

Evolúció és társadalomtudományok: egy szintéziskísérlet

Nánay Bence

A Replika előző számában összeállítás jelent meg az evolúciós szemlélet és a társadalomtudományok kapcsolatáról. Az összeállítás négy cikkét igen különböző tudományágakat képviselő kutatók jegyzik: a pszichológus és kognitív tudós Pléh Csaba, az etológus Csányi Vilmos, illetve a filozófus Kampis György és a nyelvész Sándor Klára. A blokk negyedik tanulmánya egy csaknem klasszikusnak számító evolúciós pszichológiai alapvetés (Leda Cosmides és John Tooby írása).

A négy tanulmány mindegyike kiválóan megírt, magas színvonalú munka, de együtt mégsem adnak ki egy átfogó elméleti keretet; az összeállításból az elme vagy az evolúció vizsgálatában laikus olvasó nem kap koherens képet az evolúció és a társadalomtudományok kapcsolatáról. Az egyes tanulmányokban első ránézésre legfeljebb az a közös, hogy mindegyik az evolúció fogalmát használja; a különböző írások gondolatvilága és érvelése között azonban nincs átjárás: nem könnyű átlátni, hogyan függnek össze az egyik cikk gondolatai a másikkal.

Ebben az írásban arra vállalkozom, hogy a négy tanulmányt egyetlen elméleti keretben helyezzem el. Nem egy-egy cikk érvelését vagy konklúzióját kritizálom tehát, hanem egységes kiindulópontot szeretnék adni az amúgy egymással nehezen kapcsolatba hozható írásoknak, és nem utolsósorban az emberi gondolkodás evolúciós magyarázatkísérleteinek. A kérdés tehát az, milyen tipológiát lehet adni az elme és az evolúciós folyamatok sokrétű kapcsolatának leírására. Az evolúciós szemlélet több ponton is hasznosnak bizonyulhat az elme leírásában, de nem egyértelmű, hogy ezek az elméletek miként viszonyulnak egymáshoz. A legkézenfekvőbb rendszerező elv az, ha az evolúciós folyamatok *tárgya* szerint próbáljuk elkülöníteni az egyes megközelítéseket. E szempont alapján három terület különböztethető meg: az elme biológiai evolúciója, az elmén belül zajló evolúciós folyamatok, illetve a kulturális evolúció.

Az elme biológiai evolúciójának elmélete azt hangsúlyozza, hogy az emberi elme az állati elméből evolválódott, akárcsak az emberi kéz a főemlős mancsából. Ha igaz, hogy elménk főemlőselméből alakult ki, akkor ennek az elme vizsgálatában is helyet kell kapnia. Ennek a megközelítésnek az egyik alapcikke a Cosmides–Tooby szerzőpáros írása.

A kulturális evolúció elméletének lényege, hogy a kultúra, a gondolatok továbbadása és terjedése ugyancsak evolúciós modell segítségével magyarázható (Cavalli-Sforza és Feldman 1981). Itt az érvelés azon alapul, hogy eszméink és gondolataink ugyanúgy adódnak generációról generációra, mint a gének. E megközelítésen belül az egyik legnépszerűbb kulturális evolúciós elmélet a mémelmélet. A kulturális evolúció alapegységei, az úgynevezett mémek ugyanúgy szelektálódnak, mint ahogy a biológiai evolúció esetében a gének (Dawkins 1986). Elménk tehát tudásdarabok, viselkedési formák és divatok inváziójának van kitéve, de mivel az emberi elme befogadóképessége véges, a mémeknek küzdeniük kell ezekért a véges erőforrásokért.¹ Mém lehet egy dal, egy festészeti stílus, a liberalizmus eszméje vagy a fogmosás szokása. Minél több elmébe fészkel be magát egy mém, annál sikeresebb. Pléh Csaba cikke kitűnő kritikai elemzését adja a mémelméletnek.

A kultúra két részterülete – a művészeti stílusok és a tudományok változása – kitüntetett figyelmet kapott az evolúciós megközelítésekben. Ezeket a változásokat is az evolúció analógiájára szokták magyarázni, bár ezek a magyarázatok általában nem a mémelmélet logikai struktúráját használják.

A művészeti stílusok evolúciója a művészettörténet régi problémája. A művészeti stílusok is felfoghatók úgy, hogy azonos erőforrásokért küzdenek, akárcsak a fajok a biológiai evolúcióban. A „túlélésért való küzdelemben” persze a stílusok megváltozhatnak, üres niche-eket tölthetnek be, kettéválhatnak és így tovább. A művészeti stílusok változását sokan a kulturális evolúció speciális esetének tekintik (Martindale 1975).

A tudományos felfedezések és a tudományos „haladás” evolúciós jellegét Karl Popper hangsúlyozta először. Azt állította, hogy minden intelligens viselkedés „az amóbától Einsteinig” próbálkozások és hibakorrekciók hosszú sorozata (Popper 1963, 1972). Amikor például matematikai feladatot oldunk meg, különböző módszerekkel, megoldási utakkal kísérletezünk: ha az egyikkel elakadunk, egy másikkal próbálkozunk. Popper szerint ez a folyamat a természetes szelekcióra hasonlít. A próbálkozás felelne meg a variációnak, míg a hibakorrekció az eliminációnak. Popper tehát azt állítja, hogy a tudomány története nem más, mint próbálkozások és hibakorrekciók igen-igen hosszú sora.

Az elme vizsgálatának és az evolúciónak a biológiai és a kulturális evolúció mellett a harmadik lehetséges összekapcsolása az elmén belüli (mentális) evolúció elmélete. Ez az elsöre talán kicsit gyanúsán hangzó kutatási irány az elme működése és az evolúciós folyamatok közötti analógiát vizsgálja. William Jamestől Karl Popperig sokan gondolták, hogy az elme működése alapvetően evolúciós folyamat. E témakörben két evolúciós elméletet kell megemlíteni: a neurális evolúció elméletét és az evolúciós episztemológiát.

¹ A kulturális és a biológiai evolúció közötti hasonlóságokról és különbségekről lásd: Hull (1988); Lumsden és Wilson (1981).

Az idegrendszer kialakulása sokak szerint szintén evolúciós modellekkel magyarázható. E magyarázat kiindulópontja az a megfigyelés, hogy amikor világra jövünk, lényegesen több neurális kapcsolattal rendelkezünk, mint amennyire a későbbiekben szükségünk lesz. A környezeti hatásoktól függ, hogy mely neurális kapcsolatok maradnak meg, és melyek hálnak ki (Changeux 2000). E tekintetben a neurális kapcsolatok az erdei ösvényekre emlékeztetnek: ha használják őket, megmaradnak, ha nem, eltűnnek. A környezeti hatások szelektálnak tehát neurális kapcsolataink között.²

Popper és tanítványa, David Campbell az elmén belüli evolúció egy másik esetét tanulmányozták. Ugy érveltek, hogy gondolataink kezdeti sokféleségéből azok a gondolatok maradnak meg, amelyek hasznosnak bizonyulnak. A többi eltűnik. Ahogy Popper híres szlogenje mondja: „hipotéziseink hálnak meg helyettünk”. Campbell ugyanezt a folyamatot mint „a gondolatok vak variációját és szelektív elhalását” írja le (Campbell 1960). Az elme a gondolatok nagy variabilitását hozza létre folyamatosan és vakon, de csak azok őrződnek meg, amelyek hasznosnak (vagy legalábbis nem károsnak) bizonyulnak. Ezt az elméletet szokás evolúciós episztemológiának nevezni (elsősorban Popper 1972; és Campbell 1974).

Az elme vizsgálatában tehát három ponton bizonyult hasznosnak az evolúciós megközelítés:

Az elme biológiai evolúciója (evolúciós pszichológia)

I. Kulturális evolúció

- a) Mémelmélet
- b) Művészeti stílusok evolúciója
- c) A tudomány evolúciója

II. Elmén belüli evolúció (mentális evolúció)

- a) Neurális evolúció
- b) Evolúciós episztemológia

Eddig tehát azt vizsgáltuk, mi az evolúció tárgya. Eddigi klasszifikációnknak is az adta az alapját, hogy mi szelektálódik: az elme, az elme építőkövei vagy a kultúra darabjai. A következőkben egy másfajta tipológiát próbálok adni, mégpedig a fent felsorolt evolúciós folyamatok *jellege* alapján kísérlem meg rendszerezni az elme vizsgálatának szempontjából releváns evolúciós folyamatokat.

Mindenekelőtt érdemes átvenni Dean Kean Simonton distinkcióját, aki különbséget tesz elsődleges és másodlagos evolúciós folyamatok között (Simonton 1999: 16–20). Az elsődleges evolúciós folyamatok a biológiai evolúció folyamatai, amelyekben az organizmus génkészlete replikálódik, nemzedékről nemzedékre adódik. Minden más, nem a gének replikálódásán alapuló evolúciós folyamat csak a biológiai evolúció kiterjesztése; Simonton ezeket másodlagos evolúciós folyamatoknak nevezi. Bár ez a distinkció igen fontos különbségre világít rá, lényegesen nem visz közelebb az elme és az evolúció közötti bonyolult vi-

² A neurális evolúció témakörében lásd még Edelman (1987, 1990); Adams (1998); Deacon (1997); Crick (1989).

szony tisztázásához, hiszen az elme leírása szempontjából hasznos evolúciós jellegű jelenségek közül egy kivételével mindegyik a másodlagos evolúciós folyamatok címkeje alá tartozik. További klasszifikációra van tehát szükség. Ráadásul olyan biológiai jelenségek is léteznek, amelyek annak ellenére, hogy a biológia részét képezik, mégis csak másodlagos evolúciós folyamatnak tekinthetők. Ilyen például az immunrendszer működése. Az immunrendszerben folyamatosan termelődnek különböző antitestrészcskék. Ez a termelődés többé-kevésbé véletlen mechanizmus. Amikor egy anitgénrészcseke kerül a szervezetbe, az immunrendszer óriási mennyiségben állítja elő azt az antitestet, amely a leghatékonyabban képes semlegesíteni a szervezetbe bekerült antigént. Következésképpen itt is szelekciós folyamat zajlik: az antigén szelektál, melyik antitestet termelje az immunrendszer nagy mennyiségben.³ Világos, hogy ez csak másodlagos evolúciós folyamatnak tekinthető. További finomításra van tehát szükség.

Ezen a ponton érdemes bevezetni egy másik distinkciót. Különbséget kell tenni többlépéses és egylépéses evolúciós folyamatok között (Nánay 2001). A többlépéses evolúciós folyamatok esetében a variációt és a szelekciót újabb variáció és újabb szelekció követi. Ez a két fázis újra és újra ismétlődik. Az egylépéses evolúciós folyamatok esetében csak egyvariációs és egyszelekciós lépés következik be. Nincs folytatás. Pontosabban fogalmazva: a többlépéses evolúciós folyamatoknál a szelekció egységeinek variációja után e variánsok közül néhány eltűnik, néhány viszont megmarad. Következő lépésként a variáció megismétlődik, de már csak a megmaradt variánsokból keletkeznek újak. Következésképpen ez az új variáció az előzőtől különböző mintázatot fog létrehozni.

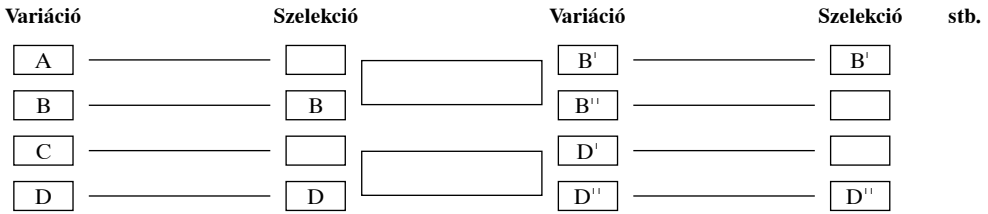
A biológiai evolúció jó példa a többlépéses evolúciós folyamatokra. A variáció és a szelekció fázisa minden generációban újra és újra ismétlődik. Emellett világos, hogy csak a túlélő organizmusoknak lehetnek leszármazottjaik a következő generációban, amelyek túléltek. A variáció tehát minden generációban különböző. Az egylépéses evolúciós folyamatok esetében azonban nincs új variáció. A variációt szelekciós folyamat követi, és itt a történet vége. Pontosabban fogalmazva: kétféle egylépéses evolúciós folyamatot lehet megkülönböztetni. Az egyszerűbb eset az, ahol a szelekció után egyáltalán nem következik új variáció. A kevésbé egyszerű esetben a szelekció után létrejön ugyan új variáció, de – és ez a nagy különbség a többlépéses modellhez képest – a megelőző szelekciós folyamat semmilyen módon nem befolyásolja ezt az új variációt.

Az egylépéses evolúciós folyamatok esetében tehát vagy nincs újabb variációs fázis a szelekció után, vagy pedig a variáció nem a szelektált elemek variációja. A különbségeket mutatja a következő oldalon látható három ábra.

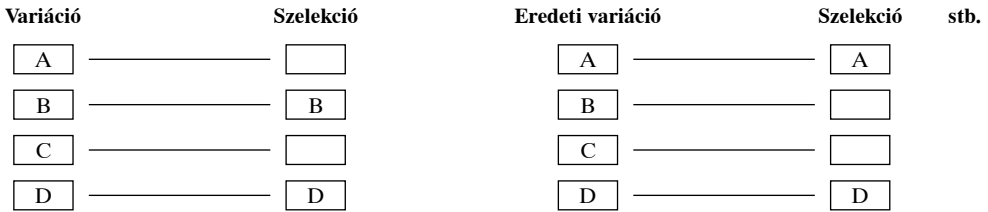
Összefoglalva: a többlépéses és az egylépéses evolúciós folyamatok között az a lényegi különbség, hogy a többlépéses esetben a szelekciót a szelektált elemek variációja követi, az egylépéses folyamatokban pedig a szelekciót vagy

3 Jó áttekintést ad erről a témáról: Soderqvist (1994).

1. ábra. *Többlépéses evolúciós folyamatok*



2. ábra. *Egylépéses evolúciós folyamatok (bonyolultabb eset)*



3. ábra. *Egylépéses evolúciós folyamatok (egyszerű eset)*



nem követi variáció, vagy olyan variáció követi, amely független a megelőző szelekciótól. Következésképpen a többlépéses esetben a variáció minden generációban más és más lesz, hiszen a megelőző generáció szelekciója határozza meg, mi fog variálódni. Az egylépéses evolúciós folyamatban pedig vagy csak egy generáció létezik, vagy minden generáció variációja alapvetően ugyanolyan lesz, mivel az előző generáció szelekciója nem érinti az aktuális variációt.

Jó példa az egylépéses evolúciós folyamat egyszerű esetére az idegrendszer fejlődése. Születésünkkor meghatározott mennyiségű neurális kapcsolattal rendelkezünk, majd ezek egy része elhal, másik felük megmarad. E szelekció után azonban nem keletkeznek új neurális kapcsolatok.⁴ Csak egy variáció van tehát, amely még születés előtt létrehozta az idegrendszert. Ezután nincs újabb variáció. Ez tehát szó szerint egylépéses folyamat. Az egylépéses evolúciós fo-

⁴ Legalábbis nem olyan mennyiségben, hogy az evolúciós szempontból új generációnak lenne tekinthető.

lyamat bonyolultabb esetét az immunrendszer működésével lehet illusztrálni. Az immunrendszer sokféle antitestrészcskét hoz létre, de amikor egy antigén kerül a szervezetbe, akkor az az antitest, amely a leghatékonyabban képes semlegesíteni az antigént (hívjuk X-antitestnek), kiválasztódik és nagy mennyiségben termelődik. Ha egy másik antigén kerül a szervezetbe, akkor egy másik antitestet (Y-antitestet) termel a rendszer. Az a variáció, amelyből ez az antitest kiválasztódott, ugyanaz, mint az első variáció. Az a tény, hogy X-antitest szelektálódott korábban, semmilyen módon nem befolyásolja azt a variációt, amelyből az Y-antitest választódik ki.

Egy másik példa az egy lépéses evolúciós folyamat bonyolultabb esetére az evolúciós episztemológia. Campbell terminológiája explicitté teszi, hogy a variáció vak. A vak variáció és a szelektív elhalás szakaszai váltják egymást, de a szelektív fázis nincs hatással a következő variációra, az ugyanolyan vak lesz, mint az előző. Popper szerint hipotéziseink egy része tovább él, más része nem. De azok, amelyek túléltek, nem játszanak kitüntetett szerepet a következő hipotézisek kialakulásában.⁵

A kulturális evolúció azonban többlépéses folyamat. A mémek variációja nyilvánvalóan függ attól, hogy a kérdéses mém mennyire volt sikeres az előző generációban. A kihalt mémeknek nincs túl nagy esélyük, hogy a jövőben sok elmébe fészkeljék be magukat. A tudomány evolúciójával kapcsolatban is elmondható, hogy minden generáció az előző generációktól örökölt megfigyeléseket és elméleteket használja. Olyan elméleteket ritkán használnak, amelyeket már rég elfelejtettek. Hasonlóképpen: ha egy művészeti stílus kihal, eltűnik, kevésbé valószínű, hogy sok követőre akad a következő generációban. Kivételek persze mind a tudomány, mind a művészet esetében vannak.

Érdeemes összefoglalni az új kategorizációt:

I. Egylépéses evolúciós folyamatok

- a) Immunrendszer
- b) Neurális evolúció
- c) Evolúciós episztemológia

II. Többlépéses evolúciós folyamatok

- a) Biológiai evolúció
- b) Mémelmélet
- c) A tudomány evolúciója
- d) Művészeti stílusok evolúciója

Csak két többlépéses evolúciós folyamatot találtunk tehát: a kulturális evolúciót (mely kategória alá a mémelmélet, a tudomány és a művészetek evolúciója is tartozik), és persze a biológiai evolúciót.

Ezen a ponton érdemes rámutatni, hogy a többlépéses evolúció sokkal hatékonyabb alkalmazkodást tesz lehetővé, mint az egy lépéses. Az egy lépéses evo-

⁵ Érdemes megjegyezni, érdekes módon Popper mellett érvel, hogy a korábbi szelekció a következő szelekciót befolyásolja (de nem a következő variációt).

lúciós folyamatokban nagyon szerencsés variáció szükséges ahhoz, hogy a rendszer elérje az adaptív optimumot. A többlépéses evolúció esetében azonban az adaptív optimumot fokozatosan, lépésről lépésre éri el a rendszer: minden generáció egy fokkal közelebb kerül hozzá.

Mint láttuk, mindössze két ilyen, komplex adaptációt lehetővé tevő folyamat létezik: a kulturális és a biológiai evolúció. A mentális (elmén belüli) evolúció elméletei egylépéses modellnek bizonyultak. Ez a konklúzió azonban két ok miatt is igen kevésbé meggyőző. Egyrészt az intuíció azt sugallja, korábbi tapasztalataink igenis befolyásolják, hogy a gondolatok milyen variációja jön létre. A korábbi szelekció tehát hatással van a jelenlegi variációra, ami viszont épp a többlépéses evolúció tézise. Ennek az intuitív képnek egyik bemutatott mentális evolúciós elmélet sem volt képes megfelelni.

Egy másik, sokkal inkább elméleti érv is elképzelhető annak védelmében, hogy a mentális evolúció többlépéses folyamat. A mentális evolúciónak kellene ugyanis összekötni a biológiai és a kulturális evolúciót. A biológiai evolúció olyan génkészletet hagyott ránk, amely az újszülött agyának viszonylag egyszerű neurális struktúráját kódolja. A kulturális evolúció kiindulópontját az elme bonyolult gondolatai jelentik. A neuronok és a bonyolult gondolati egységek közötti távolságot kellene tehát áthidalni. Erre azonban az egylépéses evolúciós folyamatok nem képesek. Két eset lehetséges. Az első esetben túl alacsony szintű az egylépéses evolúció, mint például az idegrendszer fejlődésének elmélete esetében, amely folytonos a biológiai evolúció elméletével, viszont nem használható az olyan bonyolult mentális reprezentációk leírásánál, amelyeket a kulturális evolúció elmélete igényelne. A másik esetben pedig túl magas szintű az egylépéses evolúció, mint az evolúciós episztemológia esetében, amely jól használható kiindulópontot szolgáltat a kulturális evolúció elméleteinek – a biológiai evolúcióval (és egyáltalán, az idegsejtek szintjével) való kapcsolata viszont problematikus. Az egylépéses evolúció tehát vagy a biológiai vagy a kulturális evolúcióhoz kerül túl közel. De semelyik esetben nem tudja áthidalni a kettő közötti távolságot.⁶ Sem az evolúciós episztemológia, sem a neurális evolúció nem alkalmas tehát a többlépéses mentális evolúció leírására. Ennek oka, mint láttuk, leginkább az, hogy az evolúciót egyszintű folyamatnak fogják fel. Ezzel elérkeztünk jelen írás harmadik fontos distinkciójához, az egyszintű és többszintű evolúciós folyamatok megkülönböztetéséhez. Az egyszintű-többszintű distinkció értelemszerűen csak a többlépéses evolúciós folyamatok esetében értelmezhető. Ha egy többlépéses evolúciós folyamat egyes lépéseiben ugyanolyan bonyolultsági szintű entitások között szelektál, akkor egyszintű evolúciós folyamatokról beszélünk, ha viszont a szelekció egységei a különböző lépé-

⁶ A Cosmides és Tooby által propagált evolúciós pszichológia, úgy tűnik, mindkét oldalról kritizálható. Mind a biológiai, mind a kulturális evolúcióval való folytonossága igencsak kérdéses. Az evolúciós pszichológiáról lásd: Barkow–Cosmides–Tooby 1992; Buss 1994, 1995; Wright 1994; Pinker 1997; Dennett 1995; Stich 1998; Plotkin 1997.

sek esetében különbözők, akkor többszintű evolúciós folyamatokról. Mind-egyik eddig leírt evolúciós folyamat egyszintű volt. A természetes szelekció esetében például a szelekció egységei a többlépéses folyamat minden lépésében a gének. Meglepő módon azonban nem minden biológiai evolúciós folyamat egylépéses (s ezek szerint nem is természetes szelekció).

Mint ezt nemrég kimutatták, a radikális evolúciós átmenetek ritkán magyarázhatók a természetes szelekcióval (Maynard Smith és Szathmary 1997). A többsejtű szervezetek megjelenése az egysejtűekből például nem igazán magyarázható a természetes szelekció modelljével. A többsejtű organizmusban a sejt már nem a saját túléléséért küzd (mint az egysejtű), hanem a többsejtű organizmus túléléséért. Egy májsejtem például nem a saját túléléséért küzd, hanem az enyéért. Ebben az esetben világos, hogy többszintű evolúciós folyamatról van szó, hiszen a többsejtűek kialakulásának kezdetén a szelekció egysége a sejt volt, míg a folyamat végpontjában a szelekció egysége a többsejtű organizmus. A szelekció szintje tehát megváltozik: többszintű többlépéses evolúciós folyamatról kell beszélnünk. A természetes szelekció modellje épp azért nem alkalmazható, mert ott a szelekció szintje mindig rögzített.

Több ehhez hasonló evolúciós folyamat is kimutatható, így pl. a prokarióta-eukarióta átmenet. A mentális evolúció ugyanis nem más, mint sok ehhez hasonló többszintű evolúciós folyamat sorozata. A többlépéses folyamatok szövevényes rendszerét (többszintű-egyszintű, elsődleges-másodlagos) az 1. táblázat foglalja össze.

1. táblázat. *A többlépéses evolúciós folyamatok*

	Egylépéses evolúciós folyamat	Többlépéses evolúciós folyamat
Elsődleges evolúciós folyamat	Természetes szelekció	Az evolúció nagy átmenetei
Másodlagos evolúciós folyamat	Kulturális evolúció	Mentális evolúció

A mentális evolúciót tehát érdemes többszintű evolúciós folyamatként felfogni, amelyben a szelekciós folyamat után a következő szelekció egységei bonyolultabb, az előző szelekció egységeiből felépülő entitások. A neurális kapcsolatok szelekcióját követően neuroncsoportok alakulnak ki, s a következő szelekciós folyamat már ezek között szelektál,⁷ majd egyre bonyolultabb neurális struktúrák lesznek a szelekció egységei, egészen a mentális reprezentációk szintjéig. Ezen a ponton érdemes egy analógiát megemlíteni. Az eukarióta (sejtmaggal rendelkező) sejtek megjelenését úgy magyarázzák, hogy egy prokarióta (sejtmag nélküli) sejt bekebelezett egy másik prokarióta sejtet, de ahelyett, hogy áldozatát megemésztette volna, együtt kezdtek replikálódni, és a bekebe-

7 Erről a neuroncsoportok közötti szelekcióról lásd: Edelman (1987, 1990); Crick (1989).

lezett sejt az eredeti sejt sejtmagjaként kezdett funkcionálni. A folyamat kezdetén tehát a prokarióta sejtek voltak a szelekció egységei, míg a folyamat végére már az eukarióta sejtek közötti szelekcióról kell beszélni.⁸ A szelekció szintje megváltozott. Az idegsejt-sejtcsoport, illetve sejtcsoport-nagyobb sejtcsoport átmenetet is ennek analógiájára lehet elképzelni (a bekebelezéstörténet persze itt nem szükséges).

Ez a modell képes áthidalni a távolságot a biológiai evolúció által adott, genetikailag kódolt egyszerű neurális struktúrák és a kulturális evolúció kiindulási pontját képező bonyolult gondolati egységek között. Az itt kifejtett többszintű mentális evolúciós modell a genetikailag adott neurális kapcsolatok közötti szelekcióból indul ki, végpontja pedig a bonyolult gondolati egységek, vágyak és vélekedések közötti szelekciós folyamat. Mind a biológiai, mind a kulturális evolúcióval folytonos tehát ez a modell: a kettő közötti átkötést jelenti.

Érdeemes megvizsgálni, miként viszonyul az itt körvonalazott többszintű, többlépéses evolúciós modell az evolúciós episztemológia és a neurális evolúció egyszintű, egylépéses modelljéhez. Ha igaz, hogy a mentális evolúció többszintű folyamat, akkor az evolúciós episztemológia és a neurális evolúció szükségképpen csak egy-egy lépését tudják leírni ennek a többlépéses, többszintű folyamatnak. Ez magyarázatot adhat arra, hogy miért egylépéses folyamatnak képzelik a mentális evolúciót: ha valóban egy többszintű, többlépéses folyamatot írnak le egy szinten, ez szükségképpen egylépéses modellhez vezet, hiszen a többlépéses többszintű folyamat egy szintjén a szelekció csak egy lépése megy végbe.

Az evolúciós episztemológia és a neurális evolúció elmélete tehát részét képezik a többlépéses többszintű modellnek, de annak csak különböző lépéseit írják le. A mentális evolúció többlépéses modellje a neurális kapcsolatok közötti szelekcióból indul ki, de ez csak a folyamat első lépése, amelyet sok további lépés követ, egészen a bonyolult gondolatok szelekciójáig, amelyet az evolúciós episztemológia vizsgál.

Az evolúciós folyamatok kissé bonyolultnak tűnő, de valójában könnyen áttekinthető rendszerét kaptuk tehát. A három dichotómia egyetlen tipológiába foglalható, mint ezt a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat. *Elsődleges és másodlagos evolúciós irányzatok*

Elsődleges evolúciós folyamatok (mindig többlépéses folyamatok)

A) Egyszintű: *Természetes szelekció*

B) Többszintű: *Az evolúció nagy átmenetei*

Másodlagos evolúciós folyamatok

A) Egylépéses: *Immunrendszer*

B) Többlépéses:

a) Egyszintű: *Kulturális evolúció*

b) Többszintű: *Mentális evolúció*

⁸ Az eukarióta sejtek evolúciójáról részletesebben lásd: Cavalier-Smith (1987).

Ez a tipológia megpróbálja elkülöníteni az evolúciós folyamatok különböző típusait, s tisztázni a közöttük lévő logikai kapcsolatot. Ennyiben – reményeim szerint – segítséget nyújthat az evolúció és a társadalomtudományok közötti bonyolult kapcsolatot vizsgáló elméletek áttekintéséhez. S talán a Replika *Társadalomtudományok és az evolúció* című összeállításának tanulmányai sem tűnnek annyira széttartónak, ha a fenti tipológiát szem előtt tartva olvassuk őket.

Hivatkozott irodalom

- Adams, Paul R. (1998): Hebb and Darwin. In *Journal of Theoretical Biology*, 195: 419–438.
- Barkow, J. H., L. M. Cosmides és J. Tooby (szerk.) (1992): *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. New York: Oxford University Press.
- Buss, D. M. (1994): *The Evolution of Desire: Strategies of Human Mating*. New York: Basic Books.
- Buss, D. M. (1995): Evolutionary psychology: A New Paradigm for Psychological Science. In *Psychological Inquiry*, 6: 1–30.
- Campbell, Donald (1960): Blind Variation and Selective Retention in Creative Thought as in Other Knowledge Processes. In *Psychological Review*, 67: 380–400.
- Campbell, Donald (1974): Evolutionary Epistemology. In *The Philosophy of Karl Popper*. Paul A. Schilpp (szerk.), 413–463. LaSalle: Open Court.
- Cavalier-Smith, T. (1987): The Origin of Eukariotic and Archaeobacterial Cells. In *Annals of the New York Academy of Sciences*, 503: 17–54.
- Cavalli-Sforza, L. L. és M. W. Feldman (1981): *Cultural Transmission and Evolution: A Quantitative Approach*. Princeton: Princeton University Press.
- Changeux, Jean-Pierre (2000): *Agyunk által világoosan*. Budapest: Typotex.
- Crick, Francis (1989): Neural Edelmanism. In *Trends in Neuroscience*, 12(7): 240–248.
- Dawkins, Richard (1986): *Az önző gén*. Budapest: Gondolat.
- Deacon, Terrence (1997): *The Symbolic Species*. New York: W. W. Norton.
- Dennett, Daniel C. (1995): *Darwin veszélyes ideája*. Budapest: Typotex.
- Edelman, Gerard M. (1987): *Neural Darwinism: The Theory of Neuronal Group Selection*. New York: Basic Books.
- Edelman, Gerald M. (1990): *The Remembered Present: A Biological Theory of Consciousness*. New York: Basic Books.
- Hull, D. L. (1988): *Science as a Process: An Evolutionary Account of the Social and Conceptual Development of Science*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lumsden, C. J. és E. O. Wilson (1981): *Genes, Mind, and Culture: The Coevolutionary Process*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Martindale, C. (1975): *Romantic Progression: The Psychology of Literary History*. Washington, D. C.: Hemisphere.
- Maynard Smith, John és Eors Szathmary (1997): *Az evolúció nagy lépései*. Budapest: Scientia.
- Nanay, Bence (2001): A More Pluralist Typology of Selection Processes. In *Behavioral and Brain Sciences*, 24(2): in press.
- Pinker, Stephen (1997): *How the Mind Works*. New York: Norton.
- Plotkin, Henry C. (1997): *Evolution in Mind*. New York: A Lane.
- Popper, Karl (1963): *Conjectures and Refutations*. London: Routledge.
- Popper, Karl (1972): *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*. Oxford: Clarendon.
- Simonton, Dean Keith (1999): *Origins of Genius*. New York: Oxford University Press.
- Soderqvist, T. (1994): Darwinian Overtones: Niels K. Jerne and the Origin of the Selection Theory of Antibody Formation. In *Journal of the History of Biology*, 27: 481–529.
- Stich, Steven (1998): Darwin in the Madhouse. *Evolving the Human Mind Conference*, 1998. June 24–27., Sheffield.
- Wright, Robert (1994): *The Moral Animal: Why We Are the Way We Are: The New Science of Evolutionary Psychology*. New York: Random House.