

# GENI IN OSEBNOST

Janek Musek

Univerza v Ljubljani, Filozofska fakulteta, Oddelek za psihologijo, Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana, janek.musek@ff.uni-lj.si

---

---

## GENES AND PERSONALITY

Janek Musek

University of Ljubljana, Faculty of Arts, Department of Psychology, Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana, Slovenia, janek.musek@ff.uni-lj.si

---

---

### *Povzetek*

Genetika in genomika sodita med najmlajše in najbolj propulzivne znanosti, toda človeštvo pozna učinke genskega delovanja od svojih začetkov. Danes je odločilen vpliv genov na človekovo osebnost in na obnašanje jasno dokazan. Prispevek opozarja na napake in navidezne paradokse pri pojmovanju genetskega delovanja in njegovega odnosa do vplivov okolja. Dalje obravnava vpliv genov in dednosti na različnih področjih človekove osebnosti, in sicer tako na področju kognitivnih sposobnosti, predvsem inteligentnosti, kot na področju konativnih lastnosti, vključno s temeljnimi dimenzijami osebnosti, na področju emocionalnosti in motivacije, na področju psihičnih motenj in na področju stališč, prepričanij in vrednot. Prispevek zaključuje teza o kompleksnosti genskega delovanja kot bioevolucijskega temelja človekove svobode in nedeterminiranosti.

---

---

### *Abstract*

Genetics and genomics are among the youngest and most propulsive sciences, yet the effects of the genes are known to the mankind from the beginning. The decisive influence of genes upon human personality and behavior is widely accepted today. In the first part of the article, the mistakes and seeming paradoxes in the conceiving of genetic functioning are stressed, especially in the context of nature nurture debate. In the following article, the role of the genes in the relation to the personality is reviewed and discussed, including the domains of cognition and intelligence, personality traits and dimensions, dimensions of emotionality and motivation, the domain of mental disorders and also the domain of attitudes, beliefs and values. Finally, the article concludes with the thesis of the complexity of genetic functioning as the bio-evolutionary basis of the human freedom and indeterminacy.

---

---

### *Geni in osebnost*

Ljudje so se zavedali delovanja genov že davno prej, preden so sploh kaj vedeli o njih. Ne samo da so opažali njihove učinke, razmišljajoči človek je že v davnini ustvarjal pojme, ki

jih danes s čisto drugačnim znanjem lahko povežemo z geni, genetskim delovanjem in dednostjo. Že elementarni človek je slutil vlogo dednosti. Antični misleci pa so si bili že dokaj na jasnem, da nastajajo razlike med nami ne samo zaradi vplivov okolja, ampak tudi zaradi nečesa, česar s temi vplivi ne moremo razložiti. Za ilustracijo si pogledajmo, kaj o tem pravi Aristotelov učenec in naslednik Teofrast v poglavju, s katerim začinja svoje slavne »Značaje«:

“Že prej sem se čudil, ko sem razmišljal o tem – in mogoče se sploh nikoli ne bom nehal čuditi – kako to, da nimamo enakih navad, čeprav ima Grčija isto podnebje in se vsi Grki vzgajajo na enak način. Ker že dolgo raziskujem človekovo naravo, Polikles, in sedaj imam že devetindevetdeset let, dalje, ker sem bil v stikih z mnogimi ljudmi različne narave in skrbno primerjal dobre in zle ljudi, sem se odločil, da opišem, s čim se ukvarjajo nekatere skupine med njimi. Natančno ti bom prikazal, koliko vrst značajev je med njimi in kaj počno v vsakdanjem življenju. Mislím, Polikles, da bodo naši sinovi boljši, če jim bomo ohranili pisane dokumente te vrste. Če bodo upoštevali njihove primere, se bodo nenehno zadrževali v družbi najbolj izobraženih, samo da ne bi zaostajali za njimi. In zdaj prehajam na zadevo samo. Tvoja naloga bo, da pozorno slediš in da dobro paziš, ali govorim resnico. Najprej bom predstavil one, ki težijo za licemerstvom – brez predhodnih opomb in brez dosti besedovanja o predmetu. Začel bom torej z licemerstvom in podal njegovo definicijo, potem bom orisal licemerca, njegovo naravo in stanje, do katerega se spušča. Potem bom, kot sem načrtoval, skušal osvetliti druga duševna nagnjenja.”

Teofrast je zapisal in formuliral nekaj, kar so njegovi rojaki in njihovi predniki že dolgo slutili. Človekova narava ni material, ki bi bil odvisen le od zunanjih vplivov. V njej je nekaj preformiranega, potencial, ki je od posameznika do posameznika drugačen in ki ustvarja razlike med nami tudi takrat, ko so vplivi okolja – ki se jih je Teofrast z omembo podnebja in regionalne pripadnosti očitno zavedal – povsem enaki.

## **Uvod**

### **Več narave več kulture**

Če lahko v stoletju genetike in nevroznanosti kaj rečemo za trdno, potem lahko rečemo, da človek svojih genov in nevronov, katerih delovanje programirajo geni, nima za okras. Res je, geni so naša usoda, geni nas determinirajo, a tu je vsaj na videz paradoks. Geni nas determinirajo, a determinirajo nas za svobodna bitja, kolikor je to sploh mogoče. Človekova narava je determinirajoča, vendar je njeno delovanje izredno široko. Skoraj bi lahko rekli, da lahko človek naredi vse, kar je sploh fizično mogoče. In če ne bi imel genov, ki ga za to programirajo, potem od njegove svobode ostalo bore malo. Prav naši genetski programi so tisti, ki nam dajejo neverjeten manevrski prostor v izkoriščanju vplivov našega okolja in to je veliko več, kot bi bilo možno, če bi bil naš genski repertoar bistveno ožji. Pa smo pri naslednjem paradoksu, pri ugotovitvi, da na človekovo delovanje lahko kultura in okolje vplivata v tako veliki meri le zaradi tega, ker to omogočajo geni. Skratka, čim kompleksnejši je genski program, tem več imamo od svojega okolja, bolj lahko okolje vpliva na nas in bolj lahko mi vplivamo na okolje.

Kako nesmiselno se je torej spraševati o človeku v tem smislu, češ, ali je bolj pod vplivom

kulture ali narave. Čim kompleksnejša je naša narava, tem več kulture in njenih vplivov lahko ustvarja. Ni kultura tista, ki narekuje človekovo naravo, ampak je človekova narava tista, ki človeku omogoča, da ustvarja kulturo in njen vpliv. Kot so naša orodja podaljšek naših čutov in rok, tako je kultura podaljšek naše narave.

To so stvari, o katerih pri današnjem poznavanju delovanja genov ni mogoče več prav nič dvomiti. Oba omenjena paradoksa nista torej nobena paradoksa, temveč nesporna aksioma, ki sledita iz narave genskega delovanja. Več narave, več kulture – to drži kot pribito. In kot pribito velja, da narava ustvarja kulturo in ne obratno. Geni ustvarjajo kulturo, odkar obstaja *Homo sapiens sapiens*. Kultura pa, odkar obstaja, ni ustvarila še nobenega gena vse do ere sodobne genetike.

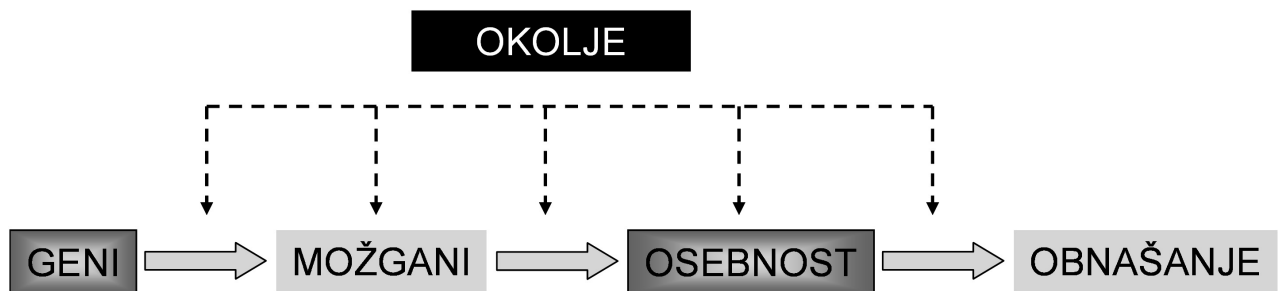
### **Raziskovanje genetskega delovanja**

Nekdanje predstave o deležih delovanja genov in okolja na človeka so napačne tudi in že zato, ker izhajajo iz napačnih pojmovanj delovanja genskih mehanizmov in delovanja vplivov okolja. Geni delujejo kot program. V dobi računalništva to končno lahko razumemo. In program je potencial. Okolje deluje kot dejavnik, ki je vštet v genski program kot dejavnik, ki omogoča realizacijo programa, takšno ali drugačno. Nič v genskem programu se ne more uresničiti, če ni podprto z delovanjem okolja. In okolje ne more uresničiti ničesar, kar ni tako ali drugače predvideno v genskem programu. Potential ima velik razpon, a ima tudi meje. Okolje se lahko razpoči, a nobena vzgoja in kultura ne more iz krokodila narediti odgovornega državljana Republike Slovenije. Njegov naravni potencial ima meje, ki tega ne dovoljujejo.

Napačno pa bi bilo iz tega sklepati, da ni mogoče in smiselno govoriti o deležih, recimo povprečnih deležih enega in drugega izvora pri oblikovanju naših lastnosti, genov in dednosti na eni strani in okolja na drugi strani. To že kar nekaj časa omogočajo metode raziskovanja, ki so se pojavile, že preden so postali koncepti dednosti kolikor toliko jasni, in veliko prej, preden je bil do današnje stopnje raziskan človekov genom. Ne gre torej za genomsko raziskovanje, ampak za nekaj drugega. Pravzaprav nam je pri tem pomagala narava. V mislih imam seveda študije dvojčkov, pri katerih nam kot referenčna populacija služijo pari enojajčnih dvojčkov, ki se genetsko praktično ne razlikujejo med seboj. Lahko jih v skladnostih glede katere koli lastnosti primerjamo s populacijo manj sorodnih parov (začenši z dvojajčnimi dvojčki) in tako ugotovimo, ali je in koliko je neka lastnost pod vplivom genov in pod vplivom okolja. Podobno lahko deleže enega in drugega vpliva ugotavljamo s pomočjo adopcijskih študij, pri katerih primerjamo skladnosti otrok v odnosu do bioloških staršev s skladnostjo v odnosu do posvojiteljev.

Vsaj s psihološkega, a najbrž ne samo s psihološkega vidika je osebnost kronski dragulj človekove narave. V tem prispevku želim prikazati sodobni status znanstvenega raziskovanja vplivov dednosti in okolja na osebnost in njene značilnosti. Lahko torej govorimo o vedenjski genetiki in genomiki osebnosti. Pri tem se bom omejil na najpomembnejše osebnostne lastnosti, vendar na psihične in ne telesne, tiste lastnosti torej, ki nam dajejo največ informacije o našem doživljanju in obnašanju. Najprej bom obravnaval kognitivno področje osebnosti s sposobnostmi in inteligentnostjo na čelu. Potem bo na vrsti konativno področje osebnosti, zlasti temeljne dimenzije osebnosti obenem s temeljnimi dimenzijami motivacije in emocionalnosti. Sledi področje prepričanj, stališč in vrednot. Na koncu se bom posvetil še dimenzijam duhovnosti, psihičnega blagostanja in zdravja. Kot

kaže slika 1, je model genetskih vplivov na osebnosti v načelu dokaj preprost. A ker imamo opraviti z aparatom okrog 30000 genov na ravni genetike in vsaj 10 milijard nevronov ter z vsemi relevantnimi povezavami ter interakcijami med geni posebej, nevroni posebej ter še med njihovimi medsebojnimi interakcijami, je projekt raziskovanja vedenjske genetike in genomike dobesedno vrtočlav. To raziskovanje bo zaznamovalo ne le prihodnja desetletja, temveč tisočletja – to je gotovo ena izmed najbolj zanesljivih napovedi, kar jih lahko damo.



**Slika 1: Model delovanja genov na osebnost.**

Geni so (v interakciji z vplivi okolja) odgovorni za urejanje možganskega delovanja, to pa (spet v interakciji z vplivi okolja) uravnava delovanje osebnosti, ki določa naše obnašanje, tako zunanje kot notranje.

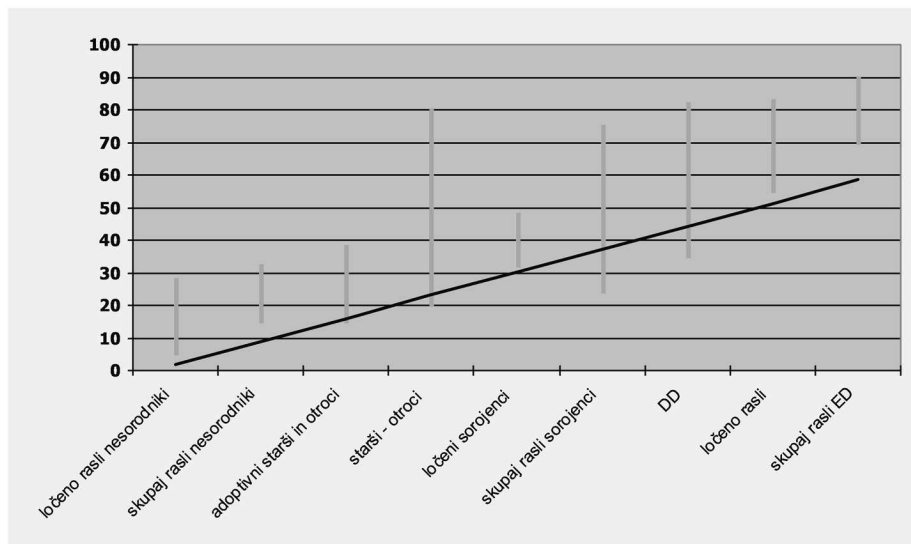
### *Sposobnosti in inteligentnost*

Verjetno je bilo največ raziskovanja vplivov dednosti opravljenega prav na področju inteligentnosti. Primerjalne študije dvojčkov se na tem področju pojavijo že pred drugo svetovno vojno, v svojem znanem pregledu, objavljenem v reviji Science leta 1981, sta Bouchard in McGue zajela kar 111 relevantnih raziskav, od takrat pa se je njihovo število še močno povečalo. Iz tabele 1 vidimo, da povprečni koeficienti korelacije znotraj parov skoraj monotonno naraščajo s stopnjo sorodstva, kar je jasen dokaz za dedljivost inteligentnosti, ki se po izračunih vrste študij giblje med 0,70 in 0,80.

**Tabela 1: Pregled korelacij** (koeficienti konkordantnosti) med pari različne sorodnosti za inteligentnost (IQ) (prirejeno po Bouchard in McGue, 1981)

Tip sorodstva (pari)	Število korelacij	Število zajetih parov	Povprečna korelacija
Enojajčni dvojčki (rasli skupaj)	34	4672	0,86
Enojajčni dvojčki (rasli ločeno)	3	65	0,72
Dvojajčni dvojčki (skupaj)	41	5546	0,60
Sorojenci (skupaj)	69	26473	0,47
Sorojenci (ločeno)	2	203	0,24
Roditelj – otrok (skupaj)	32	8433	0,42
Roditelj – otrok (ločeno)	4	814	0,22
Bratrance	4	1176	0,15
Nesorodni pari	?	?	0,00

Razlike pa, ki se pojavljajo med enakimi skupinami parov, ki so rasli skupaj in ločeno, pa seveda kažejo tudi na pomembne vplive okolja. Podatki Boucharda in McGueja se ujemajo s podatki še zgodnejše metaštudije (Erlenmeyer-Kimling in Jarvik 1963). Prikazani so na sliki 2, ki kaže razpone koeficientov korelacije znotraj sorodnih in nesorodnih parov.



**Slika 2:** Razponi koeficientov korelacije v različnih študijah (Erlenmeyer-Kimling in Jarvik 1963)

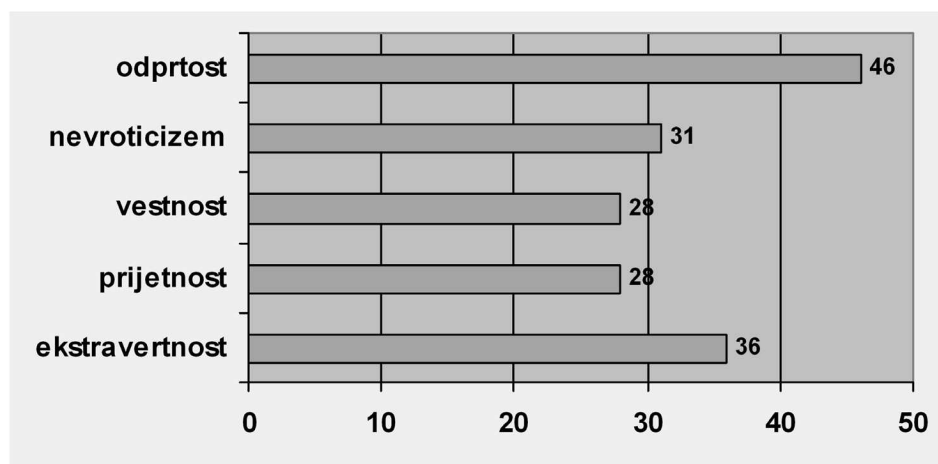
Glede inteligentnosti rezultati novejših in najnovejših raziskav ne dodajajo ničesar bistvenega k omenjenim ugotovitvam. Inteligentnost kot splošna umska sposobnost sodi očitno med osebnostne lastnosti, ki so močno pod vplivom dednosti. Vendar se moramo jasno zavedati, da je vsaj minimalno delovanje okolja nujno za uresničevanje intelektualnih potencialov. Kot jasno kažejo raziskave, lahko zelo neugodni vplivi okolja (npr. teratogeni vplivi med nosečnostjo) bistveno zavrejo uresničevanje genskih programov za inteligentno obnašanje. Raziskave tudi potrjujejo domnevo, da sta dedni vpliv in torej tudi dedljivost splošne inteligentnosti, torej IQ in g-faktorja večja kot pri primarnih faktorjih inteligentnosti in drugih bolj specifičnih komponentah inteligentnosti. Prav tako kažejo raziskave, da so tudi številne druge sposobnosti (npr. emocionalna inteligentnost, glasbena sposobnost, telesno-kinestetične sposobnosti itd.) močno odvisne od naših genov. Razlike med nami, ki se pojavljajo pri sposobnostih, so torej v veliki meri pogojene z dednimi vplivi.

Zanimivo vprašanje je, kako delujejo genetske zasnove v celoživljenjski razvojni perspektivi. Raziskave povsem nedvoumno kažejo, v nasprotju s prepričanjem mnogih, da ima prav tista ljudska modrost, ki trdi, da dednost s časom vedno bolj udarja na dan. S starostjo postajamo vedno bolj podobni svojim staršem ne glede na to, ali živimo z njimi ali ne. Če znaša dedljivost inteligentnosti pri otrocih približno 0,45, se že pri maljših mladostnikih dvigne na 0,75 (McGue in sod. 1993). Razlike v povprečnih korelacijah med enojajčnimi in dvojajčnimi dvojčki se s starostjo povečujejo, kar kaže, da prihajajo dedne dispozicije vedno bolj do izraza. In to se ne dogaja samo pri sposobnostih, temveč tudi pri drugih pomembnih osebnostnih lastnostih.

## Temeljne dimenzije osebnosti

Vse raziskave kažejo, da so tudi najpomembnejše osebnostne dimenzije zunaj kognitivnega kroga v bistveni meri odvisne od dednih dejavnikov. Med najpomembnejšimi so t. i. temeljne dimenzije osebnosti, npr. tiste, ki jih vključuje danes najbolj znani strukturni model osebnosti, petfaktorski model. Te dimenzije so ekstravertnost, prijetnost, vestnost, nevroticizem in intelektualna odprtost.

Tudi velikih pet osebnostnih dimenzij ima po rezultatih večjega števila raziskovalcev genetsko podlago, ki je velika, a ne tako kot pri inteligentnosti (Amelang 2000, Bergeman in sod. 1993, Costa in McCrae 1992, Jang in sod. 1996, Jang in sod. 1998, McCrae in sod. 1999, McCrae in sod. 2000, Riemann in sod. 1997). Koeficienti hereditarnosti se gibljejo v mejah srednjih vrednosti (med 0,40 in 0,60), podobno kot je to pri mnogih drugih osebnostnih značilnostih (glej sliko 3). Zanimivo je, da je najbolj dedljiva dimenzija odprtosti, to pa je tista, ki je med vsemi temeljnimi dimenzijami osebnosti najbolj povezana s kognitivnim delovanjem in kognitivnimi sposobnostmi (npr. kristalizirano inteligentnostjo). Tudi razlike med spoloma se kažejo pri vseh petih faktorjih (v splošni inteligentnosti jih ni), kar potrjuje tako biološko naravo petih velikih, kot tudi njihovo povezanost s spolnimi shemami in vlogami. Raziskave petfaktorskega modela so pri moških pokazale višje vrednosti ekstravertnosti in odprtosti, pri ženskah pa prijetnosti, vestnosti in nevroticizma. Podobno kot za inteligentnost lahko tudi za temeljne dimenzije osebnosti rečemo, da so bolj pod vplivom dednosti kot v povprečju njihove bolj specifične komponente (faceti).



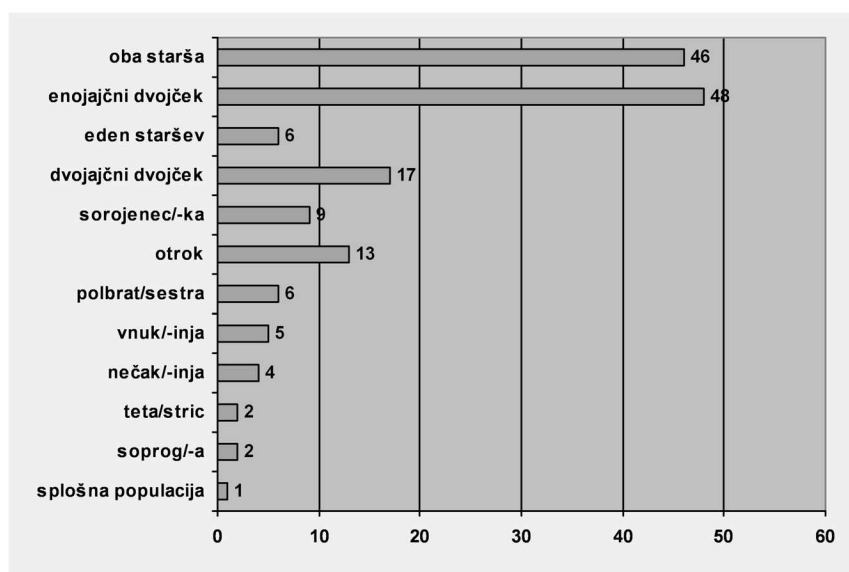
**Slika 3:** Koeficienti dedljivosti za pet temeljnih dimenzij osebnosti

## Druge pomembne osebnostne lastnosti

Genetske raziskave nam torej dokazujejo visok genetski vpliv na sposobnosti in močan vpliv na temeljne dimenzije osebnosti, ki tvorijo največji del tistega, kar klasična teorija osebnosti označuje s pojmom temperamenta in značaja. Kako pa je z dednimi vplivi pri drugih pomembnih dimenzijah osebnosti?

Kot bi pričakovali, je dedni vpliv dokaj močan pri temeljnih dimenzijah emocionalnosti (pozitivni afekt in negativni afekt) in motivacije (približevanje in izogibanje). Te dimenzije so krepko povezane s temeljnimi dimenzijami osebnosti, prav tako pa so povezane tudi s psihičnim blagostanjem in psihičnim zdravjem. In res, tudi raziskave na področju dimenzij psihičnega blagostanja in zdravja več kot jasno dokazujejo pomembne vplive dednosti. Genetski vpliv na občutje sreče in zadovoljstva z življenjem je bil dokazan, še preden so se raziskovanja psihičnega blagostanja dobro razvila. V znani minnesotski raziskavi so ugotovili, da je raven srečnosti bistveno bolj izenačena pri enojajčnih dvojčkih, ki odraščajo ločeno, kot pri dvojajčnih dvojčkih, ki so bili vzgojeni skupaj, podobno pa poročajo tudi iz drugih študij dvojčkov in tudi iz adopcijskih raziskav (Lykken in Tellegen 1996, Tellegen in sod. 1988). Kaže celo, da ima subjektivno blagostanje, predvsem nekatere komponente, kar visoko raven heritabilnosti. Lykken in Tellegen (1996) ocenjujeta, da pojasnjujejo dedni faktorji kar kakih 80 odstotkov variance v dolgotrajnem negativnem afektu. Za subjektivno blagostanje se ta ocena po Tellegenu in sod. (1988) giblje okrog 50 odstotkov.

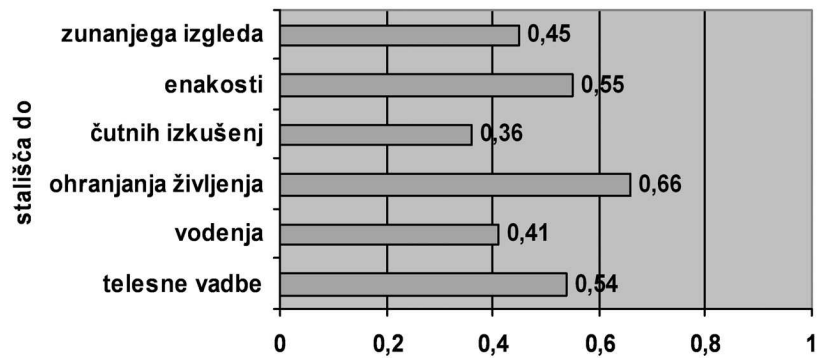
Že dolgo je jasno, da so tako rekoč vse pomembnejše in pogostejše psihične motnje pod vplivom dednosti, nekatere celo zelo izrazito. Dokaj močno so od dednosti odvisne najbolj pogoste oblike nevrotskih in psihotskih motenj. Značilni so podatki za shizofrenijo (glej sliko 4), podobno pa velja tudi za bipolarno motnjo in druge motnje razpoloženja (depresije) ter nevrotske motnje, delinkventnost, alkoholizem in druge oblike odvisnosti.



**Slika 4:** Stopnja tveganja za shizofrenijo pri različnih oblikah sorodstva

Celo naša stališča (glej sliko 5), prepričanja in vrednote, za katere so mnogi menili, da ne morejo biti dedno naravnani, so v pomembni meri odvisni od dednosti (Eaves in sod. 1989, Keller in sod. 1992, Olson in sod. 2001, Perry 1973, Scarr in Weinberg 1981, Tesser 1993, Waller in sod. 1990). Kako je to mogoče? Najbolj verjetno je, da lahko geni vplivajo v tem primeru na dva načina, prvič neposredno in drugič bolj posredno. Neposredno takrat, ko podobne dedne zasnove pomenijo podobne naravnosti do sveta, (socialnega) okolja in

podobne predelave informacij. V razvoju posameznikov se to pokaže potem v večji ali manjši skladnosti stališč. Posreden vpliv pa imamo zlasti takrat, ko na stališča, prepričanja in vrednote vplivajo druge lastnosti (npr. osebnostne poteze, sposobnosti ...), ki so same pod vplivom dednosti.



**Slika 5:** Koeficienti dedljivosti pri združenih kategorijah stališč (prirejeno po Olson in sod. 2001). Kategorija zunanega izgleda npr. zajema stališča do skrbi za videz in do oblačenja, kategorija enakosti stališča do diskriminacije in priseljencev, kategorija čutnih izkušenj stališča do kajenja, zabave in glasne glasbe, kategorija ohranjanja življenja stališča do splava in evtanazije, kategorija vodenja stališča do vodenja, nastopanja in kategorija telesne vadbe stališča do športnih aktivnosti in vadbe.

### *Genomske raziskave osebnosti*

Po odkritju in zapisu človeškega genoma se je seveda začel veliki lov na gene, ki naj bi bili povezani s pomembnimi sposobnostmi in drugimi osebnostnimi lastnostmi. Vendar je genomsko raziskovanje osebnosti – kot tudi vse druga področja genomike – šele na dobrem začetku. Perspektiva je velika, izjemno kompleksna, saj ne bo treba raziskovati le povezav s posameznimi geni, temveč tudi vrtoglavo število interakcij med njimi. Že zdaj pa je jasno, da se osebnostne značilnosti zelo razlikujejo glede na mehanizme dedovanja (additivno, dominantno-recesivno), števila vključenih genov (pri najbolj kompleksnih lastnostih gre verjetno za poligenske načine dedovanja) in še glede marsičesa drugega.

Več novih raziskav skuša evidentirati gene, ki so najbolj obetavni kandidati za vlogo pri pomembnih osebnostnih lastnostih. Tabela 2 prikazuje povzetek genomskih raziskav za nekatera obolenja in nekatere osebnostne lastnosti. Gre za tiste, pri katerih je bilo največ raziskav, in tiste, pri katerih so bila dosedanja raziskovanja najbolj uspešna. Slej ko prej pa poudarjam, da so se tovrstna raziskovanja šele dobro začela in desetletje raziskav na tako kompleksnem področju, kot je genomika, ne pomeni prav veliko kljub na videz velikanskemu napredku.



**Tabela 2:** Nekaj pomembnih genomsko raziskovanih področij osebnosti (po Dick 2007, Plomin in sod. 2003, Deary in sod. 2006)

Osebnostna lastnost	Identificirani geni
Huntingtonova bolezen	Identificirani gen (huntingtin) z nestabilno replikacijo trinukleotidov
Zgodnja alzheimerjeva bolezen	Trije geni (presenilin 1 in 2, APP / amyloid precursor protein/)
Pozna alzheimerjeva bolezen	Povečano tveganje z apolipoprotein e4 -alelom
Mentalni deficit povezan z X - kromosomom (Fragile X mental retardation)	Dva gena (FMR1 in 2), oba z nestabilno replikacijo trinukleotidov
ADHD (Attention deficit, hyperactivity disorder)	Tri lokacije v dopaminskem sistemu DRD4, DAT1 in DRD5; (prvi repliciran, druga dva manj zanesljiva) .
Disleksija	Dve lokaciji (kromosom 6 in 15); repliciran izsledek.
Shizofrenija	Več možnih povezav s kromosomi (1, 5, 6, 10, 13, 15, in 22 but no consensus). Med možnimi vpletenimi geni npr. 5-HT <sub>2A</sub> in CHRNA7.
Agresivnost	Mutacija na X vezanega MAO A -gena (v eni družini; ni dokazov za splošnejšo relevantnost)
Moška homoseksualnost	Lokacija vezana na X (ni jasno replicirana)
Inteligentnost	Nekaj genov na kromosomih 2q in 6p; po vsej verjetnosti še drugi geni, zlasti na kromosomih 7 (CHRM2), 22 in verjetno še katerem; ocenjujejo, da na inteligentnost vpliva sto ali več genov
Emocionalnost in z njo povezane dimenzije osebnosti (nevroticizem, anksioznost, depresivnost, ekstravertnost, impulzivnost idr.)	Več genov, npr. geni za transport serotonina SLC6A4 (5 - HTT), gen za transport dopamina 5p15; zlasti geni za recepcijo nevrottransmitterjev idr.  Povezave z emocionalnostjo, jezo, anksioznostjo; ekstravertnostjo, iskanjem vzburjenja idr.

## Sklep

Za zaključek naj ponovim, da genov nimamo za okras. Klasični environmentalizem nas v razumevanju človekove narave in osebnosti ne pripelje nikamor. Danes je več kot jasno, da je naša osebnost splet genetskih, socialnih in duhovnih dejavnikov, od katerih deluje vsak na svoj način, pa vendar brez njihovega prispevka ne moremo govoriti o osebnosti. Ni lastnosti, na katero tako ali drugače ne bi vplivali naši geni. In če se v zvezi z delovanjem genov in okolja sprašujemo o človekovi determiniranosti in nedeterminiranosti, o njegovi svobodi, potem zlahka najdemo bioevolucijske osnove človekove svobode in nedeterminiranosti v kompleksnosti človekovega genoma in njegovega funkcioniranja. Človek se v svoji zgodovini soočanja z naravo še nikoli ni spopadel z ničemer, kar bi se lahko po zapletenosti merilo z dvema sistemoma, ki ju šele v današnjem času začnemo spoznavati. Prvi od teh sistemov je genom. A ta sistem proizvaja drugega, ki je še bistveno

kompleksnejši, to je naš nevronske svet. Lahko in moramo se pogovarjati o tem, kaj so še kompleksnejši dometi človeka. Toda v naravi jih ne bomo našli. Naravna podlaga človekove svobode in nedeterminiranosti so geni in nevropsihični sistem, ki ga v sodelovanju z okoljem oblikujejo.

## Literatura

- Amelang M. 2000. Determinanten individueller Unterschiede. V: Amelang M. (ur.). *Enzyklopädie der Psychologie: Differentielle Psychologie und Persönlichkeitsforschung (Band 4, S. 49–128)*. Hogrefe, Göttingen.
- Bergeman C. S. in sod. 1993. Genetic and Environmental effects on openness to experience, agreeableness, and conscientiousness: an adoption twin study. *Journal of Personality*, 61: 159–179.
- Bouchard T. J. Jr., McGue M. 1981. Familial studies of intelligence: A review. *Science*, 212: 1055–1059.
- Costa P. T. Jr., McCrae R. R. 1992. *Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI) professional manual*. Psychological Assessment Resources; Odessa, Fla.
- Deary I. J., Spinath F. M., Bates T. C. 2006. Genetics of intelligence. *European Journal of Human Genetics*, 14: 690–700.
- Dick D. M. in sod. 2007. Association of CHRM2 with IQ: Converging Evidence for a Gene Influencing Intelligence. *Behavioral Genetics*, DOI 10.1007/s10519-006-9131-2.
- [RTF bookmark start: }c14Eaves L. J., Eysenck H. J., Martin N. G. 1989. *Genes, culture, and personality: An empirical approach*. Academic Press, London.
- [RTF bookmark end: }c14Jang K. L., Livesley, W. J., Vernon, P. A. 1996. Heritability of the Big Five Personality Dimensions and their Facets: A twin Study. *Journal of Personality*, 64: 576–591.
- Jang K. L., McCrae R. R., Angleitner A., Riemann R., Livesley W. J. 1998. Heritability of facet-level traits in a cross-cultural twin sample: Support for a hierarchical model of personality. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74: 1556–1565.
- Keller L. M., Bouchard T. J. Jr., Arvey R. D., Segal N. L., Dawis R. V. 1992. Work values: Genetic and environmental influences. *Journal of Applied Psychology*, 77: 79–88.
- Lykken D. 1999. *Happiness*. Golden Books, New York.
- Lykken D., Tellegen A. 1996. Happiness is a stochastic phenomenon. *Psychological Science*, 7: 186–189.
- McCrae R. R., Costa P. T. Jr., Ostendorf F., Angleitner A., Hrebickova M., Avia M. D., Sanz J., Sanchez-Bernardos M. L., Kusdil M. E., Woodfield R., Saunders P. R., Smith P. B. 2000. Nature over nurture: Temperament, personality, and life span development. *Journal of Personality & Social Psychology*, 78(1): 173–186.
- McGue M., Bouchard T. J. Jr., Iacono W. G., Lykken D. T. 1993. Behavioral genetics of cognitive ability: A life-span perspective. V: Plomin R., McClearn G. E. (ur.). *Nature, nurture,*

*and psychology*. American Psychological Association, Washington DC, str: 59–76.

Olson J. M., Vernon P. A., Harris J. A., Jang K. L. 2001. The Heritability of Attitudes: A Study of Twins. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80(6): 845–860.

[RTF bookmark start: }c37[RTF bookmark start: }c32Perry A. 1973. The effect of heredity on attitudes toward alcohol, cigarettes, and coffee. *Journal of Applied Psychology*, 58: 275–277.

Plomin R., DeFries J. C., Craig I. W., McGuffin P. 2003. *Behavioral genetics in the postgenomic era*. American Psychological Association, Washington DC.

[RTF bookmark end: }c32Riemann R., Angleitner A., Strelau J. 1997. Genetic and environmental influences on personality: A study of twins reared together using the self- and peer-report NEO-FFI scales. *Journal of Personality*, 65: 449–475.

Scarr S., Weinberg R. A. 1981. The transmission of authoritarianism in families: Genetic resemblance in social-political attitudes? V: S.Scarr (ur.). *Race, social class, and individual differences in I. Q.* Erlbaum; Hillsdale, NJ, str.: 399–427.

Tellegen A., Lykken D. T., Bouchard T. J., Wilcox K. J., Segal N. L., Rich S. 1988. Personality similarity in twins reared apart and together. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54: 1031–1039.

[RTF bookmark start: }c40[RTF bookmark end: }c37Tesser A. 1993. The importance of heritability in psychological research: The case of attitudes. *Psychological Review*, 100: 129–142.[RTF bookmark end: }c40

[RTF bookmark start: }c43Waller N. G., Kojetin B. A., Bouchard T. J. Jr., Lykken D. T., Tellegen A. 1990. Genetic and environmental influences on religious interests, attitudes, and values: A study of twins reared apart and together. *Psychological Science*, 1: 138–142.[RTF bookmark end: }c43