ezen az optimumon, akkor ne csodáljuk, hogy nem fogjuk tudni megérteni a rendszer viselkedésének a lényegét.

² Einstein 1934.

Ennek ellenére miért mégis olyannyira erőteljes a hálózatos elemzés módszertana? Miért lehet mégis hálózatos elemzéssel annyira sok szép és igaz eredményhez jutni a komplex rendszerek, így például az élő test, a gondolkodás viselkedéséről és tulajdonságairól? Azért, mert amikor „kidobjuk” az információk zömét egy hálózat definiálása során, azt nem „véletlenszerűen” tesszük, hanem az emberi tudás sok-sok évtizedes, évszázados tapasztalatát sűrítjük bele ebbe a folyamatba. Egy rákos sejteket jellemző jelátviteli hálózat esetén, amely például a kutatócsoportom tagjai által elindított sikeres startup cég, a Turbine (<http://turbine.ai>) jelenleg használt változatában sok ezer fehérje és mikro-RNS közötti sok ezer jelátviteli kölcsönhatást tartalmaz, minden egyes kölcsönhatás igazolására sok-sok kutatóév kellett. Egy ilyen méretű hálózat is már az emberiség háttértudásának sok-sok ezer évét tartalmazza. Nem csoda tehát, hogy ekkora tudástömörítéssel készülő gondolati struktúrák a megismerés hatékony eszköztárát alkotják.

A fentiek ismeretében nem meglepő, hogy nagyon sok olyan fontos tulajdonságra derült fény a hálózatos elemzés során, amelyek általánosan jellemzőek a biológiai rendszerek legkisebbikeitől, mondjuk, egy picike fehérjemolekulától elkezdve akár társadalmi méretekig bezárólag.³ Melyek ezek közül a legfontosabbak?

Az első az általános tulajdonságok közül a kisvilágság. A hálózatos nódusok nagyon jól össze vannak kötve, vagyis egymásból nagyon kevés lépéssel elérhetőek. Miért? Mert ha sok lépésben kellene őket összekötni, elveszne az az információ, amelyet a nódusok között továbbítani kell, hiszen százszázalékos információtovábbítási hatékonyság nincsen. Az általános tulajdonságok közül a második a skálafüggetlenség. Ez egyszerűbben megfogalmazva azt jelenti, hogy a természetes hálózatokban vannak olyan nódusok, amelyeknek sokkal több szomszédjuk van, mint amennyi a szomszédok átlagos száma. Ezeket a nóduso-

³ Csermely 2005, 2014.

kat csomópontoknak nevezzük. Miért jó az, ha egy hálózat rendelkezik csomópontokkal? Például azért, mert a csomópontok nemcsak gyűjtik, hanem szűrik is az információkat. Ha Önöknek a Facebookon nyolcezer ismerősük lenne, akkor valószínűleg nem minden ismerősüknek lájkolnák a bejegyzéseit, avagy kívánnának boldog születésnapot. Ezzel rögtön szűrnék is azt a kapcsolatrendszert, amellyel rendelkeznek. Bizonyos határon túl a nódusok kapacitása telítődik. Ez az oka annak, hogy a csomópontok szelektíven szűrik az információkat. A harmadik és negyedik általános hálózatos tulajdonság az, hogy a nódusok csoportokat képeznek, és hierarchiát. Ez a két hálózatos tulajdonság is információszűrő tulajdonsággal bír. Az előzőekben felsorolt általános tulajdonságok révén tehát egy komplex rendszer optimális információáramlást tud felépíteni a rá jellemző hálózatos szerkezetben.

A hálózatszerkezetnek az előzőekben felsorolt általános tulajdonságai sokszor annyira belevésődtek már a tudatunkba, hogy már-már szinte esztétikai kategóriaként is jellemezhetőek. A vakondok ásási rajzán az egyenes járatok hosszának eloszlása pontosan olyan statisztikát követ, mint a földrengések mérete, mint a nyelvészetben a szavak előfordulása stb. stb. Azaz a dolgok előfordulási valószínűségének egy egészen általános szerkezete alakult a minket körülvevő természetes világban. Ezt képezi le az emberi agy is, amely jelentős mértékben egy „valószínűség-előrejelző automata”. A valószínűség fenti általános (skálafüggetlennek hívott) eloszlása a minket körülvevő képi formákban is megmutatkozik. A természetre a fraktáljelleg, azaz a kicsi méretű formák megfelelő túlsúlya jellemző, ami azért együtt jár a nagy méretű formák ritkább, de észlelhető valószínűségű megjelenésével. Ha egy kép csak egyfajta méretű elemekből épül fel – például lakótelepi blokkházrendszert nézünk, amelynek csak két dimenziója van: a házak és az ablakok –, a legtöbb esetben unalmasnak, rondának tekintjük. Miért? Mert nem jellemzi a képet a fáknak, a felhőknek, a hullámoknak a természetben megszokott széles dimenzióskálája, amely az egészen kicsitől az egészen nagyig terjed. Hogyha a másik végleletet nézzük, például

bemegyünk a nagymamánk lakásába, ahol minden mütyürkékkel van telezsúfolva, az is idegen és ronda. Miért? Mert a nagymami megint csak egy dimenzióra szűkítette le a lakásának a terét, a mütyürkék kicsike dimenziójára, és ebben az esetben megint nincs meg az a skála, amely a természetben a legkisebbtől a legnagyobbig arányosan tartalmazza ezeket a dimenziókat. Tehát a fraktáljelleg, a skálafüggetlen eloszlásrendszer az emberi gondolkodás annyira központi kategóriája lett, hogy már-már esztétikai kategóriává is átalakult.⁴

Hadd mutassak be egy példát a zenéből: ha egy Bach-művet redukálunk oly módon, hogy egy reprezentatív mintát veszünk ki, és az eredeti hangoknak csak a felét hagyjuk meg, akkor egy szakértő azt fogja mondani, hogy tulajdonképpen ez egy Bach-mű. Ha csak a 20 százaléka marad meg a reprezentatív mintaként kivett hangokból, egy szakértő azt fogja mondani: valószínű, hogy ez egy Bach-mű, de bizonyára egy fiatal kori alkotás lehet, nem annyira szép, nem annyira kidolgozott, mint az igazi. A redukció egy bizonyos mértéke az eredeti Bach-művet arra a négy alaphangra redukálja, amelyre a mű eredetileg is épült. Ez a példa is azt mutatja, hogy egy inherens statisztika, egy inherens valószínűség van a minket körülvevő természetes és művészi alkotásokban. Ez olyannyira igaz, hogy a minőségi írás ez alapján a statisztika alapján megkülönböztethető a ponyvaregénytől, azaz még akár a szerzőknek az azonosítása is lehetővé válik azzal, hogy nem tudjuk ugyan, ki volt a szerző, de megvizsgáljuk az előforduló szavak és nyelvi szerkezetek formáját, gyakoriságát, és kellően pontos analízis után egészen precízen rá lehet jönni arra, hogy vajon a szerző az volt-e, akinek gondoltuk.⁵

Összefoglalva: a komplex rendszerek általános tulajdonságai a természet egységét mutatják meg. A komplex rendszerek általános jellemzői egy önszerveződő folyamat eredményei. Ennek a megérzése az emberi gondolkodásban egyfajta minőségértékké és egyben egyfajta esztétikai kategóriává is absztrahálódott.

⁴ Csermely 2005.

⁵ Csermely 2005.

Az előadás második részében a komplex rendszerek adaptációjának néhány általános vonását szeretném felvillantani. Ebben a részben tehát nemcsak a komplex rendszer szerkezetét fogom jellemezni, hanem a működését, a dinamikáját is.

A komplex rendszerek egyik általános válasza akkor figyelhető meg, amikor bajba, új helyzetbe kerülnek.⁶ A válasz független attól, hogy a rendszer „csak” egy sejt, amelyet fehérjék alkotnak, avagy egy embercsoport. A válasz egyik fontos eleme az, hogy a bajban a komplex rendszer tagjai szorosabb kis csoportokat formálnak. „Fogjunk össze a bajban!”, „vessük egymásnak a vállunkat!” és hasonló emberi reakciók is ezt példázzák. A csoportképzés összetartó erejének a növelése azért is jó, mert így a csoport hatékonyabban tudja véghez vinni azt az adott feladatot, amelyre specializálódott. A hatékonyság növelése vészhelyzetben fontos, mert a válasz gyorsan kell, és a válaszra – éppen a vészhelyzet miatt – a szükségesnél kevesebb erőforrás áll rendelkezésre. Azonban a válasznak van egy másik általános eleme, és ezt az emberi csoportok esetén – különösen itt Magyarországon – nem mindig ismerjük fel. Ez a másik, igen fontos elem az, hogy a komplex rendszerek ilyenkor nemcsak a csoportjaikat teszik szorosabbá, hanem a távoli csoportok között is elkezdene kapcsolatot teremteni. Miért van erre szükség? A távoli csoportok összekötése azért fontos, mert így nagyon érdekes, új megoldásokat tudunk kitalálni. Amikor távoli csoportokat sikerül összekötni, akkor nem redundáns információkat sikerül valamilyen módon összegezni, és ebből nagyon új és izgalmas dolgok is kijöhetnek. Érdemes tehát az emberi kapcsolatrendszerünkben is erre törekedni. Amikor bajba kerülünk, nem magunkba kell zuhanni, hanem meg kell osztani a bajunkat. Ha vadidegenekkel osztjuk meg a legnagyobb bajunkat, akkor jól tesszük, merthogy ezek a vadidegenek, adott esetben, elképesztően jó ötleteket tudnak nekünk adni a bajunk megoldására. Elmondják például azt,

⁶ Mihalik–Csermely 2011.

hogy a gyerek hova járjon iskolába, ha már egyszer a jelenlegi iskolájában annyira szörnyen érzi magát.

A komplex rendszerek adaptációjának a döntéshozatalban is vannak általános tulajdonságai.⁷ Két alapvető situációt érdemes ilyenkor megkülönböztetni: az egyik, amikor a helyzet nagyon ismert. Ilyenkor egy begyakorlott választ kell előadni, lehetőség szerint tökéletesen vagy nagy hatékonysággal. Azaz ilyenkor a döntéshozók egyetértenek ebben a válaszban, és egy gyors, erős válasz születik meg a rendszer egészének a szintjén.

Mi történik akkor, ha a helyzet gyökeresen új? Hogyan reagál a komplex rendszer arra, ha nincsen ismert válasz az adott helyzetre? Ilyenkor a döntéshozók nem értenek egyet a válaszban. Minden döntéshozónak van valami jó ötlete, amely eltér a másiktól. Ilyenkor, hogyha jól működik a rendszer, akkor az információ szétszórva a rendszer egészére. Nagyon újfajta baj esetén a jó döntéshozók nem zárják magukba a döntés kényszerét, hanem megkérdézik a többieket is, és tulajdonképpen a rendszer egészének a tudását felhasználó, a rendszer egészére jellemző válasz születik.⁸ Van persze egy bökkenő. Az ilyen válasz lassú. A demokratikus folyamatok lassúak. Nem véletlen, hogy az egyik nemrég amerikai bestseller könyv címe: *Slow Democracy*.⁹ De az sem véletlen, hogy az emberiség kitalálta a demokrácia gyakorlatát. A demokrácia ugyanis nem valami módszertan, nem valami erkölcsi alapállás, hanem egy evolúciós parancs. Merthogy nemcsak az ember gondolkodik úgy, ahogyan a Nobel-díjas Daniel Kahneman leírta: „Fast and Slow” azaz a „gyors és lassú kettősségének” a módján,¹⁰ hanem a válaszok ilyen kettőssége a komplex rendszerek mindegyikének közös sajátossága. A komplex rendszerek tehát vagy „autokratikusan” válaszolnak, tehát úgy, hogy a központi nódusaik által kódolt néhány reflex egyikébe igen gyorsan bezúpannak, vagy pedig „demokratiku-

⁷ Csermely 2015a.

⁸ Csermely 2018.

⁹ Clark 2012.

¹⁰ Kahneman 2011.

san” válaszolnak, úgy, hogy szép lassan, a rendszer egész addigi tudását mozgósítva kialakítanak egy gyökeresen új választ.

Az autokrácia és demokrácia kettős viselkedése nem csak az emberi társadalmakra jellemző. Nemrég közzétett eredmények feltárták, hogy az agyban például a hippocampus központi régiójában a helyérzékelő idegsejtek is hasonlóképpen reagálnak két különböző helyzetre. Ha az állat bemegy egy olyan helyre, amelyet ő jól ismert, akkor a hippocampus csak néhány idegsejtje aktiválódik. Ezek az idegsejtek kódolták a helyről korábban szerzett ismereteit. Azonban amikor az állat egy teljesen idegen helyre megy be, akkor az agyának rengeteg idegsejtje aktív lesz, és mindenféle ötletekkel bombázza az állat agyát, hogy vajon hol lehet.¹¹ Emberi példával élve: nem mindegy, hogy például a főnökünk dolgozószobájába, avagy az illemhelyre nyitottunk-e be. Érdekes egy kicsit elgondolkodnunk ezen, mielőtt döntenénk, és annak megfelelően cselekednénk. Fatális problémák adódhatnak ugyanis abból, ha egy ilyen helyzetben elhamarkodottan, rosszul döntünk. Azaz a demokrácia, mint döntéshozatali eszköz, messze nemcsak azért jó, mert az úgy „fair”, hogy a közösség tagjai együtt vegyenek részt a döntéshozatalban, hanem azért is, mert ha a közösség (a fenti példát parafrázálva) kellő demokratikus töprengés híján úgy véli, hogy a „főnökének a dolgozószobája egy illemhely”, és annak megfelelően is viselkedik, abból igen nagy gondok származhatnak a közösség további életére.¹²

Még a fehérjéknek a struktúrája is az autokrácia/demokrácia kettősének megfelelő válaszrendszerbe szerveződik. Vannak olyan aminosavak a fehérjéinken belül, amelyek, hogyha szokványos helyzetbe került a fehérje, kizárólagosan vesznek részt a fehérjével közölt energiának az áramoltatásában, elnyelésében. Nem is kell a többi aminosavnak részt vennie ebben, hiszen – ismert helyzetben – csak néhány aminosav a döntéshozó a fehérjéken belül. Azonban ha valami ismeretlen, új helyzetbe kerül a fehérje, akkor nagyon is szükség van már arra, hogy minden

¹¹ Csermely 2018.

¹² Csermely 2018.

aminosav elkezdje a kapott energiákat terjeszteni a fehérjén belül. Ez az utóbbi folyamat sokkal lassúbb, mint az előző. De ez a lassúság az ára annak, amikor valami gyökeresen más megoldást kell kiizzadni egy új helyzetben.

Az adaptációnak nagyon fontos eleme az is, amikor változtatjuk ezt a kétfajta viselkedést. Tehát: a sikeres adaptációs folyamatnak van olyan része, amikor gyökeresen új megoldásokat próbálunk meg bedobálni a közösbe, de van olyan része is, amikor ezekből szelektálunk valamiféle optimumot.¹³ A kismadár énektanulását hadd mutassam be példaként.¹⁴ Ha a hím madarak nem énekelnek elég jól, nem lelnek nőstény pártra. Így a kismadár énektanulása során, amikor a fiatal hím madár először kikerül a többiek közé, már az első nap igen sokat halad az énektanulásban, hiszen van tét. De mi történik utána? Az éjszaka folyamán csaknem az egész éneket elfelejti, amelyet az első nap megtanult. Azaz felmerül a kérdés: ilyen hülye volt az evolúció, hogy ilyen hülye madarat szelektált, amely teljesen kis hatékonysággal, mindent elfelejtve tanulja meg az énekét? Nem. Mert a madár nem csak egy napig tanul. A sok tanulási ciklusban nem mindig zuhan ugyanoda vissza, ahonnan elindult. Két hónap után már négyszer-öttször annyira szép, bonyolult trillát sikerül énekelnie, semmint ha megragadt volna az első ötleténél. Azaz a kismadár nem hülye, amikor felejt. Pontosan ezzel biztosítja azt, hogy az életének az első éneke ne legyen rögtön az élete legszebb és utolsó éneke is. Ha egy tudós ember életének első közleménye egyben életének az utolsó közleménye is lenne, abból nem biztos, hogy igen nagy tudományos karrier születne.

A kismadarak énektanulása tehát igen jó példa. A brainstorming technika mesterien szét is választja ezt a két szakaszt azzal, hogy vagy arra kéri a résztvevőket, hogy minden ötletet szabadon dobáljanak be a közösbe, vagy azt mondja, hogy az ötletek közül most válasszuk ki azt a néhányat, ami a szituációnak a legjobban megfelel. Az igazán jó brainstorming a két helyzetet

¹³ Csermely 2015b.

¹⁴ Derégnaucourt et al. 2005.

többször váltogatja. A tanuló szervezetek is pontosan így működnek.¹⁵ Gondoljunk bele például egy startup cégbe, amely kimegy a piacra, és szétnéz. Mit tudunk mi néhányan? Milyen képességeink vannak? Mit lehet ezzel kezdeni a piacon? A szimatolás, próbálkozások, illesztések, egyeztetések után a startup cég „rázoomol” az első termékére. És ha jól kitalálta, akkor sikert arat vele. De ha a startup cég első terméke egyben a startup cég utolsó terméke is, akkor a termék életciklusa egyben a startup életciklusa is lesz, és a startup cég az első termékével együtt kihal. Tehát mit kell a startupnak csinálnia? Az első termék után megint ki kell nyitnia a piacra, hogy most az első termékkel szerzett tapasztalattal hogyan tudja a második, a harmadik és a sokadik terméket kitalálni. Ezek mind a kismadár fenti énektanulásához hasonló optimalizációs ciklusok. Ugyanilyen ciklikus viselkedés figyelhető meg még magasabb rendű szerveződések, így például a gazdaság működése esetén. Persze ott már a ciklusok átlapolnak, és nem lehet annyira jól elkülöníteni őket.¹⁶

Összefoglalva, az előadás legfontosabb üzenetei a következők.

1. A munkamemóriánk igen korlátos. Ezért az adatok tömegét csak az adatokat okosan ritkító, elemző módszerekkel tudjuk értelmezni. A hálózatos elemzés ezek egyike, és azért hasznos, mert az emberi gondolkodás kategóriaképző és összefüggés-kereső alapvonásaira épít.
2. A természetes valószínűségek érzése egy nagyon általános emberi tulajdonság, amely sok esetben minőségértékké és egyfajta esztétikai kategóriává is tudott absztrahálódni.
3. Végezetül: a komplex rendszerek sokasága a környezet megváltozásaihoz egészen hasonló folyamatokkal alkalmazkodik. A demokrácia tehát nem egy erkölcsi alapállás, hanem az emberiség által megismert világ évmilliárdok sikeres evolúciójával kiválasztott legsikeresebb adaptációs mechanizmusa.¹⁷

¹⁵ Csermely 2015b.

¹⁶ Csermely 2015b.

¹⁷ Csermely 2018.

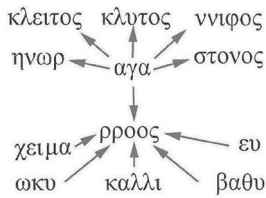
Irodalom

- Clark, Susan – Teachout, Woden 2012. *Slow Democracy: Rediscovering Community, Bringing Decision Making Back Home*. White River Junction: Chelsea Green Publishing.
- Csermely Péter 2005. *A rejtett hálózatok ereje. Hogyan stabilizálják a világot a gyenge kapcsolatok?* Budapest: Vince Kiadó. Tudomány – Egyetem sorozat.
- Csermely Péter 2014. *Hogyan tudjuk megváltoztatni a bennünk lévő és a minket körülvevő hálózatokat?* MTA levelező tagi székfoglaló előadás. Budapest: Magyar Tudományos Akadémia.
- Csermely, Péter 2015a. *Fast and slow thinking – of networks. The complementary ‘elite’ and ‘wisdom of crowds’ of amino acid, neuronal and social networks*. <http://arxiv.org/abs/1511.01238>
- Csermely, Péter 2015b. *Plasticity-rigidity cycles: A general adaptation mechanism*. <http://arxiv.org/abs/1511.01239>
- Csermely, Péter 2018. The wisdom of networks: A general adaptation and learning mechanism of complex systems. *BioEssays*, in press (doi: 10.1002/bies.201700150).
- Derégnaucourt, Sébastien – Mitra, Partha P. – Fehér, Olga – Pytte, Carolyne – Tchernichovski, Ofer 2005. How sleep affects the developmental learning of bird song. *Nature*, 433: 710–716.
- Einstein, Albert 1934. On the method of theoretical physics. *Philosophy of Science*, 1: 163–169.
- Kahneman, Daniel 2011. *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Straus and Giroux.
- Mihalik, Ágoston – Csermely, Péter 2011. Heat shock partially dissociates the overlapping modules of the yeast protein-protein interaction network: a systems level model of adaptation. *PLoS Computational Biology*, 7 (10): e1002187.
- Wilson, Timothy D. – Reinhard, David A. – Westgate, Erin C. – Gilbert, Daniel T. – Ellerbeck, Nicole – Hahn, Cheryl – Brown, Casey L. – Shaked, Adi 2014. Just think: the challenges of the disengaged mind. *Science*, 345: 75–77.

Homéros és a hálózatok

1. Összetett jelzők

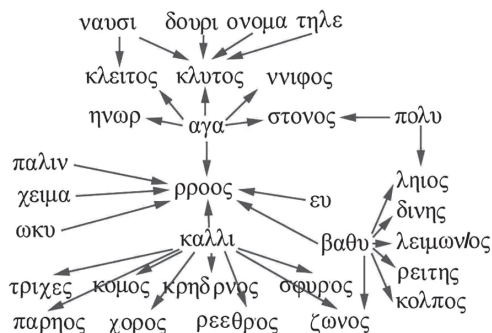
A homérosi nyelvet tárgyaló fontos *Realencyclopädie*-beli cikkében K. Witte már a 19. század végén felhívta a figyelmet arra, hogy a homérosi összetett jelzők közt számos olyan van, melynek elemei cserélhetőek: nemcsak ἀργυρότοξος (*argyrotoxos*, ezüstíjű), ἀργυρόπεζα (*argyropeza*, ezüstitábú), ἀργυρόηλος (*argyroēlos*, ezüstszegecs) van, hanem ἀγκυλότοξος (*ankylotoxos*, horgasíjű) κυανόπεζα (*kyanopeza*, sötétkéklábú) is, és nemcsak ἀγκυλότοξος, hanem ἀγκυλόμητης (*ankylomētēs*, horgaseszű) is, stb.¹ Az összetett jelzők alaposabb vizsgálata azonban azt mutatja, hogy az ilyen jelzők száma több százra rúg. Első látásra szemlélhető ez egy egyszerű példán:



1. ábra

¹Witte 1913: 2226. A görög nevek és szavak írásában az ún. tudományos átírást követem.

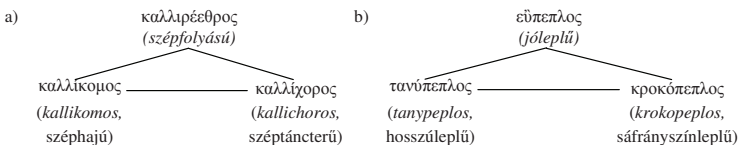
A nyíl mindig a másodík elem felé mutat, amely azután mind tovább bővíthető:



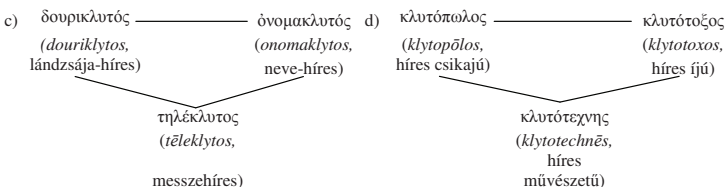
2. άbra

2. és 3. άbra, de ez sem tartalmaz – távolról sem! – minden kapcsolatot.

Egy-egy tag általában vagy első, vagy második tagként fordul elő:²



De előfordul, hogy ugyanaz az elem hol első, hol második tagként áll:³



2. Formulák

A jelzők természetesen nem önmagukban állnak, hanem a beszéd rendszerébe ágyazva, valamilyen jelzett szóhoz kapcsolva. E kapcsolat lehetőségét egyfelől a jelentés, másfelől a versmérték határozza meg. E két tényező érvényesülésétől függően azonban a

² Az alábbiakban a tárgyalt szavaknak csak az *Ilias*, illetve az *Odysseia* szövegében található első előfordulását adom meg, továbbá azt, hogy az említett helyen kívül még hányszor fordul elő a szó az illető eposzban. Ha csak egyszer fordul elő, nem jelzem külön, hogy többször nem. Καλλιρέεθρος: *Od.* 10, 107 (még 1×); καλλικόμος: *Il.* 9, 449; *Od.* 15, 58; καλλίχορος: *Od.* 11, 581; τανύπεπλος: *Il.* 3, 228 (még 2×); *Od.* 4, 305 (még 3×); εὔπεπλος: *Il.* 5, 424 (még 4×); *Od.* 6, 49 (még 1×); κροκόπεπλος: *Il.* 8, 1 (még 3×).

³ Δουρικλυτός: *Il.* 2, 645 (még 16×); *Od.* 17, 116; de van δουρικλειτός is: *Il.* 5, 55 (és még 4×); *Od.* 17, 116; ὀνομακλυτός: *Il.* 22, 51; *Od.* 9, 364 (még 1×); τηλεκλυτός: *Il.* 19, 400; *Od.* 1, 30; de van τηλεκλειτός is: *Il.* 5, 491 (még 4×); *Od.* 11, 308; κλυτόπωλος: *Il.* 5, 654 (még 2×); κλυτότοξος: *Il.* 4, 101 (még 2×); *Od.* 17, 494 (még 1×); κλυτότεχνης: *Il.* 1, 571 (még 2×); *Od.* 8, 286.

kapcsolatok nem meghatározott rendszeresség szerint ismétlődően jelennek meg, hanem valószínűleg skálafüggetlen, azaz váratlanul gyakori előfordulásokat, jelző és jelzett szó csomópontokat alkotva,⁴ aszerint, hogy az említett két tényező mit enged meg. Minden lehetőség mindamellet még ezen korlátok közt sincs maradéktalanul kihasználva. Az 1. ábrán látható, hogy számos *ἀγα-*-val (*aga-*: nagyon) összetett szó van, az *ἀγακλυτός* (*agaklytos*: nagyon híres) például kilencszer fordul elő a két eposzban, az *ἀγακλειτός* (*agakleitos*: nagyon híres) tizenegyszer, az *ἀγάστωνος* (*agastonos*: erősen zúgó) csak egyszer. (Más *-στωνος* összetételű szó nincs.) A *τόξον*-nal (*toxon*: íj), a *φορος*-szal (*phoros*: hordozó) is számos összetétel van, a *τοξόφορος* (*toxophoros*: íjhordozó) szó azonban csak egyszer olvasható. Más „egyszer mondott” (*hapax legomenon*) szavak is vannak. – Vannak „üres helyek” is. Van *ἀγακλυτός* (*agaklytos*: nagyon híres), *ναυσικλυτός* (*nausiklytos*: hajóval híres), az *εὐ-*-val (*eu-*: jól) összetett szavak száma meghaladja a hetvenet, de nincs **εὐκλυτός* nemcsak a homérosi eposzokban, de az egész görög irodalomban sem. Igaz, van *εὐκλεής* (*eukleēs*), ami szintén jóhírűt jelent (többes hímnemű acc.-ban már kicsit módosítva: *εὐκλεῖας* [*eukleias*], mert így illeszthető a versbe), és van *ἀγακλυτός* (*agaklytos*: nagyon híres), *ἀγακλειτός* (*agakleitos*: ua.), *ἀγακλεής* (*agakleēs*: ua.) aszerint, hogy a versmérték mit kíván.⁵

A versmérték többféleképpen hatott a jelzők alakjára. Hatott a végződésre valahogy megnyújtva vagy megrövidítve azt: *εὐλεῖμων* (*euleimōn*: jómezejű) és *βαθύλειμος* (*bathyleimos*: mélymezejű), *βαθυδίνης* (*bathydinēs*: mélyörvényű) és *βαθυδινήεις* (*bathydinēeis*: ua.). Az első tag is megnyújtható. A szokásos *πολυ-* (*poly-*: sok) helyett *πouλυ-* áll például a *πouλυβότεира* (*poulyboteira*: sokakat tápláló) szóban, vagy az

⁴ Csermely 2009: 335–336.

⁵ *ἀγακλυτός*: *Il.* 6, 436; *Od.* 3, 388 (még 7×); de van *ἀγακλειτός* is: *Il.* 2, 564 (még 3×); *Od.* 3, 59 (még 4×); *ἀγάστωνος*: *Od.* 12, 97; *τοξόφορος*: *Il.* 21, 483; *ναυσικλυτός*: *Od.* 7, 39 (még 5×); *εὐκλεής*: *Il.* 17, 415; *εὐκλεῖας*: *Il.* 10, 281; *Od.* 21, 331; *ἀγακλεής*: *Il.* 16, 738 (még 3×).

egyszer, csak gen.-ban előforduló *πουλύποδος* (*poulypodos*: soklábúnak a...; a polipról van szó) formában. A jelző hosszúságát azonban belső bővítéssel vagy rövidítéssel is meg lehet változtatni. (Hogy melyik alak az „eredeti”, bajos volna eldönteni.) *ναυσικλυτός* (*nausiklytos*: hajóval híres), de *ναύλοχος* (*naulochos*: hajórejthő) *ναύμαχος* (*naumachos*: hajóharcos = hajóharcban használatos), általában *ταλασίφρων* (*talasiphron*: tűrőlelkű), de egyszer *ταλάφρων* (*talaphron*: ua.). Végül van olyan eset, mikor a második tag jelentése azonos, de képzése egészen más: *πολύτλας* (*polytlas*: sokattúrt) és *πολυτλήμων* (*polytlēmōn*: ua.).⁶

Bármily bonyolultnak látszik is a 3. ábrán az elemek közötti összefüggés, öt-hat lépésben valószínűleg el lehet jutni bármely elemtől bármely tetszőleges elemhez, azaz a hálózat kisvilág típusúnak mondható. Ennek bizonyítása, éspedig az elemek (összetett jelzők) teljes rendszerére vonatkozóan, még várat magára, egyelőre csak szűrőpróbákkal tudom valószínűsíteni.

Mindenesetre valószínűnek látszik, hogy itt szabályos hálózattal állunk szemben, amennyiben hálózatnak egymással összefüggő, egymásba ágyazott, skálafüggetlen eloszlású, kisvilágot alkotó elemek összességét tekintjük. Hátravan még azonban ezek szerint annak vizsgálata, hogy mi vagy mik az(ok) a rendszer(ek), amely(ek)be az összetett jelzők hálózata be van ágyazva, túl azon az általánosságon, hogy a nyelv az, illetve a daktilikus hexameter.

A jelzők jelentésüknél fogva valamilyen jelzett szóhoz (főnévhez) kapcsolódnak. Ezeket a kapcsolatokat vizsgálta 1928-tól kezdődőleg Milman Parry.⁷ A jelzőket illetően (melyek termé-

⁶ *Εὐλείμων*: *Od.* 4, 607; *βαθύλειμος*: *Il.* 9, 151 (még 1×); *βαθυδίνης*: *Il.* 20, 73 (még 4×); *Od.* 10, 511; *βαθυδινήεις*: *Il.* 21, 11 (még 1×); *πουλυβότειρα*: *Il.* 3, 89 (még 16×); *Od.* 8, 378 (még 2×); *πουλύποδος*: *Od.* 5, 432; *ναυσικλυτός*: lásd 5. jegyzet; *ναύλοχος*: *Od.* 4, 846 (még 1×); *ναύμαχος*: *Il.* 15, 384 (még 1×); *ταλασίφρων*: *Il.* 4, 421 (még 1×); *Od.* 1, 87 (még 10×); *ταλασίφρων*: *Il.* 13, 300; *πολύτλας*: *Il.* 8, 97 (még 2×); *Od.* 5, 171 (még 36×); *πολυτλήμων*: *Il.* 7, 152; *Od.* 8, 319.

⁷ Parry minden munkája (franciául írt első dolgozatai is angol fordításban): Parry 1971.

szetesen korántsem mind összetett jelzők) két csoportot különböztetett meg: a fajtajelzőket (melyek egy meghatározott csoport bármely tagjához járulhatnak) és a megkülönböztető jelzőket (melyek csak valamely egyed jellemzői).⁸ Mindkettő használhatóságát a metrikai érték határozza meg. Minthogy ezek a jelzős szerkezetek részint a versmértékbe illő voltak, részint jelentésük folytán jól használhatók, ismétlődőleg használják is, s elemeik a metrikai érték figyelembevételével cserélhetők: fényes Achilleus helyett állhat fényes Odysseus vagy fényes Agénór, de nem állhat fényes Aias. Ezt nevezi Parry formulatípusnak.⁹ Az ismétlődő használat természetesen nemcsak jelzős szerkezetekkel történik meg, hanem másfajta szintagmákkal is, mint például a lakoma befejezését jelentő sorral: αὐτὰρ ἐπεὶ πόσιος καὶ ἐδητύος ἐξ ἔρον ἔντο (*autar epei posios kai edētyos ex eron hento*: miután az ivás és evés vágyát elküldték),¹⁰ de most elsősorban a jelzős kifejezések alakulásának vizsgálatára szorítkozunk. Az ismételten előforduló, metrikailag meghatározott szókapcsolat, mely valamely lényeges gondolatot fejez ki, Parry meghatározása szerint a formula.¹¹ A jelzős szerkezetek tehát a formulák nagyobb hálózataiba ágyazódnak bele.

Beágyazódnak egyszerűen értelmi okokból, hiszen szövegben (a beszéd nagy rendszerén belül) a jelzős főnévről valamit állítani kell. A ῥοδοδάκτυλος Ἥως (*rhododaktylos Hōs*: rózsaujjú Hajnal: ezt a jelzőt csak a Hajnal kapja) φάνη (*phanē*: megjelent). Ez már kerek mondat. Mivel azonban egy másik cselekmény időpontjának meghatározásául van szánva, s így annak van alárendelve, ki kell tenni a megfelelő kötőszót: ἤμος (*ēmos*: mikor). Metrikai okokból ez nem állhat a φάνη (*phanē*) előtt, s így a hézagot ki kell tölteni. Ezt a feladatot tölti be az ἠριγένεια (*ērigeneia*: reg-

⁸ Parry 1971: 145–153.

⁹ Parry 1971: 14.

¹⁰ *Il.* 1, 469 (még 6×); *Od.* 1, 150 (még 14×).

¹¹ Parry 1971. 13; 277. Azóta számosan foglalkoztak a formulakérdéssel: Edwards 1986: 171–230, 1988: 19–60.

gel szülte) jelző. Így lesz az egész sor formulává.¹² Korántsem mindig így történik. Hektór állandó jelzője a κορυθαίολος (*koruthaiolos*: sisakrázó). Ez hol csak egyedül fordul elő (több mint harmincszor), hol előtte áll még a μέγας (*megas*: nagy) jelző, aszerint, hogy az állítmány mennyi helyet foglal el a verssorból. Itt a „sisakrázó” megkülönböztető jelző, mely elé szükség esetén egy fajtajelző járul.¹³ Fordítva van Odysseus egy jelzője esetében: rá az jellemző, hogy sokat túrt. Ez a jelző, a πολύτλας (*polytlas*: sokattúrt) a hexameterbe Odysseus neve mellé bajosan illeszthető be, ezért utána még egy fajtajelző kerül, a δῖος (*dios*: fényes), de ha a verssor elején több helyre van szükség, vagy a költő Odysseus túró voltát éppen nem akarta hangsúlyozni, csak a δῖος-t használja.¹⁴ Hasonló az Achilles esetére: ποδάρκης δῖος Ἀχιλλεύς (*podarkēs dios Achilleus*: gyorslábú fényes Achilles): ahol a ’gyorslábú’ el is maradhat, ha viszont rövidebb formulára van szükség a gyors láb kifejezésére, akkor más megoldás kínálkozik: πόδας ὠκύς (*podas okys*: lábára nézve gyors) Achilles.¹⁵ Az Achilles-eset azonban más miatt is érdekes. Metrikai okokból egyik kifejezést sem lehet függő esetben tenni, ezért a jelző egy harmadik változatát használja az epikus nyelv: ποδώκης (*podōkēs*: lábagyors), de mivel metrikai okokból ennek sem lehet egyik alakját sem a hős nevéhez kapcsolni, körülírást alkalmaz, accusativusban ezt: ποδῆκεα ποδώκεα Πηλεΐωνα (*podōkeea Pēleïōna*: a lábagyors Péleusfit), genitivusban ezt: ποδώκεος Αἰακίδαο (*podōkeos Aiakidao*: a lábagyors Aiakos-unokának a...), dativusban

¹² Ἥμος δ’ ἠριγένεια φάνη ῥοδοδάκτυλος Ἥως: *Il.* 1, 477 (még 1×); *Od.* 2, 1 (még 19×). A sor első felének változatai: *Il.* 6, 175; 9, 707; 23, 109: a „rózsaujjú Hajnal megjelent” változatlan sorvégződés, ezért látszik valószínűnek, hogy innen indult ki a formulaképződés.

¹³ Κορυθαίολος Ἔκτωρ: *Il.* 3, 83 (még 36×); μέγας κορυθαίολος Ἔκτωρ: *Il.* 2, 816 (még 11×).

¹⁴ Πολύτλας δῖος Ὀδυσσεύς: *Il.* 8, 97 (még 4×); *Od.* 5, 171 (még 36×); δῖος Ὀδυσσεύς: *Il.* 1, 145 (még 17×); *Od.* 1, 196 (még 40×).

¹⁵ Ποδάρκης δῖος Ἀχιλλεύς: *Il.* 1, 121 (még 20×); δῖος Ἀχιλλεύς: *Il.* 1, 7 (még 54×); πόδας ὠκύς Ἀχιλλεύς: *Il.* 1, 58 (még 5×).

ezt: ποδώκει Πηλειῶνι (*podōkei Pēleiōni*: a lábagyors Péleusfi-nak).¹⁶ Ez az, amit Parry formularendszernek nevez.¹⁷

A formuláknak tehát a jelzőkéhez hasonlóan lehetnek a versmérték kívánalmával összhangban rövidebb és hosszabb változatai azáltal, hogy egy-egy elem hozzájárul vagy elmarad. Van azonban a bővítésnek egy további módja is: az, amikor két formula összeépüléséből jön létre egy új, ami már további következményekkel is jár vagy járhat. A κλέος οὐρανὸν ἵκει (*kleos ouranon hiki*: híre az eget éri) formula kereszteződik az igen gyakori οὐρανὸν εὐρὺν (*ouranon euryn*: széles eget) formulával, s így létrejön a κλέος οὐρανὸν εὐρὺν ἱκάνει (*kleos ouranon euryn hikanei*: a hír a széles eget éri) formula, ahol azonban metrikai okokból a ἵκει (ér) igének egy másik alakját kell használni.¹⁸

A formulák tehát az összetett jelzőkhöz hasonlóan, amennyiben elemek cserélhetők és belsőleg bővíthetők. Van azonban egy ennél fontosabb megfelelés is. P. Kiparsky hívta fel a figyelmet arra, hogy vannak olyan formulák, melyek bővülnek-rövidülnek, vagyis alakíthatók (flexibilisek), és vannak, amelyek merevek, nem változtathatók. A fentebb idézett két sor, a Hajnalról, illetve a lakoma befejezéséről például ilyen, soha másképp elő nem fordul. Ezek, fejtegeti Kiparsky, olyan rögzült kifejezéseként értelmezhetők, melyekben a szavak bizonyos vonatkozásban hasonló szerepet töltenek be, mint a szóösszetételekben. Mind a rögzült kifejezések, mind az összetett szavak használata bizonyos meghatározott körre korlátozódik, szintaktikailag merevek, jelentésanilag úgy viselkednek, mintha nem összetételek volnának. Ahogy a nyelvben általában vannak olyan rögzült kifejezések, melyek elemei egymástól el nem választhatók, sem sorrendjük fel nem cserélhető, és szintaktikailag rendhagyó mó-

¹⁶ Acc.: *Il.* 13, 113 (még 9×); gen. *Il.* 16, 134 (még 7×); dat. *Il.* 23, 249 (még 1×).

¹⁷ Parry 1971: 109.

¹⁸ Κλέος οὐρανὸν ἵκει: *Il.* 8, 192; *Od.* 9, 20; οὐρανὸν εὐρὺν: *Il.* 8, 74 (még 9×); *Od.* 5, 169 (még 14×); κλέος οὐρανὸν εὐρὺν ἱκάνει: *Od.* 8, 74 (még 1×).

don is megjelenhetnek, mindenesetre nem transzformálhatók, úgy vannak ilyen formulák is („szilárd formulák”), és ahogyan vannak olyan rögzült kifejezések, melyek alkotóelemei elválaszthatók, sorrendjük felcserélhető, szintaktikailag átalakíthatók, és ezért nem jelennek meg rendhagyó módon, úgy vannak ilyen formulák is.¹⁹ A lényegét már Parry is látta (a szavak elvesztik külön-külön jelentésüket, és egyetlen gondolatot fejeznek ki, például „hajnalodott”).²⁰ Marót is a szólamot hozta párhuzamul, Devecseri pedig epikus egy-szavakról beszélt, de egyikük sem tett különbséget szilárd és nem szilárd formulák közt, s nem állította a jelenséget általános nyelvészeti összefüggésbe.²¹ Kiparsky értelmezése azonban azt is megmutatja, hogy a formulák s ezen belül a jelző + jelzett szó formulák hogyan ágyazódnak bele a nyelv egészen belül az így vagy úgy rögzült kifejezések, hogy Marót terminológiáját használjuk: a szólamok hálózatába.

Mint az összetett jelzők, a formulák is skálafüggetlen jellegűek, hiszen az, hogy mikor melyik formula kerül elő, függ a beszéd (az elbeszélés) menetétől, de függ az elbeszélő szándékától is: mit mennyire akar hangsúlyozni, sőt legalább egy eset talán stilisztikai októl is.²² De a skálafüggetlenséget mutatják, mint az összetett jelzők esetében is, az „üres helyek”, azok a formulák, melyek lehetnének, az archaikus epika fennmaradt töredékeiben

¹⁹ Kiparsky 1976: 74–83.

²⁰ Parry 1971: 13.

²¹ Marót 1958; Devecseri 69–70, 105–114.

²² Hainsworth 1968: 117. – A κλέος ἄφθιτον fordulat (*Il.* 9, 413) in-doeurópai ősköltészeti hagyatéknak tekintését ma már erős kétellyel fogadják. A fordulatnak mindenesetre van egy metrikai értékben pontosan megfelelő párja, mely ugyancsak a 4–6. lábban fordul elő, s ugyanazt a lényeges gondolatot fejezi ki, csak negatív formában: κλέος οὔποτε ὀλεῖται (*Il.* 2, 325; 7, 91; *Od.* 24, 196). A költő ezt is használhatta volna, s a sor első fele talán inkább ezt juttathatta volna eszébe. Nem használta, mert a 413. és a 415. sor első felét akarta megfeleltetni egymásnak, és/vagy mert ugyanezen sorok második felét akarta oly módon is párhuzamossá tenni, hogy mindkettő pozitív formájú legyen, tehát kizárólag stilisztikai okokból, a kifejezés szimmetriája kedvéért, a nyelv öncélú kívánalma kedvéért.

esetleg elő is fordulnak, de a két nagy eposz nyelvében nem.²³ A kisvilágiság általános bizonyítása még itt is várat magára, de a jelzős szerkezetek esetében, akár formulatípusokról, akár formularendszerekről van szó, elég kézenfekvő.

3. Metrika és elvonás

A formuláknak mindenesetre metrikai értékük van, s a formulák átalakításával (bővítésével, rövidítésével, egymásba építésével) nemcsak új formulák, szintaktikai egységek jönnek létre, hanem új metrikai egységek is (a κλέος οὐρανὸν ἵκει pherekrateusból a κλέος οὐρανὸν εὐρὸν ἵκάνει paroimiakos lesz). A két – szintaktikai és metrikai – szerkezet sokféleképpen valósulhat meg; ugyanaz a metrikai egység többféle, eltérő jelentésű szintagmával „tölthető ki”, és hasonló jelentésű szintagma többféle metrikai formát ölthet. Ahhoz azonban, hogy egy formulatípus új változatát egy énekmondó-költő megalkossa, illetve hogy a befogadó közönség azt mint az ismert egy változatát érzékelye és várja (és itt most külön kiemelendő, hogy nemcsak a jelző + jelzett szó formulákról van szó, hanem a bonyolultabbakról is), a szintaktikai és metrikai szerkezetek felismerésére és bizonyos elvonására van szükség, vagyis arra, hogy közlő és befogadó a maga számára, ha különböző mértékben is, a felszíni szerkezet alapján a mélyszerkezetet kialakítsa. Nem a „képletet” a maga elvontságában, hanem az egyik megvalósultság alapján a másikat közvetlenül ugyanolyannak elfogadva.

²³ Az üres helyekről lásd Hainsworth 1968: 58–73. Néhány további példa: Ritoók 1973: 129–130.

4. Beszédszerkezetek

A formulákból és nem formulákból, szószerkezetekből, mondatokból beszédszerkezetek lesznek. Egy ilyen szerkezet, amit a görög–római irodalommal foglalkozók gyűrűs szerkezetnek, a zenével foglalkozók hídszerkezetnek (**A B A**) neveznek.²⁴ Ennek több megjelenési formája van.

Az egyik a mitológiai példa.²⁵ A beszéd egy adott helyzetből indul ki, áttér a hasonlóknak látott mitológiai helyzetre, s végül visszatér az adott helyzetre, a beszédére. A példa elbeszélésébe kerülhetnek olyan elemek, melyek az elbeszélő helyzetéből adódnak, mert az elbeszélő a saját helyzetéhez minél hasonlóbbnak akarja látni – tudatosan vagy öntudatlanul – a példát. Egyfelől tehát a saját helyzetéből értelmezi a példát, másfelől a példából a saját helyzetét, a kettőt mintegy egymáshoz igazítja. A gyűrűs szerkezet helyzetnek és példának ebből az összeillesztéséből adódik, így lesz a példa az adott helyzetben megokolás, érv, pozitív vagy negatív magatartásminta, éppen azért, hogy a beszélő azt a maga helyzetére vonatkoztatja. A szerkezet abból a gyakorlati szükségletből ered, hogy az elbeszélőnek a történetre mint segítő normára van szüksége.

Más a helyzet a hasonlat esetében.²⁶ Felépítésében hasonlít a mitológiai példához. A gondolatmenet itt is egy adott helyzetből indul ki, és ahhoz tér vissza, ami az antapodosisban formálisan is kifejezésre jut. A kettő, példa és hasonlat kidolgozásának módja is hasonló. A hasonlatok elbeszélő része szintén az epikai helyzethez igazodik, azt tükrözi, vagy azt jelzi előre. Vannak azonban fontos különbségek is. A mitológiai példa esetében a beszélő a példát és a maga helyzetét egymásból értelmezi, illetőleg a költő a példát hőse helyzetéhez igazítja, és viszont. A ha-

²⁴ A gyűrűs szerkezet elnevezés H. Fränkelről származik (Fränkel 1927). A szerkesztésmódról Otterlo 1944 és 1948.

²⁵ Oehler 1925; Willcock 1964.

²⁶ Alapvető: H. Fränkel 1922; Riezler 1936; a régebbi irodalom: Brusznai 1955, 1956; azóta: Anderson 1957–1958; Moulton 1977.

sonlat esetében ilyen viszonyosságról nincs szó, itt csak a hasonlat igazodik a helyzethez. Ennek oka pedig – és ez a második különbség –, hogy a példának normatív szerepe van: értékek hordozója és kifejezője, melyek a költeményen kívül, a társadalmi gyakorlatban is eleven, szabályozó tényezők. Nem így a hasonlat. A példának etikai, magatartás-formáló funkciója van, a hasonlatnak poétikai, magatartás-ábrázoló funkciója. – A hasonlatok azonban maguk is formulaszerűek, amennyiben meghatározott helyzetben meghatározott tartalmú, sőt néhányszor szó szerint ismétlődő, tehát valóban formulaként alkalmazott hasonlatok használatosak.²⁷

Van végül a gyűrűs szerkesztésnek egy harmadik, eredetileg feltehetően szintén a gyakorlatból kiinduló megjelenése: a beszédek. A beszélő az előtte (hozzá) beszélő szavaiból, kérdéséből indul ki, arra válaszol, kifejtve a maga álláspontját, végül ismét az előtte beszélő szavaira utalva zárja a maga beszédét. Ez olykor részletesebben ki is van dolgozva, nemcsak **A B A** a gondolatmenet, hanem **A B C B A** stb., de az alapforma minden esetben ugyanaz.²⁸ Ha az első két esetben a szerkezet alkalmazásának etikai, illetőleg poétikai funkciója volt, úgy ez az alkalmazás retorikainak tekinthető.

5. Elbeszélésszerkezetek (tipikus helyzetek)

A formulák (szintagmák, mondat) egyszerű megnyilatkozások, melyek szerkezetét a metrika határozta meg. Az itt tárgyalt esetek bonyolult megnyilatkozások: beszéd, melynek szerkezetét nem a formulák határozzák meg, melyekből felépül, nem is a metrika, noha ez is köti, hanem az, ti. a szerkezet, legalábbis kezdetben, a gondolatmenetből adódik, és lesz meghatározóvá. A formulák

²⁷ Például *Il.* 6, 506–11 = 15, 263–8; tipikus helyzetekben bár nem szó szerint ismétlődő, de tipikus (és ennyiben ismétlődő) hasonlatok: Krischer 1971: 31–75.

²⁸ Lohmann 1970.

hálózata ily módon a beszédszerkezetek hálózatába ágyazódik bele, mint azzal rokon, hiszen a beszédszerkezet is bővíthető vagy rövidíthető, elemei cserélhetőek, a szerkezetek egymással kapcsolhatóak. Mindez s az egész szerkezet előfordulása is skálafüggetlen jellegű, nem rendszeres szakaszossággal ismétlődő.

Talán még inkább áll ez a homérosi eposzokban oly gyakori tipikus helyzetek leírására.²⁹ Egy ilyen helyzet az ima.³⁰ Ennek szerkezete az eposzban általában a következő: 1. megszólítás, mely két elemből tevődik össze: a) hallgass meg; b) a megszólított istenség neve és jelzői; 2. a tulajdonképpeni ima, mely megint kéttagú: a) hivatkozás korábban meghallgatott imákra; b) a kérés az adott helyzetben. A 2a) és b) párhuzamos, többnyire terjedelme is azonos. A szerkezet ősi, ha nem is volt ilyen kiegyensúlyozott, eredetileg a gyakorlat alakította ki a szerkezetet, azután a szerkezet alakította a gyakorlatot. Az *Ilias*-költő azonban a hagyományos szerkezetet a maga művészi céljainak megfelelően alkalmazta. A korábbi imateljesítésekre való hivatkozás mindig olyasmit említ, aminek valóban teljesült voltát a költemény hallgatója-olvasója már tudja.

Az *Ilias*nak egyik „tipikus jelenete” a harcban való összecsapás.³¹ Ennek egyik, talán leggyakoribb változata a következő: **A** dárdát dob **B**-re, de nem találja el. **B** dárdát dob **A**-ra, megsebesíti, de nem végzetesen. **A** kardot ránt, és megöli **B**-t.³² Egy egyszerűbb (és ritkább) eset, mikor **A** egy hatalmas követ vagy dárdát dob **B**-re, s azután karddal megöli.³³ De előfordul az

²⁹ Arend 1933; Parry 1971: 333–337; Marót 1934: 24–26; Lord 1951: 71–80. Lord után számosan különféle elbeszélésmenetekről, például Armstrong 1958; Powell 1977; stb.

³⁰ Ausfeld 1903; Schwenn 1927.

³¹ Fenik 1968.

³² Fenik 1968: 145–146.

³³ Kövel: II. 4, 517–26; 5, 580–6; dárdával: 20, 457–9; 478–83. Tulajdonképpen ez a menet érvényesül akkor is, ha B nem hal meg, mert még szerepe van az eposz további során: 14, 409–20 (vö. 15, 248–52).

az egyszerű eset is, hogy **A** kővel vagy dárdával rögtön halálra sebzí **B**-t.³⁴

Az alkalmazott fegyver és harcmodor alapján megkísérelhető volna az elbeszélésmenetek valamilyen időrendjének megállapítása.³⁵ Szempontunkból azonban most tanulságosabb az, hogy különféle elbeszélésvázak egymás bővített vagy rövidebb változatainak tekinthetők, úgy, mint a formulák esetében tapasztalható volt, s az elemek cserélhetőek (aszerint, hogy ki kit győz le). A legegyszerűbb változat, hogy **A** valahogy megöli **B**-t, például úgy, hogy követ vagy dárdát dob rá, és ha kell, ráront. Erre a legegyszerűbb formára vezethető vissza minden életre-halálra menő viadal. Ez azonban a tapasztalás legegyszerűsítése, mert nincs szó arról, hogy **B** védekezik, holott a gyakorlatban ez általában így volt. Ennek megfelelően a bővebb változatban **B** is dárdát dob **A**-ra, amire **A** ráront, és megöli. Az **A** dob, és azután öl mozzanat közé beékelődik a **B** is dob mozzanat. Hogy azonban a rövidebb változat dob, és azután öl fokozása is megmaradjon, **A** dobása nem talál, **B**-é igen, de nem végzetesen, különben nem maradna meg alapforma, hogy **A** megöli **B**-t. Ezzel sikerült az összecsapásnak egy olyan elbeszélő szerkezetét megteremteni, mely az összecsapás menetét a lényegre összpontosítva, sűrítve, egyben azonban a feszültséget (érdeklődést) fokozva is adja elő.

Az ilyen tipikus jelenetek (elbeszélő szerkezetek) egyfelől maguk is bővebben vagy rövidebben előadhatók (mikor Agamemnón az *Ilias* 11. énekében megöli Iphidamast, ez nyolc sorban van elmondva, mikor Achilleus Hektórt, az előzmények nélkül is kilencven sor,³⁶ de az alapszerkezet ugyanaz), másfelől más tipikus jelenetekkel, tipikus hasonlatokkal összeépülve egy nagyszerkezet jön létre. Ilyen nagyszerkezet lehet az *Ilias*ban az *aristeia*, a vitézkedés. Ennek is két fajtája van. Az egyik, rövidebben előadott, mikor egy kisebb, de név szerint és körülményei szerint is bemutatott harcost egy másik, már kiemelkedő hős legyőz (ép-

³⁴ Kővel: 16, 577–80; dárdával: 5, 533–40; stb.

³⁵ Egy kísérlet: Ritoók 2010: 161–163.

³⁶ *Il.* 11, 232–40; 22, 273–363.

pen ezzel bizonyítva kiemelkedő voltát), és a másik, már részletesebben előadott, kiszínezett változat, mikor egy kiemelkedő voltát már bizonyító nagy hőst egy még nála is nagyobb győz le, éppen ezzel bizonyítva még különb voltát. Sarpédont Patroklos, Patroklost Hektór, Hektórt Achilleus. A nagy hősök *aristeiája* azután mozzanatról mozzanatra ki van dolgozva: fegyverkezés, kivonulás, megrohanás, üldözés stb., mindegyik mozzanat után megfelelő tipikus hasonlat. Az *aristeiák* tehát nemcsak terjedelmük szerint, hanem funkciójukat tekintve is bizonyos hierarchiát alkotnak.³⁷

Az ilyen szerkezetek létrejöttének körülményeit R. Jakobson és B. Bogatyrev már a 20. század húszas éveinek végén vázolta.³⁸ A szóbeliségben a költő szövegei csak első fogalmazványok, javaslatok, melyek elfogadása a közönségtől függ. A költő a közönségre való tekintettel formálja művét, mert így remélheti, hogy az elfogadásra talál. A megszóvegezés és a szerkezetek tehát a közlés (előadás) kétoldalú folyamatából adódnak. Ha a költő reménye beteljesedik, és „javaslatát” a közönség elfogadja (a mű tetszik), úgy az sikeresnek bizonyult. Ebben az esetben a költő a többi, köztük esetleg akár a saját maga által kidolgozott változatot elejti, s csak vagy leginkább amellet marad, ami sikeresnek bizonyult. A többi, kevésbé sikeres változatok így elvesznek, mert a szóbeli hagyományozásban nem hagyományozódnak tovább, míg az egyszer megtalált jó, vagyis sikeres megoldás mintájára mindig új változatok születnek. Szavak, formulák, nevek, részletek módosulhatnak vagy kicserélődhetnek, a váz ugyanaz marad, vagy az új megvalósulások során bővül, finomul, tökéletesedik, „új javaslattá” alakul, hasonlóan ahhoz, ahogy a formula

³⁷ A kétféle aristeiáról: Krischer 1971: 23–38, 75–84; a nagyszerkezetéről: 131–158.

³⁸ Bogatyrev–Jakobson 1929: 900–912, illetve 1972: 381–398. Csak a költő felől az „egyszer megtalált” szerencsés forma varázsáról és a „stereotyp kitételek” jelentőségéről Marót már 1916, később 1940. A közösség mint „társszerző”: Marót 1947: 17.

bővül, rövidül, összeépül, elemei cserélődnek, de a közös szerkezet mindegyik változatban felismerhető.

Ezek szerint azonban nyilván itt is hasonló absztrakciónak, elvonásnak kellett végbemennie, mint a formulák és metrikai egységek esetében, mind a költő, mind a befogadó részéről, noha a szerkezet a maga elvontságában soha nem jelent meg, nem lett tudatos: nem a metrikai képlet jelent meg, hanem mindig annak megvalósulása. A váltás a tudatosság síkján mindig az egyik megvalósultságról a másikra történt. Ugyanez áll az elbeszélő szerkezetekre.

6. Epos és oimé

Erre mutat talán két szó is, az ἔπος (*epos*) és az οἴμη (*oimē*).³⁹ Az utóbbi csak mint költészeti szakszó fordul elő, az előbbi nem csak úgy. Az *epos* nemcsak 'szó'-t jelent a szónak mai, világosan körülhatárolt nyelvtani értelmében, hanem általánosabban azt, ami mondva van, a „mondomány”-t (bocsánat a neologizmusért! Agócs Péter barátom a logéma görög neologizmust ajánlja), kifejezést, szólamot. A görög archaikus epika költői ugyanis – és nyilván a hallgatók úgyszintén – gondolataikat nem szavakban fejezték ki, hanem értelemmel bíró hangcsoportokban (fonémacsoportokban), melyek alkothattak egy szót éppúgy, mint többet, a mi fogalmaink szerint, vagy akár egész mondatot (metrikai szempontból egész sort). Az írás korai formája ezt az állapotot tükrözi, mikor (a feliratokon) a szavak nincsenek vagy a mi fogalmaink szerint csak rendszertelenül vannak elválasztva. A délszláv énekmondókról is tudjuk, hogy miközben nyelvileg és metrikai szempontból is kifogástalan verssorokat alkotnak, fogalmuk sincs arról, hogy szavakban beszélnek.⁴⁰ Epikus szöveget a szó csak többesben jelöl (ἔπεα, ἔπη; *epea, epē*), egyes számban az αἶποι szó pedig a verset, első renden a hexametert jelenti. Az

³⁹ Az *epos*ról és az *oimé*ről mondottakhoz: Ritoók 1997: 29–33.

⁴⁰ Lord 1960: 25.

epos tehát olyan szavakat és egyúttal metrikai egységet is jelentő szócsoportokat (formulákat) jelöl, amilyenekből a költemények összetevődnek, és amilyeneknek, természetesen, valamilyen jelentése van („lényeges gondolatot kifejezők” — mint Parry mondja). Nem bizonyítható, hogy csak formulákat jelent, de bizonyos, hogy azt is. A használat alapján elég világosan körülhatárolható jelentés mindenesetre arra mutat, hogy költő és hallgató egyaránt tudatában volt annak, hogy vannak olyan nyelvi közlési egységek, melyek a mi osztályozásunk szerinti szavak vagy nem formuláris elemek éppúgy lehetnek, mint alakítható vagy merev formulák, akár egész mondatok, metrikailag pedig sor vagy sorok.

Nehezebbnek látszik az οἴμη (*oimē*) jelentésének megállapítása, már csak a sokkal ritkább előfordulás miatt is. A szótárak is megoszlanak a jelentésárnyalatot illetően, követve a kétféle etimológiát. Régebben az εἶμι (*eimi*) ’megyek’ jelentésű ige tövével hozták kapcsolatba, s metaforikus értelműnek tartották: ’az ének útja’, ’menete’, újabban inkább az indoeurópai **sēi-* – fűzés, összekapcsolást jelentő – tőből eredőnek tartják, s ennek megfelelően ’dalsorozat’-nak mondják. Ha az utóbbi értelmezést fogadjuk el, talán pontosabb értelmezés is adható. Nem ’dalsorozat’, hanem a fentebbi értelemben vett *eposok* sorozata, láncolata, s minthogy az *eposok* gondolatokat fejeznek ki, gondolatok láncolata. A szövegösszefüggés alapján az is világos, hogy az *oimē* valamilyen meghatározott tárgyú elbeszélés, tehát olyan gondolatláncolat, mely meghatározott történéseket mond el, meghatározott menetben. (A két etimológia tehát nem egymást kizáró.) Marót már a múlt század harmincas éveiben arra gondolt, hogy ez a „menet” a fentebb említett tipikus jelenetek (mint az összecsapás) ismétlődő elemei alkotta szerkezetet jelenti, ahol az elemek módosulhatnak, a személyek, körülmények változhatnak, de a szerkezet, a váz változatlan marad. Kétségtelenül az énekesnek κατὰ κόσμον (*kata kosmon*), az (ékes) rendnek megfelelően kell énekelni, s az οἴμη (*oimē*) ezt a formulaszerűen ismétlődő vázat, narratív struktúrát is jelenti, de – mint az ἔπος (*epos*) sem csak formulát, hanem mindenféle szintagmát is – valószínűleg

nemcsak azt, hanem mindenféle beszédszerkezetet, bár gyaníthatólag főképpen elbeszélő szerkezetet. Mindenesetre nem a maga elvontságában, hanem, mint az ἔπος (*epos*) esetében, a maga megvalósultságában, a megvalósult, az előadott éneket. Hogy azonban a szerkezet meglétét látták, azt bizonyítja a külön nyelvi megjelölés. Ez azt is jelenti, hogy ebben a formában a kisvilágiságot is felismerték, de legalábbis megvalósították (megint nem a maga elvontságában): közvetve vagy közvetlenül az egyik megvalósultságról el lehet jutni a másikhoz. A formák alkalmazása pedig akár terjedelmüket, akár előfordulásukat tekintve – talán mondani sem kell – skálafüggetlen.

Így azonban egy nagy, összefüggő rendszer körvonalai bontakoznak ki, az összetett jelzőktől az elbeszélő szerkezetekig terjedőleg. A görög epikus nyelv a nyelvi kifejezésnek két szintjét különbözteti meg, az ἔπη-két (*eposokét*) és az οἰμοί-ét (*oimékét*). Az ἔπος (*epos*) jelentésköre felöleli az egyszerű szavakat éppúgy, mint az összetetteket (melyek közül az összetett jelzőket vizsgáltuk) és a szókapcsolatokat. Összetett szavak (legalábbis az összetett jelzők) és szó szerkezetek között nincs különbség, mert amazok úgy viselkednek, mint emezek (elemek cserélhetők, bővíthetők stb.). A szókapcsolatok között vannak, amik elemei mindig csak egy meghatározott alakban és sorrendben fordulnak elő, és vannak, amik különféleképpen módosíthatók (ez is áll az összetett jelzőkre), mindkét esetben azonban az elemek egyikének a másik vagy a többi alá van rendelve, attól függ. A szókapcsolatok elemeinek értelme tehát nem pusztán önmagukból adódik, hanem a többiekhez való viszonyukból is, ami azt jelenti, hogy a szókapcsolat értelme nem feltétlenül egyenlő alkotóelemei külön-külön értelmének összegével. Ez a köznyelvben is így van. Az ismétlődő, meghatározott metrikai értékű kapcsolatok a formulák. (A metrikai értékre nincs külön szó, az ἔπη [*epos*] egyúttal metrikai egység.) Formulák a köznyelvben is vannak, feltehetően az archaikus görögség köznyelvében is voltak. A köznyelvi és a költői nyelvi formulák közt a különbség a szavak és szókapcsolatok nyilván eltérő jelentésbeli körén túl a szabályozottság eltérő fokában mutatkozik meg. Ismétlődések, pár-

huzamosságok, melyek a köznapi nyelvben csak szórványosan, véletlenszerűen jelennek meg, a költői nyelvben bizonyos – skálafüggetlen jellegű – rendszerességgel. Vannak azután formulák, melyeknek elemei részben vagy egészen különbözők, de valamilyen, többnyire grammatikai szerkezeti párhuzam van köztük. Ezek a formulatípusok.

Hasonló volt megfigyelhető az οἴμαι (*oimék*) síkján is. Az οἴμαι (*oimék*) között is vannak, amelyek egyszerűen ismétlődnek, a szóbeliségben az énekmondó költő szándéka szerint „szóról szóra”, s amelyeket a befogadók is mint azonosat fogadnak be. A más közegből, például az írásbeliség közegéből szemlélt számára itt jelentős különbségek lehetnek, az azonos közegben befogadók számára azonban ez esetleg nem több, mint alacsonyabb szinten egy fonéma egyéni változata, melyet a befogadó akkor is azonosként fogad be, ha fonetikailag kimutathatóan nem azonos. A homérosi ἔπη (*eposok*), οἴμαι (*oimék*) esetében, melyekkel mi csak írásban találkozunk, ez nem észlelhető, legfeljebb az, ami belőle a kézirati hagyományban, főleg a papiruszokban lecsapódott.

Észlelhetők viszont azok az esetek, amelyeknél a tartalmi elemek részben vagy egészen különbözők, de felismerhető bizonyos esetekben a láncolat, a gondolatmenet párhuzamossága, az **A B A** szerkezet vagy a tipikus jeleneteket leíró, a leírást a legszükségesebbre redukáló, de mégis fokozásra törekvő szerkezetekben.

Az ἔπη (*eposok*) (formulák) és οἴμαι (*oimék*) (menetek) azonban nemcsak statikusan vizsgált felépítésükben, szerkezetükben hasonlóak, hanem mozgathatóságukban is. A menetek közt is vannak, bár elég kis számban, „szilárd menetek”, melyek azonos formában ismétlődnek, az esetek többsége a módosítható formulákhoz hasonló. Mindkét esetben elmaradhat az elemek egyike-másika (aminek jelentése van), változhat az elemek sorrendje, cserélhetők az elemek, amennyiben a cserelemek a formula, illetve a beszédszerkezet egészéből adódó követelményeknek megfelelnek (metrikailag azonos értékűek, a megfelelő típusba tartozó hasonlatok stb.). A formulák – éppúgy, mint a szerkezetek – összekapcsolhatók, illetve bővíthetők alkalmi elemekkel vagy

további formulák és szerkezetek beillesztésével (komplex formulák, nagyszerkezetek).

Az ἔπη (*eposok*), különösen a formulák bizonyos, a nyelvben rejlő és a köznyelvben rendszertelenül megvalósuló lehetőségek rendszeres ismétlés formájában szabályozott megvalósításai, sűrítései. Az οἴμῳι (*oimékra*) (beszédszerkezetekre) ugyanez áll. Érthető ennél fogva, hogy a formulák és beszédszerkezetek olyan rendszert alkotnak, mely azt a rendszert ismétli meg, amelyből vétetett, a nyelvtől. A szavak, szószerkezetek, beszédszerkezetek egyaránt nagyobb egységekké – a szavak szószerkezetekké és formulákká, ezek megint nagyobb egységekké, mondatokká, illetve komplex formulákká, ezek egyszerűbb vagy összetettebb beszédszerkezetekké, οἴμῳι (*oimékká*) – szerveződnek. Minden fokon a szerkezetek alkotóelemei, részben legalábbis, más, hasonló szintű elemek betoldásával egymástól elválaszthatók, az elemek szokásos rendje bizonyos határok közt megváltoztatható, s minden szerkezet a maga szintjén más szerkezetekkel – velük összekapcsolva vagy beléjük építve – egy magasabb rendű szerkezetet alkothat, vagyis az egytagú nyelvi elemek, az egyszerű szavak szintje felett mindegyik értelmezhető szerkezetnek és szerkezeti elemnek egyaránt. Másképpen fogalmazva: mivel az összetett jelzőkkel kezdve mindegyik szerkezet típusa a vele azonos síkon levőkkel, mint arról szó volt, hálózatot alkot, az egy adott hálózatot alkotó elemek a magasabb fokú hálózatot alkotó elemeknek alkotóelemei. Ebből következik egyfelől, hogy mindezek a hálózatok valóban egymásba ágyazottak, másfelől, hogy az elemek értelmüket és értéküket egymáshoz való viszonyukból, illetve a más szerkezetekben betöltött szerepüktől nyerik, és így egymással állandó feszültségben és kölcsönhatásban vannak.

7. Szerkezetek és diakrónia

A kölcsönhatás és feszültség azonban nem csak az egyidejűség síkján figyelhető meg. A rögzült kifejezés, a formula eredetileg egy adott helyzetnek, jelenségnek, az abból fakadó élménynek a

leírása, ismétlés által hangsúlyossá tett kifejezése. Minden helyzet azonban szigorúan véve csak önmagával azonos, mihelyt tehát valaki a kérdéses kifejezést egy másik helyzet leírására alkalmazza, valójában értelmezi a másik helyzetet, s azáltal, hogy egy másik helyzetben született kifejezéssel írja le az újabbat, éppen azt juttatja kifejezésre, hogy a kettőt valahogyan, legalább bizonyos szempontból azonosnak tartja. Az adott kifejezés így meghatározza, hogy mit lásson, mit tartson lényegesnek, kifejezendőnek egy következő helyzetben, hogyan értelmezze azt szintagmatikus, illetve beszéd- (elbeszélő) szinten. Egy formula alkalmazása különböző esetek leírására tehát már bizonyos elvonás, mely az azonosság és nem azonosság feszültségét teremti meg a valóság és a nyelv viszonyában.

A szerkezetek tehát minden szinten a gyakorlatból nőnek ki, de azután maguk lesznek a gyakorlat leírásának, feldolgozásának eszközévé, bizonyos mértékig öntörvényű tényezőkké, melyek részben igazodnak ugyan a mindenkori gyakorlathoz, részben azonban azt igazítják magukhoz. Az időszerű világot a hagyományos szerkezetnek megfelelően értelmezik, a hagyományos szerkezetet az időszerű világnak megfelelően, mindkettőt a költő-énekmondó akaratának és képességének megfelelően, aki mindig hagyományos elemekkel dolgozik, de aki számára ugyanakkor mindig nyitva áll a lehetőség, hogy a hagyományos elemeket újszerűen alkalmazza.

Ha mármost elegendő szerkezet alakul ki az élet fontos mozanatainak feldolgozásához, úgy ez a rugalmas, a kifejezés elemi síkjától a legösszetettebb elbeszélő szerkezetekig minden részben egymással összefüggő és kölcsönös vonatkozásban álló, egymásba ágyazott hálózatrendszer képes mindent befogni és leírni. Ebből többféle következtetés is adódik. Az első az, hogy egy ilyen rendszer nagymértékben megkönnyíti a költő-előadó dolgát, amennyiben mindennek az előadásához kész elemekkel rendelkezik. Megkönnyíti, másodsor, a befogadó dolgát, amennyiben állandóan világos és előre meghatározható elemek világában jár. Ezek a kész elemek és ez az ismert világ mindamellet nyitva hagyja a meglepetések lehetőségét (részben a skálafüggetlen jelleg miatt),

s a kellő mértékben adagolt meglepetés, nem várt fordulat fokozhatja a gyönyörűséget. Bizonyos elemek (formulatípusok, tipikus jelenetek, „toposzok”) állandó ismétlődése, az azonosság és különbözőség feszültségének állandó újramegjelenése folytán, harmadszor, könnyebben megtörténhet a különféle elemek közti hasonlóságok felismerése, az alapformák elvonása. Nem a maguk elvontságában, de az a mód, ahogyan a költő ezekkel dolgozik, kétségtelenné teszi, hogy elvonásuk megtörtént, különben a tőlük való eltérésnek nem volna funkciója. Végül, ennek folytán, azt is jelenti, hogy az ismétlődések halmozódása lehetőséget teremt az (esztétikai) általánosításra. A hallgató állandóan alapjában számára ismerős elemek között mozog, tehát az egész világot a halmozott ismétlések alapján értelmezi. Ha az egyes esetek egy-egy alapformára vezethetők vissza, akkor a világ a maga egészében mint bizonyos alapformák változatainak összessége jelenik meg.

8. Hósdal és eposz

Ezzel azonban a hósdal és az eposz különbözőségének vagy kapcsolatának kérdéséhez is jutottunk. A hósdal mindig egyes eseteket, egyedi jelenségeket ábrázol, s mikor ezek kellőképpen felhalmozódtak, és a sok egyes eset nyomán a lényegében nem túl nagy számú alapforma fokról fokra világossá válik, van meg a lehetősége annak, hogy ezeket összegezzék. Először talán csak egymás mellé rendelő összeadás formájában, de később magasabb fokon, mindenesetre egy tényezőnek rendelve alá valamennyi részletet. Mert ahogy a formula sem azonos elemeinek pusztá összegével, s mindig egy elemnek van a többi alárendelve, s ugyanez érvényes mutatis mutandis magasabb szinteken, úgy összegezi, halmozza fel és integrálja az eposz a hósdalokat, az azokban kidolgozott szerkezeteket magasabb szinten rendelve alá egyetlen nagyszerkezetnek, s ábrázolva ezzel együtt a világot valamely, a kor számára alapvető értéknek, élménynek a szempontjából, a részleteket ennek rendelve alá. Így tudja az eposz költője megteremtteni a világ

költői képét, a kor lényeges összefüggéseinek teljességét (totalitását) megragadó „szemléleti egészt” (József A. kifejezése).

Ezt teszi az *Ilias* költője. Két, valószínűleg jól ismert tipikus, talán maga által is külön-külön sokszor előadott elbeszélésszerkezetet, a becsületében megsértett és ezért haragvó hősről és a megölt barátjáért bosszút álló hősről szólót összekapcsolta. Eredetileg mindkettő lezárt, kerek egész volt, az egyikben a hős becsülete, τιμή-je (*timē*) a görög heroikus arisztokráciának ez az alapértéke anyagi és erkölcsi elégtétel által helyre lett állítva, a másikban a hős teljesítette kötelezettségét, mely a barátja iránti φιλία-ból (*philia*), a tőle függő személy iránti barátságból következett. A megsértett világrend mindkét esetben helyre volt állítva. Az *Ilias*-költő a kettőt összekapcsolta azáltal, hogy az első szerkezetet „kinyitotta”: a hős az elégtételt nem fogadja el, s az így megváltoztatott menetet összekapcsolta a barátjáért bosszút álló hős menetével. A menetek összekapcsolása, láttuk, a nagy hálózatrendszer természetéből következett, és azt is láttuk, hogy egy-egy ilyen kapcsolás folytán a kapcsolt elemek értéke megváltozik. Ez történik itt is.

Kiderül, hogy Achilleus magatartása kezdettől ellentmondásos volt. Haragjában annak a seregnek pusztulását kívánta, amelytől megbecsülését, τιμή-jét (*timējēt*) várta, azt a τιμήτ (*timēt*), mely olyan tettért jár ki, amelyet valaki közössége javára, annak boldogulásáért hajt végre. Míg az elbeszélés az elégtételadással lezárult, és a hős tovább harcolt, ez az ellentmondás leplezve volt. Azáltal, hogy Achilleus azt az elégtételt elutasította, ez világossá vált, és személyre szólóan megismétlődik, mikor Achilleus Patroklost, akit inkább neki kellett volna védenie, harcba küldte maga helyett. Ezzel az egész bosszúmenet értelme vált kérdésessé. Az *Ilias*-költő nem Achilleus személyes felelősségét állítja középpontba (amiről annyi vita folyik), hanem a τιμή-t (*timēt*), a kor ezen alapértékét, melyért mindent fel kell áldozni, még az életet is. Mi történik, ha valaki ezt úgy a végsőkéig viszi, mint Achilleus? Nem lesz-e értelmetlenné akkor az egész τιμή (*timē*) eszméje, s nem lesz-e értelmetlen ennek nyomán a bosszú?

Két, eredetileg feltehetően egymástól független menet összekapcsolásáról van szó, melyek maguk is különböző síkokon

hálózatokat alkotó szerkezetekből épülnek fel. Ennek tudata segítheti a műértelmezést, de nem pótolja, és nem is feltétlenül sugallja. Egyszerűen azt mutatja meg, hogyan „működik” az *Ilias*. A különös az, hogy a tudomány mai állása szerint az élővilág és az emberi társadalom is így működik, s ez a működés tartja egyensúlyban az élővilág folyamatait. A fentebbiek alapján úgy látszik, hogy a költői nyelv a maga skálafüggetlen jellegű szabályozottságával, az ismétlődő (a szó legtágabb értelmében formuláris) és a meglepő, a várt és a nem várt kellő adagolásának egyensúlyteremtő hatásával teremti meg a lehetőséget a nyelvi műalkotás egyensúlyához.

A lehetőséget. Mert a vers nem önmagát írja, bár a formulák ezt megkönnyítik. Az οἴμη-t (*oimēt*), a megvalósuló menetet, a Múzsza tanítja a költőnek. Hogy a nyelv kínálta lehetőség valóság legyen, Múzsza tanította költőre van szükség. Különben formulák és menetek csak zakatoló gép maradnak.

Irodalom

- Adkins, Arthur W. H. 1969. Εὐχομαι, εὐχολή and εὖχος in Homer. *Classical Quarterly*, 19: 22–26.
- Anderson, Warren D. 1957/58. Notes on the Simile in Homer and his Successors. *The Classical Journal*, 53 (2): 81–87, 127–133.
- Arend, Walter 1933. *Die typischen Scenen bei Homer*. Berlin: Weidmann.
- Armstrong, James J. 1958. The Arming Motif in the Iliad. *The American Journal of Philology*, 79 (4): 337–354.
- Ausfeld, Carl 1903. De Graecorum precatationibus quaestiones. *Jahrbücher für Philologie*. Suppl. 28.
- Bogatyrev, Petr – Jakobson, Roman 1929. Die Folklore als eine besondere Form des Schaffens. *Donum Natalicium Schrijnen*. Nijmegen–Utrecht: N. V. Dekker & Van de Vegt. 900–913. Magyarul: Jakobson, Roman 1972. *Hang – jel – vers*. Budapest. 381–398.
- Brusznay Árpád 1955. Az Ilias hasonlatairól. *Antik Tanulmányok*, 2: 15–24.

- Brusznyci Árpád 1956. Az Odysseia hasonlatairól. *Antik Tanulmányok*, 3: 268–273.
- Csermely, Péter 2009. *Weak Links: The Universal Key for the Stability of Networks and Complex Systems*. Berlin–Heidelberg: Springer.
- Devecseri Gábor 1970. *Műhely és varázs*. Budapest: Szépirodalmi Könyvkiadó.
- Edwards, Mark W. 1986. Homer and Oral Tradition. The Formula. I. *Oral Tradition*, 1: 171–230.
- Edwards, Mark W. 1988. Homer and Oral Tradition. The Formula. II. *Oral Tradition*, 3: 11–60.
- Fenik, Bernard 1968. *Typical Battle Scenes in the Iliad*. Wiesbaden: Franz Steiner Verlag.
- Fränkel, Hermann F. 1922. *Die Gleichnisse Homers*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Fränkel, Hermann 1927. Rez. Oehler, Robert: Mythologische Exempla (Aaren 1925. c. disszertációjának ismertetésében). *Gnomon*, 3: 569–576.
- Hainsworth, J. Bryan 1968. *The Flexibility of the Formula*. Oxford: Clarendon Press.
- Hainsworth, J. Bryan 1993. *The Iliad. A Commentary. Vol. III. Books 9–12*. (General editor G. S. Kirk.) Cambridge: Cambridge University Press.
- Kiparsky, Paul 1976. Oral Poetry: Some Linguistic and Typological Considerations. In Stolz, Benjamin A. – Shannon, Richard S. (eds.): *Oral Literature and the Formula*. Ann Arbor: The University of Michigan Press. 74–83.
- Krischer, Tilman 1971. *Formale Konventionen in der homerischen Epik*. München: Verlag C.H. Beck.
- Lohman, Dieter 1970. *Die Komposition der Reden der Ilias*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Lord, Albert B. 1951. Composition by Theme in Homer and Southslavic Epos. *Transactions of the American Philological Association*, 82: 71–80.
- Lord, Albert B. 1960. *Singer of Tales*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Marót Károly 1916. Thomas Mann és a klasszikusok. *Egyetemes Philológiai Közlöny*, 40: 238–240.

- Marót, Károly 1934. Les origines du poète, Homère. *Revue des Études Homériques*, 4: 14–54.
- Marót Károly 1940. ΙΔΙΟΣ ΕΝ ΚΟΙΝΩΙ. *Egyetemes Philológiai Közlemény*, 64: 224–233.
- Marót Károly 1947. Népköltészet és műköltészet. *Puszták Népe*, 2 (1): 13–18.
- Marót Károly 1958. Néhány szó a szólamról. *MTA Nyelv- és Irodalomtudományi Osztályának Közleményei*, 13: 83–87.
- Moulton, Carroll 1977. *Similes in the Homeric Poems*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Oehler, Robert 1925. *Mythologische Exempla in der älteren griechischen Dichtung*. Aarau: H.R. Sauerländer.
- Otterlo, Willem A. A. 1944. Eine merkwürdige Kompositionsform der älteren griechischen Literatur. *Mnemosyne*, 12: 192–207.
- Otterlo, Willem A. A. 1948. De ringkompositie als opbouwprincipe in de epische gedichten van Homerus. *Verhandl. Akad. Amsterdam*. Afd. Letterk. 51. 1.
- Parry, Milman 1971. *The Making of Homeric Verse. The Collected Papers of Milman Parry*. Ed. by A. Parry. Oxford.
- Powell, Barry B. 1977. *Composition by Theme in the Odyssey*. Meisenheim: Hain.
- Riezler, Kurt 1936. Die homerischen Gleichnisse und der Anfang der Philosophie. *Die Antike*, 12: 255–257.
- Ritoók Zsigmond 1973. *A görög énekmondók*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Ritoók, Zsigmond 1997. Zur Terminologie der Dichtung in der frühgriechischen Epik. In Nemes, Zoltán – Németh, György (szerk.): *Heorte: studia in honorem Johannis Sarkady septuagenarii*. Debrecen: KLTE. 27–35.
- Ritoók Zsigmond 2010. A homérosi harcleírások kora. In M. Nagy Ilona (szerk.): *Xenia. Tanulmányok a nyolcvanéves Tegye Imre tiszteletére*. Debrecen: Debreceni Egyetemi Kiadó. 161–163.
- Schwenn, Friedrich 1927. *Gebet und Opfer: studien zum griechischen kultus*. Heidelberg: C. Winter.
- Willcock, Malcolm M. 1964. Mythological Paradeigma in the Iliad. *Classical Quarterly*, 14: 141–154.
- Witte, Kurt 1913. Homeros, B) Sprache. *Realencyclopädie der klassischen Altertumswissenschaft*. VIII. 2213–2247.

