

Naslov članka/Article:

Razlike v dosežkih iz matematike v raziskavi PISA glede na spol, izobraževalni program in status priseljenca

PISA Mathematics Performance Differences by Gender, Educational Programme, and Immigration Status

Avtor/Author:

dr. Klodija Šterman Ivančič

DOI:

CC licenca



Priznanje avtorstva-Nekomercialno-Brez predelav



Matematika v šoli št. 2/2023, letnik 29

ISSN 1318-010X

Izdal in založil: Zavod Republike Slovenije za šolstvo

Kraj in leto izdaje: Ljubljana, 2023

Spletna stran revije:

<https://www.zrss.si/strokovne-revije/matematika-v-soli/>

Razlike v dosežkih iz matematike v raziskavi PISA glede na spol, izobraževalni program in status priseljenca

PISA Mathematics Performance Differences by Gender, Educational Programme, and Immigration Status

Dr. Klaudija Šterman Ivančič, znanstvena sodelavka, Pedagoški inštitut

Izvleček

Članek obravnava dosežke iz matematike slovenskih 15-letnikov v okviru raziskave PISA, pri čemer se poleg samih povprečnih dosežkov osredotoča na analizo razlik v dosežkih v različnih zajemih raziskave PISA glede na spol, izobraževalni program in status priseljenca. V ta namen so bili uporabljeni vzorci učencev in učenk iz zajemov raziskave PISA 2012 ($n = 5911$), 2015 ($n = 6406$) in 2018 ($n = 6401$). Povprečni dosežki iz matematike na preizkusu PISA za Slovenijo so vseskozi stabilni in nad povprečjem držav OECD. Rezultati analize razlik v dosežkih iz matematike med različnimi skupinami učencev in učenk pa kažejo, da v Sloveniji v vseh obravnavanih zajemih podatkov raziskave ne prihaja do značilnih razlik med spoloma, obstajajo pa značilne razlike v dosežkih iz matematike glede na izobraževalni program in status priseljenca, kjer najnižje rezultate dosegajo učenci in učenke, ki obiskujejo programe srednjega poklicnega izobraževanja in tisti, ki so poročali o statusu priseljenca prve generacije. Rezultati tako kažejo na potrebo po nadaljnjem raziskovanju razlogov za razlike v dosežkih iz matematike z namenom zagotavljanja večje kakovosti v izobraževanju.

Ključne besede: Raziskava PISA, dosežki iz matematike, spol, izobraževalni program, status priseljenca

Abstract

This paper examines the mathematics performance of Slovenian 15-year-olds in the PISA survey, focusing not only on the average performance but also on disparities in performance by gender, educational programme and immigration status. For this purpose, PISA samples from 2012 ($n = 5911$), 2015 ($n = 6406$) and 2018 ($n = 6401$) were used. Average mathematics achievement in PISA for Slovenia has been stable throughout and above the OECD average. However, the results of the analysis of differences in mathematics achievement between different groups of students show that in Slovenia, across all the survey data captures considered, there are no significant gender differences, but there are notable differences in mathematics achievement by educational programme and immigrant status, with the lowest scores among students attending vocational secondary education programmes and those reporting first-generation immigrant status. The results thus point to the need to further investigate the reasons for the achievement gap in mathematics, with a view to ensuring higher quality and equity in education.

Keywords: PISA, mathematics achievement, gender, educational programme, immigrant status

Uvod

Raziskava PISA (angl. *Programme for International Student Assessment*) je mednarodna primerjalna študija, ki se od leta 2000 dalje izvaja pod okriljem organizacije OECD, v Sloveniji pa na Pedagoškem

inštitutu od leta 2006. Z raziskavo ugotovljamo bralno, matematično in naravoslovno pismenost učencev in učenk, starih 15 let, ki so v Sloveniji po večini vključeni v prve letnike srednješolskih izobraževalnih programov. Raziskava se izvaja na tri leta, v vsakem zajemu podatkov pa je

eno od področij merjenja t. i. poudarjeno področje¹. Matematična pismenost je bila kot poudarjeno področje merjenja v raziskavi PISA ugotavljana leta 2012 in 2022².

V Sloveniji je bilo v zadnjem desetletju v okviru raziskave PISA največ pozor-

¹ To pomeni, da je v raziskavo vključenih več nalog s tega področja, hkrati pa se ugotavljajo tudi različni ozadenski dejavniki dosežkov.

² Rezultati zajema podatkov iz leta 2022, kot tudi nova izhodišča matematične pismenosti, bodo na voljo decembra 2023.

nosti raziskovalne in strokovne javnosti namenjene predvsem bralni pismenosti, precej manj pa področju matematične pismenosti. Razlog za to je najverjetneje v nekoliko bolj nestabilnih dosežkih slovenskih 15-letnikov na področju bralne pismenosti, ki so bili v določenih zajemih podatkov raziskave podpovprečni glede na povprečje držav OECD (npr. OECD, 2009; Šterman Ivančič, 2019). Na področju preučevanja dosežkov iz matematike primanjkuje nacionalnih sekundarnih analiz podatkov iz raziskave PISA, s pomočjo katerih bi lahko bolje razumeli te rezultate. Predvsem primanjkuje analiz, ki bi naslovile razlike v dosežkih iz matematike med različnimi skupinami učencev in učenk in v različnih zajemih podatkov raziskave PISA, kar je eden od ciljev tega prispevka.

V nadaljevanju prispevka najprej opredelimo matematično pismenost v raziskavi PISA in naslovimo rezultate dosedanjih študij s področja preučevanja razlik v dosežkih iz matematike različnih skupin učencev in učenk v raziskavi PISA. Temu sledi opis metode in rezultati, v katerih prikazemo razlike v povprečnih dosežkih na lestvici matematične pismenosti v raz-

iskavi PISA v Sloveniji od leta 2012 naprej in povprečne razlike v dosežkih na lestvici matematične pismenosti raziskave PISA med letoma 2012 in 2018 glede na spol, izobraževalni program in status priseljenca učencev in učenk. Prispevek zaključimo z razpravo in zaključki.

Opredelitev matematične pismenosti v raziskavi PISA

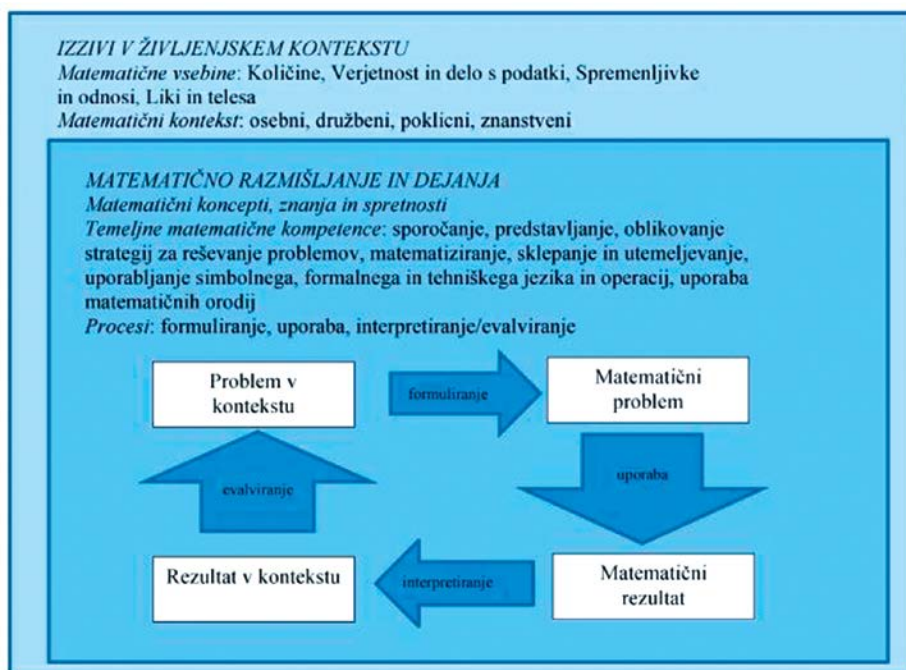
Pri opredelitvi matematične pismenosti v prispevku izhajamo iz izhodišč merjenja matematične pismenosti raziskave PISA 2012, saj so to zadnji razpoložljivi podatki in posledično pripadajoča izhodišča, ko je bila matematika v raziskavi obravnavana kot poudarjeno področje merjenja.

Matematična pismenost je v raziskavi PISA opredeljena kot »... posameznikova zmožnost formuliranja pojavov v matematičnem jeziku, uporabe in interpretiranja matematičnih rešitev v raznolikih kontekstih. Obsega matematično razmišljanje in uporabo matematičnih konceptov, postopkov, dejstev in orodij, s katerimi opisujemo, razlagamo in pred-

videvamo pojave. Posamezniku pomaga prepoznati vlogo matematike v svetu in sprejemati dobro utemeljene presoje in odločitve, kakršne potrebujejo ustvarjalni, dejavni in razmišljujoči državljani« (Šterman Ivančič, 2013, str. 28).

Besedišče v opredelitvi matematične pismenosti tako poudarja dejavno udeleženo učencev in učenk pri povezovanju znanja iz matematike z vsakdanjim življenjem in zajema matematično razmišljanje ter uporabo matematičnih konceptov, postopkov, dejstev in orodij pri opisovanju, razlaganju in predvidevanju različnih pojavov v vsakdanjem življenju.

Kot je razvidno s Slike 1, temelji opredelitev matematične pismenosti v raziskavi PISA na treh matematičnih oziroma kognitivnih procesih: formuliranju pojavov v matematičnem jeziku, uporabi matematičnih konceptov ter interpretiranju in evalviranju matematičnih rešitev. Pri formuliranju pojavov v matematičnem jeziku gre za spretnost učencev in učenk, da prepoznajo možnosti uporabe matematike pri reševanju problemov v različnih življenjskih kontekstih. V procesu uporabe matematičnih konceptov pri reševanju problemov gre za izvedbo ustreznih matematičnih postopkov, ki so potrebni pri iskanju določene matematične rešitve (npr. računanje, reševanje enačb, povzemanje podatkov iz tabel in grafov), interpretacija in evalvacija matematičnih rešitev pa se nanašata na spretnost učencev in učenk, da razmišljajo o matematičnih rešitvah, rezultatih ali zaključkih ter jih interpretirajo in umestijo v kontekst problemov v konkretnih, življenjskih situacijah (OECD 2013b; Šterman Ivančič, 2013). Ti matematični procesi so v okviru matematičnih nalog umeščeni v štiri različne življenjske kontekste (osebni, poklicni, družbeni ali znanstveni) in se navezujejo na štiri kategorije matematičnih vsebin: spremenljivke in odnose med spremenljivkami, like in telesa, količine ter verjetnost in delo s podatki. Dosežki učencev in učenk na preizkusu iz matematike PISA so opredeljeni na lestvici matematične pismenosti, ki ima sedem ravni, kjer peta in šesta raven na lestvici matematične pismenosti predstavljata najvišje ravni, prva raven in raven pod to ravno pa najnižje³.



Slika 1: Matematična pismenost v raziskavi PISA (Vir: prirejeno po OECD, 2013 v Šterman Ivančič, 2013)

3 Matematične vsebine in ravni na lestvici matematične pismenosti so podrobneje opisani v Izhodiščih merjenja matematične pismenosti v raziskavi PISA 2012 s primeri nalog, ki so dostopna na tej povezavi: <https://www.dlib.si/stream/URN:NBN:SI:DOC-ZXMWLUWU/f592df91-4933-48a8-865a-5e582a1300a1/PDF>

Dosedanje študije razlik v dosežkih iz matematike na preizkusu PISA med različnimi skupinami učencev in učenk

Rezultati raziskave PISA že od prvega zajema podatkov leta 2000 kažejo, da prihaja na ravni sodelujočih držav v raziskavi do značilnih razlik v dosežkih iz matematike med različnimi skupinami učencev in učenk. Pri naslavljanju razlik v dosežkih so kot pomemben kazalec večinoma izpostavljene razlike glede na spol, socialno-ekonomski status (SES) učencev in učenk ter status priseljence (npr. OECD, 2019b).

Raziskave (npr. Kaiser idr., 2016; Wang idr., 2023), v katerih so avtorji primerjali razlike v dosežkih iz matematike glede na spol med različnimi zajemi podatkov raziskave PISA v vseh sodelujočih državah, kažejo, da v več kot polovici držav višje matematične dosežke v povprečju dosegajo fantje, razlike med spoloma pa so statistično značilne. Analiza stabilnosti razlik med spoloma v vseh državah, ki so sodelovale v raziskavah PISA 2009 in 2018, je tudi pokazala, da se v 43 od 64 sodelujočih držav razlika med spoloma v prid fantom med leti ni značilno spremenila, v raziskavi PISA 2018 pa so se velike razlike v dosežkih iz matematike v prid fantom pokazale zgolj v 32 od 79 sodelujočih državah (OECD, 2019b). Na mednarodni ravni se Slovenija umešča med države, kjer ni značilnih razlik med spoloma v dosežkih iz matematike.

V metaanalizi raziskav, ki so preučevale značilne dejavnike dosežkov iz matematike na preizkusu PISA, avtorji (Wang idr., 2023) ugotavljajo, da je SES eden najznačilnejših pozitivnih napovednikov dosežkov iz matematike. Rezultati raziskave PISA 2012 so na primer pokazali, da so učenci in učenke iz vseh sodelujočih držav, ki so se glede na indeks SES umeščali v spodnjo četrtino vrednosti indeksa, v povprečju dosegli 90 točk manj na lestvici matematične pismenosti PISA kot tisti, ki so se umeščali v zgornjo četrtino indeksa SES. Ta razlika predstavlja več kot eno raven na lestvici matematične pismenosti in približno dve leti izobraževanja (Kaiser

idr., 2016; OECD, 2013a). Tudi v Sloveniji prihaja med učenci in učenkami do značilnih razlik v dosežkih glede na SES, kar potrjujejo tudi rezultati sekundarnih analiz raziskave PISA (npr. Puklek Levpušček idr., 2012; Šterman Ivančič in Puklek Levpušček, 2020), ki so obravnavali predvsem razlike v dosežkih iz branja. Ti kažejo, da je razlika v bralnem dosežku med učenci in učenkami z višjim SES, t. j. večinoma tistimi, ki obiskujejo program gimnazijskega izobraževanja⁴, in tistimi z nižjim SES, t. j. večinoma tistimi, ki obiskujejo programe srednjega poklicnega izobraževanja, na preizkusu PISA 2018 kar 159 točk, kar predstavlja dve ravni bralne pismenosti. Tudi nekateri rezultati sekundarnih analiz raziskav PISA 2009 in 2012 (npr. Štraus in Markelj, 2011; Štraus, 2014), ki so obravnavali razlike v dosežkih iz matematike, kažejo, da obstajajo značilne razlike v dosežkih iz matematične pismenosti PISA glede na SES in izobraževalni program, ki ga učenci in učenke obiskujejo, umanjka pa na tem področju analiz, ki bi omenjene razlike preverile v okviru različnih zajemov podatkov raziskave PISA.

Tudi status priseljence se je na mednarodni ravni potrdil kot značilni napovednik dosežkov iz matematike na preizkusu PISA. Kaiser s sodelavci (2016) na podlagi podatkov raziskave PISA 2012 ugotavlja, da je verjetnost, da bodo učenci in učenke s statusom priseljence, v primerjavi s tistimi, ki tega statusa nimajo, dosegli matematične dosežke v spodnji četrtini porazdelitve dosežkov, skoraj dvakrat večja. Na nacionalni ravni nismo zasledili študije, ki bi podrobneje obravnavala razlike v dosežkih iz matematike med učenci in učenkami, ki so poročali o statusu priseljence, in tistimi, ki nimajo tega statusa, rezultati preučevanja razlik v bralnih dosežkih med tema skupinama učencev in učenk pa kažejo, da so v raziskavi PISA 2018 učenci in učenke, ki so poročali o statusu priseljence, v povprečju dosegli 63 točk manj na lestvici bralne pismenosti od tistih, ki niso poročali o statusu priseljence. Ta razlika je v Sloveniji za 22 točk večja od razlike v povprečju držav OECD (Šterman Ivančič, 2019).

Namen študije in raziskovalna vprašanja

Dosedanje nacionalne sekundarne analize podatkov raziskave PISA s področja ugotavljanja razlik v dosežkih na preizkusih PISA v Sloveniji torej kažejo, da, navkljub nadpovprečnim dosežkom glede na povprečje OECD, obstajajo skupine učencev in učenk, ki dosegajo podpovprečne rezultate in ki bi jim veljalo v procesu izobraževanja nameniti dodatno pozornost. Ker menimo, da je slednje pomembno z vidika identifikacije ranljivejših skupin učencev in učenk, ki bi pri poučevanju matematike potrebovale dodatno pozornost, ter posledično zagotavljanja kakovosti in pravičnosti v vzgojno-izobraževalnem procesu, želimo s pričujočim prispevkom odgovoriti na naslednje raziskovalno vprašanje:

- Kakšne so razlike v povprečnih dosežkih na lestvici matematične pismenosti raziskave PISA slovenskih učencev in učenk v zajemih podatkov 2012, 2015 in 2018 glede na spol, izobraževalni program in status priseljence učencev in učenk?

Metoda

Za prikaz povprečnega dosežka na lestvici matematične pismenosti v raziskavi PISA med letoma 2012 in 2018 smo povprečne vrednosti dosežka za posamezni zajem podatkov izvzeli iz mednarodnih poročil raziskave (OECD, 2013a; OECD, 2016; OECD, 2019a). Za ugotavljanje razlik v dosežkih iz matematike glede na spol, izobraževalni program in status priseljence v letih 2012, 2015 in 2018 smo izvedli samostojne analize, pri čemer smo uporabili baze podatkov raziskav PISA 2012, 2015 in 2018.

Priseljensko ozadje učencev in učenk je bilo v vseh treh zajemih podatkov (2012, 2015 in 2018) v okviru vprašalnika ugotovljano na enak način, in sicer s pomočjo vprašanja »V kateri državi ste bili rojeni ti, tvoja mama in tvoj oče?«, učenci in učenke pa so lahko izbirali med naslednjimi možnostmi: »V Sloveniji«, »V Italiji«, »Na

⁴ Vrednost indeksa SES je v gimnazijskih programih 0,56 in nad povprečjem držav OECD, v programih srednjega strokovnega izobraževanja -0,07, v programih srednjega poklicnega izobraževanja -0,41 in v programih nižjega poklicnega izobraževanja -0,70, kar je precej pod povprečjem držav OECD.

Madžarskem« in »Drugo«. O statusu priseljenca druge generacije govorimo, ko je bil učenec že rojen v Sloveniji, njegovi starši pa v drugi državi, o statusu priseljenca prve generacije pa govorimo, ko je bil tudi učenec, skupaj s starši, rojen v drugi državi.

Podatke o *spolu* in *izobraževalnem programu*, ki so ga učenci in učenke obiskovali, smo izvzeli iz vzorčnih podatkov nacionalnih baz PISA 2012, 2015 in 2018 za Slovenijo.

Vzorec

V raziskavi PISA 2012 je v Sloveniji sodelovalo 5911 učencev in učenk, od tega 2699 (46 %) deklet in 3212 (54 %) fantov. 896 (9 %) učencev in učenk je poročalo, da imajo status priseljenca, od tega jih je 433 (2 %) poročalo, da imajo status priseljenca prve generacije in 463 (7 %), da imajo status priseljenca druge generacije. Za ugotavljanje razlik v dosežkih iz matematike glede na izobraževalni program smo iz baze podatkov raziskave PISA 2012 izvzeli reprezentativni vzorec 5036 učencev in učenk, od tega je 1455 (29 %) učencev in učenk obiskovalo program splošne gimnazije, 2306 (46 %) program splošnega strokovnega izobraževanja in 1275 (25 %) program srednjega poklicnega izobraževanja.

V raziskavi PISA 2015 je v Sloveniji sodelovalo 6406 učencev in učenk, od tega 2901 (45 %) deklet in 3505 (55 %) fantov. 915 (8 %) učencev in učenk je poročalo, da imajo status priseljenca, od tega jih je 446 (3 %) poročalo, da imajo status priseljenca prve generacije in 469 (5 %), da imajo status priseljenca druge generacije. Za ugotavljanje razlik v dosežkih iz matematike glede na izobraževalni program smo iz baze podatkov raziskave PISA 2015 izvzeli reprezentativni vzorec 5481 učencev in učenk, od tega je 1435 (26 %) učencev in učenk obiskovalo program splošne gimnazije, 2525 (46 %) program splošnega strokovnega izobraževanja in 1521 (28 %) program srednjega poklicnega izobraževanja.

V raziskavi PISA 2018 je v Sloveniji sodelovalo 6401 učencev in učenk, od tega 2993 (47 %) deklet in 3408 (53 %) fantov. 894 (9 %) učencev in učenk je poročalo,

da imajo status priseljenca, od tega jih je 425 (5 %) poročalo, da imajo status priseljenca prve generacije in 472 (4 %), da imajo status priseljenca druge generacije. Za ugotavljanje razlik v dosežkih iz matematike glede na izobraževalni program smo iz baze podatkov raziskave PISA 2018 izvzeli reprezentativni vzorec 5429 učencev in učenk, od tega je 1409 (26 %) učencev in učenk obiskovalo program splošne gimnazije, 2578 (47 %) program splošnega strokovnega izobraževanja in 1442 (27 %) program srednjega poklicnega izobraževanja.

Učence in učenke, ki so obiskovali program strokovne gimnazije, nižjega poklicnega izobraževanja in osnovno šolo smo zaradi majhnosti in nereprezentativnosti vzorca iz analiz izključili.

Obdelava podatkov

Za potrebe analiz smo za vse navedene vključene spremenljivke uporabili obstoječe vrednosti matematičnih dosežkov iz nacionalnih baz podatkov PISA 2012, 2015 in 2018 za Slovenijo. Pri dosežkih iz matematike smo v okviru zajema podatkov 2012 v analize vključili pet verjetnostnih vrednosti (angl. *Plausible values*) dosežka na mednarodno primerljivi lestvici za vsakega učenca in učenko, v okviru zajemov podatkov 2015 in 2018 pa 10 verjetnostnih vrednosti za vsakega učenca in učenko. Pri ugotavljanju razlik v dosežkih iz matematike učencev in

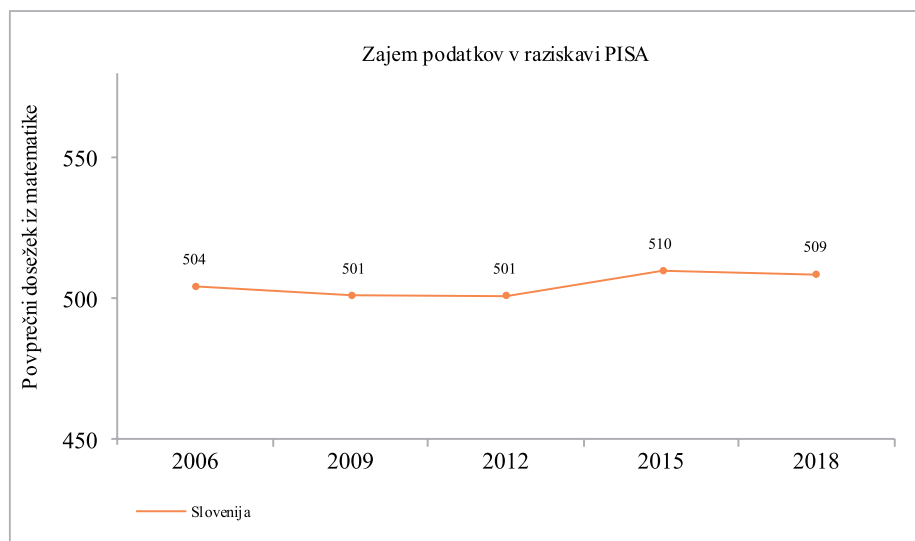
učenk glede na spol, izobraževalni program in status priseljenca smo z namenom ugotavljanja statistične značilnosti razlik med skupinami uporabili t-test pri stopnji tveganja $p \leq 0,05$.

Zaradi dvostopenjskega vzorčenja v raziskavi smo podatke analizirali s pomočjo statističnega programa IBM SPSS 28.0 in orodja IEA IDBAnalyzer Version 5.0.16, ki nam pri obravnavi podatkov omogoča uporabo uteži za posameznega učenca (W_FSTUWT) in vzorčnih uteži z namenom ustrezne ocene standardne napake parametrov v populaciji po metodi ponovnega vzorčenja (angl. *Bootstrap*).

Rezultati

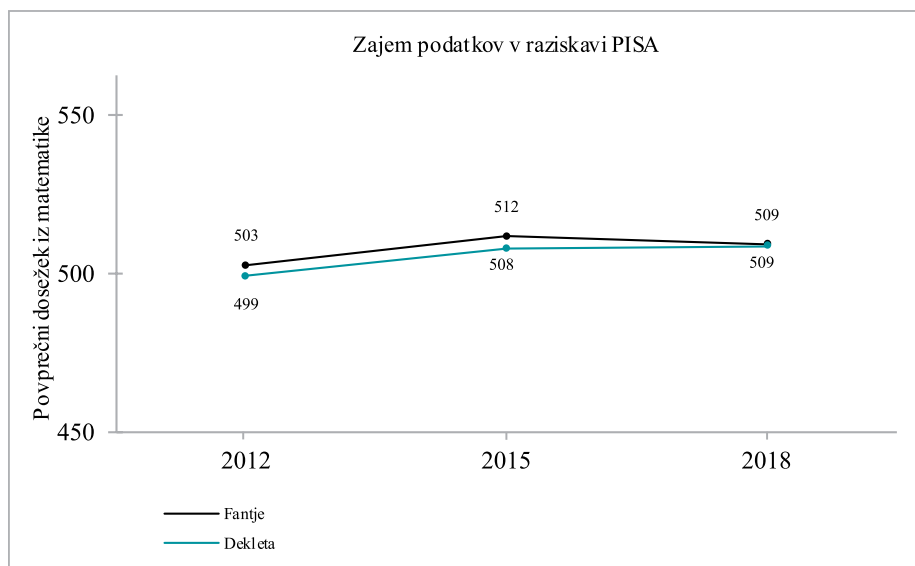
Povprečni dosežki iz matematike med letoma 2006 in 2018

Dosežek iz matematike slovenskih 15-letnikov je bil leta 2018 509 točk na mednarodni lestvici matematične pismenosti (Slika 2). Kot tak je bil podoben povprečnemu dosežku leta 2015 (510 točk). Povprečna dosežka iz leta 2015 in 2018 sta nekoliko višja kot v letih 2006 (504 točke), 2009 (501 točka) in 2012 (501 točka). V kategorizaciji držav po obliki trenda v dosežkih iz matematike se Slovenija umešča med države brez značilnega trenda oziroma med države s t. i. pospešeno-stacionarnim trendom⁵, vendar so razlike v povprečnih dosežkih med leti majhne (OECD, 2019a; Šterman Ivančič, 2019).



Slika 2: Povprečni dosežek iz matematike v raziskavi PISA med letoma 2006 in 2018

5 Med letoma 2012 in 2015 beležimo povišanje povprečnega dosežka.



Slika 3: Povprečni dosežki iz matematike v raziskavi PISA med letoma 2012 in 2018 ločeno po spolu

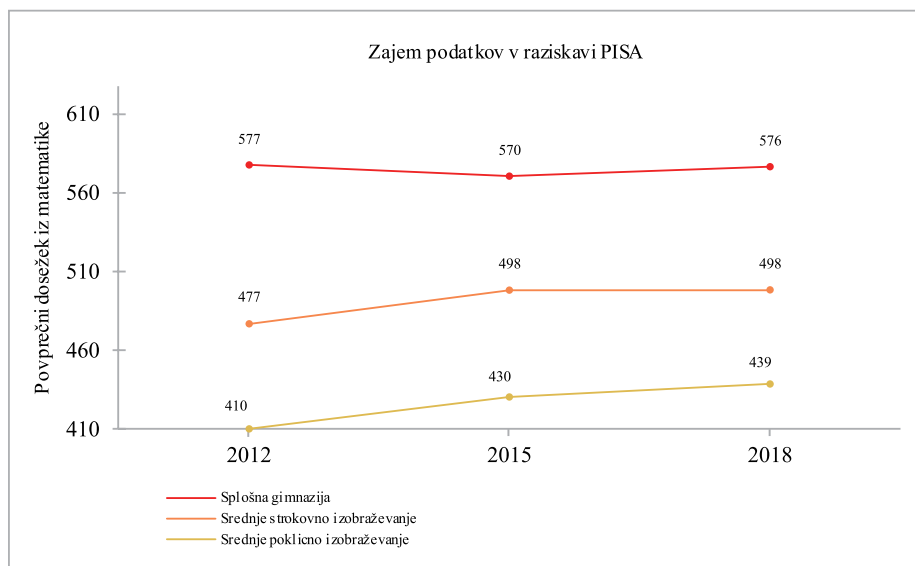
Razlike v povprečnih dosežkih iz matematike glede na spol

Slovenija tako v letu 2012 kot tudi v letih 2015 in 2018 v raziskavi PISA ni zabeležila značilnih razlik med spoloma na lestvici matematične pismenosti (Slika 3). V letih 2012 in 2015 so fantje v povprečju sicer dosegli 4 točke več na lestvici matematične pismenosti kot dekleta (503 točke ($SE = 1,98$) fantje, 499 točk ($SE = 1,99$) dekleta v 2012 in 512 točk ($SE = 1,92$) fantje ter 508 točk ($SE = 2,02$) dekleta v 2015), vendar razlika ni statistično zna-

čilna ($t(5909) = 1,08; p > 0,05$ v 2012 in $t(6404) = 1,16; p > 0,05$ v 2015). V raziskavi PISA 2018 so tako dekleta kot fantje na lestvici matematične pismenosti v povprečju dosegli 509 točk.

Razlike v povprečnih dosežkih iz matematike glede na izobraževalni program

Pri preverjanju razlik v dosežkih iz matematike med različnimi izobraževalnimi programi v Sloveniji rezultati (Slika 4) kažejo, da v vseh treh zajemih podatkov

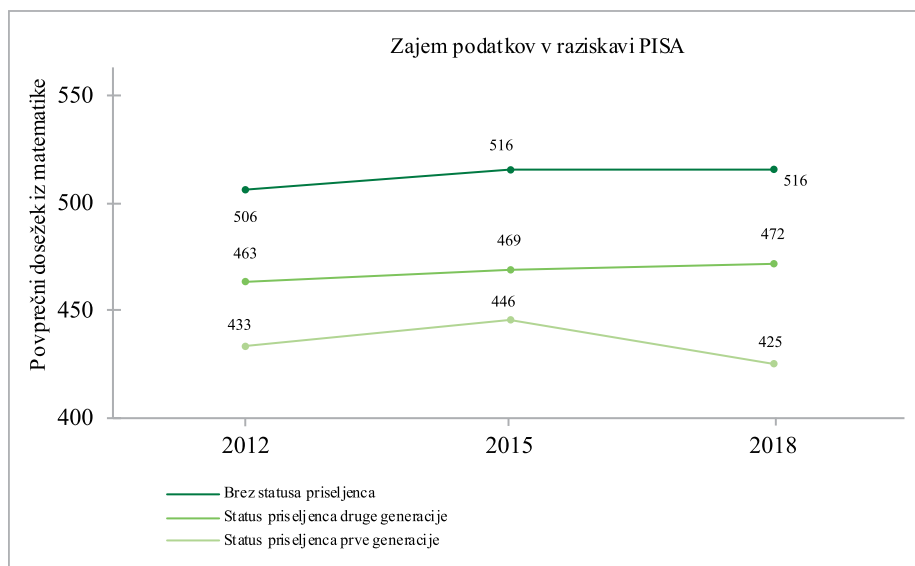


Slika 4: Povprečni dosežki iz matematike v raziskavi PISA med letoma 2012 in 2018 ločeno glede na izobraževalni program

raziskave PISA, t. j. 2012, 2015 in 2018, prihaja do značilnih razlik med učenci in učenkami, ki obiskujejo različne izobraževalne programe. V vseh treh zajemih podatkov raziskave so najvišje matematične dosežke v povprečju dosegli učenci in učenke, ki so obiskovali programe splošne gimnazije (577 točk ($SE = 2,18$) leta 2012, 570 točk ($SE = 2,24$) leta 2015 in 576 točk ($SE = 2,16$) leta 2018), temu so sledili dosežki iz matematike učencev in učenek, ki so obiskovali programe srednjega strokovnega izobraževanja (477 točk ($SE = 1,59$) leta 2012, 498 točk ($SE = 2,13$) leta 2015 in 498 točk ($SE = 1,95$) leta 2018), najnižje matematične dosežke pa so v vseh treh zajemih podatkov raziskave dosegli učenci in učenke, ki so obiskovali programe srednjega poklicnega izobraževanja (410 točk ($SE = 1,93$) leta 2012, 430 točk ($SE = 3,12$) leta 2015 in 439 točk ($SE = 2,81$) leta 2018). Največja značilna razlika v dosežkih iz matematike se tako kaže med učenci in učenkami, ki obiskujejo programe splošne gimnazije in srednjega poklicnega izobraževanja, in sicer je bila ta razlika kar 167 točk leta 2012 ($t(2728) = 58,40; p < 0,001$), 140 točk leta 2015 ($t(2954) = 35,44; p < 0,001$) in 137 točk leta 2018 ($t(2849) = 41,84; p < 0,001$), kar predstavlja približno dve ravni lestvice matematične pismenosti.

Razlike v povprečnih dosežkih iz matematike glede na status priseljenca

Tudi pri preverjanju razlik v dosežkih iz matematike na preizkusu PISA glede na status priseljenca prihaja med učenci in učenkami z različnim statusom do značilnih razlik (Slika 5). V vseh treh zajemih podatkov raziskave so najvišje dosežke v povprečju dosegli učenci in učenke, ki niso poročali o statusu priseljenca (506 točk ($SE = 1,14$) leta 2012, 516 točk ($SE = 1,30$) leta 2015 in 516 točk ($SE = 1,44$) leta 2018). Tem so sledili učenci in učenke, ki so poročali o statusu priseljenca druge generacije (463 točk ($SE = 5,26$) leta 2012, 469 točk ($SE = 6,91$) leta 2015 in 472 točk ($SE = 8,86$) leta 2018), najnižje dosežke na lestvici matematične pismenosti pa so v povprečju dosegli učenci in učenke, ki so poročali o statusu priseljenca prve generacije (433 točk ($SE = 10,38$) leta 2012, 446 točk ($SE = 8,87$) leta 2015 in 425 točk ($SE = 9,84$) leta 2018). Značilna razlika v dosežkih na lestvici matematične pisme-



Slika 5: Povprečni dosežki iz matematike v raziskavi PISA med letoma 2012 in 2018 ločeno glede na status priseljenca

nosti med učenci in učenkami, ki niso poročali o statusu priseljenca in tistimi, ki so poročali o statusu priseljenca prve generacije, je bila 73 točk leta 2012 $t(5444) = 7,29; p < 0,001$, 70 točk leta 2015 $t(6000) = 7,76; p < 0,001$ in kar 91 točk leta 2018 $t(6051) = 9,13; p < 0,001$, kar predstavlja približno eno raven na lestvici matematične pismenosti.

Razprava in zaključki

Pri interpretaciji pričujočih rezultatov je pomembno upoštevati, da je bila matematika kot poudarjeno področje merjenja v raziskavo vključena v zajemu 2012, v zajemih 2015 in 2018 pa smo jo ugotavljali v manjšem obsegu. Kljub temu nam ti podatki dajejo dovolj dober vpogled v dogajanje na področju dosežkov iz matematike med posameznimi zajemi podatkov raziskave.

Analiza povprečnih dosežkov iz matematike na preizkusu PISA med letoma 2006 in 2018 kaže, da so dosežki na nacionalni ravni stabilni in nad povprečjem držav OECD, kar je spodbuden podatek, sploh glede na dosežke s področja bralne pismenosti, kjer v Sloveniji beležimo drugačne trende v povprečnih dosežkih (Šterman Ivančič, 2019).

Spodbuden je tudi podatek, da v Sloveniji ne beležimo značilnih razlik v dosežkih iz matematike med spoloma. Nasprotno

temu pa beležimo precejšnje razlike v dosežkih glede na izobraževalni program in status priseljenca. Nizke dosežke iz matematike dosegajo predvsem učenci in učenke, ki obiskujejo programe srednjega poklicnega izobraževanja in učenci in učenke, ki so v raziskavi poročali o statusu priseljenca prve generacije. Razlike med različnimi srednješolskimi izobraževalnimi programi so sicer pričakovane, med drugim zaradi različnih sposobnosti učencev in učenk ter njihovega predznanja, kakor tudi zaradi omejitve vpisa na določene srednješolske programe, vendar pa je razlika med dosežki učencev in učenk, ki obiskujejo programe gimnazijskega izobraževanja, in tistimi, ki obiskujejo programe srednjega poklicnega izobraževanja, v zajemu podatkov PISA 2018 137 točk, kar predstavlja več kot dve leti izobraževanja (Kaiser idr., 2016; OECD, 2013a).

Značilne razlike med učenci in učenkami, ki obiskujejo različne izobraževalne programe, se v okviru raziskave PISA kažejo tudi na drugih področjih znanja in učenja, na primer na področju bralne pismenosti, globalnih kompetenc učencev in učenk in dobrobiti slovenskih 15-letnikov (npr. Puklek Levpušček idr., 2012; Šterman Ivančič in Puklek Levpušček, 2020; Šterman Ivančič in Štremfel, 2023). To kaže na potrebo po dodatnem preučevanju kakovosti izobraževanja v različnih izobraževalnih programih v Sloveniji, z vidika krepitve različnih psihosocialnih

dejavnikov učnih dosežkov (npr. učna motivacija, spodbudni odnosi), saj so ravno ti dejavniki tisti, katerih pozitivne učinke lahko krepimo v samem izobraževalnem sistemu.

Razlike v dosežkih med učenci in učenkami, ki so poročali o statusu priseljenca in tistimi, ki tega statusa nimajo, so se glede na pričujoče podatke z leti še povečale. Podatki v okviru raziskave PISA kažejo tudi, da je bilo leta 2018, v primerjavi s prejšnjimi zajemi podatkov, največ priseljencev s statusom prve generacije, t. j. na novo priseljenih učencev in učenk. Iz podatkov je razvidno tudi, da se Slovenija glede na odstotek učencev in učenk s statusom priseljenca, ki so na lestvici bralne pismenosti dosegli najvišje rezultate, umešča med države z najnižjim odstotkom teh učencev (9 odstotkov proti 17 odstotkom na ravni držav OECD) (OECD, 2019b), kar kaže na to, da je v slovenskem izobraževalnem prostoru še vedno veliko prostora za izboljšave na področju vzpostavljanja ugodnega učnega okolja tudi za učence, ki prihajajo iz različnih socialnih in kulturnih okolij.

Razlike v dosežkih med različnimi skupinami učencev in učenk so praviloma prvi pokazatelj tega, da so znotraj različnih skupin učencev in učenk v izobraževalnem procesu prisotni različni dejavniki učnih dosežkov. Tudi Karakus s sodelavci (2023) ob pregledu napovednikov dosežkov v okviru raziskave PISA 2018 v dvajsetih državah poudarja, da je za razumevanje dosežkov potrebna podrobnejša analiza spremljajočih dejavnikov dosežkov. Ugotavlja, da se z višjimi dosežki v okviru raziskave PISA v vseh obravnavanih državah značilno povezuje zaznana učiteljeva in starševska opora pri učenju ter sodelovanje učencev in učenk v obšolskih dejavnostih, z nižjimi dosežki pa povečano zaznavanje medvrstniškega nasilja. Za podrobnejše razumevanje razlik v dosežkih iz matematike slovenskih učencev in učenk so tako potrebne dodatne sekundarne analize prihajajočih podatkov raziskave PISA 2022, ko je bila matematika ponovno preverjana kot poudarjeno področje merjenja. Na ta način bomo lahko pri pojasnjevanju dosežkov bolje razumeli vlogo socialno-čustvene dobrobiti učencev in učenk in tudi vlogo različnih vidikov pouka matematike, doživljanja matematike s strani učencev in učenk in dejavnikov na ravni šole.

Literatura

- Kaiser, G., Forgasz, H., Graven, M., Kuzniak, A., Simmt, E. in Xu, B. (2016). *Invited Lectures from the 13th International Congress on Mathematical Education*. Hamburg: Springer Open. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-72170-5>
- Karakus, M., Courtney, M. in Aydin, H. (2023). Understanding the academic achievement of the firstand second-generation immigrant students: a multi-level analysis of PISA 2018 data. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 35, str. 233–278. <https://doi.org/10.1007/s11092-022-09395-x>
- OECD (2013a). *PISA 2012 results: What students know and can do*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2013b). *PISA 2012 assessment and analytical framework: Mathematics, reading, science, problem solving and financial literacy*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2019a). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. Paris: OECD Publishing.
- OECD (2019b). *PISA 2018 results: Where all students can succeed*. Paris: OECD Publishing.
- Puklek Levpušček, M., Podlesek, A. in Šterman Ivančič, K. (2012). *Dejavniki bralne pismenosti v raziskavi PISA 2009*. Ljubljana: Digitalna knjižnica Pedagoškega inštituta.
- Šterman Ivančič, K. (ur.) (2013). *Izhodišča merjenja matematične pismenosti v raziskavi PISA 2012 s primeri nalog*. Ljubljana: Digitalna knjižnica Pedagoškega inštituta.
- Šterman Ivančič, K. (ur.) (2019). *PISA 2018: Nacionalno poročilo s primeri nalog iz branja*. Ljubljana: Pedagoški inštitut.
- Šterman Ivančič, K. in Puklek Levpušček M. (2020). Branje mladih leta 2009 in leta 2018 ter razlike v branju glede na spol in izobraževalni program. *Šolsko polje*, 31(1–2), str. 11–33.
- Šterman Ivančič, K. in Štremfel, U. (2023). *Globalne kompetence slovenskih učencev in učenk: konceptualni in empirični vpogledi*. Ljubljana: Digitalna knjižnica Pedagoškega inštituta.
- Štraus, M. in Markelj, N. (2011). Bralna, matematična in naravoslovna pismenost dijakov in dijakinj 1. letnikov srednjih šol v Sloveniji v raziskavi PISA 2009. *Šolsko polje*, 22(5–6), str. 35–68.
- Štraus, M. (2014). (In)equalities in PISA 2012 mathematics achievement, socio-economic gradient and mathematics-related attitudes of students in Slovenia, Canada, Germany and the United States. *Šolsko polje*, 25(5–6), str. 121–143.
- Wang, X. S., Perry, L. B., Malpique, A. in Ide, T. (2023). Factors predicting mathematics achievement in PISA: A systematic review. *Large-scale Assessment in Education*, 11(24), str. 1–42. <https://doi.org/10.1186/s40536-023-00174-8>