

Genetske predispozicije za školski uspjeh

Mitrović, Mladen

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Education / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet za odgojne i obrazovne znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:141:880969>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-04-02**



Repository / Repozitorij:

[FOOZOS Repository - Repository of the Faculty of Education](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI U OSIJEKU

DISLOCIRANI STUDIJ U SLAVONSKOM BRODU

Mladen Mitrović

GENETSKE PREDISPOZICIJE ZA ŠKOLSKI USPJEH

DIPLOMSKI RAD

Slavonski Brod, 2015.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET ZA ODGOJNE I OBRAZOVNE ZNANOSTI U OSIJEKU
DISLOCIRANI STUDIJ U SLAVONSKOM BRODU

Integrirani preddiplomski i diplomski sveučilišni učiteljski studij

GENETSKE PREDISPOZICIJE ZA ŠKOLSKI USPJEH

DIPLOMSKI RAD

Predmet: Prirodoslovlje I

Mentor: izv. prof. dr. sc. Irella Bogut

Student: Mladen Mitrović

Matični broj: 2234

Modul: Modul C-engleski jezik

Slavonski Brod

srpanj, 2015.

Zahvaljujem mentorici izv. prof. dr. sc. Irelli Bogut na iznimnom trudu, pomoći i suradnji.

Također zahvaljujem učiteljici Snježani Sedlo što mi je omogućila da u njenom razedu provedem anketu i održim brojne sate stručno-pedagoške prakse.

Zahvaljujem i liječnici opće prakse koja mi je omogućila da ju intervjuiram i dobijem mnogo korisnih informacija koje su pomogle u izradi ovog rada.

SAŽETAK

Ovaj će se rad baviti temom utjecaja genetskih predispozicija na školski uspjeh i ako utječu, na koji način te u kolikoj mjeri. Kroz poglavlja o genetici, inteligenciji te genetskim predispozicijama za školski uspjeh, ovaj će rad primjerima iz literarnih izvora, internetskih novinskih članaka, intervjua s liječnicom i rezultata ankete provedene na učenicima 3. razreda pružiti čitatelju korisne, relevantne i pouzdane informacije o nekoliko različitih stajališta i teorija o ovoj temi. Aktualna rasprava o ovoj određenoj problematici u svijetu znanosti i medija još uvijek nema određen ishod, stoga je cilj ovoga rada iznijeti dokazane informacije na temelju mnogih istraživanja i omogućiti čitatelju da sam za sebe prosudi koje stajalište vrijedi zastupati.

ABSTRACT

This paper will cover the topic whether genetic predispositions affect school success, and if they do, in what way and how much. Through chapters about genetics, intelligence and genetic predispositions for school success, this paper will, with the help of literary sources, online newspaper articles, interview with a doctor and the results of grade 3 pupils' survey, provide the reader with useful, relevant and reliable information about a few different standpoints and theories about this topic. The actual discussion about this particular topic in the world of science and media still doesn't have a certain outcome, so the objective of this paper is to present viable evidence based on many strands of research and to enable the reader to decide for him/herself what views to represent.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. ŠTO JE GENETIKA?	2
1. 1. Gen	2
1. 2. Kromosomi	3
1. 3. DNK – Deoksiribonukleinska kiselina.....	3
2. NASLJEĐIVANJE I INTELIGENCIJA.....	5
2. 1. Inteligencija	5
2. 2. Utjecaj gena na inteligenciju	6
3. GENETSKE PREDISPOZICIJE ZA ŠKOLSKI USPJEH.....	9
3. 1. Što utječe na školski uspjeh i kako ga poboljšati?	10
3. 2. Utjecaj inteligencije na školski uspjeh	12
3. 3. Utjecaj gena na školski uspjeh.....	16
4. EMPIRIJSKI DIO	20
4.1. Cilj istraživanja.....	20
4.2. Kontekst istraživanja	20
4.3. Intervju s liječnicom opće prakse.....	20
4.4. Rezultati istraživanja.....	21
5. ZAKLJUČAK.....	33
6. LITERATURA.....	35
7. PRILOZI.....	37
8. POPIS SLIKA.....	41

1. UVOD

Isti si svoja mama. Ti si baš na tatu. Ma, on je na svog djeda. Ti pišeš sastave baš kao tvoja mama. Tvrđoglaviji si od svog tate.

Ovo su samo neki od izraza koje sam prilikom svog odrastanja čuo od članova obitelji i nije mi uvijek bilo posve što su time mislili. No, s godinama sam shvatio zašto su mi govorili neke ovih rečenica, tj. što je značilo to da sam *isti kao netko* ili da je *neka moja karakteristika baš kao nečija tuđa*. Radi se o genetici, odnosno o genima – sićušnim komadićima u sastavu našeg tijela koji su odgovorni za prijenos osobina i karakteristika s roditelja na dijete. Godine su donijele spoznaje i o tome da geni nose puno više od samih vanjskih karakteristika i crta ličnosti. Kada ti kažu da si nadaren ili inteligentan jer su ti roditelji imali dobre rezultate na testu inteligencije, upitaš se kako je to moguće i čemu onda svo to silno učenje ako si jednostavno inteligentan bez obzira koliko radio na tome.

U velikoj je mjeri to bio poticaj za odabir naslova mog diplomskog rada – rada koji će početi od genetike kao znanosti i preko inteligencije i njenog utjecaja na školski uspjeh doći do tih čuvenih predispozicija za školski uspjeh, pohranjenih u našim genima. Istraživao sam nekoliko literarnih izvora te pročitao niz članaka znanstvenih časopisa na internetu, ne bih li utažio svoju znatiželju i došao do nekog smislenog zaključka o tome što je to skriveno u našim genima, a da može biti bitno za dobar školski uspjeh. Moram priznati kako me moje istraživanje veoma iznenadilo i promijenilo mi mišljenje o tome da geni, odnosno genetsko naslijeđe nema veze s ostvarenjem školskoga uspjeha. Cilj ovog rada nije da olako utvrdi utječu li geni na postignuće školskog uspjeha ili ne, već da kroz razmatranje pisanih izvora i rezultata empirijskog dijela istraživanja predstavi činjenice koje će pomoći da se ova tema bolje shvati.

2. ŠTO JE GENETIKA?

Genetika je grana biologije posvećena razumijevanju toga kako se karakteristike prenose s roditelja na potomstvo. Osnovana je radom Gregora Johanna Mendela, koji je proučavajući sedam obilježja biljaka graška (visinu biljke, položaj cvijeta na stabljici, boju čahure/mahune, izgled čahure/mahune, teksturu sjemenki, boju sjemenki i boju cvijeta), došao do važnih zaključaka u svom istraživanju nasljeđivanja. (*Postlethwait, Hopson, 2006.*)

Možemo jednostavnije reći da je to znanost o nasljeđivanju, a nasljeđivanje je biološki proces u kojem se određeni geni prenose s roditelja na djecu/potomstvo. Svako dijete nasljeđuje gene od oba biološka roditelja, a ti geni u konačnici izražavaju određene karakteristike. Neke od tih karakteristika mogu biti fizičke, npr. kosa te boja očiju ili kože; s druge strane, neki geni prenose i rizik od određenih bolesti i poremećaja koji se mogu prenijeti s roditelja na potomka. (*preuzeto s: <http://www.news-medical.net/health/What-is-Genetics.aspx> 26. lipnja 2015.*)

Vratimo li se Mendelu, znanstvenicima je danas poznato da postoji mnogo iznimki za uzorke koje je Mendel opisao, no njegova načela opisuju najjednostavnije mehanizme nasljeđivanja. Štoviše, zbog toga što su ta tzv. načela mendelovske genetike važeća za različite organizme, znanstvenicima služe za trenutno razumijevanje nasljeđivanja. (*Miko, LeJeune, 2009.*)

Genetske varijacije korijen su prirodnih različitosti koje uočavamo kod članova iste vrste, a također i kod drugih vrsta. (*Brooker, 2011.*)

1. 1. Gen

Gen se obično klasificira kao jedinica nasljeđivanja, no takav oskudan termin ne može u potpunosti opisati karakteristike gena kao kompleksnih molekularnih jedinica koje se manifestiraju kao ključni pridonositelji staničnoj strukturi i funkciji. Na molekularnoj razini, gen je segment DNK koji proizvodi funkcionalan proizvod. Funkcionalni proizvod većine gena je polipeptid, koji je linearni niz aminokiselina i preklapa se u jedinice koje stvaraju proteine. Osim toga, geni se opisuju shodno tome kako utječu na pojedina obilježja, što su zapravo karakteristike organizma. Kod ljudi su te osobitosti npr. boja očiju, tekstura kose i visina. Kako organizam raste i razvija se, njegov sastav gena stvara nacrt koji određuje njegove karakteristike. (*Brooker, 2011.*)

Genetske se informacije nalaze u jezgrama svih živućih stanica u tijelu. Pohranjene se informacije mogu predočiti poput knjige – knjige genetskih informacija u kojoj jedna polovica dolazi od oca, a druga od majke. Svaki je gen dio genetskih informacija, a sav DNK u stanici odnosi se na ljudski genom. Postoji oko 20 000 gena na jednom od 23 kromosomska para. Do danas, oko 12 800 gena pridruženo je (mapirano) određenim mjestima ili lokacijama na svakom od kromosoma. Ova je baza podataka počela kao dio projekta o ljudskom genomu (*Human Genome Project*). Projekt je službeno dovršen 2003. godine, ali je točan broj gena u ljudskom genomu još uvijek nepoznat. (preuzeto s: <http://www.news-medical.net/health/What-is-Genetics.aspx> 26. lipnja 2015.)

1. 2. Kromosomi

Geni se nalaze unutar kromosoma, a ljudi u jezgrama svojih stanica posjeduju 23 para ovih nitastih struktura. 23 ili polovina od ukupnih 46 dolazi od oca, a 23 od majke. Kromosomi sadrže gene baš kao što knjige sadrže stranice. Neki od kromosoma nose tisuće važnih gena dok neki nose svega nekoliko. Žene imaju 46 kromosoma – 44 autosoma¹ i dvije kopije X kromosoma, a u jajnim stanicama imaju 22 autosoma i jedan X kromosom. Muškarci također imaju 46 kromosoma, no oni imaju 44 kromosoma te jedan X i jedan Y kromosom, a 22 autosoma te X ili Y kromosom u stanicama spermija. Kada spermij oplodi jajnu stanicu, dijete će imati 46 kromosoma (uz XX kromosome ako je žensko dijete ili XY ako je muško). Kromosomi, a prema tome i geni, sastavljeni su od kemijske supstance koja se zove DNK (deoksiribonukleinska kiselina). (preuzeto s: <http://www.news-medical.net/health/What-is-Genetics.aspx> 26. lipnja 2015.)

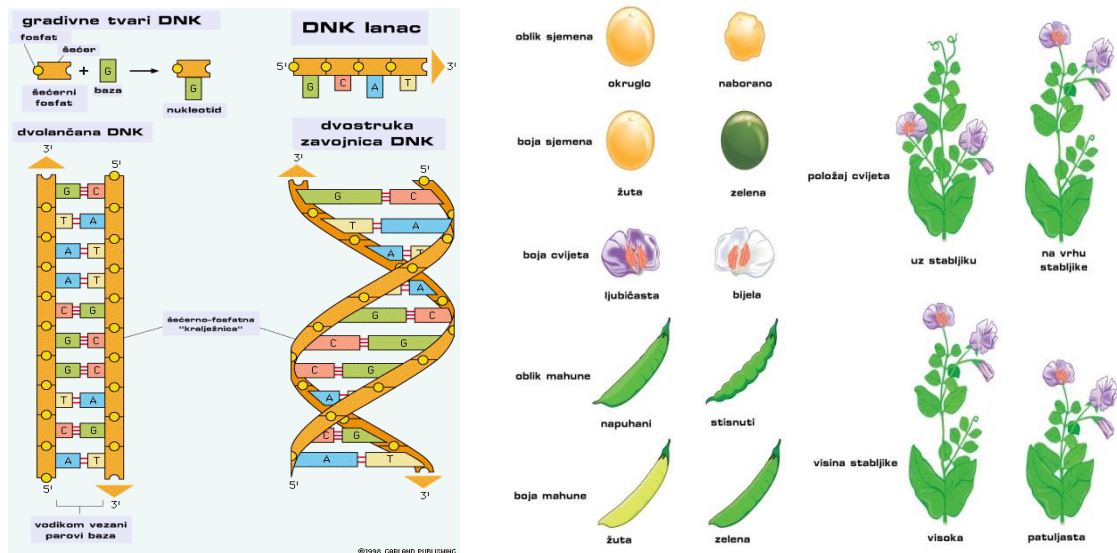
1. 3. DNK – Deoksiribonukleinska kiselina

Deoksiribonukleinska kiselina ili DNK nasljedni je materijal u ljudima i u gotovo svim drugim organizmima. Skoro svaka stanica u ljudskom tijelu ima istu DNK. Većina DNK nalazi se u jezgri stanice (gdje se naziva jezgrovna DNK), no, manja se količina DNK može pronaći u mitohondrijima (gdje se naziva mitohondrijska DNK ili mtDNK).

(preuzeto s: <http://ghr.nlm.nih.gov/handbook/basics/dna> 23. lipnja 2015.)

¹ autosom – kromosom koji ne determinira spol (preuzeto s: <http://study.com/academy/lesson/autosomes-definition-lesson-quiz.html> 26. lipnja 2015.)

Molekule koje sadržavaju i prenose gensku uputu moraju zadovoljiti nekoliko određenih zahtjeva: genski materijal mora sadržavati stabilnu i biološki korisnu uputu, genska se uputa mora replicirati i vjerno prenositi od stanice do stanice, iz generacije u generaciju, genski materijal mora posjedovati sposobnost varijabilnosti i genski materijal mora posjedovati mogućnost prepisivanja sadržane upute u smislu sinteze drugih bioloških molekula. (Zergollern i suradnici, 1994.)



Slika 1. DNK lanac (preuzeto s: <http://www.uic.edu/classes/phar/phar331/lecture4/> , Slika 2.

Karakteristike biljke graška (preuzeto s: <http://opentextbc.ca/biology/chapter/mendels-experiments/>)

2. NASLJEĐIVANJE I INTELIGENCIJA

Što se tiče našeg nasljeđivanja, teško je zamisliti i shvatiti da se ono svodi na kemijske tvari. No, kako se već neko vrijeme raspravlja o kemijskim tvarima koje koje sačinjavaju svemir, nije strana ili neobična misao da su upravo one osnova ljudskih bića, kao što su to u atmosferi, stijenama i tlu. Naši geni, kako sam ranije naveo, predstavljaju naslijeđene nacрте, i ti nas nacрте čine onim što jesmo – fizički i duševno. Uz pomoć novijih znanstvenih dostignuća, danas pouzdano znamo da dobivamo točno polovinu gena od majke i polovinu od oca. Imamo li svijetlu put ili smo osjetljivi na sunce, to može osobina samo jedne strane naše obitelji. Visoka inteligencija također može biti prepoznatljiva obiteljska crta, npr. Darwinova ili Bernoullijeva obitelj. S druge strane, sasvim prosječna obitelj bez nekih intelektualnih sposobnosti može polučiti genija, kao što su Newton, Keats ili Einstein. (*Milunsky, 1989.*)

Nasljednost je uglavnom najjača kod onih karakteristika ljudske naravi koje određuje grupa gena, prije nego onih na koje djeluju pojedinačni geni. (*Ridley, 2009.*)

2. 1. Inteligencija

Kako je znanost kroz povijest stvorila, ili bolje, utvrdila mnogo definicija inteligencije, odlučio sam se poslužiti onom od psihologa Howarda Gardnera – inteligencija je sposobnost kojom se rješava određeni problem i (ili) stvara društveno koristan proizvod. Ona podrazumijeva sposobnost uočavanja te rješavanja problema. Najnovije studije daju nam zaključiti kako je razina inteligencije zajedništvo talenata i kvalitete osobe, stoga, prema toj teoriji, inteligencija ima osam sastavnica: 1. *lingvističko-verbalna: sposobnost uporabe riječi i jezika;* 2. *logičko-matematička: sposobnost formuliranja induktivnih i deduktivnih misli i zaključaka, uporaba brojki i prepoznavanje modela apstrahiranja;* 3. *prostorno-vizualna: sklonost ka vizualiziranju predmeta i prostornih dimenzija pomoću kreiranja slika i cijelih prikaza;* 4. *tjelesno-kinetička: sposobnost tijela te izuzetan kapacitet kontrole i motorike;* 5. *ritmičko-glazbena: sposobnost prepoznavanja tonaliteta i tonova potpomognuta osjećajem za ritam i tempo u glazbi;* 6. *međuljudska: sposobnost u komunikaciji i međuljudskim odnosima;* 7. *duhovna: sposobnost shvaćanja unutarnjih osjećaja i stanja drugih osoba, introspektivnost, spoznaje o duhovnosti;* 8. *naturalistička: intuitivnost i perceptivnost.* (*Vodopija, 2004.*)

2. 2. Utjecaj gena na inteligenciju

Kada govorimo o utjecaju gena na inteligenciju, prvo treba istaknuti kako su same raprave o nasljednosti inteligencije od samoga početka bile podložne brojnim suprotnim stajalištima te zbog toga dovedene na loš glas. (*Ridley, 2009.*)

1906. godine, prije nego su se primjenjivali testovi inteligencije, neki su istraživači došli do zaključka kako je 80-90% inteligencije određeno naslijeđem. No, profesor Leon J. Kamin, sa sveučilišta Princeton, napisao je opširnu studiju o analizi nasljeđivanja kvocijenta inteligencije te zaključio da gotovo ne postoje upotrebljivi dokazi koji bi podržali hipotezu da je kvocijent inteligencije u bilo kojoj mjeri nasljedan – o čemu ukratko govore i sljedeća istraživanja. (*Milunsky, 1989.*)

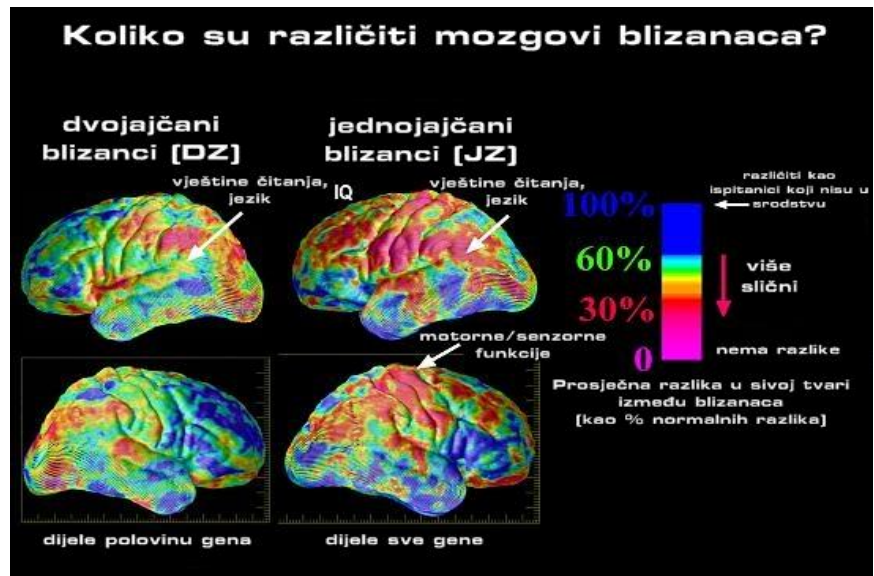
Istraživanje provedeno na jednojajčanim blizancima pokazalo se kao idealna prilika za proučavanje kvocijenta inteligencije, s obzirom kako oni posjeduju identične gene. No, kako se oni odgajaju zajedno, interpretacija ovoga istraživanja bila je nešto otežana te su se istraživači usmjerili na one blizance koji su odgajani odvojeno. Očekivanja su bila, da ako nasljeđe ima utjecaj na razvoj kvocijenta inteligencije, tada bi rezultati postignuti od jednojajčanih blizanaca trebali biti vrlo slični. Kako se i očekivalo, pokazale su se veoma značajne veze između jednojajčanih blizanaca koji su se odgajali odvojeno, što upućuje na visok stupanj nasljednosti kvocijenta inteligencije. Ali, profesor Kamin upozorava na neke osnovne pogreške u tim očekivanjima. Naime, što se tiče odvojeno odgajanih blizanaca, on upozorava na utjecaj sličnih okolina u kojoj su ta djeca bila odgajana (domovi rođaka ili prijatelja obitelji). Dakle, nasljedni bi činitelj na taj način bio zamijenjen odgojnim. Osim toga, osoba koja vrši testiranje nesvjesno utječe na stvarno mjerenje kvocijenta inteligencije kod blizanaca. Uočio je, također, da postoje i druge moguće nedorečenosti ovoga ispitivanja zbog samih blizanaca, koji pružaju detaljne obavijesti o stupnju svoje odvojenosti. Kaminov je zaključak iz istraživanja o jednojajčanim blizancima vrlo točan zbog zaključka da nema odgovarajućih podataka koji bi podržali tvrdnju da se kvocijent inteligencije nasljeđuje; točnije je da nasljedni činitelji pridonose razvoju inteligencije. (*Milunsky, 1989.*)

Tu je također i istraživanje o kvocijentu inteligencije posvojene djece. Dakle, posvojeno dijete s genima svojih roditelja odrasta u novoj sredini; ako je taj kvocijent inteligencije velikim dijelom genetski određen, kvocijent bi inteligencije posvojenog

djeteta teoretski morao biti u čvrstoj vezi s kvocijentom inteligencije njegovih pravih roditelja. U jednoj je velikoj studiji prosječni kvocijent inteligencije posvojene djece bio 117 u usporedbi s prosječnim kvocijentom inteligencije njihovih majki koji je bio 86. Ta je razlika vrlo vjerojatno posljedica razlika društveno-ekonomskog statusa obitelji posvojitelja – djeca se očito smještaju u kuće koje su kvalitetnije nego one njihovih bioloških roditelja. Prema tome, utjecaji okoline na djecu koja žive u "odabranim" obiteljima ne mogu se zanemariti. Još je jedna studija na tu temu polučila vrlo slične rezultate – naime, odnos između kvocijenta inteligencije roditelja posvojitelja i njihove djece bio je čak nešto niži nego odnos s njihovom posvojenom djecom. No, još se uvijek u potpunosti nisu ispunila očekivanja da će studije o posvojenoj djeci razjasniti ulogu nasljednih utjecaja. Postoji mnogo faktora koji djeluju na razvoj inteligencije, a otežavaju dolazak do čvrstih dokaza o relativnim utjecajima okoline i nasljeđa. (*Milunsky, 1989.*)

Naposljetku, istraživanja nasljednosti kvocijenta inteligencije kod blizanaca, posvojene djece i kombinacije tih dviju mogućnosti se na kraju svode na isti zaljučak; IQ je otprilike 50% genetski, 25% pod utjecajem zajedničke okoline i 25% pod utjecajem faktora okoline koji su jedinstveni za pojedinca. No, ove prosječne vrijednosti ukazuju na još neke zanimljive činjenice. Moguće je pronaći grupe ljudi kod kojih je variranje IQ ovisnije o okolini, a manje je stvar genetike nego prosječno. Eric Turkheimer otkrio je da nasljednost IQ u velikoj mjeri ovisi o socijalno-ekonomskom položaju. U uzorku od 350 parova blizanaca, od kojih je mnogo odraslo u izrazitom siromaštvu, pojavila se jasna granica između najbogatijih i najsiromašnijih. Kod najsiromašnije se djece gotovo sva varijabilnost kod pojedinačnog IQ rezultata mogla objasniti zajedničkom okolinom te nije genetskog tipa, a kod bogatije je djeca situacija bila obrnuta. Dakle, živjeti u siromašnijim uvjetima može imati znatno lošiji utjecaj na inteligenciju od života u bogatijim uvjetima. Prema tome, čak i ako se uspjeh ne može potpuno objasniti genima, ne znači da okolina nema nikakvog utjecaja. (*Ridley, 2009.*)

Za kraj samo treba dodati kako se kvaliteta inteligencije, kao i stas, boja očiju ili kose, u određenom opsegu nasljeđuje. No, treba na umu imati to da konačne sposobnosti osobe dolaze do izražaja tek onda kada se ostvari međudjelovanje genetske talentiranosti i okoline. (*Milunsky, 1989.*)



Slika 3. Sličnosti i razlike u mozgu dvojajčanih i jednojajčanih blizanaca (preuzeto s: http://users.loni.usc.edu/~thompson/MEDIA/NN/sk_nn.htm)

3. GENETSKE PREDISPOZICIJE ZA ŠKOLSKI USPJEH

Učiteljski poziv otvara vrata ka mnogim istraživačkim pothvatima – pothvatima koje ćemo poduzimati radi dobrobiti naših učenika te s namjerom da ostvarimo sav njihov potencijal i dovedemo ga na najvišu razinu. Jedan je od primjera i ovo istraživanje, u kojem nastojimo shvatiti je li školski uspjeh predodređen genima i kako se nositi sa dobivenim spoznajama.

Kako su prethodna poglavlja rekla nešto o genetici, inteligenciji te utjecaju nasljeđivanja na stupanj inteligencije, ovo će poglavlje nastojati objediniti sadržaje o školskom uspjehu, utjecaju inteligencije na školski uspjeh te školskom uspjehu u ovisnosti o povoljnim/nepovoljnim genetskim predispozicijama. Uzevši u obzir da nije točno određeno, odnosno, ne postoji jasna definicija koja bi dala odgovor jesu li genetske predispozicije zaslužne za školski uspjeh ili ne, sljedeća će podpoglavljia nastojati, u skladu s informacijama iz prethodnih poglavlja, ponuditi neke prijedloge i razmišljanja koji će zajedno s empirijskim dijelom moga rada možda pomoći u rasvjetljivanju ove problematike i pomoći čitatelju da, na temelju danih informacija, stvori nove stavove o ovoj temi ili učvrsti one postojeće.

Kada kažemo da nam je nešto genetski uvjetovano, to može imati gotovo zastrašujuće značenje. Biti genetski predisponiran za neko obilježje ili karakteristiku znači biti u većoj mogućnosti za poprimanje tog obilježja zbog nasljeđenih gena. Genetske se predispozicije prenose kroz obiteljsku povijest te mogu varirati od predispozicija na bolesti do predispozicija za određena ponašanja. (*preuzeto s: <http://study.com/academy/lesson/genetic-predisposition-definition-lesson-quiz.html> 25. lipnja 2015.*)

S obzirom da polovinu gena nasljeđujemo od majke, polovinu od oca, postavimo si pitanje – kako, i mogu li geni direktno utjecati na školski uspjeh učenika? Iz poglavlja o inteligenciji saznajemo da je inteligencija, osim genetskih utjecaja, pod utjecajem i nekih drugih činitelja, npr. okoline ili socio-ekonomskih uvjeta. Ako je inteligencija jedan od alata uz pomoć kojih učenici postižu školske rezultate, rješavaju probleme i uče, možemo zaključiti kako i školski uspjeh tako ovisi o većem broju međudjelujućih faktora. Ali, uzmemo li u obzir da se inteligencija nasljeđuje samo u određenom omjeru, znači li to da i genetske predispozicije (poput inteligencije) samo u određenom dijelu mogu utjecati na školska postignuća?

3. 1. Što utječe na školski uspjeh i kako ga poboljšati?

Provjere su znanja društvene funkcije koje su stare gotovo koliko je i samo društvo. Negdje se provjeravalo znanje, a negdje vještine ili sposobnosti. U današnje su vrijeme provjere znanja prisutne u školama, a školski se uspjeh iskazuje ocjenama. Školska se ocjena i nerijetko uzima kao karakteristika na temelju koje se donose drugi, implicitni zaključci o osobi – o njezinoj inteligenciji, ličnosti, uspješnosti ili neuspješnosti. Nemoguće je posve sigurno utvrditi koji sve čimbenici utječu na školski uspjeh. Postoji niz subjektivnih i objektivnih čimbenika – čimbenici koji su u samom učeniku (inteligencija, ličnost) te koji su u neposrednoj okolini učenika (obitelj, učitelj, ostali učenici). (preuzeto s: <http://www.istrazime.com/skolska-psihologija/uspjeh-u-skoli/> 25. lipnja 2015.)

No, nije nužno u obzir uzeti samo ove čimbenike; na školski uspjeh mogu utjecati i kvaliteta učenikova sna, ishrana, količina akademske potpore, navike učenja, itd. Dakle, u skladu s brojnim čimbenicima koji, na dobar ili loš način, utječu na učenikov školski uspjeh, možemo koristiti određene metode kojima bi ga poboljšali. Potrebno je uvesti zdrave životne navike – odrediti vrijeme za spavanje koje će djetetu osigurati dovoljno sna, svako jutro pripremiti zdrav doručak i poticati tjelovježbu te ograničiti vrijeme provedeno uz televiziju, video-igrice, slušanje glazbe ili računalo. Korisno se također držati određenih rutina, s obzirom da će si djeca lakše organizirati dane znajući što ih sve očekuje. Važno je točno odrediti i svakodnevno mjesto za ostavljanje ruksaka, jakni, cipela, kutija za užinu i školskih projekata – to će dijete naučiti organizaciji i pomoći mu da lakše pronađe svoje stvari u slučaju neke žurbe. Osim toga, u kući/stanu valja pripremiti "radnu stanicu" za dijete – mjesto gdje će se nalaziti njegov radni stol, s dovoljno svjetla, prostora i potrepština, kako bi lakše i učinkovitije obavljalo svoje školske zadaće. Djeci i s djecom je važno i svakodnevno čitati te im davati priliku da nam čitaju na glas i uza sve to, nastojati da se zabave. Kako djeca uče na primjeru, trebamo si dopustiti da nas djeca "uhvate" kako čitamo, možemo učiti novu vještinu s njima u društvu te podijeliti naše iskustvo s njima – pokažemo li čvrstu radnu etiku i tragamo li konstantno za poboljšanjem samih sebe, djeca će prema tome modelirati svoje ponašanje. Ono što je od posebne važnosti jest to da očekujemo od našeg djeteta da uspije. Naime, to ne znači da od njega tražimo da bude najbolji učenik u školi, najbolji sportaš ili umjetnik, već da on da sve od sebe tako da on bude ponosan na ono što je postigao. Naznačimo li jasno naša očekivanja i

ostvarimo li kućnu atmosferu kao dobru podlogu za učenje, dijete će imati veću šansu da postane najbolji što može biti.

(preuzeto s: <https://www.healthychildren.org/English/ages-stages/gradeschool/school/Pages/Ten-Tips-for-Your-Childs-Success-in-School.aspx> 25. lipnja 2015.)

Osim pružanja stabilnog, sigurnog i za učenje pogodnog kućnog okruženja, za školski je uspjeh djece važno pokazati interes za njihovu školu te s njom surađivati. Mnoga su istraživanja pokazala kako je za boljitak školskog uspjeha važnije to što roditelji čine, nego koliko novca zarađuju ili koliko godina obrazovanja imaju. Npr. na početku je godine važno da roditelj upozna djetetovog učitelja/učiteljicu te mu/joj razjasni kako ga se treba zvati u slučaju da s djetetom nastane neki problem i da roditelj želi na svaki način pomoći svom djetetu pri učenju. Potrebno je, također, znati tko je tko u školi – to omogućava spoznaju o dužnostima učitelja, uprave i okružnog osoblja. Dijete treba podupirati u akademskom smislu; treba uvijek s učiteljem/učiteljicom raspravljati o tome kako dijete napreduje u odnosu na ostale učenike te kako mu se može pomoći, u slučaju da zaostaje u nečemu za ostalima. Važno je i voditi brigu o tome da dijete redovito piše svoje zadaće i ukazati mu da se zadaća mora rješavati svakoga dana – korisno je i roditeljevo uključivanje u rješavanje zadaće; da se uklone smetnje poput televizora, računala ili mobitela. Na sličan način djetetu možemo pomoći i da se priprema za testove – učiti s njim, ispitivati ga, izrađivati s njim umne mape i sl. Aktiviranje za djetetovu dobrobit također je važno, dakle, informiranje o svemu što škola nudi, pravima roditelja i djece, ima li ono kakav problem u školi i kako mu mi kao roditelji možemo pomoći, kako s nositi s problemom nasilja u školi (ako ga ima), kako olakšati djetetu pisanje zadaće, itd.

(preuzeto s: <http://www.colorincolorado.org/families/school/helpyourkids/> 25. lipnja 2015.)

Nakon savjeta za organiziranje životnog prostora te za suradnju sa školom u svrhu poboljšanja djetetova školskog uspjeha, osvrnimo se i na neke od načina kako i sama djeca mogu sebi pomoći pri ostvarenju boljeg školskog uspjeha. Ovdje se radi o nekim općenitim vještinama i strategijama koje se mogu primijeniti kod kuće sa svrhom da dijete osjeti više samopouzdanja u postizanje školskog uspjeha. Za početak, važno je postaviti si određene ciljeve. Kroz suradnju i razgovor s roditeljima, djeca si mogu postaviti neke akademske ciljeve – ciljeve koji će biti mjerljivi i precizno definirani, najbolje da to budu navike koje treba poboljšati. Ciljeve treba staviti na

vidljivo mjesto i svaki mjesec bilježiti napredak. Korisno je također i pribaviti fascikl ili nekakvu mapu u kojoj će se nalaziti bilješke, zadaće, radni listovi, testovi i kvizovi te prazni papiri. Ovako će djeca steći navike o organizaciji vlastitoga rada i vođenja bilježaka. Važno je da djeca, ako su u mogućnosti, koriste planer za svakodnevne aktivnosti – alat uz pomoć kojega će sve njihove aktivnosti za jedan dan biti zapisane na jednom mjestu i koji će ih, unatoč snalažljivosti s tehnologijom, naučiti da organiziraju vrijeme i učenje bez oslanjanja na računalo ili internet. (preuzeto s: <http://www.understandingspecialeducation.com/study-skills.html> 26. lipnja 2015.)

Na temelju primjera za poboljšanje školskog uspjeha spomenutih u ovom poglavlju možemo doći do zaključka kako je školski uspjeh, tj. školska postignuća moguće poboljšati bez obzira bilo dijete genetski predisponirano za određene aktivnosti ili ne. Genetski se faktor, dakako, ne može izostaviti. No, ovdje ipak vidimo kako se na postizanje školskog uspjeha, odnosno, na njegovo poboljšanje može izravno utjecati. Naravno, treba još dodati kako su ovo samo neki od mnoštva primjera koji kruže internetom, knjigama i raznim priručnicima za uspješan rad s djecom. Promotrimo nadalje utjecaj inteligencije na školski uspjeh – inteligencije koju, prema poglavlju o utjecaju gena na inteligenciju nasljeđujemo do 50%, i stoga ju možemo smatrati genetskom predispozicijom.

3. 2. Utjecaj inteligencije na školski uspjeh

Priroda se odnosa inteligencije i školskog uspjeha može promatrati kroz dva modela: prvi model nalaže kako je inteligencija karakteristika neovisna o kontekstu i kulturi u kojoj pojedinac živi – ona predstavlja mentalnu snagu pojedinca i u skladu s time će određivati kakav će biti školski uspjeh, a ne obrnuto; drugi model smatra kako će se inteligencija razvijati u školskom kontekstu, tj. sadržaji koji se u školi uče će, u manjoj ili većoj mjeri, utjecati na razvoj inteligencije. Dakle, prema prvom modelu, inteligencija nema veze sa znanjem i učenjem, dok prema drugom, uspješnost na testovima inteligencije ovisi o prijenosu školskog znanja na situaciju u kojoj se pojedinca testira. (preuzeto s: <http://cudapriode.com/portal/bptkzn/4662-u-kakvom-su-odnosu-inteligencija-i-kolskiakademski-uspjeh> 25. lipnja 2015.)

U ovom bih se poglavlju osvrnuo na primjer psihologa Roberta J. Sternberga i njegovog sina Setha. Seth je određeno vrijeme pohađao školu u mjestu u kojem je živio, no zbog preseljenja je morao promijeniti školu. Dvije su škole bile naizgled slične, ali je Seth u novoj školi doživio drastičnu promjenu. U prvoj je školi u čitanju

bio u najnaprednijoj skupini, dok se u novoj školi našao među posljednjima. Prvog je dana nastave Seth bio podvrgnut testiranju sposobnosti čitanja gdje je ostvario vrlo loše rezultate. Uza sve faktore preseljenja u novu školu (novog nastavnika, nove učenike, a i samo preseljenje u novi dom i probleme koji uz to nastanu), nije se mogao dovoljno koncentrirati na neko ispitivanje te nije neobično što je pokazao loše rezultate. Posljedica je toga bila ta da je odmah ubačen u skupinu najlošijih čitača. Nakon određenog vremena, nastavnik je uočio da Seth čita bolje od ostalih učenika u toj skupini te ga je zbog toga podvrgnuo novom testiranju u kojem je ostvario bolje rezultate i bio premješten u drugu skupinu. Nedugo je nakon toga pokazao veće čitačke sposobnosti i od učenika te skupine zbog čega je bio podvrgnut novom testiranju čiji su rezultati odgovarali najnaprednijoj skupini. Unatoč takvim rezultatima, Seth je morao ostati u srednjoj skupini jer je dotad već zaostajao za najnaprednijom skupinom te nije bilo mogućnosti da nadoknadi sve sadržaje koje prošla ta skupina. (*Sternberg, 1999.*)

Iz ovoga možemo zaključiti kako je sam čin ispitivanja bio važniji od sposobnosti koju je trebao ispitati – čitanja. Osobe koje postižu više od onoga bi se od njih očekivalo s obzirom na njihov IQ katkada spominjemo kao neuobičajeno uspješnima i u takvim slučajevima također nešto što predviđa razinu uspjeha postaje važnije od samih postignuća te umjesto priznanja da nešto nije u redu s ispitivanjima, zaključujemo kako nešto nije u redu s tim osobama. Istraživanja pokazuju da je IQ slaba mjera za kasnija postignuća te umjesto zaključka da IQ nije presudno važan, neki znanstvenici zaključuju da sposobnosti koje se mjere kvocijentom inteligencije uzrokuju buduće uspjehe ili neuspjehe, no istraživanja to ne pokazuju – ona pokazuju statističke, a ne uzročne odnose. Kvocijent inteligencije bavi se etiketom koja bi trebala predvidjeti hoće li određena osoba biti u stanju obaviti određeni posao, bez obzira radilo se o čitanju, pisanju ili stvaranju poslovnih planova. Inteligencija zapravo odražava vještine koje čovjeku istinski omogućuju da čita, piše ili stvara tehnički besprijekorne poslovne planove, bez obzira na rezultate testova. (*Sternberg, 1999.*)

Moderni testovi inteligencije stvoreni su sa svrhom predviđanja koliko dobro će se učenici snaći u učionici i sličnim situacijama. Studije neprestano pokazuju korelaciju između rezultata testova inteligencije i školskog uspjeha; u prosjeku, djeca s većim IQ-om bolje rješavaju standardizirane testove sposobnosti, imaju bolje ocjene u školi i naposljetku, više godina obrazovanja. Drugim riječima, rezultati testova

inteligencije predviđaju, iako neprecizno, školski uspjeh. No, pri dovođenju u vezu rezultata testova inteligencije i školskog uspjeha treba uzeti u obzir tri činjenice:

- *inteligencija nužno ne stvara školska postignuća, samo je s njima povezana; iako učenici s visokim IQ-om obično bolje prolaze u školi, ne možemo zaključno tvrditi da su njihova visoka postignuća zapravo rezultat njihove inteligencije; ona ima važnu ulogu u školskom uspjehu, ali mnogi drugi faktori poput motivacije, kvalitete podučavanja, obiteljskih resursa, roditeljske potpore, očekivanja vršnjaka, itd., također su uključeni*
- *veza između rezultata testova inteligencije i školskih postignuća nesavršena je, s mnogo iznimki; zbog mnogih razloga, neki učenici s visokim IQ-om ne prolaze dobro u učionici, a drugi učenici postižu više no što bi mogli predvidjeti samo na osnovi njihovih rezultata na testovima inteligencije*
- *IQ rezultati imaju ograničen "rok trajanja"; oni su dobri u predviđanju učeničkog školskog uspjeha u kratkom vremenskom periodu – za nadolazeću godinu ili dvije, no, manje su korisni u dugoročnom predviđanju uspjeha, posebno ako su dobiveni u predškolskim ili ranim osnovnoškolskim godinama*

(preuzeto s: <http://www.education.com/reference/article/iq-school-achievement/> 25. lipnja 2015.)

U općem smislu, rezultati većine istraživanja idu u prilog tome da su inteligencija i školski uspjeh povezani, no ta je povezanost različita na različitim razinama obrazovanja. Tako su Tomas Chamorro-Premuzic i Adrian Furnham dobili sljedeće koeficijente korelacije za različite dobne skupine: 6 – 12 godina (0.6); 13 – 18 godina (0.4); 19 – 22 godine (0.3). Iz ovih je koeficijenata vidljivo da povezanost opada s dobi, tj. različitim razinama obrazovanja, što je ujedno i u skladu s većinom istraživanja na ovu temu. Postavi li se pitanje zašto je to tako, pretpostavlja se da manja povezanost inteligencije i školskog uspjeha može biti rezultat veće selekcioniranosti uzorka srednjoškolaca ili studenata. U osnovnoj je školi varijabilnost inteligencije visok, s obzirom da se u nju upisuju sva djeca, a poznato je da se inteligencija u populaciji distribuira po Gaussovoj krivulju, što znači da je najveći broj prosječno inteligentnih, a manji broj onih koji su ispod ili iznad prosjeka. (preuzeto s: <http://www.istrazime.com/kognitivna-psihologija/u-kakvom-su-odnosu-inteligencija-i-skolskiakademski-uspjeh/> 26. lipnja 2015.)

Spomenuo bih i važnost longitudinalnih studija inteligencije i obrazovnih ishoda. Te su studije pokazale umjerenu do visoku povezanost između ovih dviju varijabli. U jednom je istraživanju opći faktor inteligencije (G) koji se mjerio u dobi od 11 godina, korelirao oko 0.8 s ocjenama u dobi od 16 godina. Mackintosh je pronašao da je korelacija IQ-a 11-godišnjeg djeteta i kasnijih obrazovnih postignuća u dobi od 16 godina nešto niža (oko 0.5), no još uvijek značajna. Nadalje, povezanost IQ-a u dobi od 7-8 godina i školskog uspjeha u dobi od 18-25 godina, također se pokazala uspješnom.

(preuzeto s: <http://www.istrazime.com/kognitivna-psihologija/u-kakvom-su-odnosu-inteligencija-i-skolskiakademski-uspjeh/> 26. lipnja 2015.)

Zaključno, većina istraživanja provedenih na ovu temu pokazala je značajnu povezanost inteligencije i školskog uspjeha u osnovnoj školi, no ta povezanost na višim razinama školovanja opada. IQ se također može mijenjati tijekom života kao funkcija socijalnih i intelektualnih aktivnosti, što znači da pojedinci koji nastave s edukacijom i sudjeluju u intelektualno zahtjevnijim poslovima pokazuju porast IQ-a, dok takav porast nije potvrđen kod onih koji nisu intelektualno aktivni. Ove su studije u skladu s Flynnovim ²zaključkom da je, u periodu od 1932. – 1978., primjećen porast IQ-a od 13,8 bodova na američkom uzorku zbog edukacijskih dostignuća. No opet, pri objašnjenju prirode odnosa između inteligencije i školskog uspjeha treba uzeti u obzir i to da različita istraživanja koriste različite testove sposobnosti te različito operacionaliziraju uspjeh. (preuzeto s: <http://www.istrazime.com/kognitivna-psihologija/u-kakvom-su-odnosu-inteligencija-i-skolskiakademski-uspjeh/> 26. lipnja 2015.)

Uzevši u obzir dokaze istraživanja i primjere iz ovoga poglavlja, možemo zaključiti kako utjecaj inteligencije nije konačan prediktor hoće li djeca biti uspješna ili neuspješna u školi. Dakle, inteligenciju se kao predispoziciju ne može odbaciti, ali ju se, zbog oscilacija kroz godine, kvalitetu obrazovanja, udio nasljednosti ili vrstu testove, ne može smatrati stabilnom determinantom školskog uspjeha. Posljednje će podpoglavlje u ovom dijelu rada ponuditi neke primjere i dokaze kako i sami geni utječu na školski uspjeh i kojoj mjeri.

² James R. Flynn, profesor i psiholog poznat po *Flynnovom efektu* – otkriću velikog doprinosa IQ-a jedne generacije drugoj (preuzeto s <http://www.psychometrics.cam.ac.uk/about-us/directory/jim-flynn> 26. lipnja 2015.)

3. 3. Utjecaj gena na školski uspjeh

Ideja da djeca mogu naslijediti osobine koje će im donijeti dobre rezultate u školi uzrok je nastanka žestokih debata. No, pojednostavimo li ovo sve, to jednostavno znači da će se djeca razlikovati po tome koliko lakim i zabavnim smatraju učenje i da se te razlike mogu u najvećem dijelu objasniti različitostima u njihovim genima, prije nego različitostima između škola i učitelja. Iz brojnih istraživanja saznajemo kako je školski uspjeh tijekom osnovnoškolskog obrazovanja u većoj mjeri nasljedan. No, podobnost za nasljeđivanje je populacijska statistika – ona nam ne govori ništa o pojedincima, već samo opisuje do koje se točke razlike među djecom mogu pripisati DNK, u prosjeku, u određenoj populaciji i u određeno vrijeme. (*preuzeto s: <http://theconversation.com/how-genes-can-influence-childrens-exam-results-32535>* 26. lipnja 2015.)

Novo istraživanje objavljeno u časopisu *Proceedings of the National Academy of Sciences*³ fokusiralo se rezultate standardiziranih testova na području Velike Britanije. Dobiveni su rezultati od preko 13 000 jednojajčanih i dvojajčanih blizanaca, koji su također bili testirani u psihološkim domenama poput inteligencije, obrazovnih stavova, osobnosti, problema u ponašanju, itd. Kako jednojajčani blizanci dijele 100% svojih gena, a dvojajčani samo polovinu, jednojajčani su blizanci puno sličniji, što implicira prisutnost genetskog utjecaja. Istraživanje je pokazalo da su rezultati Engleskoga, Matematike te Prirode i društva nasljedni u većoj mjeri (62%) od ostalih psiholoških domena koje su se testirale. Ovo uglavnom znači da su razlike kako djeca prolaze na testovima objašnjive razlikama u DNK, no ne znači kako genetika objašnjava 62% školskog uspjeha djece jedinaca. Sva su djeca u ovom istraživanju bila učena prema jednom kurikulumu te su, do neke mjere, imali slično obrazovanje. Kako su njihova obrazovna iskustva postajala sličnija, počela su više objašnjavati sličnosti nego različitosti među djecom. Dakle, unatoč visokoj podobnosti za nasljeđivanje, uz dovoljno obrazovnog truda gotovo sva djeca mogu postići minimalnu razinu pismenosti i služenja brojevima. Na kraju, možemo reći kako su geni važni; no ne samo u smislu postizanja školskog uspjeha, već u cijelom sklopu osobina koje pridonose tome koliko je djeci učenje lako ili zabavno. (*preuzeto s: <http://theconversation.com/how-genes-can-influence-childrens-exam-results-32535>* 26. lipnja 2015.)

³ <http://www.pnas.org/>

Autor Matt Ridley u svojoj je knjizi, *Agilni gen*, djelovanje gena na školski uspjeh usporedio s utjecajem gena na tjelesnu težinu. Naime, u bogatim društvima, oni koji najviše dobivaju na težini su gladniji te dodatno teže jedenju. No, razlika se između genetski debelog i genetski mršavog čovjeka nalazi u činjenici da je za prvoga vjerojatnije da će kupiti sladoled. Pitanje koje se otvara je utječu li tada geni ili sladoled na čovjekovo debljanje. Ovdje vrijedi da su oba faktora važeca jer geni čine da čovjek bude skloniji podrediti se utjecaju okoline, u ovom slučaju sladoledu. Prema tome, slična zakonitost vrijedi i za inteligenciju – geni će, dakle, prije utjecati na apetit nego na sklonost. Oni nas ne čine inteligentnima, već čine veću vjerojatnost da volimo učiti – na taj način više vremena provodimo učeći te naposljetku postajemo pametniji. Priroda tako djeluje samo na odgoj, ona tjera ljude u potragu za onim utjecajem okoline koji će zadovoljiti njihove potrebe. Sama sredina djeluje kao umnožavatelj malih genetskih razlika, djecu gura prema sportu koji ih zadovoljava, bistru djecu prema knjigama koje ih ispunjavaju zadovoljstvom. On kaže kako je zaključak o genetici ponašanja taj da priroda (geni) igra ulogu u određivanju karaktera, inteligencije te zdravlja, no ta uloga nije na račun odgoja. Dakle, priroda nije nadvladala odgoj jer se oni ne natječu i nisu rivali. (Ridley, 2009.)

No, prema najnovijim istraživanjima, (ne)motiviranost učenika igra važnu ulogu u teoriji da priroda nadvladava odgoj. Istraživači su Sveučilišta u Ohiju proučavali kako je moguće da je genetika dominantna u djetetovim školskim postignućima – istraživanje je ustanovilo da djeca mogu naslijediti motivacijske gene od roditelja te da se motivacija ne može zadobiti od njihove okoline.



Slika 4. Nasljednost motivacijskih gena (preuzeto s: <http://www.medicaldaily.com/kids-school-performance-may-be-determined-genes-which-affect-motivation-levels-328956>)

Istraživači su analizirali gotovo 13 000 parova blizanaca između 9 i 16 godina iz 6 različitih država te došli do zaključka da odgovor leži u genima. 40-50% razlika u razini motivacije za učenje kod djece može se objasniti njihovim genetskim naslijeđem. Unatoč prvotnom shvaćanju, pokazalo se da genetika ima veću ulogu u učeničkim postignućima od okolinskih faktora, kao što su obitelj i učitelji. Učenici iz Njemačke, SAD-a, Velike Britanije, Kanade, Japana i Rusije su pitani koliko važnosti pridaju aktivnostima poput čitanja, pisanja ili slovanja, a zatim su zamoljeni da ocijene svoj vlastiti školski uspjeh. Istraživači su usporedili rezultate dvojajčanih blizanaca, koji dijele otprilike polovinu naslijeđenih gena, sa rezultatima jednojajčanih blizanaca, koji dijele identične naslijeđene gene. Pokazalo se kako su jednojajčani blizanci sličniji u odgovorima nego dvojajčani, što ukazuje da su geni pokretačka sila školskog uspjeha. No, iako određeni splet gena može motivirati dijete da uči, istraživači su utvrdili kako ne mogu odrediti hoće li dijete u tome uživati. Individualne osobnosti i sklonosti i dalje imaju vodeću riječ u tome. (*preuzeto s: <http://www.medicaldaily.com/kids-school-performance-may-be-determined-genes-which-affect-motivation-levels-328956> 27. lipnja 2015.*)

Identificiranje gena za određene karakteristike danas je veliki znanstveni pothvat te uključuje složenu statistiku i može polučiti životno važne rezultate. Nažalost, ova složenost ostavlja mjesta za brojna pogrešna tumačenja, kao što se dogodilo u časopisu Akademije za napredak znanosti (*Academy for the Advancement of Science*) – u kojem stoji članak o uspješnom identificiranju genetskih markera povezanih sa školskim uspjehom. Najnovije istraživanje na ovu temu je pokazalo kako ova povezanost može predvidjeti svega 2% varijacija u školskim postignućima te da nema dokaza da geni uzrokuju bolje obrazovne ishode. Nedavna studija o obrazovnim ishodima u odnosu na genske varijacije prikupila je podatke od više od 125 000 ljudi i pokazala kako tri određena jednonukleotidna polimorfizma ili promjene u sitnom komadu našeg genetskog koda koreliraju s većim školskim uspjehom. Ljudi imaju deset milijuna takvih varijacija u svojoj DNK, i iako se neki vežu za zdravstvene probleme, većina ih nema nikakav poznat značaj. Unatoč ovome, mediji su iskoristili ovu studiju za izvođenje nevjerojatnih zaključaka o tome kako su naši geni povezani s našim akademskim uspjehom – *Huffington Post* objavio je članak o tome kako se, prema istraživanjima, školski uspjeh može povezati s trima genima; *Science Daily* tvrdi kako su genetske varijacije povezane sa školskim postignućima, itd. S obzirom

da se takvo težište stavlja na genetsku korelaciju, tzv. "vezu", tipičan se čitatelj može dovesti do zaključka kako povoljna genetika nekome daje prednost – ali čak ni jaka genetska povezanost ne može biti uzročnik. Opće je poznato kako školski uspjeh uvelike korelira s prihodima i drugim socijalnim faktorima, no jedino je list *The Chronicle of Higher Education* odgovorio člankom da se fakultetska diploma ne može zaraditi samo kroz genetske predispozicije. Stoga, autori časopisa Akademije nisu u mogućnosti dokazati kako genetske varijacije stoje iza školskog i akademskog uspjeha općenito, već samo da genetski faktor objašnjava mali dio u varijacijama obrazovnih postignuća. Iako genetske varijacije ne uzrokuju školski uspjeh, postoji mnoštvo faktora koji na njega utječu, stoga ne čudi kako su i geni dospjeli među njih – nakon svega, obrazovani roditelji ulažu značajno puno resursa (ne samo financijskih, već i intelektualnih) u obrazovanje svoje djece koja su s njima (najčešće) u biološkom srodstvu. (preuzeto s: <http://www.geneticliteracyproject.org/2013/06/17/does-success-in-college-involve-having-the-right-genes/> 26. siječnja 2015.)

Iz prethodnih je odlomaka izvediv zaključak o tome kako su o utjecaju samih gena na školski uspjeh mišljenja podvojena i brojna. S jedne strane postoje oni koji smatraju da geni uvelike diktiraju razvitak školskog uspjeha, dok s druge strane postoje zagovornici toga da geni i genetika igraju vrlo malu ulogu u razvitku i boljitku školskog uspjeha. Osvrnuo bih se, ipak, na mišljenje o tome kako geni više utječu na sklonosti nego što mogu predvidjeti hoće li se životni put, u našem slučaju školski uspjeh, kretati u točno određenom smjeru – smatram da ova teorija puno bolje objašnjava, odnosno predstavlja genetske predispozicije za školski uspjeh. Slijedi empirijski dio mog rada koji će ponuditi aktualne informacije u razmatranjima ove problematike.

4. EMPIRIJSKI DIO

4.1. Cilj istraživanja

Cilj je moga istraživanja bio provesti anketu s učenicima i intervju s liječnicom opće prakse. Rezultati ankete trebaju, na pregledan način, predočiti ovisi li i u kojoj mjeri uspjeh učenika o genetskom naslijeđu – jamče li ga njihove genetske predispozicije ili ne. S druge strane, intervju s liječnicom mi je pomogao shvatiti stajalište medicine o ovoj problematici, a ujedno i učvrstiti moje vlastite stavove o utjecaju gena na školski uspjeh.

4.2. Kontekst istraživanja

Istraživanje je provedeno u dva konteksta. Prvi je dio proveden u Osnovnoj školi Antuna Mihanovića, gdje sam anketirao 3.b razred, s učiteljicom Snježanom Sedlo kao razrednicom. Razred broji 21 učenika, ali je u istraživanju sudjelovalo 16 učenika. Kako sam već nekoliko godina zaredom obavljao stručno-pedagošku praksu u tom razredu te sam upoznat s mogućnostima suradnje s tim učenicima i učiteljicom, odlučio sam kako bi to bio najbolji izbor za provedbu moga istraživanja. Svi učenici u razredu pohađaju redovni nastavni program, nema učenika s posebnim potrebama ili onih za koje je program prilagođen. Školska su postignuća ovih učenika na vrlo visokoj razini (poznato iz uvida u razredni dnevnik), a i iz vremena provedenog na praksi, gdje sam osobno svjedočio nekima od naprednijih metoda rada i višestrukog ponavljanja nastavnih sadržaja, pomoću čega učiteljica uspješno koristi potencijal učenika u svrhu njihovog napretka i samoaktualizacije. Drugi je dio proveden kroz intervju s liječnicom opće prakse, koja je za potrebe ovoga rada htjela ostati anonimna.

4.3. Intervju s liječnicom opće prakse

Intervju sam proveo u Domu zdravlja u Slavonskom Brodu, gdje sam razgovarao s liječnicom opće prakse (N. B.), koja je htjela ostati anonimna s obzirom da je na moja pitanja odgovarala na temelju svog vlastitog iskustva, no ipak dala neke važne informacije koje su mi pomogle da bolje shvatim ono na što se naslov ovog rada odnosi. Pitanja sam za intervju sastavio prema vlastitom nahođenju te nakon razmatranja o tome koja bi bila najprigodnija za dobitak što bližih i jasnijih odgovora. Intervju se sastojao od 7 pitanja, proveden je 19. lipnja, a pitanja su bila usmjerena na to što se sve nasljeđuje od roditelja, baki i djedova; nasljeđuje li se inteligencija;

koliko ona utječe na školski uspjeh; kako učenici mogu poboljšati svoje sposobnosti učenja i pamćenja neovisno o genetskim predispozicijama ili inteligenciji; jamče li genetske predispozicije bolji uspjeh u školi; kakvo je stajalište medicine o tvrdnji da genetske predispozicije jamče bolji školski uspjeh, te koje je njeno osobno stajalište o toj temi i smatra li ona da geni određuju dobar školski uspjeh ili ne.

4.4. Rezultati istraživanja

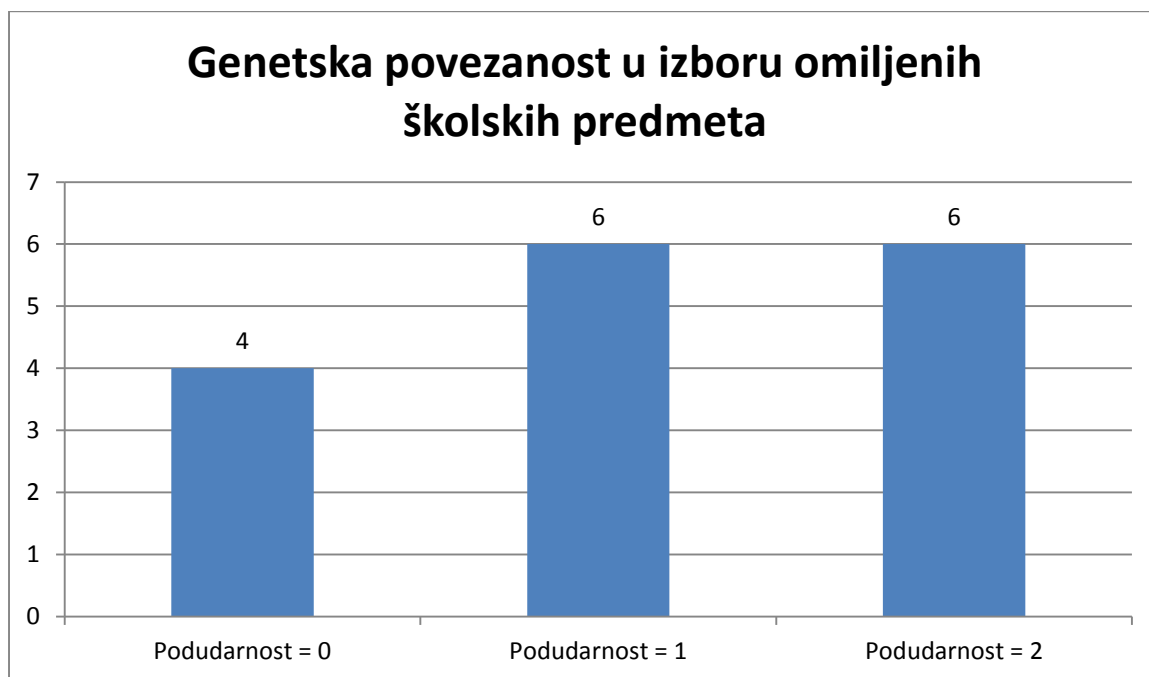
Provedena se anketa sastojala od 21 pitanja – 7 pitanja na koja je trebalo odgovoriti od strane učenika, roditelja te baka i djedova. Rezultati ankete dali su mi vrlo zanimljive podatke (u četiri su pitanja brojniji učenici koji se u jednom ili dva predmeta podudaraju s odgovorima roditelja, baka i djedova, u dva je pitanja broj jednih i drugih jednak, a u posljednjem su brojniji oni koji se ne podudaraju s odgovorima roditelja, baka i djedova) koji su, na određen način, potvrdili neke od tvrdnji iz prijašnjih poglavlja. Kratice biranih školskih predmeta su: *TZK = Tjelesna i zdravstvena kultura, MAT = Matematika, HJ = Hrvatski jezik, LK = Likovna kultura, POV = Povijest, TK = Tehnička kultura, EJ = Engleski jezik, NJEM = Njemački jezik, GEO = Geografija, BIO = Biologija, KEM = Kemija, FIZ = Fizika, PID = Priroda i društvo, GK = Glazbena kultura i VJ = Vjeronauk*. Iako postoji povezanost između sadržaja Kemije, Biologije i Geografije sa sadržajima koje učenici uče na nastavi Prirode i društva te povezanost sadržaja Fizike sa sadržajima Matematike, za potrebe sam ove ankete u obzir uzimao podudarnost u odabiru samo konkretnih predmeta. Ako je za nekog od roditelja ili baka i djedova (ili učenika) napisan odgovor *U SVIM PREDMETIMA*, uzeo sam to u obzir kao podudarnost u dva školska predmeta s učenicom. Ostali odgovori koji su se pojavljivali bili su *NEMA TAKVIH PREDMETA* i samo -, što znači da odgovora nema ili se zbog nekog razloga nije mogao dobiti.

Broj	Učenik	Mama	Tata	Baka	Djed
1.	TZK, MAT	TZK	TZK	HJ, MAT	MAT, POV
2.	EJ, HJ	HJ, KEM	TZK, LK	-	-
3.	HJ, LK	MAT	MAT	GK	MAT, TK
4.	LK, GK	MAT, EJ	PID, TZK	HJ, LK	GK, MAT
5.	GK, MAT	BIO	MAT, LK	MAT	TK, MAT
6.	TZK	PID	MAT	TZK	LK
7.	MAT, TZK	MAT, POV	MAT, PID	MAT, FIZ	TZK
8.	LK, TZK	MAT	EJ	GEO	MAT
9.	EJ, TZK	MAT, LK	GEO, POV	GEO, PID	PID, POV
10.	TZK, LK	PID, LK	TK, TZK	TZK, GK	PID, MAT

11.	EJ, TZK	MAT, LK	GEO, POV	PID, GEO	PID, POV
12.	MAT, GK	MAT, EJ	PID, MAT	TZK, VJ	HJ, LK
13.	MAT, TZK	MAT, TZK	PID, TZK	GK, PID	POV, HJ
14.	MAT, TZK, LK	TZK, PID	EJ, HJ	-	-
15.	MAT, LK	MAT, EJ	MAT, LK	MAT, PID	MAT, KEM
16.	MAT, TZK	BIO, KEM	MAT, FIZ	BIO	MAT

Slika 5. Tablični prikaz omiljenih školskih predmeta za učenike, roditelje te bake i djedove

Iz navedene se tablice može jasno vidjeti kako se Matematika i Tjelesna i zdravstvena kultura u više navrata navode kao omiljeni predmeti od strane učenika, roditelja, baka i djedova te unatoč raznolikosti omiljenih predmeta, postoje dodirne točke u ova dva, te u predmetima Hrvatski jezik, Likovna kultura i Glazbena kultura. Spomenuo bih, također, kako u slučajevima 1., 7. i 15. učenika postoje podudarnosti s oba roditelja te bakom i djedom, što ukazuje na visoku genetsku uvjetovanost sklonosti ka školskim predmetima za tog učenika.



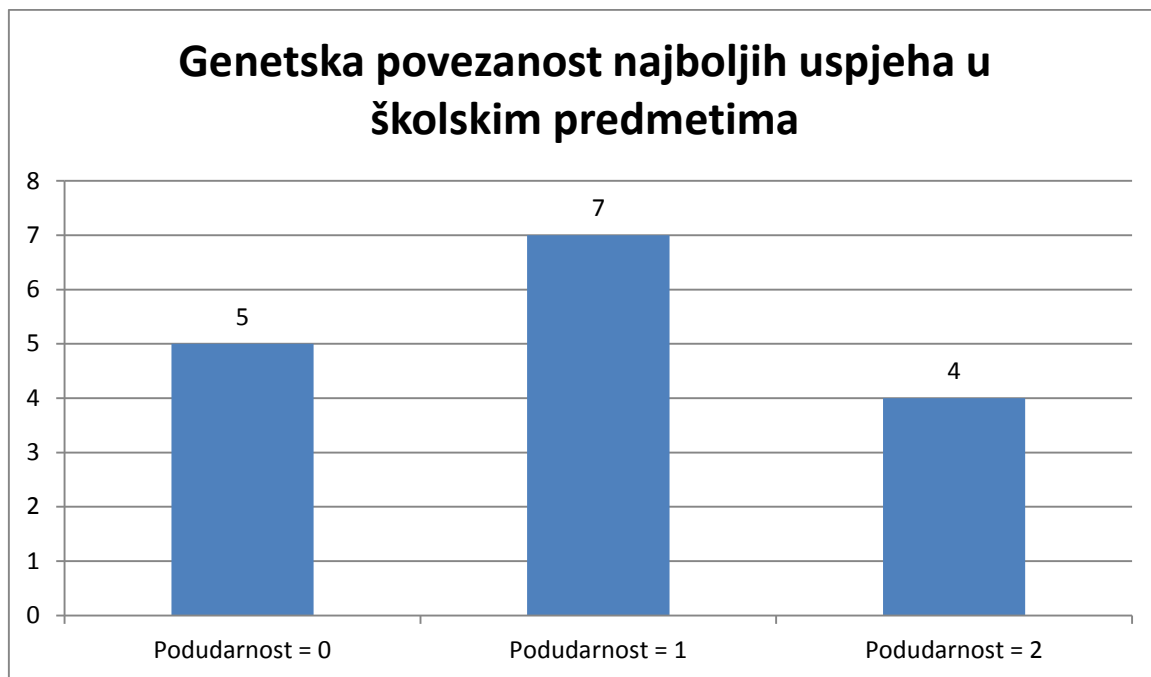
Slika 6. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru omiljenih školskih predmeta

Grafički nam prikaz pregledno pokazuje kako se 4 učenika ne podudaraju u odgovorima s članovima obitelji, 6 se učenika podudara u barem jednom školskom predmetu, a 6 ih se podudara u oba navedena predmeta. Iz ovoga je vidljivo kako su učenici podudarnih odgovora s članovima obitelji brojniji (12:4) te se može zaključiti kako je sklonost ka odabiru omiljenog školskog predmeta u većoj mjeri genetski uvjetovana za učenike mlađe školske dobi.

Broj	Učenik	Mama	Tata	Baka	Djed
1.	TZK, GK	TZK	GEO	MAT, HJ	TK, POV
2.	EJ, GK	BIO, KEM	TZK, EJ	-	-
3.	LK, GK	MAT	TZK	TZK	MAT
4.	LK, GK	HJ, MAT	TZK, POV	GK, POV	MAT, LK
5.	PID, EJ	GEO, BIO	MAT, HJ	MAT, FIZ	TK, MAT
6.	LK	HJ	MAT	HJ	MAT
7.	MAT, VJ	MAT, POV	MAT, PID	MAT, FIZ	TZK, HJ
8.	LK, MAT	MAT, KEM	EJ	HJ, LK	MAT
9.	EJ, MAT	MAT, LK	GEO, POV	GEO, PID	PID, POV
10.	VJ, TZK	HJ, LK	PID, KEM	TZK, GK	GEO, GK
11.	EJ, MAT	-	-	PID, ZEM	PID, POV
12.	TZK, LK	SVI PREDMETI	SVI PREDMETI	TZK, VJ	HJ, LK
13.	PID, MAT	TZK, MAT	TZK, MAT	MAT, LK	POV, HJ
14.	MAT	TZK, PID	EJ, HJ	-	-
15.	SVI PREDMETI	SVI PREDMETI	SVI PREDMETI	MAT, HJ	MAT
16.	MAT, PID	BIO	MAT	HJ	MAT

Slika 7. Tablični prikaz predmeta u kojima su učenici, roditelji te bake i djedovi ostvarili najbolji školski uspjeh

Ovaj nam tablični prikaz pokazuje kako učenici najbolje uspjehe postižu, većinom, u Matematici te Tjelesnoj i zdravstvenoj kulturi. No, zastupljeni su i drugi školski predmeti poput Likovne kulture, Glazbene kulture, Engleskog jezika te svih ostalih školskih predmeta. Vidljivo je kako je ova tablica u korelaciji s prethodnom, u kojoj se kod nekoliko učenika i članova obitelji pojavljuju Matematika i Tjelesna i zdravstvena kultura kao najomiljeniji predmet, što rezultira i najboljim uspjesima u istima. I u ovoj tablici imamo situaciju da se dva učenika podudaraju u svim odgovorima s članovima obitelji, što dodatno govori u prilog kako sklonost ka nekom školskom predmetu rezultira boljim uspjehom u njemu.



Slika 8. Grafički prikaz genetske povezanosti najboljih uspjeha u školskim predmetima

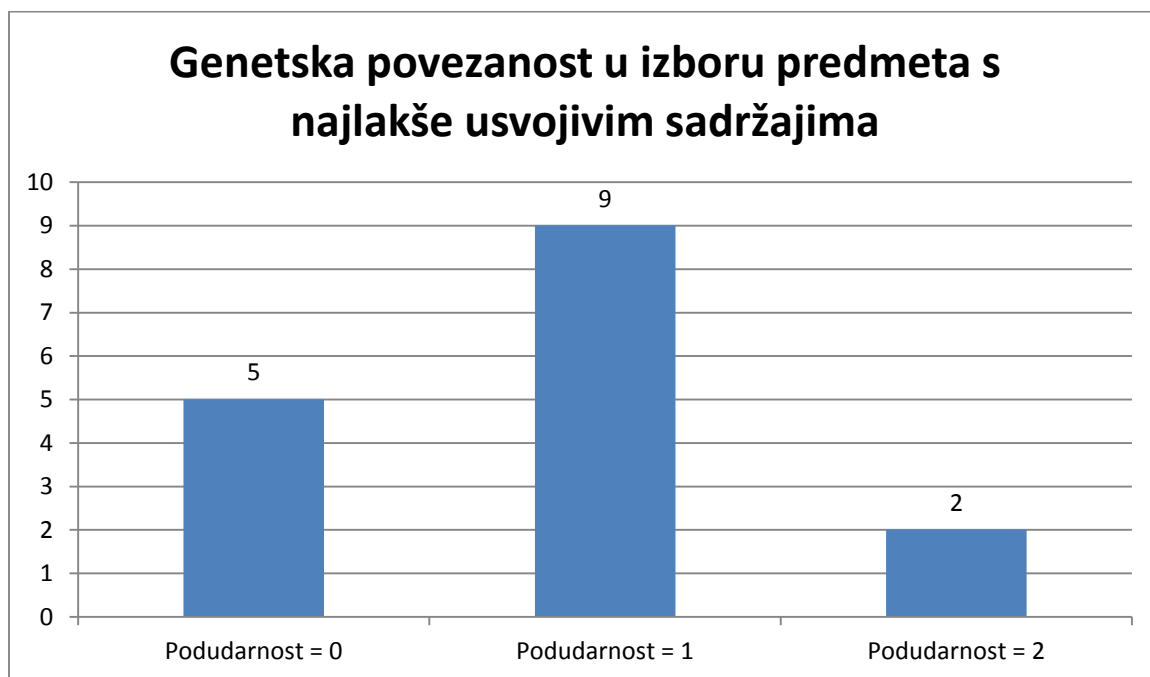
Podudarnost u jednom odgovoru kod 7 učenika te u dva kod 4 učenika ponovno rezultira brojčanom nadmoći nad nepodudarnim odgovorima, iz čega se može izvesti zaključak kako veća genetska sklonost za neki školski predmet, kod učenika mlađe školske dobi, znači veći angažman za njega i naposljetku, bolji uspjeh.

Broj	Učenik	Mama	Tata	Baka	Djed
1.	GK, MAT	GEO	GEO	HJ, MAT	POV, GEO
2.	VJ	HJ	MAT	-	-
3.	HJ, VJ	MAT	EJ	GK	POV
4.	PID, VJ	MAT, EJ	GK, VJ	LK, PID	HJ, GK
5.	PID, VJ	BIO	MAT, BIO	HJ, BIO	TK, GEO
6.	MAT	HJ	MAT	PID	VJ
7.	MAT, PID	MAT, GEO	MAT, HJ	MAT, FIZ	TZK, HJ
8.	VJ, HJ	MAT, HJ	EJ	HJ	MAT
9.	EJ, MAT	MAT, LK	GEO, POV	GEO, PID	PID, POV
10.	HJ, PID	PID, BIO	PID, TK	HJ, LK	MAT, GEO
11.	EJ, MAT	MAT, LK	GEO, POV	PID, GEO	PID, POV
12.	MAT, EJ	HJ, PID	HJ, PID	HJ, PID	HJ, PID
13.	MAT	TZK	MAT	MAT	HJ
14.	MAT	HJ, PID	EJ, HJ	MAT, EJ	MAT, EJ
15.	MAT	MAT, EJ	MAT, POV	MAT, HJ	MAT
16.	PID	HJ	FIZ	HJ	FIZ

Slika 9. Tablični prikaz školskih predmeta čije sadržaje učenici, roditelji te bake i djedovi najlakše usvajaju

Tablični prikaz ovog pitanja ankete odmiče se od Tjelesne i zdravstvene kulture, no Matematika dolazi u prvi plan kao predmet s najlakše usvojivim

sadržajima kod čak polovice anketiranih učenika. Ovdje se također pojavljuju i predmeti: Hrvatski jezik, Priroda i društvo te Vjeronauk, ali Matematiku ponovno možemo povezati s prethodne dvije tablice i zaključiti kako sklonost prema njoj uvjetuje lakše usvajanje njenih sadržaja te rezultira boljih uspjehom. Istaknuo bih, također, i nešto što smatram zanimljivim; u nekoliko se slučajeva unutar ovih triju tablica genetska nasljednost/uvjetovanost na odgovore podudara s odgovorima bake i djeda, a ne roditelja, što znači da genetska uvjetovanost za nešto ne mora doći isključivo od roditeljskih gena.



Slika 10. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru predmeta s najlakše usvojivim sadržajima

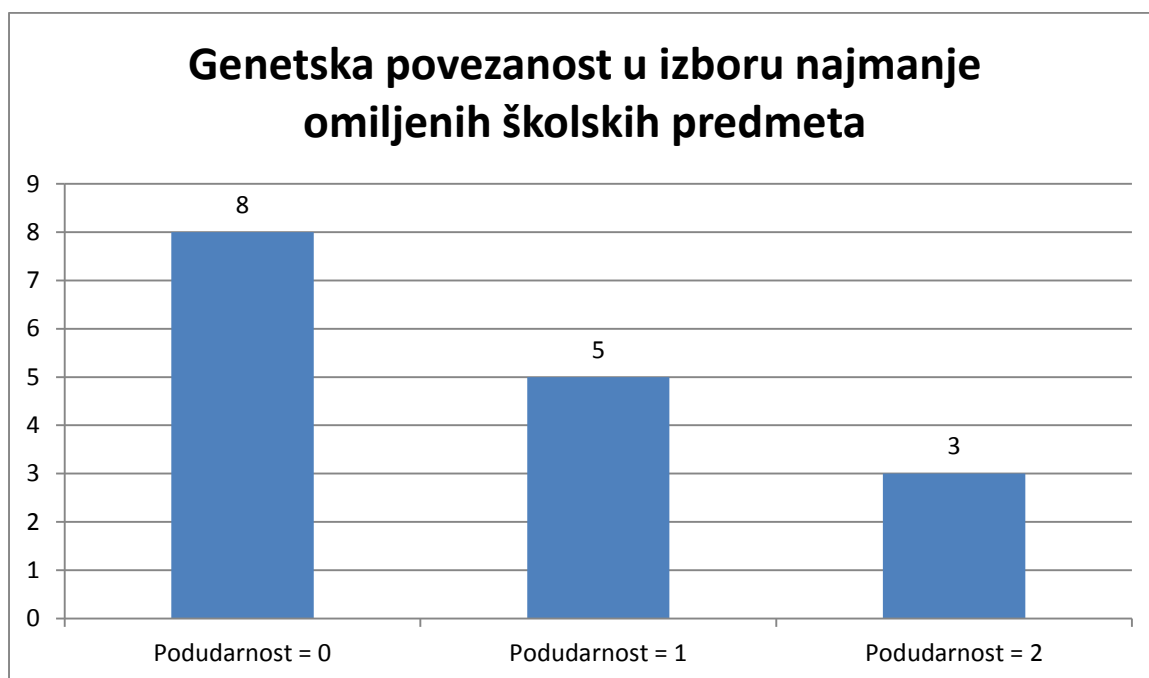
Grafički prikaz jasno pokazuje kako je stopa podudarnosti ponovno veća (9 se učenika podudara u jednom, a 2 u dva navedena predmeta), dakle, 11 od 16 anketiranih učenika doista usvaja lakše sadržaje predmeta kojima su skloniji te iz kojih postižu bolje uspjehe. Kroz sljedeće ćemo tri tablice promotriti odgovore na suprotnosti od ovih pitanja, dakle, predmete koji nisu omiljeni, s lošim uspjesima i teško usvojivim sadržajima te komentirati (ne)podudarnosti među njima.

Broj	Učenik	Mama	Tata	Baka	Djed
1.	EJ, PID	POV, TZK	TK, GEO	POV, GEO	-
2.	NEMA TAKVIH PREDMETA	MAT, EJ	NEMA TAKVIH PREDMETA	-	-
3.	EJ, MAT	TZK	KEM	FIZ	KEM
4.	HJ, MAT	TK	EJ, HJ	ZEM	HJ, GEO

5.	HJ, LK	EJ	POV, KEM	-	POV
6.	GK	MAT	EJ	LK	HJ
7.	HJ, GK	EJ, GK	POV, KEM	POV	PID, GEO
8.	MAT, EJ	EJ	HJ	MAT	TZK
9.	HJ, PID	KEM, FIZ	LK, BIO	MAT, FIZ	LK, MAT
10.	EJ, MAT	TK, MAT	GEO, MAT	MAT, PID	POV, HJ
11.	HJ, PID	MAT, FIZ	GEO, POV	MAT, FIZ	LK, MAT
12.	NEMA TAKVIH PREDMETA	NEMA TAKVIH PREDMETA	NEMA TAKVIH PREDMETA	-	-
13.	HJ	EJ	HJ	HJ	EJ
14.	EJ, HJ	EJ, MAT	PID, MAT	-	-
15.	NEMA TAKVIH PREDMETA	TZK	GK	LK, MAT	LK
16.	NEMA TAKVIH PREDMETA	POV, GEO	GK, LK	POV	GK

Slika 11. Tablični prikaz najmanje omiljenih školskih predmeta za učenike, roditelje te bake i djedove

U ovom tabličnom prikazu imamo nešto drukčiju situaciju nego u prethodnima – u ovoj je tablici došlo do poravnanja broja učenika koji se u odgovorima s članovima obitelji ne podudaraju s onima koji se podudaraju (nepodudarnost imamo kod 8 učenika, podudarnost u jednom odgovoru kod 5, i u dva odgovora kod 3 učenika). Također, u neomiljenim se školskim predmetima dogodio porast u odabiru Hrvatskog jezika i Engleskog jezika (HJ = 7, EJ = 6), a Matematika, Glazbena kultura, Priroda i društvo i odgovor da nema takvih školskih predmeta su manje zastupljeni. Komentirao bih još kako dva učenika koja su odgovorila da nemaju neomiljenih školskih predmeta nemaju podudarnosti s članovima obitelji, iz čega je moguće naslutiti da nije sigurno da će dijete naslijediti i roditeljske/obiteljske nesklonosti ka nečemu.



Slika 12. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru najmanje omiljenih školskih predmeta

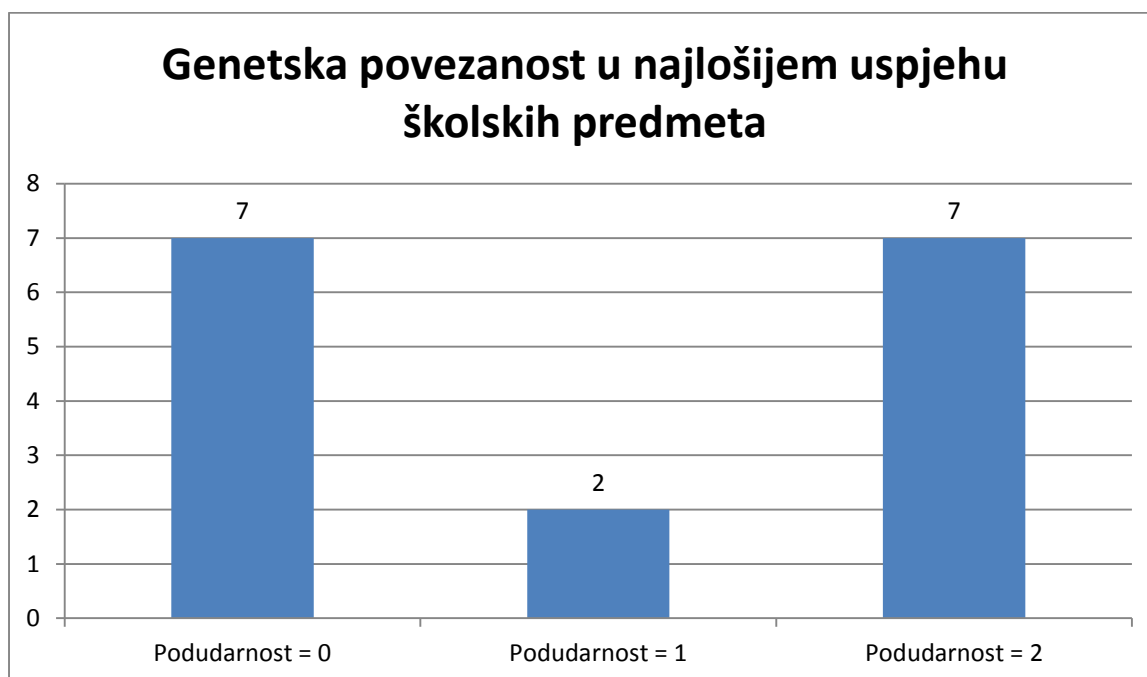
Kada bi usporedili stupac nepodudarnosti sa stupcem podudarnosti u jednom ili dva odgovora zasebno, nepodudarnost bi bila brojčano veća od podudarnosti u jednom ili dva odgovora. No, iako su stupci poslagani jedan do drugoga, opet stvaraju nekakvu ravnotežu i nema isticanja određenog stupca – možemo zaključiti kako, prema tablici i grafikonu ovog odgovora, geni/genetika više uvjetuju sklonosti ka nekom školskom predmetu nego mogućnosti da se određeni školski predmet djetetu neće svidjeti.

Broj	Učenik	Mama	Tata	Baka	Djed
1.	EJ, HJ	FIZ, EJ	KEM, BIO	POV, GEO	TZK
2.	NEMA TAKVIH PREDMETA	EJ, POV	NEMA TAKVIH PREDMETA	-	-
3.	EJ, MAT	TZK	KEM	NJEM	HJ
4.	MAT, HJ	LK, TK	MAT, HJ	GK, PID	HJ, LK
5.	LK, MAT	TZK	FIZ	-	-
6.	PID	EJ	HJ	EJ	MAT
7.	LK, TZK	EJ, GK	POV, KEM	POV	PID, GEO
8.	EJ, VJ	FIZ	MAT	MAT	HJ
9.	HJ, PID	KEM, FIZ	LK, BIO	EJ, MAT	LK, GK
10.	MAT, EJ	MAT, POV	MAT, HJ	KEM, MAT	POV, HJ
11.	HJ, PID	KEM, FIZ	LK, BIO	EJ, MAT	LK, GK
12.	HJ, EJ	NEMA TAKVIH PREDMETA	NEMA TAKVIH PREDMETA	PID, HJ	PID, HJ
13.	NEMA TAKVIH	NEMA TAKVIH	HJ	HJ	EJ

	PREDMETA	PREDMETA			
14.	EJ, HJ	EJ, MAT	MAT, HJ	-	-
15.	NEMA TAKVIH PREDMETA	NEMA TAKVIH PREDMETA	NEMA TAKVIH PREDMETA	-	-
16.	NEMA TAKVIH PREDMETA	POV	NEMA TAKVIH PREDMETA	POV	GK

Slika 13. Tablični prikaz školskih predmeta u kojima su učenici, roditelji te bake i djedovi imali najlošiji uspjeh

Ova tablica donekle korelira s prethodnom u smislu pojave Hrvatskog jezika i Engleskog jezika kao školskih predmeta s najlošijim uspjesima, gdje je loš uspjeh Engleskoga jezika konstanta u odnosu na odabir Engleskoga kao neomiljenog predmeta (u oba slučaja imamo 6 učenika), no broj loše uspješnih u Hrvatskom se jeziku ovdje smanjio na 4 učenika, naspram 7 učenika iz prethodne tablice, kojima Hrvatski jezik nije omiljeni. Istaknuo bih ponovno jedan zanimljiv slučaj, a to je da se i u ovoj tablici (kao u prvih nekoliko) pojavljuje podudarnost lošeg uspjeha učenika s bakom i djedom, dok roditelji nisu imali predmeta s najlošijim uspjehom.



Slika 14. Grafički prikaz genetske povezanost najlošijih uspjeha u školskim predmetima

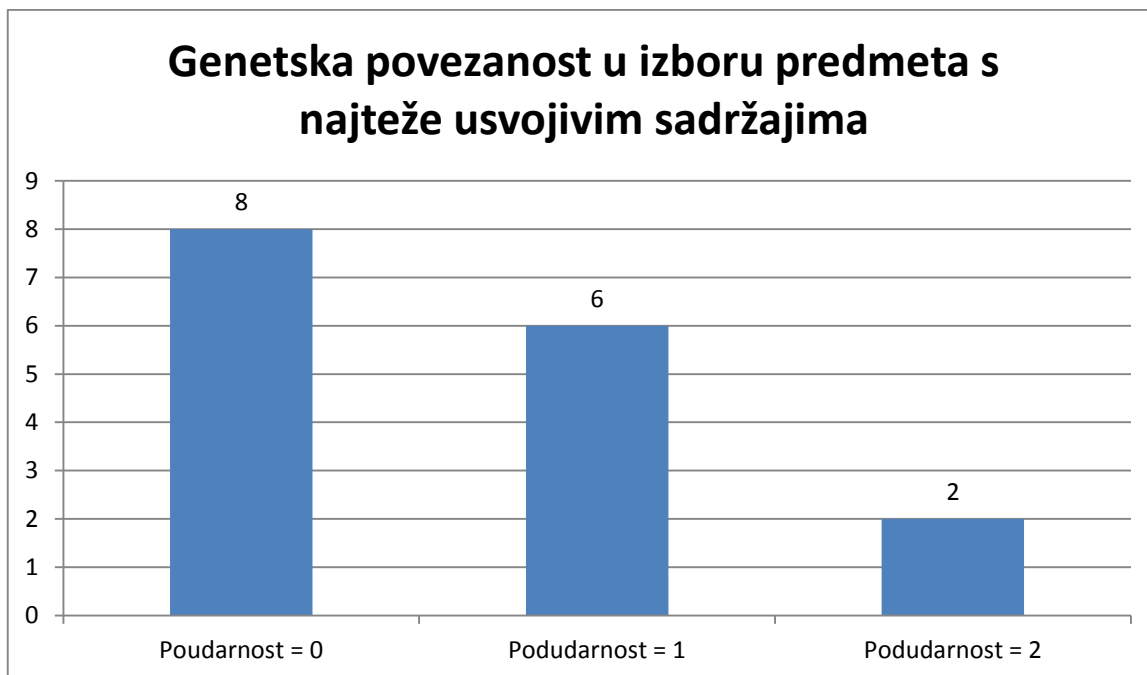
Bez obzira na visoku stopu podudarnosti u dva navedena školska predmeta, 7 učenika čiji se odgovori ne podudaraju, potvrđuju situaciju iz prošle tablice – geni ne uvjetuju u tolikoj mjeri ukoliko će školskim predmetima učenici imati loše uspjehe, već na sklonosti ka onima gdje bi mogli ostvariti bolji uspjeh. Naglasio bih opet, da

usporedimo dva stupca podudarnosti sa stupcem nepodudarnosti zasebno, dobili bi da je nepodudarnost od jednoga stupca veća, a da je s drugim izjednačena.

Broj	Učenik	Mama	Tata	Baka	Djed
1.	EJ	FIZ, GEO	FIZ, KEM	POV, GEO	GEO, PID
2.	HJ	EJ, POV	NEMA TAKVIH PREDMETA	-	-
3.	PID, EJ	POV	KEM	FIZ	KEM
4.	HJ, MAT	TK	POV, GEO	GEO, GK	GEO, HJ
5.	EJ, TZK	POV	POV	POV	-
6.	PID	MAT	HJ	MAT	HJ
7.	HJ, EJ	POV, GEO	EJ, GK	POV	PID, GEO
8.	EJ, GK	FIZ	MAT	MAT	HJ
9.	HJ, PID	HJ, EJ	FIZ, MAT	EJ, MAT	LK, GK
10.	MAT, EJ	POV, MAT	HJ, MAT	KEM, MAT	POV, KEM
11.	HJ, PID	HJ, EJ	FIZ, MAT	EJ, MAT	LK, GK
12.	PID, VJ	NEMA TAKVIH PREDMETA	NEMA TAKVIH PREDMETA	-	-
13.	HJ	GK	HJ	HJ	EJ
14.	NEMA TAKVIH PREDMETA	EJ, HJ	PID, MAT	-	-
15.	NEMA TAKVIH PREDMETA	NEMA TAKVIH PREDMETA	NEMA TAKVIH PREDMETA	HJ, MAT	POV
16.	NEMA TAKVIH PREDMETA	POV	NEMA TAKVIH PREDMETA	POV	GK

Slika 15. Tablični prikaz školskih predmeta čije su sadržaje učenici, roditelji te bake i djedovi najteže usvajali

Tablični prikaz ovog anketnog pitanja ide ruku pod ruku s ostalim pitanjima ovog karaktera (neomiljeni školski predmeti, školski predmeti s najlošijim uspjehom), baš kao tablični prikazi prvih triju pitanja. No, ova tablica pokazuje nešto drugo – pokazuje, na temelju 8 učenika čiji se odgovori ne podudaraju, kako genetska uvjetovanost s manjom točnošću može pokazati u kojim će školski predmetima učenici biti manje uspješni. Iako se Hrvatski jezik i Engleski jezik ponavljaju kod 6 učenika, pa čak i Priroda i društvo kod 5 učenika, što slijedi obrazac iz prethodnih tablica; brojka od 8 nepodudarnosti naspram 6 učenika s jednom podudarnosti i 2 s dvije podudarnosti jasno pokazuje da odgovori na ova anketna pitanja nisu genetski uvjetovani.



Slika 16. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru predmeta s najteže usvojivim sadržajima

Na temelju grafikona o odabranim predmetima s najteže usvojivim sadržajima vidljivo je da se 8 učenika ne podudara u odgovorima, 6 se učenika podudara u jednom odgovoru, a 2 se učenika podudaraju u 2 odgovora. Osvrnut ću se na komentare za prethodna dva grafikona, odnosno tablice – ako bismo usporedili stupac nepodudarnosti sa svakim od stupaca podudarnosti zasebno, stopa nepodudarnosti bila bi veća. Stoga, na temelju pitanja o omiljenim/neomiljenim školskim predmetima, odabiru školskih predmeta s najboljim/najlošijim uspjehom te odabiru predmeta s najlakše/najteže usvojivim nastavnim sadržajima, sada možemo izvesti određene zaključke. Naime, geni mogu predisponirati sklonosti učenika mlađe školske dobi za neke školske predmete, što će ujedno uvjetovati i lakoći njihova usvajanja nastavnih sadržaja tih predmeta i polučiti dobrim uspjehom u istima. No, ono što ne mogu predvidjeti, s tolikom točnošću, je u čemu će učenici biti manje uspješni.

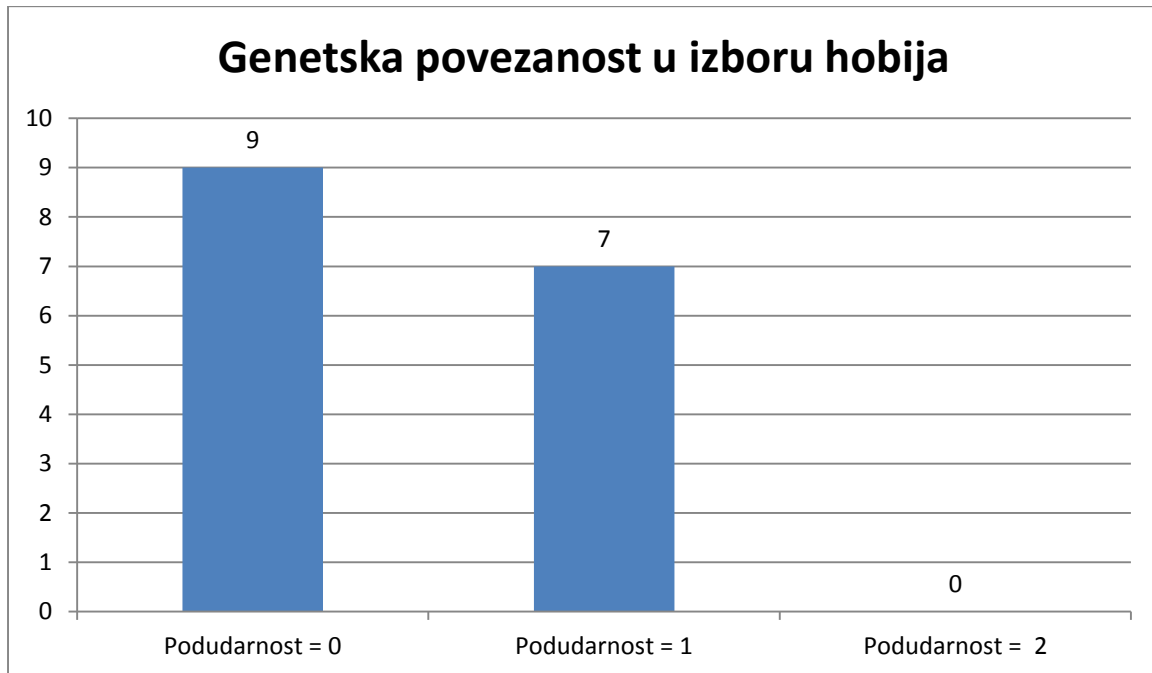
Broj	Učenik	Mama	Tata	Baka	Djed
1.	KOŠARKA, SKUPLJANJE SLIČICA	SPORT	SPORT	SPORT	RUČNI RAD
2.	ODBOJKA	-	-	-	-
3.	LEGO KOCKE I ROBOTI	VRTLARSTVO	STOLNI TENIS	BRIGA ZA PSA	PECANJE
4.	SKUPLJANJE SLIČICA I	SKUPLJANJE ZNAČKI	NOGOMET	BRIGA ZA ŽIVOTINJE	-

	LUTKICA				
5.	PLIVANJE	REKREACIJA	-	PUTOVANJE	POPRAVCI AUTOMOBILA I BICIKALA
6.	BALET	-	-	-	-
7.	GRANIČAR, PJEVANJE, SVIRANJE	ROLANJE	NOGOMET	BRIGA ZA DOMAĆE ŽIVOTINJE	BRIGA ZA DOMAĆE ŽIVOTINJE
8.	VOŽNJA BICIKLOM, ROLANJE, BADMINTON	BADMINTON , PLIVANJE, ŠETNJA	BADMINTON, PLIVANJE, ŠETNJA	OBRADIVANJE VRTA	ŠETNJA
9.	ORIGRAMI	PECANJE	PECANJE	VEZENJE	PECANJE
10.	SKUPLJANJE SLIČICA, NARUKVICA, MAGNETA, PRIVJESAKA I NALJEPNICA	ŠETNJA	IGRANJE IGRICA	-	GLAZBA
11.	ČITANJE I CRTANJE	-	PECANJE	VEZENJE	PECANJE
12.	NOGOMET, KOŠARKA, PJEVANJE	JOGA	ODBOJKA, KOŠARKA	PEČENJE KOLAČA	SLIKANJE
13.	IGRANJE IGRICA	KUĆANSKI POSLOVI	SPORT	-	-
14.	KOŠARKA	-	-	-	-
15.	ORIGAMI, CRTANJE, SASTAVLJANJE I PJESMICA	KUHANJE	CRTANJE	VRTLARSTVO, KUHANJE	VRTLARSTVO
16.	CRTANJE	-	-	-	-

Slika 17. Tablični prikaz hobija

Posljednje je pitanje ove ankete vezano za hobije koje imaju učenici, njihovi roditelji te bake i djedovi. Ovim sam pitanjem htio doznati nešto o njihovim sklonostima i afinitetima izvan školskog okvira i u kolikoj se mjeri oni podudaraju s onime što njihovi roditelji, bake i djedovi vole raditi u svoje slobodno vrijeme. Rezultati su ovoga pitanja veoma zanimljivi; 9 se učenika ne podudara u svojim hobijima s članovima obitelji, 7 se podudara u jednom hobiju, dok podudarnosti u 2 hobija nema. Ono u čemu se hobiji podudaraju su uglavnom sportske aktivnosti, uz iznimku skupljanja određenih predmeta i crtanja. Bez obzira što ovo pitanje ne mora nužno utjecati na teoriju o tome utječu li geni na školski uspjeh ili ne, ne možemo

izostaviti činjenicu da više od polovine anketiranih učenika ima drukčije hobije od svojih roditelja, što bi značilo kako geni to ne mogu odrediti s velikom točnošću.



Slika 18. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru hobija

Grafički prikaz ove genetske povezanosti uglavnom govori za sebe – s obzirom kako nema podudarnosti u dva hobija, ostaje nam usporedba stupca podudarnosti s jednim hobijem i stupca nepodudarnosti. Kako stupac nepodudarnosti broji više učenika, može se zaključiti kako nam sklonosti ka određenim hobijima nisu u potpunosti urođene. Roditelji nas mogu, eventualno, pogurnuti u smjeru aktivnosti i hobija kojima su se oni bavili, ili se bave, no mi ćemo prije ili kasnije izabrati svoj vlastiti put, prema svojim nahođenjima i stavovima.

5. ZAKLJUČAK

Zaključiti ovu temu nije lako, ili bolje rečeno, nije posve moguće. Uzmemo li u obzir kako se od samog početka 1900.-tih godina žustro raspravljalo o tome je li i koliki je postotak inteligencije nasljedan, je li ona uopće genetska predispozicija, kako ona utječe na školski uspjeh djece i utječe li uopće, pa sve do modernog vremena kada su brojne studije uvidjele genetiku kao idealnu priliku za povezivanje genetskog naslijeđa sa školskim postignućima, i proučavanje toga do točke izvođenja zaključaka koji se baš i ne mogu dovesti u potpunu vezu sa stvarnim stanjem; smatram kako je ovo tema koja će ostati otvorena još dugi niz godina zbog svojih brojnih kontradikcija u suprotstavljenim istraživanjima.

Saznali smo iz navedenih podataka kako je inteligencija u određenoj mjeri nasljedna, no o njenom daljnjem razvitku i boljitku ovise brojni vanjski faktori poput poticajne okoline, sigurnog životnog prostora, odgovarajućih materijalnih uvjeta, motivacije, spremnosti za učenje, dobrih školskih uvjeta, itd. Isto smo tako doznali iz internetskih članaka te rezultata same ankete kako se genetski faktor, kao prediktor školskog uspjeha, ne može posve odbaciti. Dapače, genetske predispozicije mnogo toga pokazuju kod učenika mlađe školske dobi – sklonost ka nekim nastavnim predmetima, koliko će uspješni biti u prvim nekoliko razreda školovanja ili hoće li biti talentirani u nekoj određenoj sferi života.

No, za kraj treba svakako spomenuti to da inteligencija, bez obzira bila genetski predisponirana ili ne, ne može dostići svoj potencijal ako na njoj ne radimo i ako ju ne hranimo onime što joj treba. S druge strane, geni mogu uvjetovati školski uspjeh mlađeg djeteta i predodrediti njegove sklonosti, ali uspjeh njegova kasnijeg školovanja i odabira afiniteta ovisi posve o vlastitim stavovima, životnim odlukama i prilikama u kojima živi, roditeljskoj i školskoj potpori – a sve je to nešto na što se svjesno može utjecati. Povoljne genetske predispozicije ne jamče da će se dijete roditi u okolini koja njeguje učenje i koja će ostvariti njegove potencijale. Visoki stupanj inteligencije ne može opstati sam ako nije potpomognut konstantnim učenjem, napredovanjem i samoaktualizacijom. Čak ni dijete mlađe školske dobi, bilo genetski predodređeno za uspjeh u nekim nastavnim predmetima, ne može to učiniti bez potpore roditelja, okoline i škole.

Drugim riječima, genetske predispozicije predstavljaju jedan dobar temelj i polaznu točku djetetova obrazovnog puta. Ali, kao i temelj svakog objekta koji se kroz vrijeme

gradi, i te su predispozicije nešto što se kroz vrijeme iznova treba dograđivati kako bi konačan ishod bio izgrađena osoba. Zanimljivo je što se ti, nazovimo ih faktorima uspjeha, baš zovu genetske predispozicije – to je kao da smo dobili materijal i nacрте za gradnju; nadalje se trebamo truditi i biti uporni jer će jedino tako naša djeca i naši učenici biti naše najbolje kreacije.

6. LITERATURA

1. Brooker, R. J. (2012.) *Genetics: Analysis & Principles*, Fourth edition. McGraw-Hill. New York
2. Chabot, D., Chabot, M. (2009.) *Emocionalna pedagogija, Osjećati kako bi se učilo – Kako uključiti emocionalnu inteligenciju u vaše poučavanje*. Educa. Zagreb. (67. – 68.)
3. Mandal, A. (2013.) What is genetics? Preuzeto 26. lipnja 2015. s: <http://www.news-medical.net/health/What-is-Genetics.aspx>
4. Miko, I. & LeJeune, L., eds. *Essentials of Genetics*. Cambridge, MA: NPG Education, 2009.
5. Milunsky, A. (1989.) *Upoznajte svoje gene*. Školska knjiga. Zagreb. (61. – 69., 271. – 282.)
6. Postlethwait, J. H., Hopson, J. H. (2006.) *Modern biology*. Holt, Reinhart and Winston. Austin, Texas.
7. Ridley, M. (2009.) *Agilni gen, Nature Via Nurture – Geni, iskustvo i što nas čini ljudima*. Evolutio Evolutionis d.o.o. Zagreb (90. – 98., 174. – 179., 191. – 194., 203. – 216., 242. – 247.)
8. Sternberg, R. J. (1999.) *Uspješna inteligencija – Kako praktična i kreativna inteligencija određuju uspjeh u životu*. Barka. Zagreb. (20. – 24.)
9. Vodopija, Š. (2004.) *Kako otkriti i potaknuti darovitost: savjetnik*. Žagar. Rijeka. (145. – 150., 193. – 198.)
10. Zergollern, Lj. i suradnici (1994.) *Humana genetika*. Medicinska naklada. Zagreb. (11. – 19.)
11. <http://www.geneticliteracyproject.org/2013/06/17/does-success-in-college-involve-having-the-right-genes/> Preuzeto: 26. siječnja 2015.
12. <http://ghr.nlm.nih.gov/handbook/basics/dna> Preuzeto: 23. lipnja 2015.
13. <http://study.com/academy/lesson/genetic-predisposition-definition-lesson-quiz.html> Preuzeto: 25. lipnja 2015.
14. <http://www.istrazime.com/skolska-psihologija/uspjeh-u-skoli/> Preuzeto: 25. lipnja 2015.
15. <https://www.healthychildren.org/English/ages-stages/gradeschool/school/Pages/Ten-Tips-for-Your-Childs-Success-in-School.aspx> Preuzeto: 25. lipnja 2015.
16. <http://www.colorincolorado.org/families/school/helpyourkids/> Preuzeto: 25. lipnja 2015.
17. <http://cudapriode.com/portal/bptkzn/4662-u-kakvom-su-odnosu-inteligencija-i-kolskiakademski-uspjeh> Preuzeto: 25. lipnja 2015.
18. <http://www.education.com/reference/article/iq-school-achievement/> Preuzeto: 25. lipnja 2015.
19. <http://www.understandingspecialeducation.com/study-skills.html> Preuzeto: 26. lipnja 2015.
20. <http://www.istrazime.com/kognitivna-psihologija/u-kakvom-su-odnosu-inteligencija-i-skolskiakademski-uspjeh/> Preuzeto: 26. lipnja 2015.

21. <http://theconversation.com/how-genes-can-influence-childrens-exam-results-32535>
Preuzeto: 26. lipnja 2015.
22. <http://www.medicaldaily.com/kids-school-performance-may-be-determined-genes-which-affect-motivation-levels-328956> Preuzeto: 27. lipnja 2015.

7. PRILOZI

ANKETA

(Dobro razmislite i odgovorite što točnije možete o onome što se od vas traži u pitanjima, napišite najviše 2 školska predmeta za svako pitanje.)

1. Koji su ti omiljeni školski predmeti?

2. U kojim školskim predmetima imaš najbolje ocjene?

3. Kada učiš, nastavne sadržaje kojih predmeta naučiš najlakše?

4. Koji ti školski predmeti nisu omiljeni?

5. U kojim školskim predmetima imaš najlošije ocjene?

6. Kada učiš, nastavne sadržaje kojih predmeta naučiš najteže?

7. Imaš li neki hobi? Ako da, napiši koji je. *(Može biti više od jednoga.)*

Za odgovore na sljedećih nekoliko pitanja, razgovarajte sa svojim roditeljima te bakama i djedovima, a zatim popunite anketu do kraja.

8. Koji su školski predmeti tvojim roditeljima bili omiljeni? *(Napiši najviše 2 školska predmeta za mamu i 2 za tatu.)*

9. Koji su školski predmeti bili omiljeni tvojoj baki i tvom djedu? *(Napiši najviše 2 školska predmeta za baku i 2 za djeda.)*

10. U kojim su školskim predmetima tvoji roditelji imali najbolje ocjene? *(Napiši najviše 2 školska predmeta za mamu i 2 za tatu.)*

11. U kojim su školskim predmetima tvoji baka i djed imali najbolje ocjene? (Napiši najviše 2 školska predmeta za baku i 2 za djeda.)

12. Nastavne sadržaje kojih školskih predmeta su tvoji roditelji najlakše učili? (Napiši najviše 2 školska predmeta za mamu i 2 za tatu.)

13. Nastavne sadržaje kojih školskih predmeta su tvoji baka i djed najlakše učili? (Napiši najviše 2 školska predmeta za baku i 2 za djeda.)

14. Koji školski predmeti tvojim roditeljima nisu bili omiljeni? (Napiši najviše 2 školska predmeta za mamu i 2 za tatu.)

15. Koji školski predmeti tvojoj baki i tvom djedu nisu bili omiljeni? (Napiši najviše 2 školska predmeta za baku i 2 za djeda.)

16. U kojim su školskim predmetima tvoji roditelji imali najlošije ocjene? (Napiši najviše 2 školska predmeta za mamu i 2 za tatu.)

17. U kojim su školskim predmetima tvoji baka i djed imali najlošije ocjene? (Napiši najviše 2 školska predmeta za baku i 2 za djeda.)

18. Nastavne sadržaje kojih školskih predmeta su tvoji roditelji najteže učili? (Napiši najviše 2 školska predmeta za mamu i 2 za tatu.)

19. Nastavne sadržaje kojih školskih predmeta su tvoji baka i djed najteže učili? (Napiši najviše 2 školska predmeta za baku i 2 za djeda.)

20. Imaju li tvoji roditelji neki hobi? Ako da, napiši koji je to. *(Može biti i više od jednoga.)*

21. Imaju li tvoji baka i djed neki hobi? Ako da, napiši koji je to. *(Može biti više od jednoga.)*

Intervju: Genetske predispozicije za školski uspjeh
Student: Mladen Mitrović
Ispitanik: liječnica opće prakse (N. B.)
Datum provedbe: 19. lipnja 2015.

S (student): Što sve nasljeđujemo od roditelja, baki i djedova?

L (liječnica): Nasljeđujemo više-manje sve osobine i karakteristike, samo u različitim omjerima. Dobre i loše strane, vanjske tjelesne karakteristike, određene crte ličnosti, itd.

S: Nasljeđujemo li postotak inteligencije ili je ona neovisna o genima?

L: Da, određeni dio inteligencije nasljedimo putem gena.

S: Koliko inteligencija utječe na školske sposobnosti/školski uspjeh?

L: Inteligencija kao takva na školski uspjeh djeluje u određenom postotku. Naime, visoka razina inteligencije ne mora nužno značiti bolji školski uspjeh od učenika s manjom razinom inteligencije. Mnogo faktora djeluje na školski uspjeh, inteligencija je više sredstvo kojim tim faktorima upravljamo.

S: Kako učenici mogu poboljšati svoje sposobnosti učenja i pamćenja, neovisno o povoljnoj genetici ili inteligenciji?

L: Višestrukim radom, dakle, kroz rad na nekom predmetu ili nečemu što im ide lošije ili im je potrebno ponavljanje oni stječu sposobnosti da u tome naposljetku budu bolji i uspješniji. Prema tome, bez obzira na faktore genetike i inteligencije, kroz konstantan i dugotrajan rad učenici postaju bolji u nečemu.

S: Jamče li dobre genetske predispozicije dobar uspjeh u školi, a loše obratno?

L: Nikako. Kao što sam rekla u prethodnom pitanju, rad na nečemu osigurava dobre i uspješne rezultate. Dijete može biti vrlo nadareno i inteligentno, no ako ne pokazuje sklonost za trud i rad na onome što mu prirodno ide, ne može u tome napredovati. S druge strane, dijete koje nema vrlo visoki stupanj inteligencije uz rad i trud može pokazati veliki napredak i zavidan uspjeh u nekoj disciplini, predmetu i slično.

S: Koje je medicinsko stajalište o tome da dobre genetske predispozicije jamče dobar školski uspjeh?

L: Medicina nema neko određeno stajalište o tome; no opet, nisam stručnjak u tom polju, stoga ne mogu tvrditi za neko određeno stajalište. Medicina ide do točke istraživanja u kolikoj mjeri i na koji način bi geni mogli utjecati na različite osobine potomaka, ali ne do toga jamče li oni nešto zasigurno ili ne.

S: Za kraj, koje je vaše osobno mišljenje o ovoj tvrdnji? Smatrate li da povoljne genetske predispozicije diktiraju dobar školski uspjeh ili ne?

L: Vratila bih se ponovno na ono što sam ranije odgovorila; smatram kako povoljna genetika nije presudan faktor za uspješnost djece u školi, rad i trud su ono što donosi korist i napredak djetetu bez obzira na gene ili inteligenciju.

8. POPIS SLIKA

Slika 1. DNK lanac

Slika 2. Karakteristike biljke graška

Slika 3. Sličnosti i razlike u mozgu jednojajčanih i dvojajčanih blizanaca

Slika 4. Nasljednost motivacijskih gena

Slika 5. Tablični prikaz omiljenih školskih predmeta za učenike, roditelje te bake i djedove

Slika 6. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru omiljenih školskih predmeta

Slika 7. Tablični prikaz predmeta u kojima su učenici, roditelji te bake i djedovi ostvarili najbolji školski uspjeh

Slika 8. Grafički prikaz genetske povezanosti najboljih uspjeha u školskim predmetima

Slika 9. Tablični prikaz školskih predmeta čije sadržaje učenici, roditelji te bake i djedovi najlakše usvajaju

Slika 10. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru predmeta s najlakše usvojivim sadržajima

Slika 11. Tablični prikaz najmanje omiljenih školskih predmeta za učenike, roditelje te bake i djedove

Slika 12. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru najmanje omiljenih školskih predmeta

Slika 13. Tablični prikaz školskih predmeta u kojima su učenici, roditelji te bake i djedovi imali najlošiji uspjeh

Slika 14. Grafički prikaz genetske povezanost najlošijih uspjeha u školskim predmetima

Slika 15. Tablični prikaz školskih predmeta čije su sadržaje učenici, roditelji te bake i djedovi najteže usvajali

Slika 16. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru predmeta s najteže usvojivim sadržajima

Slika 17. Tablični prikaz hobija

Slika 18. Grafički prikaz genetske povezanosti u izboru hobija