
Izbira predmetov pri maturi in splošni uspeh – ali naravoslovne predmete izberejo po uspehu boljši?

Darko Zupanc in Matevž Bren

Zgodovina gimnazij na Slovenskem je tudi zgodovina vloge naravoslovja v gimnazijskih programih. Naravoslovne vede, ki so z novimi odkritji spreminjale svet, so komajda našle odmev v jezuitskih šolah 18. stoletja (Gabrič, 2009: 13). V začetku 19. stoletja se je pomen naravoslovja v gimnazijah celo zmanjšal. V prvih desetletjih 20. stoletja je naravoslovje dobilo svoje mesto v t. i. realnih gimnazijah. V petdesetih letih prejšnjega stoletja je bilo aktualno prizadevanje, da bi se gimnazije razdelile v družboslovno-jezikovne in naravoslovno-matematične smeri (ibid). Usmerjeno izobraževanje je v 80-letih pripeljalo do ukinitve gimnazij. Ena usmeritev, v začetku bolj izjemna, je imela naziv »naravoslovno-matematična« in je predstavljala zametek ponovne oživitve akademsko zahtevnega gimnazijskega izobraževanja (Novak, 2009: 14). V zadnjih desetletjih pa se je v Sloveniji v kratkem času delež dijakov v gimnazijah izjemno povečal (Zupanc, 2009: 12). V različnih tipih gimnazij se ponuja množica različnih netradicionalnih predmetov, z izbiro katerih lahko dijaki maturirajo, ne da bi morali izkazati solidno znanje iz kemije, fizike ali biologije.

Gimnazijsko izobraževanje je v svoji zgodovini predstavljalo šolanje za elito in ni bilo dostopno »za vse«. Sodobna vprašanja enakosti in pravičnosti v edukaciji in družbi nasploh so pripeljala do premika glede položaja posameznika v družbi, iz območja prirojenosti/danosti v polje zaslužnosti – k meritokratskim pristopom (Gaber, Marjanovič Umek, 2009: 5). V Sloveniji je gimnazijsko izobraževanje v zadnjih letih množično dostopno velikemu delu generacije (40 %), tako da se zastavlja vprašanje, če tako velik delež generacije zmore dosegati standarde znanja tradicionalno akademsko zahtevno zamišljenega preduniverzitetnega izobraževanja. V pomoč razreševanju teh problemov je bil v sistem vpeljan koncept velike in zgodnje »izbirnosti«. Razen pri materinščini, matematiki in

pri tujem jeziku lahko gimnazijec maturira tako, da si določene predmete izbere oz. se jim z ne-izbiri izogne; zelo pogosto prav naravoslovnim predmetom (Friš, 2009: 19).

Z vse večjim številom novih šolskih predmetov, z drobljenjem jedrnih znanj, s prezgodnjo ter preveliko izbirnostjo in z njenim povečevanjem se znižuje težavnost, znanje se ne utrdi, izgublja se temeljna znanja na določeni stopnji izobraževanja in prikraja učence ter dijake za zahtevnejše izzive, ki vodijo v odličnost. Razbremenilo bi se rado zlasti tiste, ki želijo doseči učni uspeh po čim lažji poti, ker jih šolski predmeti ne zanimajo ali pa se zanje ne čutijo sposobni in si ne želijo priznati, da se je za uspeh potrebno veliko učiti (Novak, 2009: 35). V slovenskih šolah se poznajo posledice permisivne vzgoje. Sistem je naravnani na to, kako z malo intelektualnega truda čim lažje doseči visoke ocene, izdelati razred, dobiti lepo spričevalo, priti do diplome ... Nezahtevna šola je slaba šola (Gaber, 2006: 50). Spremembe v slovenskem šolstvu s poudarjanjem procesnosti in izogibanjem doseženim standardom znanja znižujejo zahtevnost izobraževanja (Novak, 2009: 32; Zupanc, 2009: 12). Matematika in naravoslovne discipline so v takih razmerah še posebej na udaru. Na eni strani so težnje po nezahtevni, prijazni šoli, na drugi strani pa standardi znanja matematike in naravoslovja, ki se jim je pri teh predmetih zaradi internacionalnosti težko izogniti. Slovenija se prek mednarodnih raziskav trendov znanja matematike in naravoslovja – TIMSS (Japelj Pavešić et al., 2004; Japelj Pavešić et al., 2008; Svetlik et al., 2008) – in programov mednarodnih primerjav dosežkov učencev – OECD PISA (Štraus et al., 2007) – umešča v mednarodni prostor. Prek raziskave TIMSS Advanced je Slovenija v zadnjih petnajstih letih že drugič dobila tudi primerjave o znanju matematike in fizike tudi za maturante (Japelj Pavešić et al., 2009).

Učitelji matematike in naravoslovnih predmetov pogosto doživljajo pritiske nadrejenih, ker so med redkimi, ki učence formalno še opominjajo na neznanje in dajejo negativne ocene. Tako so naravoslovni predmeti običajno razumljeni kot težki, ki pri mladostnikih ob pridobivanju novega znanja povzročajo napetosti, stiske in konflikte. To je sicer nujna sestavina izobraževanja, da mladostnika pripravi do tega, da naredi nov korak, ki terja od njega napor in odpoved ugodju (Kroflič, 2009: 86). Zastavlja se vprašanje, če se za izbiro določenih šolskih predmetov in neizbiri drugih predmetov za maturant ne prikriva težnja, kako zaobiti visoke ovire na poti do zaključka srednje šole in na »lažji način« priti do vpisa v terciarno izobraževanje. Ali so razlike med manjšino kandidatov, ki ob zaključku srednjega izobraževanja pri maturi izbere naravoslovne predmete, v primerjavi z veliko večino, ki izbere družboslovne predmete? Ali je izbira predmetov oz. skupin predmetov povezana s splošnim učnim uspehom dijakov v gimnazijah? Ali so kandidati,

ki izberejo naravoslovne predmete, in tisti, ki izbirajo družboslovne predmete, po splošnem uspehu enakomerno razporejeni po celotnem spektru maturantov? Lahko bi postavili domnevo, da se za izbiro naravoslovnih predmetov na maturi bolj pogosto odločajo dijaki z boljšim splošnim uspehom že med gimnazijskim izobraževanjem. Tudi pri izbiri maturitetnih predmetov lahko pride do pomembnih razlik med predmeti; da posamezne predmete oz. skupino predmetov (npr. naravoslovne) izbirajo dijaki z višjim doseženim splošnim znanjem, druge predmete oz. skupino predmetov (npr. družboslovne) pa izbirajo dijaki z nižjim doseženim splošnim znanjem. Če so zaključene šolske ocene manj objektivne, bi lahko ugotavljali povezanost izbire naravoslovnih oz. družboslovnih predmetov z eksternim splošnim uspehom pri petpredmetni splošni maturi, kjer vsi opravljajo enake izpite iz obveznih predmetov: slovenščine, matematike in tujega jezika.

Malo diplomantov s področja naravoslovja

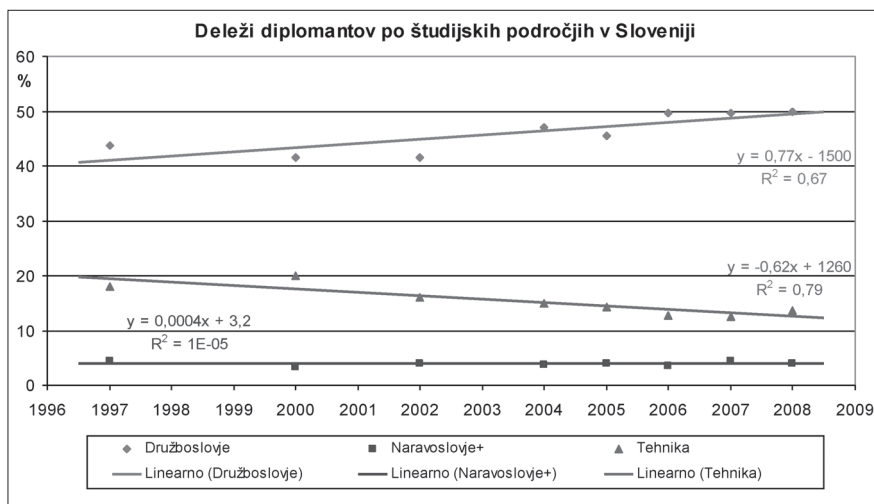
Med mladimi v Sloveniji je delež tistih s končano vsaj srednjo šolo med najvišjimi v Evropi. V starosti med dvajsetim in štiriindvajsetim letom je v Sloveniji več kot 90 % generacije, ki ima zaključeno vsaj srednjo šolo. To nas uvršča v sam evropski vrh, daleč nad povprečje EU (78,5 %) (Commission of the European Communities, 2009: 37). Prav tako je Slovenija v samem evropskem vrhu z zelo majhnim deležem generacije med osemnajstim in štiriindvajsetim letom starosti, ki nima zaključene srednje šole in ni vključena v izobraževanje – z izjemno majhnim »osipom« – 5,1 %. Slovenija je med redkimi državami, ki je v tem pogledu že dosegla evropsko zastavljen cilj, da naj bi bil ta delež do leta 2010 pod 10 %. Povprečje EU je 14,9 % (Commission of the European Communities, 2009: 65).

Tudi vključenost v terciarno izobraževanje v zadnjih desetletjih v Sloveniji strmo narašča. Študij na višjih in visokih šolah nadaljuje 89 % vsakoletne generacije srednješolcev, kar je mnogo več, kot je povprečje v skupini (19) članic EU – 68 % –, in tudi znatno več kot v razvitih državah, članicah OECD – 72 % (Education at a Glance, 2008: 68).

V Sloveniji vključenost študentov v terciarno izobraževanje tudi raste mnogo hitreje kot v celotni Evropski uniji (EU 27) – vseh 27 članic. Samo od leta 2000 do 2006 se je število študentov povečalo za 36,9 % oziroma v povprečju za 5,4 % letno. Članice EU (27) so imele v povprečju skoraj polovico nižjo letno rast, 2,8 %. Letna rast števila diplomantov je bila v Sloveniji v tem obdobju še višja, 6,8 %; v šestih letih (2000–2006) se je število diplomantov pri nas povečalo za 49 % (Commission of the European Communities, 2008: 73).

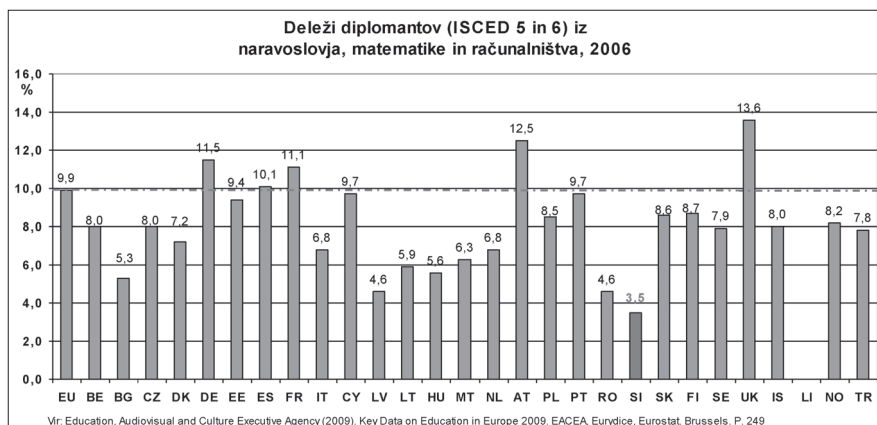
Za študente je najbolj privlačno družboslovje, poslovne, upravne in pravne vede; v te programe je v zadnjih letih v Sloveniji vključeno že 50 % vseh diplomantov. Diplomantov naravoslovja, matematike in računalništva je bilo v zadnjih letih samo 4,1 % (SI-STAT podatkovni portal – Statistični urad RS, 2009).

Slika 1: Trendi rasti oz. padanja deležev diplomantov terciarnega izobraževanja v Sloveniji: družboslovje, naravoslovje, tehnika. Viri: Education and Culture, 2000; European Commission, EURYDICE, Eurostat, 2002; European Commission, Eurydice, Eurostat, 2005; Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2009; SI-STAT podatkovni portal – Statistični urad RS, 2009.



Iz slike 1 so razvidni visoki deleži diplomantov družboslovja, poslovnih, upravnih in pravnih ved, pri katerih se je delež med diplomanti v zadnjih dobrih desetih letih povečal iz 40 na 50 %. Diplomantov tehnike, proizvodnih tehnologij in gradbeništva je bilo v Sloveniji pred desetimi leti več od povprečja EU (18 %), sedaj pa se z izrazitim letnim padanjem že približujemo povprečju EU (13 %). Delež diplomantov naravoslovja, matematike in računalništva je v Sloveniji nekajkrat manjši od povprečja EU (Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2009) in se z leti ne povečuje – ostaja okoli 4 %. Leta 2006 je bila Slovenija s 3,5-odstotnim deležem diplomantov naravoslovja, matematike in računalništva povsem na zadnjem mestu med državami EU (slika 2). Povprečje v državah članicah EU je skoraj trikrat večje (9,9 %).

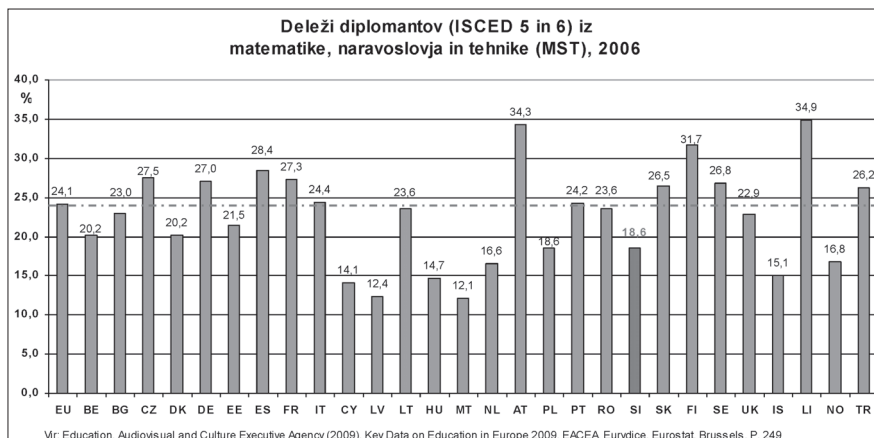
Slika 2: Slovenija je imela leta 2006 najnižji delež diplomantov matematike, naravoslovja in računalništva med državami EU. Vir: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2009: 249.



Znanja in spretnosti iz naravoslovja, matematike in tehnike so vitalnega pomena za gospodarski razvoj ter napredek družbe, temelječe na znanju. Zato je Evropski svet maja 2003 med petimi referenčnimi vrednostmi, ki naj bi jih EU dosegla do leta 2010, sprejel tudi, da naj bi se skupno število diplomantov na študijskih smereh matematike, naravoslovnih znanosti in tehnike od leta 2000 do 2010 povečalo za vsaj 15 % (Council of the European Union, 2003). EU si tega cilja ni zastavila naključno. Mednarodne primerjalne analize Eurydice so pokazale (Stepišnik, 2005: 3), da je hitrost gospodarskega razvoja dežele sorazmerna z deležem diplomantov naravoslovja, matematike in računalništva.

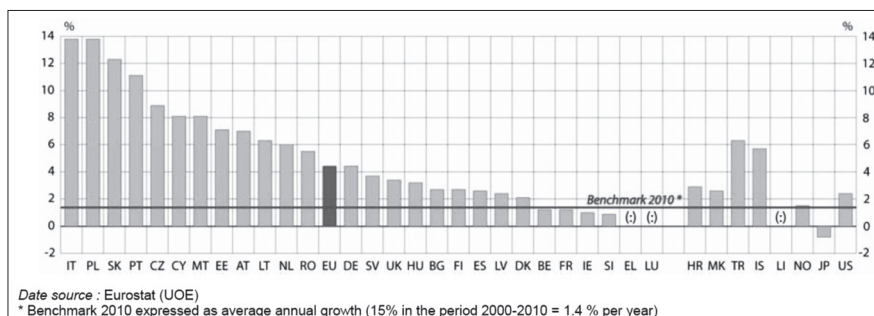
Če se k naravoslovju, matematiki in računalništvu prišteje še diplomante s področja tehnike, proizvodnih tehnologij in gradbeništva, je uvrstitev Slovenije nekoliko boljša – delež diplomantov je 18,6 %. V primerjavi z EU je bila izbira študija tehnike v Sloveniji v preteklosti nadpovprečna, zato Slovenija v tej primerjavi (slika 3) ni več na zadnjem mestu, je pa še vedno znatno pod povprečjem EU, ki je 24,1 %. Glede na dejstvo, da je pri diplomantih tehnike izrazit trend upadanja, se tudi v tej primerjavi Sloveniji v naslednjih letih obeta poslabšanje.

Slika 3: Deleži diplomantov matematike, naravoslovja in tehnike, proizvodnih tehnologij ter gradbeništva v državah EU. Vir: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2009: 249.



Iz slike 3 je razvidno, da je Slovenija po deležu diplomantov matematike, naravoslovja in tehnike med zadnjimi, iz slike 4 pa tudi, da je Slovenija ena redkih držav, ki v obdobju od leta 2000 do 2010 ne bo dosegla cilja znotraj EU – vsaj 15 % povečanja števila diplomantov matematike, naravoslovja in tehnike. Število teh diplomantov se je pri nas od leta 2000 povečalo samo za 8,3 % oziroma za približno 1 % na leto, s čimer v EU zasedamo zadnje mesto. Evropsko povprečje je približno štirikrat večje od slovenskega, nekatere države nas v tem kazalcu prehitevajo za več kot desetkrat.

Slika 4: Slovenija je najslabša v letni rasti števila diplomantov matematike, naravoslovja in tehnike med državami EU in tudi globoko pod njenim povprečjem. Vir: Commission of the European Communities, 2008: 77.



Metode in prikazi dosežkov

V prvem delu raziskave smo uporabili letne statistične podatke o deležih diplomantov po različnih študijskih področjih v Sloveniji in Evropski uniji (EU) ter o deležih izbranih izpitov po skupinah predmetov pri splošni maturi v Sloveniji. Analize v raziskavi so narejene na maturitetnih podatkih iz podatkovnih bank Državnega izpitnega centra v Sloveniji. Za spremljanje lastnega dela, uvajanje sprememb in izboljšav v šolah na osnovi podatkov je bilo za vsa vodstva srednjih šol in učitelje v Sloveniji razvito programsko orodje *Orodje za analize izkazanega znanja ob zaključku srednje šole* (Urank in Zupanc, 2007; Zupanc et al., 2009). Sorodna tuja orodja in sistemi praviloma vključujejo podatke in omogočajo analize le na dosežkih materinščine in matematike (Kyriakides et al., 2000), slovensko orodje pa vključuje podatke o dosežkih dijakov pri različnih predmetih in splošne uspehe, tako na maturi kakor tudi v zaključnih letnikih od leta 2002 naprej.

Splošna matura v svoji novi eksterni obliki poteka v Sloveniji od leta 1995. Analize dosežkov so se v raziskavi opravljale na zbranih maturitetnih podatkih zadnjih sedem let. Od leta 2002 do vključno 2008 so zbrani podatki o dosežkih dijakov v znanju v srednjih šolah v Sloveniji: učiteljeve ocene pri posameznih predmetih v zaključnem letniku in vsi podatki o dosežkih dijakov pri splošni maturi. Zbrani so podatki o učnih dosežkih kandidatov pri splošni maturi v štirinajstih izpitnih letih – skupaj 80.000 kandidatov oz. 64.000 tistih, ki so splošno maturo prvič opravljali v celoti. Zbrani so podatki o 64.000 x 5, torej 320.000 izpitih pri splošni maturi. V raziskavi je analiziran uspeh maturantov v spomladanskih letih, in sicer tistih, ki so opravljali vseh pet predmetov splošne mature. Enoletne analize so narejene na podatkih spomladanskega roka splošne mature 2008. Število maturantov, zajetih v raziskavo, je za vsako leto prikazano v tabeli 1; v sedmih letih jih je bilo skupaj 61.872.

Tabela 1: Število maturantov v spomladanskih letih, ki so opravljali vseh pet predmetov splošne mature. Vir: Državni izpitni center, 2009.

Leto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Število vseh maturantov	7852	8636	8959	8962	9531	9206	8726

Na zbranih podatkih je z razvitim programskim orodjem mogoče opravljati več vrst analiz in različne kombinacije med njimi (Zupanc et al., 2009). Za potrebe raziskave sta bili uporabljeni dve vrsti analiz:

- analiza splošnega uspeha pri maturi in
- analiza splošnega uspeha v zaključnem letniku gimnazije.

Poleg tradicionalnega prikazovanja povprečij ocen in standardnih odklonov je v raziskavi uporabljen še metodološki pristop, ki ima osnovo v ordinalnosti šolske in maturitetne ocenjevalne lestvice. Za primerjave oz. razlikovanje dveh porazdelitev se uporabi zgled prikaza – *graf ordinalne dominantnosti* med porazdelitvama (ang. Ordinal Dominance Graph – ODG) – glej sliko 8, *mera različnosti* ρ in *usmerjena različnost* d . Izvožene podatke iz programskega orodja se je v raziskavi dodatno primerjalo z neparametrično statistiko – Mann-Whitney-Wilcoxonovim (MWW) U testom (Mann-Whitney, 2008) – in izračunalo število ρ (Herrnstein et al., 1976).¹ V raziskavi je bil uporabljen pristop z vpeljavo mere različnosti dveh porazdelitev; ali sta dve porazdelitvi uspeha kandidatov v šoli ali na maturi (za različnostopenjske lestvice ocen oz. točk) pomembno različni; katera porazdelitev je po rangih maturantov, izračunanih iz ocen ali točk, »boljša« in »kako velika« je razlika med porazdelitvama (Bren in Zupanc, 2008; Bren in Zupanc, 2009).²

Vargha in Deleney (2000) sta predlagala intervale za presojo prevlade ene diskretne porazdelitve nad drugo; prevlada je šibka, srednja ali izrazita.³

1 Za izračun prekrivanja dveh porazdelitev je bilo uporabljeno število ρ (»ro«) (Herrnstein, Loveland in Cable, 1976), ki je linearno povezano s statistiko U. Če vrednosti MWW testa U_A oz. U_B za porazdelitvi A in B delimo s produktom obsegov populacij N_A, N_B , kot »mero različnost« dveh ordinalnih porazdelitev dobimo števili $\rho_A = U_A / (N_A N_B)$ in $\rho_B = U_B / (N_A N_B)$.

Velja, da je vsota vedno enaka ena: $\rho_A + \rho_B = 1$, tako da ima ρ lahko vrednost med 0 in 1. Obe skrajni vrednosti pomenita popolno razlikovanje porazdelitev, vrednost $\rho_A = \rho_B = 0,5$ pa pomeni popolno prekrivanje porazdelitev (Bren in Zupanc, 2008; Bren in Zupanc, 2009).

Bamber (1975: 401) je vrednost števila ρ ponazoril z delom ploščine pod/nad grafom dominantnosti dveh ordinalnih porazdelitev – ODG – slika 8 (Darlington, 1973; Darlington, 1975). Površina nad grafom ordinalne dominantnosti je enaka verjetnosti, da je naključno izbran kandidat iz skupine B uvrščen višje kot naključno izbran kandidat iz skupine A; prišteta je še polovica verjetnosti, da sta oba naključno izbrana kandidata rangirana enako $\rho_B = P(B > A) + 1/2P(B = A)$. Indeks ρ – površina področja nad ali pod grafom ordinalne dominantnosti se uporabi kot mera različnosti dveh ordinalnih porazdelitev.

2 Cliff (1993) je predstavil ordinalno statistiko d [$d(A, B) = P(A > B) - P(B > A)$], ki predstavlja mero primerjanja (vrednosti so med -1 in +1) dveh ordinalnih porazdelitev kot razliko v površinah pod/nad grafom ordinalne dominantnosti $d(A, B) = \rho_A - \rho_B$. Velja $d(A, B) = 2\rho_A - 1 = 2U_A / (N_A N_B) - 1$.

Ker je d antisimetrična [$d(B, A) = -d(A, B)$], njena absolutna vrednost $|d|$ pa je različnost, jo poimenujemo (Bren in Zupanc, 2009) usmerjena različnost (ang. directed dissimilarity) med dvema porazdelitvama. Če ima $d(A, B)$ negativno vrednost, porazdelitev A zaostaja za porazdelitvijo B. Skupina A je po rangih podrejena glede na skupino B. Če je $d(A, B)$ pozitivno število, porazdelitev A dominira nad porazdelitvijo B. Ekstremni vrednosti $d(A, B) = 1$ oz. $d(B, A) = -1$ predstavljata popolno razlikovanje porazdelitev, med tem ko $d(A, B) = d(B, A) = 0$ predstavlja popolno prekrivanje porazdelitev.

3 Cohen (Cohen, 1977) definira standardizirano diferenco Δ dveh normalnih porazdelitev $N(\mu_A, \sigma)$ ter $N(\mu_B, \sigma)$ kot $\Delta = (\mu_A - \mu_B) / \sigma$ in zapiše predlog razmejitve: razlika med porazdelitvama je majhna za $0,2 < \Delta < 0,5$, srednja za $0,5 < \Delta < 0,8$ in velika pri $\Delta > 0,8$. Vargha in Deleney (2000) to razmejitve uporabita tudi za primer mere različnosti ρ in usmerjene različnosti d – predlog razmejitve je podan v tabeli 2. Vrednosti v tabeli pomagajo pri presoji prevlade ene diskretne porazdelitve nad drugo; je prevlada šibka, srednja ali izrazita.

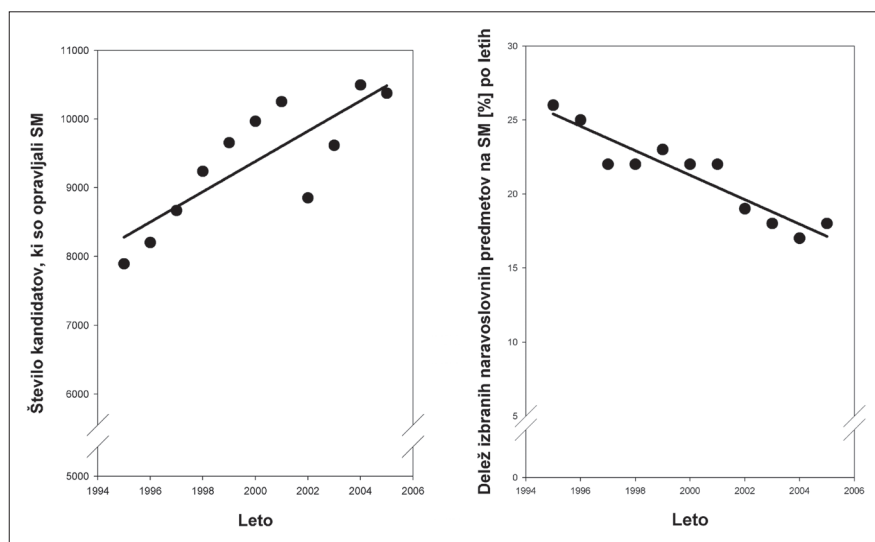
Tabela 2: Vrednosti Δ , ρ ali d za presojo prevlade ene diskretne porazdelitve nad drugo; je prevlada šibka, srednja ali izrazita (Vargha, Deleney, 2000).

Malo maturantov izbira naravoslovne predmete

V Sloveniji je prehod iz srednje šole (gimnazije) na univerzitetni študij povezan s splošno matura. Matematika je poleg slovenščine in tujega jezika obvezni predmet splošne mature; kandidat lahko izbira osnovni ali višji nivo zahtevnosti obveznih predmetov, poleg tega pa se mora odločiti še za dva izbirna predmeta. Kandidati se izmed več kot 30 predmetov pri splošni maturi lahko odločijo za naravoslovni izbirni predmet: za kemijo, fiziko ali biologijo; lahko izberejo tudi dva naravoslovna predmeta. Ob povečevanju števila maturantov se je delež izbranih naravoslovnih predmetov od leta 1995 pa vse do leta 2004 zmanjševal – slika 5 (Zupanc et al., 2006: 25). Leta 2002 je prišlo v Sloveniji prvič do delitve: dijaki gimnazij so opravljali splošno matura, dijaki srednjih strokovnih šol pa prvič poklicno matura.

Število izpitov iz naravoslovnih predmetov se je pri splošni maturi od leta 2000 do 2005 zmanjšalo tudi absolutno od 4.399 na 3.866, leta 2005 so predstavljali le 18,9 % vseh izbranih izpitov (Zorec, 2006: 16).

Slika 5: Ob povečevanju števila maturantov je delež tistih, ki so izbirali naravoslovne predmete, do leta 2004 padal (Zupanc et al., 2006: 25).



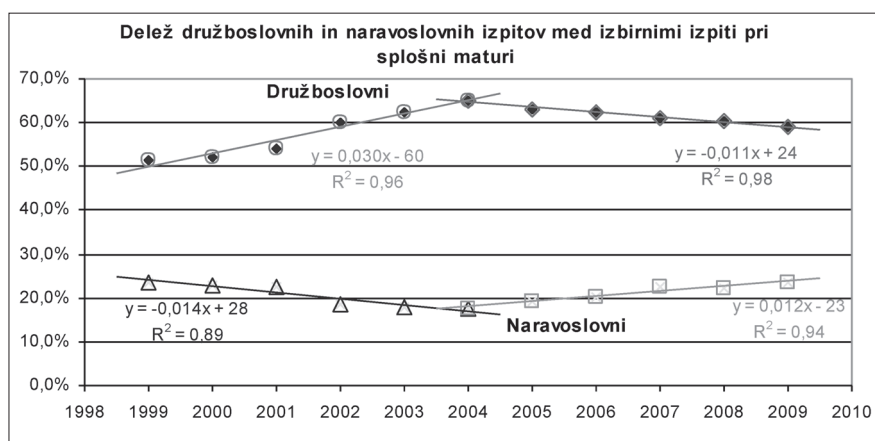
Majhen delež dijakov, ki izbirajo naravoslovne predmete, ne predstavljajo zelenega deleža mladih, ki v Sloveniji množično prehajajo v terciarno izobraževanje. Maturanti najpogosteje izbirajo družboslovne predmete: geografijo,

	Šibka	Srednja	Izrazita
Δ	0,2	0,5	0,8
ρ	0,56	0,64	0,71
d	0,11	0,28	0,43

zgodovino, sociologijo in psihologijo. Od leta 2000 do 2006 so povečali število izbir družboslovnih predmetov za 3.278; leta 2006 so le-ti predstavljali že 59,7 % vseh izbir (Zorec, 2006: 16).

Podatki kažejo (slika 6), da je bilo leto 2004 mejno, ko se je povečevanje deleža izbranih družboslovnih predmetov na splošni maturi ustavilo in se v zadnjih letih deleži izbir družboslovnih predmetov počasi znižujejo. Leta 1999 se je pri polovici izpitov izbirnega dela splošne mature (vsak kandidat izbere dva predmeta) opravljal izpit iz družboslovnega predmeta, do leta 2004 se je ta delež povečeval s stabilnimi 3,0 % na leto, tako da je bilo leta 2004 teh izbranih izpitov že 65 %. Od leta 2004 ta delež upada, sicer počasneje, pa vendarle s stabilnim 1,1 % na leto, tako da se v zadnjih letih giblje okoli 60 %.

Slika 6: Deleži družboslovnih in naravoslovnih izpitov med izbirnimi izpiti so se v letih od 1999 do 2009 spreminjali (vir: Državni izpitni center, 2009).



Na sliki 6 se vidi, da je z izbiranjem naravoslovnih predmetov na splošni maturi ravno obratno kot z izbiranjem družboslovnih. Leta 1999 je bil delež izbir naravoslovnega predmeta 23,6 %, do leta 2004 se je ta delež zniževal s stabilnimi 1,4 % na leto, tako da je bilo leta 2004 teh izpitov samo še 17,6 %. Od leta 2004 ta delež ponovno narašča, sicer počasneje, pa vendarle s stabilnim 1,2 % na leto. Šele leta 2009 je bil s 23,4 % praktično dosežen delež iz leta 1999.

Postavlja se vprašanje o razlikah med manjšino kandidatov, ki ob zaključku preduniverzitetnega izobraževanja pri maturi izbirajo naravoslovne predmete, v primerjavi z večino, ki izbira družboslovne predmete. Goldman in Hewitt (1975) zagovarjata teorijo, da razlike v ocenjevanju temeljijo na »nivojih prilagajanja«. Šole si prizadevajo prilagajati nivoje ocenjevanja sposobnostim dijakov, ki so v oddelkih. Ocenjevanje je bolj zahtevno npr. pri matematiki in naravoslovnih predmetih, ki običajno privlačijo bolj uspešne

dijake; ocenjevanje je bolj popustljivo pri predmetih, kot je sociologija, ki običajno privlači šibkejšje dijake (Goldman in Hewitt, 1975; Ramist et al., 1990).

Če izhajamo iz navedenega, ni primerna neposredna primerjava doseženih ocen pri enem predmetu z ocenami pri drugem. V sistemu s petpredmetnim skupinskim certifikatom, kot je splošna matura v Sloveniji, se za primerjavo skupin dijakov, ki so izbrali določen izbirni predmet, ponuja skupna osnova – dosežki pri treh obveznih predmetih. To so: slovenščina (SLM), matematika (MAT) in tuji jezik (TUI), ki so obvezni za vse. Pri SLM lahko kandidat na maturi dobi najvišjo točkovno oceno 8, pri MAT in TUI lahko dobi točkovno oceno 8, če se odloči za izpit na višjem nivoju zahtevnosti, na osnovnem nivoju pa je najvišja točkovna ocena 5. Iz obveznih predmetov lahko tako vsak kandidat za seštevek splošnega uspeha doseže največ $3 \times 8 = 24$ točk.

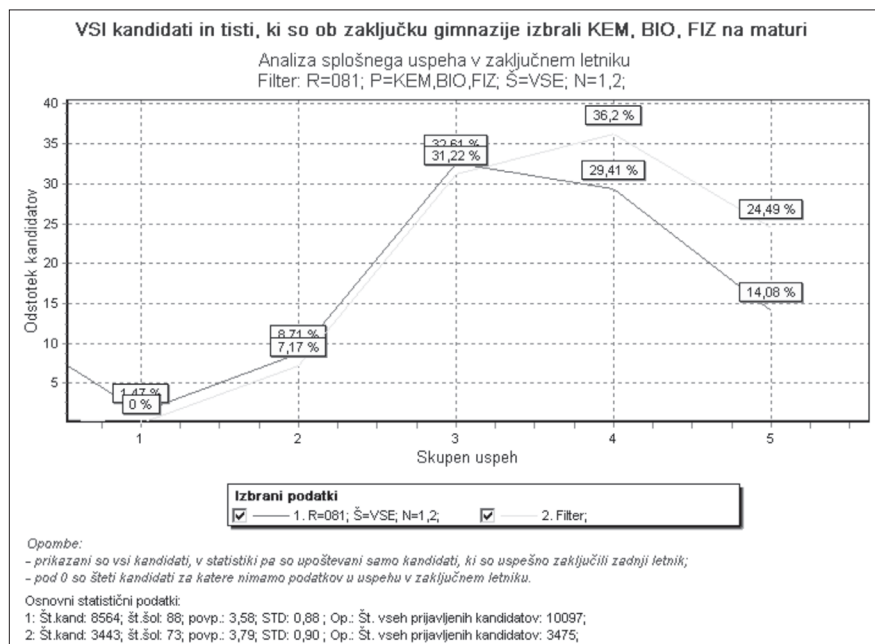
V raziskavi (Zupanc et al., 2007) je bilo za maturo v Sloveniji že zastavljeno vprašanje o »pravilu«, ko nekatere izbirne predmete (kemijo, fiziko, biologijo, gre za celoten sklop treh naravoslovnih predmetov), sicer manj pogosto, izbirajo kandidati z boljšimi dosežki v obveznem skupnem delu. Družboslovne predmete (geografijo, zgodovino, sociologijo, psihologijo) pa množično izbirajo kandidati s pomembno nižjimi dosežki v obveznem skupnem delu. Ugotovljeno je bilo, da je izbira naravoslovnega, družboslovnega ali strokovnega predmeta statistično pomembno povezana z uspešnostjo kandidatov pri obveznih treh predmetih. Tudi drugi slovenski raziskovalci (Trnavčević et al., 2008: 35) so analizirali učni uspeh dijakov glede na študijsko področje. Dijaki tretjih letnikov s preferencami naravoslovno-tehničnih študijskih smeri so imeli nekoliko boljši učni uspeh kot dijaki, ki preferirajo družboslovno-humanistične študijske smeri.

Primerjava porazdelitev splošnega uspeha kandidatov, ki na maturi izberejo naravoslovne predmete, z vsemi kandidati

Ugotovitve raziskave o razlikah med maturanti, ki izbirajo različne skupine izbirnih predmetov iz mature 2004 (Zupanc et al., 2007), so bile povod, da se je z novo raziskavo in dodelano metodologijo (Bren in Zupanc, 2008; Bren in Zupanc, 2009; Bren in Zupanc, 2010) v tej smeri nadaljevalo na podatkih mature 2008. Kandidatov, ki so spomladi leta 2008 maturo opravljali v celoti (iz vseh petih predmetov) in so izbrali vsaj en naravoslovni predmet (kemijo – KEM, biologijo – BIO, fiziko – FIZ), je bilo 3.443. Na sliki 7 je prikazana porazdelitev ocen skupine dijakov ob koncu pouka v zaključnem letniku gimnazije oz. maturitetnega tečaja (svetla zgornja črta čr-

tnega grafa) – splošni uspeh dijakov, določen z internim ocenjevanjem učiteljev v matični šoli. Porazdelitev se primerja z referenčno porazdelitvijo ocen VSEH ($8.712 = 8.564 + 148$ nezadostnih) kandidatov ob koncu pouka v zaključnem letniku gimnazije oz. maturitetnega tečaja (temna spodnja črta). Na ordinatni (Y) osi so prikazani odstotki kandidatov z določenim uspehom. Podatki so za dijake, ki so spomladi leta 2008 opravljali splošno maturo v celoti, iz vseh petih predmet

Slika 7: Primerjava porazdelitev splošnega uspeha v zaključnem letniku gimnazije 2008 za vse maturante, in tiste, ki so pri maturi izbrali kemijo ali biologijo ali fiziko, ter tabela statistike.



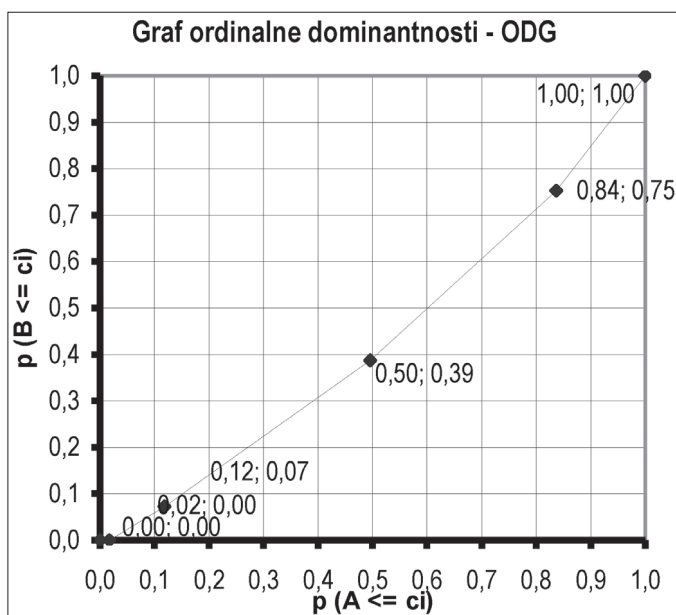
KEM,BIO,FIZ	N	U	z	p <	ρ	d	Razlika
A _{VSI}	8712	12836840	-13,04	0,0001	0,428	-0,144	Šibka
B	3443	17158576	13,04	0,0001	0,572	0,144	

N je število učencev (dijakov) v programu; U je vrednost statistike U; z je standardizirani odklon; p je verjetnost; število ρ je mera za različnost porazdelitev; d je usmerjena različnost.

Že na oko se iz črtnega grafa na sliki 7 ugotovi, da za razliko od skupine VSEH kandidatov: pri tistih, ki so izbrali naravoslovni predmet, ni nezadostnih (1), je manj zadostnih (2) in dobrih (3) ter mnogo več prav dobrih (4) ter odličnih (5). MWW U test pokaže statistično pomembno razliko, verjetnost p je manjša od 0,001. Mera različnosti porazdelitev, število ρ je za skupino naravoslovnih predmetov $\rho_B = 0,572$, za vse maturante, ne glede na izbran

maturitetni predmet, pa $\rho_A = 0,428$. Porazdelitev po rangih splošnega šolskega uspeha pri kandidatih, ki so na maturi izbrali vsaj en naravoslovni predmet, prevlada (dominira) glede na porazdelitev splošnega uspeha vseh dijakov. To izrazimo z usmerjeno različnostjo porazdelitev $d = 0,144$. Verjetnost $\rho_B = 0,572$, da ima naključno izbrani kandidat iz porazdelitve B, ki izbere na maturi kemijo, biologijo ali fiziko, v zaključnem letniku boljši splošni uspeh kakor naključno izbrani kandidat izmed vseh maturantov (porazdelitev A), plus polovica verjetnosti,⁴ da imata naključno izbrana kandidata iz obeh porazdelitev enak splošni uspeh, je večja od $\frac{1}{2}$. Graf ordinalne dominantnosti (slika 8) kvadrat s ploščino ena razdeli na dva dela, s ploščinama 0,428 za porazdelitev A in 0,572 za porazdelitev B. Krivulja na sliki 8 poteka pod diagonalo, je od spodaj gledano konveksna,⁵ kar pomeni, da porazdelitev B dominira nad porazdelitvijo A.

Slika 8: Graf dominantnosti dveh ordinalnih porazdelitev A in B – porazdelitev ocen splošnega uspeha v zaključnem letniku za vse kandidate pred matura (A) in porazdelitev ocen kandidatov, ki so na maturi izbrali kemijo, biologijo, fiziko (B) – $\rho_B = 0,572$.



Programsko Orodje za analize izkazanega znanja ob zaključku srednje šole omogoča tudi analize za posamezne predmete. Na sliki 9 so prikazane primerjave porazdelitev splošnega uspeha vseh kandidatov (gladke – levo za-

⁴ $\rho_B = P(B > A) + 1/2P(B = A)$ (Bamber, 1975: 401).

⁵ Če je ODG od spodaj gledano konkaven, pomeni, da poteka v celoti nad diagonalo in da porazdelitev A dominira nad porazdelitvijo B.

maknjene temne črte) na spomladanskem roku mature 2008 za vsako skupino maturantov posebej; za tiste, ki so izbrali kemijo, biologijo ali fiziko.

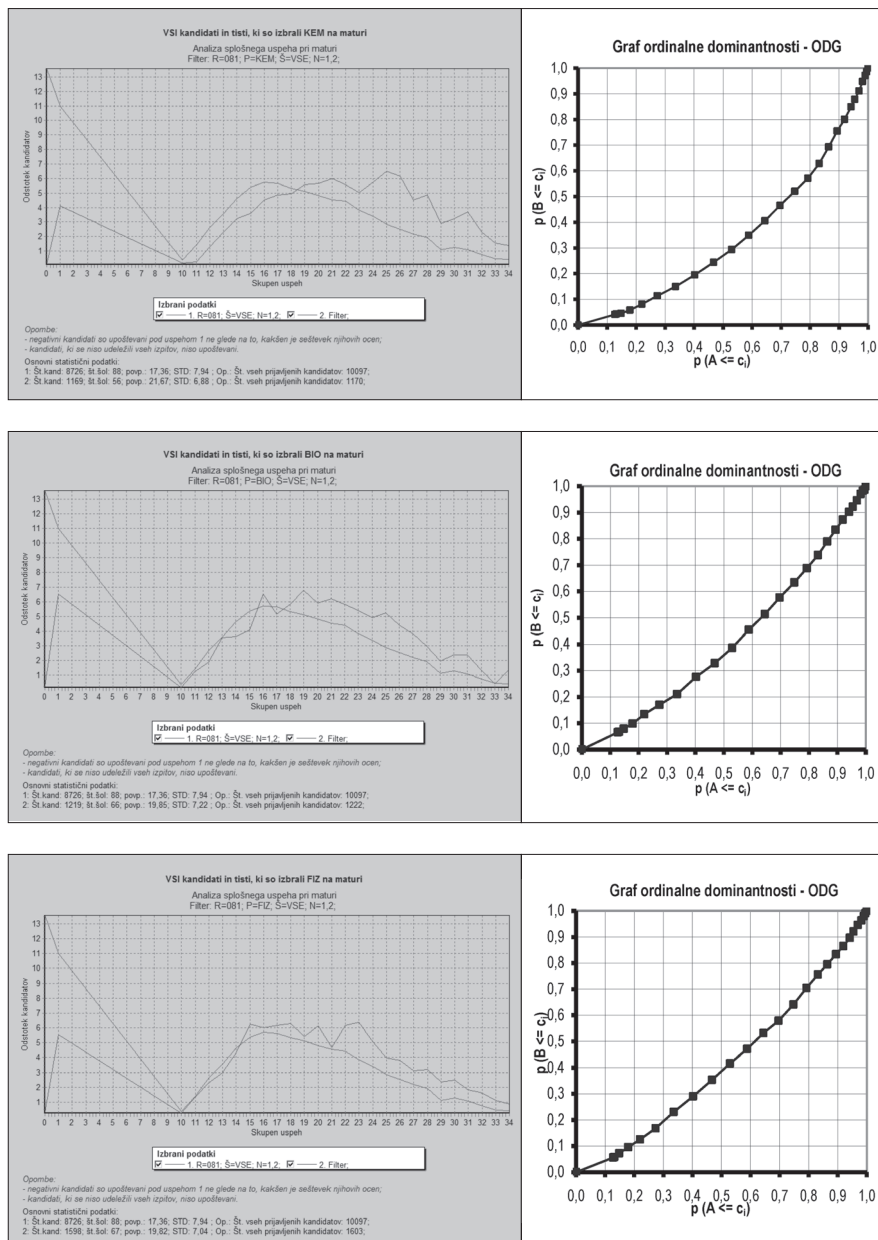
V vseh treh primerih kaže U-test na statistično pomembno razliko ($p < 0,001$). Iz zamikov vseh treh (manj gladkih – desno zamaknjenih svetlih) črt na grafih in iz statističnih izračunov se razbere, da fiziko (na sliki 9 spodaj) izbira skupina kandidatov, ki pri rangiranju po točkah splošnega uspeha na maturi dosega značilno višje uvrstitve. Tudi biologijo (na sliki 9 v sredini) izbira skupina kandidatov, ki je pri rangiranju po točkah splošnega uspeha na maturi uvrščena višje kot celotna letna kohorta. Izrazito najvišje po rangih točk splošnega uspeha na maturi pa se uvršča skupina kandidatov, ki so izbrali kemijo (na sliki 9 zgoraj). Za vse tri primerjave so razlike statistično pomembne ($p < 0,001$). Mere razlik v porazdelitvah točk splošnega uspeha na spomladanskem roku splošne mature 2008 za maturante z izbranim določenim naravoslovnim predmetom, glede na vse maturante, so: $\rho_{\text{FIZ}} = 0,586$, $d_{\text{FIZ}} = 0,173$; $\rho_{\text{BIO}} = 0,594$, $d_{\text{BIO}} = 0,188$ ter $\rho_{\text{KEM}} = 0,665$ in $d_{\text{KEM}} = 0,330$.

Verjetno je, da naključno izbrani kandidat iz porazdelitve B , ki izbere na maturi biologijo (na sliki 9 v sredini) in podobno za fiziko (na sliki 9 spodaj), dominira oz. je boljše ali s polovično verjetnostjo enako ocenjen¹ na maturi kakor naključno izbrani kandidat iz porazdelitve vseh maturantov (A). Verjetnost za biologijo je $\rho_B = 0,594$ in za fiziko $\rho_B = 0,586$. Naključno izbrani kandidat, ki izbere kemijo (na sliki 9 zgoraj), dominira oz. je izrazito boljše ali s polovično verjetnostjo enako ocenjen na maturi kakor naključno izbrani kandidat iz porazdelitve vseh maturantov (A). Verjetnost za kemijo je $\rho_B = 0,665$.

Razlike v porazdelitvah splošnega uspeha na maturi 2008 potrjujejo, da naravoslovne predmete na maturi izbirajo v povprečju po splošnem uspehu na maturi boljši dijaki. Če se za izračun oblikuje skupino (B) z vsemi kandidati, ki so izbrali katerikoli naravoslovni predmet (fiziko, biologijo ali kemijo), se izračunana mera različnosti $\rho = 0,594$ in usmerjena različnost $d = 0,188$ še povečata glede na izračunane razlike v porazdelitvah srednješolskega uspeha (slika 7 in 8). To pomeni, da se je dominantnost kandidatov, ki izberejo vsaj en naravoslovni predmet,⁶ na maturi potrdila in celo malo povečala, glede na njihovo dominantnost v splošnem uspehu pred maturo. Po kriteriju Varghe in Delenya (2000) je razlika med porazdelitvama šibka (tabela 2).

⁶Zupanc in sodelavci (Zupanc et al., 2007) so v raziskavi za splošno maturo 2004 ugotavljali tudi razlike v dosežkih pri obveznih treh predmetih mature za skupine kandidatov, ki izberejo dva naravoslovna predmeta ali dva družboslovna predmeta. Povprečno število doseženih točk pri obveznih predmetih se je v skupinah s po dvema naravoslovnima predmetoma povečalo, v skupinah s po dvema družboslovnima predmetoma pa se je zmanjšalo.

Slika 9: Primerjava porazdelitev točk splošnega uspeha na maturi 2008 za vse maturante, ki so maturo opravljali v celoti, ne glede na izbrane predmete, in tiste, ki so pri maturi izbrali kemijo ali biologijo ali fiziko, ter tabela statistike.



KEM	N	U	z	p <	ρ	d	Razlika
A_{VSI}	8726	3414921	-18,41	0,0001	0,335	-0,330	Srednja
B	1169	6785773	18,41	0,0001	0,665	0,330	
BIO	N	U	z	p <	ρ	d	Razlika
A_{VSI}	8726	4318016	-10,68	0,0001	0,406	-0,188	Šibka
B	1219	6318978	10,68	0,0001	0,594	0,188	
FIZ	N	U	z	p <	ρ	d	Razlika
A_{VSI}	8726	5766147	-11,03	0,0001	0,414	-0,173	Šibka
B	1598	8178002	11,03	0,0001	0,586	0,173	

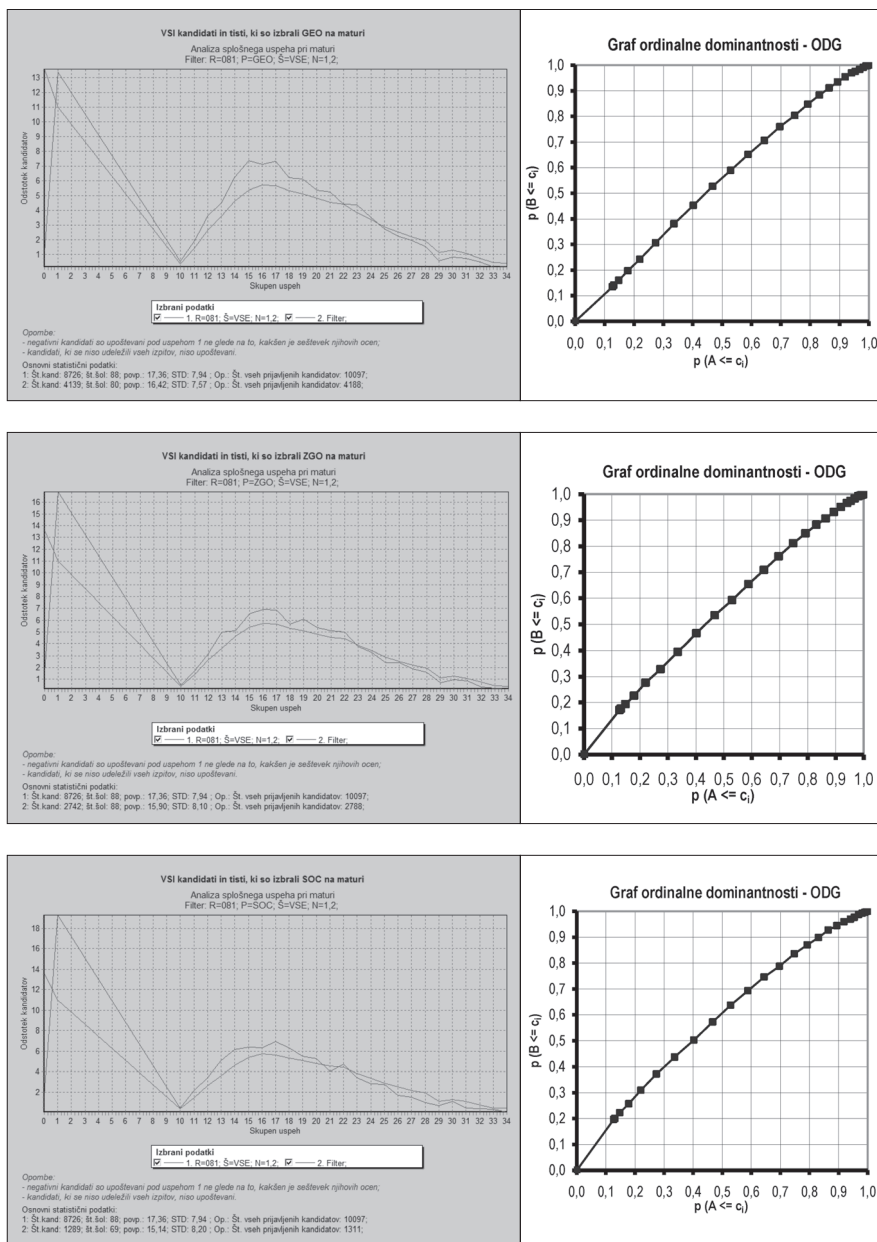
Primerjava porazdelitev splošnega uspeha kandidatov, ki na maturi izberejo družboslovne predmete, z vsemi kandidati

Kandidati, ki v Sloveniji pri splošni maturi izbirajo družboslovne predmete, so v veliki večini (Friš, 2009: 19). Več kot dve tretjini je tistih, ki izberejo vsaj enega od treh predmetov: geografijo (GEO), zgodovino (ZGO) ali sociologijo (SOC). Geografijo izbere skoraj vsak drugi kandidat. Tako velik delež skupine kandidatov z izbranim družboslovnim predmetom pomeni, da je porazdelitev take skupine zelo podobna porazdelitvi vseh kandidatov na maturi. Ne glede na to so na sliki 10 za spomladanski rok mature 2008 prikazane primerjave porazdelitev splošnega uspeha na maturi vseh kandidatov (gladke – levo zamaknjene temne črte) z vsako skupino maturantov posebej: s skupino, ki je izbrala geografijo, zgodovino ali sociologijo (manj gladke – desno zamaknjene svetle črte).

Opazen je zamik porazdelitev, pa tudi iz statističnih izračunov v tabeli na sliki 10 se razbere, da geografijo izbira skupina kandidatov, ki pri rangiranju po točkah splošnega uspeha na maturi dosega nižje uvrstitve v primerjavi z vsemi maturanti. Tudi zgodovino izbira skupina kandidatov, ki je pri rangiranju po točkah splošnega uspeha na maturi uvrščena nižje kot celotna letna kohorta. Najnižje po rangih točk splošnega uspeha na maturi pa se uvršča skupina kandidatov, ki so izbrali sociologijo. Za vse tri primerjave porazdelitev so razlike statistično pomembne ($p < 0,001$).⁷ Mere razlik do porazdelitve vseh kandidatov na maturi so: $\rho_{\text{GEO}} = 0,460$, $d_{\text{GEO}} = -0,079$; $\rho_{\text{ZGO}} = 0,450$, $d_{\text{ZGO}} = -0,100$ ter $\rho_{\text{SOC}} = 0,422$ in $d_{\text{SOC}} = -0,156$. Po kriteriju Varhe in Delenja (2000) je razlika med porazdelitvama v primeru sociologije šibka³ (tabela 2). Mere različnosti ρ so manjše od 0,5 in usmerjene različnosti d so negativne, kar pomeni, da so te porazdelitve po rangi nižje kot porazdelitev za vse kandidate in posledično seveda tudi nižje kot za kandidate, ki na maturi izberejo naravoslovne predmete.

⁷ Izjema med družboslovnimi oz. humanističnimi predmeti na maturi je filozofija. Podobno kot naravoslovne predmete filozofijo izbirajo po splošnem uspehu nadpovprečno uspešni dijaki. Število pa je tu vsako leto majhno.

Slika 10: Primerjava porazdelitev točk splošnega uspeha na maturi 2008 za vse maturante, ki so maturo opravljali v celoti, ne glede na izbrane predmete, in tiste, ki so pri maturi izbrali geografijo, zgodovino, sociologijo, ter tabela statistike.



GEO	<i>N</i>	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i> <	<i>ρ</i>	<i>d</i>
<i>A_{VSI}</i>	8726	19492071	7,30	0,0001	0,540	0,079
<i>B</i>	4139	16624843	-7,30	0,0001	0,460	-0,079
ZGO	<i>N</i>	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i> <	<i>ρ</i>	<i>d</i>
<i>A_{VSI}</i>	8726	13163579	7,96	0,0001	0,550	0,100
<i>B</i>	2742	10763113	-7,96	0,0001	0,450	-0,100
SOC	<i>N</i>	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i> <	<i>ρ</i>	<i>d</i>
<i>A_{VSI}</i>	8726	6498476	9,05	0,0001	0,578	0,156
<i>B</i>	1289	4749338	-9,05	0,0001	0,422	-0,156

Verjetnost, da je naključno izbrani kandidat iz porazdelitve *B*, ki izbere na maturi geografijo (na sliki 10 zgoraj), zgodovino (na sliki 10 v sredini) ali sociologijo (na sliki 10 spodaj), slabše ali s polovično verjetnostjo enako ocenjen⁸ na maturi kakor naključno izbrani kandidat iz porazdelitve vseh maturantov (*A*), je manjša od ½. Verjetnost je za geografijo $\rho_B = 0,460$, za zgodovino $\rho_B = 0,450$ in za sociologijo $\rho_B = 0,422$.

Trend v razlikah pri splošnem uspehu kandidatov, ki na maturi izberejo (ne)naravoslovne predmete

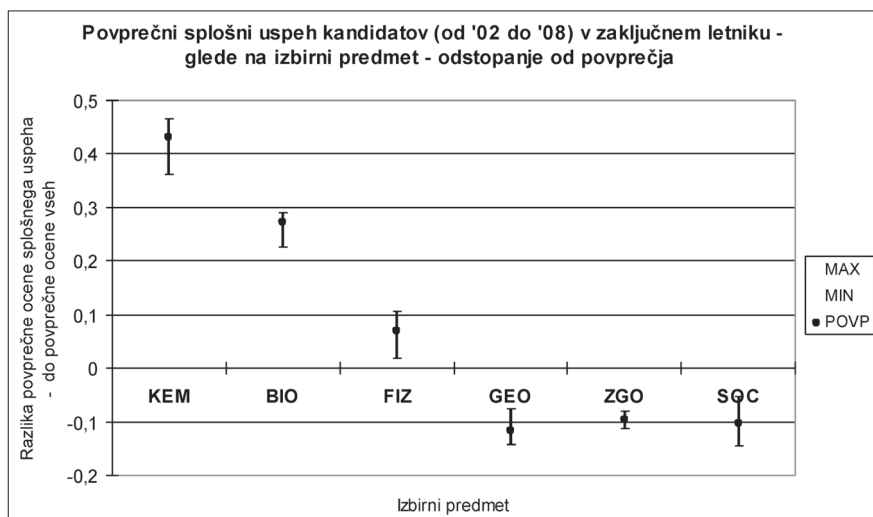
Ali so razlike pri splošnem uspehu ob zaključku gimnazije in na maturi pomembno različne tudi med leti? *Orodje za analize izkazanega znanja ob zaključku srednje šole* (Uranc in Zupanc, 2007) omogoča analize od leta 2002 naprej. Za zadnjih sedem let se lahko analizira interno določene splošne uspehe s strani učiteljev ob zaključku gimnazije in tudi splošne maturitne uspehe kandidatov, ki so izbrali določen predmet.

Za vsakega od šestih predmetov, treh naravoslovnih (kemija, biologija in fizika) ter treh družboslovnih (geografija, zgodovina in sociologija), so na sliki 11 prikazane povprečne ocene splošnega šolskega uspeha v zaključnem letniku gimnazije za kandidate, ki so maturo v spomladanskih rokih od 2002 do 2008 opravljali v celoti. Prikazana so odstopanja povprečne ocene splošnega šolskega uspeha v zaključnem letniku za kandidate pri določenem predmetu od povprečne ocene splošnega šolskega uspeha vseh kandidatov v spomladanskem izpitnem roku določenega leta. Višina posamezne črtice prikazuje (interval) največje in najmanjše letno odstopanje povprečnega splošnega šolskega uspeha za skupino kandidatov s posameznim izbranim maturitetnim predmetom od letnega povprečja vseh kandidatov v zadnjih sedmih letih, pika pa kaže sedemletno povprečje. Pozitivne vrednosti na grafu pomenijo, da je skupina kandidatov z določenim izbirnim predmetom v splošnem uspehu v šolskem letu dosegla nadpovprečen rezultat, če je razlika negativna, je dosežek skupine v tistem letu podpovprečen. Na primer: kan-

⁸ $\rho_B = P(B > A) + 1/2P(B = A)$ (Bamber, 1975: 401).

didati, ki so na spomladanskih rokih mature izbirali kemijo, so imeli v zaključnem letniku v povprečju (sedemletnih povprečij od leta 2002 do 2008) za +0,43 ocene višji splošni uspeh (na lestvici od 1 do 5) kot vsi maturantje. V posameznem od sedmih let pa je povprečna letna ocena splošnega šolskega uspeha odstopala za največ +0,46 do najmanj +0,36 od vsakoletnega povprečja vseh maturantov. Najbolj desni primer na sliki 11 je prikaz kandidatov, ki so na spomladanskih rokih mature izbirali sociologijo in so imeli v zaključnem letniku v povprečju (sedemletnih povprečij od leta 2002 do 2008) za -0,10 ocene nižji splošni uspeh kot vsi maturantje. V posameznem od sedmih let je povprečna letna ocena splošnega šolskega uspeha odstopala od največ -0,14 do najmanj -0,05 od vsakoletnega povprečja vseh maturantov.

Slika 11: Povprečni splošni šolski uspeh ob zaključku gimnazije od 2002 do 2008 (razlika do vsakoletnega slovenskega povprečja vseh) za kandidate, ki so na maturi izbrali kemijo, biologijo, fiziko, geografijo, zgodovino, sociologijo.

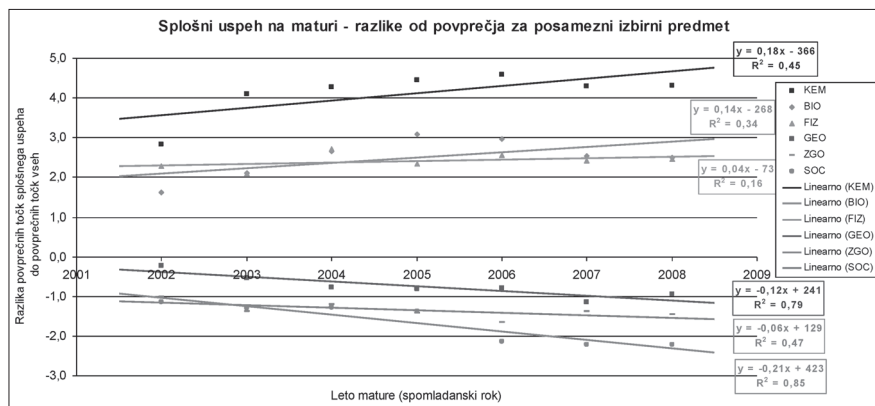


V analizi so pri povprečnem šolskem splošnem uspehu upošteevane ocene od 1 do 5. Ker k maturi neuspešni kandidati v zaključnem letniku ne morejo pristopiti, so vrednosti v lestvici le od 2 do 5. V Sloveniji je splošna matura petpredmetna; za spomladanski rok 2008 je izračunana povprečna ocena splošnega šolskega uspeha vseh kandidatov, ki so maturo opravljali v celoti pri vseh petih predmetih, 3,58. Skupine kandidatov na sliki 11, ki na maturi izbirajo kemijo, biologijo ali fiziko, ima v zaključnem letniku vsa leta nadpovprečen šolski uspeh; razlika ocene do vsakoletnega povprečnega šolskega uspeha vseh kandidatov je pri vseh predmetih vseskozi pozitivna. V povprečju (sedemletnih povprečij) je pri kemiji večja za 0,43 ocene, pri biologiji +0,27 in pri fiziki +0,07 ocene. Razlike ocene do vsakoletnega pov-

prečnega šolskega uspeha vseh kandidatov za vse tri družboslovne predmete pa so negativne. Pri geografiji za -0,12, pri zgodovini in pri sociologiji za -0,10. Izrazito se kaže, da naravoslovne predmete na maturi izbirajo kandidati, ki v povprečju v zaključnem letniku gimnazije dosegajo nadpovprečen splošni uspeh, ocenjen interno s strani svojih učiteljev. Nasprotno pa zelo številčno (Friš, 2009: 19) družboslovne predmete na maturi izbirajo kandidati, ki v povprečju v zaključnem letniku srednje šole dosegajo podpovprečni splošni uspeh.

Skupine kandidatov po izbranih maturitetnih predmetih smo primerjali glede na splošni uspeh ob zaključku gimnazije, ko je ocenjevanje interno. Vprašanje je, ali so rezultati primerjav enaki, če omenjene skupine kandidatov primerjamo po splošnem uspehu na maturi, kjer je ocenjevanje anonimno – eksterno. V analizi na sliki 12 so za vsak spomladanski rok mature od leta 2002 do leta 2008 izračunane povprečne točke splošnega maturitetnega uspeha kandidatov, ki so maturo opravljali v celoti. Za vsakega od šestih predmetov so na ordinatni osi (Y) prikazane razlike točk povprečnega splošnega uspeha kandidatov z določenim izbranim predmetom do povprečne vrednosti točk splošnega uspeha vseh kandidatov v določenem spomladanskem izpitnem roku.

Slika 12: Povprečni splošni maturitetni uspeh od 2002 do 2008 (razlika do vsakoletnega slovenskega povprečja vseh) za kandidate, ki so na maturi izbrali kemijo, biologijo, fiziko, geografijo, zgodovino, sociologijo.



Splošni uspeh na maturi je na lestvici od 10 do 34 točk.⁹ Povprečna točkovna ocena vseh kandidatov, ki so maturo v celoti opravljali spomladi 2008, je bila 17,4. Skupine kandidatov na sliki 12, ki na maturi izbirajo kemijo, imajo vsa leta nadpovprečen splošni uspeh na maturi; razlika do vsakoletne-

⁹ Splošni uspeh pri splošni maturi v Sloveniji ima lestvico do 34 točk; najnižji seštevek uspešnih kandidatov je 10 točk (pet predmetov z oceno zadostno). Mediana je v zadnjih letih 17 točk; pri tem so upoštevani tudi neuspešni kandidati v spomladanskih rokih (vir: Državni izpitni center).

ga povprečnega splošnega uspeha vseh kandidatov je večino let večja za 4 točke. Kandidati, ki na maturi izbirajo biologijo ali fiziko, imajo tudi vsa leta nadpovprečen splošen uspeh na maturi. Razlika do vsakoletnega povprečnega splošnega uspeha vseh kandidatov se v letih od 2002 do 2008 giblje med +2 in +3 točke.

Razlike do vsakoletnega povprečnega splošnega maturitetnega uspeha vseh kandidatov za vse tri družboslovne predmete (geografijo, zgodovino in sociologijo) pa so negativne. Negativna razlika pri geografiji je do -1 točko, pri zgodovini se giblje med -1 do -2 točki in pri sociologiji je v zadnjih letih tudi nižje od -2 točki.

Če za vsak predmet skozi točke na sliki 12 za vseh sedem let potegnemo regresijsko premico, lahko ugotavljamo trende. Regresijsko premico se zapiše v obliki $y_B = k_B \cdot x + y_{0B}$, kjer y_B predstavlja razliko povprečnega splošnega uspeha kandidatov z izbranim predmetom (B) glede na vsakoletno povprečje cele generacije, ki je v določenem spomladanskem roku opravljala splošno maturo v celoti; kjer je x leto, k_B smerni koeficient in y_{0B} konstanta, ki predstavlja vrednost razlike povprečnega splošnega uspeha kandidatov z izbranim predmetom (B) glede na povprečje cele generacije v letu $x = 0$.

Tabela 3: Regresijska analiza razlik povprečnega splošnega uspeha kandidatov z izbranim predmetom glede na vsakoletna povprečja cele generacije, ki je v določenem spomladanskem roku opravljala splošno maturo v celoti.

	Smerni koeficient k_B	Pojasnjeni del variance R^2	Standardna napaka (k_B)	Vrednost ρ	Statistična pomembnost
KEM	0,18	45%	0,091	0,097	NI ($p > 0,05$)
BIO	0,14	34%	0,028	0,172	NI ($p > 0,05$)
FIZ	0,04	16%	0,039	0,376	NI ($p > 0,05$)
GEO	-0,12	79%	0,028	0,008	JE ($p < 0,001$)
ZGO	-0,06	47%	0,031	0,089	NI ($p > 0,05$)
SOC	-0,21	85%	0,04	0,003	JE ($p < 0,001$)

Pri vsakem od treh naravoslovnih predmetov se z leti povečuje razlika povprečnega splošnega maturitetnega uspeha kandidatov glede na vsakoletno povprečje cele generacije, ki je v določenem spomladanskem roku opravljala splošno maturo v celoti. Medletno naraščanje sicer statistično ni pomembno. Pri družboslovnih predmetih gre za letno povečevanje razlik povprečnega splošnega maturitetnega uspeha kandidatov glede na vsakoletno povprečje cele generacije, ki je v določenem spomladanskem roku opravljala splošno maturo v celoti, toda v negativni smeri. Zniževanje povprečnega splošnega maturitetnega uspeha kandidatov, ki izberejo zgodovino, statistično ni pomembno, za geografijo in za sociologijo pa je medletno padanje uspeha statistično pomembno ($p < 0,01$) (tabela 3).

Diskusija

Naravoslovne predmete (kemijo, fiziko, biologijo) izbira majhen del gimnazijcev, družboslovne (geografijo, zgodovino, sociologijo) pa zelo velik del vsakoletne generacije splošnih maturantov (Friš, 2009: 19). Najbrž majhen delež maturantov, ki v Sloveniji izbira naravoslovne predmete, vpliva na izbiro študijskih poti in posledično tudi na majhen delež študentov in diplomantov s področja naravoslovja, matematike in tehnike. V raziskavi je bila potrjena domneva, da naravoslovne predmete pri maturi izbirajo po uspehu, tako šolskem uspehu ob zaključku gimnazije kot pri maturi, nadpovprečno uspešni dijaki. Če se upošteva splošni uspeh, ki ga gimnazijcem pri petih maturitetnih predmetih določijo njihovi učitelji v šolah, ali če se upošteva splošni uspeh na eksterno ocenjeni maturi, so ti dijaki po obeh kriterijih nadpovprečno uspešni. K splošnemu maturitetnemu uspehu v večji meri prispevajo nenaravoslovni predmeti; največ točk se poleg matematike pridobi z znanjem jezikov: materinščine in tujih jezikov. Ugotovitev, da najpogosteje izbrane družboslovne predmete, geografijo, zgodovino in sociologijo, izbirajo po splošnem uspehu v šoli in na maturi podpovprečno uspešni gimnazijci, ni vzpodbudna. Razlika v doseženem splošnem uspehu pri maturi med gimnazijci, ki se odločajo za naravoslovne predmete, in tistimi, ki se odločajo za družboslovne predmete, se iz leta v leto povečuje. Pri maturi v Sloveniji izbirajo naravoslovne predmete po splošnem uspehu vsako leto boljši; vsako leto slabši od povprečja pa se odločajo za družboslovne predmete. Nezaželeno so razmejitve med maturanti po kriteriju splošne izobrazbe, ki jo predstavlja splošni šolski in/ali maturitetni uspeh; da se majhen del generacije z nadpovprečnim splošnim uspehom odloča za naravoslovne predmete, glavnina (večinski del) generacije, v povprečju z nižjim splošnim uspehom, pa za družboslovne predmete. Ali neizbira naravoslovnih in izbira družboslovnih predmetov predstavlja lažji način, kako zaključiti gimnazijo in se vpisati na univerzo?

Glede zaključka gimnazije že desetletja »visi v zraku« razmislek, ali bi morali po nekaterih tujih zgledih (mednarodna matura – IB) maturanti izbrati vsaj en naravoslovni in vsaj en družboslovni ali humanistični predmet. Fakultete v Sloveniji imajo možnost, da bi ob poznavanju razmer v gimnazijah lahko pri omejitvah vpisa, tako kot to že vrsto let počne Medicinska fakulteta, med kriteriji za omejitev večji poudarek posvetile dosežkom iz naravoslovnih predmetov. Raziskava med ostalim jasno kaže na povezanost splošnega uspeha v zaključnem letniku gimnazije in tudi na maturi z izbiro naravoslovnega ali družboslovnega predmeta na maturi. Na večini fakultet si dodatnih kriterijev za omejitve najbrž niti ne želijo; sicer bodo nezadovoljni nad (ne)znanjem gimnazijcev, vpisali pa bodo tako ali tako vse – tudi po-

klicne maturante, saj se daje prednost količini, pred kakovostjo. Glede na to, da je vsako leto razpisanih mest za študij v Sloveniji bistveno več, kot je kandidatov, najbrž administrativni posegi z večjimi kvotami na tehniških in naravoslovnih študijih na eni strani in omejitve kvot na družboslovju in humanistiki niso prava rešitev.

Razlogi, da naravoslovni predmeti igrajo vlogo težkih šolskih predmetov, ki jih izbirajo majhne skupine po splošnem šolskem in maturitetnem uspehu nadpovprečnih dijakov, in posledično tudi razmisleki o uravnoteženju med predmeti ležijo globoko v temeljih edukacijskih pristopov v zadnjih desetletjih v Sloveniji. Gimnazije, ki se zaključujejo s splošno maturo, obiskuje že 40 % generacije, 50 % deklet in preko 30 % fantov. V srednješolske programe, ki se zaključujejo s poklicno maturo in se iz njih velika večina vpiše v terciarno izobraževanje, je vključen še več kot tolikšen delež generacije. V srednjih šolah se praktiki zavedajo, da tako velik delež generacije ne zmore dosegati standardov znanja, ki so jih v preteklosti dosegali manjši deleži generacije. Za matematiko obstajajo relevantni podatki o padanju standardov znanja v slovenskih srednjih šolah (Japelj Pavešić et al., 2009). Zadnja raziskava TIMSS Advanced (ibid.) je med drugim primerjala tudi razlike v doseženem znanju matematike in fizike v našem najzahtevnejšem preduniverzitetnem (gimnazijskem) izobraževanju med leti 1995 in 2008. Polovica nalog iz leta 1995 je bila 2008 ponovljena, kar je omogočalo primerjave razlik v dosežkih. Kljub temu, da je pri matematiki leta 1995 naloge reševalo 75,4 % celotne letne generacije mladostnikov, leta 2008 pa samo 40,5 %, je bil leta 2008 absolutni dosežek v Sloveniji statistično pomembno nižji (Japelj Pavešić et al., 2009: 47). Pri izbirnem predmetu na maturi – pri fiziki – so leta 1995 naloge reševali dijaki gimnazij in drugih strokovnih šol, ki so na takratni maturi lahko izbrali fiziko; predstavljali so 38,6 % generacije. Leta 2008 jih je bilo manj kot 7,5 %, pa pri nivoju dosežka ni bistvenih absolutnih sprememb glede na leto 1995 (Mullis et al., 2009: 264).¹⁰

Pri družboslovnih predmetih mednarodnih meritev doseženega znanja ni. Glede na to, da so pri matematiki v Sloveniji dosežki v znanju pred vpisom v terciarno izobraževanje statistično pomembno nižji (Japelj Pavešić et al., 2009: 47) in mnogo ožje skupine dijakov z leti pri dosežkih v znanju fizike dosegajo ravni znanja kot mnogo večji deleži generacije pred leti, ni pričakovati, da je pri drugih predmetih, kjer takih meritev ni, mladostniki pa jih množično izbirajo, stanje boljše.

¹⁰ V Sloveniji z izbiro določenega predmeta za maturo gimnazijski izobraževalni program ob ključku gimnazije predvideva dodatne ure pouka izbranega predmeta, ki so poleg utrjevanja namenjene širitvi vsebin in poglobitvi znanj – v navedenem primeru iz fizike. Predpostavka je, da je znanje določenega predmeta med maturanti, ki ga za maturo ne izberejo, v povprečju slabše od znanja tistih, ki izbirni predmet na maturi izberejo in se za izpit posebej pripravljajo.

Z vse več različnimi šolskimi predmeti, modularnostjo, drobljenjem jedrnih znanj, prezgodnjo ter preveliko izbirnostjo se znižuje težavnost, znanje se ne utrdi, izgublja se temeljna znanja na določeni stopnji izobraževanja (Zupanc, 2010: 17). Novak (2009: 35) navaja, da bi se rado razbremenilo »zlasti tiste, ki želijo doseči učni uspeh po čim lažji poti, ker jih šolski predmeti ne zanimajo ali pa se zanje ne čutijo sposobni in si ne želijo priznati, da se je za uspeh potrebno veliko učiti«. V slovenskih šolah se poznajo posledice permisivne vzgoje. Novak (2009: 32) v poudarjanju procesnosti v kurikularnih reformah, Zupanc (2009: 12) pa v izogibanju standardom doseženega znanja prepoznavata razloge za zniževanje zahtevnosti izobraževanja. Nova »nevidna« pedagogika je tradicionalnejše pristope razglasila za konservativne, ker stavijo na pridobljeno znanje in ker znanje celo merijo (Gaber in Tašner, 2009: 288). Nevidna pedagogika naj bi bila odgovor na neprijetne pritiske, ki so jih mladostniki deležni pri šolanju. Zagovorniki nove pedagogike »prijaznemu učitelju« nalagajo, da učencem, ki nekaj (še) ne znajo, zaradi možnega zmanjševanja dobre »samopodobe« le-tega ne sporočijo, učence pohvalijo in jih »uvrstijo« med prizadevne, ki pa niso talentirani za zapletene in abstraktne miselne operacije. Kot privrženec nevidne pedagogike učitelj (takih) učencev ne bo obremenjeval z nalogami, pri katerih bi odsotnost »talenta« lahko prišla na dan, in bo takim učencem dajal različne naloge, ki jih zmorejo (Bernstein, v: Gaber in Tašner, 2009: 293). Koncept izbire oz. neizbire učnih vsebin, zahtevnosti in zgodnje (ne)izbire predmetov lahko še poglobi omenjene pristope nevidne pedagogike, da se tudi pri temeljnih znanjih učence ne obremenjuje s tistim, česar lahko ne bi znal. Pri tem se v veliki želji po všečnosti in »prijazni« šoli zanemarija, da so prav občasne konfliktna situacija, soočanje s problemi, stiske in lokalne napetosti pri razvoju mladostnikov tiste, ki zahtevajo odpoved ugodju, napor za pridobitev novih znanj in spremembo miselnih vzorcev, kar prispeva k novemu znanju oz. znanju na višjem nivoju (Kroflič, 2009: 86). Doktrinarni pristopi, ki v šolah ne ustvarjajo za znanje izzivalnih situacij, prikrajšajo učence in dijake za zahtevnejše izzive, ki vodijo mlade k boljšemu znanju in manjše skupine tudi v odličnost. Potrebno pa je poudariti, da kritika nevidne pedagogike in zagovarjanje zahtevne, učinkovite šole ter odličnosti ne pomeni zagovarjanja elitizma v slabem pomenu. Prav kritiki nevidne pedagogike opozarjajo, da je nezahtevna šola le drugo ime za uvrstitev otrok iz nižjega srednjega razreda v krog ljudi, ki so se jim zaprle poti do prestižnih mest v družbi (Gaber in Tašner, 2009: 293). Zgodovina nas uči, da družbena moč temelji na moči vpliva na kadrovske odločitve. Izbor učencev in prehod pri šolanju na višjo stopnjo ali zaključek šolanja sodita med pomembne kadrovske odločitve. Če na slednje v resnici ne vplivajo predvsem merljivi izobraževalni učinki dela, bodo v situaciji negotovosti vplivale neke druge lastnosti. Lapajne (1993) je dopu-

ščal očitke na svoj račun, da se je zavzemal za storilnostno naravnano šolo, saj se je kljub modnemu kritiziranju storilnostne naravnosti spraševal, kaj je nasprotni cilj. Je to morda izobrazbeno neučinkovita šola?

V našem šolstvu je potreben korak ali dva nazaj oz. stran od populističnih doktrinarnih pristopov nezahtevne, »prijazne«, neučinkovite šole, ki se že pri načrtovanju izogiba standardom znanja, kaj šele, da bi si pri izvedbi prizadevala za doseganje in v nekem delu tudi preseganje le-teh. Učitelji potrebujejo/-mo avtonomijo v pristopih, načinih in metodah poučevanja in vzgoje, pri čemer naj ne bodo/-mo neprijazni. Učenci naj dosegajo nacionalno in mednarodno dogovorjene standarde znanja. Šolska avtonomija ima tudi drugo plat – odgovornost za rezultate. Ukvarjanje z inovacijami in vedno novimi projekti ter permanentno uvajanje sprememb ne more biti samo sebi namen. Pomembno je, da ti procesi vodijo do izboljšav, ki morajo prispevati k večji učinkovitosti in boljšemu znanju. Na vsaki šolski stopnji pri različnih predmetih temeljnih znanj in doseganja standardov ne smemo žrtvovati na račun visoke prepustnosti, dobrih ocen in spričeval. Starejši so učenci, bolj pomembno je, da mora šola posredovati realno povratno informacijo o doseženem znanju in razlikovati med nesprejemljivim in primerim, med neuspešnim in uspešnim ter tudi med dobrim in izjemnim.

Spremembe v takšni smeri lahko prispevajo, da se bomo spopadli z inflacijo šolskih ocen (Zupanc in Bren, 2010), da standardi znanja v slovenskih šolah ne bodo še nadalje padali in da bodo šolski predmeti na vseh stopnjah primerno zahtevni. Pri razlikovanju med neznanjem, slabim in dobrim znanjem ter izjemnimi dosežki bi morali tako družboslovni, humanistični in naravoslovni predmeti skleniti koalicijo za realno prikazovanje in ocenjevanje doseženega znanja in spretnosti.

Literatura

- Bamber, D. (1975). The area above the ordinal dominance graph and the area below the receiver operating characteristic graph. *Journal of Mathematical Psychology*, 12 (1975), 387–415.
- Bren, M., in Zupanc, D. (2008). Dis/similarities of students gradings distributions. V: Lusa, L., Stare, J. (ur.). International Conference Applied Statistics 2008, September 21–24, 2008, Ribno. *Program and abstracts*, Ljubljana: Statistical Society of Slovenia, 21–22.
- Bren, M., in Zupanc, D. (2009). Ordered Dissimilarity of Students Gradings Distributions – Ordinal Statistics to Answer Ordinal Questions. V: Lusa, L., Stare, J. (ur.). International Conference Applied Statistics 2009, September 20–23, 2009, Ribno. *Program and abstracts*, Ljubljana: Statistical Society of Slovenia, 49.

- Bren, M., in Zupanc, D. (2010). Comparing distributions of students' grades applied to ALA Tool. *Proceedings of the 23th Annual World ICSEI Congress*, Kuala Lumpur.
- Cliff, N. (1993). Dominance statistics: Ordinal analyses to answer ordinal questions. *Psychological Measurement*, 114/3, 494–509.
- Cohen, J. (1977). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, New York: Academic Press.
- Commission of the European Communities (2008). *Progres Towards the Lisbon Objectives in Education and Training – Indicators and benchmarks 2008*. [Http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc1522_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc1522_en.htm) (25. 12. 2009).
- Commission of the European Communities (2009). *Progress towards the Lisbon objectives in education and training - Indicators and benchmarks 2009*. [Http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc1951_en.htm](http://ec.europa.eu/education/lifelong-learning-policy/doc1951_en.htm) (25. 12. 2009).
- Council of the European Union (2003). *Council Conclusions on Reference Levels of European Average Performance in Education and Training (Benchmarks)*. [Http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/after-council-meeting_en.pdf](http://ec.europa.eu/education/policies/2010/doc/after-council-meeting_en.pdf) (30. 12. 2008).
- Darlington, R. B. (1973). Comparing two groups by simple graphs. *Psychological Bulletin*, 79/2, 110–116.
- Darlington, R. B. (1975). *Radicals and squares*, Ithaca, NY: Logan Hill Press.
- Education and Culture (2000). *Key Data on education in Europe*, Brussels – Luxembourg: ECSC-EC-EAEC.
- Education at a Glance (2008). Paris: OECD Publications.
- Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (2009). *Key Data on Education in Europe 2009*. EACEA, Brussels: Eurydice, Eurostat.
- European Commission, EURYDICE, Eurostat (2002). *Key Data on Education in Europe 2002*. Brussels – Luxembourg: ECSC-EC-EAEC, F-21 in F-36-39.
- European Commission, Eurydice, Eurostat (2005). *Key Data on Education in Europe 2005*. Brussels – Luxembourg: ECSC-EC-EAEC.
- Friš, D. (ur.) (2009). *Letno poročilo – Splošna matura 2009*, Ljubljana: Državni izpitni center.
- Gaber, S. (2006). Nordijski zov. V: Gaber, S. (ur.). *Zakaj Finci letijo dlje?* Pedagoška fakulteta, Center za študije edukacijskih strategij. Nova Gorica: Educa, Melior, 9–53.

- Gaber, S., in Marjanovič Umek, L. (2009). *Študije (primerjalne) neenakosti*, Ljubljana: Pedagoški inštitut.
- Gaber, S., in Tašner, V. (2009). Vidna, nevidna pedagogika in spopad v (srednjem) razredu. *Sodobna pedagogika*, 60/1, 282–299.
- Gabrič, A. (2009). *Sledi šolskega razvoja na Slovenskem*, Ljubljana: Pedagoški inštitut.
- Goldman, R. D., in Hewitt, B. N. (1975). Adaptation-level as an explanation for differential standards in college grading. *Journal of Educational Measurement*, 12/3, 149–161.
- Herrnstein, R. J., Loveland, D. H., Cable, C. (1976). Natural concepts in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 2/4, 285–302.
- Japelj Pavešić, B., Brečko, B. N., Čuček, M., Vidmar M. (2004). *TIMSS 2003 – Mednarodna raziskava trendov znanja matematike in naravoslovja – Povzetek izsledkov*, Ljubljana: Pedagoški inštitut. [Http://www.pei.si/UserFilesUpload/timss2003-prviizsledki.pdf](http://www.pei.si/UserFilesUpload/timss2003-prviizsledki.pdf) (25. 12. 2004).
- Japelj Pavešić, B., Svetlik, K., Rožman, M., Kozina, A. (2008). *Matematični dosežki Slovenije v raziskavi TIMSS 2007*, Ljubljana: Pedagoški inštitut. [Http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=1](http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=1) (30. 12. 2008).
- Japelj Pavešić, B., Svetlik, K., Kozina, A., Rožman, M., (2009). *Znanje matematike in fizike med maturanti v Sloveniji in po svetu*, Ljubljana: Pedagoški inštitut. [Http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=14](http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=14) (30. 12. 2009).
- Kroflič, R. (2009, 23. decembra). Intervju, dr. Rober Kroflič, teoretik vzgoje. *Mladina*, 23. decembra 2009, 84–89.
- Kyriakides, L., Campbell, R. J. in Gagatsis, A. (2000). The Significance of the Classroom Effect in Primary Schools: An Application of Creemers' Comprehensive Model of Educational Effectiveness. *School Effectiveness and School Improvement*, 11/4, 501–529.
- Lapajne, Z. (1993). Psihometrične pripombe k pravdi o zunanjem vrednotenju znanja. *Sodobna pedagogika*, 44/5–6, 258–278.
- Mann-Whitney, U. (2008, 30. december). V: Wikipedia, The Free Encyclopedia. [Http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mann-Whitney_U&oldid=260795935](http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Mann-Whitney_U&oldid=260795935) (30. 12. 2008).
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Robitaille, D. F., in Foy, P. (2009). *TIMSS Advanced 2008 International Report: Findings from IEA's Study of Achievement in Advanced Mathematics and Physics in the Final Year of Seco-*

dary School, IEA - TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College.

Novak, B. (2009). *Prenova slovenske šole*, Ljubljana: Pedagoški inštitut.

Ramist, L., Lewis, C. in McCamley, L. (1990). Implications of using freshman GPA as the criterion for the predictive validity of the SAT. V: Willingham, W. W., Lewis, C. C., Morgan, R., Remist, L. *Predicting college grades: An analysis of institutional trends over two decades*. Princeton, NJ: Educational Testing Service, 253–288.

SI-STAT podatkovni portal – Statistični urad RS (2009). *Diplomanti terciarnega izobraževanja po področjih izobraževanja mednarodne standardne klasifikacije izobraževanja (ISCED 97), spolu in vrsti programa, Slovenija, letno*. [Http://www.stat.si/pxweb/Database/Dem_soc/09_izobrazevanje/08_terciarno_izobraz/02_09554_diplomanti_splosno/02_09554_diplomanti_splosno.asp](http://www.stat.si/pxweb/Database/Dem_soc/09_izobrazevanje/08_terciarno_izobraz/02_09554_diplomanti_splosno/02_09554_diplomanti_splosno.asp) (25. 12. 2009).

Stepišnik, J. (2005). Le strokovna muha? *Šolski razgledi*, LVI/2, 3.

Svetlik, K., Japelj Pavešić, B., Rožman, M., Kozina, A., Šteblaj, M. (2008). *Naravoslovni dosežki Slovenije v raziskavi TIMSS 2007*, Ljubljana: Pedagoški inštitut. [Http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=1](http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=1) (30. 12. 2008).

Štraus, M., Repež, M., Štigl, S. (ur.) (2007). *Naravoslovni, bralni in matematični dosežki slovenskih učencev – nacionalno poročilo. Program mednarodne primerjave dosežkov učencev – OECD PISA*, Ljubljana: Pedagoški inštitut. [Http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=2#publikacije](http://www.pei.si/Sifranti/InternationalProject.aspx?id=2#publikacije) (30. 12. 2008).

Trnavčević, A., Hozjan, D., Trunk Širca, N., Lesjak, D., in Dolinšek, S. (2008). *Sistemske možnosti razvoja poklicne orientacije v gimnazijah – Poročilo o ciljno raziskovalnem projektu*. [Http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/razvoj_solstva/crp/2008/crp_V5_0228_porocilo.doc](http://www.mss.gov.si/fileadmin/mss.gov.si/pageuploads/podrocje/razvoj_solstva/crp/2008/crp_V5_0228_porocilo.doc) (25. 12. 2009).

Urank, M., Zupanc, D. (2007): *Orodje za analize izkazanega znanja ob zaključku srednje šole*, Ljubljana: Državni izpitni center.

Vargha, A., Deleney, H. D. (2000). A Critique and Improvement of the CL Common Language Effect Size Statistics of McGraw and Wong. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 25/2, 101–132.

Zorec, R. (ur.) (2006). *Splošna matura 2006 – letno poročilo*, Ljubljana: Državni izpitni center, 1–142.

Zupanc, D. (2009, 10. novembra). Šola stoji in pade z učiteljem. *Delo, ONA (Ljubljana)*, 10. november 2009, 10–14.

- Zupanc, D. (2010, 4. januarja). Za pozitivno diskriminacijo naravoslovja – Beseda strokovnjaka. *Delo, Globus znanja*, 4. januar 2009, 17.
- Zupanc, D., Vrtačnik, M., in Zorec, R. (2006, 20. marca). Zanimanje za naravoslovje na splošni maturi upada že deset let. *Delo*, 20. marec 2006, 25.
- Zupanc, D., in Bren, M. (2010). Inflacija pri internem ocenjevanju v Sloveniji. *Sodobna pedagogika*, 61/3, 208–228.
- Zupanc, D., Urank, M., Bren, M. (2007). Variability analysis for effectiveness and improvement in classrooms and schools in upper secondary education in Slovenia: assessment of/for learning analytic tool. V: Brejc, M. (ur.). *Professional challenges for school effectiveness and improvement in the era of accountability: proceedings of the 20th Annual World ICSEI Congress*. Ljubljana: National School for Leadership in Education; Koper: Faculty of Management, 279–312.
- Zupanc, D., Urank, M. Bren, M. (2009). Variability analysis for effectiveness and improvement in classrooms and schools in upper secondary education in Slovenia: assessment of/for learning analytic tool. *School Effectiveness and School Improvement*, 20/1, 89–122.