

Jakob Saje

Filozofska fakulteta Univerze v Ljubljani

Pregled temeljev evolucijske psihologije

Avtor najprej prikaže prepričanje evolucijskih psihologov, da so bili kompleksni pojavi v naravnem svetu, vključno s strukturo človeške psihologije, razviti s strani procesov naravnega izbora. Predstavljena je tudi njihova teza o obširni modularni sestavi človeškega uma, ki trdi, da imajo modularno zasnovo tako periferni kot tudi višji kognitivni procesi. V drugem delu članek predstavlja sprejemanje različnih pogledov evolucijskih psihologov v drugih znanostih in ponudi kritiko teze o obširni modularni zasnovi človeškega uma, kritiko algoritma vzratnega inženiringa in predstavitev prilagoditvene in pluralistične smeri v evolucijski biologiji. Kot glavne pomanjkljivosti evolucijske psihologije se izkažejo njeno abstraktno razumevanje človeškega uma, spekulativna narava metode vzratnega inženiringa, nesprejemanje najnovejših dognanj v evolucijski biologiji in pa splošna nagnjenost k poenostavljanju stališč konkurenčnih teorij. Avtor zaradi tega zaključi, da evolucijska psihologija še ni dovolj utemeljena, da bi služila kot novi metaokvir za raziskovanje človeka.

Ključne besede: evolucijska psihologija, obširna modularnost, kognitivna znanost, evolucijska biologija, človeški um, John Tooby, Leda Cosmides

1. Kaj je evolucijska psihologija in kaj so njeni cilji?

»Evolucijska psihologija je dolgo odlašani znanstveni poskus, da bi iz nepovezanih, fragmentiranih in protislovnih si ved o človeku ustvarili enoten, logično integrirani raziskovalni okvir za psihološke, družbene in vedenjske znanosti.« (Tooby in Cosmides, 2015: 3).

Evolucijska psihologija je mlada veda, katere temeljni koncepti so še vedno predmet vnetih znanstvenih razprav. Znanstvena smer raziskovanja človeškega vedenja s stališča evolucije sicer obstaja že od samega začetka evolucijske teorije, vendar pa se je s pričetkom v 1980-ih letih¹ in v tesnem sodelovanju z drugimi

¹ Kot prelomni deli lahko izpostavimo Symons (1979) in Barkow, Cosmides in Tooby (1992).

vedami, začel razvijati modernejši in predvsem bolj ambiciozni pristop, ki se ga je oprijelo ime evolucijska psihologija. Ta pristop, ki ga utelešajo avtorji, kot so John Tooby, Leda Cosmides, Steven Pinker in David Buss, je v zadnjih dvajsetih letih postal pomembna teoretična perspektiva, ki z vse večjo količino empiričnih raziskav zavzema vedno večji prostor znotraj psihološke znanosti. (Confer et al., 2010: 110). Kot končni namen svojega udejstvovanja so si ti raziskovalci zastavili sledeča dva cilja:

1. *Vzpostavitev zemljevida človeške narave.* S tem je mišljena »progresivna izgradnja in postopna izboljšava nabora empirično podprtih, visoko-ločljivih modelov evolucijsko razvitih prilagoditev [...], ki skupaj sestavljajo univerzalno človeško naravo.« (Tooby in Cosmides, 2015: 3–4).
2. *Prenova družbenih znanosti v luči tega novega zemljevida.* Projekt evolucijske psihologije naj bi torej »družbene znanosti pretvoril iz pretežno deskriptivnih, mehkih in partikularnih v znanstvene discipline s teoretično podprtimi načeli in resnično napovedovalno in pojasnjevalno močjo« (Tooby in Cosmides, 2015: 6).

Tooby, Cosmidesova in ostali evolucijski psihologi se zavedajo, da bo doseči ta dva cilja velik izziv. Njihov projekt, za katerega pričakujejo, da bo postopoma poenotil različne veje vedenjskih znanosti, je namreč še vedno v svojih najzgodnejših fazah. Podvig je tako obsežen, da jih ne bi presenetilo, če bi delo trajalo vse do konca tega stoletja. Na tej poti pa pričakujejo še veliko presenečenj, ki bodo prinesle vedno večje spremembe na področju raziskovanja človeka. (Tooby in Cosmides, 2015: 6). Pričujoči članek je razdeljen na dva tematska sklopa. V prvih treh poglavjih si bomo ogledali, kako evolucijski psihologi razumejo naravni svet in človeško psihologijo, predstavili pa bomo tudi tezo o obširni modularnosti človeškega uma. Četrte poglavje je obširnejše in predstavlja sprejemanje različnih pogledov evolucijskih psihologov v drugih znanostih.

2. Kako evolucijski psihologi vidijo naravni svet?

Najpomembnejša predpostavka, ki nam omogoča razumeti pogled evolucijskih znanstvenikov nasploh, je njihovo sprejemanje *ključne* vloge procesov naravnega izbora pri oblikovanju vseh kompleksnih pojavov okoli nas. To prepričanje izhaja iz dejstva, da je naravni izbor »edini znani naravno-fizični proces, ki vgrajuje visoko urejeno funkcionalno organiziranost [...] v ustroj vrst, in to v svetu, ki ga sicer neprestano napada težnja fizičnih sistemov, da sčasoma postajajo vedno bolj neurejeni« (Tooby in Cosmides, 2015: 10). Ta uvid izhaja neposredno iz drugega zakona termodinamike, ki opisuje, da je »težnja fizikalnih sistemov, da se razvijajo proti stanjem z višjo entropijo« (Greene, 2004: 191). Statistično gledano je torej veliko bolj verjetno, da bi »sistem delcev, ki sestavljajo organizem, vstopil v stanja, v katerih bi organizem pričel razpadati« (Hagen, 2015: 141–142). To po-

meni, da je naš biološki svet, ki je poln kompleksnih organizmov, s stališča fizike zelo malo verjetno stanje sveta. Je posebnost, ki zahteva neko razlago, in po mnenju evolucijskih psihologov je edina trenutno znana razlaga obstoja kompleksnih organizmov proces naravnega izbora.

Dinamika naravnega izbora

Spomnimo se, da je kot temelj naravnega izbora Charles Darwin postavil uvid, da »če so variabilne lastnosti staršev lahko podedovane s strani potomcev, potem bodo tiste variabilne lastnosti, ki koristijo preživetju in razmnoževanju organizma, v večji meri prenesene v naslednje generacije kot njihove alternative« (Confer et al., 2010: 110).

Za boljše razumevanje dinamike tega procesa prenašanja variabilnih lastnosti iz roda v rod si lahko zelo poenostavljeno pomagamo s prispodobo ključavnice in ključa. Vsak organizem poskuša preživeti v okolju, ki ponuja določene dolgotrajne možnosti in dolgotrajne omejitve. Problemi, ki jih te trajne lastnosti okolja predstavljajo za preživetje organizmov, se imenujejo *prilagoditveni problemi*, okolje, v katerem ga skozi več generacij rešujejo, pa *okolje evolucijskega prilagajanja* (EEA). Ta dva pojavi sta ključavnica, za katero morajo organizmi poiskati ustrezen ključ v obliki ene ali več evolucijskih *prilagoditev*, ki jim omogočajo uspešno preživetje in razmnoževanje. Prilagoditev je torej »mehanizem ali sistem lastnosti, ustvarjen z naravnim izborom zato, da rešuje specifične probleme, ki jih ustvarjajo fizične, kemijske, razvojne, ekološke, demografske, socialne in informacijske lastnosti okolij, s katerimi so bili predniki v stiku tekom evolucije neke vrste ali populacije« (Confer et al., 2010: 126). To pomeni, da danes »vsaka prilagoditev obstaja zato, ker je v preteklosti izboljšala možnosti za razmnoževanje« (Tooby in Cosmides, 2015: 24), prilagoditveni problemi pa so »izvor in razlaga naše evolucijsko razvite funkcionalne organiziranosti. (Tooby in Cosmides, 2015: 25). Zaradi časa, ki ga potrebuje naravni izbor za uravnavanje teh procesov, »kompleksne prilagoditve nujno izražajo večgeneracijske in dolgotrajne funkcionalne zahteve strukture okolja prednikov nekega organizma in ne sodobnih, lokalnih, prehodnih ali individualnih pogojev« (Tooby in Cosmides, 2015: 10).

Uspešne prilagoditve so edino, kar organizmu omogoča uspešen prenos svojih funkcionalnih ustrojev iz ene generacije v drugo brez entropijske izgube. »Prilagoditve organizma so tisto, kar mu omogoča ali dopušča njegovo razmnoževanje, navkljub vsem fizikalnim procesom, ki mu pri tem nasprotujejo« (Hagen, 2015: 142).

Zaradi dejstva, da je naravni izbor proces, ki vzročno določa strukturo vseh organizmov, lahko s stališča evolucijske psihologije na vsak organizem gledamo tudi kot na skupek treh različnih produktov evolucije. To so *prilagoditve* (npr. strah pred strupenimi kačami); *stranski proizvodi* teh prilagoditev (npr. strah pred nevarnimi kačami); in *evolucijski hrup ali šum* (npr. pojavi naključnih manj po-

membnih strahov, kot je recimo strah pred svetlobo) (Confer et al., 2010: 110). Takšno dojemanje človeka je v znanosti že dolgo splošno sprejeto pri razumevanju anatomije in fiziologije, vendar pa šele v zadnjih letih narašča tudi njegov vpliv pri razumevanju človeške psihologije. Te spremembe poganja prepričanje, da če je naravni izbor zasnoval naše fiziološke procese z namenom, da rešujejo določene probleme povezane s preživetjem in razmnoževanjem (imunski sistem se je na primer razvil kot zaščita pred boleznimi), potem so se morale podobno razviti tudi naše psihološke lastnosti, torej zato, ker so tako ali drugače doprinesle k reševanju prilagoditvenih problemov naših prednikov. Proces naravnega izbora torej trdno povezuje evolucijsko biologijo in psihologijo. S stališča evolucijske psihologije je klasična psihologija zato »znanstveno gledano (skupaj z ostalimi družbenimi in vedenjskimi znanostmi) podveja evolucijske biologije in je ni več moč veljavno ločiti od nje« (Tooby in Cosmides, 2015: 10–11).

3. Kako evolucijska psihologija razume človeško psihologijo?

Posameznikovo vedénje po mnenju evolucijskih psihologov regulirajo nevronske krogotoki v možganih. Tako kot se je črevesje razvilo za prebavljanje hrane in srce za črpanje krvi, so se možgani razvili za »zbiranje informacij iz okolja in za uporabo teh informacij pri generiranju vedénja in reguliranju fiziologije« (Tooby in Cosmides, 2015: 19). Za evolucijske psihologe so možgani kot računalnik, ki je urejen za procesiranje informacij. Od navadnega računalnika se razlikuje le v tem, da je podvržen procesu naravnega izbora, ki ohrani ali zavrne določene evolucijske načrte glede na to, kako dobro rešujejo prilagoditvene probleme preteklih okolij. Ker so se možgani razvili kot računalnik za procesiranje informacij, lahko o njihovi evolucijsko razviti funkcionalnosti razmišljamo tudi kot o *skupku programov* (Tooby in Cosmides, 2015: 19).

Um sestavljajo funkcionalno specializirani programi

Ključna ideja, po kateri se evolucijska psihologija loči od večine drugih pristopov, je prepričanje, da proces naravnega izbora razvije *veliko število funkcionalno specializiranih programov* ali podprogramov, od katerih bo vsak odgovarjal določenemu prilagoditvenemu problemu. Osnovni argument za njihovo razumevanje sestave človeškega uma je sledeč:

1. Mentalni fenomeni so izraz kompleksne funkcionalne organiziranosti bioloških sistemov.
2. Ta kompleksna funkcionalna organiziranost je neposredni proizvod naravnega izbora.
3. Torej morajo biti psihološki mehanizmi računske prilagoditve; znanost o umu in možganih pa je znanost o računskih prilagoditvah (Tooby in Cosmides, 2015: 11).

Ti psihološki mehanizmi po mnenju evolucijske psihologije delujejo računsko – namenjeni so kratkoročnemu in dolgoročnemu prilagajanju našega telesa, vedenja in razvoja v skladu z našimi evolucijsko razvitimi prilagoditvami. Opisi teh mehanizmov zaenkrat ostajajo še na semantični in sintaktični ravni (prva in druga raven po Marru²), vendar pa evolucijski psihologi pričakujejo, da bo znanstveni razvoj sčasoma omogočil tudi opis njihove fizične implementacije. (Tooby in Cosmides, 2015: 4).

Za evolucijsko psihologijo je človeško vedenje torej »produkt evolucijsko razvitih psiholoških mehanizmov, katerih razvoj, aktivacija in izraz manifestiranega vedenja so odvisni od notranjih in okoljskih vhodnih podatkov« (Confer et al., 2010: 110). Trditev, da je um, ki uravnava človeško vedenje, sestavljen iz »številnih specializiranih kompetenc [ali programov], je verjetno najbolj znana trditev evolucijske psihologije« (Boyer in Barrett, 2015: 161), hkrati pa je tudi najbolj pogosto kritiziran del njihove teorije.

Razlogov, zakaj so evolucijski psihologi prepričani, da bo naravni izbor proizvedel um, ki je poln številnih specializiranih programov in ne splošno-problemske arhitekture, je več.

Kot prvega izpostavljajo, »da je verjetno, da bi večje število funkcionalno specializiranih mehanizmov za procesiranje informacij delovalo bolje in bolj učinkovito kot majhno število sistemov z bolj splošnimi funkcijami. Iz tega razloga lahko sklepamo, da bi naravni izbor bolj podpiral razvojne sisteme, ki bi proizvajali funkcionalno specifične kognitivne mehanizme.« (Barrett in Kurzban, 2006: 629)³

Drugi razlog izhaja iz dejstva, da se vsak »sistem, ki mora sklepati in se odločati – kakor človeški kognitivni sistem – sooča s problemom, da je možnih sklepanj iz danih podatkov praktično neomejeno število« (Barrett in Kurzban, 2006: 629). Ta problem imenujemo problem okvirja oziroma problem relevantnosti, včasih tudi kombinatorna eksplozija. Težavo lahko dobro vidimo na primeru zaznavnih procesov, kjer je že dolgo »prepoznano, da imajo zaznani podatki neskončno število možnih interpretacij« (Barrett in Kurzban, 2006: 629). Izvor težave je seveda v dejstvu, da bi izračuni, potrebni za doseg želenega cilja, zahtevali »izredne količine računskih sredstev, časa ali obeh. V določenih primerih sploh ne poznamo računskega procesa, ki bi bil zmožen doseči ta cilj« (Barrett in Kurzban, 2006: 629– 630).

Zadnji razlog za večjo verjetnost, da je naš um poln funkcionalno specializiranih programov, je po mnenju evolucijskih psihologov v tem, da so »zaradi obsežnosti prilagoditvenih problemov, s katerimi se soočajo organizmi, za njihovo reševanje

² Glej Marr (1982).

³ Glej tudi Pinker (1997) ter Cosmides in Tooby (1992).

potrebni mnogoteri računski sistemi, kar je zelo podobno številnim fiziološkim sistemom v telesu, najbolj očitno telesnim organom, kot so srce ali jetra» (Barrett in Kurzban, 2006: 630).

Modularnost človeškega uma

Trditev o velikem številu programov, ki sestavljajo človeški um, evolucijske psihologe umešča v razpravo o modularni oziroma nemodularni naravi človeškega uma. Osnovna teza modularnega razumevanja človeškega uma je, da »mentalni fenomeni izhajajo iz delovanja mnogoterih ločenih procesov in ne iz enega samega nediferenciranega procesa« (Barrett in Kurzban, 2006: 628). Kot ugotavljata Barrett in Kurzban, bi »večina psihologov danes najbrž sprejela, da ima um nekakšno notranjo strukturo« (ibid.: 628), vendar pa tradicionalni psihologi modularnost navadno pripisujejo izključno »perifernim sistemom v našem umu, kot so zaznavni in motorični sistemi« (Boyer in Barrett, 2015: 161). Nasprotno temu stališču evolucijski psihologi trdijo, da je »modularnih veliko ali celo večina sistemov za obdelavo informacij v umu« (Barrett in Kurzban, 2006: 628). Tezo o modularni sestavi *vseh* kognitivnih procesov imenujemo teza o *obširni modularnosti uma* (ang. *massive modularity*).⁴

Kritike tega pogleda bomo natančneje predstavili v 4. poglavju, za sedaj pa naj povemo, da tudi znotraj same evolucijske psihologije še ni konsenza glede obsega modularnosti našega uma, saj nekateri predstavniki trdijo, »da obstaja v osrednjih [kognitivnih] sistemih občutna modularnost, a tudi nekaj nemodularnih procesov«, medtem ko drugi trdijo, »da je um modularen 'vse do dna'« (Barrett in Kurzban, 2006: 630).

Kar evolucijske psihologe moti pri klasični psihologiji je, da module pogosto dojemajo kot »toge, ozke, prirojene in skoraj refleksne kognitivne mehanizme« (Boyer in Barrett, 2015: 170). Pri tem se ti psihologi pogosto sklicujejo na najbolj razširjeno moderno teorijo modularnosti, ki jo je v svoji knjigi *The Modularity of Mind* leta 1983 predstavil ameriški filozof Jerry Fodor. V njej je naštel lastnosti, za katere je mislil, da bi lahko bile tipične za modularne sisteme. Te lastnosti so »domenska specifičnost, zamejenost (ang. *encapsulation*), obvezno delovanje (avtomatičnost), nedostopnost zavesti, hitrost, plitki izhodni podatki, določena nevrnalna lokalizacija in značilni vzorci okvar« (Barrett in Kurzban, 2006: 629). Za mnoge je ta spisek v sledečih letih postal nekakšen diagnostični pripomoček za odkrivanje modularnih sistemov, čeprav je Fodor sam jasno poudaril, »da to niso niti nujne niti določujoče lastnosti modulov /.../ in da bi idejo modularnosti morali razumeti kot stopenjsko« (Barrett in Kurzban, 2006: 629). Temu diagnostičnemu pristopu k preučevanju modularnosti evolucijski psihologi nasprotujejo in namesto tega poudarjajo, da bi ideja modularnosti morala biti utemeljena v ideji *funk-*

⁴ Za podporo teze o obširni modularnosti glej Carruthers (2005); Samuels (1998); Sperber (1994).

cionalne specializacije.⁵ »Biologi že dolgo trdijo, da struktura sicer odseva funkcijo, ampak da je funkcija primarna. Določitev strukture, ne da bi najprej preučili njeno funkcijo, je pristop, ki nasprotuje moderni biološki teoriji« (Barrett in Kurzban, 2006: 629). Evolucijski psihologi trdijo, da enako velja tudi za module človeškega uma: »Module bi morali določati s pomočjo specifičnih operacij, ki jih izvajajo na prejetih informacijah, in ne na podlagi spiska nujnih in zadostnih lastnosti« (Barrett in Kurzban, 2006: 629).

Vloga, ki jo pri delovanju našega organizma igrajo ti evolucijski mehanizmi, je, da priskrbijo implicitna predvidevanja o tem, kako je svet organiziran, na podlagi katerih je nato strukturirano znanje, sklepanje in sprejemanje odločitev. Boyer in Barrett pravita, da ti funkcionalno specializirani programi na poseben način ustvarjajo našo *intuitivno ontologijo*. Vprašanje o intuitivnih ontologijah, ki filozofe, ki se ukvarjajo z evolucijsko psihologijo, najbolj zadeva, je njihova vloga pri *ustvarjanju pomena* – to je pri »razčlenjevanju in interpretiranju sveta na načine, ki pomagajo organizmu pri presojanju, odločanju in delovanju« (Boyer in Barrett, 2015: 171). Po mnenju evolucijskih psihologov naj bi namreč to ustvarjanje pomena nujno vsebovalo tudi *motivacijsko komponento*. Tradicionalno je veljalo, da nam štruca kruha lepo diši zaradi zaznavnih procesov, vendar sedaj vemo, da so te zaznave tudi vrednostno obtežene tako, da hkrati motivirajo tudi naše delovanje. »Procesi, ki povzročijo, da se nam neki objekt zdi privlačen, okusen ali odvraten, so na nek način isti procesi, ki proizvedejo naše motive glede tega objekta« (Boyer in Barrett, 2015: 171). Tako se zdi, da funkcionalno specializirani programi zavračajo Humovo dihotomijo med kajstvom in najstvom in da, če se lahko tako izrazimo, niso »filozofsko korektni« (Boyer in Barrett, 2015: 174). To pomeni, da ločevanje kognitivnih in čustvenih procesov morda ni tako preprosto, kot smo nekoč mislili, oziroma da razmejitev morda sploh ni možna (Boyer in Barrett, 2015: 171).

Evolucijski psihologi predvidevajo, da naj bi obstajalo na tisoče modulov v človeškem umu. Do sedaj so evolucijski psihologi med drugimi prepoznali sledeče module: modul za prepoznavanje goljufov (Cosmides, 1989), jezik (Chomsky, 1965; Fodor, 1983), teorijo umov (Baron-Cohen, 1995; Leslie, 1994; Scholl in Leslie, 1999), prostorsko orientacijo (Hermer in Spelke, 1996), števila (Dehaene in Cohen, 1995), intuitivno mehaniko (Leslie, 1994), strah, gnus, ljubosumje in druge čustvene sisteme (Öhman in Minkea, 2001), zaznavanje sorodnikov (Lieberman et al., 2003) in prepoznavanje obrazov (Duchaine et al., 2006).

⁵ Glej Barrett (2005), Pinker (1997, 2005), Sperber (1994, 2005), Cosmides in Tooby (1992).

4. Pregled znanstvenih temeljev evolucijske psihologije

Projekt evolucijske psihologije poskuša osvetliti strukturo človeške psihologije. Vprašanja, ki si jih pri tem zastavlja, sodijo med najbolj splošna vprašanja, kar pomeni, da ponujajo odgovore na ta vprašanja tudi mnoge druge znanstvene discipline. Zadnje poglavje članka bo zato namenjeno umestitvi predpostavk evolucijske psihologije v širši kontekst raziskovanja treh tem: kako modularna je struktura človeškega uma, raziskovanje naše evolucijske preteklosti in odkrivanje dejavnikov, ki vplivajo na naš razvoj, ter preučevanje vloge naravnega izbora. Pri vsaki bomo raziskovali, kako mnenja evolucijskih psihologov sprejema širša znanstvena srenja in predstavili nekaj nasprotnih pogledov. Uvidi evolucijske psihologije so namreč zgolj tako dobri, kolikor so trdni znanstveni temelji, na katerih slonijo. Ker smo prejšnje poglavje zaključili s tezo o obširni modularnosti, se bomo najprej posvetili tej temi.

Kritika modularnega dojemanja človeškega uma

Razloge, zakaj evolucijski psihologi verjamejo, da je um obširno modularen, smo predstavili v tretjem poglavju. Spomnimo se, da so to bili: prepričanje, da je um, sestavljen iz več specialno-domenskih programov, učinkovitejši in bi ga zato naravni izbor podpiral; problem kombinatorne eksplozije; prepričanje, da iz reševanja raznolikih prilagoditvenih problemov izhaja, da naj bi naš um razvil kopico specializiranih programov za njihovo reševanje.

Najprej moramo izpostaviti, da obstajajo dobri dokazi za obstoj splošno-domenskih mehanizmov v možganih. Kognitivna psihologinja Annemie Ploeger in njeni sodelavci tako ugotavljajo, da obstajajo »obsežni empirični dokazi za obstoj splošno-domenskih zmožnosti« (Ploeger et al., 2008: 4). Med temi splošno-domenskimi procesi so: hitrost procesiranja, delovni spomin, inhibicija, splošna inteligenca, habituacija, statistično učenje, asociativno učenje in metakognicija (ibid.: 5–6). Pri splošni inteligenci recimo velja, da bo oseba, ki doseže dober rezultat na specifičnem testu (npr. verbalni test), navadno dosegla dober rezultat tudi na drugem specifičnem testu (npr. matematični test). Raziskovanje splošne inteligence pri miših, ki so zelo dober model za raziskovanje človeške inteligence, je pokazalo, da je bilo pri reševanju osmih različnih nalog »do 44% variacije v uspešnosti reševanja naloge mogoče razložiti z enim samim faktorjem« (Kolata et al., 2008: 620).

Da bi bolje razumeli, zakaj je to težava za teorijo obširne modularnosti, moramo stopiti korak nazaj in se vprašati, kaj pomeni, da je neki modul specialno-domenski oziroma splošno-domenski. Specialno-domenski modul ima omejen spekter problemov, ki jih je sposoben reševati. Evolucijski psihologi jih razmejujejo glede na *funkcijo* specifičnega modula in trdijo, da so moduli v našem umu razdeljeni tako, da vsak modul ustreza reševanju nekega tipa evolucijskih prilagoditvenih problemov. Splošno-domenski moduli naj bi po drugi strani imeli sposobnost,

da vplivajo na delovanje večjega števila domen ne glede na njihovo vsebino. (Ploeger et al, 2008: 4) Zgoraj omenjeni podatek o 44% nam tako pove, da »reševanje vsake posamezne učne naloge sicer temelji na neki specifični domeni ali zmožnosti [56% uspešnosti], ampak da obstaja tudi neki učno specifični skupni faktor, ki vpliva na uspešnost pri vseh nalogah« (Kolata et al., 2008: 620). Takšna rešitev je po svoje tudi logična, saj »iz dejstva, da različni prilagoditveni problemi potrebujejo različne tipe rešitev, enostavno ne sledi, da bo organizem imel toliko kognitivnih orodij, kolikor je prilagoditvenih problemov, ki jih mora rešiti /.../ morda je bolj ekonomično, da bi se kognitivni procesi prekrivali« (Shapiro in Epstein, 1998: 175). Kot ugotavljata Shapiro in Epstein, je napaka evolucijskih psihologov v tem, da pri argumentih za domensko-specifičnost zmotno izenačujejo same kognitivne procese z nalogami ali cilji, ki jim ti kognitivni procesi služijo« (ibid.).

Splošni izvor težave Jaak and Jules Panksepp vidita v dejstvu, da so evolucijski psihologi – podobno kot še veliko drugih kognitivnih psihologov – pri svojem razumevanju človeškega uma preveč pod vplivom računske kognitivne teorije⁶ in zato o možganih govorijo zelo abstraktno. Dojemajo jih kot zgolj »modularno računsko napravo«, pri tem pa zanemarjajo vso organsko perspektivo (Panksepp in Panksepp, 2000: 116). Svoja prepričanja izpeljujejo od zgoraj navzdol, tako da sklepajo o tem, kakšen človeški um naj bi po njihovem mnenju razvila evolucija. Pri tem zanemarjajo dejstvo, da »višji sistemi enostavno ne morejo delovati brez podpore osnovnih subkortikalnih sistemov, ki si jih delimo z vsemi živalmi« (ibid.: 126). »Evolucijski psihologi vse prepogosto zanemarjajo vzročno znanstveno razumevanje temeljnih možganskih procesov, ki so skupni vsem sesalcem, in raje opisujejo *površinske* procese, za katere verjamejo, da so neposredno nanašajo na vprašanja domnevno nedavne človeške evolucije.« Podatki, pridobljeni od spodaj navzgor, kažejo, da »psihološke funkcije, o katerih govorijo evolucijski psihologi, v veliki meri izhajajo iz uporabe zelo starih čustvenih kapacitet, ki delujejo usklajeno z novo razvitimi induktivnimi zmožnostmi, podprtimi z obsežnimi splošno-namenskimi neokortikalnimi asociativnimi območji« (Panksepp in Panksepp, 2000: 125, avtorjev poudarek).

Na podlagi povedanega lahko zaključimo, da ko združimo vse trenutno dostopne dokaze, ti ne podpirajo obširne modularnosti človeškega uma, ampak govorijo bolj v prid človeškega uma s »hierarhično strukturo kognitivnih zmožnosti, kjer splošno-domenske zmožnosti, recimo delovni spomin, vplivajo na specifično-domenske zmožnosti, kot je recimo zmožnost orientiranja v prostoru« (Kolata et al, 2008: 620).

⁶ Tudi znotraj same kognitivne znanosti je bila klasična računska teorija deležna mnogih kritik in posledično so se v zadnjih desetletjih razvili mnogi novi pristopi, med katerimi je potrebno izpostaviti predvsem konekcionizem in utelešeni pristop Francisca Varele. Več o tem, denimo, v Markič (2010).

Kaj lahko vemo o naši evolucijski preteklosti oz. algoritem vzratnega inženiringa

Evolucijska psihologija se v svojih delih pogosto sklicuje na raziskave o lovsko-nabiralniških kulturah in na študije človeku podobnih opic. Ti dve področji sta zanimivi za preučevanje evolucijske zgodovine človeka zato, ker »če smo zares skupek mehanizmov, ki so nastali kot odgovor na prilagoditvene probleme, s katerimi so se soočali naši predniki, potem postanejo študije lovsko-nabiralniških kultur in primatologija *nezamenljiv vir* znanja o prilagoditvah, ki sestavljajo moderno človeško naravo, in o tem, kako tako nastala psihologija ureja moderne družbene, kulturne in ekonomske procese« (Tooby in Cosmides, 2015: 13, avtorjev poudarek).

Da bi evolucijski psihologi lahko sklepali o evolucijsko razvitih lastnostih, morajo biti sposobni pravilno predvideti prilagoditvene probleme, s katerimi so se soočali naši predniki v času evolucijskega razvoja. Njihova naloga je torej nekakšen poskus *rekonstrukcije preteklosti*. Tega se lotevajo s pomočjo t. i. *algoritma vzratnega inženiringa*. Koraki algoritma so sledeči: (1) natančna določitev prilagoditvenega problema; (2) natančna določitev lastnosti programa, ki bi lahko pozitivno razrešil ta prilagoditveni problem; (3) postavljanje hipotez o ustreznih programih v človeškem umu in (4) eksperimentalno iskanje obstoja teh programov. (Tooby in Cosmides, 2015: 19) Težava takega pristopa je, da »...predpreteklost, h kateri se zatekajo evolucijski teoretiki, je zaenkrat in morda za vselej izgubljena, tako da ni nič drugega kot *spekulativna* rekonstrukcija na podlagi sedanosti« (Vörös, 2013: 127, avtorjev poudarek).

Evolucijski psihologi na take kritike odgovarjajo, da v resnici z gotovostjo poznamo »tisoče pomembnih stvari o naših prednikih in svetu, ki so ga naseljevali, od katerih so mnoge lahko uporabne za usmerjanje psihološkega raziskovanja« (Tooby in Cosmides, 2015: 26). Tako recimo vemo, da so naši predniki imeli dva spola, da so izbirali partnerje, živeli v biotskem okolju s plenilskimi mačkami, strupenimi kačami in pajki, da so bili tarča plenilcev, da so ranjeni krvaveli, da so jih težile poškodbe, da so bili ranljivi za raznovrstne oblike parazitov in še deset tisoče drugih dejstev. Za izboljšano razumevanje pogojev naše evolucijske preteklosti se evolucijski psihologi povezujejo tudi z drugimi znanostmi, kot so socio-biologija, antropologija, arheologija, primatologija, primerjalna biologija, etologija in evolucijska teorija iger. Po mnenju evolucijskih psihologov se tako, »ob pravilnem upoštevanju teh parametrov, v povezavi s formalnimi modeli iz evolucijske biologije in vedenjske ekologije, začne kazati dokaj dosledna slika življenja naših prednikov, [...] na podlagi katere lahko raziskovalci pilijo teorije prilagoditvenih problemov, razvijajo modele njihovih računskih zahtev in preverjajo prisotnost mehanizmov z zahtevanimi lastnostmi« (Tooby in Cosmides, 2015: 26–27).

Kljub temu evolucijski psihologi priznavajo, da »bo evolucijska psihologija, in pravzaprav celotno polje psihologije, vedno omejeno z *nepopolnim védenjem o preteklih selekcijskih pritiskih*« (Confer et al., 2010: 122, poudaril avtor). Za dodatno osvetlitev tega problema bomo na kratko ovrednotili teorijo spolnih preferenc, ki jo od leta 1979 zagovarja Donald Symons (1979 in 1992), in ki je ena izmed bolj artikuliranih teorij evolucijske psihologije.

Glavna ideja te teorije je dokaj preprosta – moške naj bi bolj privlačile mladostne ženske, medtem ko naj bi ženske bolj privlačili moški z visokim družbenim statusom. Za sedaj privzemimo sicer težko dokazljivo tezo, da so te spolne preference resnične in da jih ne moremo razložiti z ontogenetskimi razlikami v razvoju. To bi pomenilo, da je najverjetnejša razlaga za njihov obstoj ta, da smo jih pridobili preko evolucije. Kakšne dokaze za to nam lahko ponudijo evolucijski psihologi? Symons verjame, da lahko evolucijsko zgodovino spolnih preferenc *relevantno* preučujemo s preučevanjem sedanjosti. Med drugim predlaga »opazovanje človeškega vedenja v javnih prostorih, preučevanje književnih del (še posebno klasik, ki so prestale zob časa), meritev moči erekcije penisa pri odzivu na slike žensk različnih starosti, analize učinkov kozmetičnih izdelkov, opazovanja v bordelih in ugotovitve nevroznanosti (1992: 144). Težava je v tem, da vse trditve evolucijskih psihologov o naši evolucijski preteklosti izhajajo iz opazovanja sedanjosti. Trditev, da so razlike v spolnih preferencah posledica evolucijskih prilagoditev, ni trditev o empirično preverljivih razlikah med spoloma v sedanjosti, ampak je trditev o zgodovini spolnih preferenc pri naših prednikih.

Kot opozarja Robert Richardson, niti eden izmed pojavov, ki jih je naštel Symons, ne razlaga evolucijske zgodovine tega vprašanja, ampak zgolj podaja spisek dokazov za prisotnost teh preferenc v sedanjosti. Ključno je, da Symons *predvideva*, da so ljudje imeli evolucijske prednosti zaradi takšnih preferenc. »Da bi to vedeli, bi morali poznati variacije v populacijah naših prednikov. [...] Morali bi poznati dokaze o njihovi dedljivosti. In če bi želeli popolno razlago njihove prisotnosti, bi potrebovali tudi dokaze o tem, kakšne prednosti so prinašali našim prednikom« (Richardson, 2007: 11–12). V sedanjosti pridobljeni podatki iz raziskav, ki jih predlaga Symons, o vsem tem enostavno molčijo.

Pomanjkljivost tehnike vzratnega inženiringa smo predstavili zato, da jasno izpostavimo problem *spekulativne* narave temeljev evolucijske psihologije. Določena mera spekulacije je sicer vedno prisotna pri vsaki vedi, ki preučuje človeka, vendar evolucijska psihologija kot svoj osnovni cilj napoveduje, da bo »družbene znanosti [...] pretvorila v pristno znanstveno disciplino« (Tooby in Cosmides, 2015: 6). Speklativna narava osnovne metodološke tehnike vzratnega inženiringa pa nasprotno kaže, kot ugotavlja Richardson, da je ta trenutek »evolucijska psihologija bolj spekulacija kot znanost« (2007: 12). Ta uvid je zelo pomemben, saj ob velikih trditvah evolucijskih psihologov hitro pozabimo, da so epistemološko gledano vse njihove trditve še vedno daleč od znanstvene resnice. Richardson

trdi, da bi za zagovarjanje trditev, kakršne zagovarjajo evolucijski psihologi, morali zahtevati dokaze, ki bi specifično podpirali podane *evolucijske* trditve. Potem bi lahko govorili o evolucijski psihologiji kot znanosti. Na žalost tega zaenkrat še ne morejo ponuditi, zato Richardson ugotavlja, da je »trenutno izvajana evolucijska psihologija pogosto spekulacija zakrita kot ugotovitve.« (2007: 12)

Prilagoditvena in pluralistična smer v evolucijski biologiji

Že vse od začetkov evolucijske teorije v 19. stoletju poteka v evolucijski biologiji dinamična razprava med privrženci pluralističnega pristopa in privrženci prilagoditvenega pristopa; zagovorniki slednjega so tudi evolucijski psihologi. Oba pristopa si delita temeljno predpostavko vseh evolucijskih teorij, tj., da lahko kompleksne biološke prilagoditve nastanejo zgolj prek delovanja naravnega izbora. (Lloyd in Feldman, 2002: 153) Oba priznavata osrednjo vlogo procesov naravnega izbora pri oblikovanju novih bioloških prilagoditev, razlikujeta pa se v tem, kako bistvena naj bi ta vloga bila.

Zagovorniki prilagoditvene smeri trdijo, da je naravni izbor *edini* pomembni vzrok razvoja neke lastnosti med posamezniki v neki populaciji. Glavni utemeljitelj tega pristopa je bil Roland Fisher (1930), ki je naravni izbor dojemal kot skorajda »vsemogočno silo, ki populacijo vedno pripelje k njenemu maksimalnemu vrhu zmožnosti za preživetje in razmnoževanje« (Pigliucci in Kaplan, 2000: 66–67). Zaradi tega prilagoditveni pristop včasih imenujemo tudi *panglosizem*, po analogiji z junakom Voltairjevega Kandida, ki je podobno trdil, da je naš svet »najboljši od vseh možnih svetov«.

Pluralistični pristop se od prilagoditvenega razlikuje v tem, da naj bi *poleg* naravnega izbora na razvoj lastnosti organizma vplivali tudi drugi dejavniki – naključni zgodovinski dogodki in razvojne ter genetske zamejitve (ang. *constraints*). Ta pristop včasih imenujemo tudi *spandrelizem*, po znamenitem članku S. J. Goulda in R.C. Lewontina (1979), ki je kritiko prilagoditvenega pristopa ilustriral z analogijo s spandreli v cerkvi Sv. Marka.

Jedro spora med obema pristopoma torej ni vprašanje, ali naravni izbor igra vlogo pri razvoju organizmov, ampak, ali naravni izbor igra *edino* vlogo (stališče prilagoditvene smeri in evolucijskih psihologov) ali pa pri tem sodelujejo še kakšni drugi procesi (stališče pluralistov). Glede na to, da evolucijski psihologi striktno zagovarjajo prilagoditveno smer, je za nas pomembno, da preverimo, ali so trditve pluralistov dobro utemeljene. Že na prvi pogled se zdi, da naravni izbor ni edini dejavnik pri razvijanju prilagoditev nekega organizma, saj lahko izbor samo širi že obstoječa vedênja organizma, ne more pa povzročiti nastanka novih ali razložiti variacij v teh lastnostih med posamezniki. (Ploeger et al., 2008: 3; Gottlieb, 2002: 211) Konkretni primer nam bo pomagal razumeti, zakaj je temu tako.

Ameriški psiholog in zoolog Gilbert Gottlieb je na primeru mušice *Rhagoletis pomonella* prikazal, da genetske mutacije niso potrebne za nastanek novega vedenja. Gre za mušico, katere samice so izvirno svoja jajčeca izlegale na grmih gloga. Ko so v 17. stoletju v Združene države Amerike pripeljali tudi domačo jablano, so samice mušice najpozneje leta 1860 pričele izlegati jajčeca tudi na njih. Ta sprememba vedenja je fenotipska sprememba. Zaradi te spremembe vedenja danes obstajata dve vrsti te mušice – tiste, ki ležejo jajčeca na jablanah, in tiste, ki ležejo jajčeca na glogih. Obe vrsti se med seboj ne parita več, ker jablane prej dozoriijo kot glogi, kar je posledično spremenilo tudi čas parjenja mušic (Gottlieb, 2002: 214). Za nas je bistven uvid, da so se te genetske spremembe zgodile po fenotipski spremembi vedenja, da je torej v tem primeru fenotipska sprememba bila *povod* za genetsko spremembo (Ploeger et al., 2008: 3). Na podlagi tega Gottlieb zaključí, da stalne, večgeneracijske spremembe sprožajo spremembe v razvoju posameznikov, ki proizvedejo nove variacije in prilagoditve. Te torej nastanejo preden so izbrane in zato niso posledica naravne selekcije (Gottlieb, 2002: 216–217).

Kako točno se ta primer navezuje na evolucijsko psihologijo? V zgoraj opisanem primeru ni bil naravni izbor tisti, ki je določil vedenje organizma, ampak je bilo to vedenje posledica naključne spremembe v okolju organizma. Če ne bi imeli podatkov o zgodovini razmnoževanja te mušice, bi evolucijski psihologi, tako kot drugi zagovorniki prilagoditvenega pristopa, najverjetneje sklepali, da mušica izlega jajčeca na jablani zato, ker ji je tako vedenje v preteklosti prineslo nekakšne evolucijske prednosti. In v tem konkretnem primeru bi se motili.

Ta primer ponazarja zgolj en način, kako lahko nove variacije nastanejo, še preden naravni izbor začne svoje delo. V že zgoraj omenjenem članku sta Gould in Lewontin predstavila spisek šestih alternativnih razlag, ki neko lastnost organizma ne obrazložijo izključno z evolucijskimi prilagoditvami. Neka lastnost je tako lahko nastala:

1. *Brez prilagoditve in brez izbora*: opazovana lastnost je lahko posledica genetskega zdrsa.⁷
2. *S posrednim izborom*: opazovana lastnost ni predmet izbora – njene poteze so posledica njene povezanosti z drugo lastnostjo (ki je bila lahko, ali pa tudi ne, predmet naravnega izbora).
3. *Z izborom brez prilagoditev*: pogostnost lastnosti se lahko poveča kot posledica naravnega izbora, vendar ni nujno, da je »prilagoditvena«, kot to običajno pojmujeemo.

⁷ Genetski zdrs je pojav spremembe pogostnosti nekega gena ali alela znotraj populacije, ki se pojavi zaradi vloge naključja pri vzorcu organizmov. Če je populacija manjša, igra genetski zdrs večjo vlogo kot pri večjih populacijah.

4. *Prek prilagoditev brez izbora*: lastnost sama je morda prilagoditev, vendar ni eksplicitno proizvod izbora za določeno obliko lastnosti. Primer so določeni tipi fenotipske plastičnosti in vedenjske fleksibilnosti.
5. *S prilagoditvijo in izborom, a brez temeljev za razlikovanje med prilagoditvami*: lastnost je lahko prilagoditev in je bila predmet izbora, vendar ne moremo nikakor razlikovati med različnimi oblikami lastnosti na podlagi njene prilagoditvene pomembnosti (problem večih prilagoditvenih vrhov).
6. *S prilagoditvijo in izborom kot sekundarno uporabo lastnosti*: uporabljena prilagoditev je že od prej prisotna zaradi drugih (zgodovinskih) vzrokov. (Gould in Lewontin, 1979: 590-593)

Članek je bil napisan leta 1979 kot odziv na tedanji vzpon sociobiologije (glavni predstavnik je bil E. O. Wilson) in na knjigo *Sebični gen* Richarda Dawkinsa (1976) in je sprožil moderni prelom v evolucijski biologiji. V naslednjih dvajsetih letih je namreč začelo to področje povsem na novo preučevati vplive drugih dejavnikov, ki bi tudi lahko vplivali na evolucijski razvoj organizmov. Pri tem so zelo veliko pozornosti namenili razvoju novih standardov dokazovanja evolucijskih prilagoditev. Eden glavnih problemov vseh raziskav evolucijske biologije je namreč še danes splošna epistemološka podhranjenost z dokazi. To pomeni, da trenutno razpoložljive eksperimentalne metode niso zmožne dokončno odločiti, ali je neka lastnost prilagoditev ali ne. (Orzack in Forber, 2017: 3.1)

Za spopadanje s tem problemom poskušajo evolucijski biologi razviti izboljšane metodološke prijeme in na tem področju sta v svojih člankih največ dela opravila Steven Hecht Orzack in Elliot Sober (1994a, 1994b, 1996, 2001). Med drugim sta ta dva avtorja predlagala tudi t. i. *Projekt prilagoditev*, ki naj bi zbiral določene vrste analiz z namenom, da oceni relativno pogostost in pomembnost naravnega izbora v biološkem svetu. Ime projekta namenoma spominja na Projekt človeškega genoma, saj naj bi oba izvajalo veliko število znanstvenikov, oba zahtevata vnaprejšnje organiziranje procesov, prek katerih naj bi se znanje zbiralo. Oba sta tudi velikopotezna, a dosegljiva projekta, ki poskušata ustvariti zbirko podatkov, kakršne še ni bilo. (Orzack in Forber, 2017: poglavje 3.1)

Ti procesi so v zadnjih desetletjih zblížali obe struji, saj so znanstveniki večinoma spoznali, da je sinteza ključ do treznejšega in realističnega razumevanja fenotipske evolucije. Danes je torej splošni konsenz v evolucijski biologiji, da na evolucijskem odru obstajata dva odločitvena igralca – naravni izbor in okoljske omejitve. Ta dva igralca si včasih nasprotujeta, včasih pa sodelujeta in skupaj potisneta populacijo organizmov v eno ali drugo smer v planjavi možnih prilagoditev. Tako je bil temeljnemu Fisherjevemu teoremu naravnega izbora, na katerem temelji stroga prilagoditvena pozicija, zadan uničujoč udarec. (Pigliucci in Kaplan, 2000: 66-67)

Vendar v svojem članku, ki pregleduje zadnjih 20 let v evolucijski biologiji, Massimo Pigliucci in Jonathan Kaplan na žalost poročata, da je ves ta napredek obšel določeno novo obliko sociobiologije, ki se imenuje evolucijska psihologija. Kot ugotavljata, le-ta »koraka po isti napačni poti svojega predhodnika, ko postavlja drzne trditve o genetski osnovi človeškega vedenja in ignorira dve desetletji diskusij o prilagoditvenem pristopu«. (Pigliucci in Kaplan, 2000: 67)

Razvoj v evolucijski biologiji je torej prepoznal ugovore pluralistov kot še kako tehtne, a žal se zdi, da se evolucijski psihologi temu toku niso priključili in ostajajo izven najnovejših dognanj tega znanstvena področja. Tako lahko v tekstih evolucijskih psihologov še vedno redno najdemo trditve, kot je ta, da je »edini vir kompleksnih funkcionalnih zasnov [...] proces naravnega izbora« (Tooby in Cosmides, 2015: 18).

Nepripravljenost evolucijskih psihologov, da bi sprejeli najnovejše ugotovitve evolucijske biologije, je izraz neke njihove splošne drže, ki močno moti njihove kritike. Kar lahko namreč znova in znova beremo v kritikah, so očitki, da evolucijski psihologi namenoma slabijo stališča svojih nasprotnikov, zaradi česar njihovi pogledi zvenijo prepričljivejši. Za takšno negativno argumentacijo logiki uporabljajo izraz zmota slamnatega moža. To zmoto jim očitajo kognitivni znanstveniki (npr. Shapiro in Epstein, 1998: 153); Fodor, 2000: 1), evolucijski biologi (npr. Lloyd, 1999: 213), psihologi (npr. Eriksen, 2007: 240) in drugi. Kot ugotavlja Eriksen, se evolucijski psihologi pri ustvarjenju slamnatih mož, namesto na najboljše, kar lahko ponudi sodobna znanost, zanašajo na navajanje »iz preživete sociologije ali pa sodobnih znanstvenikov izven konteksta« (Eriksen, 2007: 240). Kar združuje vse kritike evolucijskih psihologov, je tako frustracija nad »njihovo intelektualno neiskrenostjo (ki je kažejo napačne predstavitev prepričanj drugih) in združitev le-te s prepričanjem v preproste rešitve zapletenih problemov« (Eriksen, 2007: 240). S tem ko evolucijski psihologi dosledno poenostavljajo stališča svojih nasprotnikov, namesto da bi jih poskušali narediti kar se da močne, debate o nekaterih temeljnih vprašanjih življenja izgubljajo veliko svojega potenciala. Znanstveniki morajo večino svojega časa tako namenjati popravljanju slabega razumevanja svojih teorij in ne skupnemu raziskovanju delovanja človeka.

5. Sklep

Za zaključek tega pregleda evolucijske psihologije bi tako kot ameriška filozofinja Elisabeth Lloyd tudi sam pozdravil dejstvo, da se akademska psihologija končno povezuje z evolucijsko biologijo (1999: 229). Očitno je, da nam lahko preučevanje evolucijskih vplivov na strukturo naše človeške narave prinese veliko število novih in uporabnih uvidov v zaenkrat še slabo poznane procese notranjega ustroja naše psihologije. Vendar pa zgoraj predstavljene težave evolucijske psihologije – predvsem spekulativna narava njihove metodologije in splošno zanemarjanje najnovejših ugotovitev njihovih nasprotnikov – kažejo na to, da je pristop evolucijske psihologije še dokaj daleč od tega, kar trdi, da je: nov in popolni metaokvir za razlago človeške narave.

Foundations of Evolutionary Psychology: an Overview

The first part of the article explains the understanding of evolutionary psychology that all complex phenomena in the natural world, including the structure of human psychology, are developed by natural selection. It also presents the idea that both the peripheral and higher cognitive processes have a modular structure which is known under the name massive modularity thesis. The second part provides a few insights into the broader scientific acceptance of evolutionary psychology within contemporary science. It includes a critique of the massive modularity thesis, of the reverse engineering algorithm, of adaptationism and of pluralism in evolutionary biology. We identify the main shortcomings of evolutionary psychology in its abstract understanding of human mind, the speculative nature of its methodology, its ignorance of the latest developments in evolutionary biology and its apparent tendency to oversimplify competing scientific views. Thus, we believe that at the moment evolutionary psychology is not yet prepared to serve as a metaframe for the science of human nature.

Keywords: evolutionary psychology, massive modularity, cognitive science, evolutionary biology, human mind, John Tooby, Leda Cosmides

Literatura

- Baron-Cohen, S. (1995). *Mindblindness*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Barkow, J. H., Cosmides, L., in Tooby, J. (ur.) (1992). *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford in New York: Oxford University Press.
- Barrett, H. C. (2005). »Enzymatic computation and cognitive modularity«. *Mind & language*, 20(3), str. 259–287.
- Barrett, H. C. in Kurzban, R. (2006). »Modularity in cognition: framing the debate«. *Psychological Review*, 113(3), str. 628–647.
- Boyer, P. in Barrett, H. C. (2015). »Intuitive Ontologies and Domain Specificity«. V Buss, D. (ur.), *The Handbook of Evolutionary Psychology, Volume 1: Foundations*, 2. izdaja, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., str. 161–179.
- Carruthers, P. (2005). »The case for massively modular models of mind«. V Stainton, R. J. (ed), *Contemporary Debates in Cognitive Science*, Oxford: Blackwell Publishing, str. 3–21.
- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Confer, J. C., Easton, J. A., Fleischman, D. S., Goetz, C. D., Lewis, D. M., Perilloux, C. in Buss, D. M. (2010). »Evolutionary psychology: Controversies, questions, prospects, and limitations«. *American Psychologist*, 65(2), str. 110–126.
- Cosmides, L. (1989). »The logic of social exchange: has natural selection shaped how humans reason? Studies with the Wason selection task«. *Cognition*, 31(3), str. 187–276.
- Cosmides, L. in Tooby, J. (1992). »Cognitive adaptations for social exchange«. V Barkow, J. H., Cosmides, L., in Tooby, J. (ur.), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, Oxford in New York: Oxford University Press, str. 163–228.
- Dawkins, R. (1976). *The Selfish Gene*. New York: Oxford University Press.
- Dehaene, S. in Cohen, L. (1995). »Towards an anatomical and functional model of number processing«. *Mathematical cognition*, 1(1), str. 83–120.
- Duchaine, B. C., Yovel, G., Butterworth, E. J. in Nakayama, K. (2006). »Prosopagnosia as an impairment to face-specific mechanisms: Elimination of the alternative hypotheses in a developmental case«. *Cognitive neuropsychology*, 23(5), str. 714–747.
- Eriksen, T. H. (2007). »Tunnel vision«. *Social Anthropology*, 15(2), str. 237–243.

- Fisher R. A. (1930). *The genetical theory of natural selection*. Oxford: Clarendon Press.
- Fodor, J. A. (1983). *The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Fodor, J. A. (2000). *The Mind Doesn't Work that Way: The Scope and Limits of Computational Psychology*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Gould, S. J. in Lewontin, R. C. (1979). »The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: a Critique of the Adaptationist Programme«. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 205(1161), str. 581–598.
- Greene, B. (2004). *Tkanina veselja: prostor, čas in tekstura resničnosti*. Prevedla Urška Pajer. Tržič: Učila International.
- Hagen, E. H. (2015). »Evolutionary psychology and its critics«. V Buss, D. (ur.), *The Handbook of Evolutionary Psychology, Volume 1: Foundations*, 2. izdaja, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., str. 136–160.
- Hermer, L. in Spelke, E. (1996). »Modularity and development: the case of spatial reorientation«. *Cognition*, 61(3), str. 195–232.
- Kolata, S., Light, K. in Matzel, L. D. (2008). »Domain-specific and domain-general learning factors are expressed in genetically heterogeneous CD-1 mice«. *Intelligence*, 36(6), str. 619–629.
- Leslie, A. M. (1994). »ToMM, ToBy, and Agency: Core architecture and domain specificity«. V Hirschfeld, L. in Gelman, S. (ur.), *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture*, Cambridge: Cambridge University Press, str. 119–148.
- Lieberman, D., Tooby, J. in Cosmides, L. (2003). »Does morality have a biological basis? An empirical test of the factors governing moral sentiments relating to incest«. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 270(1517), str. 819–826.
- Lloyd, E. A. (1999). »Evolutionary Psychology: the Burden of Proof«. *Biology and Philosophy*, 14, str. 211–233.
- Lloyd, E. A. in Feldman, M. W. (2002). »Evolutionary psychology: a view from evolutionary biology«. *Psychological Inquiry*, 13(2), 150–156.
- Markič, O. (2010). *Kognitivna znanost: filozofska vprašanja*. Ljubljana: Aristej.
- Marr, D. (1982). *Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. New York: W. H. Freeman and Company.

- Orzack, S. H. in Sober, E. (1994a). »Optimality models and the test of adaptationism«. *The American Naturalist*, 143(3), str. 361–380.
- Orzack, S. H. in Sober, E. (1994b). »How (not) to test an optimality model«. *Trends in ecology & evolution*, 9(7), str. 265–267.
- Orzack, S. H. in Sober, E. (1996). »How to formulate and test adaptationism«. *The American Naturalist*, 148(1), str. 202–210.
- Orzack, S. H. in Sober, E. (ur.) (2001). *Adaptationism and Optimality*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Orzack, S. H. in Forber, P. (2017). »Adaptationism«. V Zalta, E. N. (ur.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (pomlad 2017). Dostopno na: <https://plato.stanford.edu/archives/spr2017/entries/adaptationism> [1. 9. 2017].
- Öhman, A. in Mineka, S. (2001). »Fears, phobias, and preparedness: toward an evolved module of fear and fear learning«. *Psychological review*, 108(3), str. 483–522.
- Panksepp, J. in Panksepp, J. B. (2000). »The seven sins of evolutionary psychology«. *Evolution and cognition*, 6(2), str. 108–131.
- Pigliucci, M. in Kaplan, J. (2000). »The fall and rise of Dr Pangloss: adaptationism and the Spandrels paper 20 years later«. *Trends in ecology and evolution*, 15(2), str. 66–70.
- Pinker, S. (1997). *How the Mind Works*. New York: Norton.
- Pinker, S. (2005). »So how does the mind work?«. *Mind & Language*, 20(1), str. 1–24.
- Ploeger, A., van der Maas, H. L. in Raijmakers, M. E. (2008). »Is evolutionary psychology a metatheory for psychology? A discussion of four major issues in psychology from an evolutionary developmental perspective«. *Psychological Inquiry*, 19(1), str. 1–18.
- Richardson, R. C. (2007). *Evolutionary Psychology as Maladapted Psychology*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.
- Samuels, R. (1998). »Evolutionary psychology and the massive modularity hypothesis«. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 49(4), str. 575–602.
- Scholl, B. J. in Leslie, A. M. (1999). »Modularity, development and 'theory of mind'«. *Mind & Language*, 14(1), 131–153.
- Shapiro, L. in Epstein, W. (1998). »Evolutionary theory meets cognitive psychology: a more selective perspective«. *Mind & Language*, 13(2), str. 171–194.

Symons, D. (1979). *The Evolution of Human Sexuality*. New York: Oxford University Press.

Symons, D. (1992). »On the Use and Misuse of Darwinism in the Study of Human Behavior«. V Barkow, J. H., Cosmides, L. in Tooby, J. (ur), *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*, New York: Oxford University Press, str. 137–159.

Sperber, D. (1994). »The modularity of thought and the epidemiology of representations«. V Hirschfeld, L. in Gelman, S. (ur.), *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture*, Cambridge: Cambridge University Press.

Sperber, D. (2005). »Modularity and relevance«. V Carruthers, P., Laurence, S. in Stich, S. (ur.), *The Innate Mind: Structure and Contents*, Oxford: Oxford University Press, str. 53–68.

Tooby, J. in Cosmides, L. (2015). »The theoretical foundations of evolutionary psychology«. V Buss, D. (ur.), *The Handbook of Evolutionary Psychology, Volume I: Foundations*, 2. izdaja, Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., str. 3–87.

Vörös, S. (2013). *Podobe neupodobljivega: (nevro)znanost, fenomenologija, mistika*. Ljubljana: KUD Logos.

Bartol, J. in Linquist, S. (2013). »Two Myths about Somatic Markers«. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 64(3), str. 455–484.