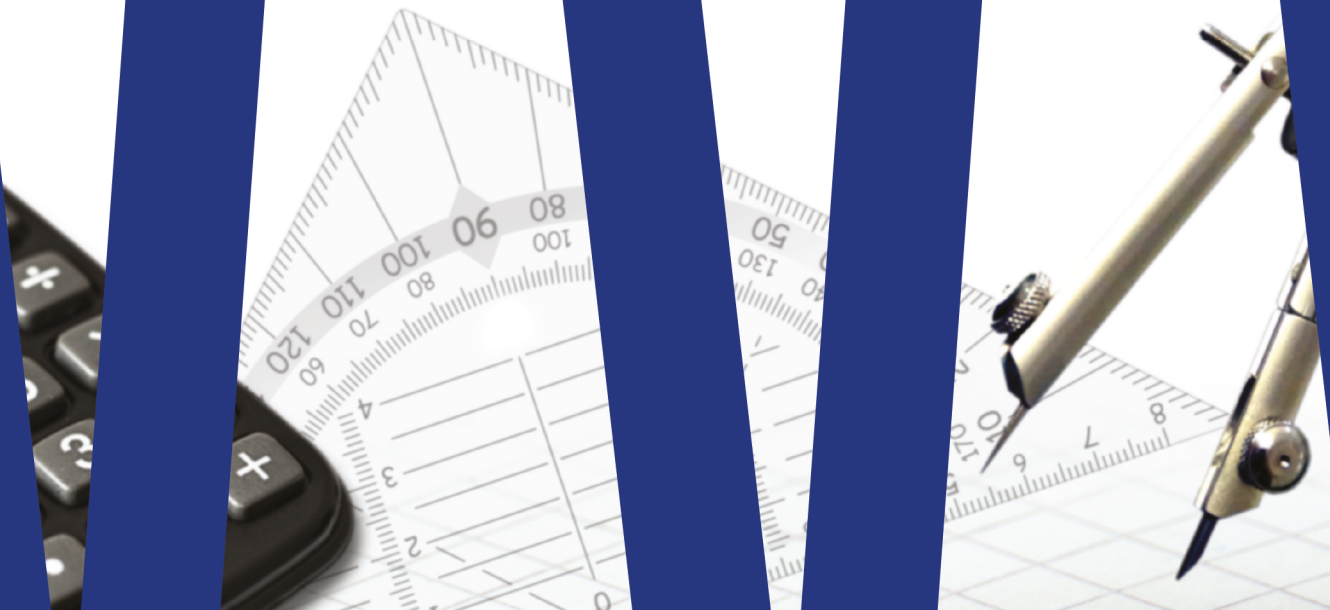


PISA 2022

REZULTATI, ODREDNICE I IMPLIKACIJE

Međunarodno istraživanje znanja i vještina učenika

PISA



PISA



Nacionalni centar
za vanjsko vrednovanje
obrazovanja

PISA 2022: REZULTATI, ODREDNICE I IMPLIKACIJE
Međunarodno istraživanje znanja i vještina učenika

Zagreb, 2023.



PISA 2022: REZULTATI, ODREDNICE I IMPLIKACIJE

Međunarodno istraživanje znanja i vještina učenika

Nakladnik:

Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja

Za nakladnika:

Vinko Filipović, ravnatelj

Urednica:

Ana Markočić Dekanić

Autori:

Ana Markočić Dekanić, prof., Služba za međunarodno vrednovanje obrazovanja, NCVVO

Marina Markuš Sandrić, prof., Služba za međunarodno vrednovanje obrazovanja, NCVVO

Tea Mendek, prof., Služba za međunarodno vrednovanje obrazovanja, NCVVO

Dr. sc. Margareta Gregurović, vanjska suradnica

Sanja Stilinović, prof., vanjska suradnica

Gordana Gojmerac Dekanić, prof., vanjska suradnica

Petar Radanović, mag. educ. math, vanjski suradnik

Maja Marić, prof., vanjska suradnica

Lektura:

Dubravka Volenec

Tisak:

Sveučilišna tiskara d.o.o., Zagreb

Grafičko oblikovanje:

Zoran Žitnik

Naklada:

50 primjeraka

ISBN: 978-953-7556-78-5

CIP zapis je dostupan u računalnome katalogu Nacionalne i sveučilišne knjižnice u Zagrebu pod brojem 001204975.

Izrazi koji se upotrebljavaju u ovome izvješću, a koji imaju rodno značenje, bez obzira na to jesu li upotrijebljeni u muškome ili ženskome rodu obuhvaćaju na jednak način i muški i ženski rod.

Za više informacija

Kontakt: PISA@ncvvo.hr

Web: <https://pisa.ncvvo.hr/>

Zahvale

Zahvaljujemo svim učenicima, njihovim roditeljima, nastavnicima i ravnateljima škola koji su svojim sudjelovanjem u istraživanju PISA 2022 omogućili prikupljanje podataka za Republiku Hrvatsku i tako pridonijeli dobivanju važnih pokazatelja za unapređenje kvalitete hrvatskog odgojno-obrazovnog sustava.

Posebne zahvale svim školskim koordinatorima, ispitnim administratorima, koderima te svim ostalim vanjskim suradnicima na suradnji i iznimnom trudu koji su uložili u provedbu istraživanja.

1. UVOD	9
1.1. Što je to PISA?	10
1.2. Što se prikuplja PISA istraživanjem?	12
1.3. Koje zemlje sudjeluju u PISA istraživanju?	12
1.4. Koji učenici sudjeluju u PISA istraživanju?	14
1.5. Kako se odabiru škole i učenici za sudjelovanje u PISA istraživanju?	14
1.6. Na koji način se izvješćuju rezultati PISA istraživanja?	15
1.6.1. Prosječan rezultat	15
1.6.2. Razine postignuća	16
1.7. Zašto je Republika Hrvatska sudjelovala u istraživanju PISA 2022?	17
1.8. Provedba istraživanja PISA 2022 u Republici Hrvatskoj	19
1.9. Analize i prikaz rezultata istraživanja PISA 2022 u nacionalnom izvješću	20
1.10. Struktura nacionalnog izvješća	21
1.11. Gdje se može pronaći više informacija ili rezultati PISA istraživanja?	22
2. REZULTATI	25
2. 1. Rezultati iz matematičke, prirodoslovne i čitalačke pismenosti u istraživanju PISA 2022	26
2.1.1. Rezultati na ukupnoj skali matematičke pismenosti	27
2.1.2. Rezultati na ukupnoj skali čitalačke pismenosti	30
2.1.3. Rezultati na ukupnoj skali prirodoslovne pismenosti	33
2.2. Razine postignuća u matematičkoj, čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti	36
2.2.1. Razine postignuća u matematičkoj pismenosti	37
2.2.2. Razine postignuća u čitalačkoj pismenosti	42
2.2.3. Razine postignuća u prirodoslovnoj pismenosti	48
2.3. Rezultati na podskalama matematičke pismenosti	53
2.4. Rezultati matematičke, čitalačke i prirodoslovne pismenosti s obzirom na spol	66
2.4.1. Razlike u razinama postignuća u matematičkoj pismenosti prema spolu	67

2.4.2. Razlike u razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti prema spolu	68
2.4.3. Razlike u razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti prema spolu	69
2.5. Rezultati matematičke, čitalačke i prirodoslovne pismenosti s obzirom na školski program učenika	70
2.5.1. Razlike u prosječnim rezultatima iz matematičke pismenosti prema školskom programu	70
2.5.2. Razlike u prosječnim rezultatima iz čitalačke pismenosti prema školskom programu	72
2.5.3. Razlike u prosječnim rezultatima iz prirodoslovne pismenosti prema školskom programu	74
2.5.4. Razlike u razinama postignuća u matematičkoj pismenosti prema školskom programu	76
2.5.5. Razlike u razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti prema školskom programu	77
2.5.6. Razlike u razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti prema školskom programu	78
2.6. Kratkoročne promjene u postignućima učenika	80
2.7. Dugoročne promjene u postignućima učenika	82
2.7.1. Dugoročne promjene u prosječnim postignućima učenika iz matematičke pismenosti	82
2.7.2. Dugoročne promjene u prosječnim postignućima učenika iz čitalačke pismenosti	85
2.7.3. Dugoročne promjene u prosječnim postignućima učenika iz prirodoslovne pismenosti	87
2.7.4. Dugoročne promjene u razinama postignuća u matematičkoj pismenosti	88
2.7.5. Dugoročne promjene u razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti	90
2.7.6. Dugoročne promjene u razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti	90
3. ANALIZA ODABRANIH UČINAKA NA POSTIGNUĆE UČENIKA U CIKLUSU PISA 2022	93
3.1. Odnos između rezultata iz matematičke pismenosti i odabranih pokazatelja zemalja sudionica	94
3.1.1. Bruto domaći proizvod i postignuće u matematičkoj pismenosti	94
3.1.2. Izdvajanja za obrazovanje i postignuće u matematičkoj pismenosti	96
3.2. Obrazovna putanja	97
3.2.1. Pohađanje programa predškolskog odgoja i obrazovanja	97
3.2.2. Ponavljanje razreda	99
3.2.3. Očekivani stupanj obrazovanja	100

3.3.	Obiteljsko okruženje	101
3.3.1.	Osnovni indikatori socioekonomskog statusa učenika i njihovih obitelji	101
3.3.2.	Indeks ekonomskog, društvenog i kulturnog statusa učenika i postignuće u istraživanju PISA 2022	107
3.3.3.	Akademski otporni učenici	109
3.3.4.	Migrantsko porijeklo i postignuće u ciklusu PISA 2022	111
3.3.5.	Roditeljska podrška	116
3.4.	Školsko okruženje	118
3.4.1.	Nastava Matematike iz perspektive učenika	118
3.4.2.	Matematika tijekom školovanja	124
3.4.3.	Učinak indikatora nastave Matematike tijekom školovanja na postignuće u matematičkoj pismenosti	126
3.4.4.	Dodatna poduka iz matematike	127
3.4.5.	Odnosi između učenika i nastavnika u školi	127
3.4.6.	Sigurnost u školi i vršnjačko nasilje	129
3.5.	Indikatori postignuća na individualnoj razini	132
3.5.1.	Vrijeme provedeno u učenju i postignuće u matematičkoj pismenosti	132
3.5.2.	Samoprocjena znanja i sposobnosti iz matematike	135
3.5.3.	Strah od matematike	137
3.5.4.	Interes za matematiku	140
3.5.5.	Učinak indikatora samoprocjene učenika u području matematike na postignuće u matematičkoj pismenosti	141
3.6.	Dobrobit učenika i postignuće u istraživanju PISA 2022	142
3.6.1.	Zadovoljstvo životom	143
3.6.2.	Zadovoljstvo životom i drugi indikatori dobrobiti učenika	145
3.6.3.	Zadovoljstvo životom i postignuće u PISA istraživanju	147
4.	UČINCI ZATVARANJA ŠKOLA TIJEKOM PANDEMIJE BOLESTI COVID-19 NA UČENIKE I UČENJE	149
4.1.	Duljina zatvaranja škola i postignuća učenika u matematičkoj pismenosti	150
4.2.	Zatvaranje škola i osjećaj pripadnosti školi	152
4.3.	Autonomno učenje i učenje na daljinu	154
4.4.	Iskustva učenika s učenjem na daljinu	158

4.5. Poteškoće prilikom učenja na daljinu	160
4.6. Podrška škole prilikom učenja na daljinu	161
4.7. Podrška obitelji prilikom učenja na daljinu	163
5. OSVRT STRUČNE RADNE SKUPINE ZA MATEMATIKU NA REZULTATE HRVATSKIH UČENIKA U MATEMATIČKOJ PISMENOSTI	165
5.1. Opći osvrt	166
5.2. Primjeri zadataka	168
6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA	189
6.1. Što nam rezultati istraživanja PISA 2022 govore o učinkovitosti hrvatskog obrazovnog sustava?	191
6.2. Što nam rezultati istraživanja PISA 2022 govore o pravičnosti hrvatskog obrazovnog sustava i akademskoj otpornosti učenika?	195
6.3. Što nam rezultati istraživanja PISA 2022 govore o dobrobiti petnaestogodišnjih učenika u Hrvatskoj?	198
6.4. Što nam rezultati istraživanja PISA 2022 govore o učincima zatvaranja škola u Hrvatskoj uslijed pandemije bolesti COVID-19?	199
7. LITERATURA	205
8. PRILOZI	213
8.1. Rezultati testiranja statističke značajnosti razlika u prosječnom postignuću	214
8.2. Rezultati regresijskih analiza	216
8.3. Popis tablica	218
8.4. Popis grafičkih prikaza	219



1. UVOD



Oko 690 000 petnaestogodišnjih učenika iz 81 zemlje diljem svijeta, među kojima su i učenici iz Republike Hrvatske, 2022. godine pristupilo je pisanju ispita iz matematike, prirodoslovlja i čitalačke pismenosti. Za razliku od „školskih“ ispita, ovi ispiti nisu bili ispiti „visokog rizika“ i nisu bili temeljeni na propisanim školskim kurikulumima – svrha im je bila usporediti znanja i kompetencije učenika diljem svijeta te ustanoviti jesu li učenici, koji su nedavno završili ili završavaju osnovno obvezno obrazovanje, sposobni primijeniti ono što su učili u školi i u stvarnome životu. Osim ispita, učenici, njihovi roditelji i ravnatelji škola ispunili su i popratne upitnike kako bi pružili važne informacije za analize i tumačenje rezultata ispita. Ispiti i upitnici rješavali su se u sklopu velikog OECD-ova međunarodnog obrazovnog istraživanja „PISA 2022“.

1.1. ŠTO JE TO PISA?

PISA je skraćenica od *Programme for International Student Assessment*, odnosno Programa za međunarodno ispitivanje znanja i vještina učenika koji je 1997. godine pokrenula Organizacija za ekonomsku suradnju i razvoj (OECD). Glavni je cilj ovoga programa provoditi trogodišnja istraživanja u različitim zemljama diljem svijeta kako bi se uspoređivala znanja i kompetencije petnaestogodišnjih učenika u području čitalačke pismenosti, matematike i prirodoslovlja.

Znanja i kompetencije učenika u ključnim područjima kao što su čitalačka, matematička i prirodoslovna pismenost važna su za pojedince, ali i društvo u cjelini. Petnaestogodišnji učenici koji ostvaruju dobre rezultate u tim područjima imaju veće izgleda za završavanje visokog obrazovanja i pronalaženje posla do navršениh 25 godina (OECD, 2018). Završavanje visokog obrazovanja snažno je pak povezano ne samo s pronalaženjem posla i visinom primanja, već i s tjelesnim i mentalnim zdravljem, društvenim vezama i drugim aspektima u životu odrasle osobe (Hout, 2012). S druge strane, lošija obrazovna postignuća u prvim godinama školovanja dovode do demotiviranosti, nedostatka interesa za učenje i većeg rizika od napuštanja školovanja (OECD, 2016a; OECD, 2012). Posljedice nedostatnih znanja i kompetencija „preljevaju se“ i na društvo u cjelini i gospodarstvo. Mnoge studije (npr. OECD, 2010a; Deloitte Access Economics, 2016; Hetherington, 2018) upućuju na snažnu povezanost između obrazovnih postignuća izmjerenih PISA istraživanjem i gospodarskog rasta. Primjerice, jedna od studija Europske komisije (Hanushek i Woessmann, 2019) upućuje na to da bi povećanje prosječnog rezultata hrvatskih učenika na PISA ispitu za 25 bodova dugoročno dovelo do bržeg gospodarskog rasta i povećanja BDP-a za 30 %.

Znanja i kompetencije važni su mehanizmi zaštite od neželjenih posljedica naglih promjena u društvu i kao takvi čine budući rast održivim, a društva otpornima (OECD, 2016b). Međutim, moderne ekonomije u današnjem nepredvidljivom svijetu obilježenom naglim promjenama, tehnološkim inovacijama, globalizacijom i klimatskim promjenama ne nagrađuju pojedince za ono što znaju, već za ono što su sposobni činiti s onime što znaju. Upravo zbog tih razloga, PISA istraživanja nisu usmjerena na usvojenost znanja propisanih školskim kurikulumima, već na sposobnost učenika da zaključuju na temelju onoga što znaju i da primjenjuju svoja znanja u konkretnim životnim situacijama.

Rezultati i pokazatelji koji se prikupljaju PISA istraživanjima omogućuju zemljama sudionicama da vrednuju znanja i kompetencije svojih učenika u odnosu na znanja i vještine učenika iz drugih zemalja, da prate trendove, odnosno promjene u postignućima svojih učenika tijekom vremena, da postavljaju mjerljive političke ciljeve i prate dostizanje tih ciljeva, te da uče iz obrazovnih politika i praksi drugih zemalja čiji su učenici ostvarili značajni napredak tijekom vremena. Ovakav način sustavnog vrednovanja (*benchmarking*) danas je važniji no ikad, osobito ako se uzme u obzir činjenica da su sve zemlje svijeta potpisnice UN-ovih Globalnih ciljeva održivog razvoja (SDG) među kojima je i cilj osiguravanja da svako dijete i mlada osoba dostigne barem osnovnu razinu u čitanju i matematici.

Postizanje cilja da svaki učenik dostigne barem osnovnu razinu u čitanju i matematici izazov je s kojim se susreću mnogi obrazovni sustavi. Pozadinske karakteristike učenika poput spola, socioekonomskog statusa, geografske lokacije, migrantskog porijekla, posebnih obrazovnih potreba često su povezane s razlikama u obrazovnim postignućima učenika. Zbog tih razloga, u PISA istraživanju veliki se naglasak stavlja na pravičnost u obrazovanju, odnosno uključivost i pravednost. Uključivost se odnosi na cilj osiguravanja da svi učenici, osobito učenici u nepovoljnom položaju ili iz tradicionalno marginaliziranih skupina, imaju pristup visokokvalitetnom obrazovanju i postignu minimalnu razinu znanja i kompetencija. Pravednost se odnosi na cilj potpunog ostvarivanja potencijala svakog učenika uklanjanjem prepreka nad kojima učenici nemaju kontrolu poput jednake dostupnosti obrazovnih resursa i školskih okruženja. U PISA istraživanju, obrazovni ishodi, resursi i prilike za učenje sustavno se uspoređuju između zemalja na temelju pet demografskih faktora: spol, socioekonomski profil, jezično podrijetlo, imigrantski status i lokacija škole.

Na međunarodnoj razini, do sada je provedeno osam ciklusa PISA istraživanja (2000., 2003., 2006., 2009., 2012., 2015., 2018. i 2022¹. godine). Trenutno je u tijeku provedba devetoga ciklusa (PISA 2025) čiji će rezultati biti objavljeni 2026. godine. Republika Hrvatska priključila se Programu za međunarodno vrednovanje znanja i vještina učenika 2003. godine, a prvo PISA istraživanje provedeno je 2006. godine (PISA 2006). Od tada je u Republici Hrvatskoj ukupno provedeno šest ciklusa PISA istraživanja (PISA 2006, PISA 2009, PISA 2012, PISA 2015, PISA 2018 i PISA 2022).

¹ Glavno ispitivanje u sklopu ciklusa PISA 2021 provedeno je 2022. godine umjesto 2021. godine zbog pandemije bolesti COVID-19, zbog čega je ime ciklusa istraživanja „PISA 2021“ promijenjeno u „PISA 2022“.

1.2. ŠTO SE PRIKUPLJA PISA ISTRAŽIVANJEM?

PISA ispitima i popratnim upitnicima za učenike, roditelje i škole prikupljaju se podatci koji omogućuju dobivanje triju vrsta pokazatelja:

- osnovni profil znanja i kompetencija učenika, odnosno što učenici znaju i mogu u području čitalačke pismenosti, matematike i prirodoslovlja
- kontekstualni podatci koji omogućuju dobivanje šire i detaljnije slike o postignućima učenika, škola i obrazovnih sustava, kao i identificiranje karakteristika učenika, roditelja, škola i obrazovnih sustava koje pridonose boljim postignućima učenika
- podatci o trendovima u prosječnim postignućima učenika, u razlikama u postignuću među učenicima te u odnosima između pozadinskih varijabli i ishoda na razini učenika, škole i sustava.

1.3. KOJE ZEMLJE SUDJELUJU U PISA ISTRAŽIVANJU?

PISA se provodi u mnogim regijama svijeta, a interes zemalja za sudjelovanje sve je veći iz ciklusa u ciklus. U prvom ciklusu istraživanja (PISA 2000) sudjelovale su 43 zemlje, u drugom ciklusu (PISA 2003) 41 zemlja, u trećem ciklusu (PISA 2006) 57 zemalja, u četvrtom ciklusu (PISA 2009) 75 zemalja, u petom ciklusu (PISA 2012) 65 zemalja, u šestom ciklusu (PISA 2015) 72 zemlje, a u sedmom ciklusu (PISA 2018) 79 zemalja. U najnovijem ciklusu istraživanja (PISA 2022) čiji su rezultati prikazani u ovome izvješću sudjelovala je 81 zemlja (Tablica 1.1.).

Tablica 1.1. Zemlje sudionice u istraživanju PISA 2022

Zemlje članice OECD-a	Partnerske zemlje i ekonomije
Australija	Albanija
Austrija	Argentina
Belgija	Baku (Azerbajdžan)
Češka	Brazil
Čile	Brunej
Danska	Bugarska
Estonija	Cipar
Finska	Dominikanska Republika
Francuska	Filipini
Grčka	Gruzija
Irska	Gvatemala
Island	Hong Kong-Kina
Italija	Hrvatska

Zemlje članice OECD-a	Partnerske zemlje i ekonomije
Izrael	Indonezija
Japan	Jamajka
Južna Koreja	Jordan
Kanada	Kambodža
Kolumbija	Katar
Kostarika	Kazahstan
Latvija	Kina (P-Š-J-Z)*
Litva	Kineski Tajpeh
Mađarska	Kosovo
Meksiko	Makao-Kina
Nizozemska	Malezija
Norveška	Malta
Novi Zeland	Maroko
Njemačka	Moldavija
Poljska	Moldavija
Portugal	Mongolija
Sjedinjene Američke Države	Palestina
Slovačka	Panama
Slovenija	Paragvaj
Španjolska	Peru
Švedska	Rumunjska
Švicarska	Salvador
Turska	Saudijska Arabija
Ujedinjeno Kraljevstvo	Singapur
	Sjeverna Makedonija
	Srbija
	Tajland
	Ujedinjeni Arapski Emirati
	Ukrajina (18 od 27 regija)
	Urugvaj
	Uzbekistan
	Vijetnam

*P-Š-J-Z se odnosi na kineske pokrajine Peking, Šangaj, Jiangsu i Zhejiang. Sudjelovale su u provedbi probnog istraživanja, no ne u glavnom istraživanju.

1.4. KOJI UČENICI SUDJELUJU U PISA ISTRAŽIVANJU?

Zbog razlika u prirodi i opsegu ranog odgoja i obrazovanja, dobi polaska u školu, strukturi obrazovnog sustava i politikama o ponavljanju razreda u zemljama sudionicama razredi često nisu dobar indikator stupnja kognitivnog razvoja učenika. Da bi se rezultati učenika mogli bolje uspoređivati na međunarodnoj razini, PISA ispituje postignuća učenika točno određene dobi. Riječ je o učenicima koji u vrijeme provedbe testiranja imaju između 15 godina i 3 mjeseca i 16 godina i 2 mjeseca te koji se nalaze u 7 ili višem razredu škole. Svi učenici koji zadovoljavaju ta dva kriterija mogu sudjelovati u PISA istraživanju bez obzira na to koji tip škole pohađaju (općeobrazovni ili strukovni programi, javne, privatne ili međunarodne škole). Definiranje dobi učenika omogućuje da se, usprkos razlikama u školovanju, tijekom vremena konzistentno uspoređuju znanja i kompetencije učenika rođenih iste godine koji se nalaze u sustavu školovanja. Međutim, prilikom tumačenja rezultata i razina postignuća petnaestogodišnjih učenika u PISA istraživanju važno je uzeti u obzir činjenicu da PISA rezultati ne odražavaju samo učinak srednjoškolskog obrazovanja, već i ishode učenja u svim ranijim fazama školovanja te kognitivne, emocionalne i socijalne kompetencije koje su učenici stekli prije polaska u školu.

1.5. KAKO SE ODABIRU ŠKOLE I UČENICI ZA SUDJELOVANJE U PISA ISTRAŽIVANJU?

PISA omogućuje međunarodne usporedbe obrazovnih sustava na temelju pokazatelja dobivenih uz pomoć istih instrumenata na reprezentativnom uzorku učenika u svim zemljama sudionicama. Dizajn i metode korištene u istraživanju omogućuju dobivanje procjena na razini sustava uz strogo poštivanje tehničkih standarda, osobito u uzorkovanju škola i učenika unutar škola. Postupci i procedure prilikom uzorkovanja provode se uz osiguranje kvalitete, a dobiveni uzorci i stope sudjelovanja učenika i škola prolaze niz provjera kojima se utvrđuje jesu li u skladu s tehničkim standardima.

Bez obzira na to što možda zadovoljavaju sve kriterije za sudjelovanje, u PISA istraživanju ne mogu sudjelovati svi petnaestogodišnji učenici neke zemlje. Jedan od glavnih metodoloških zahtjeva u PISA istraživanju jest odabrati uzorak koji u potpunosti predstavlja ciljnu populaciju učenika u svim zemljama sudionicama. Reprezentativnost uzorka u PISA-i postiže se dvoetapevnim stratificiranim uzorkovanjem. U prvoj etapi uzorkuju se škole koje pohađaju petnaestogodišnji učenici (najmanje 150 škola po zemlji) pri čemu se posebno vodi računa o čimbenicima poput lokacije škola (npr. urbane ili ruralne) i razini obrazovanja (npr. osnovna ili srednja škola). Nakon toga, u drugoj se etapi unutar svake škole slučajnim odabirom odabiru učenici koji će sudjelovati u istraživanju. U istraživanju PISA 2022 u većini zemalja bilo je uzorkovano između 4000 i 8000 učenika, odnosno 42 učenika po školi.

S ciljem očuvanja reprezentativnosti uzorka PISA definira stroge kriterije i minimalne stope sudjelovanja učenika i škola. Prema PISA-inim standardima u svakoj zemlji sudionici istraživanju se treba odazvati minimalno 85 % uzorkovanih škola. U slučaju da stopa odaziva iznosi između 65 % i 85 %, moguće je postići zadovoljavajuću stopu sudjelovanja.

vanja korištenjem takozvanih zamjenskih škola. Škole u kojima se istraživanju odazvalo između 25 % i 50 % učenika ne smatraju se školama sudionicama iako su njihovi podatci uključeni u međunarodnu bazu podataka u svrhu dobivanja različitih procjena. Škole u kojima je sudjelovalo manje od 25 % učenika, isključene su iz međunarodne baze.

Slično kao i kod minimalnih stopa sudjelovanja, mogućnost isključivanja škola i učenika iz PISA istraživanja također je definirana strogim tehničkim standardima. Ukupna stopa isključenja u nekoj zemlji smije najviše iznositi 5 % kako bi se osiguralo da sva odstupanja u prosječnom rezultatu neke zemlje ne prelaze raspon od ± 5 bodova, odnosno veličinu od 3 standardne pogreške uzorkovanja.

Škole se mogu isključiti iz PISA istraživanja iz više razloga kao što je geografska nepristupačnost, premala veličina škole ili zbog organizacijskih ili operativnih razloga koji sprečavaju sudjelovanje. Učenici se mogu isključiti, na primjer, zbog intelektualnih teškoća ili nedovoljnog poznavanja jezika na kojemu se provodi testiranje.

1.6. NA KOJI NAČIN SE IZVJEŠĆUJU REZULTATI PISA ISTRAŽIVANJA?

Rezultati PISA istraživanja izvješćuju se na dva načina: putem prosječnog rezultata zemalja sudionica i kroz razine postignuća učenika.

1.6.1. Prosječan rezultat

Kao i u svim prethodnim ciklusima istraživanja, PISA ne nudi jedan rezultat za sva tri ispitna područja zajedno (matematička, prirodoslovna i čitalačka pismenost), već se izračunava rezultat za svako ispitno područje posebno. U svakom ispitnom području, rezultat svake zemlje sudionice zapravo je prosjek rezultata svih učenika u toj zemlji. Prosječan rezultat zemlje nema samostalno značenje s obzirom na to da nije mjerna jedinica poput metra ili grama. Umjesto toga, prosječan se rezultat može promatrati u odnosu na razlike u rezultatima uočenima kod svih sudionika ispitivanja. Teoretski, u PISA istraživanju ne postoji minimalni ili maksimalni rezultat. Umjesto toga, rezultati se skaliraju kako bi odgovarali približno normalnim distribucijama, s prosjekom od otprilike 500 bodova i standardnom devijacijom od oko 100 bodova. Prosječni PISA rezultati najčešće se upotrebljavaju za rangiranje zemalja sudionica prema njihovom postignuću u pojedinom ispitnom području. Međutim, prilikom rangiranja zemalja sudionica vrlo je važno voditi računa o društvenom i ekonomskom kontekstu zemalja. Mnoge zemlje postižu sličan prosječan rezultat pa se manje razlike, kao i razlike koje nisu statistički značajne ne bi trebale previše isticati.

Osim prosječnog rezultata svake zemlje, u svakom ciklusu istraživanja i u svakom ispitnom području izračunava se i prosjek zemalja članica OECD-a, na temelju kojega se zemlje sudionice mogu svrstati u tri skupine ovisno o postignutom rezultatu: zemlje čiji je prosječan rezultat oko OECD-ova prosjeka, zemlje čiji je prosječan rezultat značajno iznad OECD-ova prosjeka i zemlje čiji je prosječan rezultat značajno ispod OECD-ova prosjeka.

Ako je prosječan rezultat neke zemlje u matematičkoj, prirodoslovnoj ili čitalačkoj pismenosti statistički značajno viši od prosječnog rezultata neke druge zemlje, to ne mora nužno značiti da je njezin obrazovni sustav bolji. Međutim, moguće je zaključiti da je kumulativni učinak učenja od ranog djetinjstva do dobi od 15 godina u zemlji s većim prosječnim rezultatom (uključujući i sva iskustva stečena u školi i izvan nje) rezultirao boljim ishodima u područjima koja se mjere u PISA istraživanju.

Iako nakon svakog provedenog ciklusa PISA istraživanja postoji tendencija preračunavanja prosječnog broja bodova na PISA ispitu u godine školovanja (prema čemu je bilo procijenjeno da bi jedna školska godina odgovarala razlici od otprilike 25-30, a ponekad i 40 bodova na PISA-inoj skali pismenosti) (v. npr. Woessman, 2016; OECD, 2013b; OECD, 2010b; OECD, 2007), OECD službeno ne izračunava koliko bi bodova na PISA-inoj skali postignuća odgovaralo „jednoj godini školovanja“ zbog ograničenja dokaza o razlikama u PISA prosjecima izmjerjenima za različite razrede i za slične učenike te zbog varijabilnosti među učenicima i zemljama. No, primjera radi i u svrhu dobivanja šire slike o postignućima hrvatskih učenika, novija studija (Avvisati i Givord, 2021) temeljena na PISA rezultatima iz 2015. i 2018. godine upućuje na to da znanja i kompetencije koje petnaestogodišnji učenici u Republici Hrvatskoj razviju tijekom jedne godine školovanja odgovaraju otprilike 19 bodova u matematici, 17,3 bodova u čitalačkoj pismenosti te 14,6 bodova u prirodoslovlju (za razliku od, primjerice, učenika u Njemačkoj koji u jednoj godini školovanja postignu 34,2 boda u matematici, 25,6 bodova u čitalačkoj pismenosti te 33,1 bodova u prirodoslovlju).

1.6.2. Razine postignuća

Dok prosječni rezultati omogućuju numeričku usporedbu postignuća učenika, skale postignuća pružaju opise znanja i kompetencija koje učenici posjeduju na pojedinim razinama skale, što omogućuje dobivanje šire slike o postignućima učenika nego, primjerice, uporaba samo jednog broja (npr. ocjene ili ranga). Rezultat svakog učenika iskazan je u obliku broja bodova te se može smjestiti na određenu razinu ovisno o ostvarenom broju bodova. Skale postignuća podijeljene na više razina pri čemu razina 1 predstavlja najnižu, a razina 6 najvišu razinu postignuća. Učenici koji se nalaze na određenoj razini ne posjeduju samo znanja i kompetencije te razine, već i znanja i kompetencije svih nižih razina skale. Razina 2 smatra se osnovnom razinom koju bi svaki učenik trebao minimalno dostići prije završetka obveznog obrazovanja.

Skala postignuća u svakom ispitnom području pokazuje i odnos između težine zadataka i znanja i kompetencija učenika u tom području, odnosno na skali je moguće istovremeno iščitati i razinu postignuća učenika i težinu pojedinog zadatka, odnosno razinu postignuća koje pojedini zadatak predstavlja.

1.7. ZAŠTO JE REPUBLIKA HRVATSKA SUDJELOVALA U ISTRAŽIVANJU PISA 2022?

Za razliku od drugih vrednovanja obrazovnih postignuća učenika koji se u Republici Hrvatskoj provode na nacionalnoj razini (npr. nacionalni ispiti ili ispiti državne mature) i međunarodnoj razini (npr. PIRLS, TIMSS i dr.), PISA istraživanje nije temeljeno na školskim kurikulumima niti je usmjereno na obrazovna postignuća pojedinačnih učenika i škola. PISA istraživanje prije svega usmjereno je na vrednovanje učinkovitosti i pravičnosti obrazovnog sustava u cjelini.

Rezultati i pokazatelji prikupljeni PISA istraživanjem omogućuju donositeljima obrazovne politike u Hrvatskoj da steknu bolji uvid u to kakva su obrazovna postignuća hrvatskih učenika u odnosu na međunarodna mjerila i na druge zemlje koje se susreću sa sličnim izazovima, kao i u to koji su aspekti obiteljskog, školskog i društvenog okruženja povezani s obrazovnim postignućima učenika kako bi se oni mogli ciljanim mjerama i intervencijama pokušati poboljšati ili potpuno ukloniti. S obzirom na to da je Republika Hrvatska kontinuirano sudjelovala u prethodnih šest ciklusa PISA istraživanja, jedan od najvažnijih ciljeva provedbe ciklusa PISA 2022 bio je ustanoviti je li došlo do promjena u postignućima učenika u trima pismenostima od zadnjeg provedenog PISA istraživanja 2018. godine (kratkoročni trendovi) i od prvog PISA istraživanja provedenog u Republici Hrvatskoj 2006. godine (dugoročni trendovi).

Iako se ponekad, osobito u medijima, prilikom interpretacije PISA rezultata stavlja (pre) velik naglasak na rangiranje zemalja prema njihovu ostvarenom prosječnom rezultatu (za koji se u svakom ciklusu istraživanja pokazalo da je snažno povezan s BDP-om i izdancima za obrazovanje po učeniku tijekom obveznog obrazovanja), cilj svakog obrazovnog sustava zapravo bi trebalo biti povećanje postignuća svih učenika, odnosno smanjenje udjela učenika na najnižim razinama znanja i kompetencija, osobito učenika koji do kraja obveznog obrazovanja ne dostignu ni osnovnu razinu (razina 2 na PISA-inoj skali). Upravo zbog toga međunarodna izvješća u svakom ciklusu PISA istraživanja posebno izdvajaju obrazovne sustave koji tijekom vremena bilježe poboljšanja u postignućima ili smanjenje udjela učenika ispod osnovne razine. Rezultati istraživanja PISA 2022 koje donosi ovo izvješće pružaju uvid u to u kojoj mjeri hrvatski odgojno-obrazovni sustav uspijeva postići ta dva cilja.

Nadalje, rezultati i pokazatelji iz istraživanja PISA 2022 omogućuju da se utvrdi koliko je Republika Hrvatska uspješna u ostvarivanju ciljeva postavljenih u najvažnijim nacionalnim i međunarodnim strateškim dokumentima, među kojima se posebno izdvajaju:

- Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030., u kojoj je postavljen cilj da bi se do 2030. godine trebala podići razina čitalačke, matematičke i prirodoslovne pismenosti učenika u Hrvatskoj, odnosno da bi se trebao dostići prosjek zemalja OECD-a u svim trima pismenostima na PISA ispitu (Razvojni smjer 1. Održivo gospodarstvo i društvo, Strateški cilj 2. Obrazovani i zaposleni ljudi)

- Nacionalni plan razvoja sustava obrazovanja za razdoblje do 2027. i Akcijski plan za provedbu Nacionalnog plana razvoja sustava obrazovanja za razdoblje do 2024. godine, koji navode cilj poboljšanja odgojno-obrazovnih ishoda učenika u sustavu osnovnoškolskog i općeg srednjoškolskog obrazovanja, odnosno dostizanje prosjeka zemalja OECD-a na PISA ispitima (Posebni cilj broj 2)
- Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije (2014), u kojoj su, između ostalih, postavljeni i ciljevi sustavnog vanjskog vrednovanja ishoda učenja
- Strateški okvir za europsku suradnju u području obrazovanja i osposobljavanja (ET 2020.) koji navodi cilj smanjenja udjela petnaestogodišnjih učenika koji ne dostižu osnovnu razinu u čitalačkoj, matematičkoj i prirodoslovnoj pismenosti na manje od 15 %
- UN-ov Program za održivi razvoj do 2030. (Agenda 2030), koji postavlja ciljeve održivog razvoja (SDG ciljevi), među kojima je i cilj osiguravanja uključivog i kvalitetnog obrazovanja te promoviranja mogućnosti cjeloživotnog učenja svih ljudi (cilj 4.).

Još jedna važna skupina pokazatelja koja se prikuplja istraživanjem PISA 2022 odnosi se na psihološku dobrobit učenika (zadovoljstvo životom, osjećaj sigurnosti i pripadnosti u školi, vršnjačko nasilje, odnosi između nastavnika i učenika itd.). Takvi pokazatelji omogućuju dobivanje šire slike o psihološkoj dobrobiti petnaestogodišnjih učenika u Hrvatskoj, ali i utvrđivanje odnosa između psihološke dobrobiti učenika i njihovih obrazovnih postignuća te praćenje eventualnih promjena u psihološkoj dobrobiti učenika u odnosu na prethodni ciklus istraživanja (PISA 2018), posebice ako se uzmu u obzir učinci pandemije u vrijeme provedbe ovoga istraživanja.

Učinci pandemije dodatno su istraženi u ovom ciklusu istraživanja s obzirom na to da je istraživanje provedeno 2022. godine, u vrijeme kada su se zemlje sudionice koristile različitim strategijama sprečavanja širenja bolesti među populacijom i provodile različite oblike i modele institucionalnog i izvaninstitucionalnog odgojno-obrazovnog rada. Zbog tih razloga, istraživanje PISA 2022 sadržavalo je i dodatnu COVID-19 komponentu usmjerenu na prikupljanje podataka poput duljine zatvaranja škola u zemljama sudionica, iskustva učenika u tim razdobljima, podrške koju su dobivali u učenju, osjećaja pripremljenosti učenika za eventualna buduća zatvaranja škola i dr. Takvi pokazatelji omogućuju različite analize i usporedbe, primjerice utvrđivanje razlika u iskustvima i osjećajima među učenicima različitog socioekonomskog položaja, utvrđivanje odnosa između duljine zatvaranja škola i iskustva u učenju i postignuća u matematičkoj pismenosti ili psihološke dobrobiti učenika itd.

1.8. PROVEDBA ISTRAŽIVANJA PISA 2022 U REPUBLICI HRVATSKOJ

Istraživanje PISA 2022 u Republici Hrvatskoj provedeno je u razdoblju od 7. ožujka do 29. travnja 2022. godine u 178 srednjih i 2 osnovne škole. Ukupno je uzorkovano 7345 učenika rođenih 2006. godine, a testirano je njih 6135. Tih 6135 učenika predstavlja oko 35 000 petnaestogodišnjaka koji su se 2022. godine nalazili u sustavu odgoja i obrazovanja u Hrvatskoj (89 % ukupne populacije petnaestogodišnjaka).

Od 1210 učenika koji nisu pristupili testiranju 104 učenika isključeno je zbog posebnih obrazovnih potreba, 47 učenika isključeno je zbog nezadovoljavanja kriterija sudjelovanja (npr. nisu rođeni 2006. godine), a 1059 učenika nije pristupilo testiranju (npr. zbog bolesti, nepristanka roditelja i sl.). Ukupni odaziv učenika u Republici Hrvatskoj iznosio je 85,2 %. U Tablici 1.2. sažeto su prikazana ključna obilježja istraživanja PISA 2022, a u Tablici 1.3. osnovne karakteristike hrvatskog uzorka.

Tablica 1.2. Ključna obilježja istraživanja PISA 2022

Vrijeme ispitivanja	7. 3. – 29. 4. 2022.		
Ispitna područja	Glavno područje	Sporodna područja	
	matematička pismenost	čitalačka pismenost	prirodoslovna pismenost kreativno mišljenje
Instrumenti	Dvosatni test na računalu	Upitnici	
	1 sat – matematička pismenost	Upitnik za učenika (na računalu) IKT upitnik za učenika (na računalu) Upitnik za školu (online)	
	1 sat – ostala područja	Upitnik za roditelje (tiskani) Upitnik o obrazovnom sustavu (online)	
Ispitanici	Učenici	Roditelji	Ravnatelji
	Petnaestogodišnji učenici rođeni 2006.	Roditelji učenika koji sudjeluju u ispitivanju	Ravnatelji škola koje sudjeluju u ispitivanju

Tablica 1.3. Osnovne karakteristike hrvatskog uzorka u istraživanju PISA 2022

Ukupni uzorak		7345 učenika
Ukupno testirano		6135 učenika
Ukupni odaziv		85,2 %
Spol učenika	ženski	3053 (48,4 %)
	muški	3082 (51,6 %)

		Broj škola u uzorku	Broj učenika u uzorku
Distribucija prema dominantnom programu škole	Četverogodišnje ili petogodišnje strukovne škole	64	2675
	Strukovno-industrijsko obrtničke škole	40	1677
	Mješovite škole	29	1162
	Umjetničke strukovne škole	3	108
	Gimnazije	42	1713
	Osnovne škole	2	10

1.9. ANALIZE I PRIKAZ REZULTATA ISTRAŽIVANJA PISA 2022 U NACIONALNOM IZVJEŠĆU

Ovo izvješće pripremio je Nacionalni centar za vanjsko vrednovanje obrazovanja u suradnji s OECD-om. U analizama podataka upotrebljavani su podatci iz OECD-ove međunarodne baze podataka prije njezine konačne objave 5. prosinca 2023. pa su moguća manja odstupanja u podacima u odnosu na izdanja međunarodnog izvješća nakon navedenog datuma.

Nacionalno izvješće donosi ključne rezultate i pokazatelje iz istraživanja PISA 2022 koji, uz postojeće pokazatelje iz drugih nacionalnih i međunarodnih istraživanja, mogu doprinijeti konstruktivnim raspravama o unapređenju hrvatskog odgojno-obrazovnog sustava i obrazovnih ishoda učenika. Nacionalno izvješće namijenjeno je ključnim dionicima u sustavu odgoja i obrazovanja u Republici Hrvatskoj – prije svega donositeljima obrazovne politike, školama, učiteljskim i nastavničkim fakultetima i sindikatima, znanstvenoj zajednici te u konačnici učenicima, roditeljima i široj javnosti.

U nacionalnom izvješću rezultati i pokazatelji prikazuju se u međunarodnom kontekstu (usporedba s drugim zemljama sudionicama) te u nacionalnom kontekstu (u odnosu na odabrane karakteristike učenika i njihovih obitelji, školskog okruženja, učinke pandemije bolesti COVID-19 i sl.). U obradama podataka upotrebljavane su deskriptivne (univarijatne) analize te bivarijatne (npr. t-test, ANOVA, korelacijska analiza) i multivarijatne analize (npr. linearna regresijska analiza) uz pomoć kojih je uspjeh hrvatskih petnaestogodišnjaka u ispitnim područjima doveden u odnos s ispitivanim kontekstualnim karakteristikama učenika, škola i obrazovnog sustava.

1.10. STRUKTURA NACIONALNOG IZVJEŠĆA

Nakon uvodnog poglavlja u kojemu je ukratko opisana svrha PISA istraživanja i razlozi sudjelovanja Republike Hrvatske te su navedene ključne informacije o provedbi istraživanja u Republici Hrvatskoj, ostatak izvješća usmjeren je na rezultate istraživanja i pokazatelje dobivene analizama podataka prikupljenih u istraživanju:

- Drugo poglavlje donosi pregled glavnih rezultata u sva tri ispitna područja. Prikazuju se rezultati na ukupnim skalama matematičke, čitalačke i prirodoslovne pismenosti te se analiziraju postignuća učenika po razinama pismenosti. Također se prikazuju rezultati na podskalama matematičke pismenosti. U ovom se poglavlju analiziraju i razlike prema spolu i školskom programu te se prikazuju dugoročne i kratkoročne promjene u postignućima hrvatskih učenika u sva tri područja.
- U trećem poglavlju detaljnije se analiziraju odabrani čimbenici za koje se pretpostavljalo da utječu na rezultate poglavito iz matematike, no također i iz drugih područja. U fokusu su čimbenici na nacionalnoj razini poput bruto domaćeg proizvoda i izdataka za obrazovanje, no također se analiziraju čimbenici na obiteljskoj razini poput socioekonomskog statusa obitelji, migrantskog porijekla, roditeljske podrške i sl. Velik dio analiza usmjeren je školskom okruženju pri čemu se naglasak stavlja na izvođenje nastave Matematike, podršku nastavnika Matematike, vrijeme učenja Matematike i pisanja domaće zadaće te učenje matematike izvan škole. Međutim, razmatra se i šire školsko okruženje poput odnosa s nastavnicima te vršnjačko nasilje. Postignuće se razmatra i u kontekstu odabranih individualnih karakteristika učenika poput navika učenja, straha od matematike, interesa za matematiku te samoprocjene znanja i sposobnosti iz matematike. U ovom poglavlju također se analizira zadovoljstvo životom učenika i drugi indikatori dobrobiti učenika te se analizirani pokazatelji dovode u odnos s postignućem učenika u istraživanju.
- U četvrtom poglavlju, koje je posvećeno učenju na daljinu tijekom zatvaranja škola uslijed pandemije bolesti COVID-19, analiziraju se različiti pokazatelji (poput duljine zatvaranja škola, osjećaja pripadnosti školi, poteškoća prilikom učenja na daljinu, podrške učenicima tijekom učenja na daljinu, sposobnosti samousmjerenog učenja i dr.) koji se dovode u odnos s postignućem u matematičkoj pismenosti.
- Peto poglavlje donosi osvrt stručne radne skupine za matematiku na rezultate hrvatskih učenika u matematičkoj pismenosti. Prikazano je s kakvim su se zadacima iz matematičke pismenosti susreli učenici u istraživanju te je analizirana riješenost takvih zadataka na konkretnim primjerima zadataka. Posebno je analizirano u čemu su učenici najčešće griješili i u kojim područjima ima prostora za napredak.

- U šestom, zaključnom poglavlju ukratko su sažeti glavni rezultati i pokazatelji dobiveni u istraživanju PISA 2022 s obzirom na četiri različita aspekta uspješnosti obrazovnog sustava: učinkovitost (odnosno postignuća učenika), pravičnost (odnosno socioekonomsku pravednost te akademsku otpornost učenika), dobrobit učenika (odnosno njihovo zadovoljstvo životom) te otpornost obrazovnog sustava (odnosno koliko je sustav izdržljiv s obzirom na teškoće tijekom pandemije bolesti COVID-19 te koliko je snažan i spreman na eventualne slične izazove u budućnosti).

1.11. GDJE SE MOŽE PRONAĆI VIŠE INFORMACIJA ILI REZULTATI PISA ISTRAŽIVANJA?

Više informacija o PISA istraživanjima dostupno je na mrežnim stranicama Nacionalnog centra za vanjsko vrednovanje obrazovanja na adresi: <https://pisa.ncvvo.hr> i mrežnim stranicama OECD-a na adresi: <http://www.oecd.org/pisa/>.

Međunarodne baze podataka iz ciklusa PISA 2022 i prethodnih PISA ciklusa istraživanja dostupne su na OECD-ovim mrežnim stranicama na adresi: <http://www.oecd.org/pisa/data/>.



2. REZULTATI



2. 1. REZULTATI IZ MATEMATIČKE, PRIRODOSLOVNE I ČITALAČKE PISMENOSTI U ISTRAŽIVANJU PISA 2022

Okvir 2.1. Definicije ispitnih domena u PISA istraživanju

Matematička pismenost definirana je kao sposobnost matematičkog zaključivanja i formuliranja, primjenjivanja i tumačenja matematike prilikom rješavanja problema u različitim stvarnim životnim kontekstima. Ona obuhvaća koncepte, procedure, činjenice i alate potrebne za opisivanje, objašnjavanje i predviđanje pojava te pomaže pojedincu da prepozna ulogu koju matematika ima u svijetu i da donosi dobro utemeljene odluke i prosudbe koje su mu potrebne kao konstruktivnom, angažiranom i promišljajućem građaninu 21. stoljeća.

Čitalačka pismenost definirana je kao sposobnost razumijevanja, korištenja i promišljanja o tekstovima te uključenosti prilikom čitanja radi postizanja osobnih ciljeva, razvoja vlastita znanja i potencijala te sudjelovanja u društvu.

Prirodoslovna pismenost definirana je kao sposobnost angažiranja oko pitanja i ideja vezanih uz prirodne znanosti kao promišljajući građanin. Prirodoslovno pismena osoba aktivno se uključuje u argumentirane rasprave o prirodnim znanostima i tehnologiji, za što su joj potrebne kompetencije znanstvenog objašnjavanja pojava, vrednovanja i planiranja istraživanja u prirodnim znanostima te znanstvenog tumačenja podataka i dokaza.

Izvor: OECD (2023), *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*, <https://www.oecd.org/publications/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework-dfe0bf9c-en.htm>

Postoji nekoliko različitih načina na koje se mogu prikazati postignuća učenika pojedine zemlje u PISA istraživanju. Najjednostavniji način je usporedni prikaz zemalja sudionica na temelju prosječnog rezultata koji su ostvarili njihovi učenici u pojedinoj ispitnoj domeni. Prilikom tumačenja razlika u prosječnim postignućima među zemljama sudionicama potrebno je uzeti u obzir i razlike u kontekstima pojedinih zemalja poput stupnja razvoja, strukture obrazovnih sustava, izdvajanja za obrazovanje i brojnih drugih kontekstualnih pokazatelja.

Ciklus istraživanja PISA 2022 proveden je u otežanim uvjetima zbog pandemije bolesti COVID-19 koja je utjecala na obrazovne sustave diljem svijeta. Zatvaranje škola i nastava na daljinu imali su utjecaj na stopu odaziva učenika kao i na zadovoljavanje propisanih Tehničkih standarda (OECD, 2020). Od 81 zemlje sudionice u PISA istraživanju, njih 12 nije zadovoljilo jedan ili više tehničkih standarda te su zbog toga prilikom izvješćivanja rezultata te zemlje označene zvjezdicom (*). Njihove je rezultate potrebno tumačiti s dodatnim oprezom (OECD, 2023a).

2.1.1. Rezultati na ukupnoj skali matematičke pismenosti

U matematičkoj pismenosti **hrvatski su učenici ostvarili prosječan rezultat od 463 boda, što je statistički značajno niži rezultat od prosječnog rezultata učenika iz zemalja OECD-a** koji iznosi 472 boda. Takvim rezultatom Hrvatska se svrstava među 48 zemalja koje su ostvarile značajno niži rezultat od prosjeka OECD-a. Pritom se rezultati Hrvatske ne razlikuju značajno od rezultata 7 zemalja (Vijetnama, Norveške, Malte, Sjedinjenih Američkih Država*, Slovačke, Islanda i Izraela).

Prema prosječnom rezultatu iz matematičke pismenosti, **Hrvatska se može smjestiti na 36. mjesto²** u ukupnom poretku od 81 zemlje sudionice. Najbolji prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti ostvario je Singapur (575 bodova), zatim Makao-Kina (552 boda) i Kineski Tajpeh (547 bodova). Rezultat Singapura za 103 boda veći je od prosjeka OECD-a te za 111 bodova veći od prosječnog rezultata hrvatskih učenika. Od zemalja članica OECD-a najbolji rezultat ostvarili su Japan (536 bodova), Južna Koreja (527 bodova), Estonija (510 bodova) i Švicarska (508 bodova).

Najniži prosječan rezultat iz matematičke pismenosti ostvarili su učenici iz Paragvaja (338 bodova), Kambodže (336 bodova) i Dominikanske Republike (339 bodova). Raspon između zemalja s najvišim i najnižim prosječnim rezultatom iznosi čak 239 bodova. Od zemalja članica OECD-a najniži rezultat ostvarili su Kolumbija (383 boda), Kostarika (385 bodova) i Meksiko (395 bodova).

U Tablici 2.1. prikazani su prosječni rezultati u matematičkoj pismenosti, standardne pogreške i intervali pouzdanosti. Zemlje su prikazane od najvišeg do najnižeg prosječnog rezultata u matematičkoj pismenosti. Različitim bojama označene su zemlje koje su ostvarile značajno viši ili značajno niži prosječan rezultat ili se njihov prosjek nije značajno razlikovao od prosjeka OECD-a.

Tablica 2.1. Prosječni rezultati iz matematičke pismenosti

Zemlje	Prosječan rezultat	Interval pouzdanosti od 95 %	Rangovi (sve zemlje sudionice)	
			Najviši	Najniži
Singapur	575	572 - 577	1	1
Makao-Kina	552	550 - 554	2	4
Kineski Tajpeh	547	540 - 554	2	6
Hong Kong-Kina*	540	534 - 546	2	6
Japan	536	530 - 541	3	6
Južna Koreja	527	520 - 535	3	7
Estonija	510	506 - 514	6	8
Švicarska	508	504 - 512	7	9
Kanada*	497	494 - 500	9	17
Nizozemska*	493	485 - 500	8	24

² Hrvatska je na ukupnoj skali matematičke pismenosti ostvarila rezultat od 463 boda (interval pouzdanosti od 95 %: 459 – 468 bodova), što je smješta najviše na 24., a najniže na 39. mjesto u poretku svih zemalja sudionica u istraživanju PISA 2022.

Zemlje	Prosječan rezultat	Interval pouzdanosti od 95 %	Rangovi (sve zemlje sudionice)	
			Najviši	Najniži
Irska*	492	488 - 496	9	22
Belgija	489	485 - 494	9	24
Danska*	489	485 - 493	9	24
Ujedinjeno Kraljevstvo*	489	485 - 493	9	24
Poljska	489	485 - 493	9	24
Austrija	487	483 - 492	9	26
Australija*	487	484 - 491	10	24
Češka	487	483 - 491	9	26
Slovenija	485	482 - 487	10	27
Finska	484	480 - 488	10	29
Latvija*	483	479 - 487	10	31
Švedska	482	478 - 486	10	32
Novi Zeland*	479	475 - 483	11	33
Litva	475	472 - 479	20	36
Njemačka	475	469 - 481	11	37
Francuska	474	469 - 479	17	37
Španjolska	473	470 - 476	21	36
Mađarska	473	468 - 478	20	37
Prosjek OECD-a	472	472 - 473		
Portugal	472	467 - 477	21	37
Italija	471	465 - 477	19	38
Vijetnam	469	462 - 477	17	39
Norveška	468	464 - 472	23	38
Malta	466	463 - 469	24	38
Sjedinjene Američke Države*	465	457 - 473	22	39
Slovačka	464	458 - 470	24	39
Hrvatska	463	458 - 468	24	39
Island	459	456 - 462	30	39
Izrael	458	451 - 464	26	40
Turska	453	450 - 456	33	41
Brunej	442	440 - 444	40	43
Ukrajina	441	433 - 449	38	47
Srbija	440	434 - 446	39	46
Ujedinjeni Arapski Emirati	431	429 - 433	41	48
Grčka	430	426 - 435	41	48
Rumunjska	428	420 - 436	40	52
Kazahstan	425	422 - 429	42	50

Zemlje	Prosječan rezultat	Interval pouzdanosti od 95 %	Rangovi (sve zemlje sudionice)	
			Najviši	Najniži
Mongolija	425	420 - 430	41	52
Cipar	418	416 - 421	45	53
Bugarska	417	411 - 424	43	55
Moldavija	414	410 - 419	45	55
Katar	414	412 - 416	46	54
Čile	412	408 - 416	46	55
Urugvaj	409	405 - 413	49	56
Malezija	409	404 - 413	48	56
Crna Gora	406	403 - 408	50	57
Azerbajdžan	397	392 - 402	53	63
Meksiko	395	391 - 399	56	64
Tajland	394	389 - 399	55	65
Peru	391	387 - 396	56	65
Gruzija	390	385 - 395	56	67
Saudijska Arabija	389	385 - 392	56	66
Sjeverna Makedonija	389	387 - 390	56	65
Kostarika	385	381 - 388	57	67
Kolumbija	383	377 - 389	56	69
Brazil	379	376 - 382	62	69
Argentina	378	373 - 382	61	70
Jamajka*	377	371 - 384	58	72
Albanija	368	364 - 372	64	74
Palestina	366	362 - 369	67	75
Indonezija	366	361 - 370	66	75
Maroko	365	358 - 371	64	76
Uzbekistan	364	360 - 368	67	76
Jordan	361	357 - 365	68	76
Panama*	357	351 - 362	68	78
Kosovo	355	353 - 357	71	76
Filipini	355	350 - 360	69	78
Gvatemala	344	340 - 349	75	81
Salvador	343	340 - 347	75	81
Dominikanska Republika	339	336 - 342	77	81
Paragvaj	338	333 - 342	77	81
Kambodža	336	331 - 342	77	81

	Statistički značajno iznad prosjeka OECD-a
	Nije statistički značajno različito od prosjeka OECD-a
	Statistički značajno ispod prosjeka OECD-a

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

2.1.2. Rezultati na ukupnoj skali čitalačke pismenosti

U čitalačkoj pismenosti **hrvatski su učenici ostvarili prosječan rezultat od 475 bodova što je rezultat koji se ne razlikuje statistički značajno od prosjeka OECD-a** koji iznosi 476 bodova. Po prvi put od početka provedbe PISA istraživanja u Republici Hrvatskoj (2006. godine), hrvatski su učenici u čitalačkoj pismenosti ostvarili rezultat na razini prosječnog rezultata učenika iz zemalja članica OECD-a.

U poretku zemalja prema prosječnom rezultatu **Hrvatska se može smjestiti na 26. mjesto**³ od 81 zemlje sudionice. Najbolji rezultat u čitalačkoj pismenosti ostvario je Singapur s 543 boda te Irska i Japan s 516 bodova. Od zemalja članica OECD-a najbolji rezultat ostvarile su Irska (516 bodova), Japan (516 bodova), Južna Koreja (515 bodova) i Estonija (511 bodova). Rezultat Singapura za 67 bodova veći je od prosjeka OECD-a te za 68 bodova veći od prosječnog rezultata hrvatskih učenika.

Najniži prosječan rezultat u čitalačkoj pismenosti ostvarili su učenici iz Kambodže (329 bodova), Uzbekistana (336 bodova) i Maroka (339 bodova). Od zemalja članica OECD-a najniže rezultate ostvarile su Kolumbija (409 bodova), Kostarika (415 bodova) i Meksiko (415 bodova).

Rezultati Hrvatske u čitalačkoj pismenosti nisu značajno različiti od rezultata 12 zemalja sudionica (Italije, Austrije, Njemačke, Belgije, Portugala, Norveške, Latvije*, Španjolske, Francuske, Izraela, Mađarske i Litve).

U Tablici 2.2. prikazani su prosječni rezultati u čitalačkoj pismenosti, standardne pogreške i intervali pouzdanosti. Zemlje su prikazane od najvišeg do najnižeg prosječnog rezultata u čitalačkoj pismenosti. Različitim bojama označene su zemlje koje su ostvarile značajno viši ili značajno niži prosječan rezultat ili se njihov prosjek nije značajno razlikovao od prosjeka OECD-a.

Tablica 2.2. Prosječni rezultati iz čitalačke pismenosti

Zemlje	Prosječan rezultat	Interval pouzdanosti od 95 %	Rangovi (sve zemlje sudionice)	
			Najviši	Najniži
Singapur	543	539 - 546	1	1
Irska*	516	511 - 521	2	9
Japan	516	510 - 522	2	11
Južna Koreja	515	508 - 523	2	11
Kineski Tajpeh	515	509 - 522	2	11
Estonija	511	506 - 516	2	11
Makao-Kina	510	508 - 513	2	11
Kanada*	507	503 - 511	2	12
Sjedinjene Američke Države*	504	495 - 512	2	18
Novi Zeland*	501	497 - 505	3	17

³ Hrvatska je na ukupnoj skali čitalačke pismenosti ostvarila rezultat od 475 bodova (interval pouzdanosti od 95 %: 471 – 480 bodova), što je smješta najviše na 15., a najniže na 34. mjesto u poretku svih zemalja sudionica u istraživanju PISA 2022.

Zemlje	Prosječan rezultat	Interval pouzdanosti od 95 %	Rangovi (sve zemlje sudionice)	
			Najviši	Najniži
Hong Kong-Kina*	500	494 - 505	3	18
Australija*	498	494 - 502	8	18
Ujedinjeno Kraljevstvo*	494	490 - 499	9	22
Finska	490	486 - 495	9	25
Danska*	489	484 - 494	9	29
Poljska	489	483 - 494	9	30
Češka	489	484 - 493	9	28
Švedska	487	482 - 492	10	30
Švicarska	483	479 - 488	13	32
Italija	482	476 - 487	13	32
Austrija	480	475 - 486	13	33
Njemačka	480	473 - 487	13	34
Belgija	479	474 - 484	14	34
Portugal	477	471 - 482	14	34
Norveška	477	472 - 482	15	34
Prosjek OECD-a	476	475 - 476		
Hrvatska	475	471 - 480	15	34
Latvija*	475	470 - 479	16	34
Španjolska	474	471 - 478	19	34
Francuska	474	468 - 480	15	34
Izrael	474	467 - 481	14	34
Mađarska	473	467 - 479	17	34
Litva	472	468 - 476	19	34
Slovenija	469	465 - 472	21	34
Vijetnam	462	454 - 470		
Nizozemska*	459	451 - 468	22	39
Turska	456	452 - 460	34	37
Čile	448	443 - 453	34	41
Slovačka	447	441 - 453	34	43
Malta	445	442 - 449	35	42
Srbija	440	435 - 446	35	45
Grčka	438	433 - 444	36	45
Island	436	432 - 440	36	45
Urugvaj	430	426 - 435	39	47
Brunej	429	427 - 432	39	45
Rumunjska	428	421 - 436	37	52
Ukrajina	428	420 - 435	38	54
Katar	419	416 - 422	43	54

Zemlje	Prosječan rezultat	Interval pouzdanosti od 95 %	Rangovi (sve zemlje sudionice)	
			Najviši	Najniži
Ujedinjeni Arapski Emirati	417	415 - 420	44	55
Meksiko	415	410 - 421	43	57
Kostarika	415	410 - 420	44	57
Moldavija	411	406 - 416	44	57
Brazil	410	406 - 414	45	57
Jamajka*	410	401 - 418	44	58
Kolumbija	409	401 - 416	44	58
Peru	408	403 - 414	45	58
Crna Gora	405	402 - 408	48	58
Bugarska	404	398 - 411	47	59
Argentina	401	396 - 406	48	59
Panama*	392	385 - 399	52	64
Malezija	388	383 - 393	56	66
Kazahstan	386	383 - 390	58	64
Saudijska Arabija	383	379 - 386	58	67
Cipar	381	379 - 383	58	67
Tajland	379	373 - 384	58	69
Mongolija	378	374 - 383	58	69
Gvatemala	374	369 - 379	60	69
Gruzija	374	369 - 378	60	69
Paragvaj	373	368 - 378	61	70
Azerbajdžan	365	360 - 370	63	73
Salvador	365	359 - 370	63	73
Indonezija	359	353 - 364	67	76
Sjeverna Makedonija	359	357 - 360	68	74
Albanija	358	355 - 362	68	75
Dominikanska Republika	351	347 - 356	68	78
Palestina	349	345 - 353	71	78
Filipini	347	340 - 353	70	79
Kosovo	342	340 - 344	73	79
Jordan	342	337 - 347	73	79
Maroko	339	332 - 347	72	80
Uzbekistan	336	332 - 339	75	80
Kambodža	329	325 - 333	78	80



Statistički značajno iznad prosjeka OECD-a

Nije statistički značajno različito od prosjeka OECD-a

Statistički značajno ispod prosjeka OECD-a

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

2.1.3. Rezultati na ukupnoj skali prirodoslovne pismenosti

U prirodoslovnoj pismenosti **hrvatski su učenici ostvarili prosječan rezultat od 483 boda, što je rezultat koji se ne razlikuje statistički značajno od prosječnog rezultata zemalja OECD-a** koji iznosi 485 bodova. Po prvi put od početka provedbe PISA istraživanja u Republici Hrvatskoj (od 2006. godine) Hrvatska se nalazi u skupini zemalja s prosječnim rezultatom iz prirodoslovne pismenosti na razini prosjeka OECD-a. Uz Hrvatsku, u toj skupini nalaze se još Nizozemska* (488 bodova), Francuska (487 bodova), Mađarska (486 bodova), Španjolska (485 bodova), Litva (484 bodova) i Portugal (484 bodova).

U ukupnom poretku od 81 zemlje **Hrvatska se nalazi na 31. mjestu.**⁴ Kao i u matematičkoj i čitalačkoj pismenosti, Singapur je ostvario najveći prosječan rezultat i u prirodoslovnoj pismenosti s 561 bodom, a nakon njega slijede Japan s 547 bodova i Makao-Kina s 543 boda. Prosječan rezultat Singapura za 76 je bodova veći od prosjeka učenika iz zemalja OECD-a te za 78 bodova veći od prosjeka hrvatskih učenika. Od zemalja članica OECD-a najbolji rezultat ostvario je Japan s 547 boda, Južna Koreja s 528 bodova te Estonija s 526 bodova.

Najniži prosječan rezultat u prirodoslovnoj pismenosti ostvarili su učenici iz Kambodže s 347 bodova, dok je od zemalja članica OECD-a najniži rezultat ostvario Meksiko s 410 bodova.

Tablica 2.3. prikazuje prosječne rezultate u prirodoslovnoj pismenosti, standardne pogreške i intervale pouzdanosti. Zemlje su prikazane od najvišeg do najnižeg prosječnog rezultata u prirodoslovnoj pismenosti. Različitim bojama označene su zemlje koje su ostvarile značajno viši ili značajno niži prosječan rezultat ili se njihov prosjek nije značajno razlikovao od prosjeka OECD-a.




Tablica 2.3. Prosječni rezultati iz prirodoslovne pismenosti

Zemlje	Prosječan rezultat	Interval pouzdanosti od 95 %	Rangovi (sve zemlje sudionice)	
			Najviši	Najniži
Singapur	561	559 - 564	1	1
Japan	547	541 - 552	2	4
Makao-Kina	543	541 - 545	2	4
Kineski Tajpeh	537	531 - 544	2	7
Južna Koreja	528	521 - 535	4	9
Estonija	526	522 - 530	4	8
Hong Kong-Kina*	520	515 - 526	4	10
Kanada*	515	511 - 519	5	13
Finska	511	506 - 516	6	18
Australija*	507	503 - 511	7	19

⁴ Hrvatska je na ukupnoj skali prirodoslovne pismenosti ostvarila rezultat od 483 boda (interval pouzdanosti od 95 %: 478 – 487 bodova), što je smješta najviše na 18., a najniže na 35. mjesto u poretku svih zemalja sudionica u istraživanju PISA 2022.

Zemlje	Prosječan rezultat	Interval pouzdanosti od 95 %	Rangovi (sve zemlje sudionice)	
			Najviši	Najniži
Novi Zeland*	504	500 - 509	8	24
Irska*	504	499 - 508	8	25
Švicarska	503	498 - 507	9	25
Slovenija	500	497 - 503	9	25
Ujedinjeno Kraljevstvo*	500	495 - 504	9	27
Sjedinjene Američke Države*	499	491 - 508	8	31
Poljska	499	494 - 504	9	27
Češka	498	493 - 502	9	28
Latvija*	494	489 - 498	11	31
Danska*	494	489 - 499	11	31
Švedska	494	489 - 498	11	31
Njemačka	492	486 - 499	10	34
Austrija	491	486 - 496	11	33
Belgija	491	486 - 495	12	33
Nizozemska*	488	480 - 496	11	35
Francuska	487	482 - 493	15	35
Mađarska	486	481 - 491	15	35
Prosjek OECD-a	485	484 - 485		
Španjolska	485	481 - 488	18	35
Litva	484	480 - 489	18	35
Portugal	484	479 - 489	17	35
Hrvatska	483	478 - 487	18	35
Norveška	478	474 - 483	22	36
Italija	477	471 - 484	22	38
Turska	476	472 - 480	25	38
Vijetnam	472	465 - 479	24	38
Malta	466	462 - 469	33	39
Izrael	465	458 - 471	32	40
Slovačka	462	456 - 468	33	40
Ukrajina	450	443 - 458	36	45
Srbija	447	442 - 453	37	45
Island	447	443 - 450	39	45
Brunej	446	443 - 448	39	45
Čile	444	439 - 448	39	47
Grčka	441	435 - 446	39	48
Urugvaj	435	431 - 440	39	49
Katar	432	430 - 435	43	49
Ujedinjeni Arapski Emirati	432	429 - 435	44	49

Zemlje	Prosječan rezultat	Interval pouzdanosti od 95 %	Rangovi (sve zemlje sudionice)	
			Najviši	Najniži
Rumunjska	428	420 - 435	43	58
Kazahstan	423	420 - 427	48	54
Bugarska	421	415 - 427	45	61
Moldavija	417	412 - 422	48	61
Malezija	416	412 - 421	48	61
Mongolija	412	408 - 417	48	63
Kolumbija	411	405 - 418	48	63
Kostarika	411	406 - 416	49	63
Cipar	411	408 - 414	49	62
Meksiko	410	405 - 415	49	63
Tajland	409	404 - 415	49	63
Peru	408	403 - 413	50	63
Argentina	406	401 - 411	50	63
Crna Gora	403	401 - 405	54	63
Brazil	403	399 - 407	53	64
Jamajka*	403	395 - 411	50	65
Saudijska Arabija	390	387 - 394	63	68
Panama*	388	381 - 395	62	73
Gruzija	384	380 - 389	64	73
Indonezija	383	378 - 388	64	73
Azerbajdžan	380	376 - 384	64	76
Sjeverna Makedonija	380	378 - 382	65	73
Albanija	376	372 - 380	65	76
Jordan	375	370 - 379	65	76
Salvador	373	368 - 378	65	77
Gvatemala	373	369 - 377	65	76
Palestina	369	365 - 373	69	78
Paragvaj	368	364 - 372	69	78
Maroko	365	359 - 372	69	80
Dominikanska Republika	360	356 - 364	73	80
Kosovo	357	355 - 359	76	80
Filipini	356	350 - 362	74	81
Uzbekistan	355	351 - 359	76	81
Kambodža	347	343 - 351	79	81

	Statistički značajno iznad prosjeka OECD-a
	Nije statistički značajno različito od prosjeka OECD-a
	Statistički značajno ispod prosjeka OECD-a

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

2.2. RAZINE POSTIGNUĆA U MATEMATIČKOJ, ČITALAČKOJ I PRIRODOSLOVNOJ PISMENOSTI

Okvir 2.2. Konceptualni okviri triju pismenosti

Ispitivanje matematičke, prirodoslovne i čitalačke pismenosti u PISA istraživanju temelji se na konceptualnim okvirima triju pismenosti koji detaljno opisuju organizaciju pojedinog područja (pismenosti) prema ključnim procesima, sadržajima i kontekstima koji se mjere u istraživanju. Konceptualni okvir svakog pojedinog područja revidira se i unapređuje svakih devet godina (kadgod je to područje glavna ispitna domena) kako bi se osiguralo da je relevantan i usmjeren na budućnost.

U ovom je ciklusu istraživanja revidiran i unaprijeđen konceptualni okvir *matematičke pismenosti* s obzirom na to da je matematička pismenost bila glavna ispitna domena. Novi matematički konceptualni okvir dostupan je na engleskom jeziku u interaktivnom obliku na sljedećoj poveznici: <https://pisa2022-maths.oecd.org/ca/index.html>, a na hrvatskom jeziku na sljedećoj poveznici: https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2023/10/Konceptualni-okvir-matematicke-pismenosti_PISA-2022.pdf.

Konceptualni okviri za područje čitalačke i prirodoslovne pismenosti u ovom su ciklusu istraživanja ostali nepromijenjeni u odnosu na 2015., odnosno 2018. godinu, kada su ta područja bila glavna ispitna područja.

Konceptualni okvir *čitalačke pismenosti*, razvijen u sklopu istraživanja PISA 2018, dostupan je na engleskom jeziku na sljedećoj poveznici: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/5c07e4f1-en.pdf?expires=1693295370&id=id&accname=guest&checksum=8A2E95EEAA-81128927D5368E3EE825D3>, a na hrvatskom jeziku na sljedećoj poveznici: https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2019/10/Konceptualni-okvir-čitalačke-pismenosti_PISA-2018.pdf.

Konceptualni okvir *prirodoslovne pismenosti*, razvijen u sklopu istraživanja PISA 2015, dostupan je na engleskom jeziku na sljedećoj poveznici: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264281820-3-en.pdf?expires=1693295660&id=id&accname=guest&checksum=DF2B62D074767604C3EF1ECD6BCA3B70>.

Dok prosječni rezultati omogućuju numeričku usporedbu postignuća učenika, prikazivanje rezultata na skali postignuća pruža detaljne opise znanja i vještina koje učenici posjeduju na pojedinim razinama te skale. U PISA istraživanju **razina 2 smatra se osnovnom razinom** koju bi svaki učenik minimalno trebao dostići prije završetka obaveznog obrazovanja. Detaljan opis znanja i vještina učenika na pojedinim razinama postignuća može se pronaći u dokumentu *Konceptualni okvir matematičke pismenosti u istraživanju PISA 2022* (vidi okvir 2.2).

2.2.1. Razine postignuća u matematičkoj pismenosti

Skala matematičke pismenosti podijeljena je na osam razina postignuća pri čemu je razina 1c najniža, a razina 6 najviša razina. Navedenih osam razina postignuća moguće je dodatno grupirati u tri kategorije: visoke, srednje i niske razine postignuća.

U Tablici 2.4. i Prikazu 2.1. prikazani su udjeli učenika na pojedinoj razini postignuća u matematičkoj pismenosti za svaku zemlju. U Prikazu 2.1. zemlje su poredane silazno prema postotku učenika koji su dosegli razinu 2 i više.

Tablica 2.4. Udjeli učenika na svim razinama postignuća u matematičkoj pismenosti

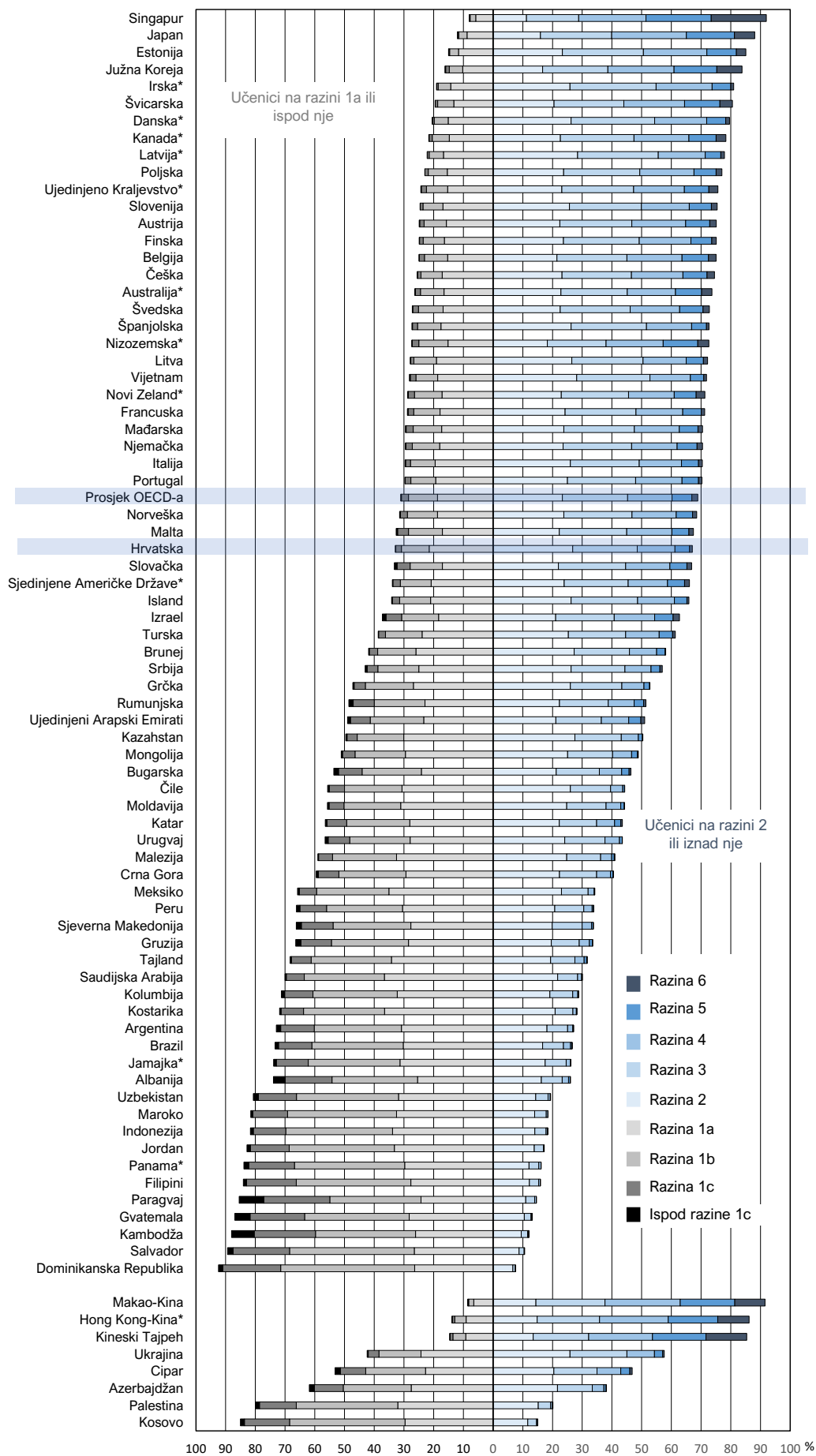
	Ispod razine 1c (manje od 233,17 bodova)				Razine 2 do 6 (od 420,07 do 669,30 bodova)					
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Singapur	0,0	-0,3	-1,9	-5,9	11,2	17,6	22,6	22,0	18,6	
Japan	0,0	-0,4	-2,7	-8,8	16,0	24,0	25,1	16,2	6,8	
Estonija	0,0	-0,3	-3,0	-11,6	23,3	27,3	21,3	9,9	3,2	
Južna Koreja	-0,3	-1,2	-4,5	-10,2	16,7	22,0	22,2	14,4	8,5	
Irska*	0,0	-0,5	-4,2	-14,2	25,9	29,0	18,8	6,2	1,0	
Švicarska	0,0	-0,8	-5,4	-13,2	20,5	23,5	20,4	11,9	4,2	
Danska*	0,0	-0,6	-4,7	-15,1	26,3	28,1	17,5	6,5	1,3	
Kanada*	-0,1	-1,0	-5,7	-14,7	22,7	24,8	18,5	9,1	3,3	
Latvija*	0,0	-0,6	-4,8	-16,7	28,4	27,2	15,8	5,2	1,2	
Poljska	-0,1	-1,1	-6,4	-15,4	23,8	25,6	18,2	7,5	1,9	
Ujedinjeno Kraljevstvo*	-0,2	-1,7	-7,2	-15,3	23,1	24,2	17,1	8,2	3,1	
Slovenija	-0,1	-1,0	-6,7	-16,9	25,7	24,2	16,1	7,5	1,9	
Austrija	-0,1	-1,5	-7,5	-15,7	22,5	24,2	18,1	8,1	2,2	
Finska	-0,1	-1,2	-7,1	-16,4	23,7	25,5	17,4	7,0	1,5	
Belgija	-0,1	-1,7	-7,8	-15,3	21,5	23,5	18,6	8,9	2,6	
Češka	-0,1	-1,2	-7,1	-17,1	23,2	23,4	17,3	8,1	2,5	
Australija*	-0,2	-1,7	-7,9	-16,5	22,8	22,3	16,2	8,8	3,5	
Švedska	-0,2	-1,9	-8,3	-16,8	22,6	23,5	16,7	7,8	2,1	
Španjolska	-0,2	-1,7	-7,8	-17,6	26,2	25,4	15,2	5,0	0,9	
Nizozemska*	-0,2	-2,2	-9,8	-15,2	18,2	19,8	19,2	11,7	3,7	
Litva	-0,1	-1,1	-7,5	-19,1	26,5	24,0	14,5	5,8	1,4	
Vijetnam	-0,3	-1,9	-7,3	-18,6	28,1	24,7	13,6	4,5	0,9	

	Ispod razine 1c (manje od 233,17 bodova)				Razine 2 do 6 (od 420,07 do 669,30 bodova)					
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Novi Zeland*	-0,2	-2,1	-9,3	-17,2	22,9	22,6	15,4	7,4	2,9	
Francuska	-0,2	-1,9	-8,9	-17,8	24,2	23,9	15,7	6,2	1,1	
Mađarska	-0,2	-2,4	-9,6	-17,3	23,8	23,8	15,1	6,3	1,6	
Njemačka	-0,2	-2,2	-9,2	-18,0	23,6	23,0	15,3	6,7	1,9	
Italija	-0,2	-1,6	-8,3	-19,5	26,0	23,2	14,2	5,7	1,2	
Portugal	-0,2	-1,9	-8,3	-19,3	25,0	23,0	15,6	5,5	1,1	
Prosjek OECD-a	-0,3	-2,3	-9,8	-18,7	23,3	22,0	14,9	6,7	2,0	
Norveška	-0,3	-2,4	-10,1	-18,7	23,8	23,0	14,9	5,5	1,4	
Malta	-0,5	-3,6	-11,4	-17,0	22,3	22,7	15,2	5,7	1,5	
Hrvatska	-0,2	-1,9	-9,3	-21,5	26,8	21,7	12,7	4,9	1,0	
Slovačka	-0,9	-4,4	-10,9	-17,1	22,0	22,6	14,9	5,7	1,6	
Sjedinjene Američke Države*	-0,2	-2,5	-10,4	-20,8	23,9	21,5	13,3	5,7	1,6	
Island	-0,2	-2,4	-10,5	-21,0	26,2	22,4	12,4	4,2	0,7	
Izrael	-1,2	-5,2	-12,4	-18,4	21,1	19,7	13,6	6,2	2,2	
Turska	-0,1	-2,3	-12,3	-23,9	25,3	19,2	11,3	4,6	0,9	
Brunej	-0,2	-2,8	-12,9	-26,0	27,3	18,6	9,2	2,8	0,3	
Srbija	-0,7	-3,6	-13,8	-25,0	26,3	18,1	8,8	3,0	0,8	
Grčka	-0,5	-3,8	-16,2	-26,8	26,0	17,3	7,5	1,8	0,1	
Rumunjska	-1,5	-7,0	-17,1	-22,9	22,3	16,4	8,7	3,2	0,8	
Ujedinjeni Arapski Emirati	-1,0	-6,6	-18,0	-23,3	21,1	15,3	9,2	4,0	1,3	
Kazahstan	-0,4	-3,4	-15,7	-30,1	27,5	15,6	5,7	1,4	0,2	
Mongolija	-0,4	-4,2	-17,0	-29,5	25,1	15,1	6,4	1,9	0,3	
Bugarska	-1,6	-7,9	-20,0	-24,2	21,2	14,5	7,5	2,5	0,6	
Čile	-0,5	-5,2	-19,3	-30,7	26,0	13,5	4,1	0,6	0,0	
Moldavija	-0,5	-5,0	-19,1	-31,1	24,8	13,3	4,9	1,1	0,1	
Katar	-0,6	-6,6	-21,2	-28,0	22,3	12,5	6,0	2,1	0,6	
Urugvaj	-1,0	-7,3	-20,4	-27,9	24,1	13,6	4,9	0,9	0,1	
Malezija	-0,2	-4,7	-21,6	-32,5	24,8	11,4	3,7	0,9	0,2	
Crna Gora	-0,7	-6,9	-22,6	-29,3	22,4	12,5	4,7	0,9	0,1	
Meksiko	-0,6	-5,8	-24,3	-35,1	23,0	9,0	2,0	0,2	0,0	
Peru	-1,1	-9,0	-25,6	-30,5	20,8	9,7	2,8	0,5	0,0	
Sjeverna Makedonija	-1,7	-10,6	-26,2	-27,7	19,9	10,1	3,1	0,6	0,1	

	Ispod razine 1c (manje od 233,17 bodova)				Razina 1c (od 233,17 do manje od 295,47 bodova)					
	%	%	%	%	Razina 1b (od 295,47 do manje od 357,77 bodova)		Razina 1a (od 357,77 do manje od 420,07 bodova)		Razina 2 (od 420,07 do manje od 482,38 bodova)	
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Gruzija	-1,8	-10,3	-25,9	-28,4	19,6	9,4	3,4	1,0	0,2	
Tajland	-0,5	-6,6	-27,0	-34,2	19,4	8,1	3,2	0,8	0,2	
Saudijska Arabija	-0,4	-6,1	-26,9	-36,6	21,7	6,7	1,3	0,2	0,0	
Kolumbija	-1,1	-9,6	-28,4	-32,3	19,1	7,7	1,7	0,3	0,0	
Kostarika	-0,5	-7,6	-27,3	-36,5	20,9	6,0	1,1	0,2	0,0	
Argentina	-1,4	-11,3	-29,4	-30,8	18,1	6,9	1,7	0,3	0,0	
Brazil	-1,2	-11,2	-30,7	-30,3	16,7	7,0	2,4	0,5	0,1	
Jamajka*	-0,9	-10,7	-30,9	-31,3	17,5	7,1	1,4	0,1	0,0	
Albanija	-4,0	-15,7	-28,8	-25,4	16,2	7,1	2,1	0,6	0,1	
Uzbekistan	-1,7	-12,8	-34,4	-31,8	14,4	4,2	0,7	0,0	0,0	
Maroko	-0,7	-11,7	-36,7	-32,5	14,0	3,9	0,6	0,0	0,0	
Indonezija	-1,0	-10,9	-36,0	-33,8	14,1	3,8	0,5	0,0	0,0	
Jordan	-1,2	-13,0	-35,4	-33,2	13,9	3,0	0,3	0,0	0,0	
Panama*	-1,6	-15,4	-37,1	-29,7	12,1	3,3	0,7	0,0	0,0	
Filipini	-1,1	-16,7	-38,6	-27,7	12,2	3,2	0,5	0,1	0,0	
Paragvaj	-8,3	-22,2	-30,7	-24,3	11,0	3,0	0,6	0,0	0,0	
Gvatemala	-5,1	-18,3	-35,2	-28,2	10,5	2,3	0,3	0,0	0,0	
Kambodža	-7,6	-20,6	-33,7	-26,1	9,5	2,2	0,3	0,0	0,0	
Salvador	-1,9	-19,0	-42,0	-26,5	8,8	1,7	0,2	0,0	0,0	
Dominikanska Republika	-1,5	-19,5	-45,1	-26,4	6,7	0,8	0,1	0,0	0,0	
Makao-Kina	0,0	-0,2	-1,7	-6,5	14,4	23,2	25,4	18,4	10,2	
Hong Kong-Kina	-0,1	-0,9	-3,8	-9,1	14,8	21,0	23,1	16,7	10,6	
Kineski Tajpeh	-0,2	-0,9	-4,3	-9,2	13,5	18,7	21,5	18,0	13,7	
Ukrajina	-0,4	-3,6	-14,2	-24,3	25,9	19,2	9,3	2,7	0,6	
Cipar	-1,7	-8,6	-20,2	-22,7	20,5	14,5	8,0	3,1	0,8	
Azerbajdžan	-1,8	-9,7	-22,9	-27,6	21,7	11,7	3,9	0,7	0,1	
Palestina	-1,3	-12,4	-34,1	-32,1	15,2	4,1	0,7	0,1	0,0	
Kosovo	-1,4	-15,1	-38,9	-29,6	11,7	2,9	0,3	0,0	0,0	

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Prikaz 2.1. Distribucija učenika na razinama postignuća u matematičkoj pismenosti



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Visoke razine postignuća u matematičkoj pismenosti

Učenici koji su ostvarili visok rezultat na skali matematičke pismenosti posjeduju najnaprednija matematička znanja i sposobnosti te se nalaze na najvišim razinama postignuća u matematičkoj pismenosti (razine 5 i 6). **Visoku razinu matematičkih znanja i sposobnosti posjeduje nešto manje od 6 % hrvatskih učenika, dok se u zemljama OECD-a na najvišim razinama u prosjeku nalazi oko 9 % učenika.** Najveći postotak učenika na visokim razinama imaju Singapur oko 40 %, Kineski Tajpeh oko 32 % te Makao-Kina oko 29 %.

Na razini 6 nalaze se učenici koji su na matematičkim zadacima ostvarili 669 ili više bodova. U većini zemalja (njih 75 od 81) udio učenika koji dostižu razinu 6 niži je od 5 %, dok je u 47 zemalja samo 1 % ili manje učenika dostiglo ovu razinu matematičke pismenosti. Na ovoj razini nalazi se oko 1 % hrvatskih učenika i oko 2 % učenika iz zemalja OECD-a. U Singapuru najvišu razinu postignuća u matematičkoj pismenosti dostiže više od 18 % učenika, a u Kineskom Tajpehu gotovo 14 % učenika. Od europskih zemalja najveći udio učenika na razini 6 imaju Švicarska i Nizozemska s oko 4 % učenika.

Na razini 5 nalaze se učenici s rezultatom od 607 do 668 bodova kojih u Hrvatskoj ima oko 5 %. U zemljama članicama OECD-a takvih je učenika u prosjeku oko 7 %. U svega osam zemalja udio učenika koji su dostigli razinu 5 viši je od 10 %. U većini zemalja (njih 46 od 81) udio učenika koji dostižu razinu 5 manji je od 5 %, dok je u 30 zemalja udio takvih učenika manji ili jednak 1 %.

Srednje razine postignuća u matematičkoj pismenosti

Učenici koji su ostvarili rezultat na razinama 2 do 4 imaju srednju razinu matematičkih znanja i sposobnosti. **U Hrvatskoj se na srednjim razinama postignuća u matematičkoj pismenosti nalazi oko 61 % učenika.**

Razina 2 smatra se osnovnom razinom matematičke pismenosti koju bi svaki učenik minimalno trebao dostići tijekom obveznog obrazovanja. Na toj se razini nalazi oko 27 % hrvatskih učenika. S obzirom na prosječan rezultat koji su hrvatski učenici ostvarili u matematičkoj pismenosti (463 boda), **može se zaključiti da se prosječan hrvatski učenik nalazi na razini 2 matematičke pismenosti.** Na razini 3 nalazi se oko 22 % hrvatskih učenika, dok se na razini 4 nalazi oko 13 % hrvatskih učenika.

Niske razine postignuća u matematičkoj pismenosti

Učenici koji su ostvarili manje od 420 bodova nalaze se ispod osnovne razine postignuća u matematičkoj pismenosti (razine 2). U ovom ciklusu istraživanja **osnovnu razinu nije doseglo oko 33 % hrvatskih učenika** te 31 % učenika u prosjeku zemalja OECD-a. Prema Strateškom okviru za europsku suradnju u području obrazovanja i osposobljavanja (ET 2020.), u zemljama članicama EU-a potrebno je smanjiti udio petnaestogodišnjih učenika koji ne dostižu osnovnu razinu matematičke pismenosti na manje od 15 %. **Hrvatska je još uvijek prilično udaljena od tog cilja s obzirom na to da mora smanjiti udio učenika koji ne dostižu razinu 2 za barem 18 %** kako bi se približila navedenom cilju.

U 35 zemalja sudionica više od polovice učenika nije doseglo razinu 2, dok je u 12 zemalja više od 80 % učenika postiglo rezultat ispod razine 2.

Na razini 1a prosječno se nalazi oko 19 % učenika iz zemalja OECD-a te oko 22 % hrvatskih učenika. Na razini 1b prosječno se nalazi oko 10 % učenika iz zemalja OECD-a te oko 9 % hrvatskih učenika, dok se na najnižoj razini 1c prosječno nalazi oko 2 % učenika iz zemalja OECD-a te jednak udio hrvatskih učenika. Učenici koji se nalaze ispod razine 1c ne posjeduju ni najosnovnija znanja i vještine u području matematičke pismenosti. U zemljama OECD-a takvih je učenika u prosjeku oko 0,3 % a u Republici Hrvatskoj oko 0,2 %.

2.2.2. Razine postignuća u čitalačkoj pismenosti

Kao i u ciklusu PISA 2018, kada je čitalačka pismenost bila glavno ispitno područje, skala čitalačke pismenosti podijeljena je na osam razina postignuća pri čemu je razina 1c najniža, a razina 6 najviša razina. Navedenih osam razina postignuća moguće je dodatno grupirati u tri kategorije: visoke, srednje i niske razine postignuća.

U Tablici 2.5. i Prikazu 2.2. prikazani su udjeli učenika na pojedinoj razini postignuća u čitalačkoj pismenosti za svaku zemlju. U Prikazu 2.2. zemlje su poredane silazno prema postotku učenika koji su dosegli razinu 2 i više.

Tablica 2.5. Udjeli učenika na svim razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti

	Ispod razine 1c (manje od 189,33 bodova)				Razine 2 do 6 (od 407,47 do 698,32 bodova)				
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Singapur	-0,2	-0,6	-2,7	-7,7	15,6	23,8	26,9	17,2	5,4
Irska*	0,0	-0,3	-2,3	-8,7	21,4	31,8	25,2	9,1	1,1
Japan	-0,1	-0,5	-3,2	-10,0	20,7	27,9	25,2	10,6	1,8
Estonija	0,0	-0,4	-3,0	-10,4	22,4	30,0	23,2	9,1	1,5
Južna Koreja	-0,3	-1,0	-3,6	-9,7	19,4	28,0	24,7	10,8	2,5
Kanada*	-0,2	-1,2	-4,7	-12,0	21,2	25,6	21,4	10,3	3,3
Danska*	-0,1	-0,8	-4,4	-13,8	26,3	29,3	19,1	5,6	0,7
Sjedinjene Američke Države*	-0,1	-1,3	-5,7	-13,0	20,9	25,0	19,8	10,6	3,6
Ujedinjeno Kraljevstvo*	-0,2	-1,3	-5,3	-13,3	23,9	26,4	19,5	7,9	2,2
Novi Zeland*	-0,1	-1,1	-6,0	-13,5	21,1	24,8	20,3	10,4	2,7
Australija*	-0,3	-1,5	-6,0	-13,4	21,4	25,0	20,1	9,5	2,9

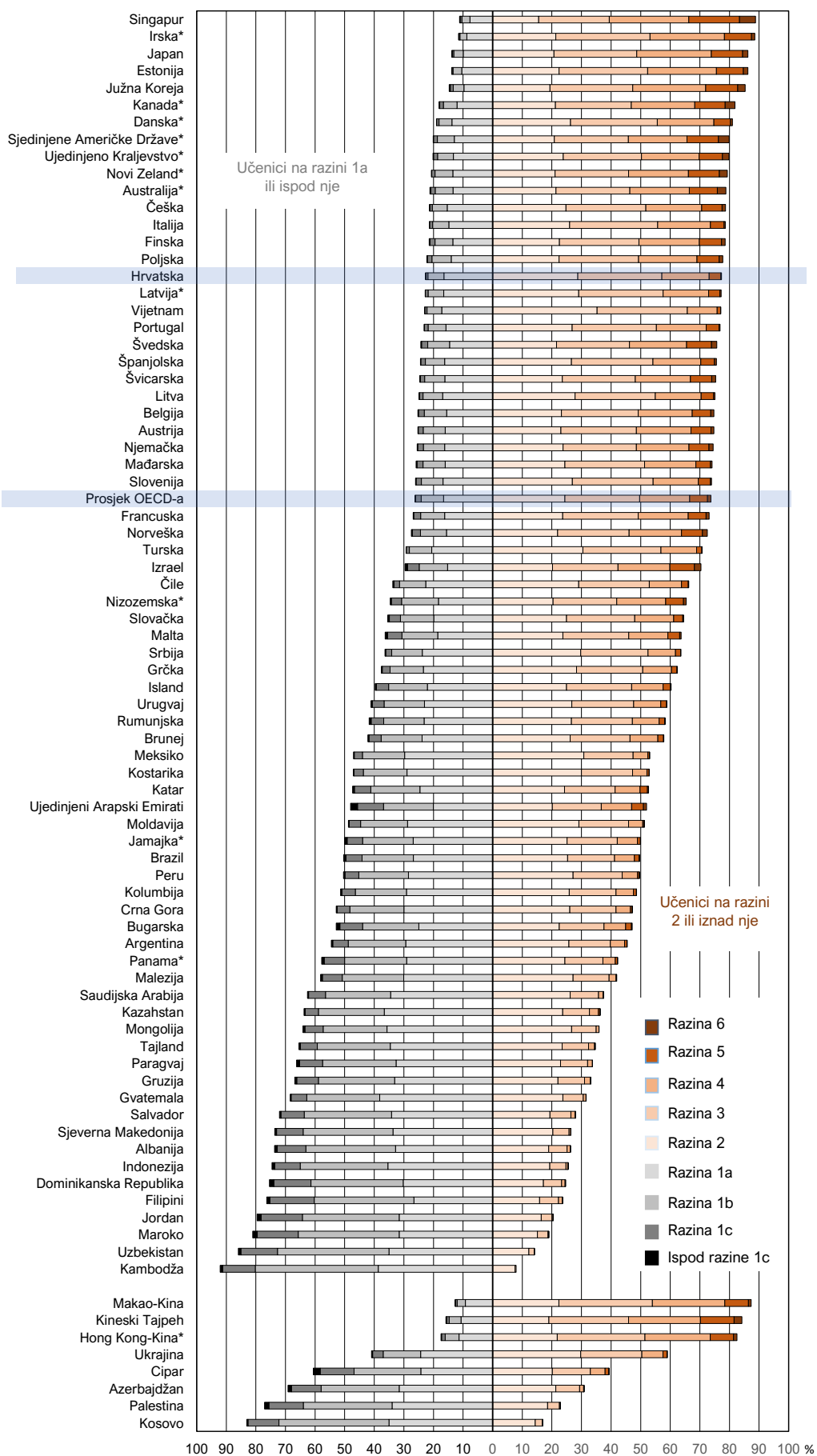
	Ispod razine 1c (manje od 189,33 bodova)				Razina 2 (od 407,47 do manje od 480,18 bodova)					
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Češka	-0,1	-0,8	-5,0	-15,4	24,8	27,0	18,8	6,9	1,1	
Italija	-0,1	-1,0	-5,5	-14,8	26,0	29,8	17,8	4,6	0,4	
Finska	-0,2	-1,7	-6,1	-13,5	22,6	26,8	20,4	7,5	1,2	
Poljska	-0,2	-1,6	-6,5	-14,0	22,4	26,9	19,7	7,5	1,3	
Hrvatska	0,0	-0,8	-5,4	-16,5	28,8	28,4	16,0	3,9	0,3	
Latvija*	-0,1	-0,9	-5,3	-16,6	29,1	28,6	15,3	3,8	0,4	
Vijetnam	0,0	-0,7	-5,0	-17,2	35,3	30,5	10,0	1,2	0,0	
Portugal	-0,1	-1,2	-6,0	-15,8	26,8	28,5	16,8	4,3	0,4	
Švedska	-0,2	-2,1	-7,4	-14,6	21,5	24,7	19,3	8,4	1,8	
Španjolska	-0,2	-1,5	-6,5	-16,2	26,6	27,5	16,1	4,7	0,6	
Švicarska	-0,1	-1,5	-6,8	-16,2	23,5	24,7	18,6	7,2	1,4	
Litva	-0,1	-1,2	-6,6	-16,9	27,8	27,1	15,5	4,2	0,5	
Belgija	-0,2	-2,0	-7,5	-15,5	23,2	25,9	18,2	6,3	1,0	
Austrija	-0,1	-1,7	-7,4	-16,1	23,1	25,5	18,5	6,7	1,0	
Njemačka	-0,2	-1,9	-7,2	-16,2	23,8	24,7	17,8	6,7	1,4	
Mađarska	-0,3	-2,0	-7,5	-16,0	24,4	27,0	17,3	4,9	0,5	
Slovenija	-0,2	-1,8	-7,3	-16,8	26,9	27,3	15,3	4,0	0,4	
Prosjek OECD-a	-0,2	-1,9	-7,6	-16,6	24,4	25,3	16,9	6,0	1,2	
Francuska	-0,2	-2,4	-8,1	-16,2	23,6	25,5	16,9	6,1	1,0	
Norveška	-0,3	-2,7	-8,8	-15,6	21,9	24,2	17,7	7,1	1,6	
Turska	-0,1	-1,1	-7,5	-20,6	30,5	26,4	12,0	1,8	0,0	
Izrael	-0,9	-4,0	-9,5	-15,3	20,2	22,1	17,5	8,3	2,2	
Čile	-0,4	-1,8	-8,8	-22,6	29,1	23,9	10,9	2,3	0,2	
Nizozemska*	-0,3	-3,4	-12,5	-18,3	20,4	21,5	16,6	6,0	1,0	
Slovačka	-0,5	-3,7	-11,3	-19,9	25,0	23,0	13,2	3,1	0,3	
Malta	-0,8	-4,9	-12,1	-18,5	23,8	22,2	13,3	4,0	0,5	
Srbija	-0,3	-2,0	-10,3	-23,8	29,7	22,7	9,3	1,7	0,1	
Grčka	-0,3	-2,7	-11,2	-23,4	28,3	22,4	9,7	1,9	0,1	
Island	-0,5	-4,1	-13,1	-22,1	24,9	22,0	10,7	2,4	0,3	
Urugvaj	-0,4	-3,9	-13,7	-23,1	26,8	20,9	9,2	2,0	0,1	
Rumunjska	-0,7	-4,3	-13,6	-23,2	26,6	20,6	9,1	1,9	0,1	

	Ispod razine 1c (manje od 189,33 bodova)				Razine 1c (od 189,33 do manje od 262,04 bodova)					
	%	%	%	%	Razina 1b (od 262,04 do manje od 334,75 bodova)		Razina 1a (od 334,75 do manje od 407,47 bodova)		Razina 2 (od 407,47 do manje od 480,18 bodova)	
	%	%	%	%	Razina 3 (od 480,18 do manje od 552,89 bodova)		Razina 4 (od 552,89 do manje od 625,61 bodova)		Razina 5 (od 625,61 do manje od 698,32 bodova)	
	%	%	%	%	Razina 6 (iznad 698,32 bodova)					
Brunej	-0,4	-4,1	-13,8	-23,9	26,2	20,2	9,4	1,9	0,2	
Meksiko	-0,2	-2,8	-14,2	-29,8	30,8	16,7	5,0	0,6	0,0	
Kostarika	-0,3	-3,1	-14,7	-29,0	30,0	17,3	4,9	0,7	0,1	
Katar	-0,6	-5,5	-16,6	-24,6	24,3	17,1	8,4	2,5	0,4	
Ujedinjeni Arapski Emirati	-2,3	-8,8	-16,8	-20,1	20,2	16,5	10,3	4,0	1,0	
Moldavija	-0,3	-3,9	-15,9	-28,8	29,2	16,8	4,8	0,5	0,0	
Jamajka*	-0,9	-5,3	-17,1	-26,9	25,1	17,0	6,9	1,0	0,0	
Brazil	-0,8	-5,4	-17,3	-26,8	25,3	15,8	6,7	1,6	0,2	
Peru	-0,5	-4,6	-16,8	-28,5	27,2	16,6	5,2	0,7	0,0	
Kolumbija	-0,4	-4,6	-17,3	-29,1	25,9	15,8	5,9	1,0	0,1	
Crna Gora	-0,3	-4,2	-18,3	-30,0	26,1	15,6	4,9	0,6	0,0	
Bugarska	-1,3	-7,6	-19,0	-25,0	22,5	15,1	7,3	1,9	0,2	
Argentina	-0,5	-5,2	-19,4	-29,4	25,8	14,0	4,8	0,9	0,1	
Panama*	-0,8	-6,9	-20,9	-29,1	24,4	12,8	4,2	0,7	0,1	
Malezija	-0,6	-6,7	-20,7	-30,1	27,2	12,2	2,3	0,2	0,0	
Saudijska Arabija	-0,4	-5,7	-22,0	-34,5	26,2	9,6	1,5	0,1	0,0	
Kazahstan	-0,4	-4,4	-22,3	-36,6	23,6	9,1	3,0	0,5	0,0	
Mongolija	-0,7	-6,2	-21,6	-35,7	26,7	8,3	0,9	0,0	0,0	
Tajland	-0,4	-5,8	-24,6	-34,6	23,5	8,9	2,0	0,2	0,0	
Paragvaj	-1,0	-7,7	-24,9	-32,6	22,9	9,1	1,7	0,1	0,0	
Gruzija	-0,7	-7,3	-25,7	-33,1	22,1	8,9	1,9	0,1	0,0	
Gvatemala	-0,4	-5,3	-24,6	-38,2	23,7	6,9	0,9	0,1	0,0	
Salvador	-0,5	-7,9	-29,5	-34,2	19,4	7,1	1,4	0,1	0,0	
Sjeverna Makedonija	-0,6	-8,9	-30,4	-33,7	20,3	5,5	0,5	0,0	0,0	
Albanija	-0,9	-9,7	-30,3	-32,8	19,0	6,2	1,0	0,1	0,0	
Indonezija	-0,9	-8,6	-29,6	-35,4	19,3	5,4	0,7	0,0	0,0	
Dominikanska Republika	-1,5	-12,5	-31,2	-30,3	17,2	6,1	1,2	0,1	0,0	
Filipini	-1,0	-15,0	-33,7	-26,6	15,9	6,4	1,3	0,1	0,0	
Jordan	-1,3	-14,0	-32,6	-31,6	16,4	3,6	0,4	0,0	0,0	
Maroko	-1,5	-13,8	-34,2	-31,6	15,1	3,5	0,3	0,0	0,0	
Uzbekistan	-0,9	-12,3	-37,7	-35,0	12,2	1,8	0,1	0,0	0,0	

	Ispod razine 1c (manje od 189,33 bodova)				Razina 2 (od 407,47 do manje od 480,18 bodova)				
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Kambodža	-0,9	-11,0	-41,6	-38,6	7,6	0,3	0,0	0,0	0,0
Makao-Kina	-0,1	-0,6	-2,7	-9,2	22,4	31,6	24,4	8,0	0,9
Kineski Tajpeh	-0,2	-0,9	-4,0	-10,7	19,0	26,9	24,3	11,4	2,6
Hong Kong-Kina*	-0,2	-1,2	-4,6	-11,4	21,8	29,7	22,1	7,8	1,2
Ukrajina	-0,4	-3,5	-12,7	-24,3	29,7	20,6	7,1	1,4	0,1
Cipar	-2,3	-11,4	-22,6	-24,3	20,2	12,8	5,0	1,3	0,1
Azerbajdžan	-1,2	-10,0	-26,4	-31,6	21,3	8,1	1,3	0,1	0,0
Palestina	-1,5	-11,7	-30,0	-34,0	18,5	4,0	0,3	0,0	0,0
Kosovo	-0,4	-10,4	-37,2	-35,0	14,4	2,4	0,1	0,0	0,0

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Prikaz 2.2. Distribucija učenika na razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Visoke razine postignuća u čitalačkoj pismenosti

Učenici koji su ostvarili visok broj bodova na ukupnoj skali čitalačke pismenosti nalaze se na visokim razinama postignuća u području čitalačke pismenosti (razine 5 i 6). **U prosjeku zemalja članica OECD-a oko 7 % učenika dostiglo je najviše razine postignuća (razinu 5 ili 6), dok je u Hrvatskoj takvih učenika oko 4 %.** U 13 zemalja sudionica udio najuspješnijih učenika u čitalačkoj pismenosti veći je od 10 %.

Razinu 6 dosegli su učenici koji su na PISA testu ostvarili rezultat od 698 ili više bodova. Najveći udio učenika na razini 6 ima Singapur (oko 5 %). Zemlje članice OECD-a prosječno imaju oko 1 % takvih učenika, dok se u Hrvatskoj svega 0,3 % učenika nalazi na najvišoj razini čitalačke pismenosti.

Razinu 5 dostiglo je oko 4 % hrvatskih učenika te prosječno oko 6 % učenika u zemljama OECD-a. U samo sedam zemalja udio učenika koji dostižu razinu 5 veći je od 10 %, dok je u 55 zemalja udio učenika na razini 5 niži od 5 %.

Srednje razine postignuća u čitalačkoj pismenosti

Učenici koji su ostvarili rezultat na razinama 2 do 4 posjeduju srednju razinu znanja i sposobnosti. U Hrvatskoj se na srednjim razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti nalazi oko 73 % učenika, pri čemu se njih otprilike 29 % nalazi na razini 2. S obzirom na prosječan ostvareni rezultat od 475 bodova na ukupnoj skali čitalačke pismenosti, **može se zaključiti da se prosječan hrvatski učenik nalazi pri vrhu razine 2**, odnosno da mu nedostaje 5 bodova do razine 3.

Na razini 3 nalazi se oko 28 % hrvatskih učenika te prosječno oko 25 % učenika iz zemalja OECD-a, dok se na razini 4 nalazi oko 16 % hrvatskih učenika i prosječno oko 17 % učenika u zemljama OECD-a.

Niske razine postignuća u čitalačkoj pismenosti

Učenici koji su ostvarili manje od 407 bodova nalaze se ispod osnovne razine čitalačke pismenosti (razine 2). U ovom ciklusu istraživanja, **razinu 2 u prosjeku nije dostiglo oko 23 % hrvatskih učenika**, što je za 3 % manje od prosjeka zemalja OECD-a (26 %).

Prema ovim podacima, **u Republici Hrvatskoj potrebno je smanjiti udio učenika koji ne dostižu razinu 2 za barem 8 %** kako bi se Hrvatska približila cilju navedenom u Strateškom okviru za europsku suradnju u području obrazovanja i osposobljavanja (ET 2020) prema kojem je u zemljama članicama EU-a potrebno smanjiti udio petnaestogodišnjih učenika koji ne dostižu osnovnu razinu u čitalačkoj pismenosti na manje od 15 %.

2.2.3. Razine postignuća u prirodoslovnoj pismenosti

Skala prirodoslovne pismenosti podijeljena je na sedam razina postignuća pri čemu je razina 1b najniža, a razina 6 najviša razina. Navedenih sedam razina postignuća moguće je dodatno grupirati u tri kategorije: visoke, srednje i niske razine postignuća.

U Tablici 2.6. i Prikazu 2.3. prikazani su udjeli učenika na pojedinoj razini postignuća u prirodoslovnoj pismenosti za svaku zemlju sudionicu. U Prikazu 2.3. zemlje su poredane silazno prema postotku učenika koji su dosegli razinu 2 i više.

Tablica 2.6. Udjeli učenika na svim razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti

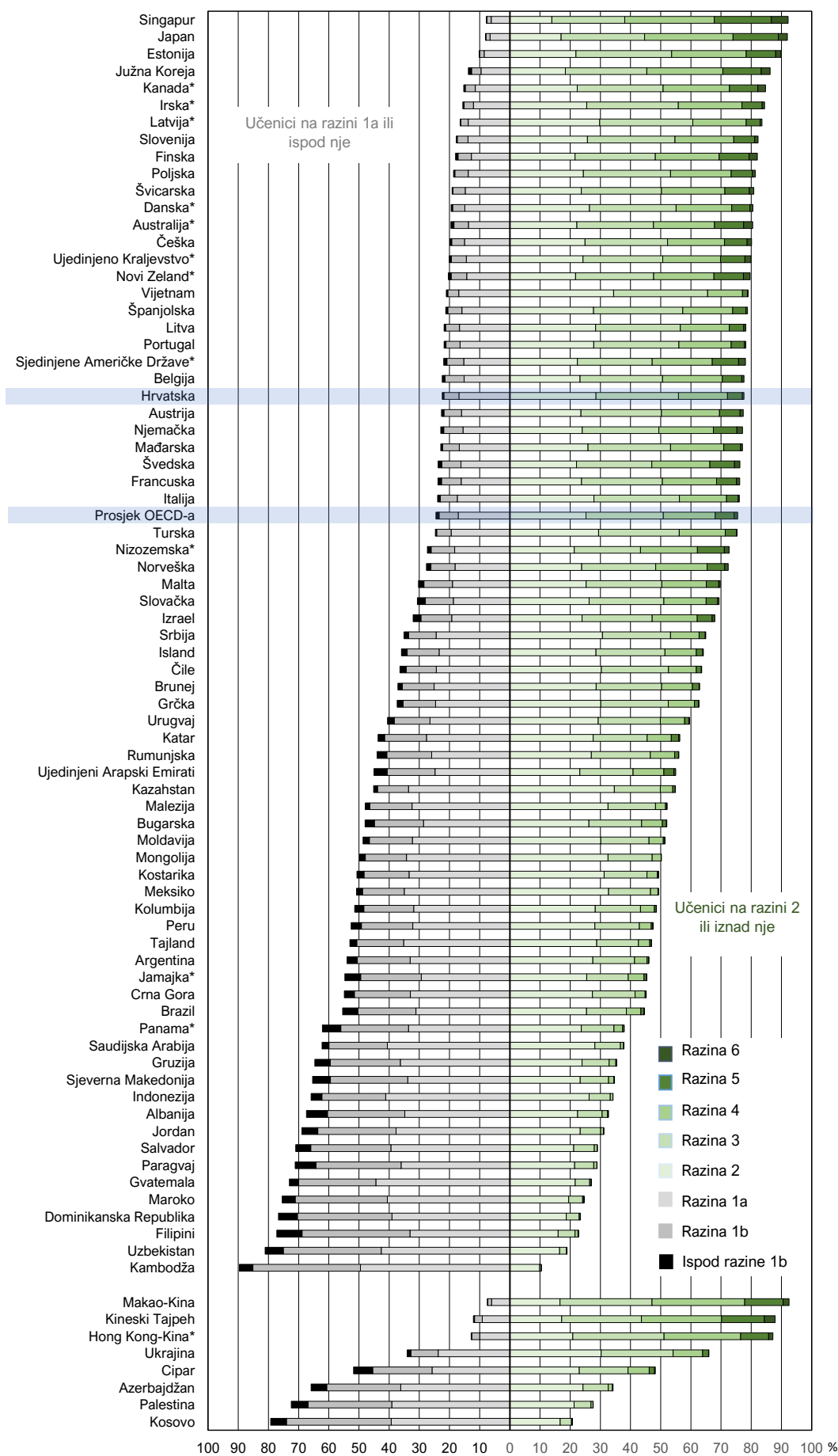
	Ispod razine 1b (manje od 260,54 bodova)			Razine 2 do 6 (od 409,54 do 707,93 bodova)				
	%	%	%	%	%	%	%	%
Singapur	-0,2	-1,5	-6,2	13,9	24,2	29,7	18,9	5,6
Japan	-0,1	-1,4	-6,5	17,0	27,7	29,3	15,0	3,0
Estonija	-0,1	-1,5	-8,5	21,9	31,7	24,7	9,8	1,8
Južna Koreja	-1,0	-3,2	-9,5	18,4	27,0	25,2	12,7	3,0
Kanada*	-0,5	-3,3	-11,5	22,3	28,5	22,0	9,4	2,5
Irska*	-0,4	-3,1	-12,1	25,4	30,4	21,0	6,8	0,8
Latvija*	-0,2	-2,5	-13,8	29,8	30,9	17,7	4,6	0,6
Slovenija	-0,3	-3,5	-13,9	25,7	29,0	19,5	6,9	1,1
Finska	-0,8	-4,4	-12,8	21,6	26,6	21,2	9,9	2,8
Poljska	-0,4	-4,4	-13,8	24,3	28,9	20,1	7,0	1,0
Švicarska	-0,4	-4,1	-14,8	23,7	26,6	21,0	8,1	1,5
Danska*	-0,5	-4,1	-14,9	26,4	28,7	18,5	6,0	1,0
Australija*	-1,0	-4,8	-13,7	22,2	25,3	20,3	9,6	3,0
Češka	-0,6	-4,2	-15,1	24,9	27,4	18,9	7,5	1,5
Ujedinjeno Kraljevstvo*	-0,7	-5,0	-14,4	24,3	26,4	19,2	8,1	2,0
Novi Zeland*	-0,9	-5,1	-14,3	21,8	25,9	20,0	9,8	2,2
Vijetnam	-0,5	-3,6	-16,9	34,4	31,2	11,5	1,7	0,1
Španjolska	-0,7	-4,7	-15,9	27,8	29,5	16,5	4,4	0,5
Litva	-0,5	-4,6	-16,7	28,4	28,1	16,3	4,8	0,7
Portugal	-0,6	-4,7	-16,5	27,8	28,2	17,3	4,4	0,5
Sjedinjene Američke Države*	-1,1	-5,6	-15,3	22,4	24,8	19,9	8,8	2,2
Belgija	-1,0	-6,3	-15,2	23,3	27,4	19,8	6,4	0,7
Hrvatska	-0,6	-5,0	-16,9	28,5	27,4	16,2	4,9	0,5

	Ispod razine 1b (manje od 260,54 bodova)			Razina 1b (od 260,54 do manje od 334,94 bodova)					
	%	%	%	Razina 1a (od 334,94 do manje od 409,54 bodova)		Razina 2 (od 409,54 do manje od 484,14 bodova)		Razina 3 (od 484,14 do manje od 558,73 bodova)	
	%	%	%	Razina 4 (od 558,73 do manje od 633,33 bodova)		Razina 5 (od 633,33 do manje od 707,93 bodova)		Razina 6 (iznad 707,93 bodova)	
Austrija	-0,8	-5,8	-16,0	23,6	26,7	19,2	6,9	1,0	
Njemačka	-1,0	-6,4	-15,5	24,0	25,4	18,0	7,8	1,9	
Mađarska	-0,6	-5,5	-16,8	25,9	27,3	17,7	5,5	0,6	
Švedska	-1,2	-6,3	-16,2	22,1	25,0	19,2	8,2	1,8	
Francuska	-1,2	-6,5	-16,2	23,8	26,8	17,9	6,7	1,1	
Italija	-0,9	-5,6	-17,4	27,9	28,3	15,6	3,9	0,4	
Prosjek OECD-a	-1,1	-6,3	-17,1	25,2	25,7	17,2	6,3	1,2	
Turska	-0,4	-4,8	-19,5	29,4	26,7	15,2	3,7	0,2	
Nizozemska*	-1,2	-7,8	-18,3	21,3	22,0	18,8	8,9	1,6	
Norveška	-1,5	-8,0	-18,2	23,8	24,5	17,0	5,8	1,2	
Malta	-1,8	-9,5	-19,0	25,3	25,1	14,8	4,1	0,5	
Slovačka	-2,6	-9,3	-18,7	26,3	24,7	14,0	3,8	0,5	
Izrael	-2,6	-10,2	-19,3	24,0	23,2	15,0	4,9	0,9	
Srbija	-1,6	-9,1	-24,5	30,7	22,5	9,5	2,0	0,2	
Island	-1,9	-10,5	-23,4	28,6	22,9	10,4	2,1	0,1	
Čile	-2,1	-9,9	-24,4	30,3	22,3	9,2	1,7	0,1	
Brunej	-1,5	-10,5	-25,1	28,6	21,7	10,2	2,2	0,2	
Grčka	-2,0	-10,8	-24,6	30,1	22,4	8,7	1,4	0,1	
Urugvaj	-2,2	-11,9	-26,4	29,3	20,6	8,1	1,5	0,1	
Katar	-2,2	-13,9	-27,6	27,7	17,8	8,0	2,4	0,4	
Rumunjska	-3,2	-14,9	-25,9	27,0	19,6	8,0	1,3	0,1	
Ujedinjeni Arapski Emirati	-4,4	-15,8	-24,8	23,2	17,7	10,2	3,3	0,6	
Kazahstan	-1,3	-10,3	-33,6	34,6	15,2	4,2	0,8	0,1	
Malezija	-1,5	-14,0	-32,4	32,6	15,7	3,3	0,4	0,1	
Bugarska	-3,1	-16,3	-28,6	26,2	17,4	6,9	1,4	0,1	
Moldavija	-2,1	-14,2	-32,3	30,1	16,0	4,8	0,5	0,0	
Mongolija	-1,8	-13,6	-34,3	32,5	14,7	2,9	0,2	0,0	
Kostarika	-2,4	-15,0	-33,4	31,2	14,2	3,4	0,4	0,0	
Meksiko	-2,0	-13,9	-35,0	32,7	13,9	2,5	0,1	0,0	
Kolumbija	-3,1	-16,5	-31,9	28,3	15,0	4,6	0,7	0,0	
Peru	-3,4	-17,0	-32,2	28,2	14,8	4,0	0,5	0,0	
Tajland	-2,3	-15,6	-35,2	28,8	13,8	3,8	0,6	0,0	
Argentina	-3,4	-17,5	-33,0	27,5	13,8	4,1	0,5	0,0	

	Ispod razine 1b (manje od 260,54 bodova)	Razina 1b (od 260,54 do manje od 334,94 bodova)	Razina 1a (od 334,94 do manje od 409,54 bodova)	Razina 2 (od 409,54 do manje od 484,14 bodova)	Razina 3 (od 484,14 do manje od 558,73 bodova)	Razina 4 (od 558,73 do manje od 633,33 bodova)	Razina 5 (od 633,33 do manje od 707,93 bodova)	Razina 6 (iznad 707,93 bodova)
	%	%	%	%	%	%	%	%
Jamajka*	-5,2	-20,1	-29,4	25,5	13,8	5,2	0,9	0,0
Crna Gora	-3,4	-18,5	-33,0	27,4	14,1	3,3	0,3	0,0
Brazil	-5,1	-19,1	-31,2	25,4	13,2	4,8	1,0	0,2
Panama*	-6,1	-22,5	-33,6	23,7	10,8	2,8	0,5	0,0
Saudijska Arabija	-2,3	-19,3	-40,6	28,2	8,4	1,1	0,0	0,0
Gruzija	-5,1	-23,2	-36,3	24,0	9,0	2,2	0,2	0,0
Sjeverna Makedonija	-5,9	-25,7	-33,8	23,3	9,4	1,8	0,1	0,0
Indonezija	-3,6	-21,2	-41,1	26,3	7,0	0,8	0,0	0,0
Albanija	-6,9	-25,6	-34,8	22,5	8,1	1,8	0,2	0,0
Jordan	-5,3	-25,9	-37,7	23,3	6,8	0,9	0,0	0,0
Salvador	-5,0	-26,5	-39,4	21,2	6,8	1,0	0,1	0,0
Paragvaj	-6,9	-28,2	-36,0	21,5	6,3	1,0	0,0	0,0
Gvatemala	-3,1	-25,5	-44,4	21,7	4,7	0,5	0,0	0,0
Maroko	-4,3	-30,6	-40,6	19,5	4,6	0,4	0,0	0,0
Dominikanska Republika	-6,2	-31,4	-39,0	18,7	4,2	0,4	0,0	0,0
Filipini	-8,3	-35,8	-33,1	16,0	5,6	1,0	0,1	0,0
Uzbekistan	-6,0	-32,5	-42,6	16,5	2,2	0,1	0,0	0,0
Kambodža	-4,5	-35,6	-49,5	9,9	0,5	0,0	0,0	0,0
Makao-Kina	-0,2	-1,2	-6,1	16,6	30,5	30,7	12,7	2,0
Kineski Tajpeh	-0,4	-2,6	-9,1	17,2	26,4	26,6	14,2	3,6
Hong Kong-Kina*	-0,2	-2,6	-10,0	20,8	30,2	25,4	9,3	1,4
Ukrajina	-1,3	-9,0	-23,8	30,3	23,9	9,7	2,0	0,1
Cipar	-6,3	-19,7	-25,8	23,0	16,2	7,0	1,8	0,2
Azerbajdžan	-5,2	-24,5	-36,1	24,2	8,4	1,4	0,1	0,0
Palestina	-5,5	-27,8	-39,1	21,3	5,6	0,7	0,0	0,0
Kosovo	-5,2	-34,7	-39,3	16,7	3,7	0,3	0,0	0,0

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Prikaz 2.3. Distribucija učenika na razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Visoke razine postignuća u prirodoslovnoj pismenosti

Učenici koji su ostvarili visok rezultat na ukupnoj skali prirodoslovne pismenosti posjeduju napredna prirodoslovna znanja i vještine te se ujedno nalaze na najvišim razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti (razine 5 i 6). **Prosječno se na najvišim razinama nalazi oko 5 % hrvatskih učenika te oko 7 % učenika iz zemalja OECD-a.** Najveći udio učenika na najvišim razinama imaju Singapur (oko 24 %) te Japan i Kineski Tajpeh (oko 18 %).

Na najvišoj, šestoj razini nalaze se učenici koji su na PISA testu ostvarili više od 708 bodova iz prirodoslovne pismenosti. Na toj se razini nalazi oko 0,5 % hrvatskih učenika i oko 1 % učenika u prosjeku zemalja OECD-a. U čak 60 od 81 zemlje, udio učenika koji su dosegli razinu 6 nije veći od 1 %.

Razinu 5, odnosno minimalno 633 boda ostvarilo je oko 5 % hrvatskih te oko 6 % učenika u prosjeku zemalja OECD-a. U svega pet zemalja udio učenika koji su dostigli razinu 5 viši je od 10 %, dok je u 53 zemlje udio takvih učenika niži od 5 %.

Srednje razine postignuća u prirodoslovnoj pismenosti

Na razinama 2 do 4 nalaze se učenici koji posjeduju srednju razinu znanja i sposobnosti, odnosno koji su ostvarili između 410 i 632 boda na ukupnoj skali prirodoslovne pismenosti. U Hrvatskoj se na srednjim razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti nalazi oko 72 % učenika pri čemu se oko 29 % njih nalazi na razini 2. S obzirom na to da je Hrvatska u prirodoslovnoj pismenosti postigla prosječan rezultat od 483 boda, **može se zaključiti da se prosječan hrvatski učenik nalazi pri samom vrhu razine 2**, odnosno da mu nedostaje jedan bod do razine 3.

Na razini 3 nalazi se oko 27 % hrvatskih učenika te prosječno oko 26 % učenika iz zemalja OECD-a, dok se na razini 4 nalazi oko 16 % hrvatskih i prosječno oko 17 % učenika iz zemalja OECD-a.

Niske razine postignuća u prirodoslovnoj pismenosti

Ispod osnovne razine postignuća u prirodoslovnoj pismenosti (razine 2) nalaze se učenici koji su ostvarili manje od 409 bodova. **Razinu 2 u prosjeku nije dostiglo oko 22 % hrvatskih učenika** te prosječno oko 24 % učenika u zemljama OECD-a.

U Republici Hrvatskoj potrebno je smanjiti udio učenika koji se nalaze ispod razine 2 za barem 7 % kako bi se Hrvatska približila cilju iz Strateškog okvira za europsku suradnju u području obrazovanja i osposobljavanja (ET 2020.) prema kojem je u zemljama članicama EU potrebno smanjiti udio petnaestogodišnjih učenika koji ne dostižu osnovnu razinu u čitalačkoj pismenosti na manje od 15 %.

Velik broj zemalja u području prirodoslovne pismenosti ima visok udio učenika na najnižim razinama. U 30 zemalja više od 30 % učenika nalazi se na razini 1a, dok se u 18 zemalja više od 20 % učenika nalazi na razini 1b.

2.3. REZULTATI NA PODSKALAMA MATEMATIČKE PISMENOSTI

Matematička pismenost procjenjivana je kroz osam dodatnih podskala: četiri podskale koje se odnose na matematičke procese (Matematičko formuliranje situacija, Primjena matematičkih koncepata, činjenica i procedura, Tumačenje, primjenjivanje i vrednovanje matematičkih rješenja te Matematičko zaključivanje) te četiri skale koje se odnose na matematičko sadržajno znanje (Promjena i odnosi, Količina, Prostor i oblik te Neizvjesnost i podatci).⁵

Prosječni rezultati na pojedinim podskalama (Tablica 2.7.) uglavnom prate distribuciju rezultata na ukupnoj skali matematičke pismenosti. Kao i na ukupnoj skali matematičke pismenosti, učenici iz Singapura postižu najbolji prosječan rezultat i na svim podskalama matematičke pismenosti, a njihovi se rezultati u prosjeku nalaze na razini 4. U istu se skupinu još mogu pribrojiti i učenici iz Kineskog Tajpeha i Makao-Kine, a na podskali 2 i učenici iz Hong Kong-Kine. S druge strane, najlošije rezultate na matematičkim podskalama i općenito u matematičkoj pismenosti postižu učenici iz Dominikanske Republike, Slavadora, Filipina, Kosova i Paname, koji u prosjeku postižu rezultate na razini 1b na većini analiziranih podskala. **Hrvatski učenici postižu ispodprosječan rezultat na svim podskalama matematičke pismenosti pri čemu je najbolji prosječan rezultat zabilježen na podskali 3 (Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata), a najlošiji na podskali 7 (Prostor i oblik).** Slične rezultate postižu i učenici iz Slovačke, SAD-a, Malte i Islanda.

Tablica 2.7. Prosječni rezultati na podskalama matematičke pismenosti

	UKUPNA SKALA MATEMATIČKE PISMENOSTI	Podskale matematičke pismenosti							
		Procesi rješavanja matematičkih problema				Matematičko sadržajno znanje			
		Podskala 1 - Matematičko formuliranje situacija	Podskala 2 - Primjena matematičkih koncepata, činjenica i procedura	Podskala 3 - Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata	Podskala 4 - Matematičko zaključivanje	Podskala 5 - Promjena i odnosi	Podskala 6 - Količina	Podskala 7 - Prostor i oblik	Podskala 8 - Neizvjesnost i podatci
Singapur	574	575	579	578	572	574	579	570	579
Makao-Kina	552	556	552	550	553	552	551	555	552
Kineski Tajpeh	547	550	550	548	547	549	546	550	546
Hong Kong-Kina*	540	541	547	540	539	537	545	541	542
Japan	536	536	536	544	534	533	535	541	540

⁵ Više u Konceptualnom okviru matematičke pismenosti dostupnom na: https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2023/10/Konceptualni-okvir-matematike-pismenosti_PISA-2022.pdf.

	UKUPNA SKALA MATEMATIČKE PISMENOSTI	Podskale matematičke pismenosti							
		Procesi rješavanja matematičkih problema				Matematičko sadržajno znanje			
		Podskala 1 - Matematičko formuliranje situacija	Podskala 2 - Primjena matematičkih koncepata, činjenica i procedura	Podskala 3 - Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata	Podskala 4 - Matematičko zaključivanje	Podskala 5 - Promjena i odnosi	Podskala 6 - Količina	Podskala 7 - Prostor i oblik	Podskala 8 - Neizvjesnost i podatci
Južna Koreja	527	525	522	532	528	525	527	537	524
Estonija	510	507	512	511	509	508	515	514	503
Švicarska	508	507	508	506	513	504	510	518	502
Kanada*	497	493	495	503	499	502	494	492	500
Nizozemska*	492	492	499	495	490	489	496	486	496
Irska*	492	487	494	495	490	492	494	474	499
Belgija	490	486	488	493	491	488	488	489	493
Danska*	489	486	487	489	495	482	486	494	498
Ujedinjeno Kraljevstvo*	489	484	489	492	490	487	488	477	499
Poljska	489	485	491	490	489	484	493	487	489
Češka	487	488	488	484	485	479	490	496	483
Austrija	487	484	488	482	492	482	491	490	485
Australija*	487	484	485	493	486	486	483	485	494
Slovenija	485	482	483	488	484	480	486	492	483
Finska	484	482	481	487	485	481	485	485	485
Latvija*	483	483	484	485	481	483	485	488	478
Švedska	482	474	481	478	491	480	480	483	481
Novi Zeland*	479	474	477	486	482	477	478	474	486
Litva	475	470	476	476	472	473	479	471	471
Njemačka	475	470	476	475	473	470	476	475	475
Francuska	474	463	472	482	472	474	470	471	478
Mađarska	473	468	477	475	468	467	479	469	472
Španjolska	473	466	470	478	476	473	471	462	479
Prosjek OECD-a	472	469	472	474	473	470	472	471	474
Portugal	472	467	468	480	470	471	466	472	478
Italija	471	464	470	471	475	468	469	471	473
Vijetnam	469	m	m	m	m	m	m	m	m
Norveška	468	465	466	467	476	465	469	469	470
Malta	466	464	466	466	465	465	460	462	474
Sjedinjene Američke Države*	465	463	459	475	464	465	461	454	476

	UKUPNA SKALA MATEMATIČKE PISMENOSTI	Podskale matematičke pismenosti							
		Procesi rješavanja matematičkih problema				Matematičko sadržajno znanje			
		Podskala 1 - Matematičko formuliranje situacija	Podskala 2 - Primjena matematičkih koncepata, činjenica i procedura	Podskala 3 - Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata	Podskala 4 - Matematičko zaključivanje	Podskala 5 - Promjena i odnosi	Podskala 6 - Količina	Podskala 7 - Prostor i oblik	Podskala 8 - Neizvjesnost i podatci
Slovačka	464	462	466	461	466	457	469	471	456
Hrvatska	463	455	462	467	466	465	464	454	463
Island	459	456	461	456	461	453	459	465	459
Izrael	458	459	455	456	463	460	458	450	456
Turska	453	451	452	455	454	449	455	442	458
Brunej	442	433	444	447	435	444	436	445	444
Ukrajina	441	442	441	439	434	436	443	439	436
Srbija	439	437	437	438	440	439	439	441	435
Ujedinjeni Arapski Emirati	431	429	427	433	429	434	425	422	433
Grčka	430	428	421	435	434	431	425	429	434
Rumunjska	428	425	428	428	423	424	429	421	425
Kazahstan	425	426	428	418	420	423	430	420	417
Mongolija	425	424	428	423	411	418	429	423	421
Cipar	418	420	414	419	420	421	412	424	417
Bugarska	417	420	420	411	414	418	419	412	413
Moldavija	414	409	417	411	409	411	418	409	408
Katar	414	411	415	414	412	415	410	404	417
Čile	411	405	409	415	407	411	409	404	415
Malezija	409	404	411	409	403	406	405	416	409
Urugvaj	409	403	407	409	411	409	407	404	409
Crna Gora	406	403	404	401	412	398	406	409	402
Azerbajdžan	397	399	399	385	403	396	396	395	392
Meksiko	395	389	398	391	389	391	397	388	391
Tajland	394	393	392	392	385	390	394	391	391
Peru	391	388	391	389	386	390	391	383	388
Gruzija	390	392	392	383	384	384	392	389	383
Saudijska Arabija	389	387	386	387	393	389	386	383	390
Sjeverna Makedonija	388	385	387	385	390	385	389	384	385
Kostarika	384	379	383	386	382	380	385	375	385
Kolumbija	383	378	381	384	375	382	381	370	384

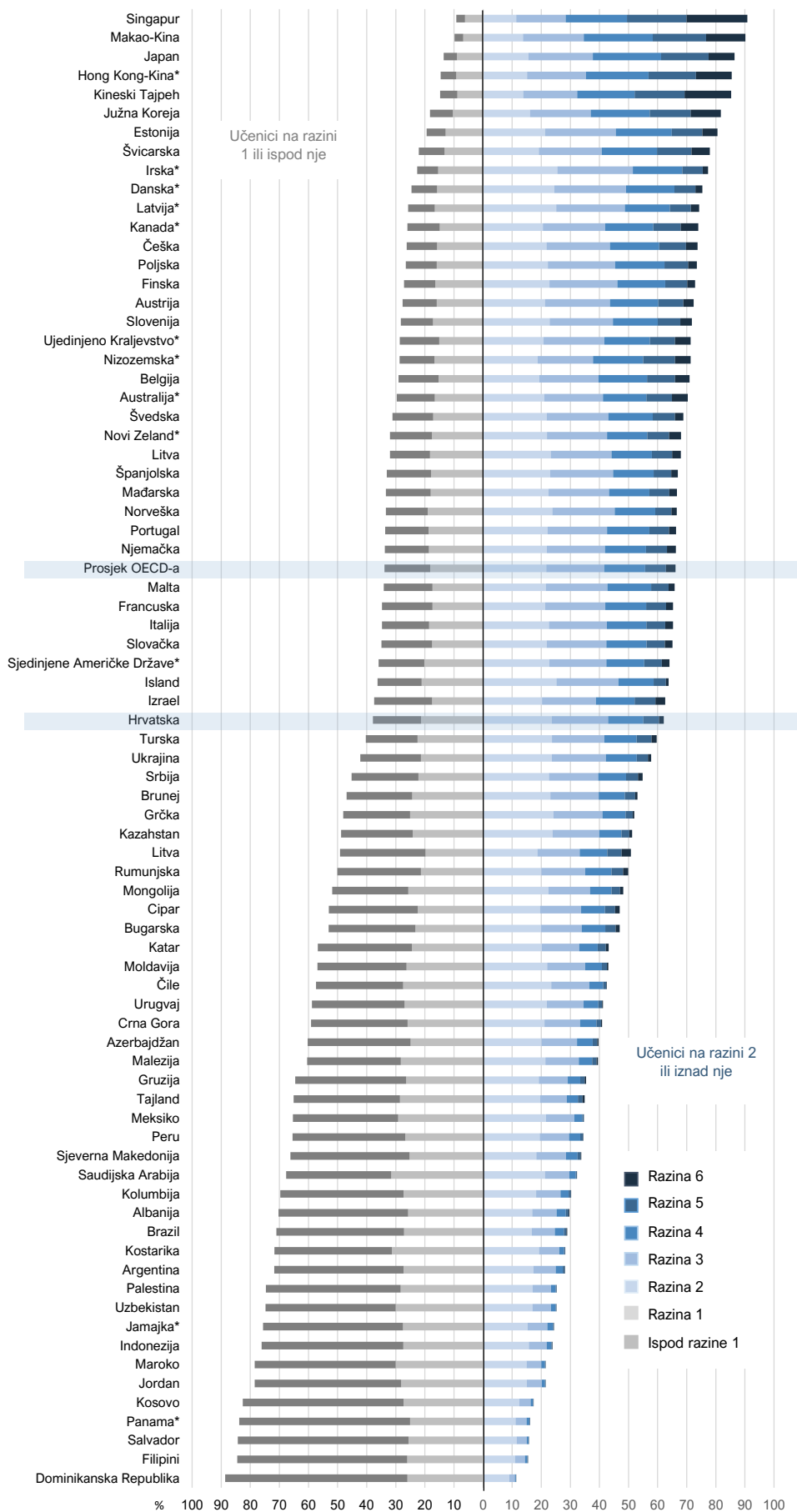
	UKUPNA SKALA MATEMATIČKE PISMENOSTI	Podskale matematičke pismenosti							
		Procesi rješavanja matematičkih problema				Matematičko sadržajno znanje			
		Podskala 1 - Matematičko formuliranje situacija	Podskala 2 - Primjena matematičkih koncepata, činjenica i procedura	Podskala 3 - Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata	Podskala 4 - Matematičko zaključivanje	Podskala 5 - Promjena i odnosi	Podskala 6 - Količina	Podskala 7 - Prostor i oblik	Podskala 8 - Neizvjesnost i podatci
Brazil	378	377	376	378	376	377	376	368	382
Argentina	378	373	373	379	373	377	375	368	375
Jamajka*	377	366	375	379	370	379	372	363	382
Albanija	368	376	367	359	369	366	365	375	362
Palestina	366	366	366	362	359	369	362	356	366
Indonezija	365	362	365	363	353	362	363	367	362
Maroko	365	363	363	364	355	367	360	361	363
Uzbekistan	364	372	369	348	362	365	366	365	348
Jordan	362	360	361	359	354	365	354	347	364
Panama*	357	346	357	354	351	353	356	341	359
Kosovo	355	352	357	350	353	352	356	357	348
Filipini	355	347	351	357	351	355	348	344	358
Salvador	343	344	343	340	339	343	343	329	342
Gvatemala	342	m	m	m	m	m	m	m	m
Dominikanska Republika	339	337	340	333	339	338	340	331	337
Kambodža	334	m	m	m	m	m	m	m	m
Paragvaj	332	m	m	m	m	m	m	m	m

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Rezultati na **podskalama matematičke pismenosti** mogu se analizirati i s pomoću distribucija po razinama postignuća (grafički prikazi 2.4. do 2.11.). Zemlje su rangirane prema zbroju udjela učenika na razini 2 ili više, odnosno prema udjelu učenika koji dostižu barem osnovnu razinu u matematičkoj pismenosti (razinu 2). Razmatranjem rezultata podskala vezanih za matematičke procese može se uočiti da **hrvatski učenici**, slično kao i učenici s Islanda, Izraela i Turske, **postišu ispodprosječne rezultate što je posebice izraženo na podskali matematičkog formuliranja situacija** (Prikaz 2.4.). Manja razlika u odnosu na prosječne rezultate zabilježena je vezano za podskalu primjene matematičkih koncepata, činjenica i procedura (Prikaz 2.5.) te posebice vezano za podskalu tumačenja, primjene i vrednovanja matematičkih rezultata (Prikaz 2.6.), na kojoj se hrvatski učenici smještaju odmah ispod prosječnog rezultata. Slične rezultate na ove dvije podskale postišu i Slovačka, Malta i Norveška. Prema rezultatu na podskali matematičkog zaključivanja (Prikaz 2.7.) hrvatski učenici također postišu rezultat sličan prosječnom, no u Hrvatskoj su ipak zabilježeni nešto niži udjeli učenika na najvišim razinama postignuća te viši udjeli učenika na razini 1 ili ispod nje, što ukazuje na veći udio učenika koji ne dostižu osnovnu razinu postignuća na ovoj podskali.

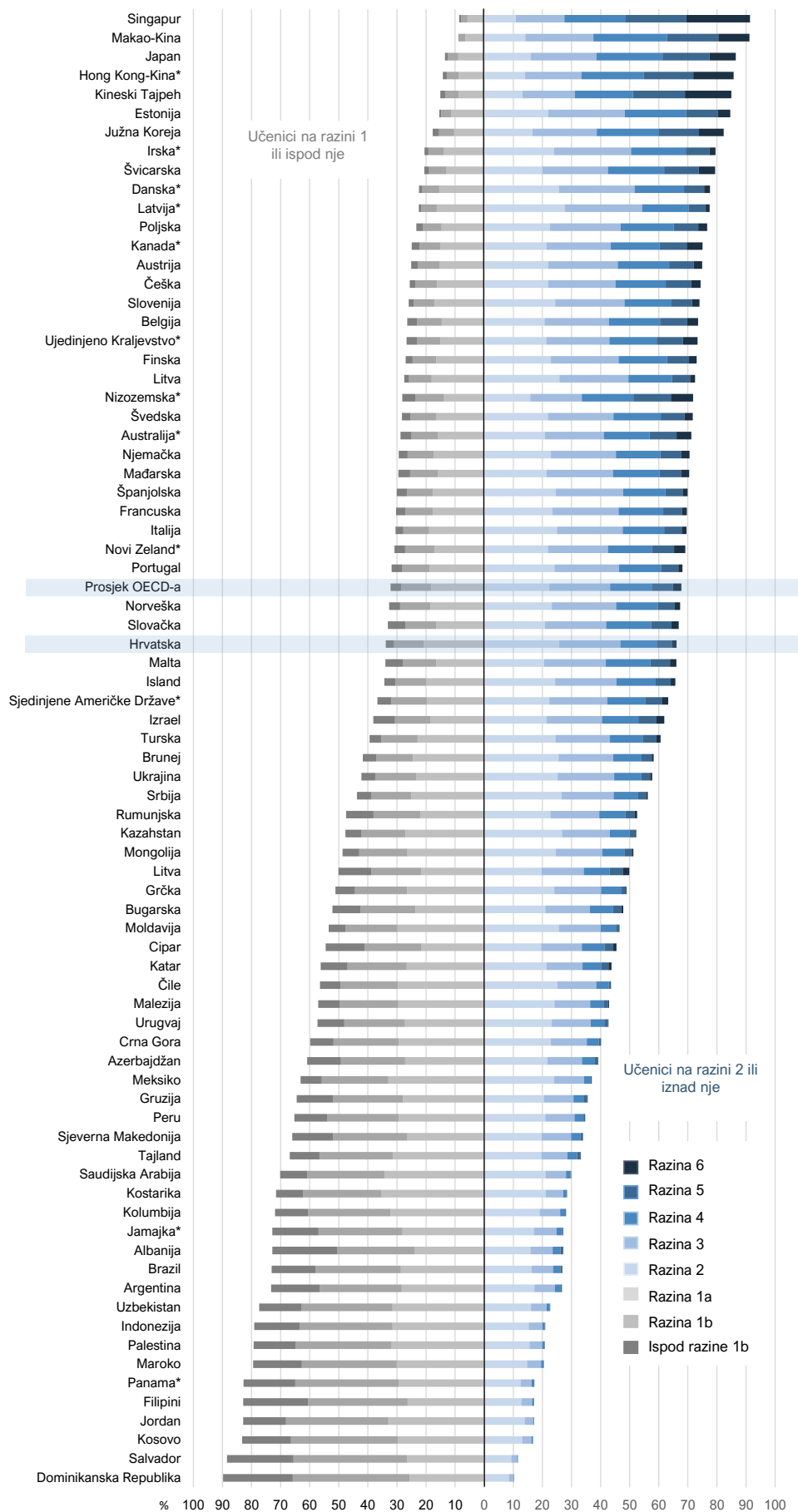
Podskale vezane za matematičko sadržajno znanje pokazuju slične ispodprosječne rezultate kao i na ranije analiziranim podskalama – hrvatski učenici u većem udjelu zadovoljavaju osnovnu razinu (razina 2) ili više razine na podskali Promjena i odnosi (Prikaz 2.8.) i podskali Neizvjesnost i podatci (Prikaz 2.11.) te se smještaju za dva mjesta niže od prosječnog rezultata. Nešto lošiji rezultat postišu na podskali Prostor i oblik (Prikaz 2.10.) a još lošiji u odnosu na prosjek na podskali Količina (Prikaz 2.9.). Ukupno gledano, **oko trećine hrvatskih učenika (između 32 % i 34 %) ne zadovoljava osnovnu razinu (razinu 2) na svim podskalama matematičke pismenosti, osim na podskalama 1 i 7 gdje je taj udio još izraženiji te iznosi 37 %**. Zemlje s najboljim i najlošijim rezultatima slijede u velikoj mjeri raspored sukladan prosječnim rezultatima na svim podskalama.

Prikaz 2.4. Distribucija učenika na razinama postignuća podskele 1 – Matematičko formuliranje situacija



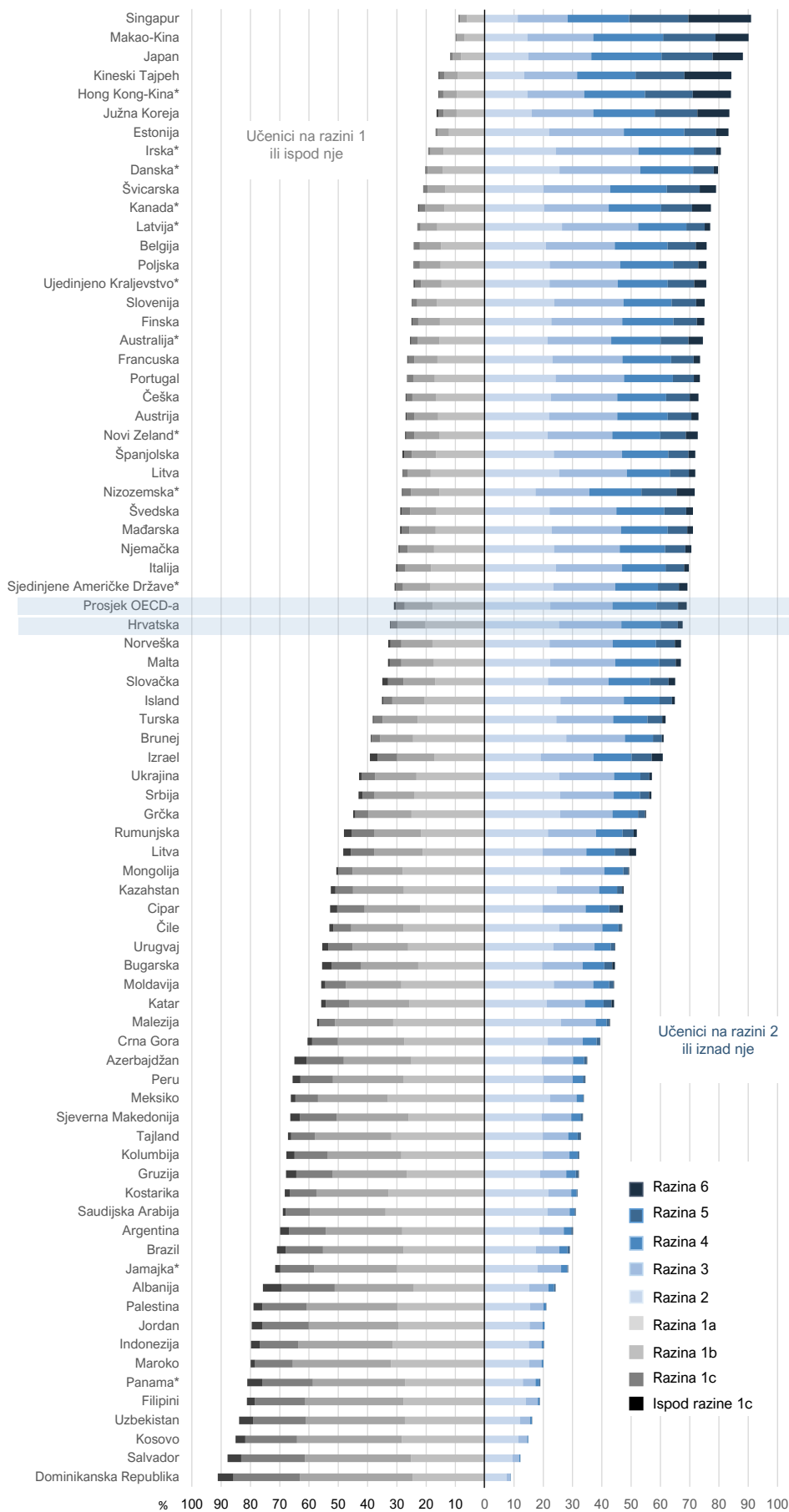
* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Prikaz 2.5. Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 2 – Primjena matematičkih koncepata, činjenica i procedura



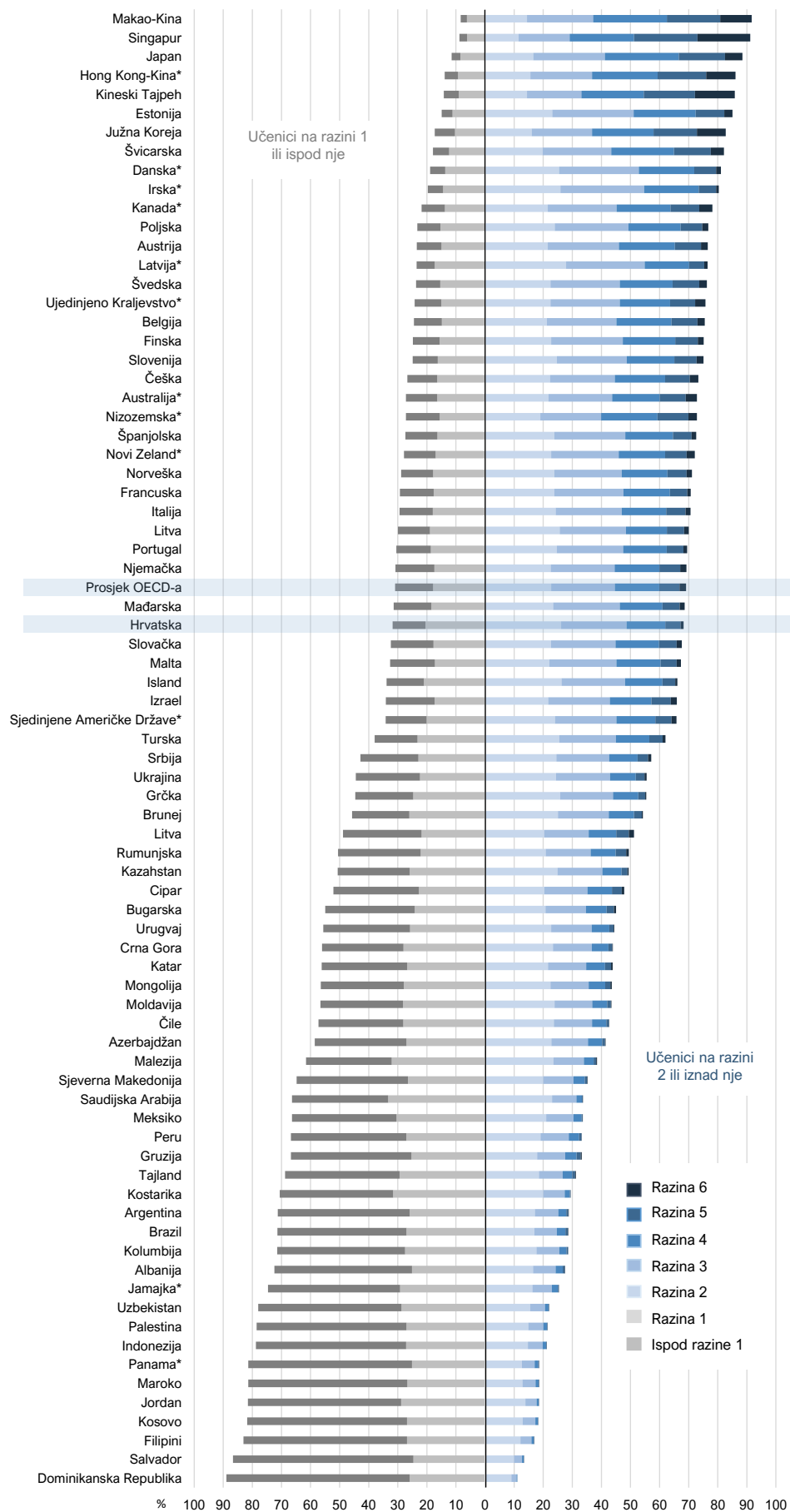
* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Prikaz 2.6. Distribucija učenika na razinama postignuća podskele 3 – Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata



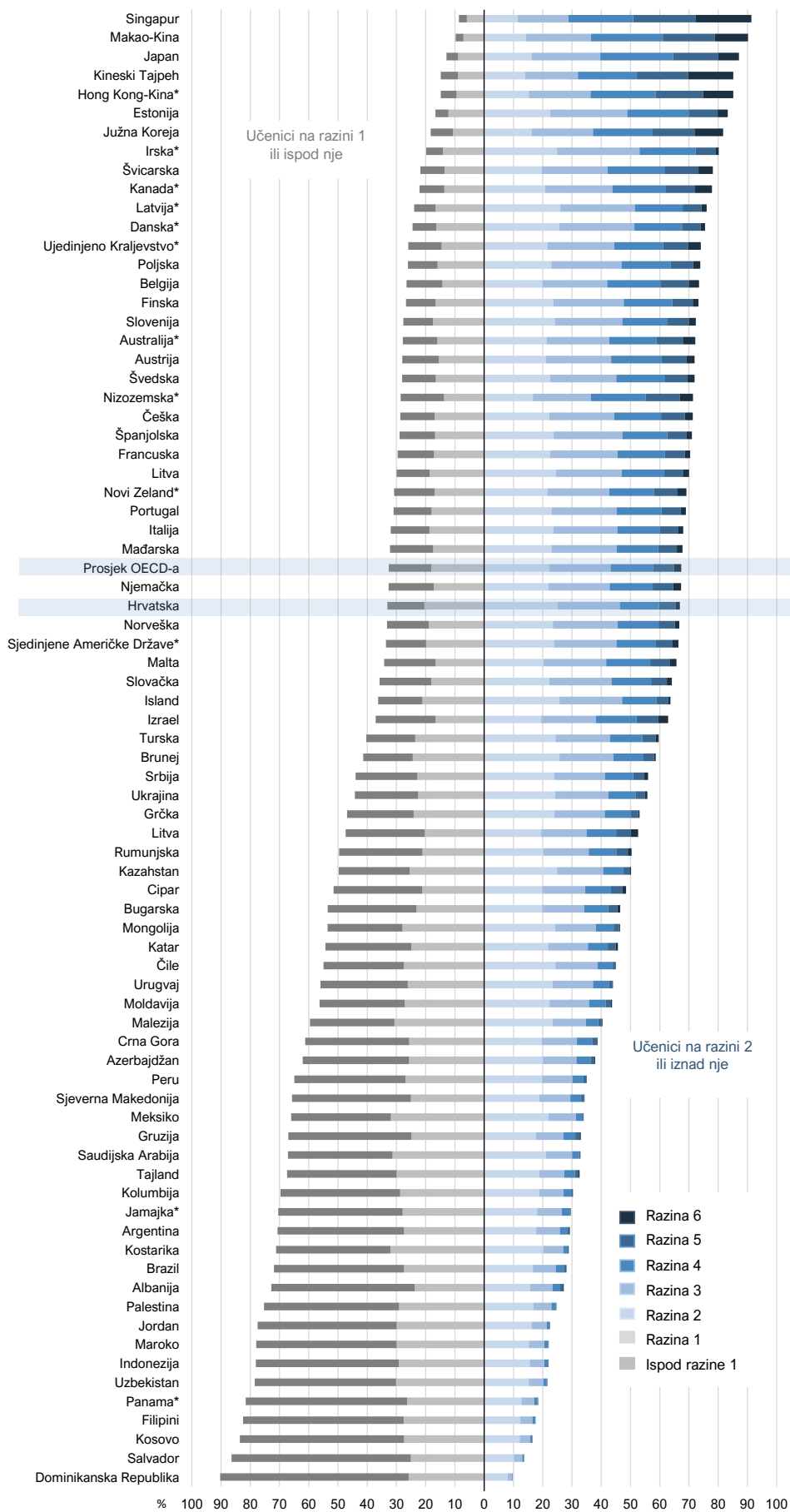
* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Prikaz 2.7. Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 4 – Matematičko zaključivanje



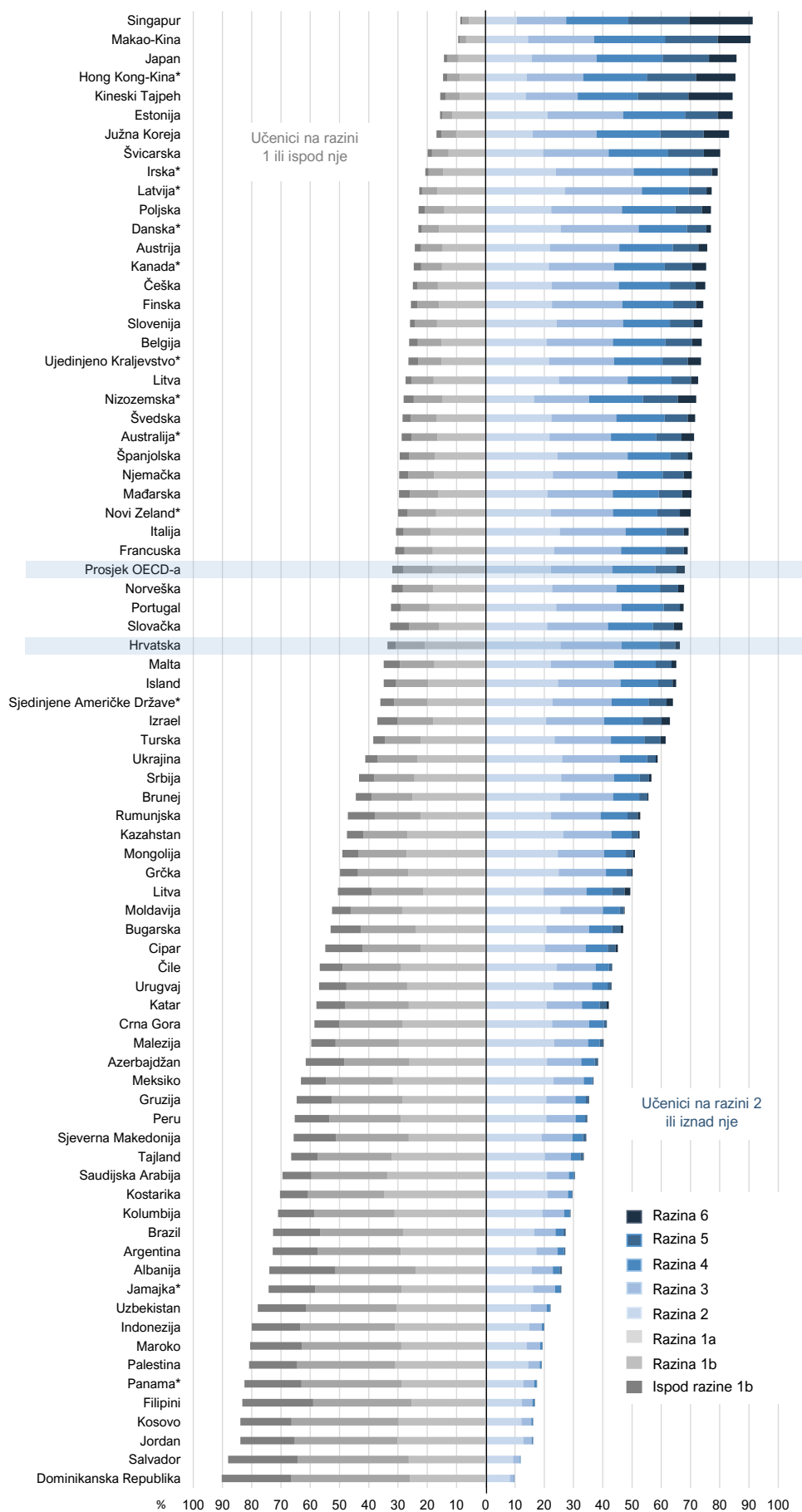
* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Prikaz 2.8. Distribucija učenika na razinama postignuća podskele 5 – Promjena i odnosi

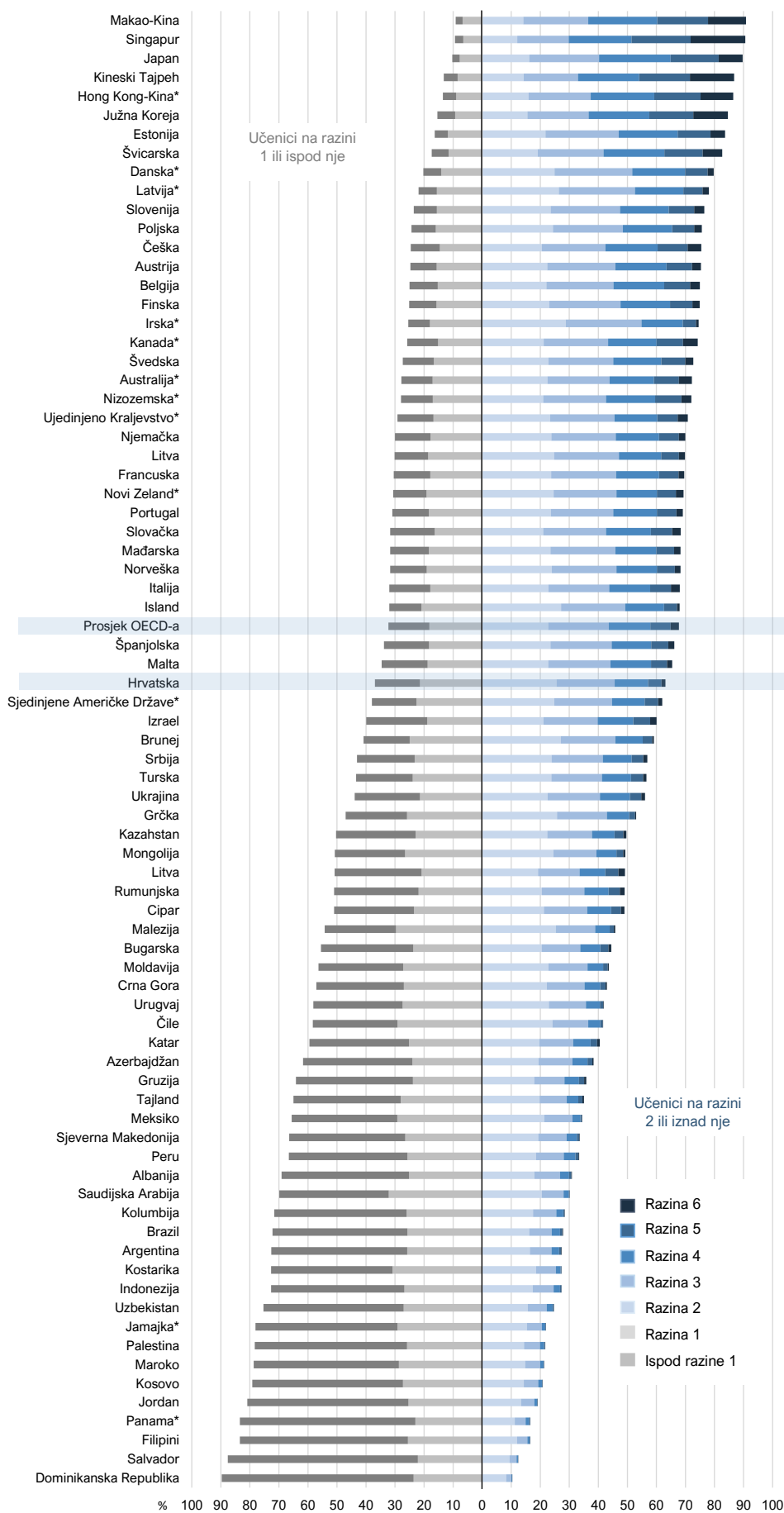


* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Prikaz 2.9. Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 6 – Količina

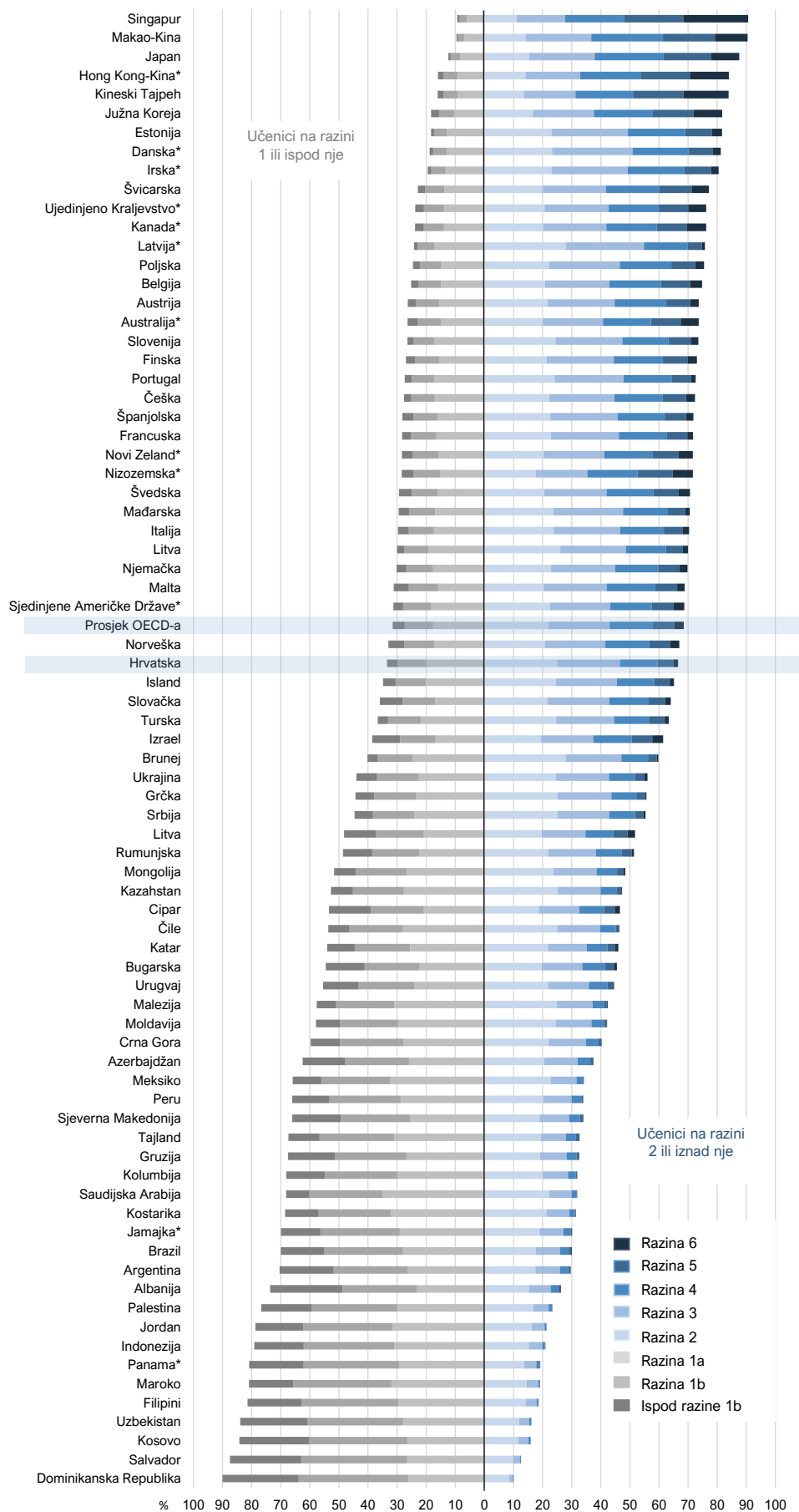


Prikaz 2.10. Distribucija učenika na razinama postignuća podskele 7 – Prostor i oblik



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Prikaz 2.11. Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 8 – Neizvjesnost i podatci



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

2.4. REZULTATI MATEMATIČKE, ČITALAČKE I PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI S OBZIROM NA SPOL

U istraživanju PISA 2022 dječaci su u području **matematičke pismenosti** postigli značajno bolji rezultat od djevojčica u 40 zemalja, dok su djevojčice bile bolje od dječaka u 17 zemalja. U zemljama OECD-a rezultat dječaka je u prosjeku za 9 bodova viši od rezultata djevojčica.

Najveće razlike u postignuću u korist dječaka (15 bodova ili više) zabilježene su u Kostarici, Peruu, Makao-Kini, Čileu, Austriji i Italiji, dok su najveće razlike u korist djevojčica (15 bodova ili više) zabilježene u Palestini, Cipru i Albaniji. U 24 zemlje, među kojima se nalazi i Hrvatska, nije utvrđena statistički značajna razlika između dječaka i djevojčica.

U Hrvatskoj prosječan rezultat djevojčica na ukupnoj skali matematičke pismenosti iznosi 460 bodova, a dječaka 466 bodova. Navedena razlika od 6 bodova nije statistički značajna, stoga možemo zaključiti **da su u ciklusu PISA 2022 po prvi put od početka provedbe istraživanja u Republici Hrvatskoj, dječaci i djevojčice postigli podjednak rezultat u području matematičke pismenosti.**

Za razliku od matematičke pismenosti, u čitalačkoj su pismenosti djevojčice postigle značajno bolji rezultat od dječaka u svim zemljama osim u Kostarici i Čileu u kojima razlika između dječaka i djevojčica nije statistički značajna. U zemljama OECD-a rezultat djevojčica je u prosjeku za 24 boda viši od rezultata dječaka.

Najveće razlike u postignuću iz čitalačke pismenosti u korist djevojčica (46 bodova ili više) zabilježene su u Finskoj, Jordanu, Palestini i Cipru.

U Hrvatskoj prosječan rezultat djevojčica na ukupnoj skali čitalačke pismenosti iznosi 493 boda, a dječaka 459 bodova. Razlika od 34 boda predstavlja statistički značajnu razliku te možemo zaključiti **da su, kao i u prethodnim ciklusima PISA istraživanja u Republici Hrvatskoj, djevojčice postigle značajno bolji rezultat u čitalačkoj pismenosti od dječaka.**

U području **prirodoslovne pismenosti**, u Republici Hrvatskoj djevojčice su ostvarile prosječan rezultat od 488 bodova, dok su dječaci ostvarili rezultat od 477 bodova. Razlika od 11 bodova pokazala se statistički značajnom, stoga možemo zaključiti **da su djevojčice ostvarile značajno bolji rezultat u prirodoslovnoj pismenosti od dječaka.**

U zemljama OECD-a u prosjeku nije pronađena značajna razlika u postignuću iz prirodoslovne pismenosti između djevojčica i dječaka.

2.4.1. Razlike u razinama postignuća u matematičkoj pismenosti prema spolu

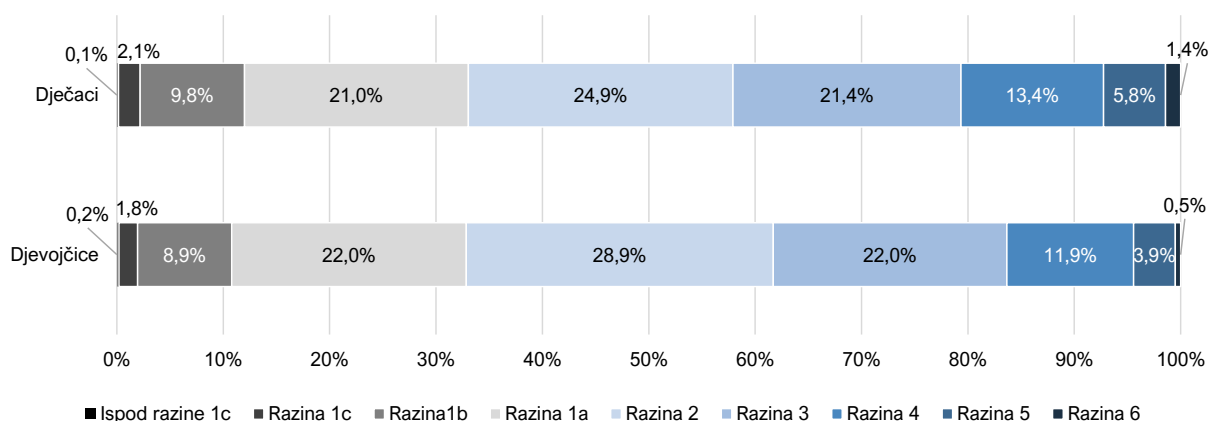
Kao što je prethodno spomenuto, učenici koji su dosegli razinu 5 i 6 u matematičkoj pismenosti posjeduju najviša matematička znanja i sposobnosti. Ove razine u Hrvatskoj dostiglo je značajno više dječaka (Prikaz 2.12.):

- Jedan od 14 dječaka (oko 7 %) u Hrvatskoj ima visoku razinu znanja i sposobnosti u matematičkoj pismenosti, dok je tek jedna od 25 djevojčica (oko 4 %) dosegla barem razinu 5.
- Iako je najvišu razinu (razina 6) dostiglo svega oko 1,4 % dječaka, taj je udio gotovo trostruko veći od udjela djevojčica (oko 0,5 %).

Ispod osnovne razine (razina 2) nalaze se učenici koji ne posjeduju osnovna matematička znanja i vještine koje su im potrebne za svakodnevni život:

- Čak trećina dječaka i trećina djevojčica u Hrvatskoj (oko 33 %) nije dosegla osnovnu razinu matematičke pismenosti (razinu 2).
- Podjednak udio i dječaka i djevojčica nalazi se na najnižim razinama postignuća u matematičkoj pismenosti.

Prikaz 2.12. Distribucija hrvatskih učenika po razinama postignuća na skali matematičke pismenosti prema spolu



2.4.2. Razlike u razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti prema spolu

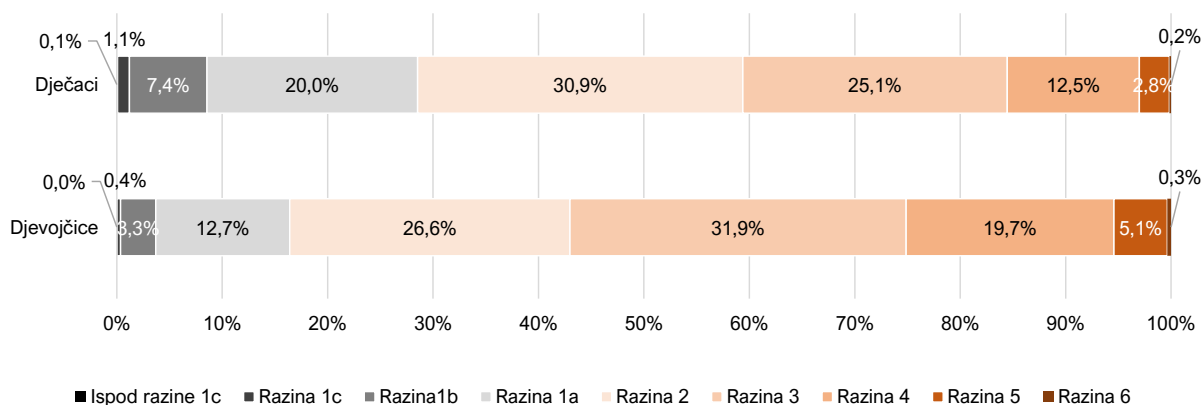
Kao i u matematičkoj pismenosti, učenici koji su dosegli razine 5 ili 6 na skali čitalačke pismenosti posjeduju najviša znanja i sposobnosti (Prikaz 2.13.):

- Na visokim razinama u Hrvatskoj nalazi se nešto više od 5 % djevojčica te oko 3 % dječaka.
- Dok je udio dječaka i djevojčica na najvišoj razini (razina 6) podjednak, na razini 5 nalazi se značajno više djevojčica (oko 5 %) u odnosu na dječake (oko 2,8 %).

Na najnižim razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti (ispod razine 2) nalazi se značajno više dječaka:

- Udio dječaka koji ne dostižu osnovnu razinu postignuća u čitalačkoj pismenosti iznosi oko 28,5 %, dok udio djevojčica ispod osnovne razine iznosi oko 16 %.

Prikaz 2.13. Distribucija hrvatskih učenika po razinama postignuća na skali čitalačke pismenosti prema spolu



2.4.3. Razlike u razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti prema spolu

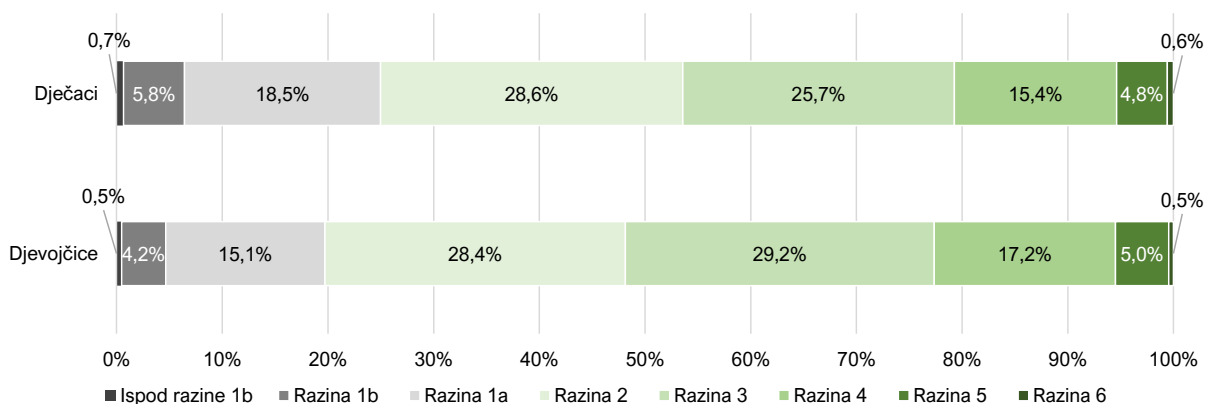
Iako su u Hrvatskoj djevojčice ostvarile značajno bolji rezultat u prirodoslovnoj pismenosti od dječaka, udio dječaka i djevojčica na najvišim razinama pismenosti (razina 5 i 6) podjednak je (Prikaz 2.14.):

- Na najvišoj razini (razina 6) nalazi se oko 0,5 % djevojčica i oko 0,6 % dječaka, dok se na razini 5 nalazi oko 4,8 % dječaka i 5 % djevojčica.

Na najnižim razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti (ispod razine 2) nalazi se značajno više dječaka:

- Udio dječaka koji ne dostižu osnovnu razinu prirodoslovne pismenosti (razina 2) iznosi oko 25 %, dok udio djevojčica ispod osnovne razine iznosi oko 20 %.

Prikaz 2.14. Distribucija hrvatskih učenika po razinama postignuća na skali prirodoslovne pismenosti prema spolu



2.5. REZULTATI MATEMATIČKE, ČITALAČKE I PRIRODOSLOVNE PISMENOSTI S OBZIROM NA ŠKOLSKI PROGRAM UČENIKA

2.5.1. Razlike u prosječnim rezultatima iz matematičke pismenosti prema školskom programu

Školski programi prema kojima se petnaestogodišnji učenici obrazuju u Hrvatskoj u PISA istraživanju su podijeljeni u sedam kategorija: gimnazijski programi, četverogodišnji ili petogodišnji strukovni programi, industrijski programi, obrtnički programi, programi za stjecanje nižih kvalifikacija te osnovnoškolski programi. Te su kategorije korištene u analizama razlika u postignućima između učenika koji se obrazuju prema različitim vrstama programa. Utvrđeni su sljedeći rezultati:

- Najbolji prosječan rezultat iz matematičke pismenosti od 521 boda ostvaruju učenici gimnazijskih programa.
- Učenici gimnazijskih programa u prosjeku su postigli za 58 bodova bolji rezultat od prosjeka svih hrvatskih učenika i za 49 bodova bolji rezultat od prosjeka OECD-a.
- Učenici svih drugih obrazovnih programa ostvaruju značajno lošiji rezultat od hrvatskog prosjeka, ali i prosjeka OECD-a.
- Najlošiji rezultat od 383 boda postigli su učenici programa za stjecanje nižih kvalifikacija.
- Prosječan učenik gimnazijskih programa nalazi se na razini 3 matematičke pismenosti.
- Prosječan učenik strukovnih i umjetničkih programa nalazi se na razini 2 matematičke pismenosti.
- Prema prosječnom rezultatu, učenici industrijskih programa, obrtničkih programa, programa za stjecanje nižih kvalifikacija te učenici koji se s 15 godina još uvijek nalaze u osnovnoj školi nalaze se na razini 1a, odnosno nisu dosegli osnovnu razinu matematičke pismenosti (razina 2).

U Tablici 2.8. prikazani su rezultati u matematičkoj pismenosti za svaku od navedenih kategorija školskih programa uz ukupan hrvatski prosjek i prosjek zemalja OECD-a. U tablici su simbolima označene značajne razlike između prosječnog rezultata.

Tablica 2.8. Razlike u prosječnim rezultatima u matematičkoj pismenosti prema školskom programu

	Prosječan broj bodova	Gimnazijski	Strukovni	Umjetnički	Industrijski	Obrtnički	Program nižih kvalifikacija	OŠ	Hrvatska	OECD
Gimnazijski	521		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Strukovni	452	▼		○	▲	▲	▲	○	▼	▼
Umjetnički	438	▼	○		▲	▲	▲	○	▼	▼
Industrijski	384	▼	▼	▼		○	○	○	▼	▼
Obrtnički	387	▼	▼	▼	○		○	○	▼	▼
Program nižih kvalifikacija	383	▼	▼	▼	○	○		○	▼	▼
Osnovna škola	388	▼	○	○	○	○	○		▼	▼
Hrvatska	463	▼	▲	▲	▲	▲	▲	▲		▼
OECD	472	▼	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	

Legenda:

▲	statistički značajno bolji rezultat
▼	statistički značajno lošiji rezultat
○	nema statistički značajne razlike

2.5.2. Razlike u prosječnim rezultatima iz čitalačke pismenosti prema školskom programu

Usporedbom prosječnih postignuća iz čitalačke pismenosti učenika koji se obrazuju prema različitim vrstama programa utvrđeni su sljedeći rezultati:

- Najbolji prosječan rezultat iz čitalačke pismenosti od 539 bodova ostvaruju učenici gimnazijskih programa.
- Učenici gimnazijskih programa u prosjeku su postigli za 64 boda bolji rezultat od prosjeka svih hrvatskih učenika i za 63 boda bolji rezultat od prosjeka OECD-a.
- Učenici svih drugih obrazovnih programa ostvaruju značajno lošiji rezultat od hrvatskog prosjeka i prosjeka OECD-a uz iznimku umjetničkih programa čiji se rezultat ne razlikuje značajno od prosjeka OECD-a.
- Najlošiji rezultat od 390 bodova postigli su učenici obrtničkih programa te učenici koji se s 15 godina još uvijek nalaze u osnovnoj školi.
- Prosječan učenik gimnazijskih programa nalazi se na razini 3 čitalačke pismenosti.
- Prosječan učenik strukovnih i umjetničkih programa nalazi se na razini 2 matematičke pismenosti.
- Prema prosječnom rezultatu, učenici industrijskih programa, obrtničkih programa, programa za stjecanje nižih kvalifikacija te učenici koji se s 15 godina još uvijek nalaze u osnovnoj školi nalaze se na razini 1a, odnosno nisu dosegli osnovnu razinu čitalačke pismenosti (razina 2).

U Tablici 2.9. prikazani su rezultati u čitalačkoj pismenosti za svaku od navedenih kategorija školskih programa uz ukupan hrvatski prosjek i prosjek zemalja OECD-a. U tablici su simbolima označene značajne razlike između prosječnog rezultata.

Tablica 2.9. Razlike u prosječnim rezultatima u čitalačkoj pismenosti prema školskom programu

	Prosječan broj bodova	Gimnazijski	Strukovni	Umjetnički	Industrijski	Obrtnički	Program nižih kvalifikacija	OŠ	Hrvatska	OECD
Gimnazijski	539		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Strukovni	464	▼		○	▲	▲	▲	○	▼	▼
Umjetnički	470	▼	○		▲	▲	▲	▲	▼	○
Industrijski	379	▼	▼	▼		○	○	○	▼	▼
Obrtnički	390	▼	▼	▼	○		○	○	▼	▼
Program nižih kvalifikacija	393	▼	▼	▼	○	○		○	▼	▼
Osnovna škola	390	▼	○	▼	○	○	○		▼	▼
Hrvatska	475	▼	▲	▲	▲	▲	▲	▲		○
OECD	476	▼	▲	○	▲	▲	▲	▲	○	

Legenda:

▲	statistički značajno bolji rezultat
▼	statistički značajno lošiji rezultat
○	nema statistički značajne razlike

2.5.3. Razlike u prosječnim rezultatima iz prirodoslovne pismenosti prema školskom programu

Usporedbom prosječnih postignuća iz prirodoslovne pismenosti učenika koji se obrazuju prema različitim vrstama programa utvrđeni su sljedeći rezultati:

- Najbolji prosječan rezultat iz prirodoslovne pismenosti od 545 bodova ostvaruju učenici gimnazijskih programa.
- Učenici gimnazijskih programa u prosjeku su postigli za 62 boda bolji rezultat od prosjeka svih hrvatskih učenika i za 60 bodova bolji rezultat od prosjeka OECD-a.
- Učenici svih drugih obrazovnih programa ostvaruju značajno lošiji rezultat od hrvatskog prosjeka i prosjeka OECD-a.
- Najlošiji rezultat od 388 bodova postigli su učenici industrijskih programa te učenici programa za stjecanje nižih kvalifikacija (397 bodova).
- Prosječan učenik gimnazijskih programa nalazi se na razini 3 prirodoslovne pismenosti.
- Prosječan učenik strukovnih i umjetničkih programa nalazi se na razini 2 prirodoslovne pismenosti.
- Na razini 2 nalaze se i petnaestogodišnji učenici koji se još uvijek nalaze u osnovnoj školi.
- Prema prosječnom rezultatu, učenici industrijskih programa, obrtničkih programa i programa za stjecanje nižih kvalifikacija, nalaze se na razini 1a, odnosno nisu dosegli osnovnu razinu prirodoslovne pismenosti (razina 2).

U Tablici 2.10. prikazani su rezultati u prirodoslovnoj pismenosti za svaku od navedenih kategorija školskih programa uz ukupan hrvatski prosjek i prosjek zemalja OECD-a. U tablici su simbolima označene značajne razlike između prosječnog rezultata.

Tablica 2.10. Razlike u prosječnim rezultatima u prirodoslovnoj pismenosti prema školskom programu

	Prosječan broj bodova	Gimnazijski	Strukovni	Umjetnički	Industrijski	Obrtnički	Program nižih kvalifikacija	OŠ	Hrvatska	OECD
Gimnazijski	545		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Strukovni	471	▼		○	▲	▲	▲	○	▼	▼
Umjetnički	473	▼	○		▲	▲	▲	○	▼	▼
Industrijski	388	▼	▼	▼		○	○	○	▼	▼
Obrtnički	405	▼	▼	▼	○		○	○	▼	▼
Program nižih kvalifikacija	397	▼	▼	▼	○	○		○	▼	▼
Osnovna škola	419	▼	○	○	○	○	○		▼	▼
Hrvatska	483	▼	▲	▲	▲	▲	▲	▲		○
OECD	485	▼	▲	▲	▲	▲	▲	▲	○	

Legenda:

▲	statistički značajno bolji rezultat
▼	statistički značajno lošiji rezultat
○	nema statistički značajne razlike

2.5.4. Razlike u razinama postignuća u matematičkoj pismenosti prema školskom programu

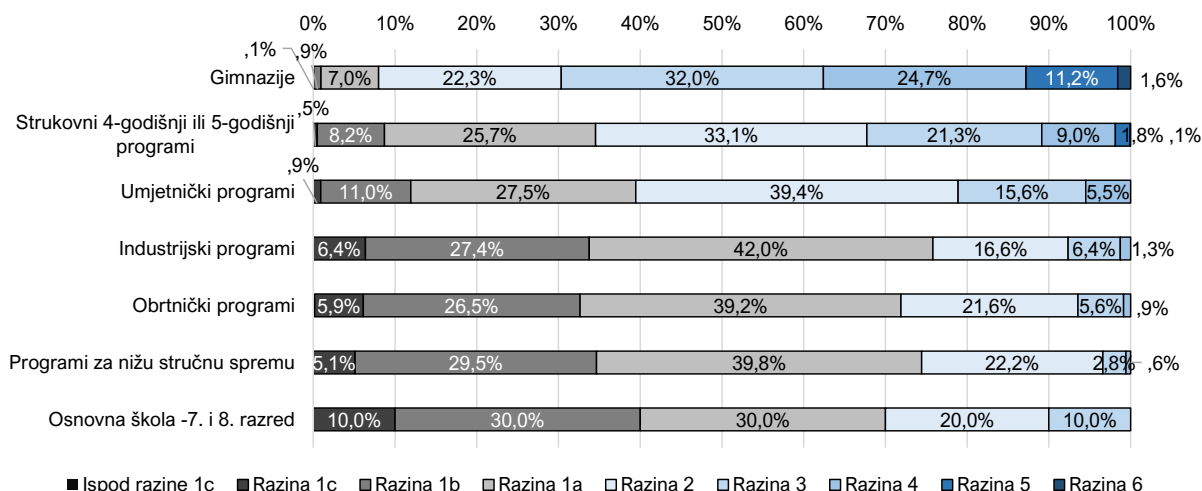
Učenici koji su ostvarili visok rezultat na ukupnoj skali matematičke pismenosti posjeduju najnaprednija matematička znanja i sposobnosti te se nalaze na najvišim razinama matematičke pismenosti, odnosno razinama 5 i 6 (Prikaz 2.15.).

- Najveći udio učenika u Hrvatskoj koji dostižu najviše razine matematičke pismenosti obrazuje se prema gimnazijskom programu (oko 13 %).
- Oko 2 % učenika četverogodišnjih ili petogodišnjih strukovnih programa dostiže najviše razine matematičke pismenosti.
- Nijedan učenik iz umjetničkih, industrijskih, obrtničkih programa te programa za stjecanje nižih kvalifikacija nije dostigao barem razinu 5.
- Nijedan petnaestogodišnji učenik koji se još uvijek nalazi u osnovnoj školi nije dostigao barem razinu 5.

Posebnu pažnju treba obratiti na učenike koji se nalaze na najnižim razinama postignuća u matematičkoj pismenosti (ispod razine 2) s obzirom na to da oni ne posjeduju osnovna znanja i kompetencije iz matematičke pismenosti koje su im potrebne za aktivno sudjelovanje u društvu.

- Najveći udio učenika u Hrvatskoj koji ne dostižu razinu 2 matematičke pismenosti obrazuje se prema industrijskom programu (oko 76 %), programu za stjecanje nižih kvalifikacija (oko 74 %) te prema obrtničkom programu (72 %).
- Svaki treći učenik strukovnih programa te 2 od 5 učenika u umjetničkim programima ne dostižu osnovnu razinu u matematičkoj pismenosti (razinu 2).
- Najmanji udio učenika ispod razine 2 obrazuje se prema gimnazijskom programu (oko 8 %).

Prikaz 2.15. Distribucija po razinama postignuća na ukupnoj skali matematičke pismenosti prema školskom programu



2.5.5. Razlike u razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti prema školskom programu

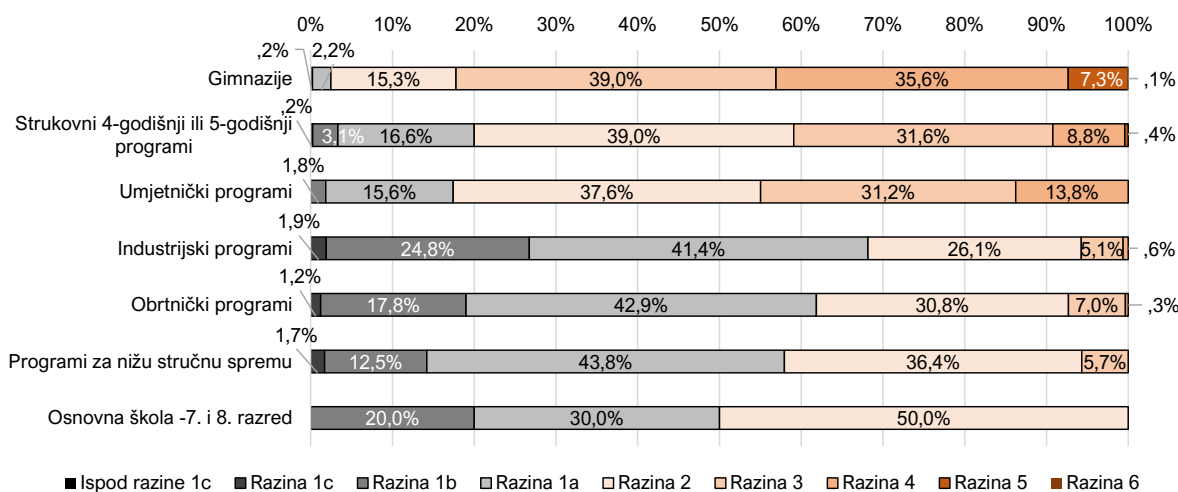
Na visokim razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti nalaze se učenici koji su dosegli razinu 5 ili 6 čitalačke pismenosti (Prikaz 2.16.).

- Najveći udio učenika u Hrvatskoj koji dostižu najviše razine čitalačke pismenosti obrazuje se prema gimnazijskom programu (oko 7 %).
- Svega oko 0,4 % učenika strukovnih programa dostiže najviše razine pismenosti i to se odnosi isključivo na učenike četverogodišnjih ili petogodišnjih programa koji postižu razinu 5.
- Nijedan učenik iz umjetničkih, industrijskih i obrtničkih programa te programa za stjecanje nižih kvalifikacija nije dostigao barem razinu 5.
- Nijedan petnaestogodišnji učenik koji se još uvijek nalazi u osnovnoj školi nije dostigao barem razinu 5 čitalačke pismenosti.

Posebno su ugroženi učenici koji se nalaze na najnižim razinama postignuća, odnosno oni koji nisu dosegli razinu 2 čitalačke pismenosti s obzirom na to da ne posjeduju osnovna znanja i čitalačke kompetencije koje su im potrebne za aktivno sudjelovanje u društvu.

- Najveći udio učenika u Hrvatskoj koji ne dostižu razinu 2 čitalačke pismenosti obrazuje se prema industrijskom programu (oko 68 %), obrtničkom programu (oko 62 %) te programima za stjecanje nižih kvalifikacija (oko 58 %).
- Otprilike jedan od pet učenika u strukovnim i umjetničkim programima ne dostiže razinu 2.
- Svaki drugi učenik koji se s petnaest godina još uvijek nalazi u osnovnoj školi ne dostiže razinu 2.
- Najmanji udio učenika ispod razine 2 obrazuje se prema gimnazijskom programu (oko 2,4 %).

Prikaz 2.16. Distribucija po razinama postignuća na ukupnoj skali čitalačke pismenosti prema školskom programu



2.5.6. Razlike u razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti prema školskom programu

Na visokim razinama postignuća nalaze se učenici koji su dosegli razinu 5 ili 6 prirodoslovne pismenosti (Prikaz 2.17.).

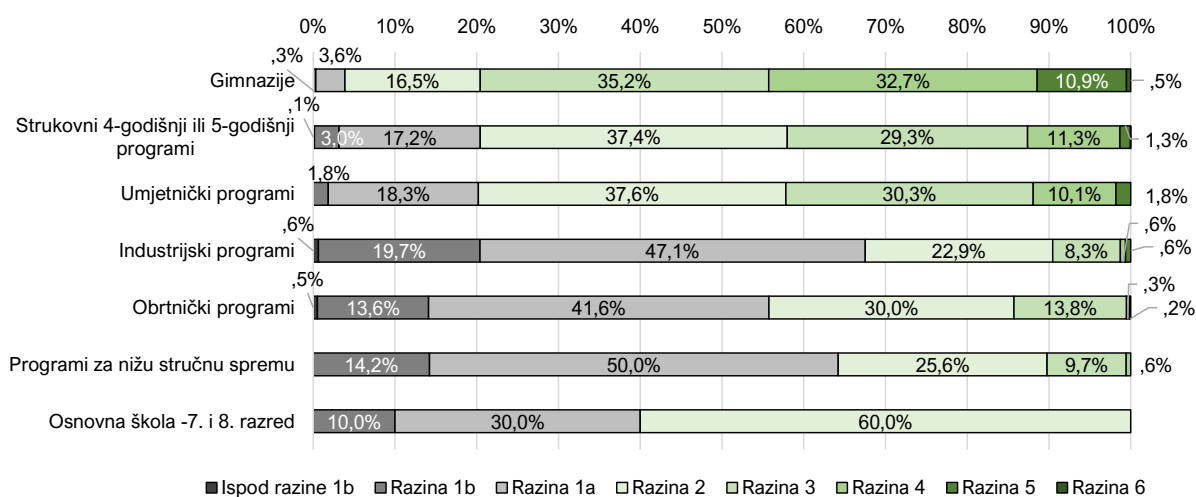
- Najveći udio učenika u Hrvatskoj koji dostižu najviše razine prirodoslovne pismenosti obrazuje se prema gimnazijskom programu (oko 11,4 %).
- Razinu 5 dostiže oko 1,8 % učenika u umjetničkim programima, oko 1,3 % učenika četverogodišnjih ili petogodišnjih strukovnih programa, oko 0,6 % učenika industrijskih te oko 0,2 % učenika obrtničkih programa.

- Nijedan učenik iz programa za stjecanje nižih kvalifikacija nije dostigao barem razinu 5.
- Nijedan petnaestogodišnji učenik koji se još uvijek nalazi u osnovnoj školi nije dostigao barem razinu 5.

Posebno su ugroženi učenici koji se nalaze na najnižim razinama postignuća, odnosno oni koji nisu dosegli razinu 2 prirodoslovne pismenosti, s obzirom na to da ne posjeduju osnovna znanja i prirodoslovne kompetencije koje su im potrebne za aktivno sudjelovanje u društvu.

- Najveći udio učenika u Hrvatskoj koji ne dostižu razinu 2 prirodoslovne pismenosti obrazuje se prema industrijskom programu (oko 67 %), programima za stjecanje nižih kvalifikacija (oko 64 %) te obrtničkim programima (oko 55 %).
- Otprilike jedan od pet učenika u strukovnim i umjetničkim programima ne dostiže osnovnu razinu (razinu 2).
- Oko 40 % učenika koji se s petnaest godina još uvijek nalazi u osnovnoj školi ne dostiže osnovnu razinu (razinu 2).
- Najmanji udio učenika ispod razine 2 obrazuje se prema gimnazijskom programu (oko 4 %).

Prikaz 2.17. Distribucija po razinama na ukupnoj skali prirodoslovne pismenosti prema školskom programu



2.6. KRATKOROČNE PROMJENE U POSTIGNUĆIMA UČENIKA

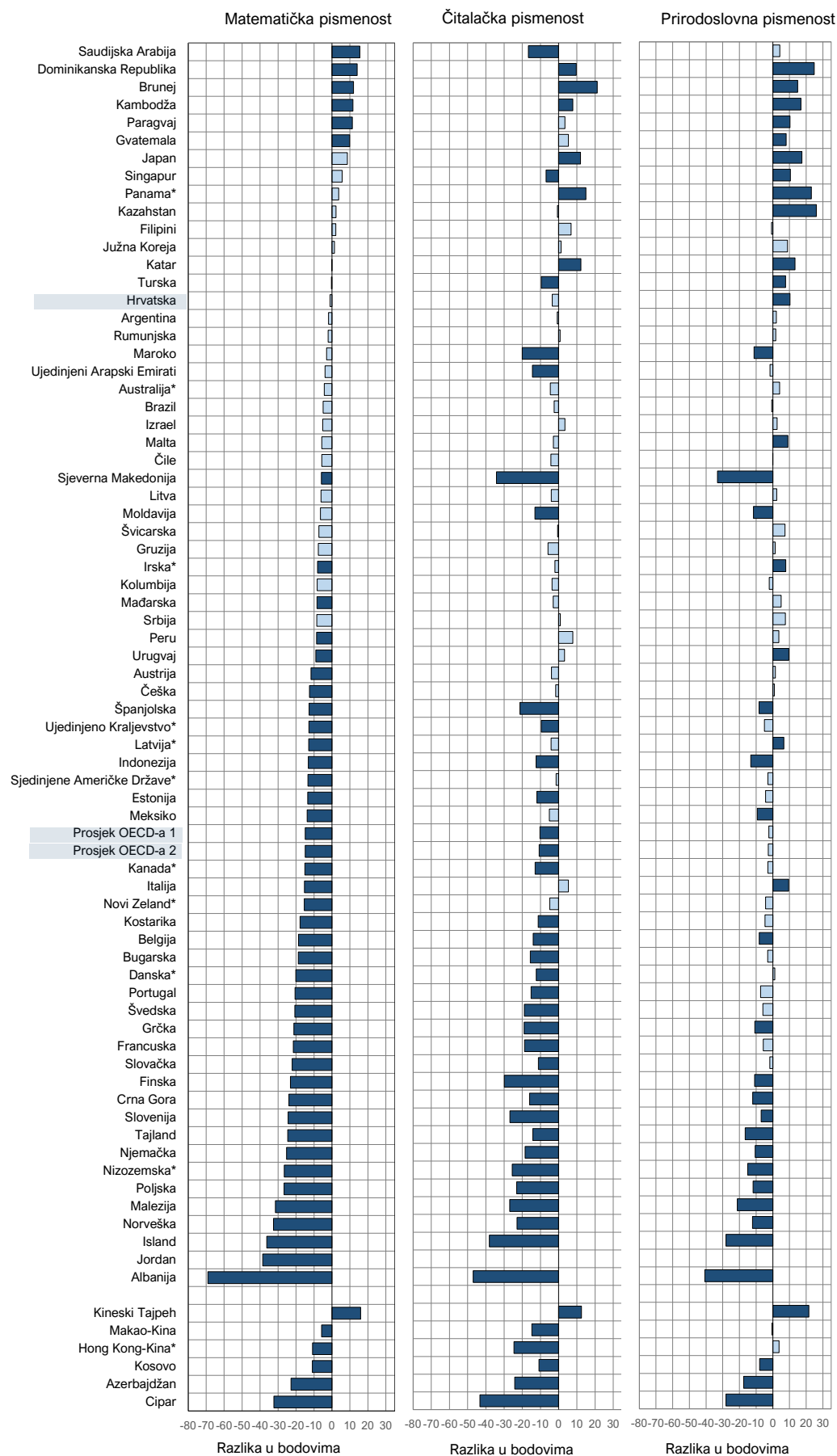
U četiri godine (između ciklusa PISA 2018 i PISA 2022) prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti pao je za gotovo 15 bodova u 35 zemalja članica OECD-a. S obzirom na to da promjena u prosječnom rezultatu zemalja OECD-a između dvaju uzastopnih ciklusa PISA istraživanja nikada nije iznosila više od 4 boda u matematičkoj pismenosti, dobiveni je rezultat indikativan. U čak 41 od 73 zemlje u kojima je moguća usporedba rezultata između ciklusa PISA 2018 i 2022, zabilježen je pad prosječnog rezultata u matematičkoj pismenosti. Najveći pad, veći od 30 bodova, zabilježen je u Albaniji, Jordanu, Islandu, Norveškoj i Maleziji. **U Hrvatskoj, u tom četverogodišnjem razdoblju nije zabilježena značajna promjena u postignuću iz matematičke pismenosti.** Samo je šest zemalja u promatranom razdoblju zabilježilo statistički značajno bolje rezultate, a među njima se ističu Saudijska Arabija i Dominikanska Republika.

Kada se promatra prosjek zemalja OECD-a u ostalim ispitnim domenama, u čitalačkoj pismenosti također se uočava statistički značajan pad od 10 bodova, dok u prirodoslovnoj pismenosti nije zabilježena značajna promjena u postignuću. **U Hrvatskoj u tom četverogodišnjem razdoblju nije zabilježena značajna promjena u postignuću iz čitalačke pismenosti, dok je u prirodoslovnoj pismenosti zabilježen statistički značajan porast od 10,3 boda.**

Prilikom interpretacije značajnog pada u postignućima iz matematičke i čitalačke pismenosti na međunarodnoj razini potrebno je uzeti u obzir da je posljednjih nekoliko godina bilo obilježeno pandemijom bolesti COVID-19 koja je dovela do zatvaranja škola i prelaska na metode poučavanja na daljinu. No pandemija nije jedini mogući uzrok ovakvih razlika. Izražene međunarodne migracije te sve veći obuhvat učenika srednjoškolskim obrazovanjem također su mogli utjecati na karakteristike populacije petnaestogodišnjih učenika i na taj način pridonijeti zabilježenim razlikama.

U Prikazu 2.18. prikazane su promjene u prosječnom postignuću u matematičkoj, čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti između 2018. i 2022. godine.

Prikaz 2.18. Kratkoročne promjene u postignućima učenika u matematičkoj, čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Napomene: Statistički značajne razlike prikazane su tamnijim tonovima. Prosjek OECD-a 1 – Prosjek OECD-a bez Kostarike, Luksemburga i Španjolske; Prosjek 2 – Prosjek OECD-a bez Luksemburga, Španjolske i zemalja u kojima je zbog nezadovoljavanja tehničkih standarda vezanih uz isključenje učenika i/ili stopu odaziva učenika došlo do pristranosti uzorka u 2018. ili 2022. godini.

2.7. DUGOROČNE PROMJENE U POSTIGNUĆIMA UČENIKA

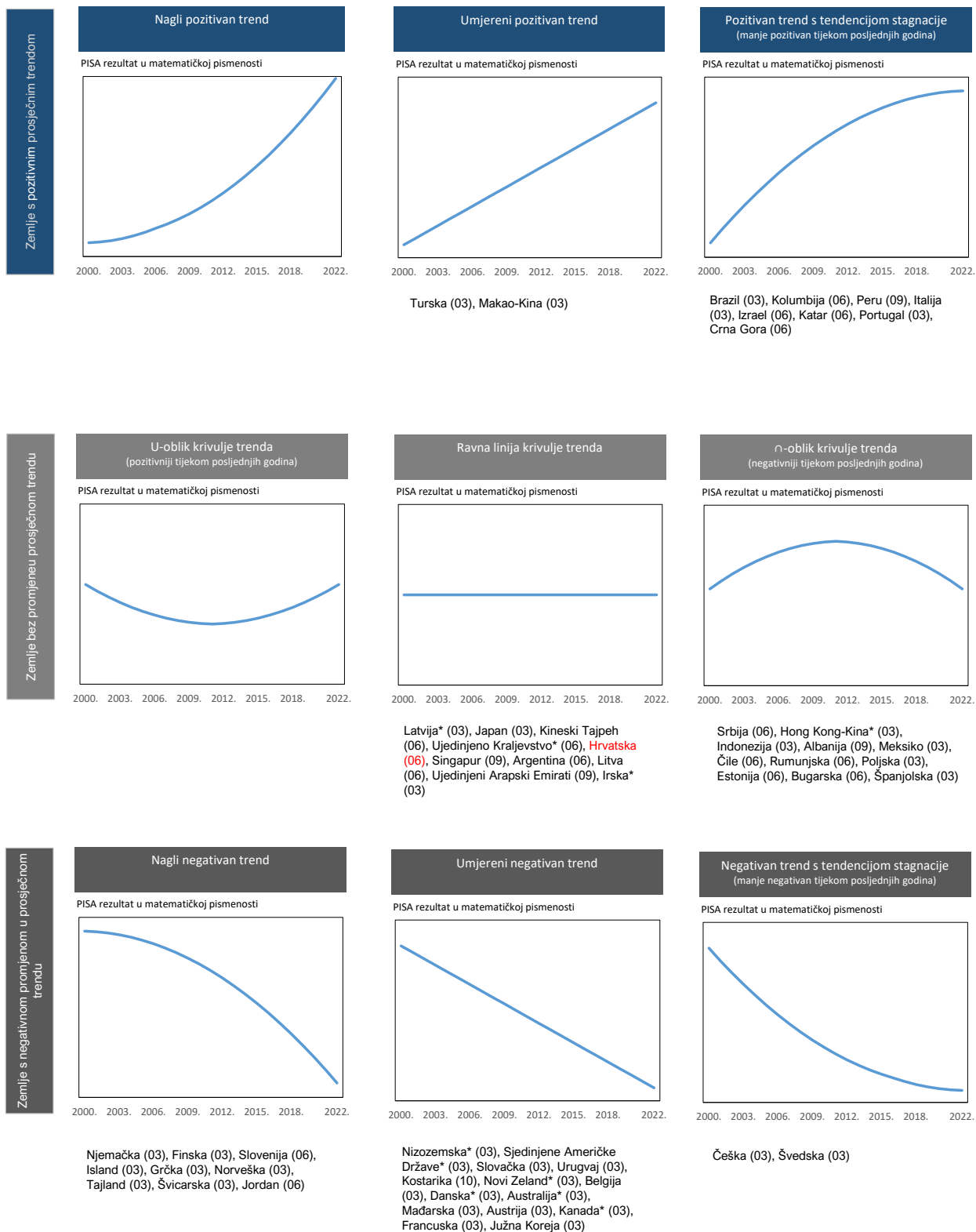
Prosječan dugoročan trend u zemljama OECD-a u sve tri ispitne domene negativan je, što je posebno izraženo u području matematičke i čitalačke pismenosti. Postignuća učenika u istraživanju PISA 2022 najniža su od početka provedbe PISA istraživanja u sve tri ispitne domene, značajno niža od prosječnog postignuća zabilježenog u svim prijašnjim ciklusima istraživanja. Postignuće učenika u matematičkoj pismenosti od 2003. do 2018. bilo je približno jednako, da bi u posljednjem ciklusu istraživanja naglo palo. U čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti pad je vidljiv još od 2012. godine, a uzroci takvog pada sežu dublje od samih učinaka pandemije bolesti COVID-19.

2.7.1. Dugoročne promjene u prosječnim postignućima učenika iz matematičke pismenosti

Analizirajući trendove u matematičkoj pismenosti u međunarodnom kontekstu, pozitivan trend uočen je u 10 zemalja. Od tih zemalja, Peru, Katar, Turska, Brazil, Kolumbija, Makao-Kina i Singapur ostvarili su pozitivan trend u sve tri ispitne domene. Nagli pozitivan trend ne pokazuje nijedna zemlja. Čak 25 zemalja bilježi negativan trend u matematičkoj pismenosti, od čega Finska, Island, Grčka, Nizozemska, Slovačka, Kostarika, Novi Zeland, Belgija, Australija i Kanada bilježe negativne trendove u svim ispitnim domenama. **U 20 zemalja sudionica, među kojima se nalazi i Hrvatska, nisu zabilježene značajne promjene u prosječnom trendu u matematičkoj pismenosti.**

Na Prikazu 2.19. nalaze se krivulje trendova postignuća u matematičkoj pismenosti kroz cikluse PISA istraživanja. Uključene su samo zemlje koje su sudjelovale u najmanje pet ciklusa PISA istraživanja. Prikaz kategorizira zemlje u devet skupina, ovisno o obliku trend-linije rezultata iz matematičke pismenosti. U zagradi iza zemlje navedena je početna godina od koje se uspoređuju rezultati („03“ = 2003; „06“ = 2006). Zemlje s porastom prosječnog rezultata nalaze se u gornjem redu, one bez značajnog pozitivnog ili negativnog trenda u srednjem redu, dok se u donjem redu nalaze zemlje s negativnim trendovima. Konzistentni trendovi nalaze se u srednjem stupcu, gdje se nalazi i Hrvatska bez značajnog pozitivnog ili negativnog trenda.

Prikaz 2.19. Krivulje trendova postignuća u matematičkoj pismenosti kroz cikluse PISA istraživanja

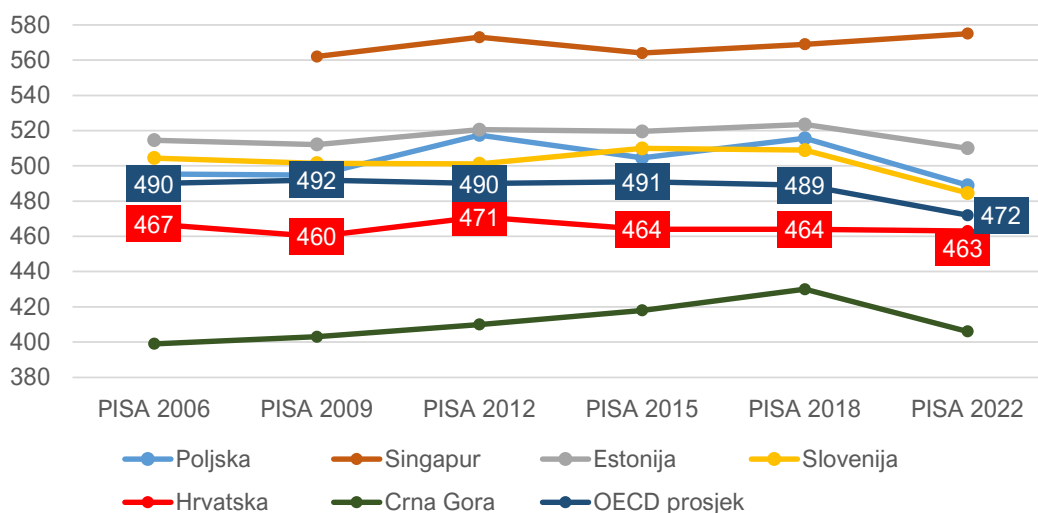


* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Republika Hrvatska sudjelovala je u posljednjih šest ciklusa PISA istraživanja, stoga je moguće usporediti rezultate koje su hrvatski učenici postizali u različitim ciklusima i utvrditi promjene u matematičkim postignućima učenika u posljednjih 16 godina. U Hrvatskoj nije uočen značajan pozitivan ili negativan trend u matematičkoj pismenosti. Prosječan hrvatski rezultat je od ciklusa PISA 2006 do ciklusa PISA 2022 ostao nepromijenjen s ravnom linijom trenda.

Na Prikazu 2.20. nalazi se usporedba krivulja trenda iz matematičke pismenosti za Hrvatsku, zemlje OECD-a i izabrane referentne zemlje od ciklusa PISA 2006 do PISA 2022.

Prikaz 2.20. Trendovi u matematičkoj pismenosti za Hrvatsku, prosjek zemalja OECD-a i odabrane zemlje



2.7.2. Dugoročne promjene u prosječnim postignućima učenika iz čitalačke pismenosti

Na međunarodnoj razini bilježi se negativan prosječan trend u postignuću iz čitalačke pismenosti. Svega 11 zemalja zabilježilo je pozitivan trend, od kojih niti jedna zemlja ne pokazuje nagli pozitivni trend. **Hrvatska se nalazi u skupini od 30 zemalja u kojima nisu zabilježene značajne promjene u prosječnom trendu u čitalačkoj pismenosti.** Značajan negativan prosječan trend bilježi se u 14 zemalja sudionica.

Tablica 2.11. kategorizira zemlje u devet skupina. Zemlje s porastom prosječnog rezultata nalaze se u gornjem redu, zemlje bez značajnog pozitivnog ili negativnog trenda u srednjem redu, dok se u donjem redu nalaze zemlje s negativnim trendovima u čitalačkoj pismenosti. U zagradi iza zemlje navedena je početna godina od koje se uspoređuju rezultati („03“ = 2003; „06“ = 2006).

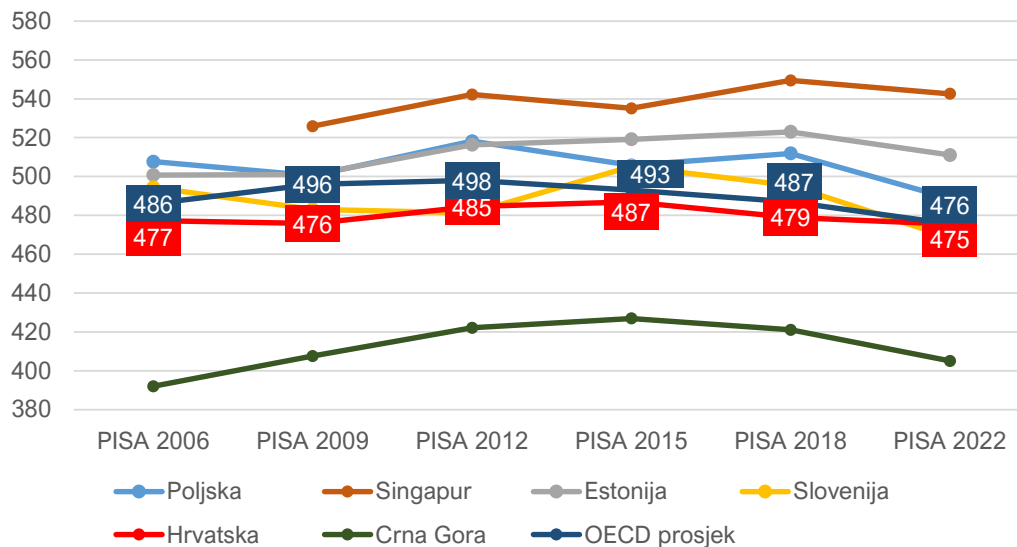
Tablica 2.11. Trendovi postignuća u čitalačkoj pismenosti kroz cikluse PISA istraživanja

Zemlje s pozitivnim prosječnim trendom	Nagli pozitivan trend	Umjereni pozitivan trend	Pozitivan trend s tendencijom stagnacije (manje pozitivan tijekom posljednjih godina)
		Makao-Kina (03), Izrael (02)	Srbija (06), Albanija (01), Kolumbija (06), Peru (01), Singapur (09), Čile (01), Katar (06), Rumunjska (02) (06), Estonija (06)
Zemlje bez promjene u prosječnom trendu	U-oblik krivulje trenda (pozitivniji tijekom posljednjih godina)	Ravna linija krivulje trenda	∩-oblik krivulje trenda (negativniji tijekom posljednjih godina)
	Argentina (01)	Sjedinjene Američke Države* (00), Japan (00), Urugvaj (03), Turska (03), Kineski Tajpeh (06), Ujedinjeno Kraljevstvo* (06), Češka (00), Brazil (00), Danska* (00), Italija (00), Meksiko (00), Litva (06), Irska* (00), Mađarska (00), Austrija (00), Bugarska (01), Španjolska (00)	Njemačka (00), Hong Kong-Kina* (02), Indonezija (01), Latvija* (00), Hrvatska (06) , Slovenija (06), Norveška (00), Švicarska (00), Poljska (00), Portugal (00), Crna Gora (06), Francuska (00)
Zemlje s negativnom promjenom u prosječnom trendu	Nagli negativan trend	Umjereni negativan trend	Negativan trend s tendencijom stagnacije (manje negativan tijekom posljednjih godina)
	Nizozemska* (03), Finska (00), Belgija (00), Island (00), Grčka (00), Ujedinjeni Arapski Emirati (09), Tajland (01), Južna Koreja (00)	Slovačka (03), Kostarika (10), Novi Zeland* (00), Švedska (00), Australija* (00), Kanada* (00)	

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

U Prikazu 2.21. nalazi se usporedba krivulja trenda iz čitalačke pismenosti za Hrvatsku, zemlje OECD-a i izabrane referentne zemlje od ciklusa PISA 2006 do PISA 2022.

Prikaz 2.21. Trendovi u čitalačkoj pismenosti za Hrvatsku, prosjek zemalja OECD-a i odabrane zemlje



2.7.3. Dugoročne promjene u prosječnim postignućima učenika iz prirodoslovne pismenosti

I u području prirodoslovne pismenosti na međunarodnoj razini bilježi se negativan dugoročan trend u postignuću petnaestogodišnjih učenika. Svega 6 zemalja zabilježilo je pozitivan trend u prirodoslovnoj pismenosti: Turska, Makao-Kina, Peru, Singapur, Kolumbija i Katar. To su ujedno zemlje koje bilježe pozitivan trend i u matematičkoj i u čitalačkoj pismenosti. U 32 zemlje sudionice nisu zabilježene značajne promjene u prosječnom trendu. **Značajan negativan prosječan trend bilježi se u 18 zemalja sudionica među kojima se nalazi i Hrvatska.**

Tablica 2.12. kategorizira zemlje u devet skupina. Zemlje s porastom prosječnog rezultata nalaze se u gornjem redu, one bez značajnog pozitivnog ili negativnog trenda u srednjem redu, dok se u donjem redu nalaze zemlje s negativnim trendovima u prirodoslovnoj pismenosti. U zagradi iza zemlje navedena je početna godina od koje se uspoređuju rezultati („03“ = 2003; „06“ = 2006).

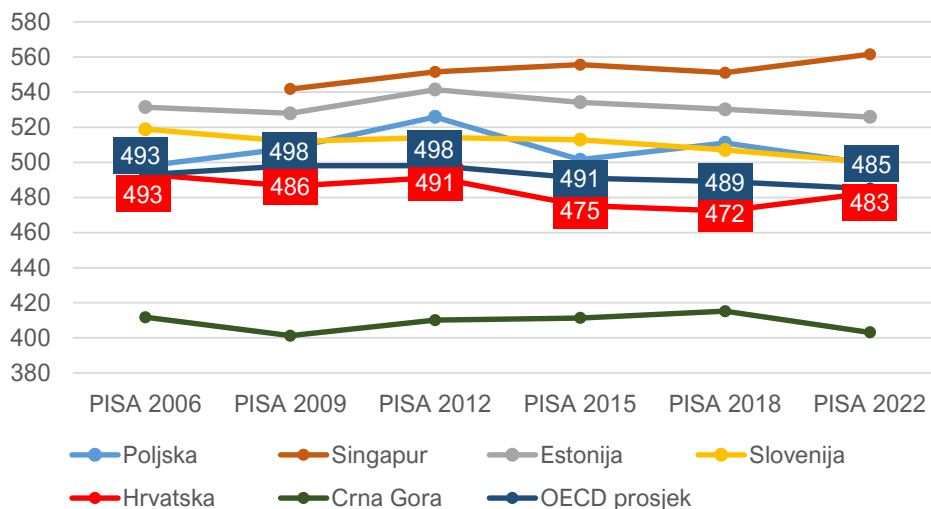
Tablica 2.12. Trendovi postignuća u prirodoslovnoj pismenosti kroz cikluse PISA istraživanja

Zemlje s pozitivnim prosječnim trendom	Nagli pozitivan trend	Umjereni pozitivan trend	Pozitivan trend s tendencijom stagnacije (manje pozitivan tijekom posljednjih godina)
		Turska (06), Makao-Kina (06), Peru (09), Singapur (09)	Kolumbija (06), Katar (06)
Zemlje bez promjene u prosječnom trendu	U-oblik krivulje trenda (pozitivniji tijekom posljednjih godina)	Ravna linija krivulje trenda	∩-oblik krivulje trenda (negativniji tijekom posljednjih godina)
	Kineski Tajpeh (06), Švedska (06)	Srbija (06), Indonezija (06), Sjedinjene Američke Države* (06), Latvija* (06), Japan (06), Urugvaj (06), Češka (06), Danska* (06), Argentina (06), Čile (06), Litva (06), Ujedinjeni Arapski Emirati (09), Izrael (06), Irska* (06), Crna Gora (06), Francuska (06), Južna Koreja (06)	Albanija (09), Brazil (06), Italija (06), Meksiko (06), Norveška (06), Tajland (06), Rumunjska (06), Poljska (06), Estonija (06), Bugarska (06), Portugal (06), Španjolska (06)
Zemlje s negativnom promjenom u prosječnom trendu	Nagli negativan trend	Umjereni negativan trend	Negativan trend s tendencijom stagnacije (manje negativan tijekom posljednjih godina)
	Nizozemska* (06), Njemačka (06), Island (06)	Finska (06), Hong Kong-Kina* (06), Kostarika (10), Novi Zeland* (06), Ujedinjeno Kraljevstvo* (06), Belgija (06), Slovenija (06), Australija* (06), Grčka (06), Austrija (06), Švicarska (06), Kanada* (06)	Slovačka (06), Hrvatska (06) , Mađarska (06)

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

U Prikazu 2.22. nalazi se usporedba krivulja trenda iz prirodoslovne pismenosti za Hrvatsku, zemlje OECD-a i izabrane referentne zemlje od ciklusa PISA 2006 do PISA 2022.

Prikaz 2.22. Trendovi u prirodoslovnoj pismenosti za Hrvatsku, prosjek zemalja OECD-a i odabrane zemlje



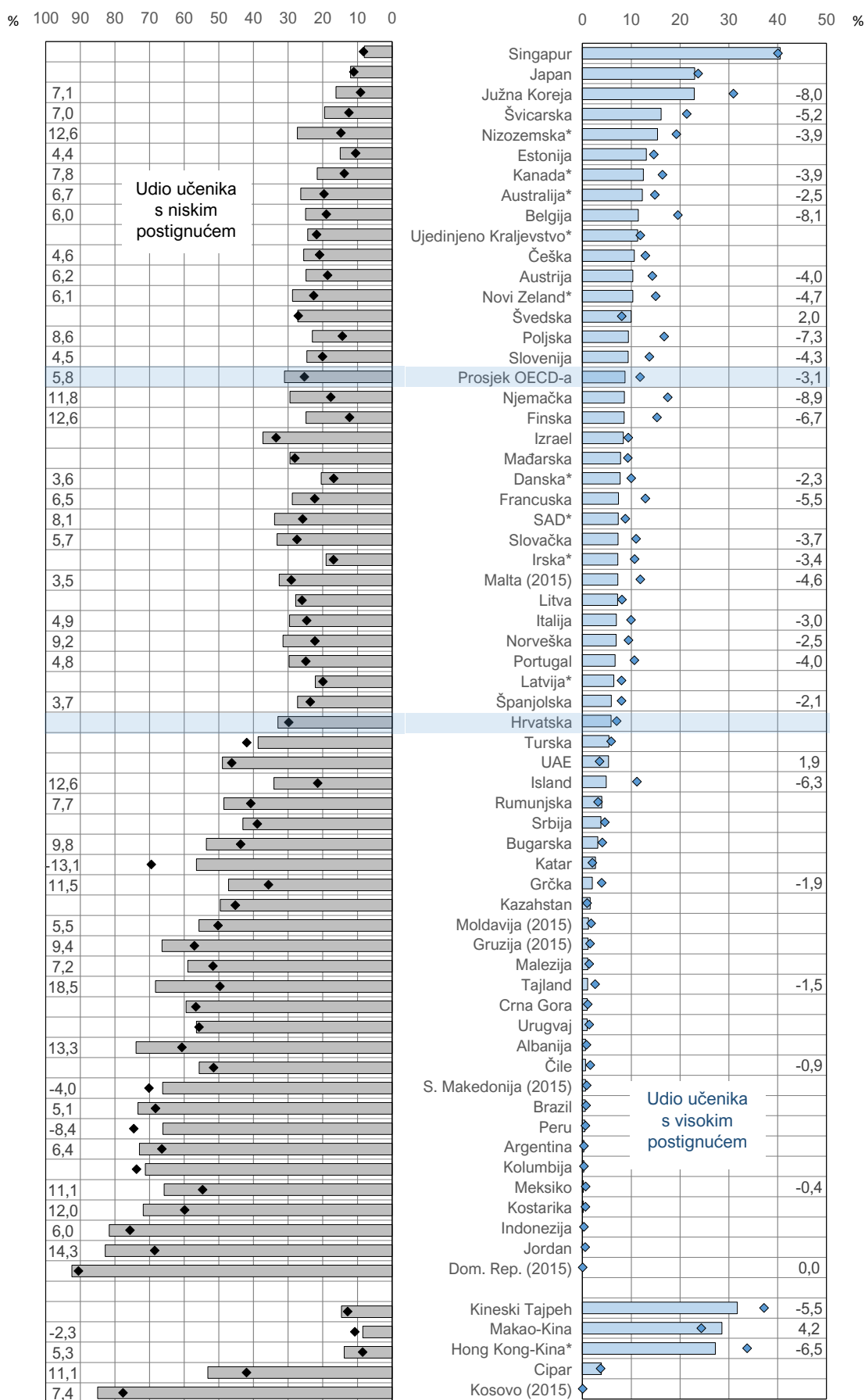
2.7.4. Dugoročne promjene u razinama postignuća u matematičkoj pismenosti

Promjene u udjelu učenika na niskim i visokim razinama postignuća važan su indikator kvalitete obrazovanja pojedine zemlje. Trendovi u udjelu učenika s lošim rezultatima pokazuju u kojoj su mjeri obrazovni sustavi učinkoviti u osiguravanju da svi učenici steknu osnovna znanja i vještine u području matematičke, čitalačke i prirodoslovne pismenosti. S druge strane, trendovi u udjelu učenika s najboljim rezultatima pokazuju u kojoj mjeri obrazovni sustavi pružaju mogućnost mladim ljudima da se uspješno koriste usvojenim znanjima i vještinama.

U prosjeku zemalja OECD-a, u desetogodišnjem razdoblju (od 2012. do 2022. godine) zamijećeno je povećanje udjela učenika ispod osnovne razine (razine 2) u matematičkoj pismenosti za 5,8 %, dok se udio učenika na visokim razinama matematičke pismenosti (razina 5 i 6) smanjio za 3,1 %. Sličan trend bilježi čak 25 država. Samo je Makao-Kina uspjela istodobno smanjiti udio učenika ispod osnovne razine i povećati udio onih na visokim razinama tijekom posljednjeg desetljeća. Udio najslabijih učenika uspele su smanjiti Sjeverna Makedonija, Peru i Katar, dok su Švedska i Ujedinjeni Arapski Emirati povećali udio najuspješnijih učenika.

U Hrvatskoj se udio učenika ispod osnovne razine u desetogodišnjem razdoblju povećao za 3 %, dok se udio učenika na najvišim razinama u navedenom razdoblju smanjio za 1 %, no te promjene nisu statistički značajne (Prikaz 2.23.).

Prikaz 2.23. Dugoročne promjene u razinama postignuća u matematičkoj pismenosti



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)
 Legenda: Stupci prikazuju postotke iz 2012. ili 2015.

2.7.5. Dugoročne promjene u razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti

U području čitalačke pismenosti, tijekom desetogodišnjeg razdoblja (od 2012. do 2022. godine) u zemljama OECD-a zamijećeno je značajno povećanje udjela učenika ispod osnovne razine (razine 2) za 7,1 %, dok se udio učenika na visokim razinama čitalačke pismenosti (razina 5 i 6) nije značajno mijenjao. Sličan trend zabilježen je u 23 zemlje sudionice. Samo su Urugvaj i Katar uspjele istodobno smanjiti udio učenika ispod osnovne razine i povećati udio onih na visokim razinama. Udio najslabijih učenika uspio je smanjiti još samo Peru, dok su Sjedinjene Američke Države, Brazil, Kolumbija, Čile, Kazahstan i Ujedinjeni Arapski Emirati povećali udio najuspješnijih učenika.

U Hrvatskoj se udio učenika ispod osnovne razine u desetogodišnjem razdoblju povećao za 4 %, dok se udio učenika na najvišim razinama u navedenom razdoblju smanjio za 0,2 %, no te promjene nisu statistički značajne.

2.7.6. Dugoročne promjene u razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti

U području prirodoslovne pismenosti, u desetogodišnjem razdoblju (od 2012. do 2022. godine) u zemljama OECD-a značajno se povećao udio učenika ispod osnovne razine (razine 2) za 5,4 %, dok se udio učenika na visokim razinama prirodoslovne pismenosti (razina 5 i 6) nije značajno mijenjao. Sličan trend zabilježen je u 27 zemalja sudionica među kojima se nalazi i Hrvatska. Samo su Peru i Katar tijekom posljednjeg desetljeća uspjeli istodobno smanjiti udio učenika ispod osnovne razine i povećati udio učenika na visokim razinama postignuća. Udio najslabijih učenika uspjeli su smanjiti još samo Urugvaj i Dominikanska Republika, dok su Sjedinjene Američke Države, Turska, Kineski Tajpeh, Brazil, Kolumbija, Makao-Kina, Kazahstan, Švedska i Čile povećali udio najuspješnijih učenika.

U Hrvatskoj se udio učenika ispod osnovne razine u prirodoslovnoj pismenosti u desetogodišnjem razdoblju značajno povećao za 5,1 %, dok se udio učenika na najvišim razinama u navedenom razdoblju povećao za 0,9 %, no to povećanje nije statistički značajno.



3. ANALIZA ODABRANIH UČINAKA NA POSTIGNUĆE UČENIKA U CIKLUSU PISA 2022



U ovom poglavlju detaljnije se analiziraju odabrani čimbenici za koje se pretpostavljalo da utječu na rezultate poglavito iz matematike, no također i iz drugih područja. U fokusu su čimbenici na nacionalnoj razini poput bruto domaćeg proizvoda i izdataka za obrazovanje, no također se analiziraju čimbenici na obiteljskoj razini poput socioekonomskog statusa obitelji, migrantskog porijekla, roditeljske podrške i sl. Velik dio analiza usmjeren je školskom okruženju pri čemu se naglasak stavlja na izvođenje nastave Matematike, podršku nastavnika Matematike, vrijeme učenja Matematike i pisanja domaće zadaće te učenje matematike izvan škole. Razmatra se i šire školsko okruženje poput odnosa s nastavnicima te vršnjačko nasilje. Postignuće se razmatra i u kontekstu odabranih individualnih karakteristika učenika poput navika učenja, straha od matematike, interesa za matematiku te samoprocjene znanja i sposobnosti iz matematike. U ovom poglavlju također se analizira zadovoljstvo učenika životom i drugi indikatori dobrobiti učenika te se analizirani pokazatelji dovode u odnos s postignućem učenika u istraživanju.

3.1. ODNOS IZMEĐU REZULTATA IZ MATEMATIČKE PISMENOSTI I ODABRANIH POKAZATELJA ZEMALJA SUDIONICA

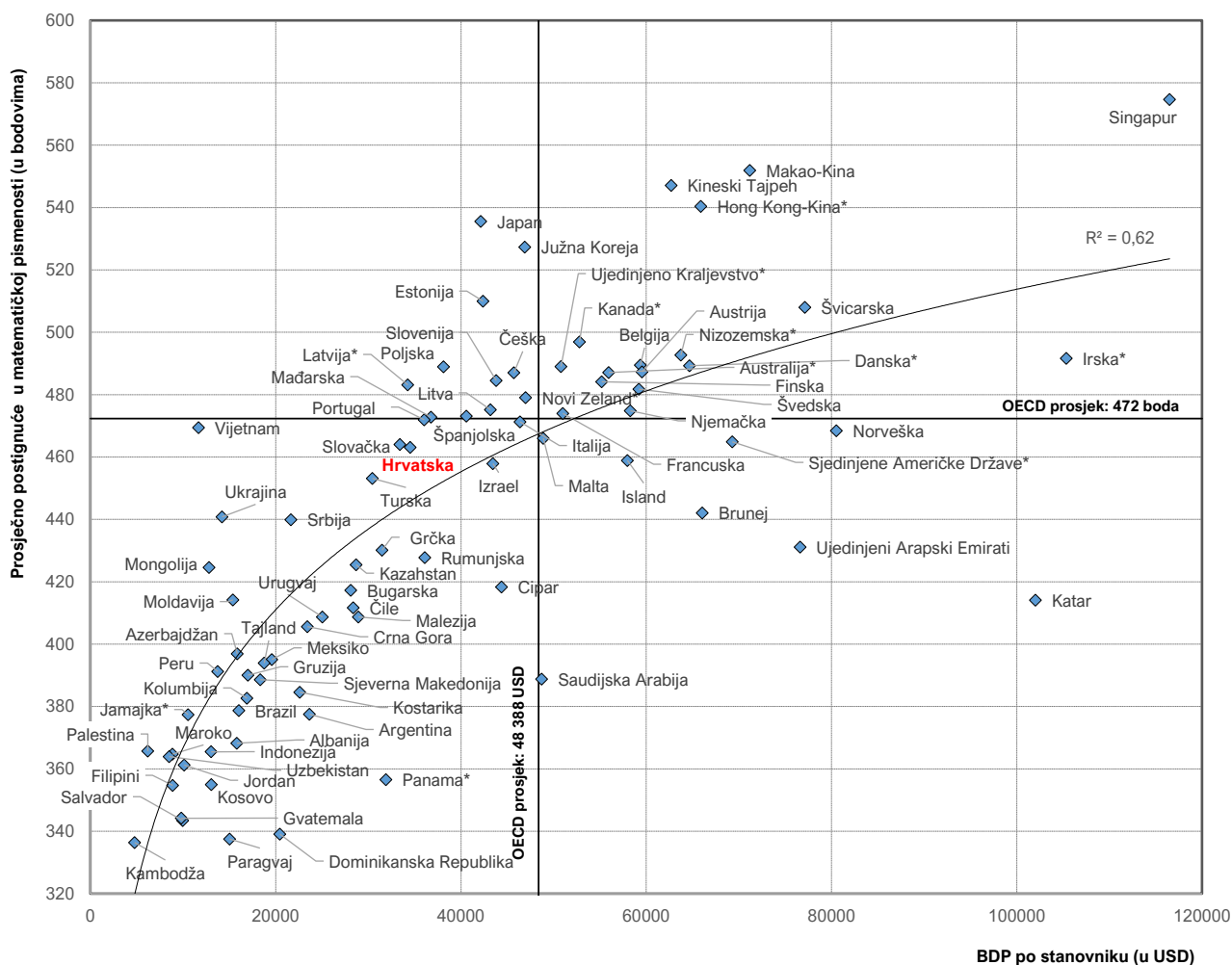
Gospodarske i društvene prilike u različitim zemljama sudionicama, na koje donositelji obrazovnih politika i obrazovni stručnjaci često nemaju utjecaja, mogu imati značajan učinak na obrazovna postignuća učenika. Stoga je prilikom tumačenja i usporedbe PISA rezultata veoma važno uzeti u obzir i bogatstvo zemalja kao i iznos kojeg izdvajaju za obrazovanje.

3.1.1. Bruto domaći proizvod i postignuće u matematičkoj pismenosti

Slično kao i u prethodnim ciklusima istraživanja, i u ovom ciklusu istraživanja uočava se **snažna povezanost između prosječnih rezultata u matematičkoj pismenosti i bruto domaćeg proizvoda po stanovniku (BDP *per capita*) zemalja sudionica**. BDP po stanovniku objašnjava čak 62 % varijance prosječnog rezultata zemalja sudionica u matematičkoj pismenosti, odnosno 47 % varijance prosječnog rezultata zemalja OECD-a.

Zemlje s višim nacionalnim dohotkom u pravilu postižu bolje rezultate u matematičkoj pismenosti. Međutim, iz Prikaza 3.1. vidljivo je da taj odnos nije linearan. Primjerice, Katar (102 018 USD), Ujedinjeni Arapski Emirati (76 609 USD) i Brunej (66 055 USD) imaju znatno viši BDP po stanovniku od Republike Hrvatske (34 535 USD), dok im je prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti niži od hrvatskog. S druge strane, zemlje poput Japana, Južne Koreje i Estonije postigle su izrazito visoke iznadprosječne rezultate u matematičkoj pismenosti unatoč BDP-u po stanovniku nižem od prosjeka OECD-a.

Prikaz 3.1. Prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti s obzirom na prosječan BDP zemalja sudionica



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

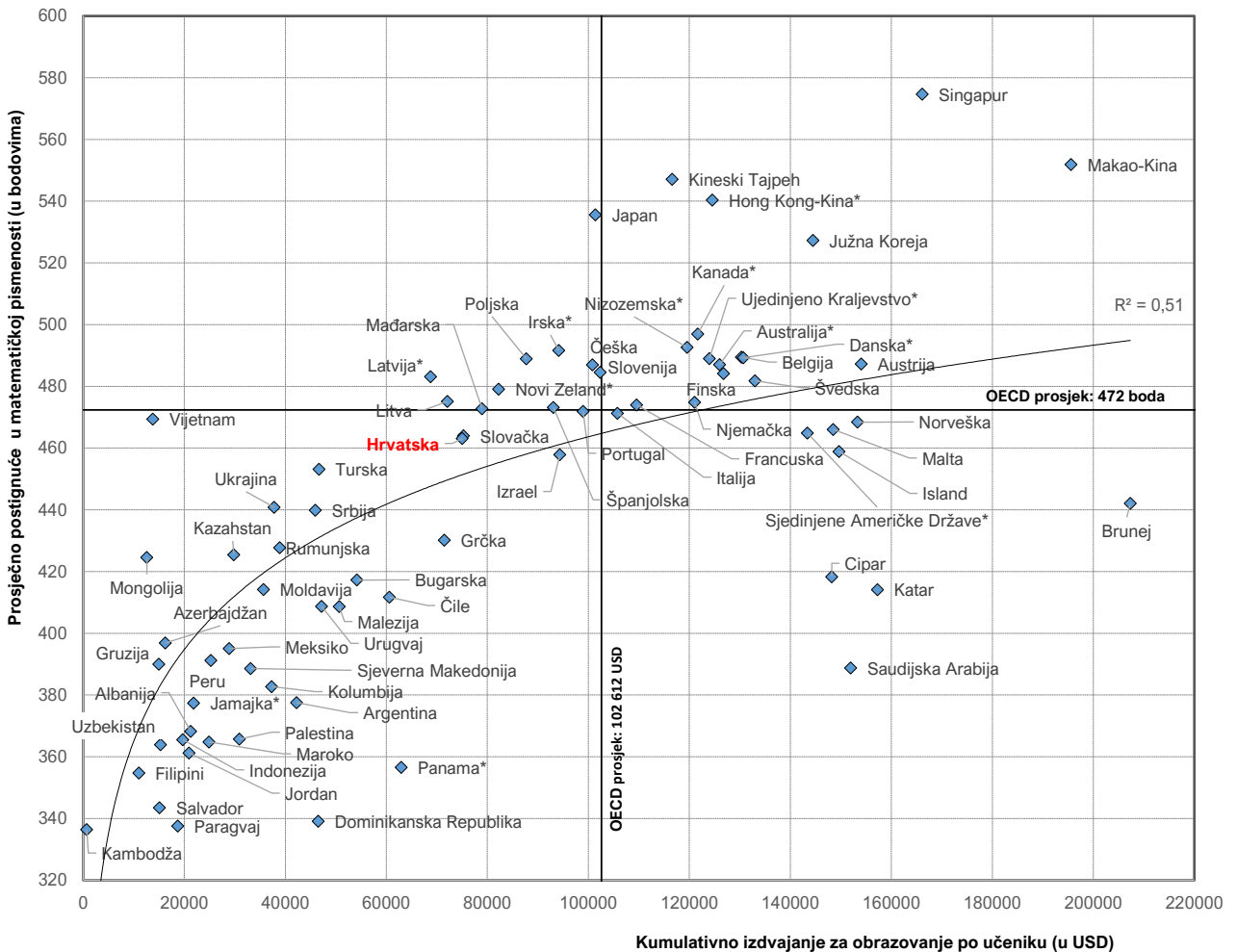
Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Republika Hrvatska ostvarila je rezultat u matematičkoj pismenosti (463 boda) koji je ispod prosjeka zemalja OECD-a (472 boda), a s BDP-om od 34 535 USD po stanovniku također se nalazi ispod prosjeka zemalja OECD-a (48 388 USD). Hrvatski rezultat u matematičkoj pismenosti statistički se značajno ne razlikuje od rezultata zemalja s iznadprosječnim BDP-om po stanovniku poput Norveške, SAD-a, Islanda i Malte te zemalja s ispodprosječnim BDP-om kao što su Izrael, Slovačka i Vijetnam. Latvija, Slovačka i Vijetnam jedine su zemlje koje imaju niži BDP po stanovniku od Hrvatske, a koje su ostvarile viši prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti.

3.1.2. Izdvajanja za obrazovanje i postignuće u matematičkoj pismenosti

Iako BDP po stanovniku odražava potencijalne resurse koji bi se mogli uložiti u obrazovanje, njime se izravno ne iskazuju financijska sredstva koja su stvarno uložena u obrazovanje. U Prikazu 3.2. mogu se vidjeti prosječni rezultati zemalja sudionica u matematičkoj pismenosti s obzirom na kumulativno izdvajanje za obrazovanje po učeniku u dobi od 6 do 15 godina, nakon što se uzme u obzir paritet kupovne moći (PPP).

Prikaz 3.2. Prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti s obzirom na prosječno izdvajanje za obrazovanje po učeniku



Napomena: Prikazane su samo one zemlje za koje su bili dostupni podatci.

* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Iz Prikaza 3.2. vidljiv je **pozitivan odnos između iznosa koji se izdvaja za obrazovanje po učeniku u dobi od 6 do 15 godina i prosječnog rezultata u matematičkoj pismenosti**. Drugim riječima, što se više izdvaja za obrazovanje po učeniku, to je veći i prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti. Izdvajanje za obrazovanje po učeniku objašnjava 51 % varijance prosječnog rezultata zemalja sudionica u matematičkoj pismenosti (47 % varijance prosječnog rezultata zemalja OECD-a).

Međutim, stopa rasta nakon određenog iznosa koji se izdvaja za obrazovanje brzo gubi na snazi. Iznad iznosa od 50 000 USD po učeniku, izdvajanje za obrazovanje slabije je povezano s postignućima učenika. Primjerice, zemlje poput Bruneja (207 324 USD), Katara (157 277 USD) i Saudijske Arabije (151 949) izdvajaju za obrazovanje puno više u odnosu na druge zemlje sudionice i znatno iznad prosjeka OECD-a (102 611 USD), no nalaze se među zemljama s nižim ispodprosječnim rezultatom u matematičkoj pismenosti. Slično tome, šest azijskih zemalja (Singapur, Makao-Kina, Kineski Tajpeh, Hong Kong-Kina, Japan i Južna Koreja), koje su nadmašile sve ostale zemlje u matematičkoj pismenosti, znatno se međusobno razlikuju po izdvajanju po učeniku. Primjerice, Kineski Tajpeh s izdvajanjem po učeniku od 116 619 USD postiže tek za 5 bodova niži prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti od Makao-Kine iako Makao-Kina za obrazovanje po učeniku izdvaja znatno više (195 581 USD).

Republika Hrvatska po učeniku u dobi od 6 do 15 godina izdvaja 75 028 USD, što je smješta u skupinu zemalja koje po učeniku za obrazovanje izdvajaju manje od prosjeka OECD-a (102 612 USD). Iznos koji Republika Hrvatska izdvaja po učeniku približno je sličan iznosu koji izdvajaju Slovačka (75 300 USD), Mađarska (78 969 USD) i Grčka (71 509 USD). Međutim, Mađarska (473 bodova) i Slovačka (464 bodova) postižu nešto bolji rezultat u matematičkoj pismenosti od Hrvatske, dok je prosječan rezultat Grčke (430 bodova) znatno niži u odnosu na prosječan rezultat Hrvatske (463 bodova).

3.2. OBRAZOVNA PUTANJA

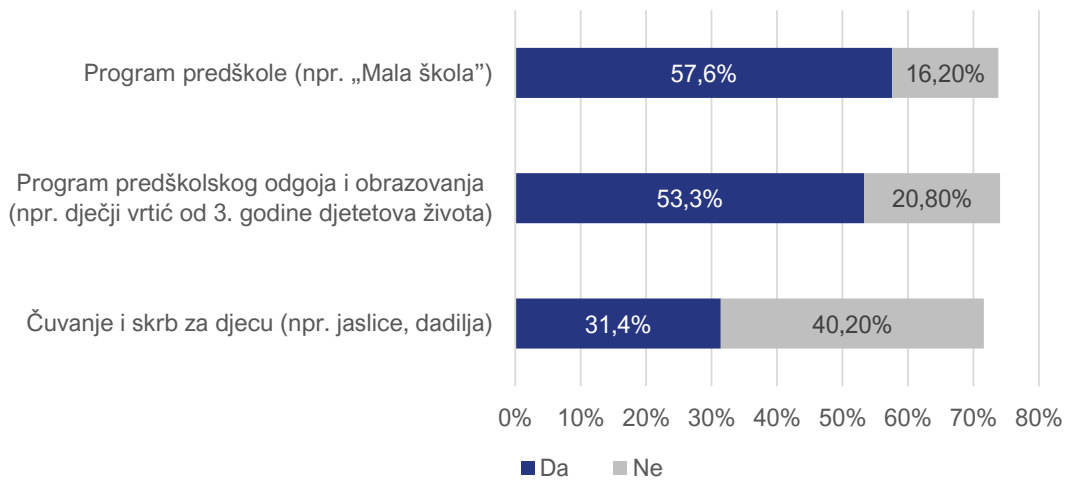
U ranijim ciklusima PISA istraživanja odrednice obrazovne putanje pokazivale su se kao značajni prediktori obrazovnog uspjeha učenika. U ovom se izvješću također usmjerava na indikatore poput pohađanja ustanova ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja i ponavljanje razreda, ali i na očekivani stupanj obrazovanja kao moguće značajne odrednice postignuća učenika u matematičkoj pismenosti.

3.2.1. Pohađanje programa predškolskog odgoja i obrazovanja

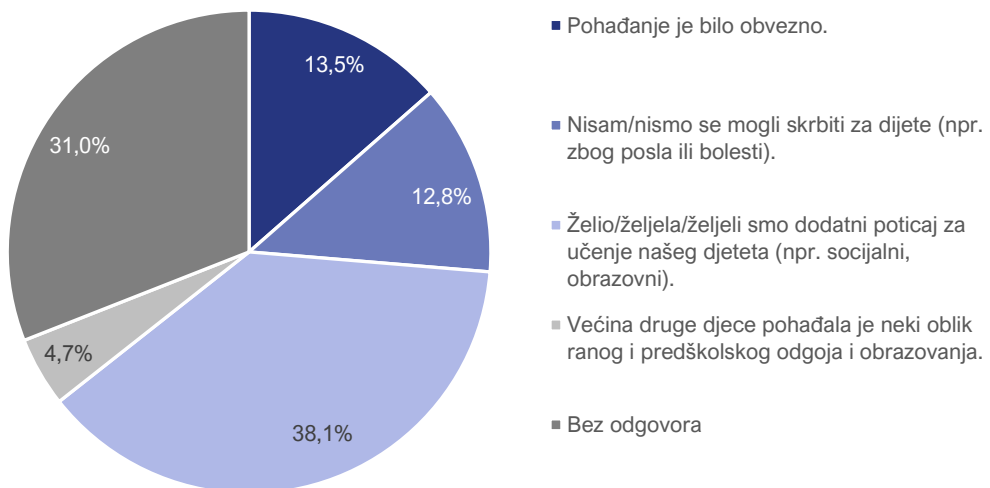
Istraživanja pokazuju da se kvalitetnim predškolskim odgojem i obrazovanjem mogu poboljšati različiti ishodi poput djetetova kognitivnog razvoja i dobrobiti, kasnijih akademskih postignuća pa čak i visine plaće u odrasloj dobi (Duncan i sur., 2007; Nordic Council of Ministers, 2012). Pohađanje ustanova predškolskog odgoja i obrazovanja ima pozitivan učinak na ponašanje učenika, njihovu pažnju, trud koji ulažu te sudjelovanje na nastavi tijekom osnovnog obrazovanja (Berlinski, Galiani i Gertler, 2009; Taniguchi, 2022).

Podatci prikupljeni istraživanjem PISA 2022 pokazuju da je većina petnaestogodišnjih učenika u prosjeku zemalja OECD-a prije škole pohađala programe predškolskog odgoja i obrazovanja u trajanju od 1 do 3 ili više godina (94 % učenika). **U Hrvatskoj je programe predškolskog odgoja i obrazovanja u trajanju od 1 do 3 ili više godina pohađalo 83 % učenika, a 17 % njih nije bilo obuhvaćeno predškolskim odgojem i obrazovanjem ili je bilo obuhvaćeno manje od godinu dana.** Prema odgovorima roditelja, u najvećoj su mjeri učenici bili uključeni u program predškole (Prikaz 3.3.). Navedene kategorije nisu međusobno isključive pa rezultati mogu ukazivati na to da su neki učenici pohađali više programa predškolskog odgoja i obrazovanja. Razlozi pohađanja ustanova predškolskog odgoja i obrazovanja u najvećoj su mjeri potaknuti željom roditelja za dodatnim poticajem njihove djece za učenje (Prikaz 3.4.).

Prikaz 3.3. Redovito pohađanje programa ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja



Prikaz 3.4. Razlozi pohađanja programa ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja



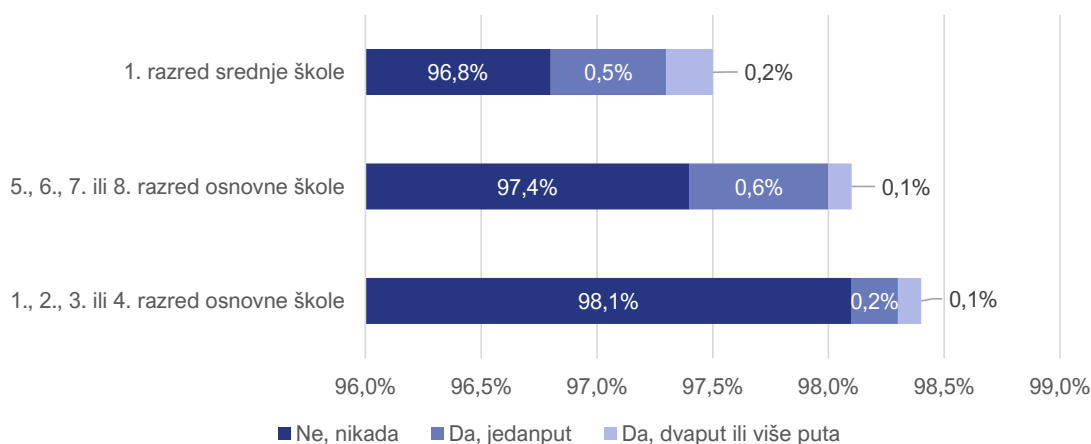
Rezultati i u ovom ciklusu PISA istraživanja pokazuju da **hrvatski učenici koji su pohađali programe predškolskog odgoja i obrazovanja dulje vrijeme postižu bolji rezultat u matematičkoj pismenosti od učenika koji ih uopće nisu pohađali ili su ih pohađali samo nekoliko mjeseci.**

3.2.2. Ponavljanje razreda

Rezultati ukazuju na to da, u prosjeku zemalja OECD-a i u većini zemalja sudionica, učenici koji su pohađali programe predškolskog odgoja i obrazovanja u trajanju od najmanje godinu dana imaju manju vjerojatnost da će, čak i kada se uzmu u obzir socioekonomski faktori, ponavljati razred na bilo kojoj razini obrazovanja od učenika koji nisu bili obuhvaćeni predškolskim odgojem i obrazovanjem ili su bili obuhvaćeni kraće od godinu dana. Dosadašnja istraživanja u pravilu su ukazala na negativan učinak ponavljanja razreda na učeničke ishode. Primjerice, učenici koji su ponavljali razred postižu slabiji školski uspjeh i imaju negativnije stavove o školi u dobi od petnaest godina od učenika koji nisu ponavljali neki od razreda u osnovnoj ili srednjoj školi.

U prosjeku zemalja OECD-a 9,5 % učenika ponavljalo je neki od razreda u osnovnoj ili srednjoj školi. U Hrvatskoj ponavljanje razreda nije česta praksa – tek 1,2 % učenika izjavljuje da su ponavljali neki od razreda u osnovnoj ili srednjoj školi i to podjednako u srednjoj školi i u višim razredima osnovne škole (Prikaz 3.5.). Štoviše, **Hrvatska je jedna od osam zemalja s najmanjim udjelom učenika koji su ponavljali razred (manje od 2 %).** Ponavljanje razreda najučestalije je u Maroku (45,9 %) te u Kolumbiji, Kambodži, Gvatemali, Dominikanskoj Republici, Belgiji i Filipinima (više od 25 %). U gotovo svim zemljama sudionicama ponavljanje razreda učestalije je među dječacima, učenicima lošijeg socioekonomskog statusa, učenicima migrantskog porijekla te učenicima koji pohađaju državne, a ne privatne škole. U Hrvatskoj također postoje takve razlike osim razlike prema migrantskom porijeklu učenika.

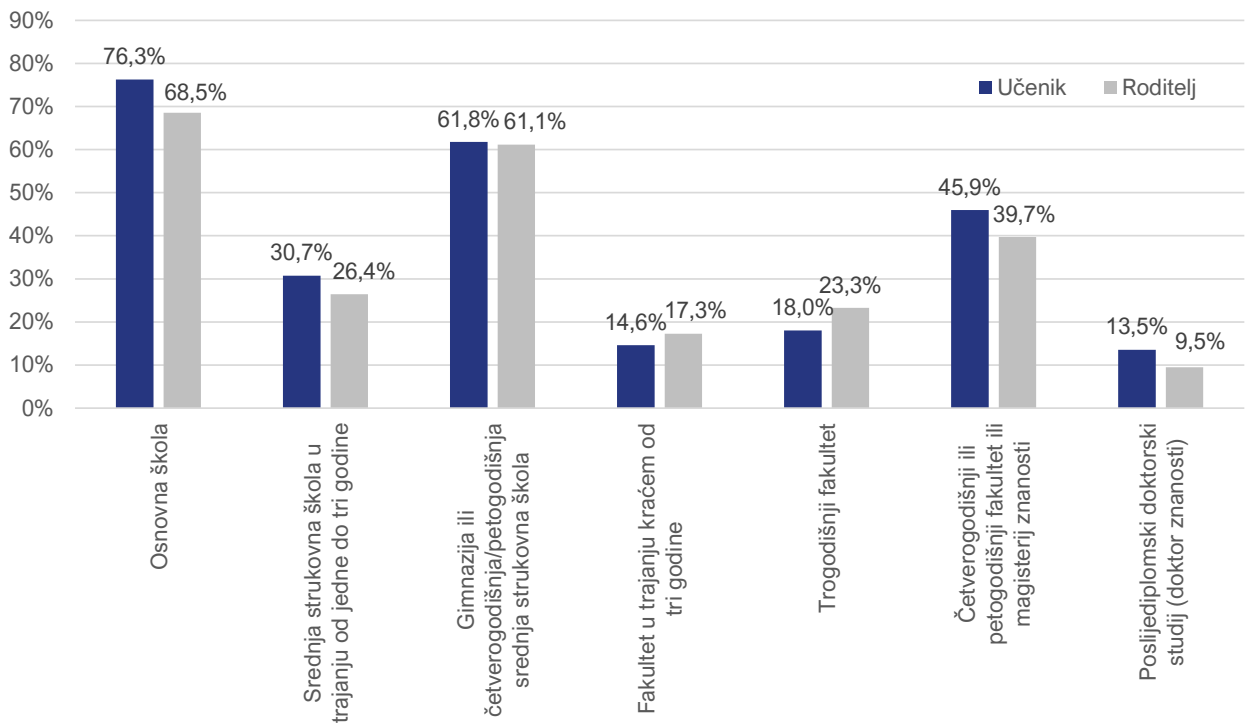
Prikaz 3.5. Ponavljanje razreda osnovne i srednje škole



3.2.3 Očekivani stupanj obrazovanja

Kao dodatna stepenica obrazovne putanje razmatra se stupanj obrazovanja koji učenici (i njihovi roditelji) očekuju da će završiti (Prikaz 3.6.). Osim osnovne škole koju je većina učenika završila, **najveći udio hrvatskih učenika i njihovih roditelja smatra da će završiti gimnaziju ili neki od četverogodišnjih ili petogodišnjih strukovnih programa.** Nešto je izraženiji i udio učenika koji planiraju završiti četverogodišnji ili petogodišnji fakultet ili magisterij znanosti (46 %) a isto očekuje i 40 % njihovih roditelja. Oko 13,5 % učenika i 9,5 % njihovih roditelja očekuje da će učenici završiti najviši, poslijediplomski stupanj obrazovanja.

Prikaz 3.6. Završeni stupnjevi obrazovanja prema očekivanjima učenika i njihovih roditelja



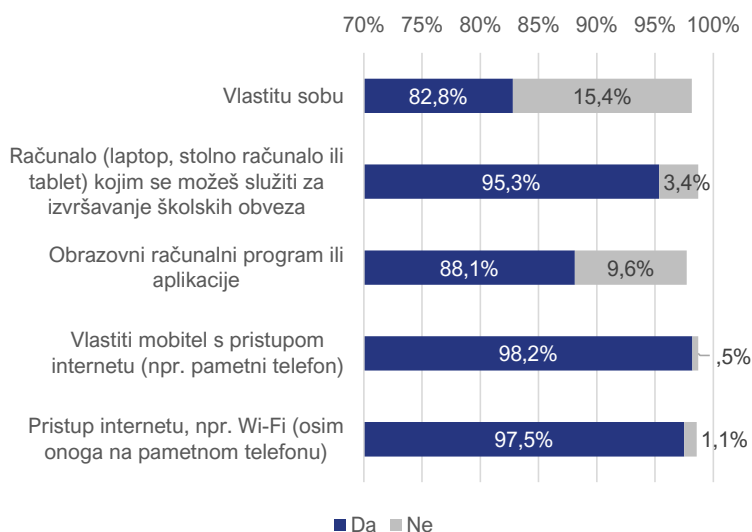
3.3. OBITELJSKO OKRUŽENJE

3.3.1 Osnovni indikatori socioekonomskog statusa učenika i njihovih obitelji

Socioekonomski status obitelji u PISA istraživanju mjeri se kroz više indikatora prikupljenih upitnicima za učenike i roditelje. Ti indikatori služe kao temelj za izradu međunarodno usporedivih indeksa – poput indeksa ekonomskog, društvenog i kulturnog statusa učenika (ESCS indeks), o kojemu će biti riječ nešto kasnije. U prvom se redu usmjeravamo na indikatore koji služe za izradu ESCS indeksa – posjedovanje različitih elemenata u kućanstvu uključujući i knjige (Prikazi 3.7. – 3.12.), stupanj obrazovanja roditelja (Prikaz 3.13.) te vrijednosti najvišeg međunarodnog socioekonomskog indeksa zanimanja koji proizlazi iz opisa zanimanja roditelja (Prikaz 3.14.).

U ovom je ciklusu PISA istraživanja uključeno znatno više indikatora materijalnih elemenata koje učenici posjeduju kod kuće. Oni se mogu kategorizirati kao elementi koji su izravno ili manje izravno namijenjeni osobnoj uporabi samih učenika. Tako, primjerice, u prvoj kategoriji materijalnih elemenata, koja se odnosi na isključivo osobnu uporabu učenika, (Prikaz 3.7.) **vlastitu sobu posjeduje najmanji udio hrvatskih učenika (83 %), dok vlastiti mobitel posjeduju gotovo svi učenici (98 %)**. Uz navedeno, više od 95 % učenika ima na raspolaganju računalo kojim se mogu služiti za izvršavanje školskih obveza te pristup internetu.

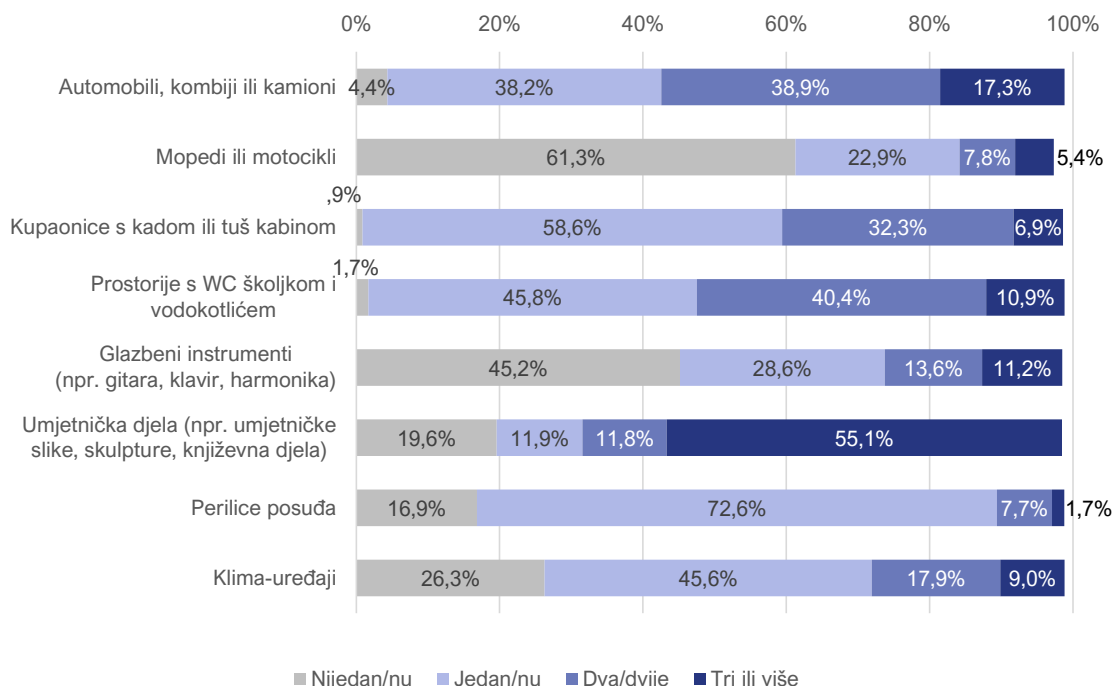
Prikaz 3.7. Materijalni elementi za osobnu uporabu



Drugi materijalni elementi, koji su namijenjeni široj uporabi u kućanstvu, odnose se na vozila, uređaje, određene stambene prostorije i umjetnička djela uključujući i njihovu količinu (Prikaz 3.8.). U ovoj kategoriji, **hrvatski učenici u najvećem udjelu navode posjedovanje umjetničkih djela** za koje više od polovice učenika (55 %) navodi da ih u kućanstvu posjeduju tri ili više. U znatnim se udjelima (oko 40 % hrvatskih učenika) ističe

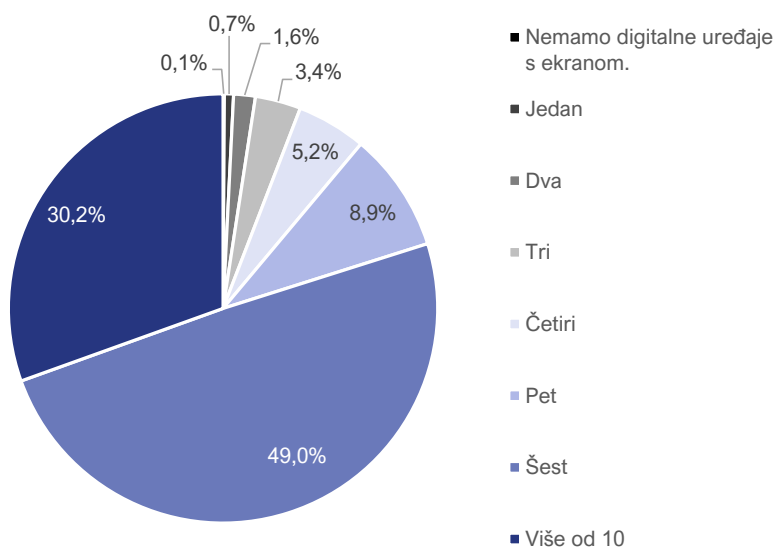
i posjedovanje dvaju automobila te dvaju toaleta. **U najmanjoj se mjeri navodi posjedovanje mopeda ili motocikala te glazbenih instrumenata.** Važno je istaknuti da oko 1 % hrvatskih učenika nema u svom kućanstvu kupaonicu, a 2 % njih toalet.

Prikaz 3.8. Materijalni elementi za širu uporabu u kućanstvu

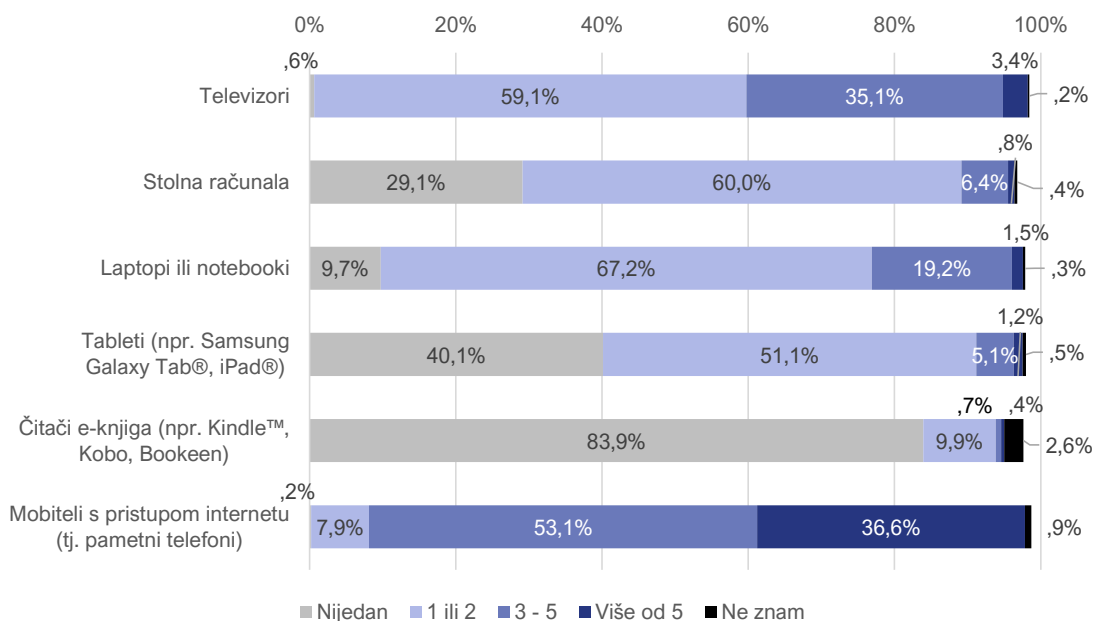


Dodatni naglasak stavljen je na posjedovanje digitalnih uređaja u kućanstvu (Prikazi 3.9. i 3.10.). Oko polovice hrvatskih učenika navodi da kod kuće imaju šest digitalnih uređaja (uključujući televizore, računala, tablete, čitače e-knjiga i pametne telefone), a više od 30 % učenika navodi da ih kod kuće imaju više od 10. Manje od 1 % učenika (0,1 %) navodi da nemaju nijedan digitalni uređaj u svom domu. **U obiteljima hrvatskih petnaestogodišnjaka u najvećem se broju mogu naći mobiteli s pristupom internetu,** za koje više od trećine učenika navodi da ih u kućanstvu ima više od 5. **U najmanjoj se mjeri navode čitači e-knjiga,** za koje znatan dio učenika ne zna posjeduju li ih u kućanstvu. Između 50 % i 60 % učenika posjeduje jedan ili dva televizora, stolna računala, laptopa i tableta.

Prikaz 3.9. Ukupan broj digitalnih uređaja u kućanstvu



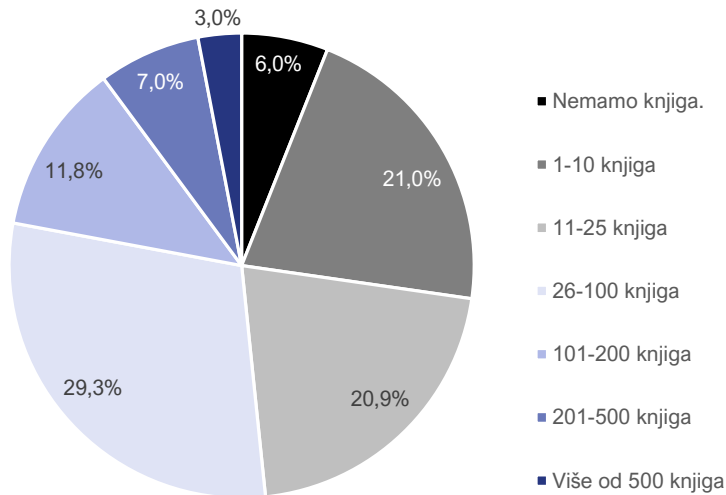
Prikaz 3.10. Broj specifičnih digitalnih uređaja u kućanstvu



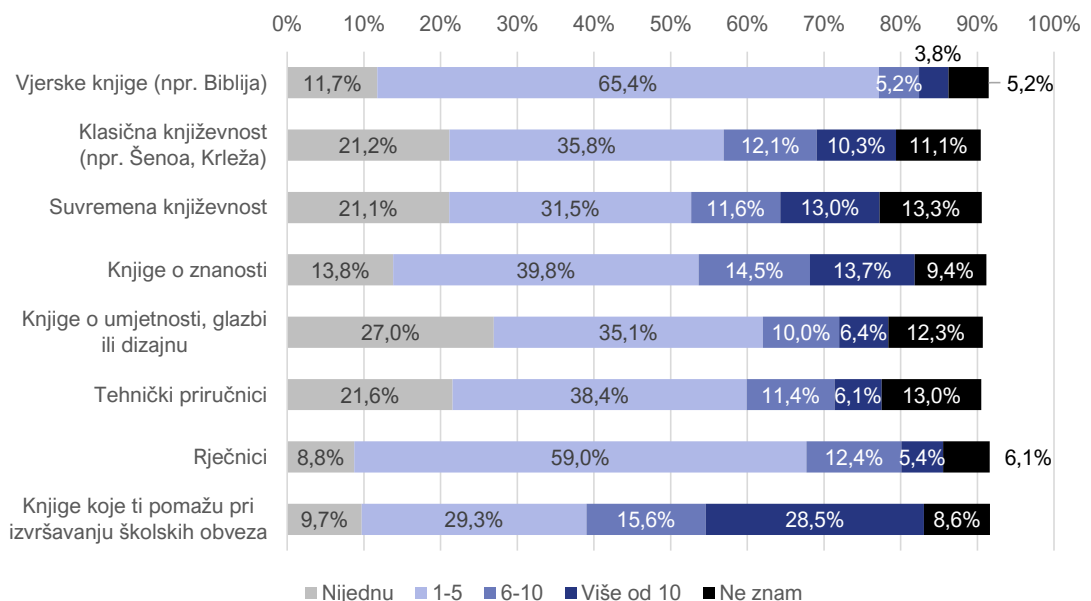
Jedan od konstantnih pokazatelja socioekonomskog, ali i kulturnog statusa učenika jest broj knjiga koje učenici imaju u kućanstvu. U ovom je ciklusu istraživanja pitanje o ukupnom broju knjiga (Prikaz 3.11.) dopunjeno i njihovim sadržajem/svrhom (Prikaz 3.12.). **Najčešći broj knjiga u kućanstvima hrvatskih učenika jest između 26 i 100 knjiga.** Više od 100 knjiga može se zateći u domovima nešto više od petine učenika. Zabrinja-

vajuće visok udio od 21 % učenika navodi da imaju između jedne i deset knjiga, dok 6 % iskazuje da uopće nemaju knjige kod kuće. Kada se pogleda raspodjela knjiga prema njihovom sadržaju, vidljivo je da se **u najvećem broju posjeduju knjige koje učenicima pomažu pri izvršavanju školskih obaveza**. Gotovo dvije trećine učenika posjeduje između 1 i 5 vjerskih knjiga, a oko 60 % učenika isto toliko rječnika. U udjelima između 12 i 14 % u kućanstvu se nalazi između 6 i 10 knjiga o znanosti, klasične i suvremene književnosti, tehničkih priručnika i rječnika. **U najmanjem se udjelu mogu naći knjige o umjetnosti, glazbi ili dizajnu.**

Prikaz 3.11. Ukupan broj knjiga u kućanstvu

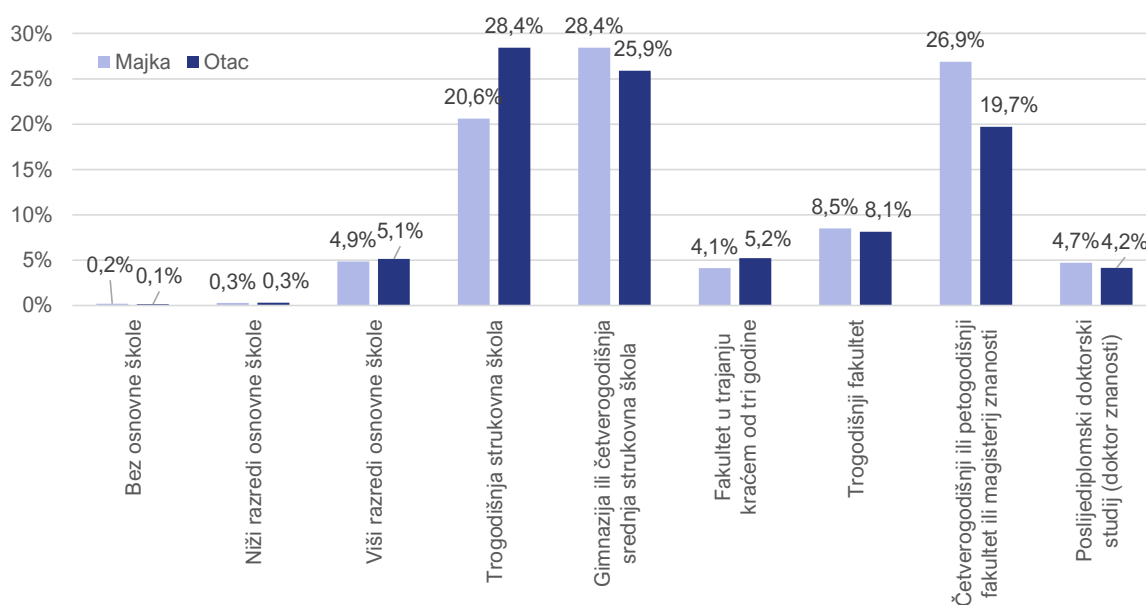


Prikaz 3.12. Broj knjiga prema sadržaju i svrsi



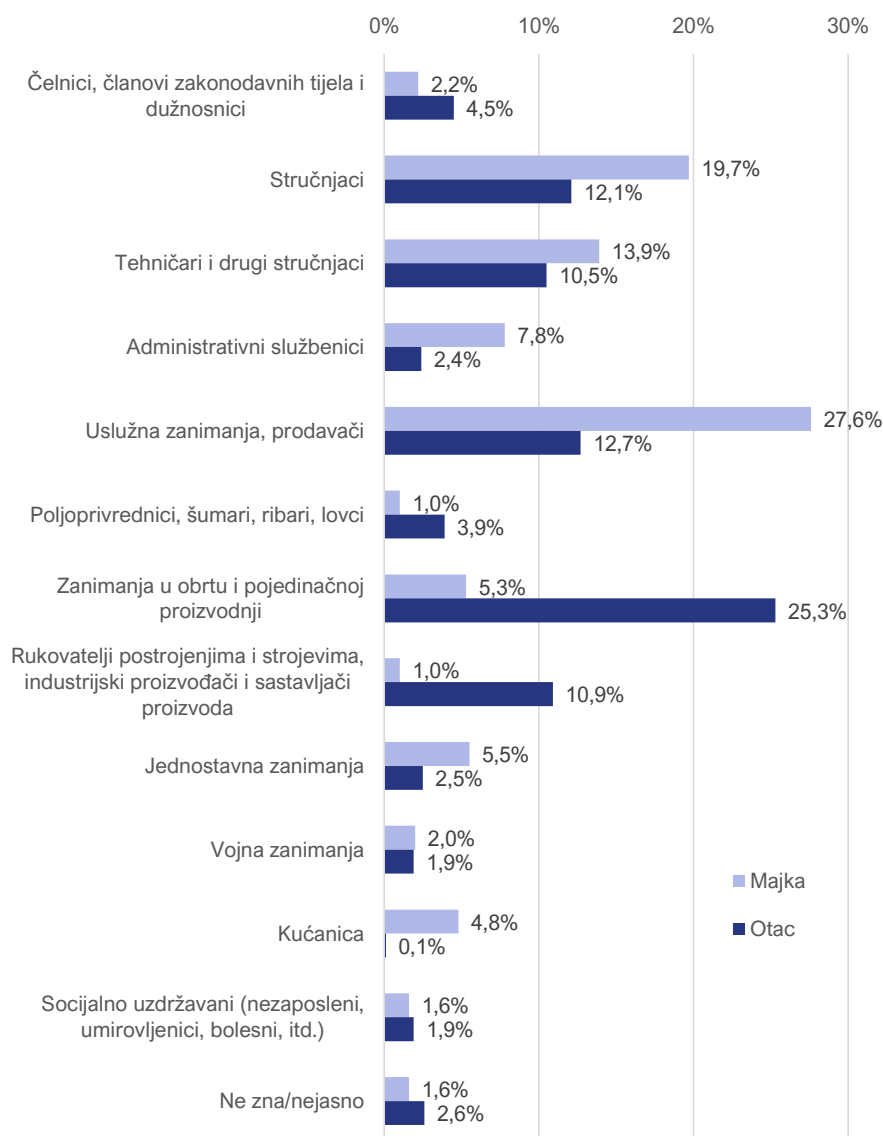
Sljedeći indikatori u konstrukciji ESCS indeksa odnose se na stupanj obrazovanja roditelja i status njihova zanimanja. Najviši stupanj obrazovanja temeljen je na procjenama učenika u dvama pitanjima u upitniku, od kojih je prvo bilo usmjereno na stupnjeve osnovnog i srednjeg obrazovanja, dok se u drugom ispitalo postsekundarno i visoko obrazovanje. Odgovori na ova pitanja objedinjeni su u jedinstveni indikator obrazovanja za svakog roditelja (Prikaz 3.13). **Najučestaliji stupanj obrazovanja majki učenika u hrvatskom uzorku jest četverogodišnja srednja škola (28 %) i četverogodišnji studij (27 %)**, dok je **najučestaliji stupanj obrazovanja očeva trogodišnja strukovna škola (28 %) i četverogodišnja srednja škola (26 %)**. Oko 20 % očeva završilo je četverogodišnji fakultet.

Prikaz 3.13. Najviši završeni stupanj obrazovanja majke i oca



Zaposlenje roditelja također je utemeljeno na procjeni učenika koji su opisali što njihovi roditelji rade, nakon čega su ti opisi naknadno kodirani prema Međunarodnoj standardnoj klasifikaciji zanimanja ISCO-08. Rezultati u Prikazu 3.14. pokazuju da je **najveći udio očeva (25,3 %) zaposlen u zanimanjima u obrtu i pojedinačnoj proizvodnji**, što odgovara i obrazovnoj strukturi očeva prikazanoj ranije, dok su **majke u najvećem udjelu (27,6 %) zaposlene u uslužnim zanimanjima**. Od istaknutijih postotaka još valja spomenuti i zanimanje stručnjaka, koje ima petina majki.

Prikaz 3.14. Zanimanje roditelja



Iz kodiranih zanimanja oba roditelja računa se „Najviši međunarodni socioekonomski indeks zanimanja roditelja” (HSEI) (Ganzeboom i sur., 1992) koji je za hrvatske učenike u prosjeku pri sredini ukupnog raspona indeksa od 10 do 90 ($M = 49,97$; $SD = 21,404$). Ovaj se indeks dalje uzima u obzir prilikom izračuna ESCS indeksa.

3.3.2. Indeks ekonomskog, društvenog i kulturnog statusa učenika i postignuće u istraživanju PISA 2022

S obzirom na to da se obilježja obitelji često pokazuju kao značajni prediktori obrazovnih postignuća učenika, postignuće učenika u PISA istraživanju dovodi se u relaciju s odabranim karakteristikama njihova obiteljskog okruženja.

Ukupni socioekonomski status učenika u PISA istraživanju prikazuje se uz pomoć indeksa ekonomskog, društvenog i kulturnog statusa učenika (ESCS indeks). Što je vrijednost ESCS indeksa veća, to je socioekonomski status učenika viši.

U Prikazu 3.15. nalaze se vrijednosti ESCS indeksa za sve zemlje sudionice. Najviši ESCS indeks imaju Norveška, Danska, Kanada, Australija i Island, dok su države s najnižim ESCS indeksom Salvador, Gvatemala, Indonezija, Maroko i Kambodža. **Hrvatski učenici imaju nešto niži ESCS indeks od prosjeka zemalja OECD-a.**

Iz prikazanih je vrijednosti i raspona također vidljivo da su u otprilike trećini zemalja razlike unutar zemalja izraženije nego razlike među zemljama. Primjerice, razlika između zemlje s najvišim (Norveška) i najnižim (Kambodža) prosječnim socioekonomskim statusom iznosi 2,5 bodova, dok je u čak 27 zemalja razlika između učenika najvišeg i najnižeg socioekonomskog statusa veća od 2,6 bodova. Posebno je izražena razlika u Maroku, Gvatemali, Paragvaju, Panami i Peruu. Najmanji raspon vrijednosti između učenika najvišeg i najnižeg socioekonomskog statusa (prikazanih kroz razliku između gornjih i donjih 10 % na skali ESCS indeksa) je u Ujedinjenim Arapskim Emiratima, Danskoj, Japanu, Kanadi, Islandu i Norveškoj.

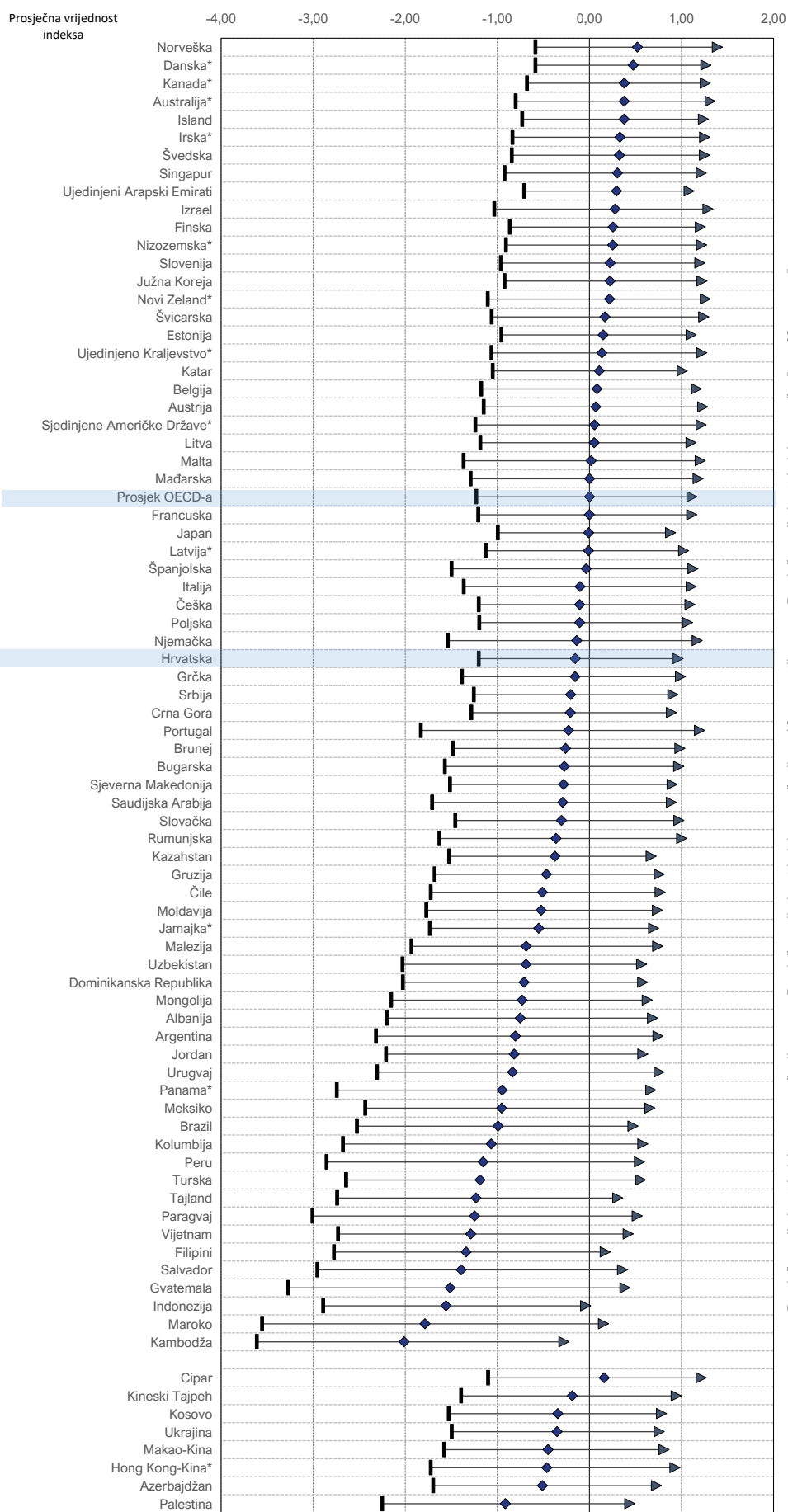
U PISA istraživanju odnos između socioekonomskog statusa učenika i postignuća učenika istražuje se na temelju socioekonomskog gradijenta. U Prikazu 3.16. prikazana je povezanost između postignuća učenika u matematičkoj pismenosti i njihova socioekonomskog statusa.

U ovom ciklusu istraživanja socioekonomski status učenika objašnjava značajan udio varijance njihovih postignuća. U prosjeku zemalja OECD-a, 15 % varijance postignuća u matematičkoj pismenosti može se objasniti socioekonomskim statusom učenika. U Hrvatskoj se socioekonomskim statusom učenika može objasniti 13 % varijance postignuća u matematičkoj pismenosti, što ukazuje na to **da je u Hrvatskoj socioekonomska ujednačenost učenika iznadprosječna**. Unatoč tome, Hrvatska se nalazi u skupini zemalja s ispodprosječnim postignućem u matematičkoj pismenosti (Prikaz 3.16).

Slični rezultati dobiveni su i kod čitalačke i prirodoslovne pismenosti. U prosjeku zemalja OECD-a, 13 % varijance postignuća u čitalačkoj pismenosti te 14 % varijance postignuća u prirodoslovnoj pismenosti može se objasniti socioekonomskim statusom učenika. U Hrvatskoj postotak objašnjene varijance postignuća iznosi 10,4 % za čitalačku pismenost te 9,4 % za prirodoslovnu pismenost.

U prosjeku zemalja OECD-a, učenici lošijeg socioekonomskog statusa imaju sedam puta veću vjerojatnost da će u matematičkoj pismenosti ostvariti rezultate ispod osnovne razine (razine 2) u odnosu na učenike boljeg socioekonomskog statusa. Kada su u pitanju čitalačka i prirodoslovna pismenost, vjerojatnost za slabije postignuće pet je puta veća kod učenika lošijeg socioekonomskog statusa.

Prikaz 3.15. Socioekonomski status učenika u zemljama sudionicama – vrijednosti ESCS indeksa

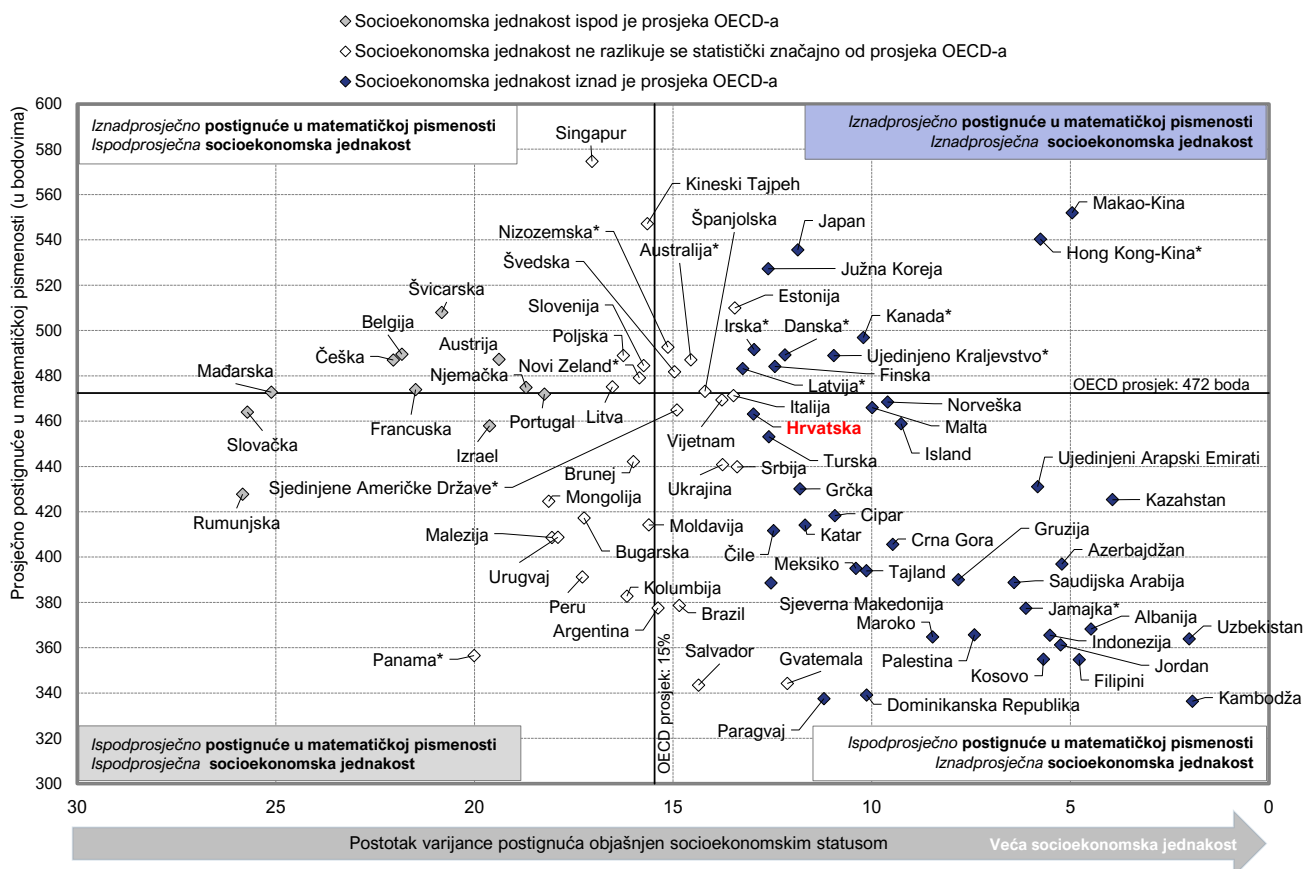


* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Napomena: Sve razlike između 90. i 10. percentila statistički su značajne.

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Prikaz 3.16. Jačina socioekonomskog gradijenta i postignuće u matematičkoj pismenosti



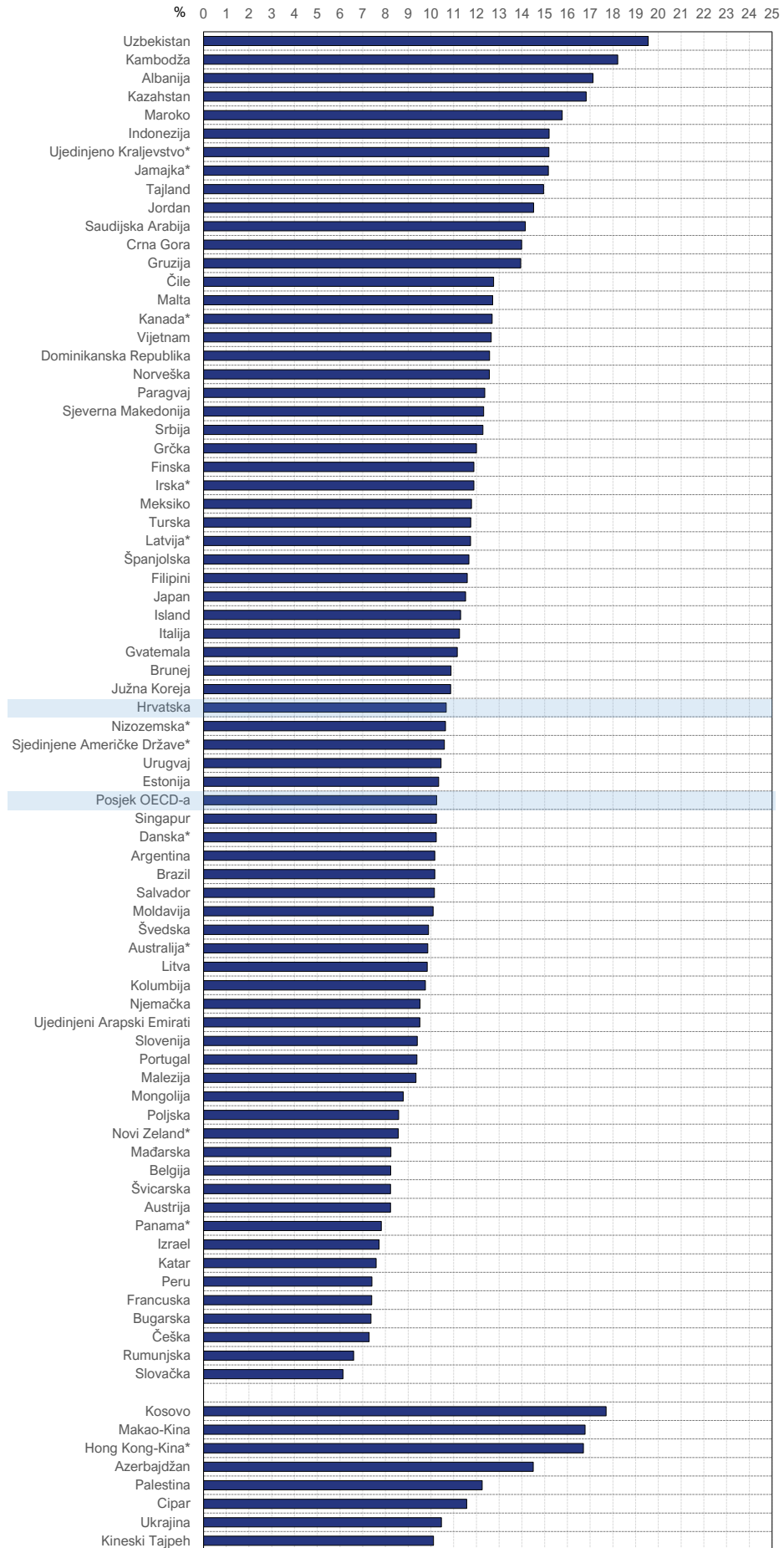
3.3.3. Akademski otporni učenici

Upravo iz ranije navedenih razloga posebna pažnja u PISA istraživanju posvećuje se skupini učenika koji unatoč svom lošijem socioekonomskom statusu postižu rezultate na najvišim razinama pismenosti. Takvi učenici nazivaju se akademski otpornim učenicima, a prema PISA-inoj definiciji riječ je o učenicima koji se u svojoj zemlji prema socioekonomskom statusu nalaze u donjoj četvrtini, a prema rezultatima u gornjoj četvrtini pismenosti.

Iz Prikaza 3.17. vidljivo je da se najveći udio akademski otpornih učenika u matematičkoj pismenosti nalazi u Uzbekistanu (19,6 %), Kambodži (18,2 %), Kosovu (17,7 %) i Albaniji (17,1 %). **Hrvatska ima 10,8 % akademski otpornih učenika u matematičkoj pismenosti, što je nešto više od prosjeka država OECD-a (10,3 %).** Najmanje akademski otpornih učenika nalazi se u Slovačkoj (6,1 %) i Rumunjskoj (6,6 %).

U čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti udio akademski otpornih učenika u zemljama OECD-a u prosjeku iznosi 11 %, dok u **Hrvatskoj udio akademski otpornih učenika iznosi 12,7 % u čitalačkoj pismenosti te 12,6 % u prirodoslovnoj pismenosti.**

Prikaz 3.17. Akademski otporni učenici u matematičkoj pismenosti



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

3.3.4. Migrantsko porijeklo i postignuće u ciklusu PISA 2022

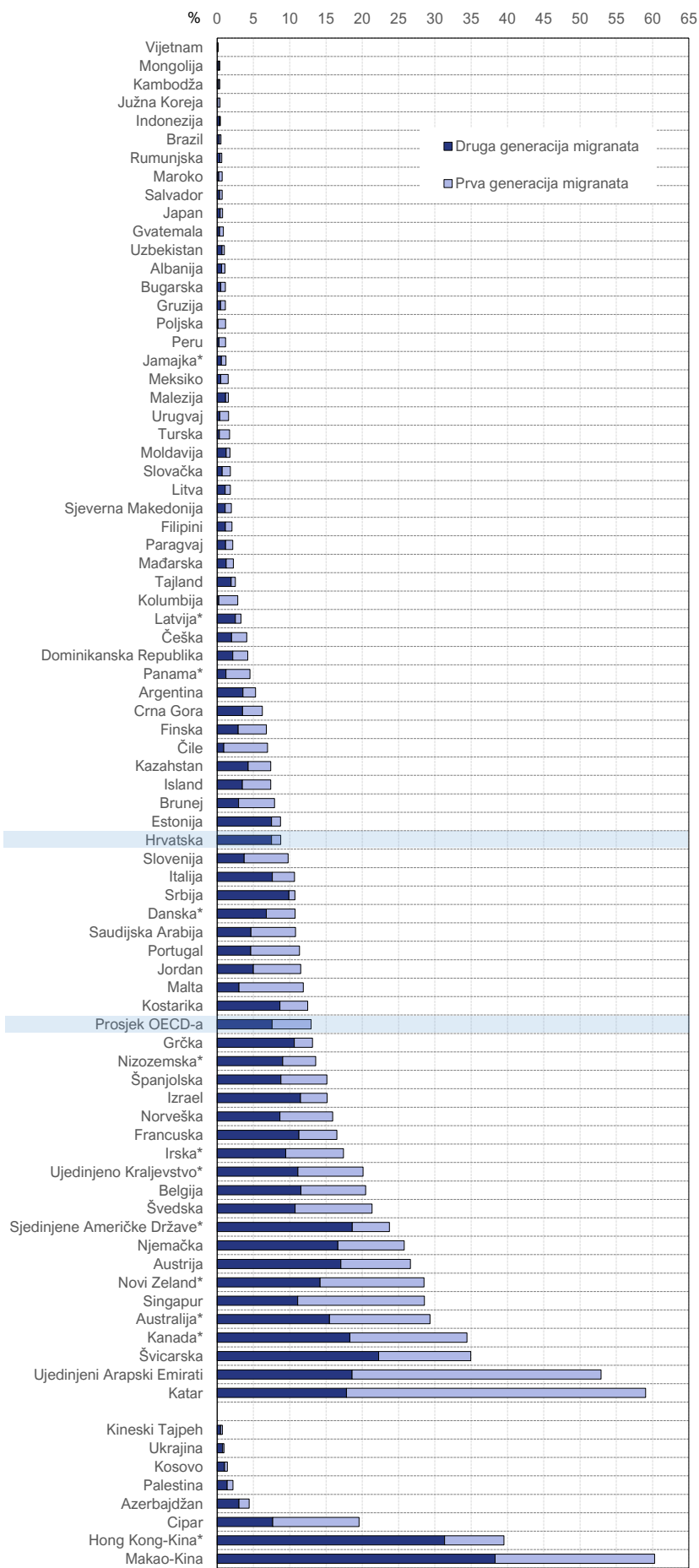
Još jedno od obilježja obiteljskog okruženja koje se dovodi u vezu s obrazovnim postignućima učenika u PISA istraživanju predstavlja **migrantsko porijeklo**. U obrazovnim sustavima s visokim stupnjem pravičnosti učenici migrantskog porijekla imaju jednake mogućnosti za akademski uspjeh i ostvarivanje svog punog potencijala. Prema PISA-inoj definiciji, učenici migrantskog porijekla učenici su čija su oba roditelja rođena u zemlji različitoj od one u kojoj učenici pohađaju školu. Pri tome je moguće razlikovati dvije skupine učenika migrantskog porijekla: prva generacija migranata (učenici i njihovi roditelji rođeni su u zemlji različitoj od one u kojoj učenici pohađaju školu) te druga generacija migranata (učenici su rođeni u zemlji u kojoj pohađaju školu, dok su njihovi roditelji rođeni u nekoj drugoj zemlji).

Iz Prikaza 3.18. vidljivo je da je u otprilike polovici zemalja sudionica udio učenika migrantskog porijekla relativno mali (manje od 5 %). U 21 zemlji sudionici udio učenika migrantskog porijekla veći je od 15 %, dok je u 11 zemalja sudionica on veći od 25 %. Najveći udio učenika migrantskog porijekla bilježe Makao-Kina (60,3 %), Katar (59,1 %) i Ujedinjeni Arapski Emirati (52,9 %). **Hrvatska se s 8,8 % učenika migrantskog porijekla nalazi među zemljama s ispodprosječnim udjelom učenika migrantskog porijekla** (prosjeck zemalja OECD-a iznosi 13 %). Udio petnaestogodišnjih učenika migrantskog porijekla u Hrvatskoj većim dijelom može se pripisati doseljavanju stanovništva zbog promjene državnih granica i kreiranja novih država krajem 20. stoljeća, osobito ako se uzme u obzir podatak da najveći udio učenika migrantskog porijekla (7,5 %) u Hrvatskoj čine učenici koji pripadaju drugoj generaciji migranata. Zemlja porijekla u najvećoj mjeri Bosna i Hercegovina za koju 10 % učenika navodi kao zemlju rođenja oca i/ili majke (Prikaz 3.19.). Udio od 97 % učenika koji su odgovorili na ova pitanja kod kuće govore hrvatskim jezikom.

Rezultati istraživanja PISA 2022 ne potvrđuju pretpostavku da su veći udjeli učenika migrantskog porijekla nužno povezani sa slabijim obrazovnim ishodima u zemljama domaćinima. Iz Prikaza 3.20. vidljiv je pozitivan odnos između udjela učenika migrantskog porijekla i prosječnog postignuća u matematičkoj pismenosti. Međutim, zemlje s udjelima učenika migrantskog porijekla između 5 % i 15 % u velikoj se mjeri međusobno razlikuju po prosječnom postignuću u matematičkoj pismenosti. Primjerice, hrvatski učenici ostvaruju znatno niži prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti (463 bodova) u odnosu na estonske učenike (510 bodova) iako Hrvatska i Estonija imaju približno isti udio učenika migrantskog porijekla (oko 9 %).

S druge strane, u zemljama s udjelima učenika migrantskog porijekla između 15 % i 40 %, korelacija je puno veća. Primjerice, Hong Kong-Kina, Švicarska i Kanada imaju velike udjele učenika migrantskog porijekla i relativno visoko postignuće učenika u matematičkoj pismenosti. Izuzetak čine Makao-Kina, Katar i Ujedinjeni Arapski Emirati, koji imaju izrazito visoke udjele učenika migrantskog porijekla (više od 50 %), a postižu značajno različite prosječne rezultate u matematičkoj pismenosti. Zbog toga je veoma važno rezultate tumačiti s oprezom, osobito zbog činjenice da nije uzet u obzir nacionalni dohodak, koji je u visokoj korelaciji i s postignućem u matematici i s udjelom učenika migrantskog porijekla. Nakon što se uzme u obzir nacionalni dohodak, korelacija između udjela učenika migrantskog podrijetla i prosječnog rezultata u matematičkoj pismenosti postaje vrlo slaba.

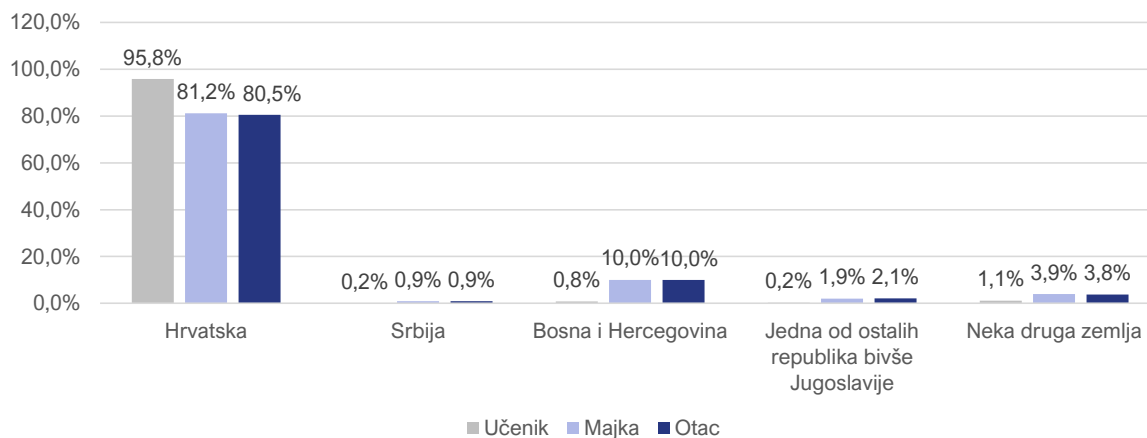
Prikaz 3.18. Udio učenika migrantskog porijekla



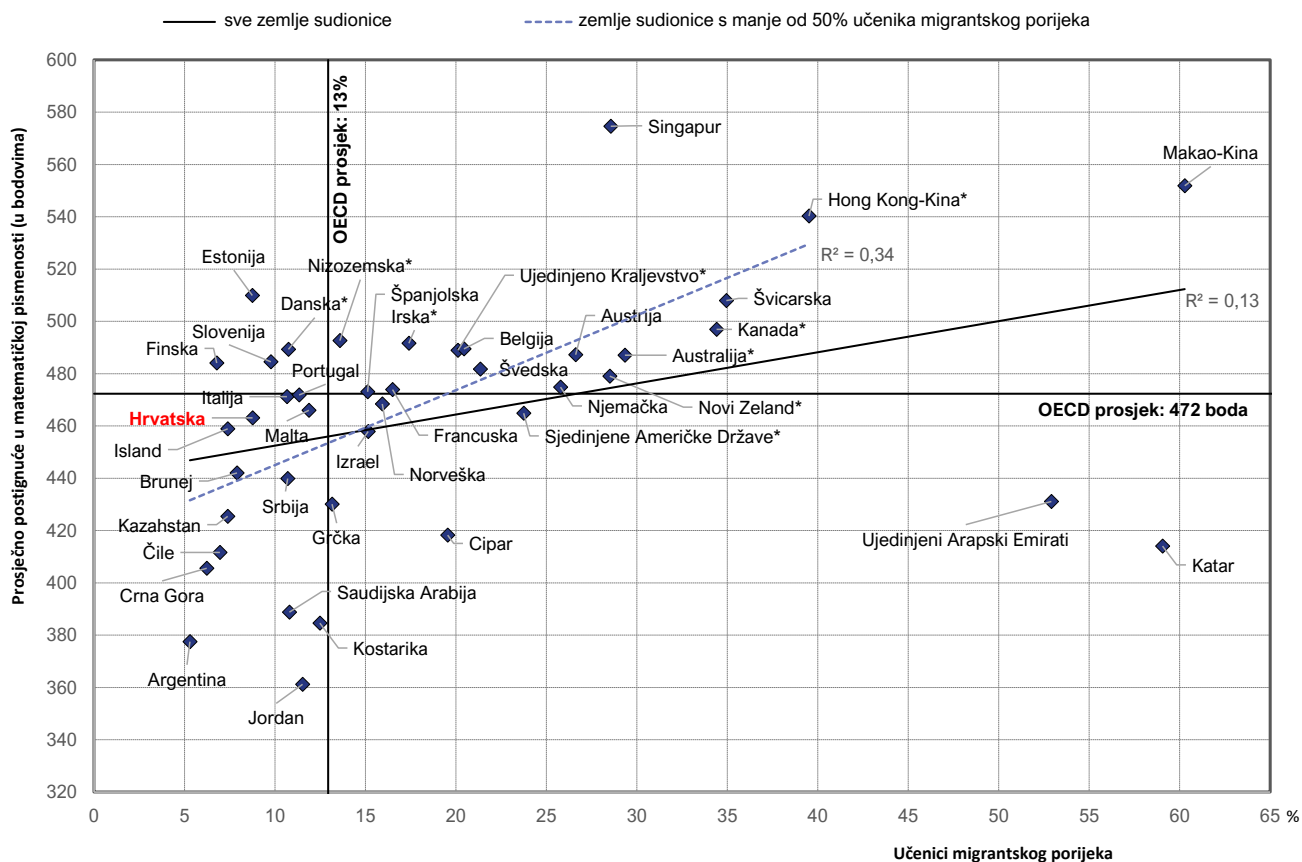
* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Prikaz 3.19. Zemlja rođenja učenika u hrvatskom uzorku i njihovih roditelja



Prikaz 3.20. Udio učenika migrantskog porijekla i prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti



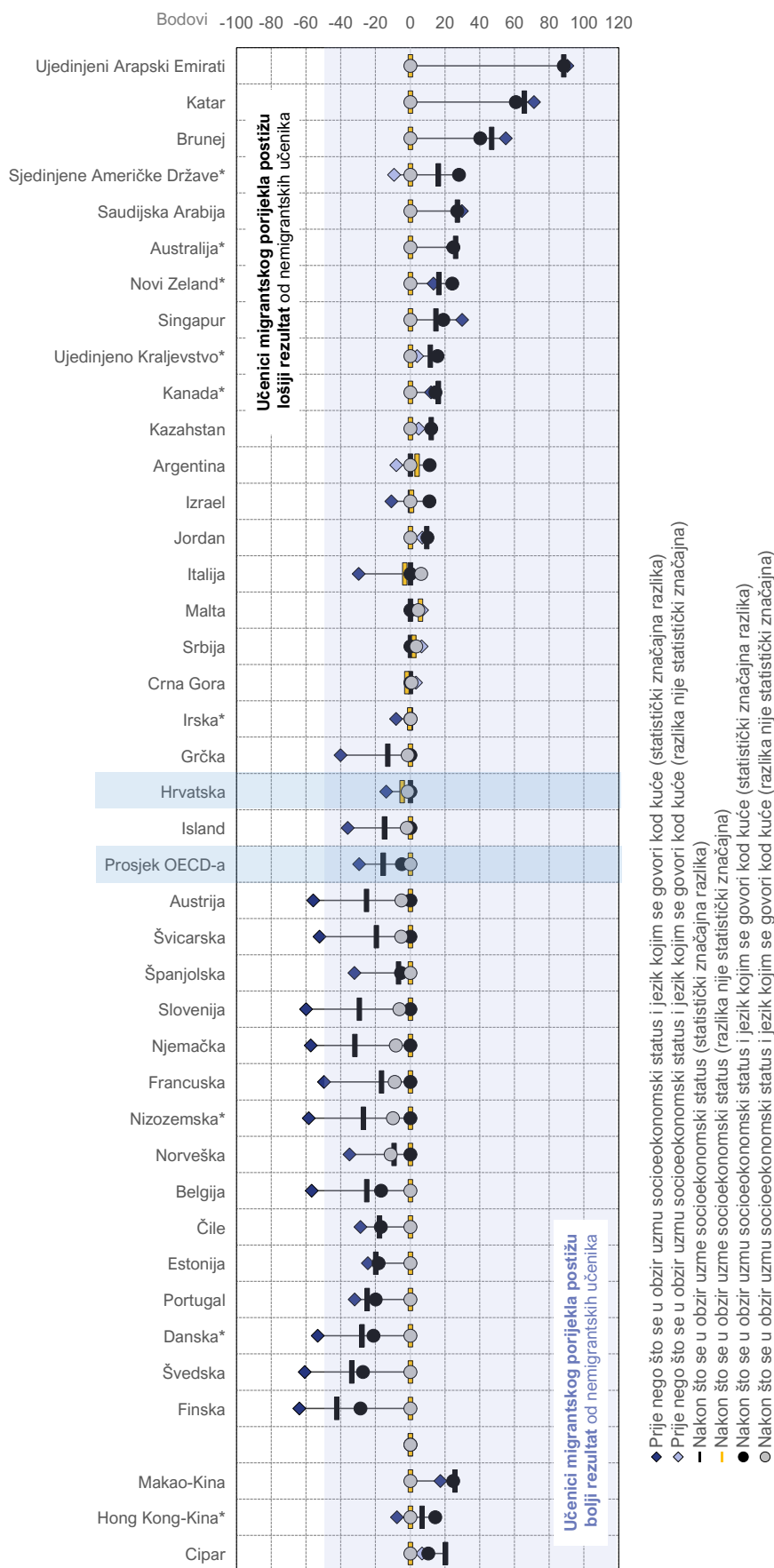
* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Razlike u postignućima učenika u matematičkoj pismenosti s obzirom na migrantsko porijeklo prikazane su u Prikazu 3.21. Prikazane su samo zemlje sudionice s udjelom učenika migrantskog porijekla većim od 5 %. Prije uzimanja u obzir socioekonomskog statusa učenika i jezika kojim govore kod kuće, **u 22 od 40 zemalja, među kojima je i Hrvatska, učenici nemigrantskog porijekla ostvaruju bolji rezultat od učenika migrantskog porijekla.** U 8 zemalja situacija je obrnuta – učenici migrantskog porijekla ostvaruju bolji rezultat u matematičkoj pismenosti. U 8 zemalja nema značajne razlike u prosječnom rezultatu u matematičkoj pismenosti između učenika migrantskog i nemigrantskog porijekla.

Međutim, kad se uzme u obzir socioekonomski status učenika i jezik kojim učenici govore kod kuće, u nekim zemljama situacija postaje drugačija. Tako, primjerice, **u Hrvatskoj razlika u postignućima učenika migrantskog i nemigrantskog porijekla u matematičkoj pismenosti prestaje biti značajna nakon što se uzme u obzir socioekonomski status i jezik učenika.** Vrlo je sličan rezultat za učenike migrantskog i nemigrantskog porijekla u Hrvatskoj dobiven i za čitalačku pismenost.

Prikaz 3.21. Razlike u postignuću učenika u matematičkoj pismenosti prema migrantskom porijeklu



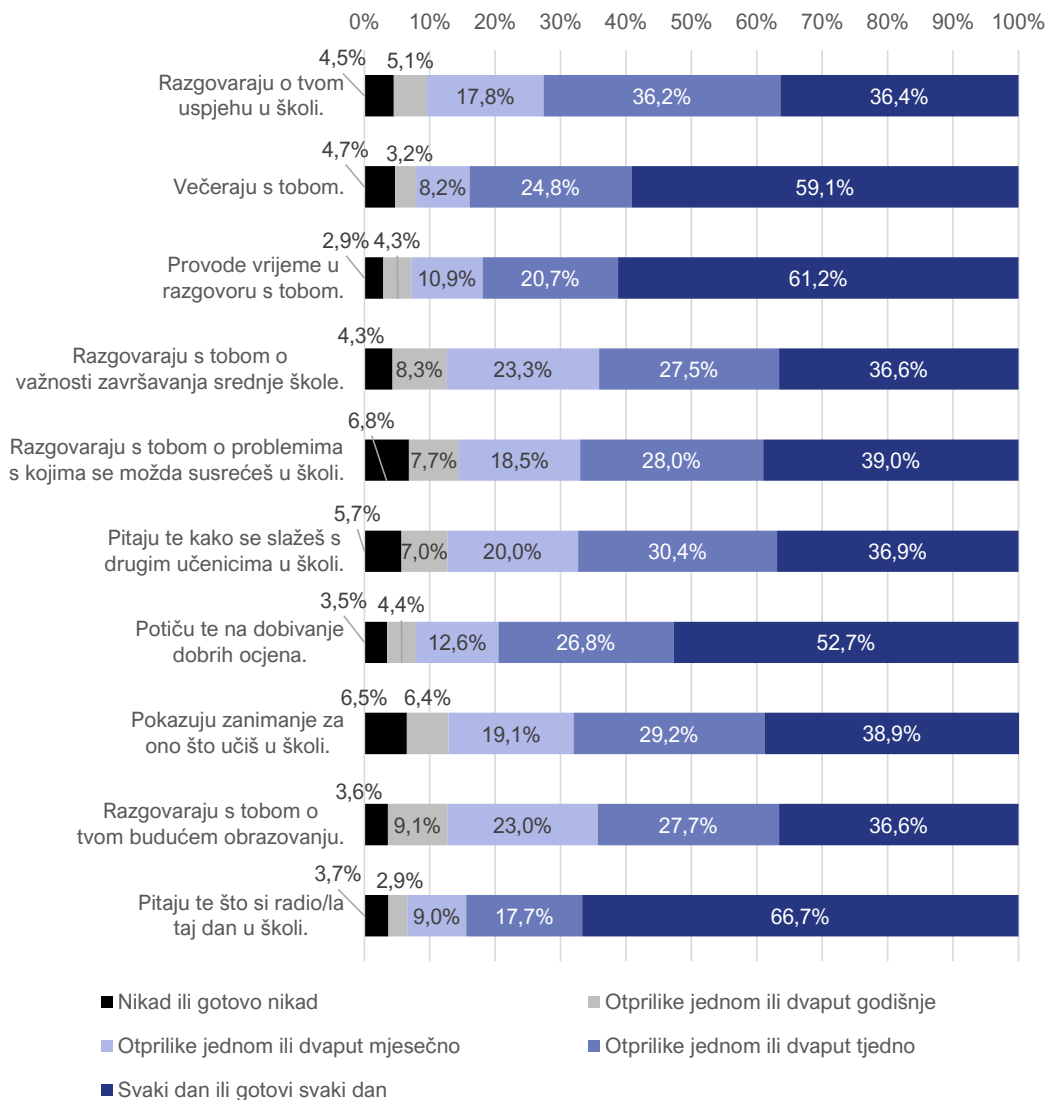
* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

3.3.5. Roditeljska podrška

U obiteljsko okruženje može se uklopiti i podrška roditelja koja se ovdje analizira kao posljednji segment. Učenici su podršku roditelja (ili nekog drugog člana obitelji) procjenjivali kroz 10 tvrdnji kojima se ispituje učestalost različitih aktivnosti s roditeljima, a koje se u velikoj mjeri tiču njihova obrazovanja (Prikaz 3.22.). Analize pokazuju da roditelji petnaestogodišnjaka u Hrvatskoj u prosjeku provode jednom do dvaput tjedno sve navedene aktivnosti, no najčešće, gotovo svakodnevno, pitaju djecu što su taj dan radila u školi (njih 67 %), provode vrijeme u razgovoru s njima (61 %), večeraju s njima (svakodnevno 59 %) i potiču ih na dobivanje dobrih ocjena (svakodnevno 53 %). U prosjeku najrjeđe razgovaraju s njima o važnosti završavanja srednje škole, o budućem obrazovanju i o problemima s kojima se možda susreću u školi.

Prikaz 3.22. Podrška roditelja



Podrška roditelja ili nekog drugog člana obitelji statistički je značajno povezana samo s postignućem u čitalačkoj pismenosti i ta je korelacija, iako značajna, prilično slaba ($r = ,068$, $p = ,000$). Ipak ona ukazuje da **hrvatski učenici koji procjenjuju podršku svoje obitelji učestalijom postižu bolji rezultat u čitalačkoj pismenosti**.

Aktivno sudjelovanje roditelja ili skrbnika u aktivnostima vezanima uz školu procjenjivali su i ravnatelji škola u kojima se provodilo PISA istraživanje. Ravnatelji su procjenjivali postotak roditelja uključenih u pojedinu aktivnost (Prikaz 3.23.). Podatci pokazuju **da prema procjeni ravnatelja prilično mali postotak roditelja sudjeluje u aktivnostima vezanima uz školu**. Gotovo svi ravnatelji procjenjuju da manje od polovice roditelja razgovara s nastavnikom o napretku svoga djeteta na inicijativu jednog od nastavnika te da pomaže pri prikupljanju sredstava za školu. Najveći postotak ravnatelja (oko 28 %) smatra da više od polovice roditelja sudjeluje u upravljanju školom, npr. vijeće roditelja ili školski odbor.

Prikaz 3.23. Postotak ravnatelja koji su procijenili sudjelovanje roditelja u aktivnostima vezanima uz školu tijekom prethodne školske godine



3.4. ŠKOLSKO OKRUŽENJE

Upitnikom za učenike ispitani su različiti segmenti vezani za izvođenje nastave matematike poput procjene kvalitete nastave, angažmana nastavnika, disciplinskog okruženja i sl. U nastavku se donose deskriptivni rezultati analiziranih cjelina te procjena njihova učinka na postignuće na ukupnoj skali i svim podskalama matematičke pismenosti.

3.4.1. Nastava Matematike iz perspektive učenika

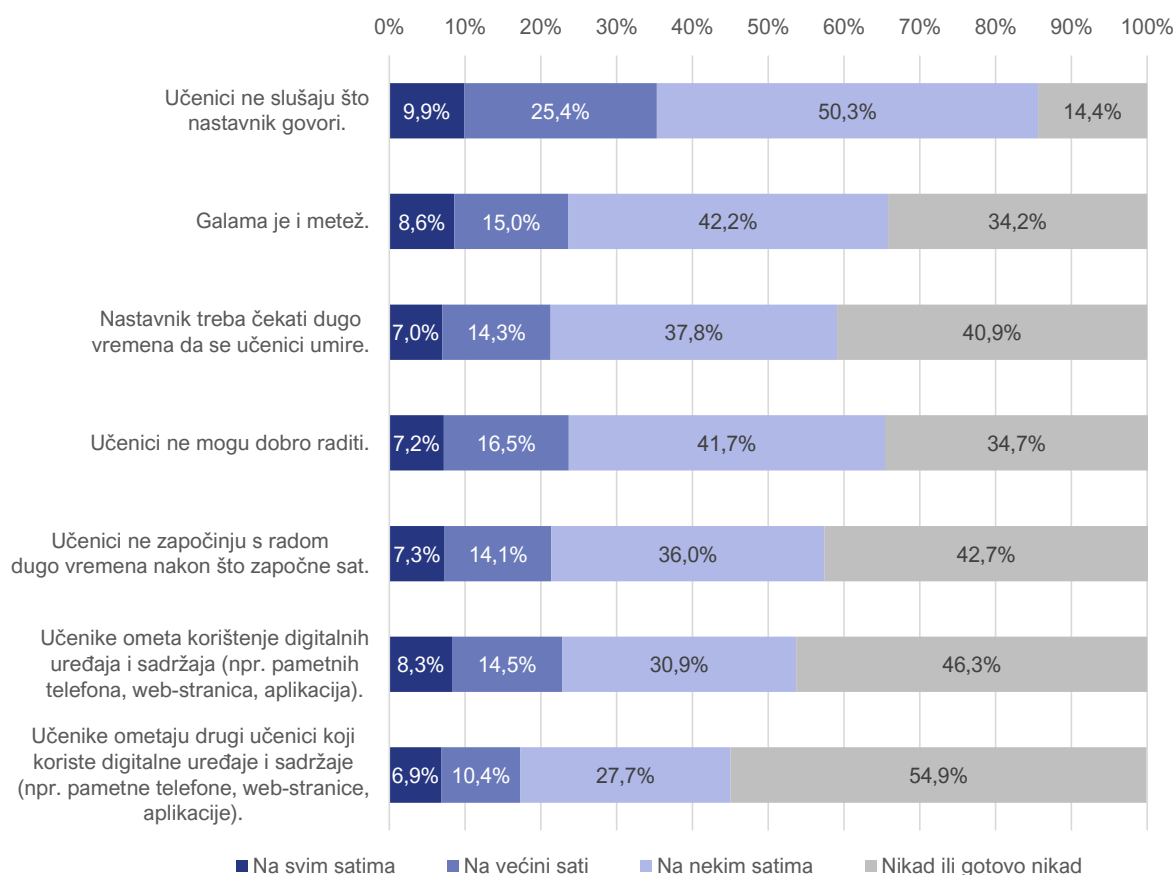
Za procjenu kvalitete nastave Matematike u trenutačnoj školskoj godini hrvatski učenici koristili su se skalom od 1 (najgora moguća nastava matematike) do 10 (najbolja moguća nastava matematike). **Nastava Matematike u prosjeku je ocijenjena ocjenom 6** ($M = 5,97$; $SD = 2,644$), što ukazuje na to da hrvatski učenici nastavu Matematike prosječno ocjenjuju u pozitivnom spektru ljestvice. Pritom najviše ocjene (8, 9 i 10) dodjeljuje nešto manje od trećine učenika (31 %), a najniže ocjene (1, 2 i 3) nešto manje od petine učenika (19,5 %).

Nastava u pozitivnom disciplinskom ozračju, kad su buka i metež svedeni na minimum, osigurava dobre uvjete za produktivno učenje i poučavanje. Manje prekida nastavnicima daje više vremena za realizaciju kurikuluma i korištenje različitih strategija poučavanja, dok se učenici mogu bolje koncentrirati na svoje zadatke (Mostafa, Echazarra i Guillou, 2018). Nije iznenađujuće da učenici u razredima s većom disciplinom postižu bolje rezultate u matematici (Berkowitz i sur., 2016; Blank i Shavit, 2016; Fauth i sur., 2014). Učenici također pokazuju veći interes za nastavu Matematike ako nastavnici održavaju buku i ometajuće čimbenike na minimumu (Kunter, Baumert i Köller, 2007; Lazarides i Buchholz, 2019).

Disciplina na nastavi Matematike u istraživanju PISA 2022 procjenjivala se na temelju sedam tvrdnji (Prikaz 3.24.) te je u prosjeku **ocijenjena pozitivno**. Hrvatski učenici u najvećoj mjeri ističu da ih na nastavi Matematike nikad ili gotovo nikad ne ometa uporaba digitalnih uređaja – ni kad ih upotrebljavaju sami, ni kad ih upotrebljavaju drugi učenici. Ono što u prosjeku procjenjuju najučestalijim disciplinskim problemom jest to što na nekim satima učenici ne slušaju što nastavnik govori ($M = 2,69$; $SD = 0,913$).

Rezultati u prosjeku zemalja članica OECD-a pokazuju da mnogi učenici uče matematiku u disciplinskom ozračju koje nije povoljno za učenje. Osim „tradicionalnih” disciplinskih problema, poput neslušanja učenika što nastavnik govori te galame i meteža, jedan od tri učenika, u prosjeku u zemljama OECD-a, također je izjavio da ga na većini ili na svim satima Matematike dekoncentrira uporaba digitalnih uređaja. Uz navedeno, otprilike jedan od četiri učenika navodi da ih na većini ili na svim satima Matematike ometaju drugi učenici koji se koriste digitalnim uređajima, da nastavnik mora dugo čekati da se učenici stišaju, da učenici ne mogu dobro raditi i da učenici ne započinju s radom dugo vremena nakon što započne sat.

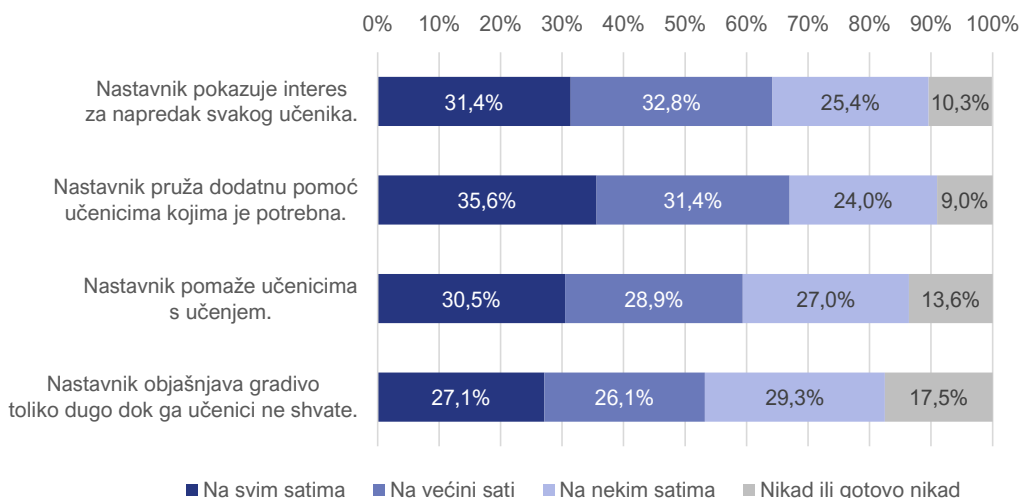
Prikaz 3.24. Disciplina na satima Matematike



Osim discipline na nastavi Matematike, podrška nastavnika često je značajno povezana s procjenom veće samoučinkovitosti, uživanjem u matematici i interesom za matematiku, što učenicima pomaže u postizanju boljih rezultata u matematici (Berkowitz i sur., 2016; Fauth i sur., 2014; Lazarides i Buchholz, 2019; Yu i Singh, 2016).

Podršku nastavnika Matematike učenici su procjenjivali uz pomoć četiriju tvrdnji (Prikaz 3.25.). Više od 60 % hrvatskih učenika smatra da na većini ili na svim satima Matematike nastavnici pokazuju interes za napredak svakog učenika te da pružaju dodatnu pomoć učenicima kojima je potrebna. Pružanje dodatne pomoći ujedno je i prosječno najučestalija aktivnost nastavnika Matematike ($M = 2,06$; $SD = 1,060$). U nešto manjim udjelima učenici smatraju da na većini ili na svim satima nastavnici Matematike pomažu učenicima s učenjem (59 %) ili da objašnjavaju gradivo toliko dugo dok ga učenici ne shvate (53 %), što je ujedno i najrjeđe percipirana aktivnost nastavnika ($M = 2,37$; $SD = 0,980$).

Prikaz 3.25. Podrška nastavnika Matematike

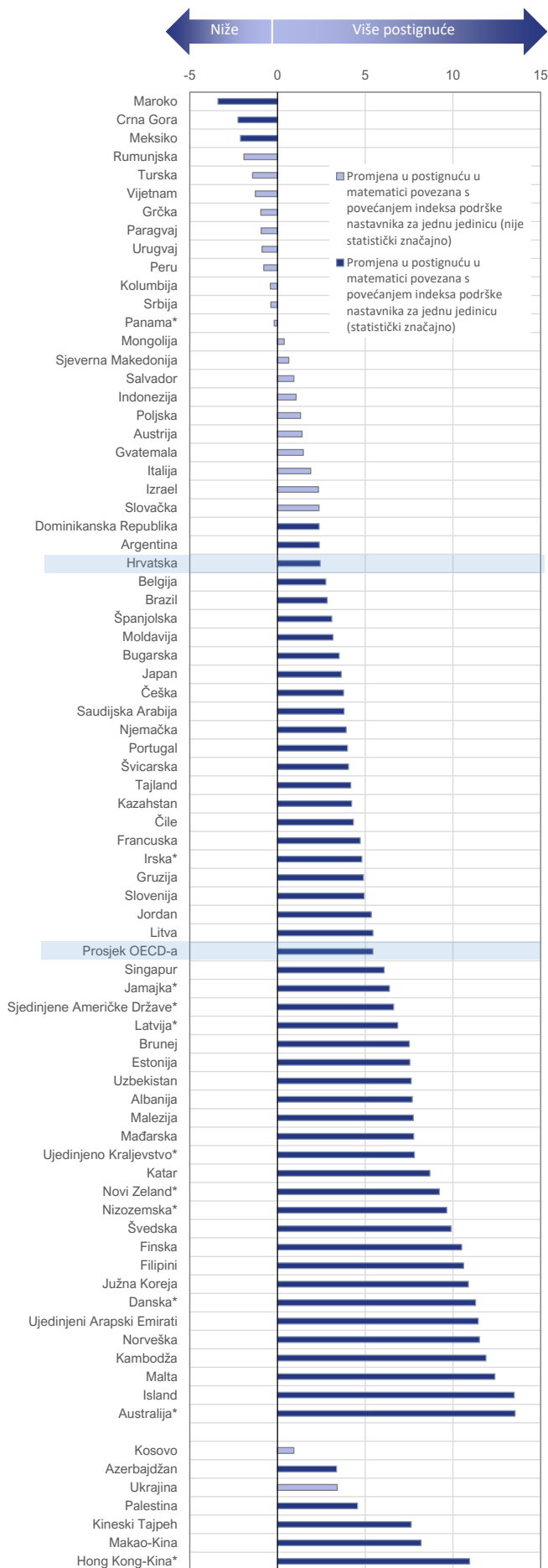


U prosjeku u zemljama OECD-a većina učenika izjavila je da njihov nastavnik pruža podršku učenicima na većini ili svim satima Matematike. Oko 70 % učenika izjavilo je da nastavnik pruža potrebnu dodatnu pomoć učenicima i pomaže učenicima u učenju na većini ili na svim satima. Nešto više od 60 % učenika izjavilo je da nastavnik pokazuje interes za napredak svakog učenika i nastavlja poučavati sve dok učenici ne razumiju gradivo.

U odnosu na prije deset godina (PISA 2012), značajno veći udio hrvatskih učenika izjavljuje da im nastavnik pruža dodatnu podršku kad je to potrebno, za razliku od zemalja OECD-a u kojima značajno manji udio učenika u odnosu na 2012. godinu u prosjeku izjavljuje da dobiva takvu pomoć od nastavnika.

Prikaz 3.26. pokazuje da je **podrška nastavnika statistički značajno povezana s postignućem u matematici u većini zemalja sudionica nakon što se u obzir uzme socioekonomski status učenika**. Ova je povezanost bila posebno snažna u Australiji, Islandu, Malti, Kambodži, Norveškoj, Ujedinjenim Arapskim Emiratima, Danskoj, Hong Kong-Kini, Južnoj Koreji, Filipinima i Finskoj, u kojima je povećanje indeksa podrške nastavnika za jednu jedinicu povezano s poboljšanjem od 10 ili više bodova u matematici (u prosjeku zemalja OECD-a ovo povećanje iznosi 5 bodova). U Hrvatskoj je ova povezanost također statistički značajna, a povećanje u postignuću u matematici iznosi 2 boda. Razlike u jačini povezanosti mogu reflektirati razinu podrške koju pružaju nastavnici Matematike.

Prikaz 3.26. Povezanost podrške nastavnika Matematike i postignuća u matematici



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)
Izvor: OECD, PISA 2022 Database

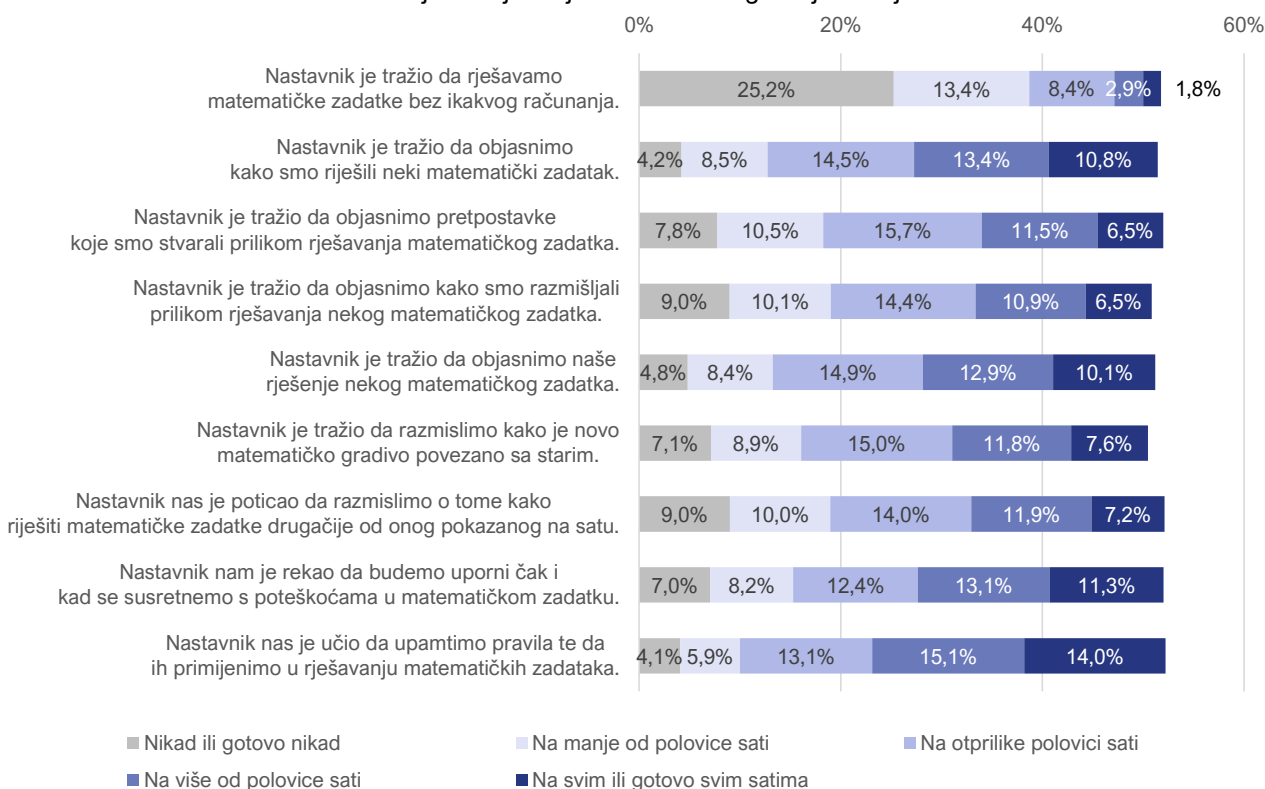
Aktivnosti i zadatci usmjereni jačanju matematičkog zaključivanja i poticanju matematičkog razmišljanja navedeni su u Prikazima 3.27. i 3.28. Matematičko zaključivanje temeljeno je na ključnom razumijevanju koje se razvija kroz školsku matematiku (npr. razumijevanje količine, brojevni sustava i njihovih algebarskih svojstava; prepoznavanje moći apstrakcije i simboličkog prikazivanja i sl.).⁶ Na temelju devet tvrdnji učenici su procjenjivali aktivnosti jačanja matematičkog zaključivanja koje je poticao nastavnik tijekom trenutačne školske godine (Prikaz 3.27.). Podatci pokazuju **da je u Hrvatskoj najviše pozornosti na većini sati ili na više od polovice sati Matematike bilo usmjereno upamćivanju pravila i njihovoj primjeni u rješavanju matematičkih zadataka (29 %).**⁷ Ova je aktivnost također u prosjeku procijenjena kao najučestalija ($M = 3,56$; $SD = 1,081$). Nešto učestalijim aktivnostima procijenjene su aktivnosti u kojima nastavnik traži od učenika objašnjenje postupka i rješenja nekog zadatka te potiče na upornost prilikom susretanja s poteškoćama u matematičkim zadacima. Najrjeđa zabilježena aktivnost je rješavanje matematičkih zadataka bez ikakvog računanja, za što je četvrtina hrvatskih učenika izjavila da se ne događa nikad ili gotovo nikad.

Aktivnosti usmjerene poticanju matematičkog razmišljanja odnose se na osvještavanje o mogućnostima primjene matematike u svakodnevnom životu i u širem kontekstu. Upitnikom je obuhvaćeno devet aktivnosti za koje su učenici procjenjivali koliko su ih često nastavnici provodili tijekom trenutačne školske godine (Prikaz 3.28.). **Najveći udio hrvatskih učenika (21 %) kao najučestaliju aktivnost procjenjuje nastavnikovo poticanje na matematičko razmišljanje**, koje nastavnici provode na više od polovice sati ili češće (također i u prosjeku: $M = 3,17$; $SD = 1,264$). Nešto je učestalije i pokazivanje kako se neki naizgled teški problemi mogu lakše riješiti ako se razumije kako je organiziran brojevni sustav. S druge strane, **učenici najrjeđe navode da ih je nastavnik tražio da se prisjete problema iz svakodnevnog života koji bi se mogli riješiti primjenom novog znanja matematike koje su usvojili, da im je nastavnik pokazao kako im matematika može koristiti u svakodnevnom životu te da ih je pitao na koji je način različito gradivo povezano sa širom matematičkom idejom.**

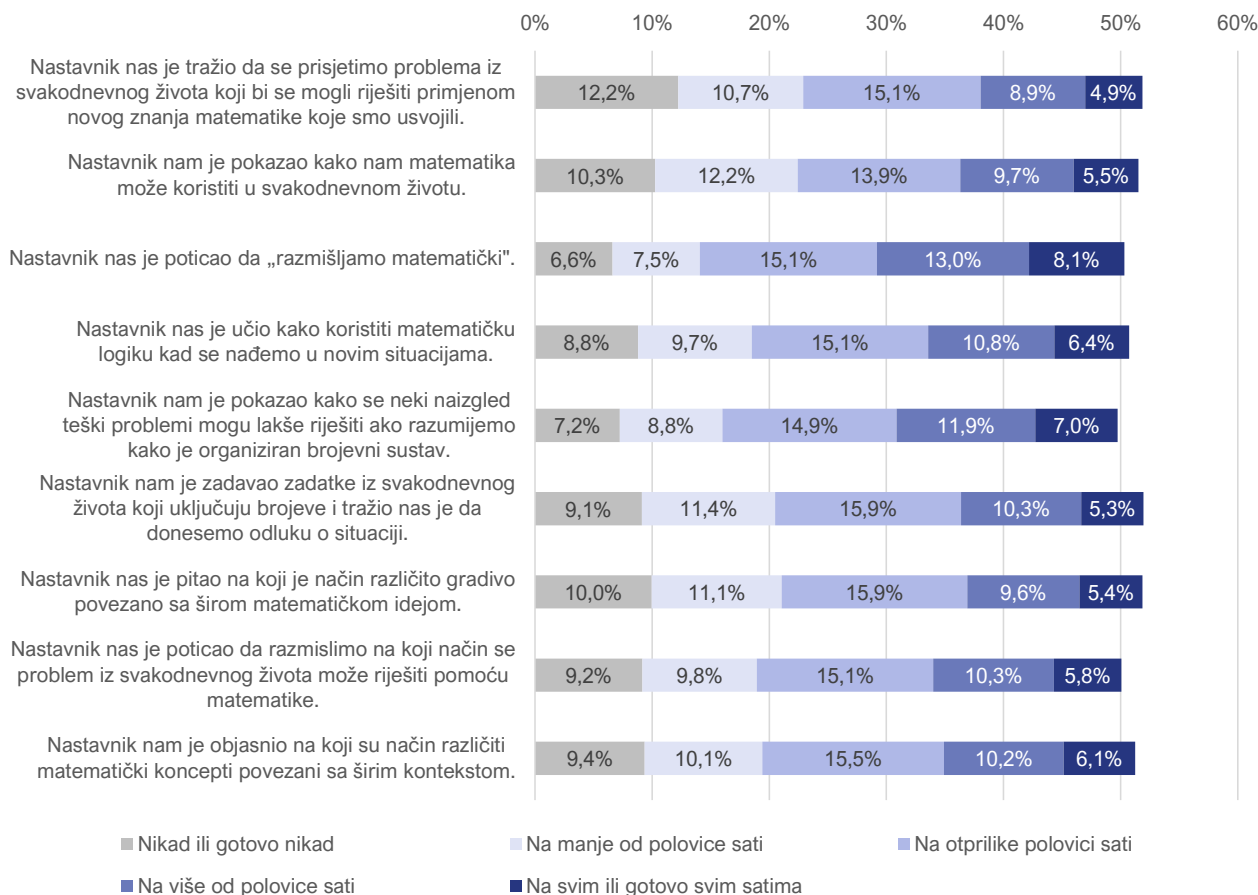
⁶ Više u Konceptualnom okviru matematičke pismenosti dostupnom na: https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2023/10/Konceptualni-okvir-matematicke-pismenosti_PISA-2022.pdf.

⁷ Važno je istaknuti da je u procjeni učestalosti aktivnosti i zadataka usmjerenih jačanju matematičkog zaključivanja i poticanju matematičkog razmišljanja između 43 % i 44 % učeničkih odgovora na ova pitanja procijenjeno kao neprimjenjivo.

Prikaz 3.27. Aktivnosti usmjerene jačanju matematičkog zaključivanja



Prikaz 3.28. Aktivnosti usmjerene poticanju matematičkog razmišljanja



3.4.2. Matematika tijekom školovanja

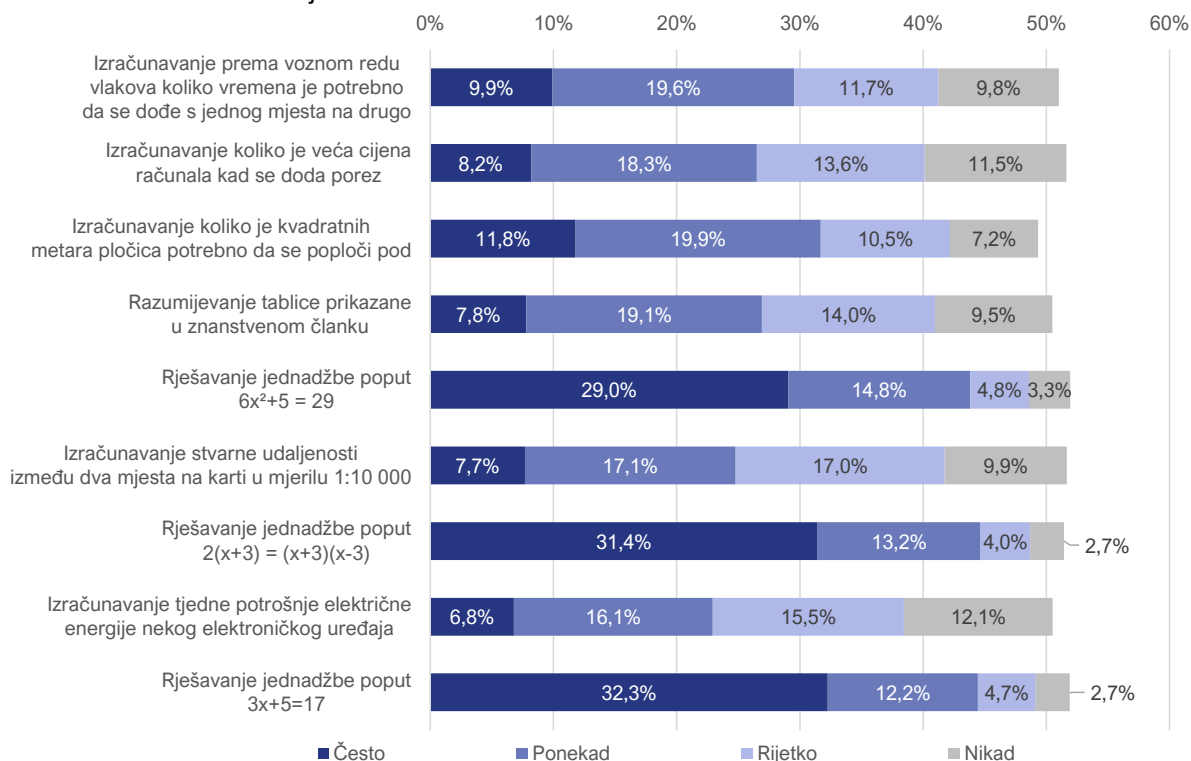
Osim za tekuću školsku godinu u kojoj se provodilo istraživanje i na koju se odnosio prethodno navedeni niz pitanja, učenike se tražilo da procijene i učestalost susretanja s različitim vrstama matematičkih zadataka tijekom svog školovanja.

Prikazi 3.29. i 3.30. pokazuju koliko su se često hrvatski učenici tijekom svog školovanja susretali sa zadacima formalne i primijenjene matematike te sa zadacima matematičkog zaključivanja i matematikom 21. stoljeća.⁸ Iz rezultata u Prikazu 3.29. vidljivo je da su se hrvatski učenici tijekom školovanja najčešće susretali sa zadacima rješavanja različitih oblika jednadžbi (29 % – 32 %). S druge strane, u najvećim su udjelima (a sukladno i prosječnim rezultatima) naznačili da su se tijekom školovanja nikad ili rijetko susretali sa zadacima poput izračunavanja tjedne potrošnje električnih uređaja, računanja udaljenosti između dvaju mjesta ili izračuna cijene s uključenim porezom. Drugim riječima, **hrvatski učenici češće su se susretali sa zadacima formalne, a rjeđe primijenjene matematike.**

Hrvatski učenici su bili nešto češće izloženi zadacima matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća (usp. Prikaz 3.30.). Najčešće su se susretali sa zadacima iščitavanja matematičkih podataka iz dijagrama, grafikona ili simulacija, matematičkog prikazivanja situacije pomoću varijabli, simbola ili dijagrama te tumačenja matematičkih rješenja na primjerima iz svakodnevnog života. S druge strane, **hrvatski učenici bili su najrjeđe izloženi zadacima usmjerenima razvijanju vještina 21. stoljeća** kao što je kodiranje/programiranje računala i rad s računalnim matematičkim sustavima (npr. proračunskim tablicama, softverima za programiranje, grafičkim kalkulatorima).

⁸ U procjeni izloženosti zadacima formalne i primijenjene matematike oko 43 % učeničkih odgovora procijenjeno je kao neprimjenjivo, a u procjeni izloženosti zadacima matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća kao neprimjenjivo procijenjeno je 49 % učeničkih odgovora.

Prikaz 3.29. Izloženost zadatcima formalne i primijenjene matematike tijekom školovanja



Prikaz 3.30. Izloženost zadatcima matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća tijekom školovanja



3.4.3. Učinak indikatora nastave Matematike tijekom školovanja na postignuće u matematičkoj pismenosti

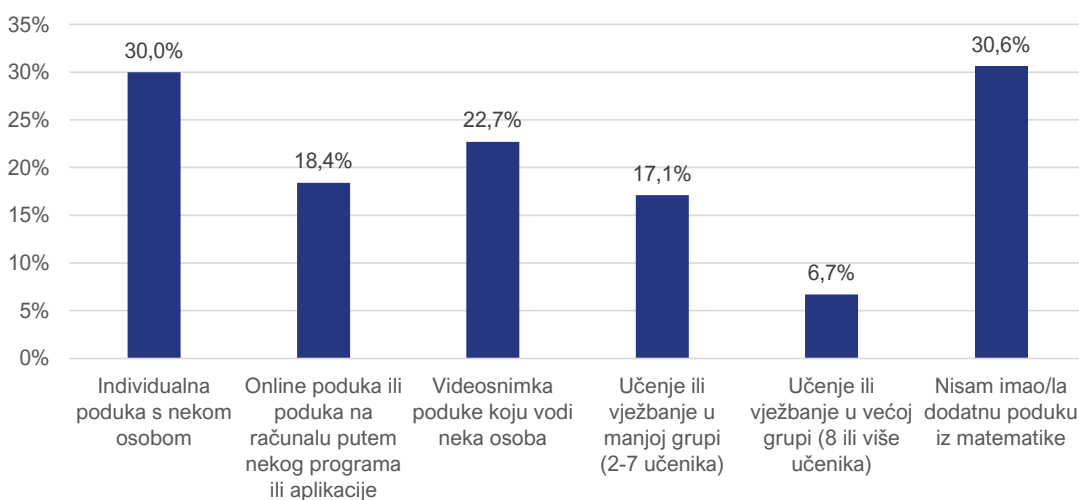
Ranije prikazana pitanja iz upitnika za učenika poslužila su kao temelj za izradu indeksa usporedivih na međunarodnoj razini. U nastavku se uz pomoć regresijske analize ispituje učinak indeksa vezanih za nastavu Matematike tijekom školovanja učenika na postignuće u matematičkoj pismenosti. Prediktorski model (Tablica 8.4., Prilog 8.2.) koji uključuje indekse povezane s disciplinskim ozračjem na nastavi Matematike, podrškom nastavnika Matematike te iskustvo učenika s različitim tipovima matematičkih zadataka tijekom školovanja i tijekom posljednjih godinu dana tumači 6 % varijance ukupnog rezultata u matematičkoj pismenosti te između 4 % i 6,4 % rezultata matematičkih podskala.

Najsnažniji učinak na ukupni rezultat u matematičkoj pismenosti kao i na rezultat na svim podskalama matematike ima disciplina na nastavi Matematike, pri čemu učenici koji svoj razred na satu Matematike procjenjuju „mirnijim“ postižu bolje rezultate. **Snažniji učinak na rezultate iz matematičke pismenosti zabilježen je i vezano za zadatke kognitivne aktivacije usmjerene na jačanje matematičkog zaključivanja** – učenici čiji su nastavnici Matematike tijekom tekuće školske godine učestalije tražili od učenika da rješavaju zadatke bez računanja, da objasne kako su razmišljali prilikom rješavanja zadataka, da povezuju novo i staro gradivo i sl. postigli su bolje rezultate. Nešto slabiji učinak na rezultat u matematičkoj pismenosti ukupno i na svim matematičkim podskalama zabilježen je među učenicima koji su se češće tijekom svog školovanja susretali sa zadacima formalne i primijenjene matematike (npr. računanje prema voznom redu i sl.). S druge strane, izloženost zadacima matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća (npr. kodiranje/programiranje računala) tijekom školovanja nije statistički značajno povezana s postignućem u matematičkoj pismenosti. Podrška nastavnika Matematike negativno je povezana s ukupnim rezultatom te rezultatima na podskalama 2, 3, 6 i 8 pri čemu **učenici koji procjenjuju nastavničku podršku manje učestalom postižu bolji rezultat u matematičkoj pismenosti**. Za razliku od analize učinka u Prikazu 3.26. gdje je kontroliran socioekonomski status učenika, negativna povezanost može ukazivati na to da je u mnogim zemljama, pa tako i u Hrvatskoj, izgledno da će socioekonomski ugroženiji učenici (koji postižu lošiji rezultat u matematičkoj pismenosti) učestalije dobiti podršku nastavnika nego učenici u povoljnijem položaju koji postižu bolje rezultate. Na posljetku, učenici čiji su nastavnici rjeđe poticali matematičko razmišljanje tijekom tekuće školske godine (npr. pokazivanje kako se matematika može koristiti u svakodnevnom životu, povezivanje različitog gradiva sa širom matematičkom idejom i sl.) postigli su bolji rezultat u matematičkoj pismenosti ukupno te na svim matematičkim podskalama osim podskale 3 (Prostor i oblik).

3.4.4. Dodatna poduka iz matematike

Učenici pohađaju dodatnu poduku iz matematike kako bi poboljšali i proširili postojeća znanja, ali i da bi nadoknadili sadržaje koje nisu savladali na nastavi. Rezultati pokazuju **da je 70 % hrvatskih učenika u analiziranoj školskoj godini imalo barem jednu vrstu dodatne poduke iz matematike**, (Prikaz 3.31.) **dok je oko 17 % njih imalo dvije**. Najčešće je to bila individualna poduka s nekom osobom ili videosnimke poduke koju vodi neka osoba. U najmanjoj su mjeri učenici učili ili vježbali u većoj skupini od 8 ili više učenika. **Povezanost između pohađanja dodatne poduke iz matematike i postignuća u matematičkoj pismenosti za hrvatske je učenike statistički značajna i negativna** ($r = -,067$; $p = ,000$), što upućuje na zaključak da su učenici vjerojatno pohađali dodatnu poduku iz matematike radi nadoknade i ovladavanja nastavnim sadržajem koji nisu uspjeli savladati na nastavi.

Prikaz 3.31. Pohađanje dodatne poduke iz matematike

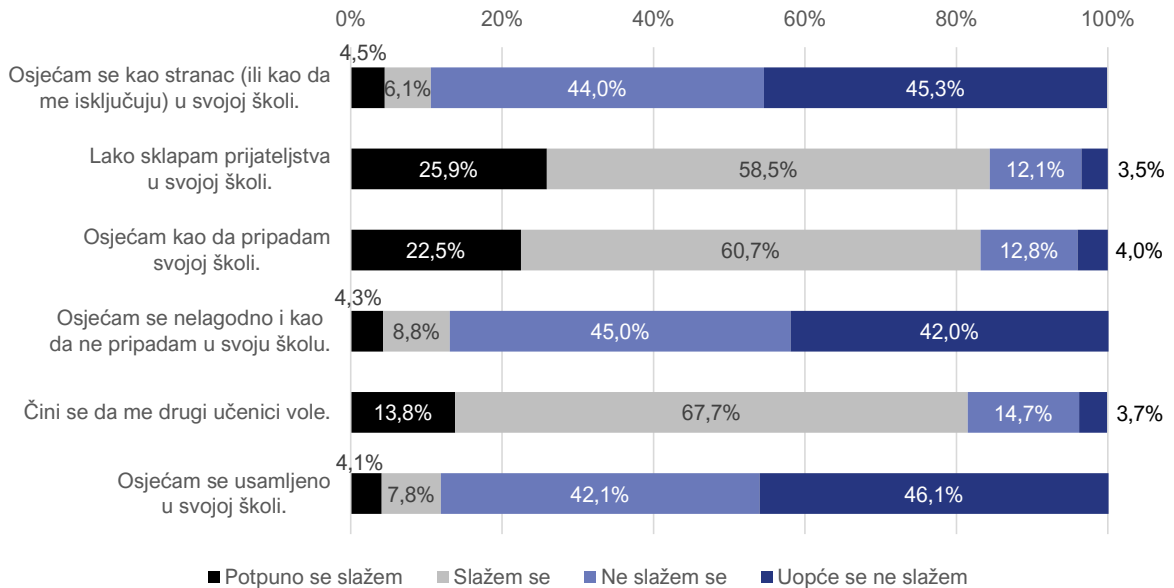


3.4.5. Odnosi između učenika i nastavnika u školi

Iako se na temelju rezultata istraživanja PISA 2022 ne može predvidjeti kakva će biti budućnost obrazovanja, prikupljeni pokazatelji mogu biti indikacija u kojoj su mjeri škole za učenike mjesta zajedništva i pripadnosti, posebno kroz dva pokazatelja razvijena na temelju odgovora učenika u upitniku za učenike: osjećaj pripadnosti i kvaliteta odnosa između učenika i nastavnika.

Osjećaj pripadnosti mjerio se s pomoću 6 tvrdnji (Prikaz 3.32.) kojima su učenici izražavali slaganje ili neslaganje. Rezultati pokazuju **da se hrvatski učenici najviše slažu s time da lako sklapaju prijateljstva u svojoj školi te da osjećaju da pripadaju svojoj školi**. Najveće prosječno i ukupno neslaganje iskazuju prema tvrdnjama da se osjećaju usamljeno ($M = 3,30$; $SD = ,782$) ili kao stranci u svojoj školi ($M = 3,30$; $SD = ,778$).

Prikaz 3.32. Osjećaj pripadnosti školi među hrvatskim učenicima



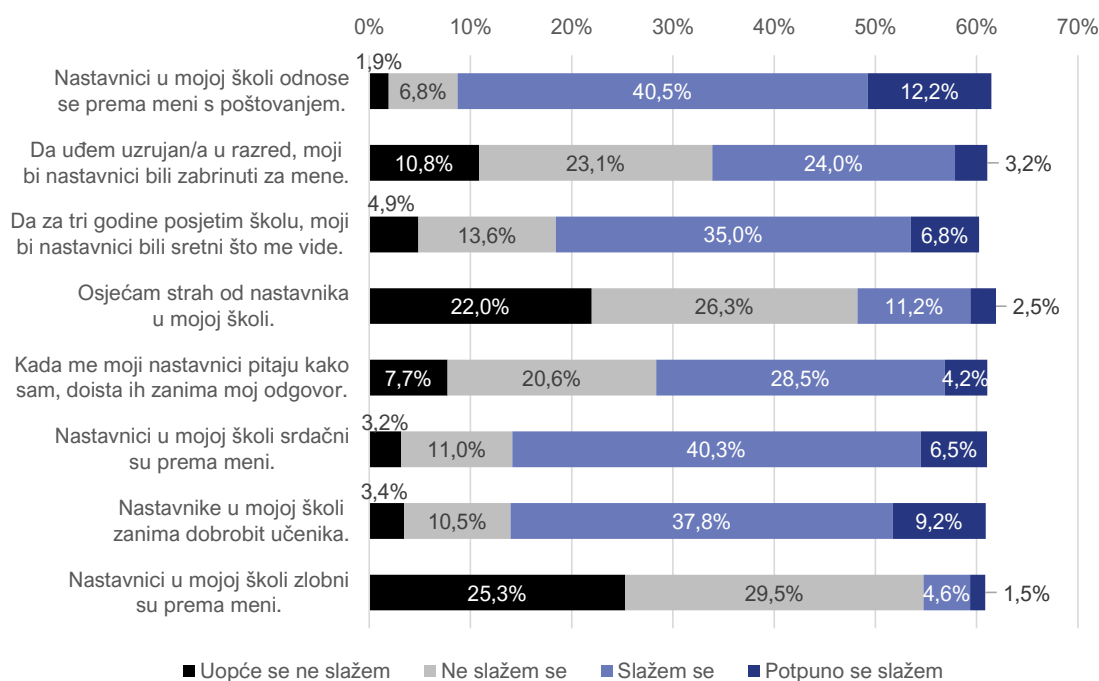
Prosječno na razini zemalja OECD-a rezultati pokazuju da se 84 % učenika (uopće) nije složilo da se osjećaju usamljeno ili isključeno u svojoj školi (83 %). Učenici se u udjelu od 79 % nisu (uopće) složili da se osjećaju neugodno ili da ne pripadaju svojoj školi. S druge strane, 82 % učenika (u potpunosti) se složilo da im se čini da ih drugi učenici vole.

Međutim, znatan broj učenika ne osjeća društvenu povezanost u školi. Na primjer, u prosjeku zemalja OECD-a, jedan od četiri učenika ne slaže se da lako sklapa prijateljstva u školi, dok se otprilike jedan od šest učenika osjeća kao stranac ili je usamljen u školi. Štoviše, u nekim zemljama sudionicama značajne skupine petnaestogodišnjaka izvijestile su o slabom osjećaju pripadanja svojoj školi i osjećaju usamljenosti ili izoliranosti. Primjerice, barem jedan od tri učenika u Bruneju, Mongoliji, Tajlandu i Vijetnamu (uopće) se nije složio s time da im se čini da ih drugi učenici vole.

Kvaliteta odnosa između učenika i nastavnika mjerila se s pomoću osam tvrdnji koje su ispitivale i pozitivne i negativne primjere odnosa između nastavnika i učenika. Prikaz 3.33. pokazuje da se hrvatski učenici u prosjeku najmanje slažu da su njihovi nastavnici zlobni prema njima ($M = 1,71$, $SD = ,710$) i da osjećaju strah od svojih nastavnika ($M = 1,91$, $SD = ,831$).⁹ S druge strane, **hrvatski učenici u najvećem se udjelu (u potpunosti) slažu da se nastavnici prema njima odnose s poštovanjem (53 %).**

⁹ Između 36 % i 38 % odgovora učenika na pitanja o odnosu između učenika i nastavnika procijenjeno je kao neprimjenjivo.

Prikaz 3.33. Kvaliteta odnosa između učenika i nastavnika

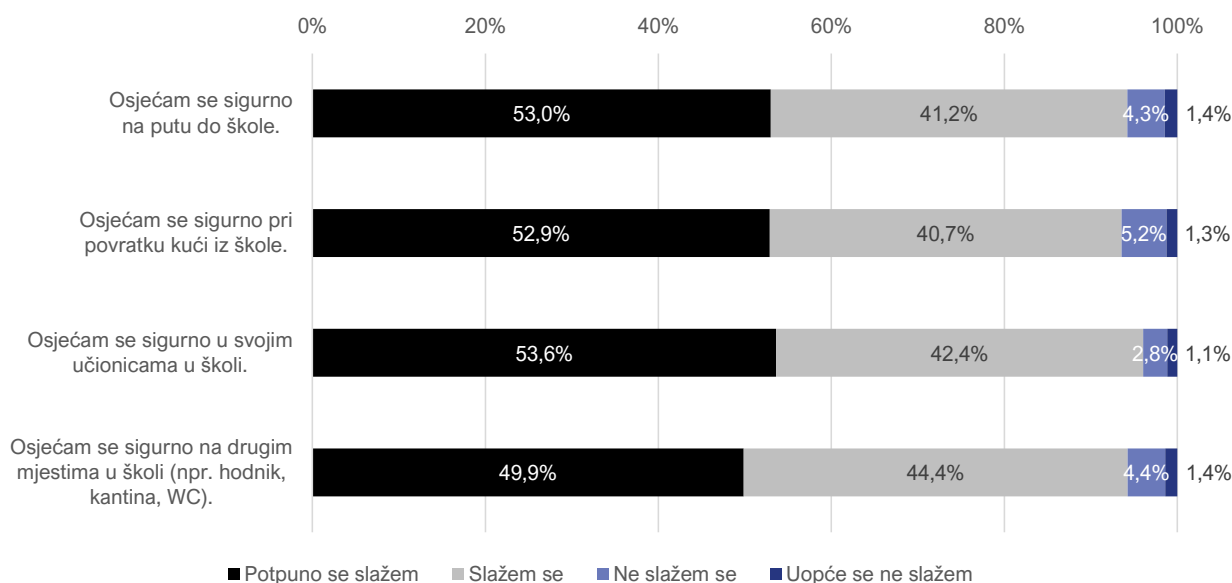


3.4.6. Sigurnost u školi i vršnjačko nasilje

Povećanje sigurnosti učenika u školi važno je za jačanje otpornosti obrazovnih sustava. Rezultati istraživanja PISA 2022 pružaju važne pokazatelje o osjećaju sigurnosti učenika u školi prikupljenima putem upitnika za učenike. Učenici su odgovarali na pitanja o tome koliko se sigurno osjećaju u školi i oko nje, kakvi su sigurnosni rizici u školi te jesu li bili žrtvama vršnjačkog nasilja u školi ili na internetu. Podatci pokazuju da su se u svim obrazovnim sustavima u kojima su postignuća ostala visoka, a osjećaj pripadnosti učenika povećan, učenici osjećali sigurnije i u manjoj mjeri izloženi rizicima i vršnjačkom nasilju u svojoj školi.

Osjećaj sigurnosti u školi i oko nje učenici su procjenjivali s pomoću četiri tvrdnje s kojima su izražavali svoj stupanj slaganja (Prikaz 3.34.). Hrvatski učenici u prosjeku se slično slažu sa svim tvrdnjama, odnosno **više od 94 % hrvatskih učenika osjeća se sigurno na putu do škole i iz škole te u svim školskim prostorima**. Međutim, mali no ne i zanemariv udio od 6 % učenika izjavio je da se ne osjeća sigurno na putu do škole, njih 4 % izjavilo je da se ne osjeća sigurno u svojim školskim učionicama, a njih 6 % izjavilo je da se ne osjeća sigurno na drugim mjestima u školi kao što su hodnik, kantina i WC.

Prikaz 3.34. Osjećaj sigurnosti u školi i oko nje



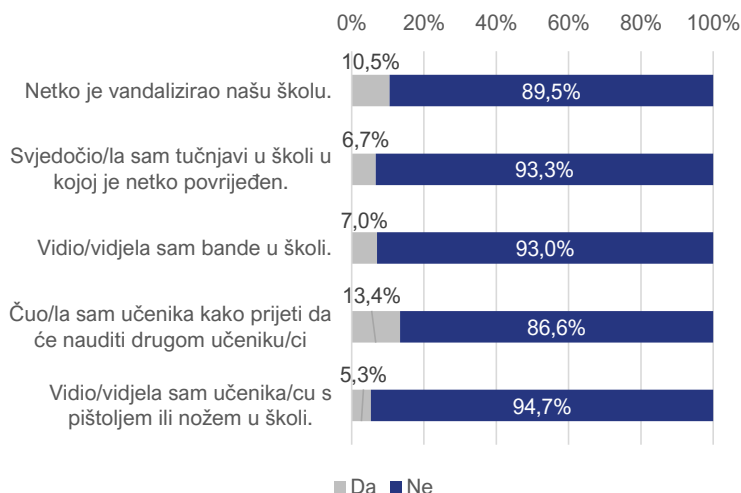
Na razini zemalja OECD-a učenici se općenito osjećaju sigurno u školi, posebno u svojim učionicama. Međutim, rezultati PISA 2022 sugeriraju da bi obrazovni sustavi mogli razmotriti poboljšanje sigurnosti na putu učenika do škole ili iz nje ili na mjestima izvan učionice, kao što su hodnici, kantine ili WC-i. U prosjeku zemalja OECD-a otprilike jedan od deset učenika nije se slagao da se na tim mjestima osjeća sigurno. U Moldaviji, Maroku i Jamajci jedan od četiri učenika izjavio je da se ne osjeća sigurno izvan učionice, dok se u Moldaviji, Azerbajdžanu i Jamajci više od jednog od šest učenika ne osjeća sigurno čak i u svojoj učionici. Međutim, u mnogim zemljama, uključujući Južnu Koreju, Portugal, Irsku, Hrvatsku, Singapur, Belgiju, Tajvan, Švicarsku, Srbiju i Nizozemsku, manje od jednog od 20 učenika osjećalo se nesigurno u svojoj učionici ili na drugim mjestima u školi. Veza između postignuća u matematičkoj pismenosti i osjećaja sigurnosti u školi u gotovo svim zemljama sudionicama s dostupnim podacima, uključujući i Hrvatsku, statistički je značajna i pozitivna – **učenici koji se u školi i oko nje osjećaju sigurnijima ujedno postižu i bolji rezultat u matematičkoj pismenosti**. Taj rezultat ostaje statistički značajan čak i kad se u obzir uzme socioekonomski status učenika.

Regresijskom analizom utvrđeno je **da je povećanje indeksa osjećaja sigurnosti za jednu jedinicu kod hrvatskih učenika povezano s povećanjem od 6 bodova u matematičkoj pismenosti, nakon što se u obzir uzme njihov socioekonomski status**. U prosjeku zemalja OECD-a, povećanje indeksa osjećaja sigurnosti za jednu jedinicu povezano je s povećanjem postignuća u matematičkoj pismenosti za 8 bodova.

Sigurnosni rizik u školi procijenjen je na temelju pet tvrdnji na koje su učenici odgovarali s „da“ ili „ne“. Podatci u Prikazu 3.35. pokazuju da u 93 % ili više slučajeva nitko od hrvatskih učenika nije svjedočio tučnjavi, uočio bande u školi niti da je vidio učenika s

pištoljem ili nožem u školi. U nešto su većim udjelima hrvatski učenici uočili da je netko vandalizirao školu (10,5 %) ili su čuli prijetnje učenika upućene drugim učenicima (13 %).

Prikaz 3.35. Sigurnosni rizik u školi

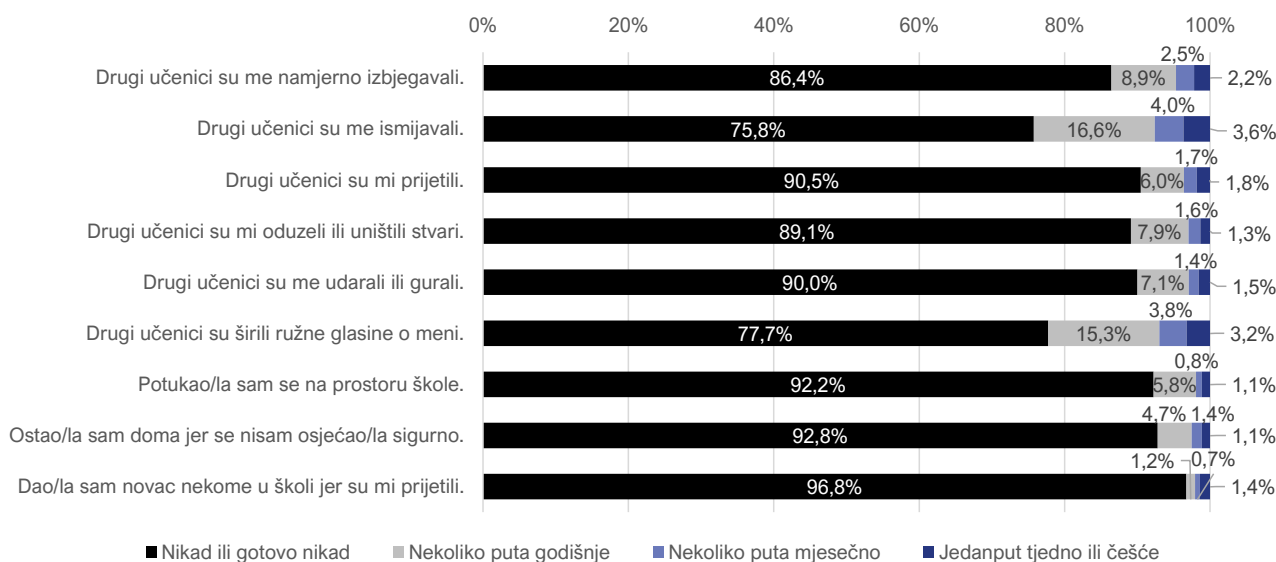


Daljnje analize pokazale su **da je procjena sigurnosnog rizika u školi statistički značajno negativno povezana s postignućem u matematičkoj pismenosti u gotovo svim zemljama sudionicama, među kojima je i Hrvatska**, pri čemu rezultati ukazuju da s manjom procjenom sigurnosnog rizika u školi raste postignuće u matematičkoj pismenosti i nakon što se u obzir uzme socioekonomski status učenika.

Posljednji analizirani indikator sigurnosti u školi odnosi se na izloženost vršnjačkom nasilju koja se u istraživanju PISA 2022 ispitivala uz pomoć 9 tvrdnji (Prikaz 3.36.). Razdoblje procjene odnosilo se na prethodnih 12 mjeseci, a uključivalo je i moguće aktivnosti na društvenim mrežama. **Hrvatski su učenici u prosjeku najčešće bili meta ismijavanja drugih učenika** ($M = 1,35$; $SD = ,728$) i **širenja ružnih glasina o njima** ($M = 1,33$; $SD = ,704$). Razmatrano na ljestvici indeksa izloženosti vršnjačkom nasilju, **6,4 % hrvatskih učenika bilo je žrtvama vršnjačkog nasilja** tj. ubraja se u gornjih 10 % na ovom indeksu (prosjeak OECD-a iznosi 8,3 %). **Gotovo 9 % hrvatskih učenika prethodnih je godinu dana doživjelo neki oblik vršnjačkog nasilja jednom ili više puta tjedno** (prosjeak OECD-a iznosi 9,4 %).

Izloženost vršnjačkom nasilju statistički je značajno povezana i s postignućem u matematici. **Naime, u većini zemalja sudionica, uključujući i Hrvatsku, manja izloženost vršnjačkom nasilju povezana je s boljim postignućem u matematičkoj pismenosti.** Regresijskom analizom utvrđeno je da je povećanje indeksa izloženosti vršnjačkom nasilju za jednu jedinicu kod hrvatskih učenika povezano sa smanjenjem od 5 bodova u matematičkoj pismenosti, nakon što se u obzir uzme njihov socioekonomski status. U prosjeku zemalja OECD-a postignuće u matematičkoj pismenosti smanjuje se za 6 bodova.

Prikaz 3.36. Izloženost vršnjačkom nasilju u školi i na internetu



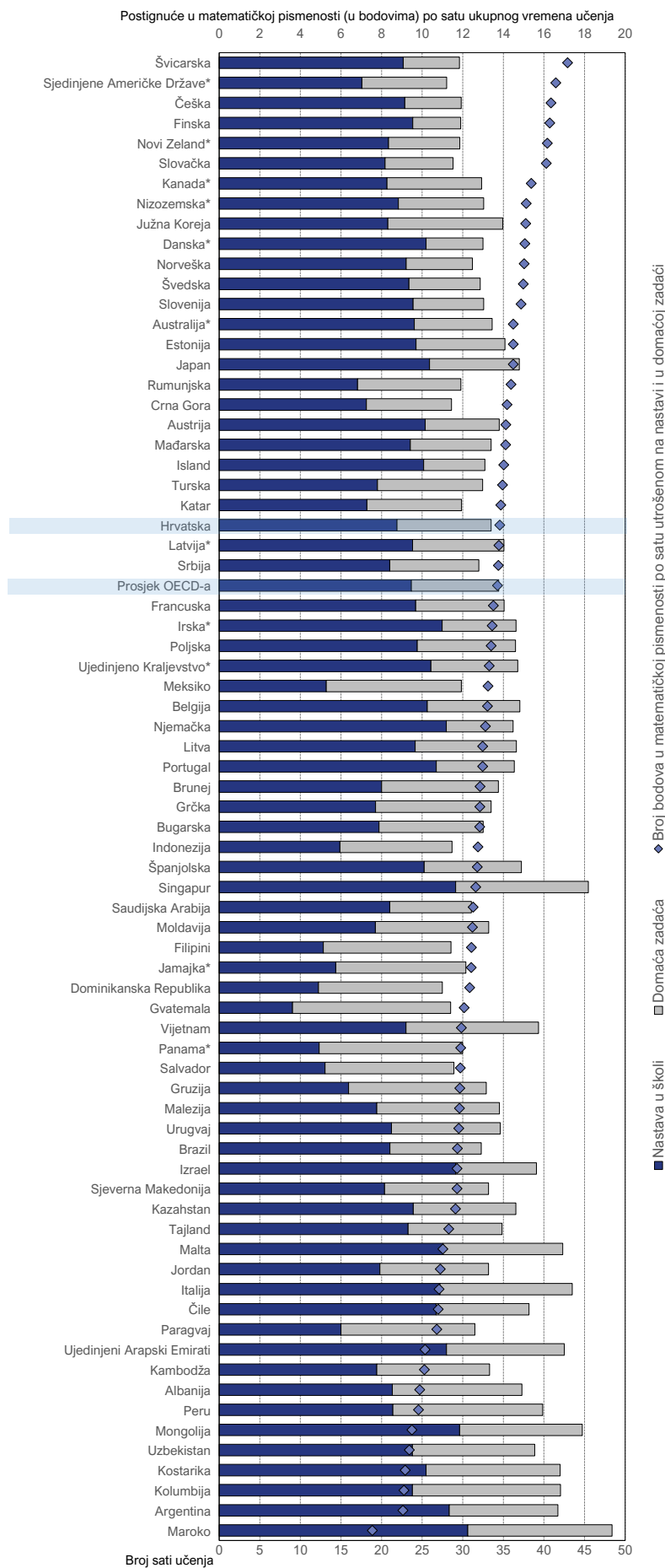
3.5. INDIKATORI POSTIGNUĆA NA INDIVIDUALNOJ RAZINI

Osim učinka školskog i obiteljskog okruženja na postignuće o kojima je bilo riječi u ranijim dijelovima izvješća, u ovome se poglavlju analizira povezanost između odabranih individualnih karakteristika i stavova učenika i rezultata u istraživanju PISA 2022. Ponajprije se analiziraju vrijeme provedeno u učenju, samoprocjena znanja i sposobnosti u području matematike, strah od matematike te interes za matematikom.

3.5.1. Vrijeme provedeno u učenju i postignuće u matematičkoj pismenosti

U PISA istraživanju, vrijeme provedeno u učenju iskazuje se kao tjedni broj sati koje učenici provedu na redovnoj nastavi u školi. U istraživanju PISA 2022 uočene su razlike među zemljama sudionicama u vremenu koje učenici provedu u učenju (Prikaz 3.37.).

Prikaz 3.37. Vrijeme provedeno u učenju i rezultat u matematičkoj pismenosti



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)
Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Najmanji broj sati u učenju tijekom tjedna provedu učenici u Gvatemali (9 sati) te Panami i Dominikanskoj Republici (12 sati), a najveći broj sati učenici u Maroku (31 sat), Mongoliji (30 sati) te Izraelu i Singapuru (29 sati). **Hrvatski učenici u učenju na nastavi u prosjeku provedu 22 sata tjedno, što je 2 sata manje od prosjeka zemalja OECD-a (24 sata).**

I u ovom ciklusu istraživanja uočen je pozitivan odnos između prosječnog rezultata u matematičkoj pismenosti i vremena provedenog u učenju na nastavi u školi. Postignuće u matematičkoj pismenosti, u prosjeku zemalja OECD-a, pozitivno je povezano sa svakim dodatnim satom učenja na nastavi. Učenici koji provedu između 20 i 24 sati tjedno u učenju na nastavi ostvaruju za 42 boda viši prosječan rezultat nakon što se uzme u obzir socioekonomski status učenika i škola.

U Hrvatskoj je također uočen pozitivan odnos između prosječnog rezultata u matematičkoj pismenosti i vremena provedenog u učenju na nastavi u školi. Postignuće u matematičkoj pismenosti pozitivno je povezano sa svakim dodatnim satom učenja na nastavi. Učenici koji provedu između 20 i 24 sata tjedno u učenju na nastavi ostvaruju za 48 boda viši prosječan rezultat nakon što se uzme u obzir socioekonomski status učenika i škola od učenika koji provedu u učenju na nastavi manje od 20 sati tjedno.

Kad je riječ o satima Matematike, postignuće u matematičkoj pismenosti pozitivno je povezano sa svakim dodatnim satom Matematike tjedno u školi u zemljama OECD-a, pri čemu sa svakim dodatnim satom Matematike postignuće u prosjeku raste za 4 boda. Međutim, ta je povezanost značajna samo do 4 sata Matematike tjedno, a kod više od 5 sati tjedno povezanost postaje negativna, odnosno postignuća učenika se smanjuju.

U Hrvatskoj je također uočena pozitivna povezanost između broja sati Matematike tjedno i postignuća u matematičkoj pismenosti – sa svakim dodatnim satom Matematike tjedno, postignuće u prosjeku raste za 11 bodova. Međutim, ta povezanost više nije značajna kod više od 3 sata Matematike tjedno.

Slično kao i kod vremena provedenog u učenju na redovnoj nastavi, **vrijeme provedeno u pisanju domaće zadaće u pozitivnom je odnosu s postignućem u matematičkoj pismenosti.** Učenici koji u zemljama OECD-a ukupno provedu između pola sata i jedan sat dnevno u pisanju domaće zadaće ostvaruju za 16 bodova viši prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti od učenika koji u pisanju domaće zadaće provedu manje od pola sata dnevno, nakon što se uzmu u obzir socioekonomski status učenika i škola. U Hrvatskoj ta razlika u postignuću u matematičkoj pismenosti iznosi 13 bodova. Slična pozitivna povezanost uočena je i kod pisanja domaće zadaće iz Matematike, iako je razlika u bodovima nešto manja (8 bodova).

U Hrvatskoj učenici u prosjeku provedu 1,7 sati dnevno u pisanju domaće zadaće (prosjek OECD-a iznosi 1,5 sati). Vrijeme provedeno u pisanju domaće zadaće iz svih predmeta u pozitivnom je odnosu s postignućem u matematičkoj pismenosti. Učenici koji provedu između pola sata i jedan sat dnevno u pisanju domaće zadaće ostvaruju za 8 bodova viši prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti od učenika koji u pisanju domaće zadaće provedu manje od pola sata dnevno, nakon što se uzmu u obzir socioekonomski status učenika i škola. Međutim, vrijeme provedeno u pisanju domaće

zadaje dulje od dva sata dnevno u negativnom je odnosu s postignućem u matematičkoj pismenosti.

3.5.2 Samoprocjena znanja i sposobnosti iz matematike

Ispitivanje učestalosti susretanja s različitim tipovima zadataka tijekom školovanja nadopunjeno je i samoprocjenom učenika jesu li sposobni i riješiti takve tipove zadataka. Općenito gledano, **hrvatski učenici većinom procjenjuju da su uspješniji u rješavanju onih zadataka s kojima su se češće susretali tijekom svog školovanja** (usp. Prikaze 3.29. i 3.30.). Prikaz 3.38. pokazuje koliko se hrvatski učenici smatraju sposobnima riješiti zadatke iz formalne i primijenjene matematike.¹⁰ **U najvećem udjelu smatraju da su veoma sposobni rješavati različite tipove jednadžbi, dok su najmanje sposobni, odnosno nimalo sposobni riješiti zadatke primijenjene matematike** (npr. izračunati potrošnju električne energije, cijenu uvećanu za iznos poreza, udaljenost između dva mjesta i sl.).

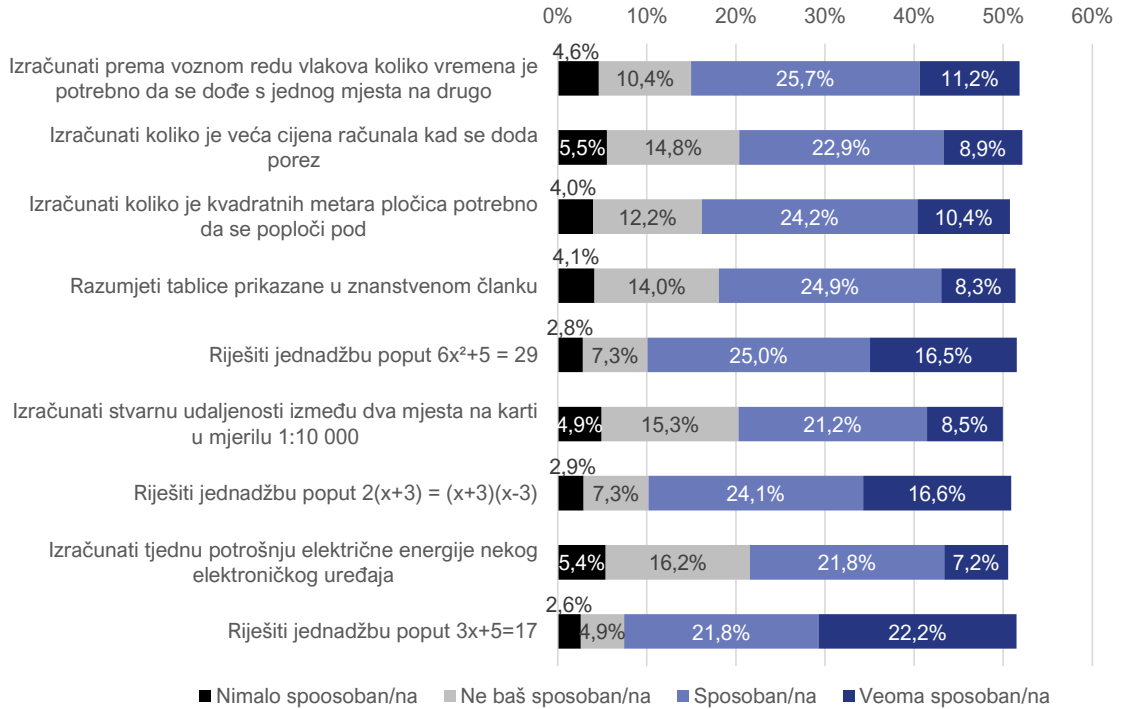
Slično je i s rješavanjem zadataka matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća (Prikaz 3.39.). Hrvatski se učenici najспособnijima smatraju u iščitavanju matematičkih podataka iz dijagrama, grafikona ili simulacija, u tumačenju matematičkih rješenja na primjerima iz svakodnevnog života i u matematičkom prikazivanju neke situacije pomoću varijabli, simbola ili dijagrama. S druge strane, najmanje (ili nimalo) sposobnima smatraju se u kodiranju/programiranju, ali i u prepoznavanju ograničenja i pretpostavki u pozadini matematičkog modela te izračunavanju svojstava predmeta nepravilnog oblika. S potonja dva tipa zadataka nešto su se učestalije susretali tijekom svog školovanja, za razliku od, primjerice, rada s računalnim matematičkim sustavima s kojima su se rijetko susretali tijekom školovanja, a ipak su ga sposobni izvršiti.

Poznavanje i razumijevanje konkretnih matematičkih koncepata procijenjeni su prilično visokima (Prikaz 3.40.).¹¹ Hrvatski učenici u najvećim udjelima (17 % do 26 %) smatraju da dobro poznaju i razumiju koncepte djelitelja, Pitagorina poučka, linearne jednadžbe i nejednadžbe te površine kruga. Udio od 19 % hrvatskih učenika nikada nije čuo za koncept „konjuktivnog skaliranja“, što je ujedno i najrjeđe (jedanput ili dvaput) susretan koncept među hrvatskim učenicima ($M = 2,11$; $SD = 1,380$). Koncept „deklarativnih razlomaka“ također je slabo prepoznat među hrvatskim učenicima, pri čemu su ga u prosjeku također susreli jedanput ili dvaput, a 15 % učenika nikada nije čulo za njega. Koncepti „konjuktivnog skaliranja“ i „deklarativnih razlomaka“ izmišljeni su matematički koncepti koji su uvršteni u upitnik kako bi se mogla analizirati pouzdanost samoprocjena učenika.

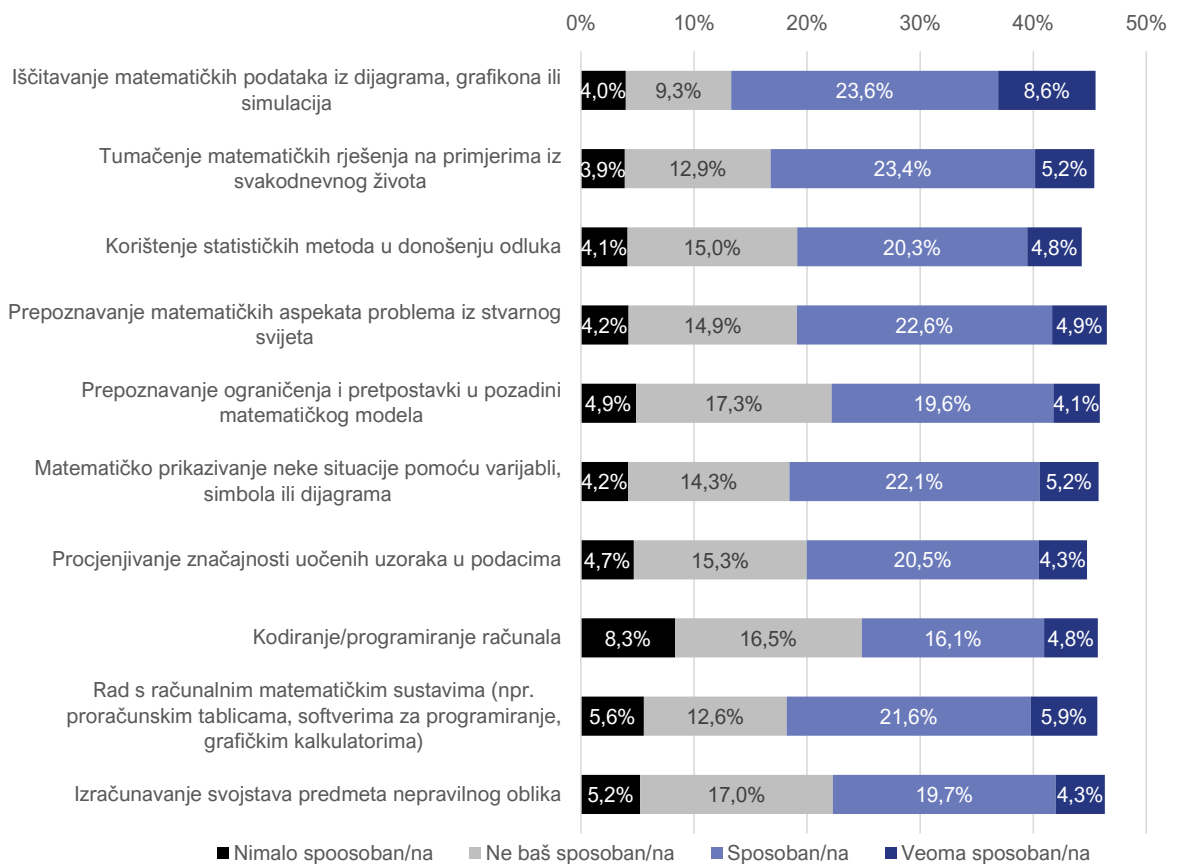
¹⁰ U procjeni sposobnosti rješavanja zadataka formalne i primijenjene matematike oko 43 % učeničkih odgovora procijenjeno kao neprimjenjivo, a u procjeni sposobnosti rješavanja zadataka matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća kao neprimjenjivo procijenjeno je oko 49 % učeničkih odgovora.

¹¹ U procjeni poznavanja i razumijevanja konkretnih matematičkih koncepata između 56 % i 58 % učeničkih odgovora procijenjeno je kao neprimjenjivo.

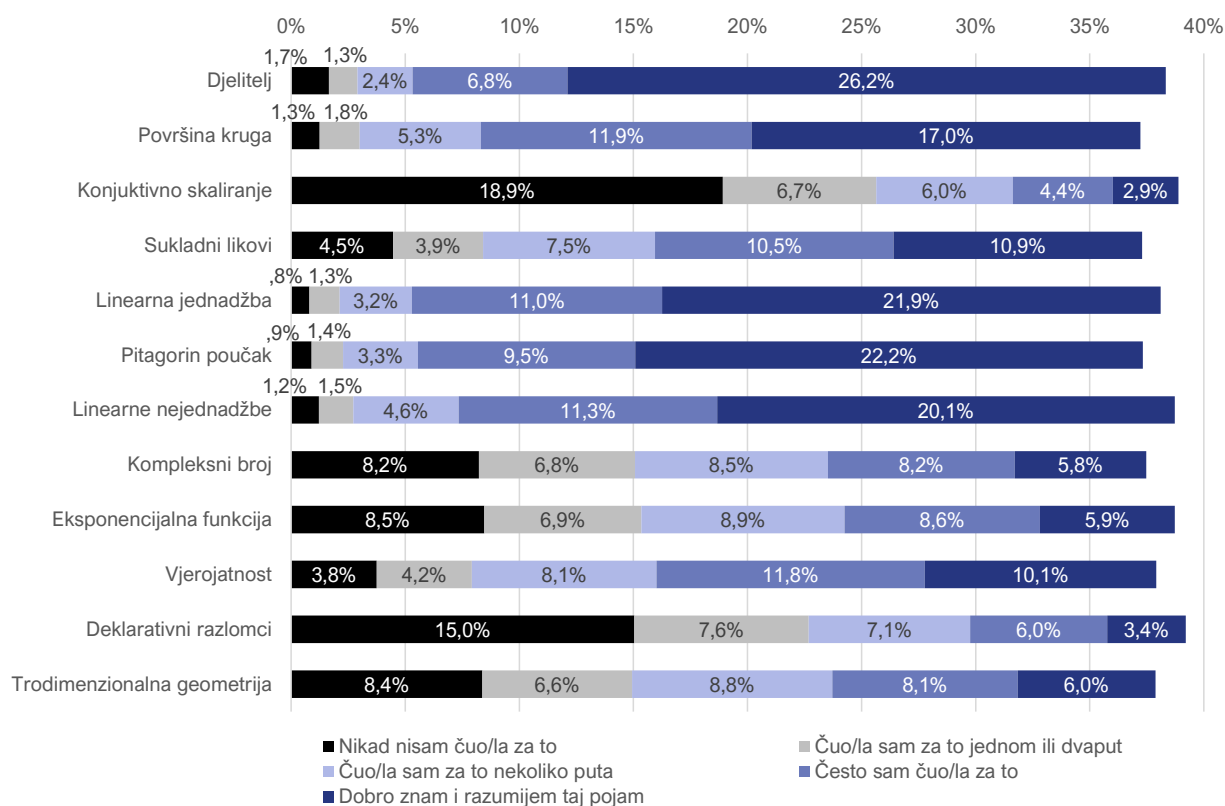
Prikaz 3.38. Procjena sposobnosti rješavanja zadataka formalne i primijenjene matematike



Prikaz 3.39. Procjena sposobnosti rješavanja zadataka matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća



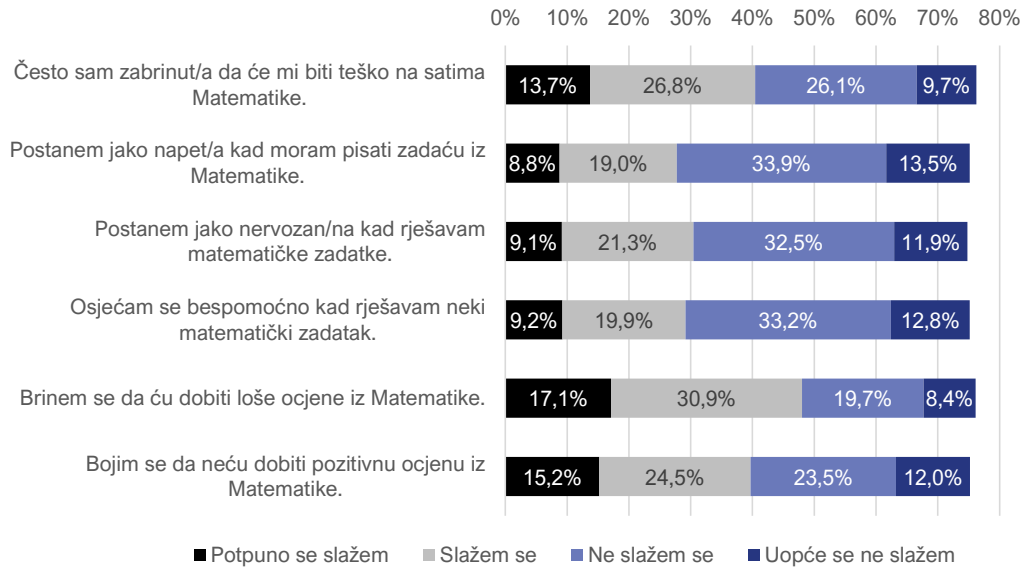
Prikaz 3.40. Poznavanje matematičkih koncepata



3.5.3. Strah od matematike

Uz samoučinkovitost u području matematike, učenike se tražilo da procijene i svoj strah od matematike, koji se procjenjivao na temelju šest tvrdnji s kojima su učenici iskazivali svoje slaganje ili neslaganje (Prikaz 3.41.). Prema prosječnim vrijednostima tvrdnje se mogu podijeliti u dvije skupine. Prva skupina odnosi se na tvrdnje s kojima se učenici u prosjeku ne slažu. Te tvrdnje odnose se na izražen osjećaj napetosti prilikom pisanja zadaće te na bespomoćnost i nervozu tijekom rješavanja nekih zadataka, koje su među hrvatskim učenicima nešto rjeđe prisutne. S druge strane, druga skupina tvrdnji, s kojima hrvatski učenici izražavaju veće slaganje, tiču se zabrinutosti da će im biti teško na satima Matematike, brige zbog loših ocjena i straha od negativnih ocjena.

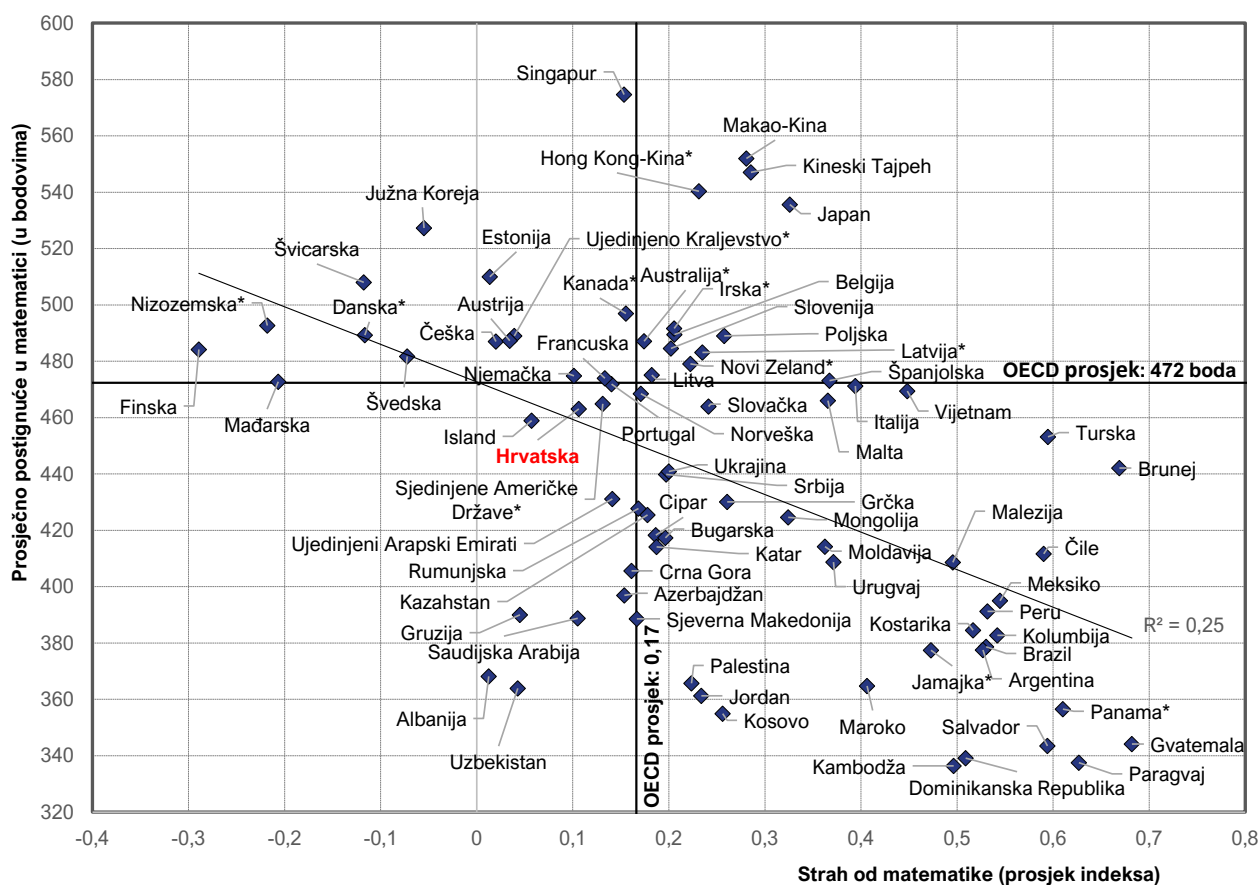
Prikaz 3.41. Strah od matematike



U svim zemljama sudionicama utvrđena je negativna povezanost između postignuća u matematičkoj pismenosti i straha od matematike, bez obzira na karakteristike učenika i škole. Drugim riječima, **učenici koji postižu bolje rezultate u matematičkoj pismenosti u prosjeku pokazuju manji strah od matematike**. Ovakvi rezultati dobiveni su i u istraživanju PISA 2012 (OECD, 2013a), kada je matematička pismenost također bila glavna ispitna domena.

U zemljama članicama OECD-a, povećanje indeksa straha od matematike za jedan bod povezano je sa smanjenjem postignuća u matematičkoj pismenosti za 18 bodova nakon što se uzme u obzir socioekonomski profil učenika i škola. Razlike među zemljama u indeksu straha od matematike mogu objasniti oko 25 % varijance postignuća učenika u matematičkoj pismenosti u svim zemljama sudionicama.

Prikaz 3.42. Strah od matematike i prosječno postignuće u matematičkoj pismenosti



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

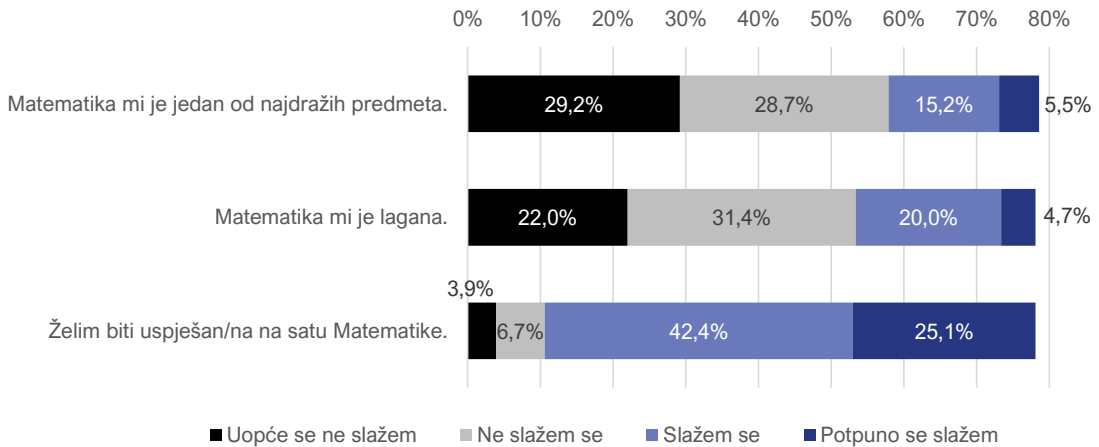
Iz Prikaza 3.42. vidljivo je da zemlje s višim prosječnim indeksom straha od matematike postižu slabije rezultate u matematičkoj pismenosti. U 17 zemalja s najvišim indeksom straha od matematike ($> 0,47$) postignuti rezultati ispod su prosjeka zemalja OECD-a. Zemlje koje bilježe najniže razine straha od matematike ostvaruju iznadprosječan rezultat u matematičkoj pismenosti, što je posebno izraženo u Finskoj, Nizozemskoj, Danskoj i Švicarskoj. Unatoč snažnoj negativnoj povezanosti postignuća u matematičkoj pismenosti i straha od matematike, u nekim zemljama učenici postižu visoke rezultate usprkos visokoj razini straha od matematike. U četiri od šest istočnoazijskih zemalja s visokim postignućima u matematičkoj pismenosti učenici iskazuju visoku razinu straha od matematike (Makao-Kina, Japan, Kineski Tajpeh i Hong Kong-Kina). Iznimke su Južna Koreja i Singapur gdje učenici pokazuju prosječan ili ispodprosječan strah od matematike. Neka istraživanja sugeriraju da je u zemljama istočne Azije osjećaj emocionalnog stresa povezanog s matematikom rezultat visoko kompetitivnog akademskog okruženja u školi i društvenog pritiska da se postigne dobar uspjeh u matematici i školi (Ho i sur., 2000; Zeidner i sur., 2005). Ovo pravilo uglavnom ne vrijedi za ostatak svijeta gdje, prema rezultatima, visoke razine straha od matematike rezultiraju slabijim postignućem.

Indeks straha od matematike kod učenika u Hrvatskoj (0,11) nešto je niži od prosjeka zemalja OECD-a (0,17), no unatoč tome njihova su postignuća ispodprosječna.

3.5.4 Interes za matematiku

Matematika ipak nije posljednji izbor svim učenicima. Podatci u Prikazu 3.43. pokazuju da **nešto više od dvije trećine hrvatskih učenika žele biti uspješni na satu Matematike**. U znatno manjim udjelima učenici se slažu da im je matematika lagana (oko četvrtine učenika), dok se nešto više od petine učenika (potpuno) slaže da im je Matematika jedan od najdražih predmeta.

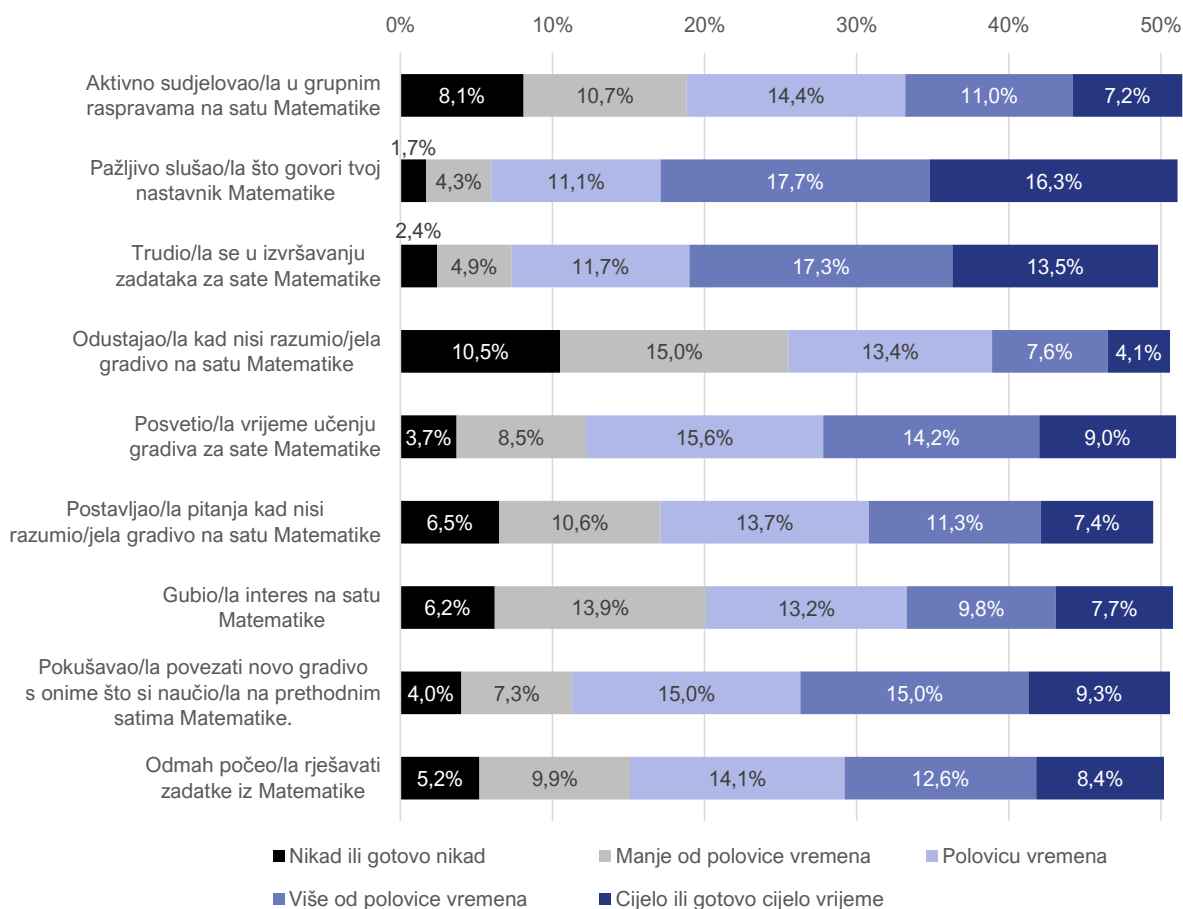
Prikaz 3.43. Interes za matematiku



Posljednji segment ove cjeline odnosi se na procjenu učenika o vlastitoj aktivnosti na nastavi Matematike u trenutačnoj školskoj godini (Prikaz 3.44.).¹² **Hrvatski se učenici (i u prosjeku) najviše slažu da pažljivo slušaju što nastavnici govore** ($M = 3,84$; $SD = 1,270$) i **da se trude u izvršavanju matematičkih zadataka** ($M = 3,70$; $SD = 1,066$). Ipak, oko četvrtine hrvatskih učenika odustaje kad ne razumiju gradivo na satu Matematike. U prosjeku polovicu vremena aktivno sudjeluju u raspravama i postavljaju pitanja kad ne razumiju gradivo, no isto tako i gube interes na satu Matematike. Polovicu vremena također pokušavaju povezati novo i staro gradivo iz Matematike, posvetiti vrijeme učenju za nastavu Matematike te odmah počinju rješavati matematičke zadatke.

¹² U procjeni truda i upornosti na nastavi Matematike između 42 % i 44 % učeničkih odgovora procijenjeno je kao neprimjenjivo.

Prikaz 3.44. Procjena vlastite aktivnosti na nastavi Matematike



3.5.5. Učinak indikatora samoprocjene učenika u području matematike na postignuće u matematičkoj pismenosti

Prethodno analizirani indikatori samoprocjene učenika poslužili su kao temelj za kreiranje međunarodnih indeksa kojima se mjerila procjena samoučinkovitosti učenika u odabranim matematičkim vještinama, strah od matematike te trud i upornost u matematici. Regresijska analiza pokazala je da su ovi indikatori znatno bolje povezani s rezultatima u matematičkoj pismenosti nego što je to bio slučaj s indikatorima školskog okruženja (Tablica 8.5., Prilog 8.2.). Analizirani model tumači čak 25,6 % varijance ukupnog rezultata u matematičkoj pismenosti te između 21,6 % i 25,4 % rezultata na matematičkim podskaalama. **Najsnažniji učinak zabilježen je kod procjene samoučinkovitosti u formalnoj i primijenjenoj matematici pri čemu učenici koji smatraju da su sposobniji u rješavanju ovih zadataka postižu i bolje rezultate u matematičkoj pismenosti.** Suprotno tome, učenici koji se procjenjuju manje sposobnima u rješavanju zadataka vezanih za matematičko zaključivanje i vještine 21. stoljeća postižu bolji rezultat na ukupnoj skali

matematičke pismenosti te na svim matematičkim podskalama. Učenici koji procjenjuju da dobro poznaju i razumiju matematičke koncepte postižu bolje rezultate, kao i učenici koji iskazuju manji strah od matematike, ali i oni koji se manje trude na nastavi Matematike.

3.6. DOBROBIT UČENIKA I POSTIGNUĆE U ISTRAŽIVANJU PISA 2022

Dobrobit djece i mladih složen je i višedimenzionalan konstrukt koji se odnosi na optimalno funkcioniranje i iskustvo djece. Čitav je niz pokazatelja temeljem kojih se procjenjuje dobrobit djece u različitim područjima života – od zdravlja, obrazovanja, obiteljskih odnosa i odnosa s vršnjacima do materijalne dobrobiti i sigurnosti. Prema suvremenom shvaćanju dobrobiti, subjektivna i psihološka dobrobit sve se više prepoznaju kao važne dimenzije ukupne dobrobiti i zbog toga se u recentnim istraživanjima ispituju kao dva povezana, ali neovisna konstrukta (Markočić Dekanić i sur., 2021).

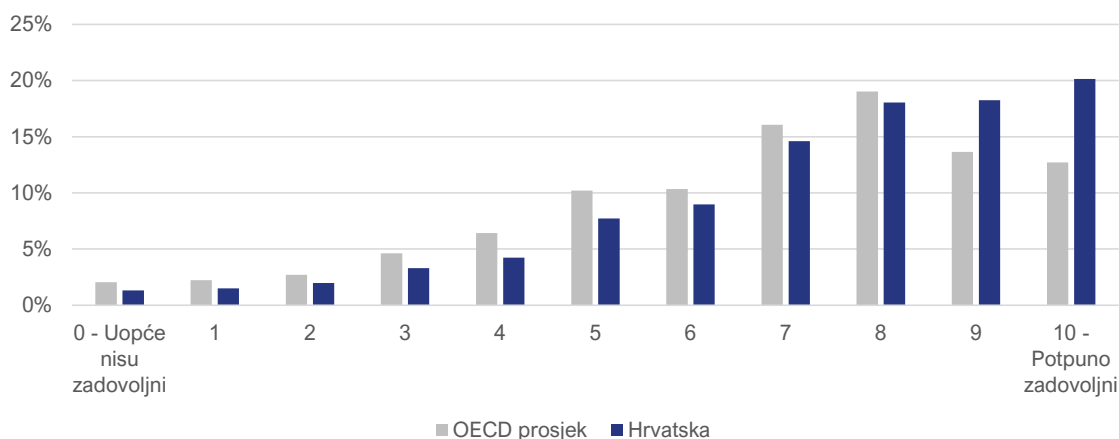
Dobrobit učenika u PISA istraživanju mjeri se kroz niz indikatora iz različitih domena života učenika. Pokazatelji o dobrobiti učenika prikupljeni su putem osnovnog upitnika za učenika koji je sadržavao skupinu pitanja vezanih uz sveukupno zadovoljstvo učenika svojim životom, njihove aktivnosti na internetu i potencijalno problematično ponašanje na internetu (npr. dulje vrijeme provedeno na društvenim mrežama i/ili videoigrama). Posljednja dva konstrukta imaju za cilj razumjeti učinak aktivnosti na internetu na zdravlje i dobrobit učenika u svjetlu brzog rasta uporabe digitalnih tehnologija u mnogim aspektima svakodnevnog života (npr. druženje, komunikacija i učenje). Novija istraživanja o adolescentima i mladima, koji su među najaktivnijim korisnicima društvenih medija, sugeriraju da uporaba digitalne tehnologije općenito ima male, negativne učinke na dobrobit, a učinci se razlikuju ovisno o vrsti i učestalosti aktivnosti (Dienlin i Johannes, 2020; Keles, McCrae i Grealish, 2019; Schønning i sur., 2020). Pitanja uključena u druge dijelove upitnika za učenike (npr. školska kultura i ozračje, opće društvene i emocionalne karakteristike, izvanškolska iskustva, tjelovježba) pružit će dodatne pokazatelje za konstrukte koji se također mogu smatrati dijelom zdravlja i dobrobiti učenika, npr. aktivnosti prije i poslije škole, osjećaj pripadnosti, zlostavljanje i odnosi između učenika i nastavnika (OECD, 2023c).

Pojedini konstrukti dobrobiti učenika već su ranije analizirani u izvješću – poput školskog ozračja, osjećaja pripadnosti školi, straha od matematike, odnosa s nastavnicima, zlostavljanja i sl. U nastavku najviše će se pozornosti usmjeriti na zadovoljstvo učenika svojim životom te na njegovu povezanost s odabranim indikatorima dobrobiti učenika poput osjećaja pripadnosti školi, fleksibilnog mentalnog sklopa (*growth mindset*), straha od matematike i sposobnosti samousmjerenog učenja. Također, ispitat će se povezanost zadovoljstva životom s postignućem u matematičkoj pismenosti.

3.6.1. Zadovoljstvo životom

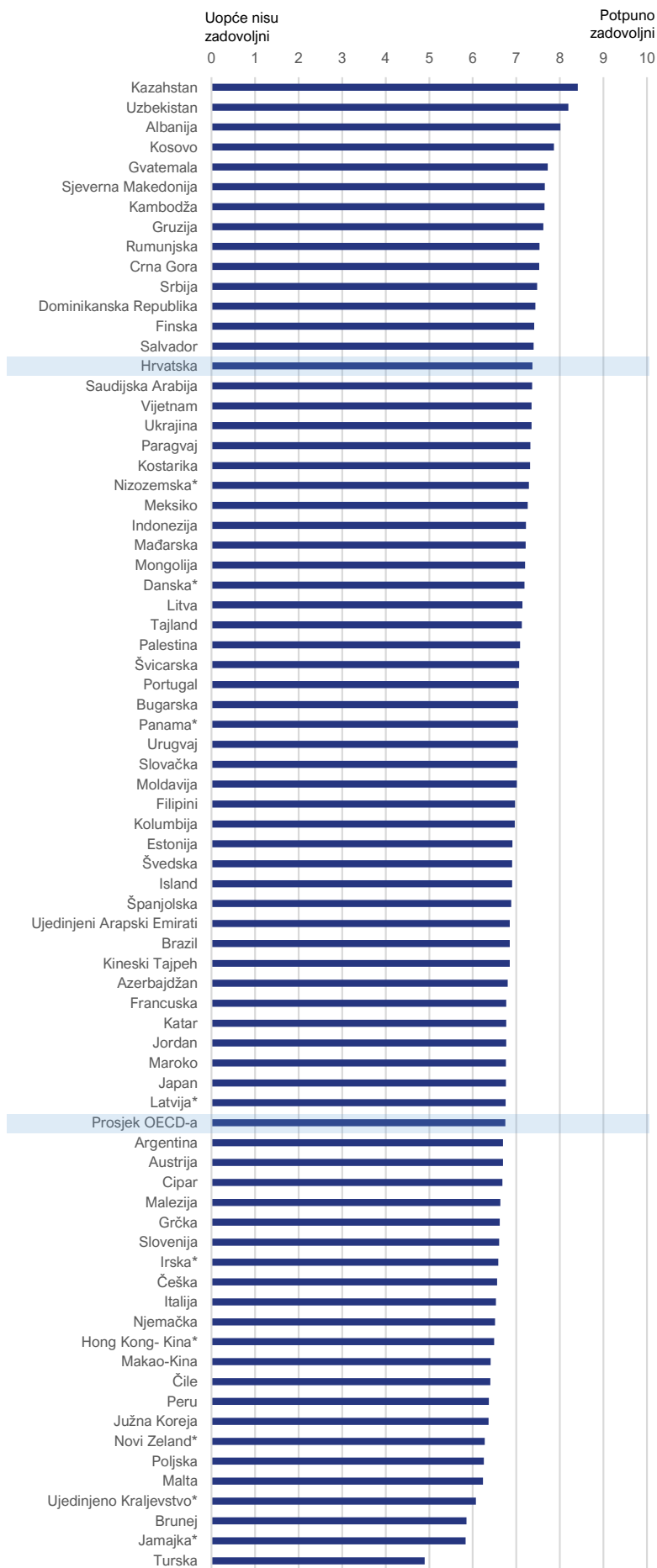
Zadovoljstvo životom u istraživanju PISA 2022 ispitivalo se na ljestvici od 0 (uopće nije zadovoljan/na) do 10 (potpuno zadovoljan/na). **Hrvatski učenici ocijenili su svoje zadovoljstvo životom u prosjeku ocjenom 7,4 (SD = 2,36), što spada u spektar pozitivne procjene zadovoljstva.** Prosječan rezultat na razini zemalja članica OECD-a nešto je niži te iznosi 6,8 (SD = 2,42). Iz Prikaza 3.45. vidljivo je **da su hrvatski učenici u najvećem postotku (oko petine) dodjeljivali ocjenu 10.** U nešto manjim udjelima od oko 18 % birali su ocjene 9 i 8. Za razliku od toga, u prosjeku zemalja OECD-a učenici su u najvećem udjelu birali ocjenu 7. Na drugom spektru ljestvice među hrvatskim učenicima ima izrazito malo onih koji su u potpunosti nezadovoljni svojim životom (1 %) te između 1 % i 2 % onih koji svoj život ocjenjuju ocjenom 1 ili 2. U prosjeku zemalja OECD-a ti su udjeli nešto veći.

Prikaz 3.45. Zadovoljstvo životom



Prema prosječnom rezultatu na ljestvici zadovoljstva životom Hrvatska se smjestila u gornju polovicu, među prvih petnaest zemalja sudionica (Prikaz 3.46.). Uvjerljivo najzadovoljniji petnaestogodišnjaci su iz Kazahstana s prosječnim zadovoljstvom od 8,4 (SD = 2,13). Slijede učenici iz Uzbekistana, Albanije, Kosova i Gvatemale. Od zemalja čiji učenici postižu iznadprosječne rezultate u matematičkoj pismenosti u gornjem kvartilu zemalja rangiranih prema zadovoljstvu nalazimo samo Finsku. S druge strane, učenici iz Turske najmanje su zadovoljni svojim životom te se prema prosječnom rezultatu smještaju na samu sredinu ljestvice zadovoljstva (M = 4,9; SD = 2,92). S prosječnim zadovoljstvom na ocjeni 6 slijede učenici iz npr. Jamajke, Bruneja, Ujedinjenog Kraljevstva, Malte, Poljske, ali i zemalja koje bilježe najbolje postignuće u matematičkoj pismenosti – Južne Koreje, Makao-Kine i Hong Kong-Kine.

Prikaz 3.46. Prosječno zadovoljstvo životom



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

3.6.2. Zadovoljstvo životom i drugi indikatori dobrobiti učenika

Iako se zadovoljstvo životom može povezati s različitim indikatorima učenikova okruženja, od obitelji, škole, individualnih karakteristika i sl., u istraživanju PISA 2022 zadovoljstvo učenika razmatralo se u odnosu na četiri indikatora dobrobiti: osjećaj pripadnosti školi, strah od matematike, fleksibilni mentalni sklop (*growth mindset*) i sposobnost samousmjerenog učenja. O osjećaju pripadnosti školi i strahu od matematike već je ranije bilo riječi (v. odjeljke 3.4.4. i 3.5.3).

Način na koji učenici razmišljaju o svojim sposobnostima uvelike utječe na njihova akademska postignuća, ali i na uspjeh u drugim područjima života. Pri susretu s poteškoćama neki učenici ustraju, napreduju i postižu sve bolje rezultate, a drugi vrlo brzo odustaju i ne ostvaruju očekivana postignuća. Jedno od mogućih objašnjenja nalazimo u teoriji mentalnog sklopa (Dweck, 2006; usp. Markočić Dekanić i sur., 2021) koja razlikuje tzv. fleksibilni mentalni sklop (eng. *growth mindset*) od fiksnog mentalnog sklopa (eng. *fixed mindset*). Osobe s fleksibilnim mentalnim sklopom smatraju da je sposobnosti moguće razvijati učenjem i vježbom, zbog čega biraju teže zadatke i traže izazove kako bi mogli razvijati svoje sposobnosti te ulažu više truda i isprobavaju različite strategije dolaženja do rješenja. S druge strane, osobe s fiksnim mentalnim sklopom smatraju da sposobnosti i inteligenciju nije moguće puno mijenjati zbog toga što su urođene. Takve osobe najčešće lako odustaju ili odabiru lakše zadatke te izbjegavaju izazove jer bi mogli ispasti nesposobni (Dweck, 2006). U istraživanju PISA 2022 ovaj se koncept ispitivao uz pomoć samo jedne tvrdnje: „Tvoja inteligencija je nešto što baš ne možeš puno mijenjati.“ s kojom su učenici iskazivali svoje slaganje ili neslaganje.

Podatci u Prikazu 3.47. pokazuju da se hrvatski učenici u nešto većem udjelu (uopće) ne slažu s ovom tvrdnjom (51,4 %), što upućuje na to da **među hrvatskim učenicima prevladava fleksibilni mentalni sklop**. Međutim, razlika između dvije skupine učenika nije velika budući da se s tvrdnjom slaže oko 43 % hrvatskih učenika.

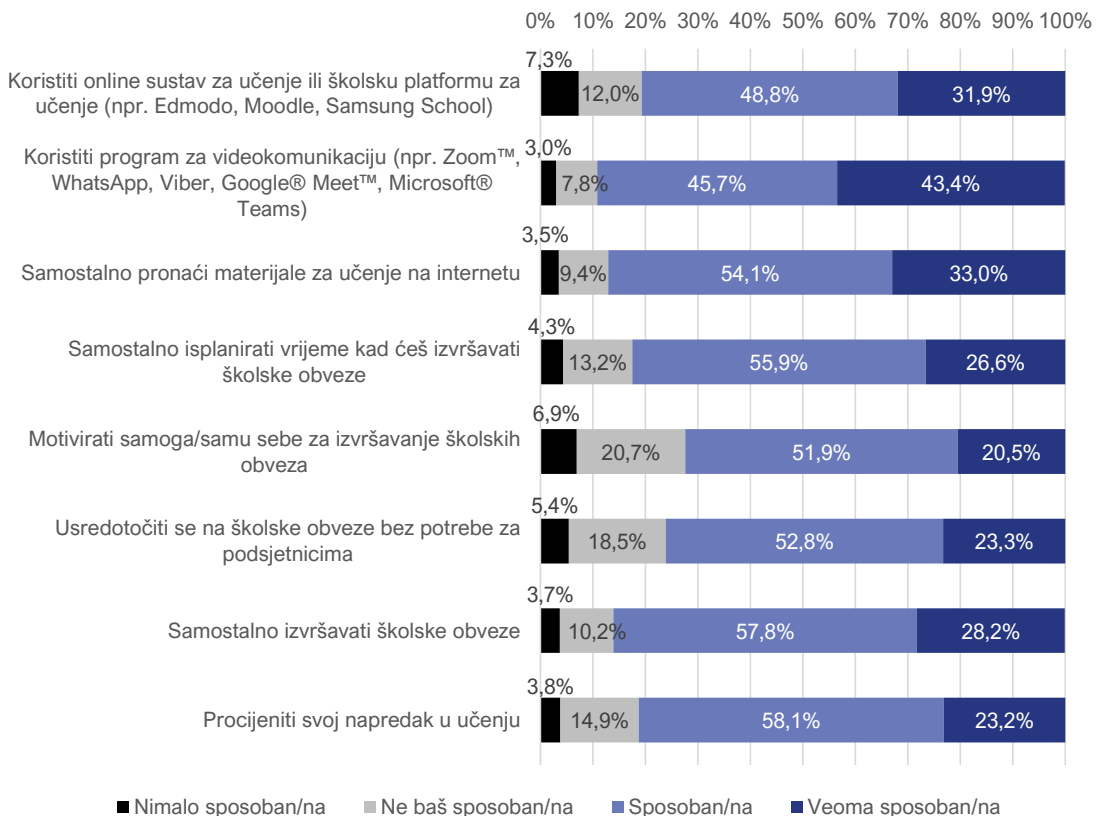
Prikaz 3.47. Fleksibilni / fiksni mentalni sklop



Osim analiziranog mentalnog sklopa, dodatno je ispitana sposobnost samousmjerenog učenja okviru modula posvećenog globalnoj krizi izazvanoj COVID-19 pandemijom (OECD, 2023c). O tom će modulu biti više riječi u sljedećem poglavlju.

Kako bi se ispitala sposobnost samousmjerenog učenja, od učenika je zatraženo da procijene koliko su uvjereni da će izvršiti zadatke koji se odnose na samostalno učenje u slučaju da dođe do ponovnog zatvaranja škola u budućnosti. Podatci pokazuju da su hrvatski učenici uvjereni da su sposobni ili veoma sposobni izvršiti sve analizirane aktivnosti, a ponajviše se koristiti programima za videokomunikaciju, samostalno pronaći materijale za učenje na internetu i izvršavati svoje školske obveze (Prikaz 3.48.). S druge strane, najmanje su uvjereni da će se moći motivirati za izvršavanje školskih obveza i da će se moći usredotočiti na njih bez potrebe za podsjetnicima.

Prikaz 3.48. Sposobnost samousmjerenog učenja



Povezanost zadovoljstva učenika svojim životom s četirima indikatorima dobrobiti učenika pokazala se statistički značajnom u većini zemalja OECD-a. Ukupno gledano, dobivena je nešto slabija statistički značajna povezanost zadovoljstva životom s fleksibilnim mentalnim sklopom. Povezanost ovih indikatora statistički je značajna za hrvatske učenike i prilično je slična jačini povezanosti u prosjeku zemalja OECD-a. Rezultati pokazuju **da je veće zadovoljstvo životom povezano sa snažnijim osjećajem pripadnosti školi, s fleksibilnijim mentalnim sklopom, s većom sposobnošću samousmjerenog učenja te s manjim strahom od matematike.**

3.6.3. Zadovoljstvo životom i postignuće u PISA istraživanju

Procjena zadovoljstva životom može se razmatrati i kao mogući čimbenik povezan s postignućem učenika. Regresijskom analizom provjereno je koliki je učinak zadovoljstva životom hrvatskih učenika na postignuće u svim trima pismenostima u istraživanju PISA 2022. **Učinak zadovoljstva statistički je značajno povezan sa sve tri pismenosti, pri čemu najjače s čitalačkom pismenosti, a najslabije s matematikom.** Međutim, dobivena je negativna povezanost između ovih indikatora, što upućuje na to **da su hrvatski učenici koji postižu bolje rezultate u svim pismenostima u istraživanja PISA 2022 manje zadovoljni svojim životom od učenika koji postižu slabije rezultate.**



4. UČINCI ZATVARANJA
ŠKOLA TIJEKOM PANDEMIJE
BOLESTI COVID-19 NA
UČENIKE I UČENJE



Pandemija bolesti COVID-19 pokazala je koliko je važno da obrazovni sustavi budu otporni na nepredvidive situacije i spremni za brzu prilagodbu. Nijedna zemlja svijeta nije bila pošteđena iznenadnih društvenih promjena koje su uslijedile nakon pojave virusa i sve su bile primorane uvesti drugačije oblike rada u novonastalim nepovoljnim okolnostima. Neki su se obrazovni sustavi pokazali uspješnijim od drugih u svojim nastojanjima da nastave s učenjem i poučavanjem, a da pritom svim učenicima pruže adekvatnu podršku, osobito učenicima iz ranjivih skupina.

Pokazatelji koji slijede u nastavku dobiveni su zahvaljujući posebnom modulu (*Global Crisis Module*) koji je uvršten na kraj upitnika za učenike i upitnika za škole.

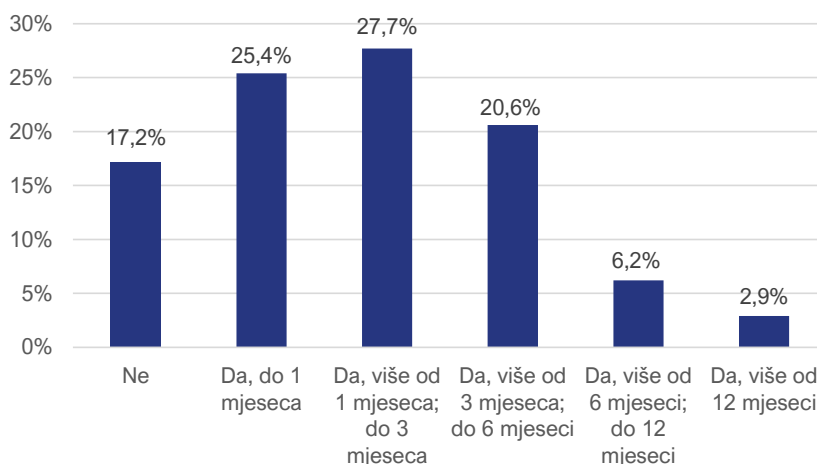
4.1. DULJINA ZATVARANJA ŠKOLA I POSTIGNUĆA UČENIKA U MATEMATIČKOJ PISMENOSTI

Iako je većina zemalja barem jedanput bila prisiljena na zatvaranje škola zbog nepovoljne epidemiološke situacije, podatci prikupljeni istraživanjem pokazuju da duljina razdoblja u kojem su škole bile zatvorene značajno varira među zemljama.¹³

Istraživanje PISA 2022 pokazalo je da se u zemljama OECD-a u prosjeku škole nisu uopće zatvarale za 16 % petnaestogodišnjih učenika, dok su za 14 % učenika škole bile zatvorene najviše na mjesec dana, za 58 % učenika između jednog mjeseca i godine dana, a za 12 % učenika više od godinu dana. Škole u Hrvatskoj, prema iskazima učenika, nisu bile zatvorene za 17 % učenika, dok njih 25 % nije išlo u školu najviše mjesec dana (Prikaz 4.1.). Oko 55 % učenika doživjelo je zatvaranje svoje škole na razdoblje od mjesec dana do 12 mjeseci, oko 21 % učenika na razdoblje od tri do šest mjeseci, a oko 6 % učenika na razdoblje od šest do dvanaest mjeseci. Tek oko 3 % učenika u Hrvatskoj izjavilo je da su škole bile zatvorene više od godinu dana. **Prosjek ukupne duljine zatvaranja škola u Hrvatskoj, prema iskazima ravnatelja, iznosi 2,5 mjeseca, odnosno 80 dana, a za zemlje OECD-a 4,4 mjeseca, odnosno 101,3 dana.**

¹³ Udio neodgovorenih pitanja vezanih uz zatvaranje škola zbog pandemije bio je veoma visok s obzirom na to da se ta skupina pitanja nalazila na kraju upitnika za učenike i da su učenici ispunjavali upitnik nakon dvosatnog testiranja. Zbog tog bi se razloga podatci trebali tumačiti s oprezom. Ipak, odgovori učenika u visokoj su korelaciji s odgovorima koje su pružili ravnatelji njihovih škola.

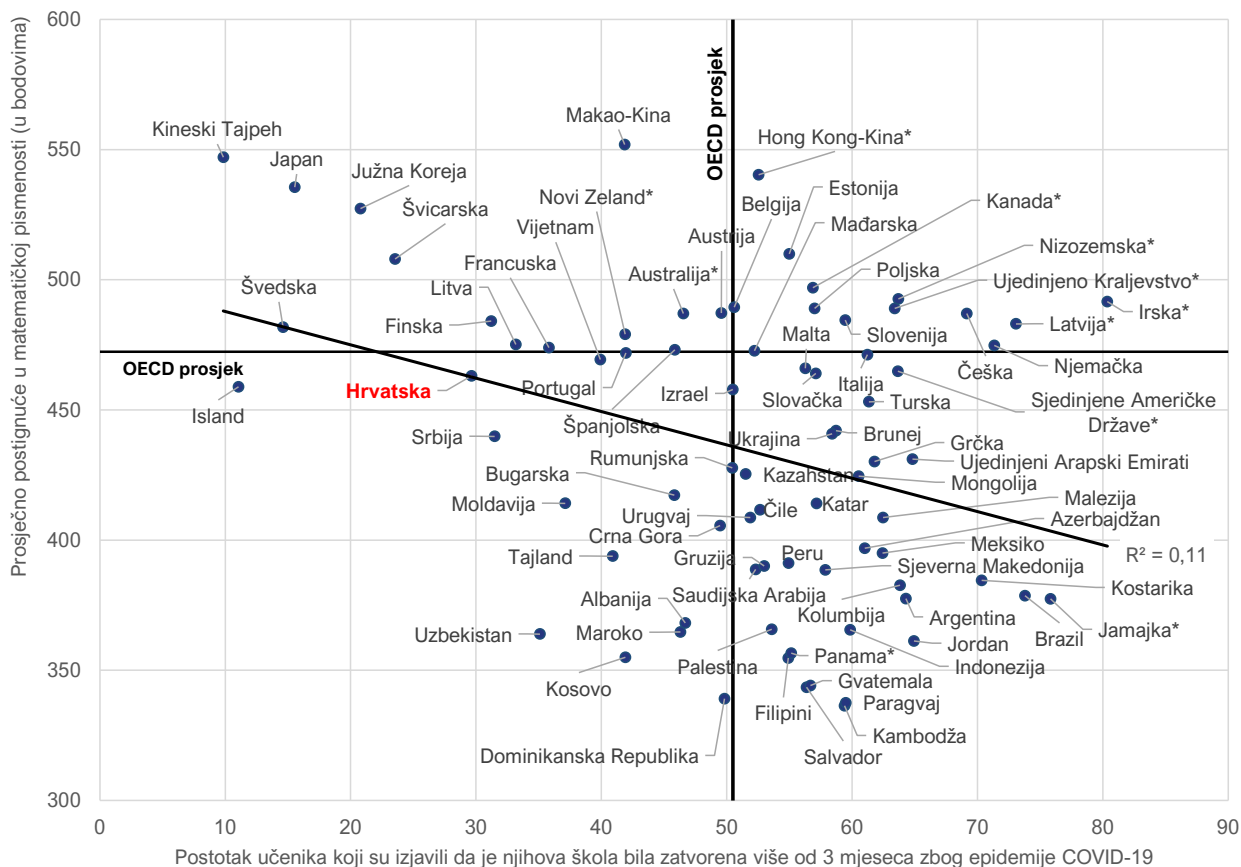
Prikaz 4.1. Razdoblje zatvaranja škola zbog epidemije bolesti COVID-19 u Hrvatskoj



Škole su tijekom pandemije, prema iskazima petnaestogodišnjih učenika, u prosjeku bile najdulje zatvorene u Meksiku i Peruu (više od 300 dana) te u Jamajki i Kambodži (više od 290 dana). Najkraće zatvaranje škola imali su učenici na Islandu (3,8 dana) i u Švedskoj (9,4 dana).

Podatci prikupljeni istraživanjem PISA 2022 ukazuju na to da su zemlje koje nisu zatvarale škole na dulje razdoblje (tri ili više mjeseca) ostvarile viši prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti u usporedbi sa zemljama u kojima su škole bile zatvorene dulje razdoblje (Prikaz 4.2). To se ponajprije očituje u rezultatima za Kineski Tajpeh koji prema prikazanim podacima bilježi najmanji postotak učenika čije su škole bile zatvorene dulje od 3 mjeseca te koji su postigli iznadprosječne rezultate. S druge strane, na Islandu, koji također bilježi najniži postotak učenika čije su škole bile zatvorene dulje od mjesec dana, postignuće u matematičkoj pismenosti niže je od prosjeka OECD-a. Hrvatska postiže sličan rezultat kao i Island u matematičkoj pismenosti no bilježi veći postotak učenika čije su škole bile zatvorene dulje od 3 mjeseca. Neke zemlje ipak postižu iznadprosječne rezultate u matematičkoj pismenosti usprkos visokom postotku učenika čije su škole bile zatvorene više od 3 mjeseca. Najbolji primjer za to je Irska u kojoj su za više od 80 % učenika škole bile zatvorene dulje od 3 mjeseca, a koja bilježi iznadprosječan rezultat u matematičkoj pismenosti.

Prikaz 4.2. Zatvaranje škola zbog pandemije bolesti COVID-19 i postignuće u matematici



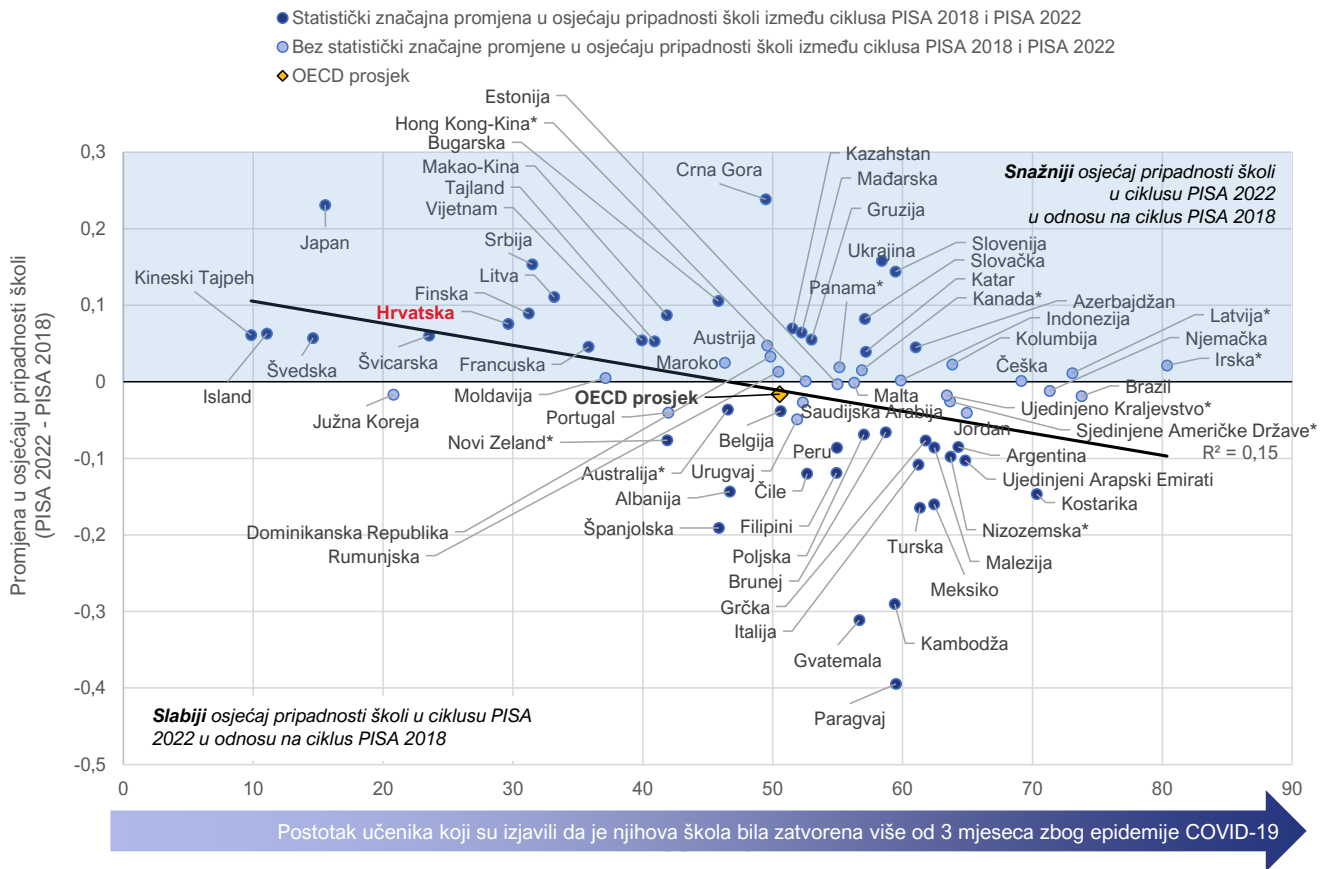
* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

4.2. ZATVARANJE ŠKOLA I OSJEĆAJ PRIPADNOSTI ŠKOLI

Zemlje koje zbog pandemije nisu zatvarale škole na dulje vrijeme bilježe kod većih udjela učenika stabilan ili pozitivan trend u osjećaju pripadnosti školi (Prikaz 4.3). Primjerice, Japan, u kojemu škole nisu bile zatvorene dulje od tri mjeseca za manje od 84 % učenika, bilježi najveće povećanje osjećaja pripadnosti školi kod učenika, čime se smješta iznad prosjeka zemalja OECD-a. **Hrvatska također bilježi osjećaj veće pripadnosti školi kod svojih petnaestogodišnjih učenika.** S druge strane zemlje poput Paragvaja, Gvatemale, Kambodže, ali i Poljske bilježe statistički značajno smanjenje osjećaja pripadnosti školi između 2018. i 2022., ali i veći postotak učenika čije su škole bile zatvorene dulje od 3 mjeseca. Ipak, Irska, koja prijavljuje najveći postotak učenika čije su škole bile zatvorene dulje od 3 mjeseca, ne bilježi statističku značajnu promjenu u osjećaju pripadnosti školi koji i dalje ostaje iznadprosječan.

Prikaz 4.3. Dulje zatvaranje škola zbog pandemije i promjena u osjećaju pripadnosti školi kod učenika između 2018. i 2022.



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Ovakvi rezultati u skladu su s radovima koji povezuju politiku zatvaranja škola zbog pandemije s negativnim učincima po zdravlje i ponašanje adolescenata (Hume, Brown i Mahtani, 2023; Lehmann, Lechner i Scheithauer, 2022; Rajmil i sur., 2021; Saulle i sur., 2022; Viner i sur., 2022) kao što su psihološki problemi poput tjeskobe, osjećaja usamljenosti, depresije, nezadovoljstva životom i većeg rizika od suicidalnih misli ili pokušaja suicida. Učinci zatvaranja škola na tjelesno zdravlje manje su istraženi iako su uočeni negativni učinci poput pretilosti, konzumiranja nezdrave hrane i smanjene tjelesne aktivnosti (OECD, 2023b).

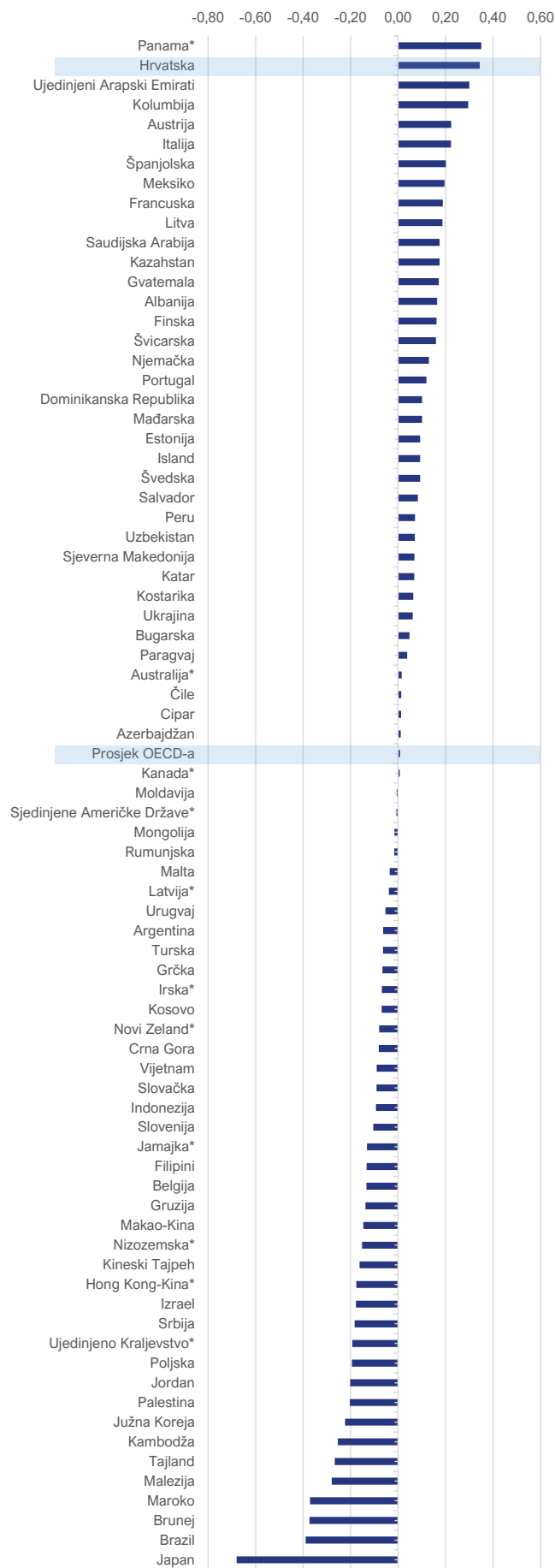
4.3. AUTONOMNO UČENJE I UČENJE NA DALJINU

Učenje na daljinu prisiljava učenika na samostalno učenje i oslanjanje na vještine samousmjerenog učenja (Lab, 2021; Schleicher, 2020). Učenici trebaju preuzeti odgovornost za svoje učenje, postavljati si ciljeve učenja, osmišljavati plan učenja i razviti tehnike za održavanje motivacije za učenje (Boyer i sur., 2013; Cazan i Schiopca, 2014). Te su vještine ujedno i preduvjet za cjeloživotno učenje i postizanje uspjeha na tržištu rada u budućnosti.

U sklopu istraživanja PISA 2022 istraživalo se koliko su učenici pripremljeni za samousmjerenom učenje putem čestica u upitniku za učenika. Općenito gledajući, učenici više vjeruju u svoje sposobnosti uporabe digitalnih tehnologija za učenje na daljinu nego za preuzimanje odgovornosti za svoje učenje. Tako su u prosjeku tri od četiri učenika u zemljama OECD-a izjavila da vjeruju u svoje sposobnosti uporabe školske platforme za učenje, aplikacija za videokomunikaciju i pronalaženje izvora za učenje na internetu, dok sedam od deset učenika jako vjeruje ili vjeruje u svoju sposobnost samostalnog planiranja i obavljanja zadataka za školu i vrednovanja svog napretka u učenju. Samo šest od deset učenika vjeruje da se može motivirati i usredotočiti na izvršavanje zadataka za školu bez podsjetnika. Navedene tvrdnje poslužile su kao temelj za izradu međunarodno usporedivog indeksa sposobnosti samousmjerenog učenja (Prikaz 4.4.).

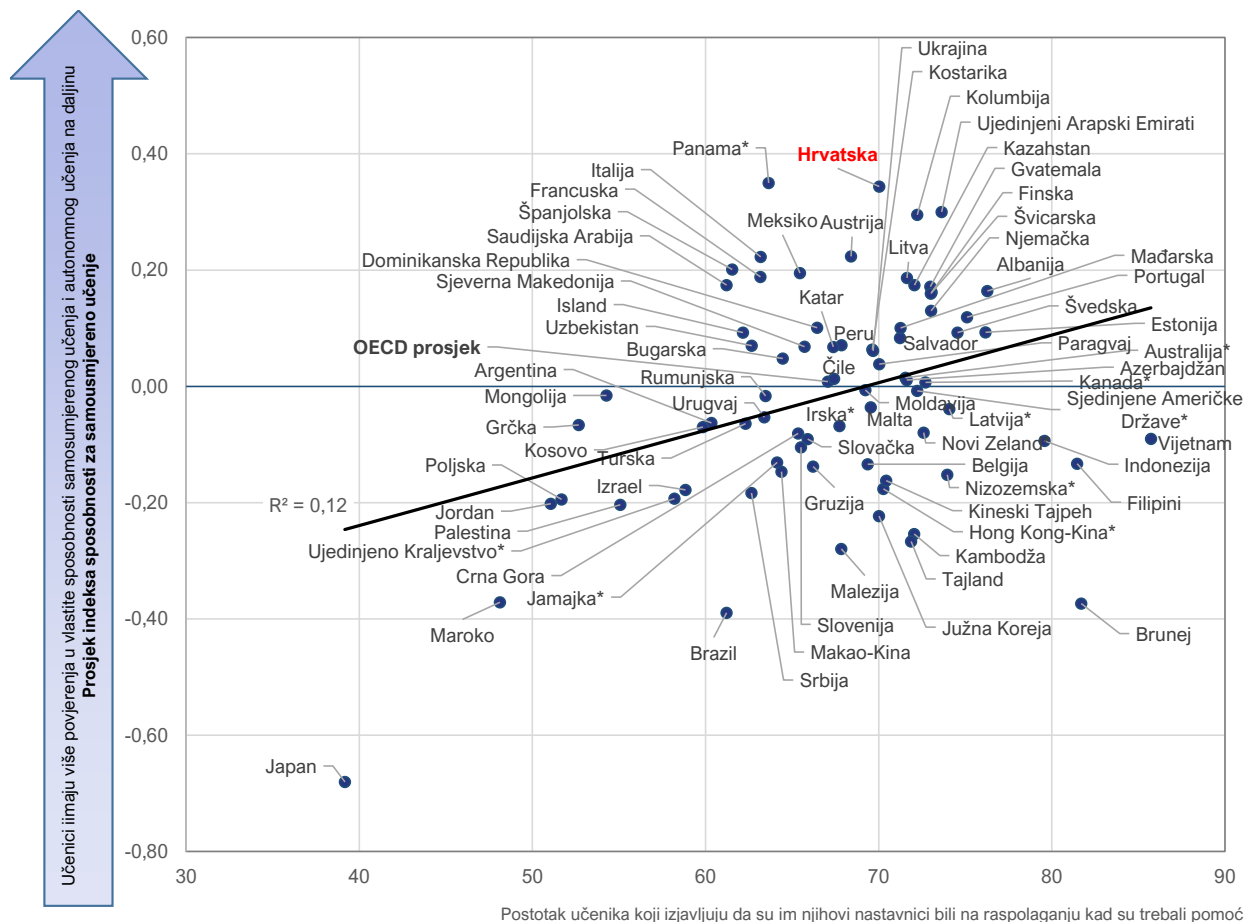
Povjerenje učenika u vlastite sposobnosti samousmjerenog učenja značajno varira među zemljama, pri čemu **se posebno ističu učenici u Hrvatskoj koji iskazuju veliko povjerenje u svoje sposobnosti samostalnog učenja** (vidi i Prikaz 3.47.). Primjerice, u Japanu se samo 30 % učenika osjeća sposobno ili vrlo sposobno samostalno pronaći izvor za učenje na internetu, dok se u Hrvatskoj, Italiji, Francuskoj, Litvi, Kolumbiji, Estoniji i Panami sposobnim za izvršavanje tih aktivnosti osjeća više od 80 % učenika. Razlika je uočljiva i kod osjećaja samopouzdanja u samostalnom obavljanju školskih obveza, za što se u Japanu i Maleziji sposobnim osjeća manje od polovice učenika, a u Hrvatskoj, Kolumbiji, Panami, Italiji i Portugalu više od 80 % učenika. **Hrvatski učenici su se, uz učenike iz Paname, Ujedinjenih Arapskih Emirata i Kolumbije, također istaknuli među najspremnijima za samousmjerenom učenje u slučaju da ponovno dođe do zatvaranja škola** (Prikaz 4.5.).

Prikaz 4.4. Indeks sposobnosti samousmjerenog učenja



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)
Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Prikaz 4.5. Iskustva učenja na daljinu i povjerenje učenika u vlastite sposobnosti samosumjerenog učenja

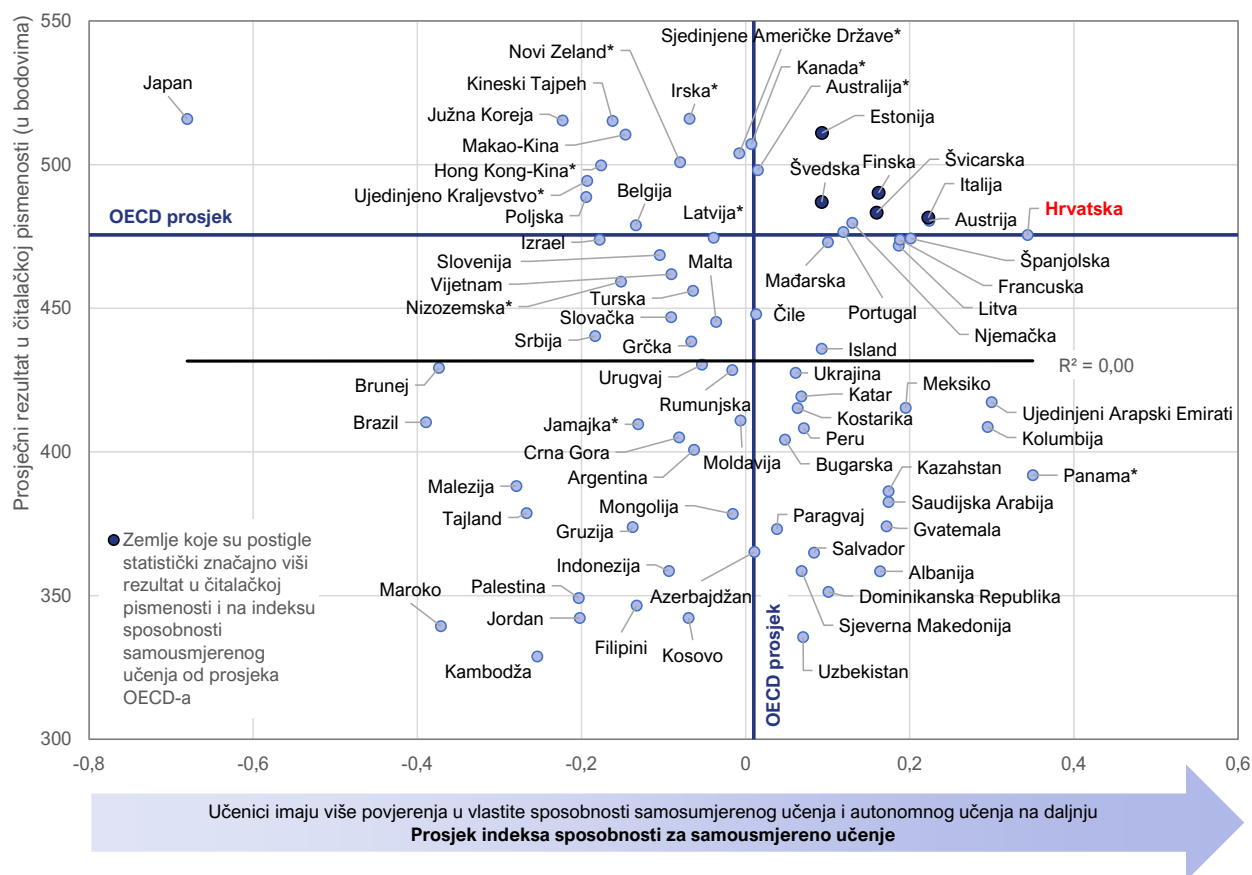


* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Međutim, samosumjereni učenje zahtijeva zadovoljavajuću razinu čitalačke pismenosti s obzirom na to da su digitalni i nedigitalni resursi za učenje najčešće bazirani na tekstovima. Od navedenih zemalja jedino je Hrvatska ostvarila prosječan rezultat u čitalačkoj pismenosti u istraživanju PISA 2022, dok učenici u ostalim navedenim zemljama ostvaruju ispodprosječne rezultate (Prikaz 4.6.). S druge strane, učenici u Estoniji, Finskoj, Italiji, Švedskoj i Švicarskoj iskazuju iznadprosječno povjerenje u svoje sposobnosti samosumjerenog učenja, a postižu i iznadprosječne rezultate u čitalačkoj pismenosti, što je preduvjet za autonomno učenje na daljinu.

Prikaz 4.6. Postignuće u čitalačkoj pismenosti i povjerenje učenika u svoju sposobnost samousmjerenog učenja



* Zemlja koja nije zadovoljila jedan ili više tehničkih standarda (vidi str. 26)

Izvor: OECD, PISA 2022 Database

Osim razlika među pojedinim zemljama sudionicama, uočene su i razlike u spremnosti za samousmjerenog učenje i među različitim skupinama učenika. U prosjeku veću spremnost za samousmjerenog učenje pokazuju srednjoškolski učenici i oni boljeg socioekonomskog statusa. Manju spremnost pokazuju i učenici migrantskog porijekla. Što se tiče razlika po spolu, dječaci (66 %) su se pokazali spremnijima za samostalno učenje od djevojčica (62 %), no djevojčice imaju veće povjerenje u svoje sposobnosti samostalnog učenja.

U gotovo svim zemljama sudionicama **spremnost za samousmjerenog učenje statistički je značajno povezana s postignućem u sve tri pismenosti** u istraživanju PISA 2022. Rezultati pokazuju da je s procjenom većeg povjerenja učenika u svoju sposobnost samousmjerenog učenja povezano i bolje postignuće u matematičkoj pismenosti (u prosjeku zemalja OECD-a za 9 bodova) u čitalačkoj pismenosti (u prosjeku zemalja OECD-a za 10 bodova) i u prirodoslovnoj pismenosti (u prosjeku zemalja OECD-a za 9 bodova) nakon što se u obzir uzme socioekonomski profil učenika i škola. Slični su rezultati dobiveni i za hrvatske učenike koji s promjenom od jedne jedinice na indeksu sposobnosti

za samousmjerenom učenju postižu za 7 bodova bolji rezultat u matematičkoj pismenosti, za 11 bodova bolji rezultat u čitalačkoj pismenosti i za 13 bodova bolji rezultat u prirodoslovnoj pismenosti.

4.4. ISKUSTVA UČENIKA S UČENJEM NA DALJINU

Iskustva učenika s učenjem na daljinu mogu biti različita, što može imati važne implikacije za njihov angažman pri učenju na daljinu, njihova postignuća i njihovu psihološku dobrobit (Deng i sur., 2021; Ineval Ecuador, 2022; McKellar i Wang, 2023; Walters i sur., 2021). Obrazovni sustav i škole trebaju osigurati učenicima potrebnu pomoć i podršku tijekom zatvaranja škola kako bi učenici ostali zdravi i imali maksimalnu korist od učenja na daljinu.

Rezultati istraživanja PISA 2022 općenito ukazuju na to da iskustva učenika s učenjem na daljinu nisu bila pozitivna.

Iako se većina učenika u zemljama OECD-a u prosjeku slaže da su im nastavnici bili dostupni kada im je bila potrebna pomoć (67 %) i da su usavršili svoje vještine uporabe digitalne tehnologije (63 %), samo oko polovica njih uživala je u samostalnom učenju (55 %), osjećala se dobro pripremljeno za učenje na daljinu (51 %) ili smatra da su njihovi nastavnici bili dobro pripremljeni za poučavanje na daljinu (51 %). Većina se učenika tijekom tog razdoblja osjećala usamljeno (62 %) i tjeskobno zbog školskih obveza (53 %). Njih svega 38 % osjećalo se motivirano za učenje.

Iskustva učenika u Hrvatskoj nešto se razlikuju u odnosu na iskustva njihovih vršnjaka u zemljama OECD-a (Prikaz 4.7.). Kao i u zemljama OECD-a, velika većina hrvatskih učenika dobivala je pomoć i podršku nastavnika (70 %) te su usavršili svoje vještine uporabe digitalne tehnologije (63 %). Tek nešto više od polovice hrvatskih učenika (53 %) uživalo je u učenju i osjećalo je da su i oni sami i njihovi nastavnici dobro pripremljeni za učenje na daljinu (60 %). Ipak, **hrvatski učenici su se u odnosu na svoje vršnjake u zemljama OECD-a u znatno manjim udjelima osjećali usamljeno (29 %) i tjeskobno zbog školskih obveza (40 %). Međutim, njihova je motivacija za učenje bila prilično niska (35 %), kao i u zemljama OECD-a.**

Osim razlika između pojedinih zemalja, uočene su razlike i među različitim skupinama učenika. U zemljama OECD-a učenici boljeg socioekonomskog statusa i djevojčice u prosjeku su češće procjenjivali da su dobivali pomoć i podršku nastavnika od učenika lošijeg socioekonomskog statusa i dječaka. **U Hrvatskoj je zabilježena značajna razlika samo između djevojčica i dječaka – djevojčice su češće od dječaka procjenjivale da im je tijekom učenja na daljinu bila dostupna pomoć i podrška nastavnika.**

Iskustva učenika s učenjem na daljinu povezana su s njihovim povjerenjem u vlastite sposobnosti samousmjerenog učenja i to prije i nakon što se uzmu u obzir učenički i školski socioekonomski profili. U zemljama OECD-a učenici s pozitivnijim iskustvima učenja na daljinu u prosjeku više vjeruju u vlastite sposobnosti samostalnog učenja u slučaju da dođe do ponovnog zatvaranja škola. Podatci za hrvatske učenike potvrđuju isti rezultat. Pritom se povezanost iskustva učenja na daljinu i povjerenja u vlastite sposobnosti samousmjerenog učenja ne mijenja čak ni kada se u obzir uzme socioekonomski profil

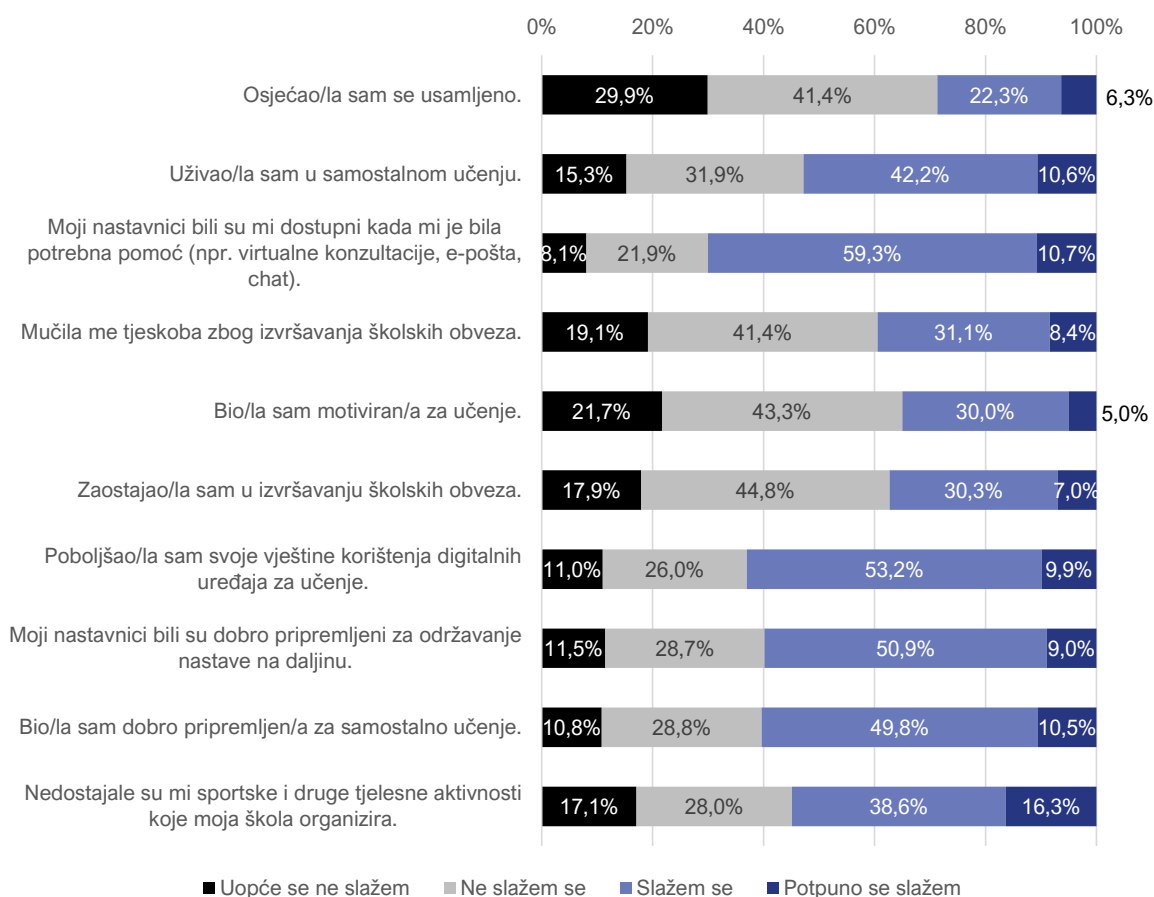
učenika i njihovo postignuće u matematičkoj pismenosti. Iskustva koja se više odnose na učenje na daljinu (npr. spremnost učenika i nastavnika za učenje na daljinu te dostupnost nastavnika) u velikoj su korelaciji sa samopouzdanjem učenika, dok su općenitija iskustva vezana uz učenje na daljinu (npr. osjećaj usamljenosti i tjeskobe itd.) u manjoj korelaciji ili su negativno povezana sa samopouzdanjem učenika.

U zemljama OECD-a dostupnost nastavnika tijekom učenja na daljinu u najvećoj je korelaciji s postignućem u matematici, a visoko je povezana i s povjerenjem učenika u vlastitu sposobnost samousmjerenog učenja. Učenici koji su dobivali pomoć i podršku nastavnika tijekom učenja na daljinu ostvaruju za 15 bodova viši rezultat u matematičkoj pismenosti te imaju više povjerenja u vlastitu sposobnost samostalnog učenja na daljinu.

U Hrvatskoj je također uočen pozitivan odnos između postignuća u matematičkoj pismenosti te dostupnosti nastavnika tijekom učenja na daljinu. Međutim, uočen je negativan odnos između postignuća u matematičkoj pismenosti i motivacije za učenje, pri čemu su učenici koji su postigli bolji rezultat u matematičkoj pismenosti bili slabije motivirani za učenje u razdoblju kada su škole bile zatvorene zbog pandemije.

Slična je povezanost iskustava s učenjem na daljinu za hrvatske učenike dobivena i s postignućem u čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti.

Prikaz 4.7. Iskustva hrvatskih učenika s učenjem na daljinu



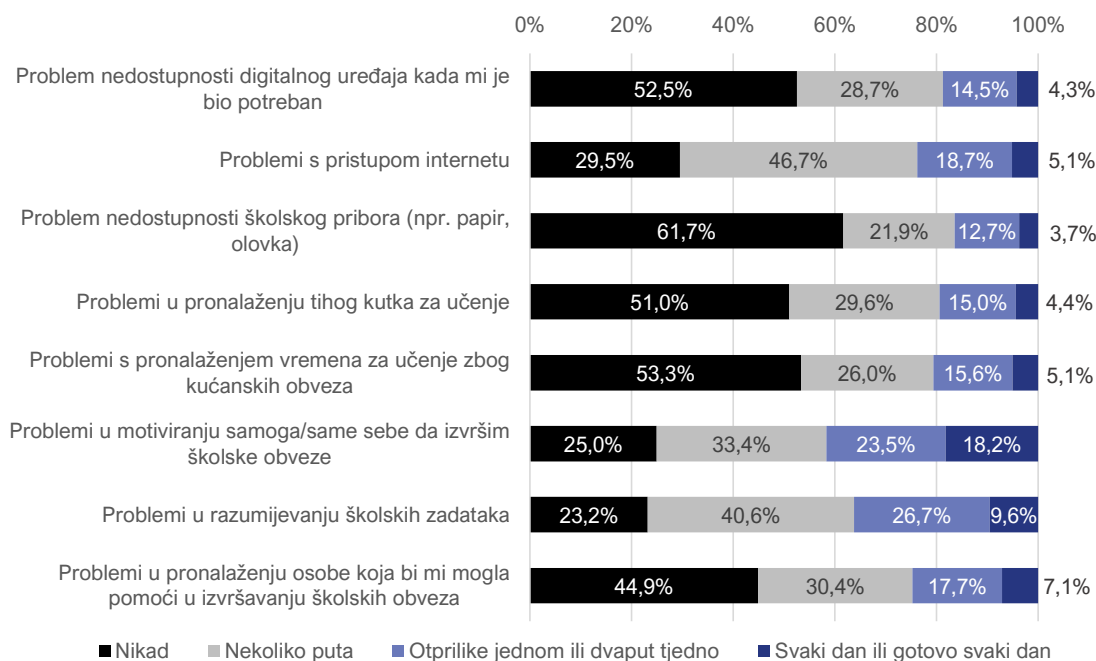
4.5. POTEŠKOĆE PRILIKOM UČENJA NA DALJINU

Neki učenici, osobito učenici slabijeg socioekonomskog statusa ili učenici s teškoćama u učenju, nailazili su na brojne teškoće prilikom učenja na daljinu uslijed zatvaranja škola. Uklanjanje prepreka prilikom učenja na daljinu nužno je kako bi se osigurao nastavak učenja i povezanost sa školom tijekom zatvaranja škola.

Rezultati istraživanja PISA 2022 pokazuju da je većina učenika u zemljama OECD-a u prosjeku rijetko nailazila na veće poteškoće prilikom učenja na daljinu, no mnogi su se borili s motivacijom i s razumijevanjem školskih zadataka.

I u Hrvatskoj su dobiveni slični rezultati. **Najveći udio hrvatskih učenika (70 % i više) nailazio je na poteškoće s internetom te je imao problema s motivacijom za učenje i razumijevanjem školskih zadataka** (Prikaz 4.8.). Oko polovice učenika nailazilo je na problem dostupnosti digitalnog uređaja, problem s pronalaženjem tihog mjesta za učenje i vremena kad bi mogli učiti s obzirom na kućanske poslove te problem pronalaženja osobe koja bi im mogla pomoći u izvršavanju školskih zadataka. Nešto više od trećine hrvatskih učenika imalo je problem s pristupanjem školskim materijalima za učenje.

Prikaz 4.8. Poteškoće prilikom učenja na daljinu



U zemljama OECD-a u prosjeku su uočene razlike među različitim skupinama učenika u problemima s kojima su se susretali prilikom učenja na daljinu. Tako su primjerice učenici lošijeg socioekonomskog statusa češće prijavljivali probleme prilikom učenja na daljinu od učenika boljeg socioekonomskog statusa. Djevojčice su također nešto češće

prijavljivale probleme prilikom učenja na daljinu nego dječaci. Međutim, **u Hrvatskoj nisu zabilježene takve razlike među različitim skupinama učenika.**

Učenici iz zemalja sudionica s manje problema prilikom učenja na daljinu iskazali su veći osjećaj pripadnosti školi. U zemljama OECD-a učenici koji su imali manje problema tijekom nastave na daljinu i veći osjećaj pripadnosti školi u prosjeku su imali i bolje postignuće u matematičkoj pismenosti. Pritom su socioemocionalni aspekti poput pronalazjenja osobe koja bi mogla pomoću u izvršavanju školskih zadataka ili poput motivacije za učenje bili jače povezani s osjećajem pripadnosti školi nego logistički aspekti poput problema s internetom ili problema s dostupnosti digitalnog uređaja.

U zemljama OECD-a učenici s manje problema u prosjeku su ostvarili 8 bodova više u matematičkoj pismenosti od učenika s više problema prilikom nastave na daljinu. Problemi povezani s postignućem bili su više logističke prirode: pristupanje školskim materijalima, pronalazjenje vremena za učenje te dostupnost digitalnog uređaja. Jedini aspekt koji je u negativnoj korelaciji s postignućem u matematici jest motivacija – učenici koji su rijetko nailazili na probleme s motivacijom ujedno su postigli i niže rezultate u matematičkoj pismenosti. Moguće je da su ti učenici općenito manje motivirani za učenje pa im prelazak na učenje na daljinu nije bio problematičan.

Slični rezultati dobiveni su i za Hrvatsku. **Hrvatski učenici koji su nailazili na manje problema tijekom nastave na daljinu u prosjeku su ostvarili za 7 bodova viši rezultat u matematičkoj i prirodoslovnoj pismenosti od učenika s većim brojem problema prilikom nastave na daljinu. Ta je razlika u bodovima slična i u čitalačkoj pismenosti (8 bodova).** Problemi povezani s postignućem također su bili više logističke prirode. I u Hrvatskoj je, kao i u zemljama OECD-a, dobivena negativna korelacija između problema s motivacijom za učenje i postignuća u matematičkoj pismenosti, međutim, nakon što su uzeti u obzir socioekonomski profili učenika i škola, ta je povezanost prestala biti značajna. Ipak, u čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti učinak motivacije ostaje značajan čak i nakon što su u obzir uzeti socioekonomski profili učenika i škola.

4.6. PODRŠKA ŠKOLE PRILIKOM UČENJA NA DALJINU

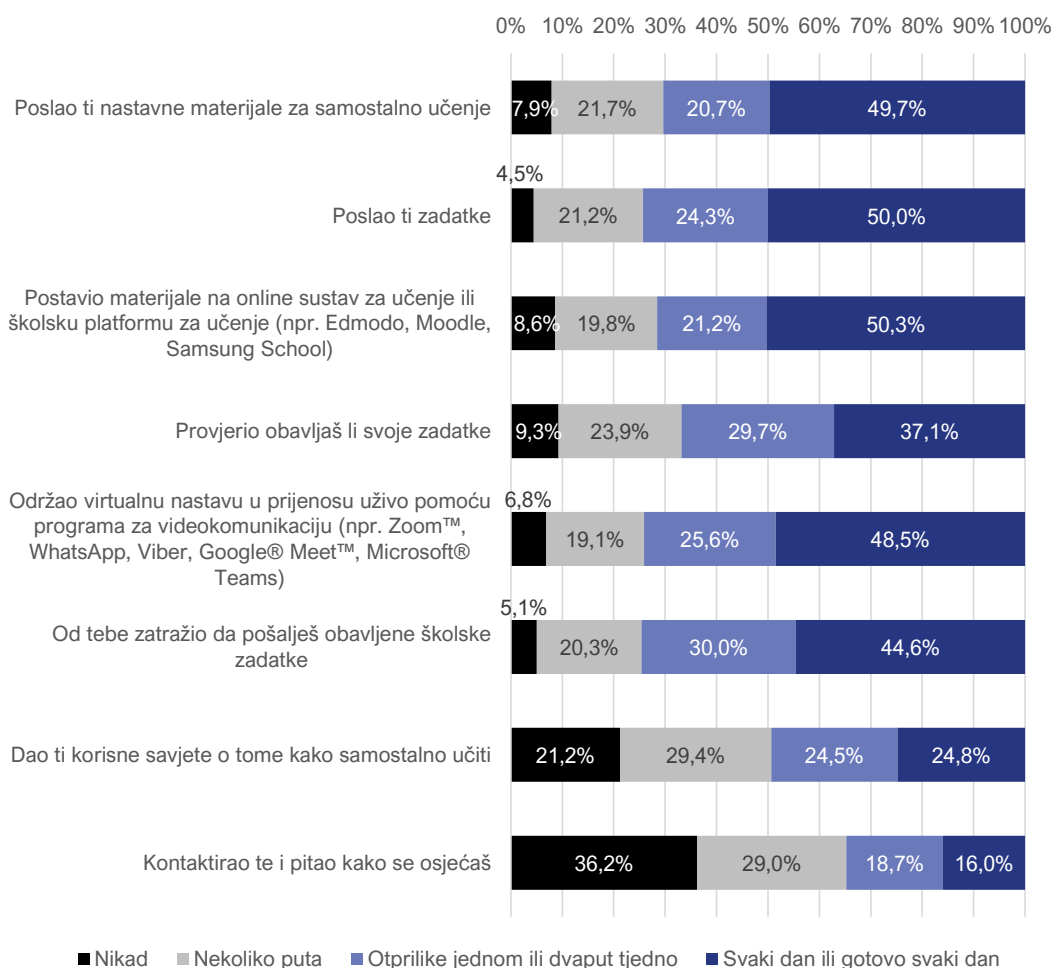
Rezultati istraživanja PISA 2022 pokazuju **da su u zemljama OECD-a, a slična je situacija i u Hrvatskoj, škole davale učenicima podršku usmjerenu na ostvarivanje ciljeva definiranih kurikulumima, dok je podrška usmjerena na dobrobit učenika i vještine samousmjerenog učenja bila manje učestala.** Prikaz 4.9. pokazuje da je oko polovice hrvatskih učenika svakodnevno dobivalo materijale koje je netko iz njihove škole postavio na online sustav ili platformu za učenje, dobivalo zadatke i nastavne materijale za učenje te imalo mogućnost pratiti virtualnu nastavu u prijenosu uživo. Učenike se najrijeđe kontaktiralo i pitalo kako se osjećaju. Više od trećine nije nikad imalo to iskustvo.

Učenici koji su dobivali veću podršku od škola usmjerenu na učenje i na njihovu dobrobit tijekom zatvaranja škola ostvarili su bolji rezultat u svim trima pismenostima. U prosjeku zemalja OECD-a, takvi su učenici ostvarili za 6 – 9 bodova bolji rezultat u matematičkoj, prirodoslovnoj i čitalačkoj pismenosti i to nakon što se uzmu u obzir socioekonomski profili učenika i škola. U Hrvatskoj ta razlika iznosi 6 bodova u

matematičkoj pismenosti, 7 bodova u prirodoslovnoj pismenosti te 11 bodova u čitalačkoj pismenosti u korist učenika koji su prijavili veću podršku škole u učenju na daljinu.

Učenici u zemljama OECD-a koji su u prosjeku prijavili veću podršku škole u učenju na daljinu također imaju veći osjećaj dobrobiti od učenika koji su prijavili slabiju podršku od škole (i to nakon što se uzmu u obzor socioekonomski profili učenika i škola) te bolje postignuće u matematičkoj pismenosti. **Učenici koji su dobivali veću podršku škole bili su zadovoljniji životom, imali su jači osjećaj pripadnosti školi, manji strah od matematike te veće povjerenje u svoju sposobnost samosumjerenog učenja.** Jednaki rezultati dobiveni su i za hrvatske učenike osim u slučaju učinka podrške škole na strah od matematike gdje povezanost prestaje biti značajna nakon što se u obzir uzmu socioekonomski profili učenika i škole i postignuće u matematičkoj pismenosti.

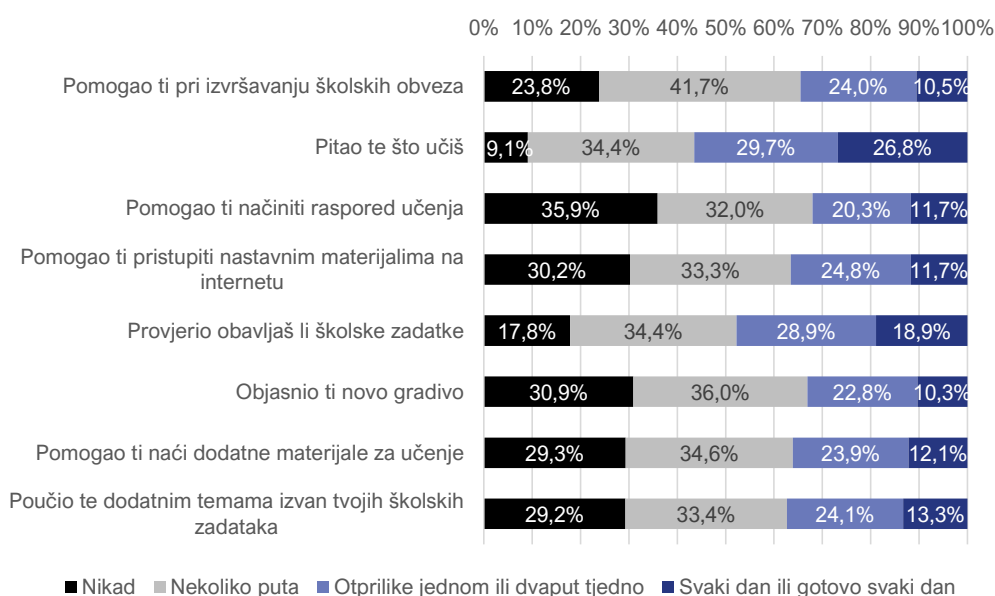
Prikaz 4.9. Podrška škole prilikom učenja na daljinu prema procjeni hrvatskih učenika



4.7. PODRŠKA OBITELJI PRILIKOM UČENJA NA DALJINU

Osim podrške škole, učenici su procjenjivali i podršku članova obitelji u vrijeme kad je škola bila zatvorena zbog pandemije bolesti COVID-19 (Prikaz 4.10). Hrvatski učenici u najvećem udjelu izjavili su da ih je netko od članova obitelji pitao što uče – svakodnevno više od četvrtine. Članovi obitelji u prosjeku su nešto rjeđe provjeravali obavljaju li hrvatski učenici školske zadatke – to su za gotovo polovicu učenika činili jednom tjedno ili češće. Između 70 % i 76 % učenika barem je nekoliko puta dobilo pomoć članova obitelji s izvršavanjem školskih obveza, pristupom materijalima na internetu, objašnjavanjem novog gradiva, pronalaženjem dodatnih materijala za učenje i poučavanjem o dodatnim temama izvan školskih zadataka. U prosjeku članovi obitelji najrjeđe su pomagali učenicima načiniti raspored učenja.

Prikaz 4.10. Podrška članova obitelji prilikom učenja na daljinu



Podrška članova obitelji prilikom učenja na daljinu statistički je značajno i negativno povezana s postignućem u sve tri pismenosti, što upućuje na to **da su bolje rezultate u matematičkoj, prirodoslovnoj i čitalačkoj pismenosti postizali oni učenici čiji su članovi obitelji rjeđe sudjelovali (ili trebali sudjelovati) u izvršavanju školskih obveza i pomagali im u samousmjerenom učenju.**

Općenito gledano, **dvije trećine učenika procijenilo je da su u vrijeme učenja na daljinu naučili manje nego u vrijeme kad se nastava odvija u školi.** Tek 7 % ocjenjuje da su u vrijeme dok je škola bila zatvorena naučili više. Nešto manje od 30 % učenika smatra da nema razlike u tome koliko su naučili kad je škola otvorena ili zatvorena.

Naposljetku, **pripremljenost hrvatskih učenika za samostalno učenje u slučaju ponovnog zatvaranja škole na dulje razdoblje u budućnosti je prema njihovoj procjeni prilično visoka.** Oko polovice učenika smatra se dobro pripremljenima, a čak 27 % jako dobro pripremljenima. Nimalo pripremljenima osjeća se oko 7 % hrvatskih učenika.



5. OSVRT STRUČNE
RADNE SKUPINE ZA
MATEMATIKU NA REZULTATE
HRVATSKIH UČENIKA U
MATEMATIČKOJ PISMENOSTI



5.1. OPĆI OSVRT

Na postignuće hrvatskih učenika i riješenost zadataka iz matematičke pismenosti osvrt je dala stručna radna skupina sastavljena od stručnjaka praktičara, odnosno nastavnika Matematike u Hrvatskoj.

Posljednje PISA istraživanje u kojemu je matematika bila glavna ispitna domena provedeno je 2012. godine. Na ukupnoj matematičkoj skali bilo je definirano šest razina znanja i sposobnosti. Detaljna obilježja razina matematičke pismenosti i rezultati koje su postigli naši učenici kako na ukupnoj matematičkoj skali, tako i na svim matematičkim podska-lama (procesima: formuliranje, primjenjivanje te tumačenje, te sadržajima: Promjena i odnosi, Prostor i oblik, Količina te Neizvjesnost i podatci) dostupni su u nacionalnom izvješću s rezultatima *PISA 2012: Matematičke kompetencije za život* (Braš Roth i sur., 2013). Na ukupnoj matematičkoj skali na razini 6 tada se nalazilo samo 1,6 % naših učenika, njih 7 % bilo je na razini 5, njih 20,5 % na razini 4, a njih 43,4 % na razini 3. Većina naših učenika tada je dostigla samo razinu 2 ili niže, što znači da su posjedovali samo sposobnosti tumačenja i prepoznavanja situacija u kontekstima koji zahtijevaju isključivo izravno zaključivanje, uporabu podataka samo iz jednog izvora, uporabu samo jednog načina prikazivanja, uporabu osnovnih algoritama, formula, postupaka ili konvencija te doslovno tumačenje rezultata. Ti su učenici mogli odgovoriti na pitanja vezana uz poznate kontekste u kojima su prisutni svi relevantni podatci i u kojima su pitanja jasno definirana, bili su sposobni prepoznati podatke i izvršavati rutinske postupke u skladu s izravnim uputama u eksplicitnim situacijama te izvršavati postupke koji su očiti i sami po sebi razumljivi iz prikazanog polaznog sadržaja u zadatku. Također, oko 10 % naših učenika tada je bilo ispod razine 1 te nisu bili uspješni niti u rutinskim postupcima, čak ni u poznatim situacijama.

Iako je posljednjih desetak godina Republika Hrvatska u procesu unapređenja odgojno-obrazovnog sustava, ipak se ne može zaključiti na temelju rezultata istraživanja PISA 2022 da je došlo do nekog relevantnijeg pomaka u uspješnosti hrvatskih učenika u matematičkoj pismenosti. Treba naglasiti kako je u istraživanju PISA 2022 upotrijebljena nova skala razina znanja i sposobnosti (Tablica 5.1.).

Tablica 5.1. Sažeti opisi razina postignuća u matematičkoj pismenosti u istraživanju PISA 2022

Razina	Što učenici obično mogu učiniti:
6	Na razini 6 učenici mogu raditi s apstraktnim problemima te pokazati kreativnost i fleksibilno razmišljanje u pronalasku rješenja. Primjerice, mogu prepoznati kada se neki postupak koji nije naveden u zadatku može primijeniti u nestandardnom kontekstu ili kada je u obrazloženju nužno pokazati dublje razumijevanje matematičkog koncepta. Mogu povezati različite izvore informacija i prikaze te se učinkovito koristiti simulacijama ili proračunskim tablicama kao dio njihovog rješenja. Imaju sposobnost kritičkog razmišljanja te dobrog vladanja simboličkim i formalnim matematičkim operacijama i odnosima kojima se koriste za jasno iznošenje vlastitog razmišljanja. Sposobni su promišljati o primjerenosti svojih postupaka s obzirom na rješenje i izvornu situaciju.

Razina	Što učenici obično mogu učiniti:
5	Na razini 5 učenici posjeduju sposobnost razvijanja modela i rada s modelima za kompleksne situacije prepoznajući ili uvodeći ograničenja te stvarajući pretpostavke. Mogu primijeniti sustavne, dobro planirane strategije rješavanja problema prilikom rješavanja izazovnijih zadataka poput odlučivanja o tome kako provesti eksperiment, osmisliti optimalni postupak ili raditi s kompleksnijim vizualizacijama koje nisu navedene u zadatku. Učenici pokazuju veću sposobnost rješavanja problema čija rješenja često zahtijevaju primjenu matematičkog znanja koje nije eksplicitno navedeno u zadatku. Učenici na ovoj razini promišljaju o svom radu i razmatraju matematičke rezultate s obzirom na stvarni životni kontekst.
4	Na razini 4 učenici uspješno rade s eksplicitnim modelima za kompleksne konkretne situacije koji ponekad uključuju dvije varijable te pokazuju sposobnost rada s nedefiniranim modelima koje izvode služeći se sofisticiranijim načinom računalnog razmišljanja. Učenici na ovoj razini počinju primjenjivati neke aspekte kritičkog mišljenja poput procjene logičnosti rezultata na temelju kvalitativnih prosudbi kada nisu mogući izračuni na temelju navedenih informacija. Sposobni su odabrati i integrirati različite prikaze informacija (i simboličke i grafičke) izravno ih povezujući s aspektima stvarnih životnih situacija. Sposobni su ponuditi i iznositi objašnjenja i argumente na temelju svojih tumačenja, zaključaka i metodologije.
3	Na razini 3 učenici su sposobni osmisliti strategije rješavanja problema, uključujući strategije koje zahtijevaju sekvencijalno donošenje odluka ili fleksibilnost u razumijevanju poznatih koncepata. Na ovoj razini učenici počinju primjenjivati vještine računalnog razmišljanja za razvoj vlastite strategije dolaženja do rješenja. U stanju su riješiti zadatke koji zahtijevaju izvođenje nekoliko različitih rutinskih izračuna koji nisu svi jasno definirani u opisu problemske situacije. Sposobni su upotrebljavati prostornu vizualizaciju kao dio strategije rješavanja zadatka ili odlučiti kako se koristiti simulacijom za prikupljanje podataka. Učenici na ovoj razini mogu tumačiti i koristiti se prikazima temeljenih na različitim izvorima informacija i izravno iz njih izvoditi zaključke, uključujući uvjetno odlučivanje uporabom dvosmjerne tablice. Obično pokazuju određenu sposobnost korištenja postotaka, razlomaka i decimalnih brojeva te rada s proporcionalnim odnosima.
2	Na razini 2 učenici mogu prepoznati situacije u kojima trebaju primijeniti jednostavne strategije rješavanja problema uključujući pokretanje jednostavnih simulacija s jednom varijablom. Sposobni su izvući relevantne informacije iz jednog ili više izvora koji upotrebljavaju malo složenije načine prikazivanja poput dvosmjernih tablica, grafikona ili dvodimenzionalnih prikaza trodimenzionalnih objekata. Učenici na ovoj razini pokazuju osnovno razumijevanje funkcionalnih odnosa te mogu riješiti probleme koji uključuju jednostavne omjere. Sposobni su doslovno tumačiti rezultate.
1a	Na razini 1a učenici su sposobni odgovoriti na pitanja koja uključuju jednostavne kontekste u kojima su prisutne sve potrebne informacije, a pitanja su jasno definirana. Informacije mogu biti prikazane u različitim jednostavnim formatima, a učenici ponekad moraju raditi s dva izvora istovremeno kako bi izvukli relevantne informacije. Sposobni su provoditi jednostavne, rutinske postupke prema izravnim uputama u eksplicitnim situacijama, koje ponekad mogu zahtijevati višestruko ponavljanje rutinskog postupka u rješavanju problema. Sposobni su izvoditi očite radnje ili radnje koje zahtijevaju minimalnu sintezu informacija, no radnje moraju proizlaziti iz navedenih uputa. Učenici na ovoj razini mogu koristiti osnovne algoritme, formule, procedure ili konvencije za rješavanje problema koji često uključuju cijele brojeve.
1b	Na razini 1b učenici su sposobni odgovoriti na pitanja koja uključuju lako razumljive kontekste u kojima su sve potrebne informacije jasno navedene u jednostavnom prikazu (tj. tablično ili grafički) te prema potrebi prepoznati kada su neke informacije nepotrebne te se mogu zanemariti s obzirom na konkretno postavljeno pitanje. Sposobni izvoditi jednostavne izračune s cijelim brojevima prema jasno propisanim uputama koje su definirane u kratkom i sintaktički jednostavnom tekstu.
1c	Na razini 1c učenici su sposobni odgovoriti na pitanja koja uključuju lako razumljive kontekste u kojima su sve potrebne informacije jasno navedene u jednostavnom i poznatom formatu (npr. manja tablica ili slika) i definirane u vrlo kratkom i sintaktički jednostavnom tekstu. Sposobni su slijediti jasnu uputu koja opisuje jedan korak ili operaciju.

Uspješnost naših učenika na ukupnoj matematičkoj skali po razinama 2022. godine zapravo stagnira u odnosu na 2012. godinu. Razinu 6 dostiže samo 1 % naših učenika, njih 5,9 % dostiže razinu 5, njih 18,6 % razinu 4, njih 40,3 % razinu 3, a njih 67,1 % razinu 2. Zabrinjavajući je podatak da je čak 33 % naših učenika ispod osnovne razine matematičke pismenosti (na razinama 1a, 1b, 1c te ispod razine 1c), što znači da su sposobni samo odgovoriti na jasno definirana pitanja koja uključuju jednostavne kontekste u kojima su prisutne sve potrebne informacije, sposobni su provoditi jednostavne, rutinske postupke prema izravnim uputama u eksplicitnim situacijama, izvoditi očite radnje koje zahtijevaju minimalnu sintezu informacija te upotrebljavati osnovne algoritme. Sposobni su slijediti samo jasnu uputu koja opisuje jedan korak ili operaciju te izvoditi jednostavne izračune s cijelim brojevima prema jasno propisanim uputama koje su definirane u kratkom i sintaktički jednostavnom tekstu.

Rezultati provedenog istraživanja također upućuju na to da je prosječan učenik u RH na razini 2, a da je prosječan gimnazijalac ostvario tek razinu 3.

U nastavku se detaljnije analizira riješenost zadataka iz matematičke pismenosti u istraživanju PISA 2022 na primjerima zadataka sličnima onima koje su rješavali hrvatski učenici.

5.2. PRIMJERI ZADATAKA

Većina primjera u nastavku zadatci su osmišljeni po uzoru na PISA zadatke koje su hrvatski učenici rješavali u istraživanju PISA 2022, a nekoliko zadataka preuzeto je iz prijašnjih ciklusa PISA istraživanja s obzirom na to da su javno objavljeni. Cilj je prikazati s kakvim su se zadatcima susreli hrvatski učenici, koje su greške pri tom činili i ukazati na područja u kojima ima prostora za napredak.

Uz primjere zadataka navedeni su i postotci uspješnosti rješavanja, a posebno je interesantna činjenica da neke zadatke veliki broj učenika nije niti pokušao riješiti. Iako naši učenici u pravilu imaju poteškoća sa zadatcima koji sadrže više teksta, valja naglasiti da su zadatci u PISA istraživanjima kreirani tako da se učenici u ispitnoj cjelini najprije upoznaju sa situacijom u koju je smješten problem kroz polazni tekst, iza čega slijede zadatci različite težine. Zato bi prilikom rješavanja zadataka zadanih kontekstualno s učenicima prvo trebalo komentirati tekst i provjeriti njegovo razumijevanje prije samog početka rješavanja zadataka.

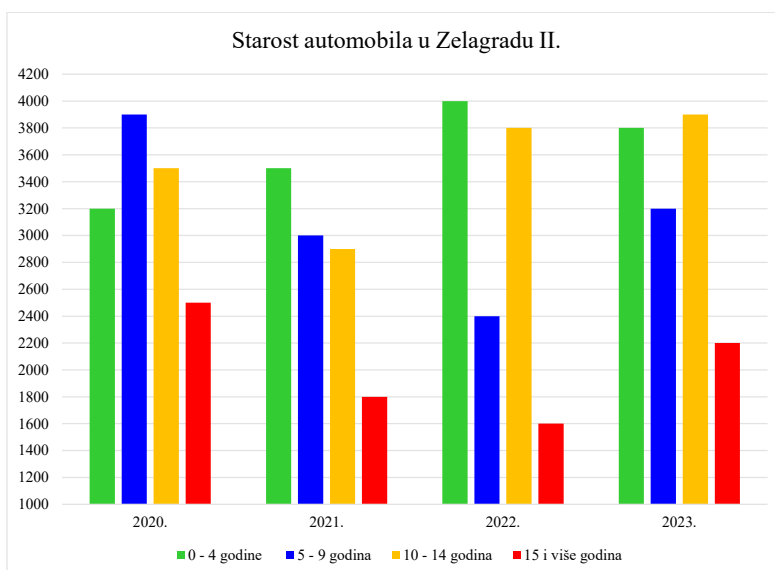
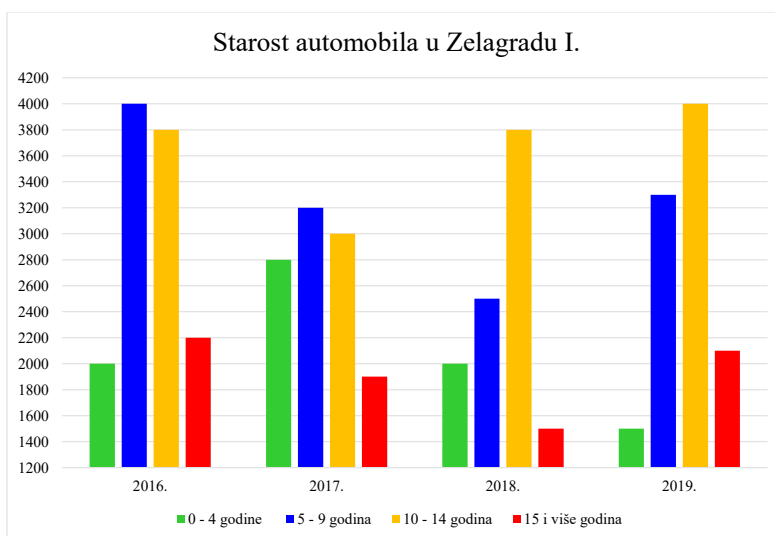
Matematička komunikacija podrazumijeva sposobnost prelaženja iz različitih zapisa i njihovo razumijevanje. Već u nižim razredima učenici se susreću s različitim prikazima podataka, ne samo u nastavnom predmetu Matematika već i u ostalim predmetima. No iako je taj koncept u širokoj primjeni, uspješnost naših učenika u njegovoj primjeni manja je od 50 %. Posebno je značajan podatak da više od 20 % učenika uopće ne pokušava riješiti zadatke poput onoga u sljedećem primjeru.

Primjer 1.

Godine 2017. zbog promjene obrasca za registraciju automobila mlađih od 5 godina došlo je do administrativne pogreške te na novom obrascu nije evidentiran broj šasije koji sadrži kompletne i detaljne informacije o automobilu, a odnose se na motor, opremu, tip karoserije i slično. Iz njega se može saznati i stvarna kilometraža te je li vozilo bilo u prometnoj nesreći.

Obrazac je promijenjen već sljedeće godine, no tek je 2022. godine Prometni ured Zelagrada poslao pozive vlasnicima automobila koji su te 2017. registrirali automobile mlađe od 5 godina, da dostave uredu broj šasije za svoj automobil.

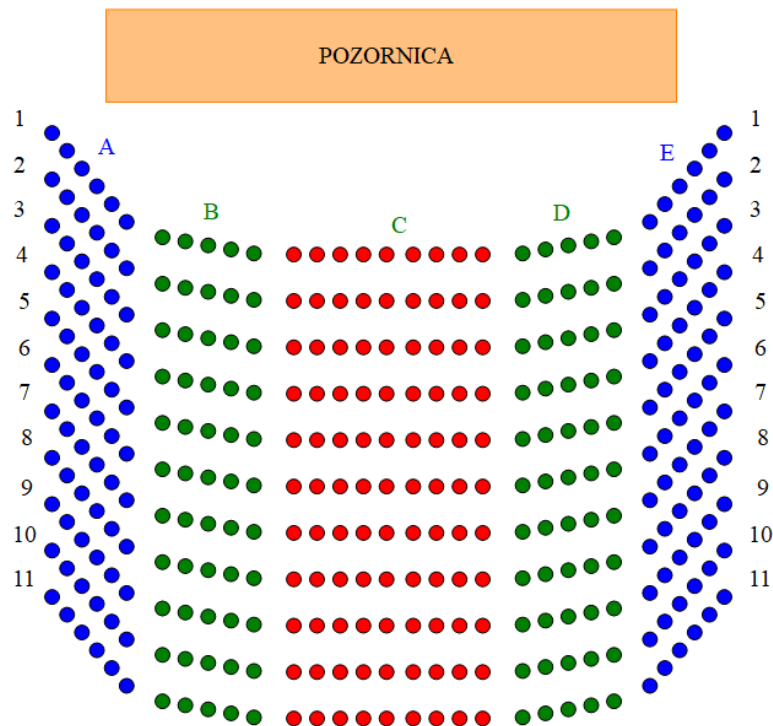
Koliko je vlasnika automobila pozvano 2022. godine zbog provjere podatka o broju šasije?



Sposobnost očitavanja podataka iz tablice uz izvođenje jednostavnog računa također nije na zadovoljavajućoj razini jer ni u takvim zadacima naši učenici nisu bili osobito uspješni, što pokazuje sljedeći primjer zadatka koji je sličan zadatku u istraživanju PISA 2022 koji je točno riješilo samo 49 % naših učenika.

Primjer 2.

Sjedala u Maloj koncertnoj dvorani raspoređena su u pet sektora: sektor A, sektor B, sektor C, sektor D i sektor E. U svakom od sektora nalazi se 11 redova.



Cijena ulaznice za svaki sektor navedena je u tablici.

Sektor	A	B	C	D	E
Broj sjedala po redu	6	5	9	5	6
Cijena ulaznice	7 €	8 €	9 €	8 €	7 €

Na posljednjem koncertu održanom u Maloj koncertnoj dvorani bila su rasprodana sva mjesta.

Kolika je bila ukupna zarada prodajom svih ulaznica za taj koncert?

Odgovor: €

Naši se učenici često ne snalaze u zadacima koji osim direktnog računa zahtijevaju razumijevanje teksta ili uporabu podataka zadanih tablično. Zadatak poput Primjera 3. nije riješilo 75 % učenika u Hrvatskoj, no 17 % ih je ipak odgovorilo točno uz odgovarajuću argumentaciju. U ovom slučaju možda čak i nije bio problem u argumentaciji, već se učenici ne snalaze u povezivanju na ovakav način zadanih podataka.

Primjer 3.

Ljudska krv dijeli se u četiri krvne grupe: A, B, AB ili 0.

Testiranjem na Rh-faktor utvrđuje se njegova prisutnost (+) ili odsutnost (-) u krvi. Na osnovu rezultata krv se dijeli na sljedeći način:

A+, A-, B+, B-, AB+, AB-, 0+ i 0-.

U donjoj tablici nalaze se podatci o tome tko može primiti, a tko dati krv ovisno o krvnoj grupi i Rh-faktoru.

Tip krvi	Kome može dati krv	Od koga može primiti krv
A+	A+, AB+	A+, A-, 0+, 0-
A-	A+, A-, AB+, AB-	A-, 0-
B+	B+, AB+	B+, B-, 0+, 0-
B-	B+, B-, AB+, AB-	B-, 0-
AB+	AB+	od svih tipova krvi
AB-	AB+, AB-	AB-, A-, B-, 0-
0+	A+, B+, AB+, 0+	0+, 0-
0-	svim tipovima krvi	0-

Pacijent u bolnici koji ne zna svoju krvnu grupu primio je krv od četiri darivatelja. Na osnovi informacije da su svi darivatelji različitih tipova krvi pacijent je zaključio da je jedan darivatelj sigurno imao tip krvi 0-.

Je li taj pacijent u pravu?

- DA
- NE

Objasni svoj odgovor koristeći se podacima iz tablice.

Naši učenici imaju poteškoća s povezivanjem s realnim situacijama iako su im poznate i svakodnevne. Primjer 4. ilustrira takvu situaciju u kojoj je potrebno odabrati relevantne podatke, usporediti ih te uzeti u obzir stvarni kontekst. Više od 50 % naših učenika griješi u takvim zadacima.

Primjer 4.

Marija i Ivana učenice su 1. razreda srednje škole i članice školskog sportskog kluba. Obje su vrlo dobre učenice, a prošlogodišnji Ivanin prosjek zaključnih ocjena bio je za 0.24 bolji od Marijinog.

Njihovi rezultati na prošlogodišnjim školskim natjecanjima prikazani su u tablici:

	skok u dalj (m)	trčanje 100 m	skok u vis (m)	plivanje 100 m
Marija	1.5	18:02	1.75	1:09:99
Ivana	1.71	17:08	1.83	1:10:11

Marija tvrdi da je prošle školske godine bila uspješnija od Ivane. Koji je jedini podatak Marija mogla navesti kao argument svoje tvrdnje?

- podatak o rezultatima skoka u dalj
- podatak o rezultatima trčanja na 100 m
- podatak o rezultatima skoka u vis
- podatak o rezultatima plivanja na 100 m.

Označavanje varijabli najčešće s x , y , z ili a , b , c te isključiva uporaba uvriježenih oznaka, npr. za površinu i opseg, P i o , dovodi do toga da naši učenici imaju poteškoća u razumijevanju značenja varijable, kao što ilustrira sljedeći primjer zadatka koji je točno riješilo 50 % učenika u Hrvatskoj.

Primjer 5.

U tvornici kućanskog pribora stroj za izradu poklopaca izradi 27 zelenih poklopaca u minuti. Jučer je u tvornici izrađeno 2430 zelenih poklopaca. Za modeliranje rada stroja može se upotrijebiti sljedeća formula:

$$2430 = 27 \cdot P$$

U toj formuli oznaka P označava:

- broj poklopaca
- površinu poklopca
- vrijeme izrade poklopaca
- boju poklopca

Primjer 6.

Donji nacrt prikazuje stan koji se sastoji od zatvorenog dijela i dva balkona istih dimenzija koji se nalaze s dvije nasuprotne strane stana.



Formulom

$$z = d \cdot (š - 2 \cdot b)$$

računamo površinu zatvorenog dijela stana.

Oznaka d označava duljinu cijelog stana, a oznaka $š$ njegovu širinu.

Što označava oznaka b ?

- duljinu zatvorenog dijela stana
- duljinu balkona
- širinu zatvorenog dijela stana
- širinu balkona

Zadatak poput ovoga točno je riješila samo polovina učenika.

Veći problem našim učenicima predstavlja razumijevanje razlike u podacima zadanim apsolutno odnosno relativno iz svih domena definiranih važećim Kurikulumom. Čak i one rutinske zadatke, često zastupljene u nastavi Matematike učenici su rješavali s polovičnim uspjehom. Takve poteškoće uočene su u zadacima poput primjera 7. do 11.

Primjer 7.

Masa mirisne svijeće u staklenoj posudi sa staklenim čepom je 623 g, a masa staklenog čepa 87 g.



a) Koliki je udio mase staklenog čepa u masi mirisne svijeće izražen postotkom?

- a) 7 %
- b) 14 %
- c) 21 %
- d) 28 %

b) Izračunaj masu voska koji se nalazi u staklenoj posudi ako je njegov udio u masi mirisne svijeće 66 %.

Odgovor: g

Primjer 8.

U bolnici u kojoj se liječe osobe s bolestima krvožilnog sustava, probavnog sustava, živčanog sustava i dišnog sustava u jednom su tjednu prikupljeni podatci o dolascima na pregled onih pacijenata koji boluju samo od jedne od navedenih bolesti.

Dob pacijenata dijeli se u tri skupine: mlađi od 40 godina, u dobi od 40 do 65 godina te stariji od 65 godina. Pri prijemu pacijenata zabilježeno je kojoj od triju starosnih skupina ta osoba pripada te za koju vrstu bolesti je osoba došla na pregled. Nakon tjedan dana podatci su zbrojeni i upisani u sljedeću tablicu:

		Vrsta bolesti			
		krvožilni sustav	probavni sustav	živčani sustav	dišni sustav
Dob pacijenata	< 40	7	16	3	24
	40 – 65	19	21	6	19
	> 65	52	34	19	30

a) Kolika je vjerojatnost da osoba mlađa od 40 godina koja je taj tjedan došla na pregled ima bolest dišnog sustava?

b) Kolika je vjerojatnost da nasumično izabrana osoba koja je taj tjedan došla na pregled ima bolest živčanog sustava?

c) Ivan, koji je zadužen za izradu izvješća, naveo je podatak kako je vjerojatnost da osobe starije od 65 godina imaju bolesti probavnog sustava veća nego da ih imaju osobe u dobi od 40 do 65 godina.

Je li Ivan u pravu?

- DA
- NE

Objasni svoj odgovor.

d) Na osnovu podataka iz tablice Ivan tvrdi kako je jednaka vjerojatnost da osobe srednje dobi imaju bolesti krvožilnog i dišnog sustava.

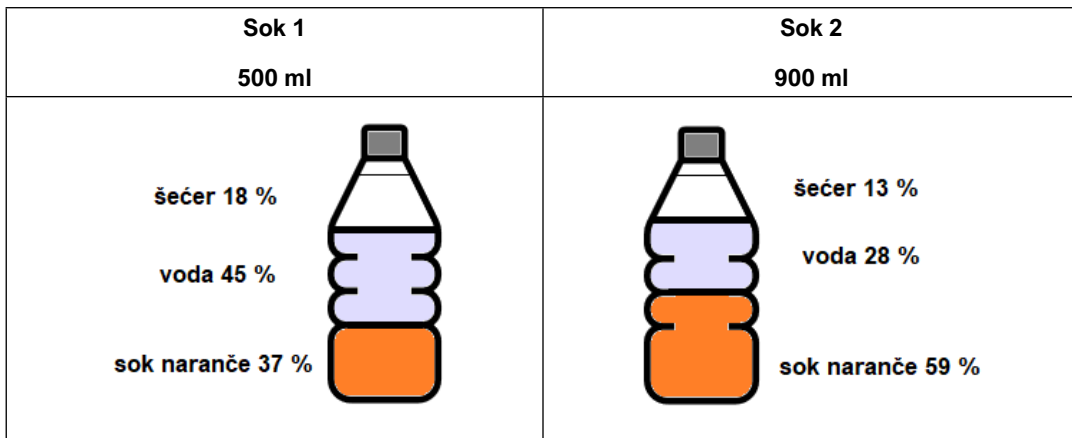
Je li Ivan u pravu?

- DA
- NE

Objasni svoj odgovor.

Primjer 9.

Ivana je u trgovini našla dvije vrste soka od naranče pakirane u bocama različite veličine. Svaki od sokova u sebi sadrže sok od naranče, vodu i šećer, a njihov udio prikazan je grafički.



Ivana tvrdi da je više vode stavljeno u Sok 1 nego u Sok 2.

Je li Ivana u pravu?

- DA
- NE

Objasni svoj odgovor.

Primjer 10.

U tablici se nalaze podatci o postotku ljudi u 10 država koji su siromašni ili su na rubu siromaštva.

Podatci su navedeni za tri godine: 2001., 2011. i 2021.

Država	2001.	2011.	2021.
Benin	53,09 %	54,26 %	19,90 %
Australija	0,75 %	0,35 %	0,50 %
Belgija	0,31 %	0,17 %	0,08 %
Kolumbija	21,00 %	6,83 %	10,82 %
Bangladeš	18,22 %	33,32 %	13,47 %
Litva	0,58 %	0,70 %	0,55 %
Meksiko	6,59 %	3,84 %	3,10 %
Peru	20,32 %	6,51 %	5,83 %
Rusija	1,76 %	0,04 %	0,01 %
Šri Lanka	11,02 %	2,59 %	1,30 %

Janko tvrdi da je od svih država prikazanih u tablici u Beninu živio najveći broj siromašnih ljudi u svim prikazanim godinama.

Može li se njegova tvrdnja potkrijepiti dokazima iz tablice?

- DA
- NE

Objasni svoj odgovor.

Primjer 11.

U banci „Eko banka“ 2400 ljudi podiglo je stambeni kredit tijekom proteklih mjesec dana. Banka nudi dvije vrste kredita: **ekostambene kredite** te **stambene kredite** za građevine koje nemaju odgovarajući ekološki certifikat.

Bankovni analitičar sljedećom je tablicom prikazao broj ostvarenih stambenih kredita tijekom navedenog razdoblja (u tablici je uključio podatak o spolu klijenata).

ekostambeni krediti	žene 54 %	muškarci 46 %
stambeni krediti	žene 58 %	muškarci 42 %

a) Broj klijenata koji nisu podigli ekostambeni kredit iznosi 1500.

Koliko je žena podiglo stambeni kredit? _____ žena.

b) Marko je izjavio kako je broj muških klijenata banke koji su odlučili uzeti ekostambeni kredit veći od broja muških klijenata koji su uzeli stambeni kredit.

Je li Marko u pravu? Obrazloži svoj odgovor.

Zadatke kojima se ispituju postignuća kao u Primjeru 8.c pogrešno je riješilo 67 % učenika, 7 % učenika nije ih niti pokušalo riješiti, 5 % učenika točno je riješilo zadatak, ali bez obrazloženja, a 21 % učenika imalo je i korektno obrazloženje. Učenici koji su pogrešno riješili zadatak uspoređivali su broj osoba (21 i 34) umjesto udjela ($21/75 = 28\%$ i $34/135 = 25\%$).

Sličnu pogrešku učenici su radili i u zadacima koji nisu u kategoriji vjerojatnosti, a u kojima se traži promišljanje i razumijevanje relativnih i apsolutnih iznosa.

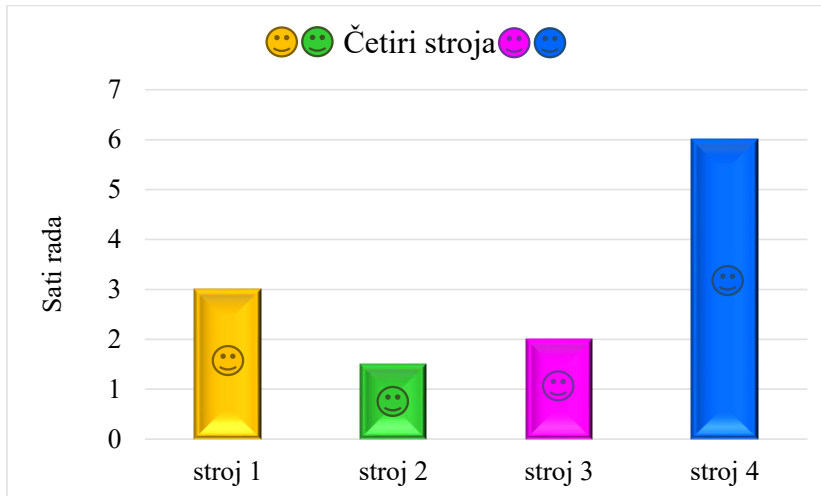
U zadacima kao što je Primjer 9. učenici uspoređuju postotke (45 % i 28 %), a ne postotne iznose (225 ml i 252 ml). U zadacima kao Primjer 10. učenici nisu svjesni važnosti ukupnog broja stanovnika pojedine države nego uspoređuju postotke. Samo je 8 % učenika u Hrvatskoj točno odgovorilo i obrazložilo svoj odgovor formulacijama kao npr. „Benin ima malo stanovnika“ ili „Benin ima najveći postotak siromašnih, ali možda ima manje stanovnika pa tvrdnja da ih je najviše ne mora biti točna“. Nažalost, veliki udio učenika (njih oko 80 %) uspoređuje postotke (i navodi obrazloženje poput „Zato što su najveći brojevi“ ili „Piše u tablici“) ili ne obrazlaže odgovor, a njih 13 % nije niti pokušalo riješiti ovakav zadatak.

Razlomci, omjeri i proporcionalna ovisnost zastupljeni su u našem kurikulumu, no unatoč tome učenici nisu dovoljno uspješni u primjeni tih koncepata što pokazuje nizak postotak riješenosti zadataka poput primjera 12., 13. i 14.

Primjer 12.

Od dva stroja koja su radila tijekom istog vremena, učinkovitiji je onaj koji je odradio veću količinu zadanog posla.

Stupčasti dijagram prikazuje jučerašnje vrijeme rada četiriju strojeva za razvrstavanje otpada.



Masa odvojenog otpada u kilogramima prikazana je u sljedećoj tablici:

Stroj	Masa odvojenog otpada (kg)
A	58
B	30
C	100
D	152

Poredaj strojeve prema njihovoj učinkovitosti, od najmanje učinkovitog do najviše učinkovitog.

najmanje učinkovit
➔
najviše učinkovit

Čak 53 % učenika u Hrvatskoj nije riješilo ovakav zadatak.

Primjer 13.

BICIKLI (PISA zadatak objavljen u publikaciji „Primjeri PISA zadataka iz matematičke pismenosti“, NCVVO, 2018)

Jurica, Sandra i Petar voze bicikle različite veličine. U sljedećoj tablici prikazana je udaljenost koju njihovi bicikli prijeđu u svakom potpunom okretaju kotača:

	Prijeđena udaljenost u cm					
	1 okretaj	2 okretaja	3 okretaja	4 okretaja	5 okretaja	6 okretaja
Petar	96	192	288	384	480	...
Sandra	160	320	480	640	800	...
Jurica	190	380	570	760	950	...

a) Petar je pogurao svoj bicikl tako da je njegov kotač napravio tri potpuna okretaja. Da Jurica učini isto sa svojim biciklom, koliko bi više Juričin bicikl prešao od Petrovog?

Navedi svoj odgovor u centimetrima.

Odgovor: cm

b) Koliko okretaja mora napraviti kotač Sandrinog bicikla da prijeđe 1280 cm?

Odgovor: okretaja.

c) Kotač na Petrovu biciklu ima opseg 96 cm (ili 0.96 m). Bicikl ima tri brzine, nisku, srednju i visoku brzinu.

Omjer brzina Petrovog bicikla je:

Niska 3 : 1 Srednja 6 : 5 Visoka 1 : 2

Koliko okretaja pedala bi Petar načinio da prijeđe 960 m pri srednjoj brzini?

Prikaži postupak izračunavanja.

Napomena: Omjer brzina 3 : 1 znači da 3 potpuna okretaja pedala proizvedu 1 potpun okretaj kotača.

Primjer 14.

Hrvatska je poznata po bogatoj kulinarskoj tradiciji.

Svako mjesto ima svoje specijalitete, a oni se često nalaze i u ponudi turističkih zajednica. Jedan od takvih specijaliteta je i Rapska torta.

Posebnost ove torte je u velikoj količini badema koji su potrebni za pripremu.

Recept:

Tijesto

15 dag brašna (tipa 550)

2 žlice šećera

2 žlice masti

2 kom jaja

po potrebi 2 žlice vode

Nadjev

50 dag badema

50 dag šećera

6 žlica maraskina

1/2 limuna – korica

1/2 naranče – korica

3 kom jaja

Nona Ane priprema torte za svoje goste koji stižu na Rapsku fijeru i na tržnici kupuje bademe.

Koja je ponuda badema najpovoljnija za 4 torte koje Ane planira napraviti:

o 0.2 kg badema po cijeni 3,12 €

o 0.5 kg badema po cijeni 7,80 €

o 0.25 kg badema po cijeni 3,90 €

o 0.125 kg badema po cijeni 1,95 €

Obrazloži svoj odgovor.

Učenici ne primjenjuju koncept proporcionalnosti i ne uočavaju da množenjem mogu jednostavno svesti podatke na istu jedinicu za masu. Najčešće ne uzimaju u obzir podatke o masi nego uspoređuju samo novčane iznose.

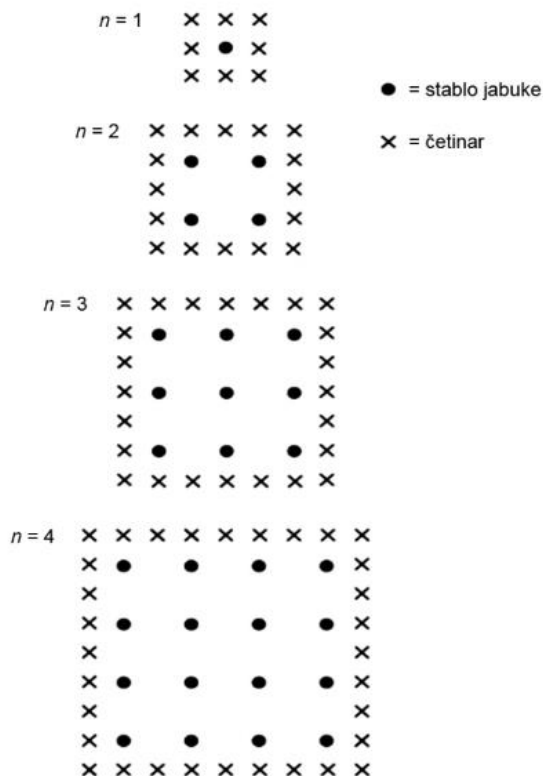
Veliki broj naših učenika ima poteškoća u zapisivanju odnosa dviju ili više veličina (npr. linearna ovisnost) ili u razumijevanju formule kojom je zapisana ovisnost.

Primjer 15.

JABUKE (PISA zadatak objavljen u publikaciji „Primjeri PISA zadataka iz matematičke pismenosti“, NCVVO, 2018)

Poljoprivrednik sadi stabla jabuke i raspoređuje ih u obliku kvadrata. Da bi ih zaštitio od vjetra, sadi stabla četinara oko voćnjaka.

Na donjoj je slici prikazan grafički prikaz voćnjaka na kojemu je prikazan uzorak stabala jabuka i četinara za različite brojeve (n) redova stabala jabuka.



a) Dopuni tablicu:

n	Broj stabala jabuka	Broj stabala četinara
1	1	8
2	4	
3		
4		
5		

b) Postoje dva izraza s pomoću kojih možeš izračunati broj stabala jabuka i broj četinara za gore prikazani uzorak.

Broj stabala jabuka = n^2

Broj četinara = $8n$

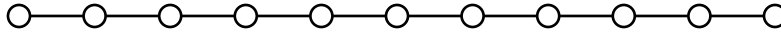
gdje je je n broj redova stabala jabuka.

Postoji vrijednost n pri kojoj je broj stabala jabuka jednak broju četinara. Izračunaj vrijednost n i prikaži postupak izračunavanja.

c) Pretpostavimo da poljoprivrednik želi imati mnogo veći voćnjak s više redova stabala. Što će brže rasti kako poljoprivrednik proširuje voćnjak: broj stabala jabuka ili broj četinara? Obrazloži kako si došao/la do rješenja.

Primjer 16.

Vjeko je nacrtao plan izgradnje zaštitne mreže postavljene na rubu parka kod škole. Ta strana parka ima duljinu 50 metara, a mreža ne mora biti postavljena cijelom duljinom parka. Za postavljanje mreže upotrijebit će 11 stupova valjkastog oblika promjera 0.1 m.



Neka je D duljina zaštitne mreže, a N udaljenost između dvaju stupova.

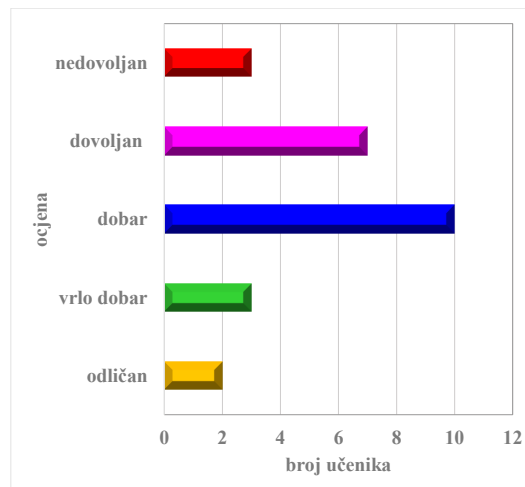
- Zapiši formulu ovisnosti duljine zaštitne mreže D o udaljenosti između dvaju stupova N .
- Kolika je maksimalna moguća udaljenost dvaju susjednih stupova za mrežu postavljenu na toj strani parka?

Zadatak poput Primjera 16. točno je riješilo tek 4.5 % učenika u Hrvatskoj, dok ih 48 % nije niti pokušalo riješiti.

Primjer 17.

Trenutno važeći Pravilnik o ocjenjivanju navodi mogućnost ponovnog pisanja pisanog ispita u situaciji kada nastavnik nije zadovoljan uspjehom učenika.

Rezultate ispita 1.d razreda prikazani su stupčastim dijagramom.



Nastavnik je zaključio da je 60 % učenika postiglo zadovoljavajući rezultat.

Kolika je učenika prema kriterijima tog nastavnika postiglo zadovoljavajuću ocjenu?

- 2
- 5
- 15
- 22

Zadatak poput Primjera 17. točno je riješilo samo 27 % učenika u Hrvatskoj što ukazuje na činjenicu da su naši učenici rijetko u situaciji uporabe zadanih podataka sa svrhom određivanja ispunjenosti zadanih uvjeta na osnovu razumijevanja i povezivanja različitih koncepata. Primjerice, ne uočavaju potrebu za kombiniranjem više podataka kako bi provjerili zadani uvjet.

Iako se u našoj nastavi rade zadatci s površinama pravokutnika i pravokutnih trokuta, naši učenici često imaju poteškoća kod uočavanja tih likova u nekom obliku sastavljenom od takvih dijelova kada moraju zadani lik ili nadopuniti ili podijeliti na likove poznate površine.

Primjer 18.

pitanje 1.

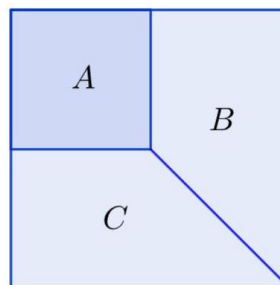
Crtež prikazuje kvadrat podijeljen na manji kvadrat i dva četverokuta.

Slovima A , B i C označene su njihove površine.

Stranica manjeg kvadrata dvostruko je kraća od stranice većeg kvadrata.

Koja je od sljedećih tvrdnji točna?

- a) $A = B = C$
- b) $A > B$
- c) $B > C$
- d) $C > A$



pitanje 2.

Crtež prikazuje kvadrat podijeljen na manji kvadrat i dva četverokuta.

Slovima A , B i C označene su njihove površine.

Stranica manjeg kvadrata dvostruko je kraća od stranice većeg kvadrata.

Oznaka v označava duljinu stranice većeg kvadrata.

Koja je od navedenih jednakosti točna?

- a) $B = v^2 : 2$
- b) $B = v^2 : 3$
- c) $B = \frac{3}{8}v^2$
- d) $B = \frac{5}{8}v^2$

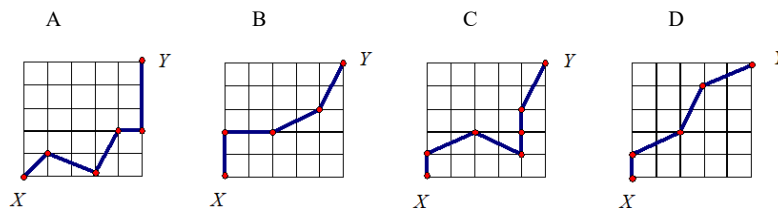
Iako su u zadatku poput Primjera 18. umjesto dane ovisnosti površine dijela velikog kvadrata o duljini njegove stranice zadane duljine stranica i ponuđene konkretne površine, samo je 32 % naših učenika uspješno riješilo takav zadatak.

Osim u problemima površine, pokazuje se da naši učenici imaju poteškoća s konceptom duljine te se ne snalaze u zadatcima koji nisu rutinski, tj. zadani nekim standardnim uputama.

Primjerice, zadatak poput Primjera 19. riješilo je samo 35 % učenika, iako je zastupljenost zadataka s određivanjem duljine dijagonale pravokutnika te odnosom odgovarajućih elemenata sukladnih likova česta tema u našoj nastavi.

Primjer 19.

Mravi Ante, Brane, Cico i Dinko krenuli su iz mjesta X tražeći put do mjesta Y. Svi su na kraju sretno stigli do mjesta Y različitim putovima. Na slici su prikazani njihovi putovi: A prikazuje Antin put, B prikazuje Branin, C Cicin i D Dinkov put.



Poredaj po duljini njihove putove, od najduljeg do najkraćeg.

Odgovor:

Zadaci u kojima se od učenika očekuje istraživanje uz pomoć tehnologije (npr. Excela), našim su učenicima predstavljali problem. Iako je zadatak poput Primjera 20. izuzetno jednostavan, a učenici su svakodnevno u situaciji uporabe tehnologije ipak je postotak riješenosti bio nizak (30 %). Veći je problem što više od 40 % naših učenika nije ni pokušalo riješiti ovakve zadatke iako se nije očekivalo nikakvo računanje već samo generiranje podataka uz pomoć tehnologije te provjeravanje (uvrštavanje u formulu) istinitosti svake od tvrdnji na više konkretnih primjera.

Primjer 20.

Odnos objekata A, B, C, D stavljen je u kontekst, a simulacijom procesa svakim novim klikom popunjava se novi redak tablice. Na osnovu većeg broja podataka koje će učenici samostalno generirati uz pomoć tehnologije, dolaze do općenitog zaključka kao u primjeru:

A	B	C	D
20.5	0.5	143.5	3.5
0.25	10	9	360
31	6	93	18
7	4.2	4	2.4

Koji od izraza povezuje veličine A, B, C i D čije su vrijednosti prikazane u tablici?

- a) $2(A + B) = C : D$
- b) $A \cdot C = B \cdot D$
- c) $\frac{A}{B} = \frac{C}{D}$
- d) $A \cdot B = C \cdot D$

Na osnovu navedenog, a s ciljem postizanja boljih rezultata naših učenika ne samo na PISA ispitima nego i općenito, nastavu treba odmaknuti od isključivo uvježbavanja raznih procedura te usmjeriti k istraživačkoj nastavi u kojoj se učenike potiče na samostalno otkrivanje koncepata, na povezivanje podataka iz različitih izvora, na uporabu tehnologije u svrhu istraživanja pravilnosti u nizovima podataka, ovisnosti varijabli i slično. U procesu modeliranja (npr. jednačbama) izuzetno je važno posvetiti dovoljno vremena razumijevanju teksta, na osnovu niza konkretnih primjera uočavati odnose među veličinama i postupno uvoditi varijable, kako bi svi učenici mogli razumjeti njihov odnos. Zadatke koji se rade s učenicima potrebno je stavljati u realni kontekst i osvjestiti potrebu za primjenom matematike u raznim životnim situacijama.

Upitnici koje su učenici ispunili u istraživanju PISA 2022 pokazuju da su svjesni svojih nedostataka u matematici i uviđaju da u matematici nisu dovoljno uspješni te ne prepoznaju rad u učionici kao optimalan. Previše vremena troši se na rješavanje rutinskih i proceduralnih zadataka, a tek manji dio na rješavanje problema i razvoj i razumijevanje koncepata. Većina učenika želi biti uspješnija čemu sigurno mogu doprinijeti promjene u sustavu i u radu pojedinog učitelja i nastavnika. Stvaranje poticajnog ozračja na nastavi u kojoj se učeničke pogreške promatraju kao prilika za učenje, a ne kao neuspjeh, ključno je za razvoj šireg spektra vještina. Analizom pogrešaka trebali bi učenike poticati na pronalaženje rješenja, a da se pritom ne obeshrabre i ne odustanu od traženja točnih strategija rješavanja nekog problema, a potom i onih optimalnih.

Uzimajući u obzir globalne trendove u obrazovanju, obrazovanje bi trebalo pripremiti mlade ljude za tržište rada. Mladi trebaju razviti kritičko razmišljanje i analitičke vještine kako bi bili sposobni uočiti, interpretirati i primijeniti informacije u osobnom i poslovnom okruženju.

Također, s obzirom na ulazak tehnologije umjetne inteligencije (AI) u društvo, obrazovni sustav treba upoznati učenike o mogućnostima i izazovima koje donosi AI tehnologija. To će biti važno za buduće generacije koje će se suočiti s promjenama na tržištu rada uzrokovanim AI-om.



6. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA



U proljeće 2022. godine, točno godinu dana nakon jednogodišnje odgode zbog pandemije bolesti COVID-19 u cijelome svijetu, u Republici Hrvatskoj uspješno je provedeno istraživanje PISA 2022, osmi ciklus PISA istraživanja u kojemu je, uz Hrvatsku, sudjelovalo još 80 drugih zemalja i teritorija. Riječ je o najvažnijem i najvećem obrazovnom istraživanju na svijetu koje je ovaj put bilo usmjereno na detaljnije i dublje ispitivanje matematičke pismenosti učenika te na praćenje trendova u postignućima učenika u čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti.

Osim prikupljanja podataka o **učinkovitosti** obrazovnih sustava (odnosno postignućima učenika), cilj ovoga istraživanja bio je i steći uvid u to koliko su obrazovni sustavi zemalja sudionica **pravični** (uključivi i pravedni) te u kojoj mjeri pridonose **dobrobiti** učenika. Dodatno, u ovom ciklusu istraživanja analizirala se i **otpornost obrazovnih sustava** i njihova sposobnost nošenja s teškoćama za vrijeme pandemije i učenja na daljinu.

Rezultati prikupljeni ovim istraživanjem omogućuju zemljama sudionicama da na temelju egzaktnih empirijskih podataka i pokazatelja evaluiraju i revidiraju postojeće obrazovne politike i prakse te da uče iz pristupa i strategija drugih zemalja sudionica koje su tijekom vremena uspjele povećati postignuća i dobrobit svojih učenika i pravičnost svog obrazovnog sustava.

U Republici Hrvatskoj rezultati i pokazatelji prikupljeni istraživanjem PISA 2022 omogućuju usporedbu učinkovitosti i pravičnosti hrvatskog obrazovnog sustava u odnosu na obrazovne sustave drugih zemalja sudionica, kao i dobivanje uvida u to u kojoj su mjeri ostvareni ciljevi postavljeni u najvažnijim nacionalnim i međunarodnim strateškim dokumentima u području odgoja i obrazovanja. Također, rezultati omogućuju i dublju analizu učinaka pandemije na postignuća i dobrobit učenika, kao i stjecanje uvida u to koliko je dobro hrvatski obrazovni sustav spreman za eventualna buduća zatvaranja škola.

Baza podataka prikupljenih ovim istraživanjem bogata je i omogućuje detaljne analize obrazovnih ishoda učenika te nudi širok spektar kontekstualnih informacija uz pomoć kojih bi se mogle objasniti razlike u postignućima i dobrobiti među učenicima i među različitim skupinama učenika. U ovom izvješću prikazani su samo najvažniji rezultati i pokazatelji. Detaljniji podatci i pokazatelji dostupni su u međunarodnoj bazi podataka i međunarodnim izvješćima na OECD-ovim mrežnim stranicama (<https://www.oecd.org/pisa/>).

6.1. ŠTO NAM REZULTATI ISTRAŽIVANJA PISA 2022 GOVORE O UČINKOVITOSTI HRVATSKOG OBRAZOVNOG SUSTAVA?

- **Prosječna postignuća hrvatskih učenika u čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti po prvi put dosegla su prosjek zemalja OECD-a, dok su postignuća u matematičkoj pismenosti još uvijek ispodprosječna.**

Kao i u dosadašnjim ciklusima PISA istraživanja, hrvatski učenici ostvarili su niži prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti (463 bodova) u odnosu na prosjek zemalja OECD-a (472 bodova). Međutim, po prvi put od kada Hrvatska sudjeluje u PISA istraživanju (od 2006. godine), Hrvatska je ostvarila prosječan rezultat u čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti koji se statistički značajno ne razlikuje od prosječnog rezultata zemalja OECD-a – u čitalačkoj pismenosti on iznosi 475 bodova (OECD prosjek iznosi 476 bodova), a u prirodoslovnoj pismenosti 483 boda (OECD prosjek iznosi 485 bodova). Ostvareni prosječni rezultati u trima pismenostima Hrvatsku smještaju u ukupnom poretku 81 zemlje sudionice na 36. mjesto u matematičkoj pismenosti, 26. mjesto u čitalačkoj pismenosti te na 31. mjesto u prirodoslovnoj pismenosti.

Na temelju navedenih rezultata moguće je zaključiti da su dva od tri cilja postavljena u Nacionalnoj razvojnoj strategiji Republike Hrvatske do 2030. godine (2021.) ostvarena (dostići prosjek zemalja OECD-a u čitalačkoj, matematičkoj i prirodoslovnoj pismenosti do 2030. godine). Međutim, ovaj bi se zaključak trebao uzeti s oprezom, osobito ako se uzmu u obzir trendovi u postignućima učenika koji su objašnjeni u sljedećem odjeljku ovoga izvješća.

- **U posljednjih 16 godina nisu zabilježena značajna poboljšanja postignuća hrvatskih učenika ni u jednoj pismenosti. U matematičkoj i čitalačkoj pismenosti prosječni rezultati ostali su stabilni, dok se u prirodoslovnoj pismenosti bilježi negativan trend. Ipak, Hrvatska se nalazi u skupini zemalja u kojima tijekom pandemije nije došlo do značajnog pogoršanja u postignućima učenika.**

Dok je hrvatski prosječan rezultat u razdoblju između 2018. i 2022. godine ostao stabilan u matematičkoj i čitalačkoj pismenosti (tj. nije bilo značajnih poboljšanja ili pogoršanja u postignućima učenika), prosječan se rezultat zemalja OECD-a u tim pismenostima u istom četverogodišnjem razdoblju značajno smanjio, zbog čega se Hrvatska približila ili izjednačila s prosječnim rezultatom zemalja OECD-a. Slično tome, gledajući dugoročne trendove (od 2000. do 2022. godine), prosječna postignuća učenika iz zemalja OECD-a značajno su se smanjila u svim trima pismenostima te su najniža u odnosu na sve prethodne cikluse PISA istraživanja, dok Hrvatska u razdoblju od 2006. do 2022. godine ne bilježi značajno poboljšanje ni u jednoj pismenosti. Štoviše, u prirodoslovnoj pismenosti i dalje je zabilježen negativni trend u postignućima hrvatskih učenika.

Ipak, kratkoročno gledajući, hrvatski je prosječan rezultat u četiri godine (2018. – 2022.) značajno porastao za oko 10 bodova u prirodoslovnoj pismenosti, što budi nadu da bi se u budućnosti mogao zaustaviti negativan trend. Ohrabruje i činjenica da, za razliku od

zemalja OECD-a i mnogih drugih zemalja sudionica, u Hrvatskoj nije došlo do značajnog pogoršanja ni u jednoj pismenosti od 2018. do 2022. godine, razdoblju obilježenom otežanim uvjetima školovanja uslijed pandemije bolesti COVID-19 i drugih izvanrednih situacija poput potresa i drugih prirodnih nepogoda koje su zadesile neke dijelove Hrvatske.

- **Osnovnu razinu pismenosti u matematici ne dostiže trećina hrvatskih učenika, u čitalačkoj pismenosti nešto manje od četvrtine učenika, a u prirodoslovlju nešto više od petine učenika. U odnosu na prethodne cikluse PISA istraživanja udio hrvatskih učenika ispod osnovne razine u matematičkoj i čitalačkoj pismenosti nije se značajno mijenjao, dok je u prirodoslovnoj pismenosti takvih učenika još i više (povećanje udjela za 5,5 % od 2006. do 2022.).**

Iako se ponekad prilikom tumačenja PISA rezultata stavlja prevelik naglasak na rangiranje zemalja prema njihovu ostvarenom prosječnom rezultatu, cilj svakog obrazovnog sustava zapravo bi trebalo biti povećanje postignuća svih učenika, odnosno smanjenje udjela učenika na najnižim razinama pismenosti, osobito učenika koji do kraja obveznog obrazovanja ne dostignu ni osnovnu razinu (razina 2). Upravo zbog toga međunarodna izvješća u svakom ciklusu PISA istraživanja posebno izdvajaju obrazovne sustave koji tijekom vremena bilježe smanjenje udjela učenika ispod osnovne razine.

Razinu 2, odnosno osnovnu razinu postignuća koju bi u svakoj od triju pismenosti minimalno trebao doseći svaki učenik do kraja obveznog obrazovanja, u Hrvatskoj ne dostiže svaki treći učenik u matematici, gotovo svaki četvrti učenik u čitalačkoj pismenosti te otprilike svaki peti učenik u prirodoslovlju.

Iz navedenih podataka vidljivo je da Hrvatska još uvijek nije postigla dva cilja postavljena u dvama važnim strateškim međunarodnim dokumentima u području obrazovanja: cilj da udio učenika ispod osnovne razine bude manji od 15 %, postavljen na razini Europske unije (ET 2020.) te cilj da se svakom djetetu omogući dostizanje barem osnovne razine znanja i kompetencija u matematici i čitanju do kraja obveznog obrazovanja, postavljen u UN-ovoj Agendi za održivi razvoj do 2030. (tzv. SDG cilj 4.1.1c).

Dostizanje barem osnovne razine pismenosti u matematici, prirodoslovlju i čitalačkoj pismenosti preduvjet su za uspjeh učenika u svim aspektima njihova života u budućnosti. Relativno visoki udjeli učenika koji nemaju ni osnovna znanja i kompetencije u ključnim područjima znači da bi se Hrvatska u budućnosti mogla suočiti s velikim udjelom građana s nedovoljno razvijenim vještinama neophodnim u modernom društvu i na tržištu rada. Čitalačka pismenosti preduvjet je uspjeha u gotovo svim područjima života te je povezana sa sklonošću prema cjeloživotnom učenju te aktivnom sudjelovanju u društvu. Matematička pismenost, s druge strane, danas je važnija nego ikad zbog digitalizacije mnogih aspekata života, sveprisutnosti podataka u donošenju osobnih odluka koje se u početku odnose na obrazovanje i planiranje karijere, a kasnije tijekom života i na zdravlje i ulaganja, kao i zbog sve većih društvenih izazova u rješavanju problema poput klimatskih promjena, državnog duga, rasta stanovništva, širenja bolesti u svijetu te globalizirane ekonomije. Građanima više nisu dovoljne vještine izvođenja naučenih, rutinskih matematičkih operacija, već im je potrebna i sposobnost matematičkog zaključivanja, rješavanja problema te računalnog načina razmišljanja. Podatak da u Hrvatskoj svaki tre-

ći petnaestogodišnjak nije funkcionalno matematički pismen ima ozbiljne implikacije za hrvatsko društvo, gospodarstvo i tržište rada. Razumijevanje osnovnih koncepata u prirodnim znanostima nije nužno samo za znanstvenike i osobe sa zanimanjima u području prirodnih znanosti, već se smatra neophodnim i za osobni i društveni život svakog pojedinca. Ekološki problemi, izbijanje i širenje novih bolesti, političke i etičke dileme vezane uz znanost i tehnologiju, samo su neki od izazova s kojima će se današnji učenici sve češće susretati u budućnosti. Učenici bi trebali razviti određenu znanstvenu svijest kako bi donosili informirane i odgovorne odluke koje često mogu imati osobne, nacionalne pa čak i globalne implikacije. Stoga je veoma važno da hrvatski obrazovni sustav osigura da svi učenici tijekom obveznog obrazovanja usvoje barem osnovna znanja i kompetencije u području matematičke, čitalačke i prirodoslovne pismenosti.

- **Hrvatski učenici postižu ispodprosječne rezultate na svih osam matematičkih podskala pri čemu oko trećina učenika ne dostiže ni osnovu razinu ni na jednoj matematičkoj podskali.**

Kad je riječ o konkretnim matematičkim kompetencijama i znanjima učenika, hrvatski su učenici ostvarili ispodprosječni rezultat na svih osam podskala matematičke pismenosti, pri čemu oko trećine učenika ne dostiže osnovnu razinu (razinu 2) ni na jednoj podskali. Na podskalama matematičkog formuliranja situacija i podskali matematičkog sadržajnog područja Prostor i oblik taj je udio učenika još i veći (37 %).

Ovi rezultati imaju ozbiljne implikacije za učenje i poučavanje matematike u sklopu obveznog obrazovanja u Hrvatskoj. Zajedno s drugim kontekstualnim pokazateljima prikupljenima putem popratnih upitnika za učenike i škole, mogu poslužiti kao temelj za evaluaciju postojeće obrazovne politike i prakse koja se odnosi na učenje i poučavanje matematike.

- **Hrvatski učenici u prosjeku provedu dva sata manje na nastavi tjedno, a u pisanju domaće zadaće 12 minuta više dnevno u odnosu na svoje vršnjake u zemljama OECD-a. Međutim, veći tjedni broj sati nastave i dulje pisanje domaće zadaće ne znači uvijek i bolja postignuća u matematici.**

Naime, iako je ovo istraživanje pokazalo da što učenici provedu više sati na nastavi tjedno to postižu bolji rezultat u matematičkoj pismenosti, takva pozitivna povezanost u Hrvatskoj i zemljama OECD-a u prosjeku postoji samo do određene granice (u Hrvatskoj do 24 sata nastave tjedno, a u zemljama OECD-a do 27 sati nastave tjedno). Iznad te granice, povezanost između tjednog broja sati nastave i postignuća u matematici više nije značajna ili postaje negativna.

Tome ide u prilog i podatak da neke od zemalja s puno većim brojem sati nastave tjedno od Hrvatske postižu puno lošiji prosječni rezultat u matematičkoj pismenosti u odnosu na Hrvatsku. Slično kao i kod ukupnog tjednog broja sati nastave, povezanost između tjednog broja sati Matematike i postignuća u matematičkoj pismenosti pozitivna je samo do određene granice – u Hrvatskoj do 3 – 4 sata Matematike tjedno, a u zemljama OECD-a u prosjeku do 4-5 sati Matematike tjedno.

Kad je riječ o pisanju domaće zadaće, hrvatski učenici za pisanje domaće zadaće iz svih predmeta utroše u prosjeku 1,7 sati dnevno, što je malo više od prosjeka zemalja

OECD-a (1,5 sati). No, zanimljivo je da pisanje domaće zadaće nije uvijek povezano s boljim postignućem učenika u matematici. Iako hrvatski učenici koji domaću zadaću pišu između jednog i dva sata dnevno ostvaruju bolji rezultat u matematičkoj pismenosti od učenika koji je pišu manje od pola sata dnevno, pisanje domaće zadaće dulje od dva sata dnevno nije značajno povezano ili je u negativnoj korelaciji s postignućem učenika u matematičkoj pismenosti, a slično se pokazalo i u zemljama OECD-a. Kad je riječ o pisanju domaće zadaće samo iz Matematike, iznenađuje činjenica da u Hrvatskoj nije uočena povezanost između duljine pisanja domaće zadaće i postignuća u matematičkoj pismenosti (dok je u zemljama OECD-a u prosjeku ta povezanost negativna).

- **Hrvatski učenici nastavu Matematike i disciplinu na nastavi Matematike ocjenjuju pozitivno, a češće su izloženi zadacima formalne nego primijenjene matematike i rjeđe povezuju ono što uče na nastavi Matematike sa stvarnim životom. Iako pomoć i podršku nastavnika Matematike ocjenjuju učestalijom nego u prethodnim ciklusima istraživanja, još uvijek velika većina učenika (70 %) ima barem jedan oblik dodatne poduke iz Matematike.**

Nastavu Matematike u Hrvatskoj učenici ocjenjuju ocjenom 6 na ljestvici od 1 do 10. Disciplina na nastavi Matematike također je uglavnom ocijenjena pozitivno od strane učenika, što je ohrabrujući podatak s obzirom na to da u Hrvatskoj disciplina na nastavi Matematike ima najsnažniji učinak na postignuće u matematičkoj pismenosti od svih analiziranih indikatora u ovom izvješću. U odnosu na prije deset godina (PISA 2012), značajno veći udio hrvatskih učenika smatra da nastavnik Matematike pruža dodatnu podršku učenicima kad je to potrebno.

Kad je riječ o matematičkim nastavnim sadržajima i načinu poučavanja matematike, u Hrvatskoj je, prema iskazima učenika, nastava Matematike više usmjerena na zaključivanje, upamćivanje pravila i objašnjavanje postupaka i rješenja, a manje na povezivanje matematike sa stvarnim životom, ukazivanje na korisnost matematike u stvarnom životu te na povezivanje novih nastavnih sadržaja sa širim matematičkim konceptima i idejama. Uz to, hrvatski se učenici češće susreću tijekom svog školovanja sa zadacima formalne, a rjeđe primijenjene matematike te su jako rijetko izloženi zadacima usmjerenima na razvoj vještina 21. stoljeća. Ti su pokazatelji također u skladu sa samoprocjenama učenika prema kojima se učenici smatraju najviše sposobnima za rješavanje jednadžbi, a najmanje sposobnima u zadacima primijenjene matematike kao što su npr. izračunavanje potrošnje energije, izračunavanje poreza ili udaljenosti između dva mjesta itd. Ovo je važna implikacija za učenje i poučavanje matematike u Hrvatskoj, osobito ako se uzme u obzir činjenica da je u ovome istraživanju utvrđeno da upravo aktivnosti kognitivne aktivacije na nastavi Matematike koje su usmjerene na rješavanje zadataka bez računanja, pojašnjavanje svog načina razmišljanja prilikom rješavanja zadataka te povezivanje novog gradiva sa širim matematičkim konceptima i idejama dovode do boljeg postignuća u matematičkoj pismenosti.

Zabrinjava podatak da čak 70 % hrvatskih učenika u godini istraživanja imalo je barem jednu vrstu dodatne poduke iz matematike, a 17 % njih čak i dvije. Najčešće je bila riječ o privatnoj poduci, odnosno tzv. instrukcijama. Očekivano, povezanost između pohađanja dodatne poduke iz matematike i postignuća u matematici za hrvatske je učenike

statistički značajna i negativna, što znači da su ti učenici vjerojatno imali dodatnu poduku iz matematike jer na nastavi nisu ovladali potrebnim znanjima i vještinama.

- **Hrvatski učenici iskazuju manji strah od matematike u odnosu na svoje vršnjake iz zemalja OECD-a, no unatoč tome postižu ispodprosječne rezultate u matematičkoj pismenosti. Ipak, velika većina njih želi biti uspješna u matematici.**

Hrvatski učenici češće su zabrinuti da će im biti teško na nastavi Matematike i da će dobiti lošu ili negativu ocjenu na nastavi Matematike nego što osjećaju napetost prilikom pisanja domaće zadaće iz Matematike ili bespomoćnost i nervozu tijekom rješavanja matematičkih zadataka. Strah od matematike ponovno je kao i 2012. godine u negativnoj korelaciji s postignućem u matematici – učenici koji postižu bolje rezultate u matematičkoj pismenosti u prosjeku imaju manji strah od matematike. Indeks straha od matematike kod učenika u Hrvatskoj je nešto niži od prosjeka zemalja OECD-a, no unatoč tome njihova su postignuća u matematici ispodprosječna.

Ohrabrujući podatak u ovom istraživanju jest da matematika ipak nije posljednji izbor svim učenicima. Čak više od dvije trećine učenika u Hrvatskoj želi biti uspješna u Matematici, a petini učenika Matematika je jedan od najdražih predmeta.

6.2. ŠTO NAM REZULTATI ISTRAŽIVANJA PISA 2022 GOVORE O PRAVIČNOSTI HRVATSKOG OBRAZOVNOG SUSTAVA I AKADEMSKOJ OTPORNOSTI UČENIKA?

U PISA istraživanju velika se pozornost pridaje pravičnosti u obrazovanju, odnosno mjeri u kojoj su obrazovni sustavi uključivi i pravedni. Uključivost se odnosi na osiguravanje da svi učenici, osobito učenici u nepovoljnom položaju ili učenici iz tradicionalno marginaliziranih skupina, imaju pristup visokokvalitetnom obrazovanju i usvoje barem osnovnu razinu znanja i kompetencija. Pravednost se odnosi na cilj potpunog ostvarivanja potencijala svakog učenika uklanjanjem prepreka nad kojima učenici nemaju kontrolu poput jednake dostupnosti obrazovnih resursa i školskih okruženja. Osiguravanju tih ciljeva dodatno pridonosi i jačanje takozvane „akademske otpornosti“ učenika, odnosno mogućnosti učenika da usprkos svom nepovoljnom položaju dostignu visoke razine postignuća.

Kao i u dosadašnjim ciklusima istraživanja, i u ovom ciklusu postignuće učenika dovedeno je u vezu s različitim čimbenicima koji su često izvan kontrole samih učenika, njihovih obitelji, nastavnika i škola poput spolnih razlika, razlika u socioekonomskom statusu i sl.

- **Kao i u prethodnim ciklusima istraživanja, postignuća učenika snažno su povezana s BDP-om zemalja sudionica i izdvajanjima za obrazovanje.**

Istraživanje PISA 2022 ponovno je potvrdilo pretpostavku da zemlje s višim nacionalnim dohotkom i zemlje koje više izdvajaju za obrazovanje u pravilu postižu bolje rezultate. Međutim, rezultati također ukazuju na to da ti odnosi nisu linearni i da veća izdvajanja za obrazovanje ne moraju nužno značiti i bolja postignuća učenika. Primjerice, zemlje

sa znatno višim BDP-om po stanovniku od Hrvatske poput Katara, Ujedinjenih Arapskih Emirata i Bruneja postižu ipak lošije rezultate u matematičkoj pismenosti od Hrvatske. S druge strane, Latvija, Slovačka i Vijetnam imaju niži BDP po stanovniku od Hrvatske, a ostvaruju viši prosječni rezultat u matematičkoj pismenosti.

Kad je riječ o izdvajanjima za obrazovanje, Hrvatska za obrazovanje po učeniku izdvaja otprilike isti iznos kao Slovačka i Mađarska, no postiže lošiji rezultat u matematičkoj pismenosti. Dobiveni rezultati ponovno potvrđuju zaključak da novac igra ulogu samo u određenoj mjeri i da je ulagati u obrazovanje važno, no da je još važnije pažljivo promišljati o načinima na koje se sredstva za obrazovanje raspoređuju. Primjerice, obrazovni sustavi s visokim postignućima češće ulažu u kvalitetu nastavnika i poučavanja i nastavničke plaće nego što implementiraju mjere poput povećanja broja sati učenja, smanjivanja veličine razreda i sl.

- **U Hrvatskoj je socioekonomska ujednačenost učenika iznadprosječna, no unatoč tome, Hrvatska postiže ispodprosječni rezultat u matematičkoj pismenosti. Međutim, udio akademski otpornih učenika i dalje je veći od prosjeka zemalja OECD-a.**

U Hrvatskoj se socioekonomskim statusom učenika može objasniti 13 % varijance postignuća u matematičkoj pismenosti, 10,4 % varijance postignuća u čitalačkoj pismenosti te 9,4 % varijance postignuća u prirodoslovnoj pismenosti. U odnosu na zemlje OECD-a, socioekonomska je ujednačenost učenika veća, no unatoč tome Hrvatska ostvaruje niži prosječni rezultat u matematičkoj pismenosti od prosjeka zemalja OECD-a. Kao i u prošlom ciklusu PISA istraživanja (PISA 2018), udio akademskih otpornih učenika koji postižu rezultat u gornjoj četvrtini u svojoj zemlji unatoč tome što se prema svom socioekonomskom statusu nalaze u donjoj četvrtini viši je od prosjeka zemalja OECD-a i to u svim trima pismenostima.

- **Hrvatska i u ovom ciklusu istraživanja bilježi ispodprosječni udio učenika migrantskog porijekla. Ti učenici ne postižu značajno slabije rezultate u matematičkoj pismenosti u odnosu na učenike nemigrante kad se uzme u obzir njihov socioekonomski status i jezik kojim govore.**

S pojačanim valom migracija u svijetu kao posljedica političkih, društvenih, ekonomskih i drugih zbivanja u svijetu te sve većom integracijom svjetskih ekonomija i tržišta mnogi obrazovni sustavi suočavaju se sa sve većim udjelom učenika migrantskog porijekla koji zahtijevaju posebnu podršku s obzirom na to da zbog svog nepovoljnog položaja poput jezične barijere i drugih čimbenika imaju tendenciju postizanja slabijih postignuća u odnosu na učenike nemigrante.

Rezultati istraživanja PISA 2022 pokazali su da se Hrvatska i dalje nalazi među zemljama s ispodprosječnim udjelom učenika migrantskog porijekla. Udio takvih učenika od 8,8 % većim dijelom može se pripisati doseljavanju stanovništva zbog promjene državnih granica i kreiranja novih država krajem 20. stoljeća, osobito ako se uzme u obzir podatak da najveći udio učenika migrantskog porijekla (7,5 %) u Hrvatskoj čine učenici koji pripadaju drugoj generaciji migranata. Iako ti učenici ostvaruju lošiji rezultat od učenika

nemigranata, kad se uzme u obzir socioekonomski status i jezik učenika, razlika u postignuću u matematičkoj i čitalačkoj pismenosti prestaje biti značajna.

- **Kao i u čitalačkoj pismenosti 2018. godine, i u ovom ciklusu istraživanja učenici koji su u Hrvatskoj pohađali programe predškolskog odgoja i obrazovanja dulje vrijeme postižu bolji rezultat u matematičkoj pismenosti od učenika koji ih nisu pohađali ili su ih pohađali kraće vrijeme.**

Kao i u prethodnim ciklusima istraživanja, i u ovom je ciklusu istraživanja utvrđena povezanost između pohađanja predškolskog odgoja i obrazovanja i postignuća učenika, što ima važne implikacije za donositelje obrazovne politike te ukazuje na to da bi sva djeca u Hrvatskoj trebala biti što dulje obuhvaćena predškolskim odgojem i obrazovanjem prije polaska u osnovnu školu.

- **Po prvi put u PISA istraživanju u Hrvatskoj nisu zabilježene razlike u postignuću između dječaka i djevojčica u matematičkoj pismenosti, no djevojčice su ipak značajno bolje od dječaka u prirodoslovlju i čitalačkoj pismenosti.**

Razlike u postignućima učenika između dječaka i djevojčica i dalje su prisutne u Hrvatskoj, iako su zabilježene određene promjene u odnosu na prethodne cikluse istraživanja. U ovom ciklusu istraživanja u Hrvatskoj po prvi put nisu zabilježene razlike u postignućima između djevojčica i dječaka u matematičkoj pismenosti. Usporedbe radi, u 40 zemalja sudionica, kao i u prosjeku zemalja OECD-a, dječaci su u matematičkoj pismenosti bolji od djevojčica, dok su u 17 zemalja djevojčice bolje od dječaka. Međutim, udio dječaka i udio djevojčica koji u Hrvatskoj ne dostižu ni osnovnu razinu matematičke pismenosti približno je jednak.

S druge strane, u čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti zabilježene su razlike u postignuću hrvatskih učenika u korist djevojčica. Razlike u postignuću u čitalačkoj pismenosti između djevojčica i dječaka postoje u Hrvatskoj još od prvog provedenog ciklusa PISA istraživanja (2006. godine), a takve razlike zabilježene su u gotovo svim zemljama sudionicama. Međutim, razlike u postignuću u prirodoslovnoj pismenosti između djevojčica i dječaka u prošlim ciklusima istraživanja (PISA 2006-PISA 2018) u Hrvatskoj nisu bile značajne.

Neke zemlje uspjele su tijekom vremena ublažiti, pa čak i potpuno ukloniti razlike u postignućima između djevojčica i dječaka u PISA istraživanju, što je dokaz da takve razlike ne proizlaze isključivo iz urođenih razlika u sposobnostima, već su rezultat čimbenika na koje učenici, njihove obitelji, nastavnici i donositelji obrazovnih politika mogu utjecati. Istraživanja pokazuju da na varijacije u postignućima između spolova utječu brojni čimbenici, između ostalog i razlike u načinima socijalizacije između djevojčica i dječaka kako u školi tako i izvan nje. Nastavnici često imaju uvjerenja vezana uz sposobnosti i interese djevojčica i dječaka, a ponekad ta uvjerenja nesvjesno utječu na način njihova poučavanja i vrednovanje napretka učenika, što može u konačnici utjecati i na razlike u postignućima. No, uvjerenja je moguće mijenjati (Markočić Dekanić i sur., 2019).

- **Hrvatski učenici uglavnom se osjećaju sigurnima u školi i oko nje i rijetko su žrtve vršnjačkog nasilja u usporedbi sa svojim vršnjacima u mnogim drugim zemljama sudionicama.**

Pozitivno školsko ozračje i pozitivni odnosi među učenicima i nastavnicima, sigurnost učenika u školi i sprječavanje vršnjačkog nasilja među učenicima važni su za dobrobit učenika i jačanje njihove akademske otpornosti.

Hrvatska se nalazi u manjoj skupini zemalja u kojima se učenici u najvećim udjelima osjećaju sigurnima u školi i na putu do škole. Gotovo svi učenici u Hrvatskoj (94 %) osjećaju se sigurnima u školi i na putu do škole, a tek je 6,4 % učenika u Hrvatskoj bilo izloženo vršnjačkom nasilju i to najčešće ismijavanju od strane drugih učenika i širenju ružnih glasina o njima. S jedne strane, ovi su podatci ohrabrujući s obzirom na to da je učestalost vršnjačkog nasilja znatno manja nego u mnogim drugim zemljama sudionicama. No, činjenica da se u Hrvatskoj ipak nalaze učenici koji se ne osjećaju sigurnima u školi (4 %) i na putu do škole (6 %) i koji su u prethodnih godinu dana bili žrtve nasilja jedanput ili više puta tjedno (9,4 %) zahtijeva pozornost i dodatne ciljane mjere usmjerene na sprječavanje vršnjačkog nasilja među učenicima.

6.3. ŠTO NAM REZULTATI ISTRAŽIVANJA PISA 2022 GOVORE O DOBROBITI PETNAESTOGODIŠNJIH UČENIKA U HRVATSKOJ?

Osim samih postignuća učenika, u nekoliko posljednjih PISA ciklusa velika se pozornost pridaje i subjektivnoj i psihološkoj dobrobiti petnaestogodišnjih učenika. Dobrobit učenika važna je komponenta akademske otpornosti učenika koja učenike štiti od neželjenih i nepovoljnih učinaka individualnih, školskih i društvenih karakteristika i okolnosti na postignuće u trima pismenostima. Zbog tih se razloga prilikom izvješćivanja PISA rezultata posebno ističu zemlje koje istovremeno postižu visoka, iznadprosječna postignuća u trima pismenostima te imaju visoko izraženu dobrobit učenika. U ovom, ali i prošlom ciklusu istraživanja (PISA 2018), Hrvatska se istaknula kao zemlja s iznadprosječnim udjelom petnaestogodišnjih učenika zadovoljnih životom i ispodprosječnim postignućima učenika u glavnoj ispitnoj domeni. Pokazatelji o dobrobiti i postignućima učenika ukazuju na to da u Hrvatskoj još uvijek nije postignuta optimalna ravnoteža između obrazovnih ishoda i dobrobiti učenika.

- **I u ovom ciklusu istraživanja hrvatski su učenici iznadprosječno zadovoljni svojim životom. Međutim, hrvatski učenici koji postižu bolje rezultate u svim trima pismenosti, manje su zadovoljni svojim životom od učenika koji postižu slabije rezultate.**

Podatak o manjem zadovoljstvu uspješnih učenika svojim životom nije iznenađujući – taj je fenomen uočen u i prošlom ciklusu istraživanja (PISA 2018), kada su zemlje s visokim postignućima (poput azijskih zemalja) imale ispodprosječno zadovoljstvo životom učenika. I u ovom ciklusu istraživanja uočena je tendencija da zemlje sa slabijim ispodpro-

sječnim postignućima bilježe veće zadovoljstvo životom učenika od zemalja s visokim postignućima. Iznimka je, kao i u prošlom ciklusu istraživanja, ponovno Finska koja istovremeno bilježi visoka iznadprosječna postignuća učenika i relativno visoko zadovoljstvo životom učenika.

6.4. ŠTO NAM REZULTATI ISTRAŽIVANJA PISA 2022 GOVORE O UČINCIMA ZATVARANJA ŠKOLA U HRVATSKOJ USLIJED PANDEMIJE BOLESTI COVID-19?

Četiri godine nakon izbijanja pandemije bolesti COVID-19 u većini zemalja život se vratio „u normalu“. No, pandemija je za sobom ostavila neželjene posljedice u mnogim sektorima, uključujući i obrazovanje, zbog čega je donositeljima obrazovnih politika i školama potreban uvid u to kako je zatvaranje škola utjecalo na učenje i dobrobit učenika. Uz to, podatci o raspoloživim resursima i općem školskom ozračju nakon pandemije donositeljima obrazovnih politika mogu pomoći u procjeni otpornosti obrazovnog sustava i boljem planiranju za eventualna buduća zatvaranja škola.

U istraživanju PISA 2022 otpornost obrazovnih sustava tijekom pandemije analizirala se iz dvije različite perspektive:

- koliko su obrazovni sustavi bili otporni na teškoće (*izdržljivost*)
- koliko su obrazovni sustavi snažni i spremni za slične izazove u budućnosti (*snaga i pripremljenost*).

Rezultati istraživanja PISA 2022 pokazuju da su obrazovni sustavi koji su se pokazali otpornijima rjeđe zatvarali škole ili su ih zatvarali na kraća razdoblja (kraće od tri mjeseca). Također, otporniji sustavi učenicima su pružali veću pomoć i podršku tijekom učenja na daljinu osiguravajući da svi učenici (i oni iz ranjivih skupina) nastave s učenjem, aktivno uče te razvijaju povjerenje u vlastitu sposobnost samostalnog učenja.

- **Zemlje koje nisu zatvarale škole na dulja razdoblja tijekom pandemije u pravilu bilježe bolja postignuća u matematičkoj pismenosti te stabilan ili pozitivan trend u osjećaju pripadnosti školi kod učenika. Hrvatski učenici imaju veći osjećaj pripadnosti školi u odnosu na svoje vršnjake u zemljama OECD-a.**

Hrvatske su škole tijekom pandemije bile zatvorene kraće vrijeme (prosječno 2,5 mjeseca) u odnosu na prosjek zemalja OECD-a (prosječno 4,4 mjeseca). Iako rezultati pokazuju da zemlje koje nisu zatvarale škole na dulje razdoblje (tri ili više mjeseca) u pravilu postižu viši prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti u odnosu na zemlje koje to jesu činile, ipak postoje iznimke. Primjerice, Hrvatska postiže sličan rezultat kao i Island u matematičkoj pismenosti iako bilježi veći udio učenika čije su škole bile zatvorene dulje od 3 mjeseca.

Hrvatska također bilježi osjećaj veće pripadnosti školi kod svojih učenika. Ovakvi rezultati ne iznenađuju s obzirom na relativno kratko razdoblje zatvaranja škola u Hrvatskoj u odnosu na mnoge druge zemlje sudionice. Brojna istraživanja o pandemiji i zatvaranju škola ukazuju na to da je zatvaranje škola imalo negativne učinke po tjelesno i mentalno zdravlje učenika pa je moguće zaključiti da je negativno utjecalo i na osjećaj pripadnosti školi.

- **Hrvatski učenici iskazuju veliko povjerenje u svoju sposobnost samousmjerenog učenja te se osjećaju među najspremnijima na svijetu za samostalno učenje u slučaju da ponovno dođe do zatvaranja škola.**

U ovom ciklusu istraživanja hrvatski su učenici iskazali veliko povjerenje u svoju sposobnost samousmjerenog učenja. Spremnost za samousmjerenog učenje statistički je značajno povezana s postignućem u sve tri pismenosti – što učenici bolje procjenjuju svoju sposobnost samousmjerenog učenja, to postižu bolji rezultat u trima pismenostima.

- **Hrvatski učenici u znatno su se manjim udjelima osjećali usamljeno i tjeskobno zbog školskih obveza od svojih vršnjaka u zemljama OECD-a. Međutim, njihova je motivacija za učenje bila prilično niska, kao i u zemljama OECD-a.**

Velika većina hrvatskih učenika (70 %) dobivala je pomoć i podršku nastavnika tijekom učenja na daljinu. Učenici koji su dobivali veću podršku nastavnika, postizali su bolji rezultat u matematičkoj pismenosti. Međutim, učenici koji su postigli bolji rezultat u matematičkoj pismenosti slabije su bili motivirani za učenje tijekom učenja na daljinu.

- **Hrvatski su učenici, kao i njihovi vršnjaci u zemljama OECD-a, nailazili na broje poteškoće tijekom učenja na daljinu, no za razliku od zemalja OECD-a, u Hrvatskoj nisu zabilježene razlike u poteškoćama među različitim skupinama učenika.**

Ovakvi su rezultati ohrabrujući jer ukazuju na to da se petnaestogodišnji učenici u nepovoljnom položaju zbog socioekonomskih i drugih čimbenika u Hrvatskoj nisu susretali sa značajno većim brojem poteškoća tijekom učenja na daljinu u odnosu na učenike u povoljnijem položaju. Hrvatski učenici koji su nailazili na manje poteškoća tijekom učenja na daljinu postigli su viši rezultat u matematičkoj pismenosti od učenika koji su se susretali s većim brojem poteškoća.

- **Hrvatski su učenici, kao i njihovi vršnjaci u zemljama OECD-a, tijekom učenja na daljinu češće dobivali podršku od škole usmjerenu na realizaciju kurikuluma nego na poticanje njihove dobrobiti i razvoj vještina samousmjerenog učenja. Dvije trećine njih procijenilo je da su u vrijeme učenja na daljinu naučili manje nego u vrijeme kad se nastava odvijala u školi.**

Učenici u Hrvatskoj koji su u prosjeku dobivali veću podršku škole u učenju na daljinu imaju veći osjećaj dobrobiti od učenika koji su dobivali slabiju podršku od škole (i to nakon što se uzmu u obzir socioekonomski profili učenika i škola) te bolje postignuće u matematičkoj pismenosti. Učenici koji su dobivali veću podršku škole bili su ujedno i

zadovoljniji životom, imali su jači osjećaj pripadnosti školi i veće povjerenje u svoju sposobnost samosumjerenog učenja.

Učenici koji su dobivali veću podršku od škola usmjerenu posebno na njihovu dobrobit i na samousmjereno učenje tijekom zatvaranja škola ostvarili su bolji rezultat u svim trima pismenostima. Ovakvi rezultati važna su implikacija za donositelje obrazovne politike, škole i nastavnike jer upućuju na to da tijekom učenja na daljinu nije potrebno samo voditi računa o dostupnosti materijala i alata za učenje te realizaciji kurikuluma i ostvarenosti obrazovnih ishoda, već i o mentalnom zdravlju učenika i njihovoj dobrobiti te jačanju njihovih vještina autonomnog i samousmjerenog učenja. Zanimljiv je i pokazatelj da su bolje rezultate u svim trima pismenostima postigli učenici koji su tijekom učenja na daljinu rjeđe dobivali pomoć od članova obitelji u izvršavanju školskih obveza, što upućuje na to da su ti učenici vjerojatno samostalniji u učenju i imaju bolju sposobnost samousmjerenog učenja.

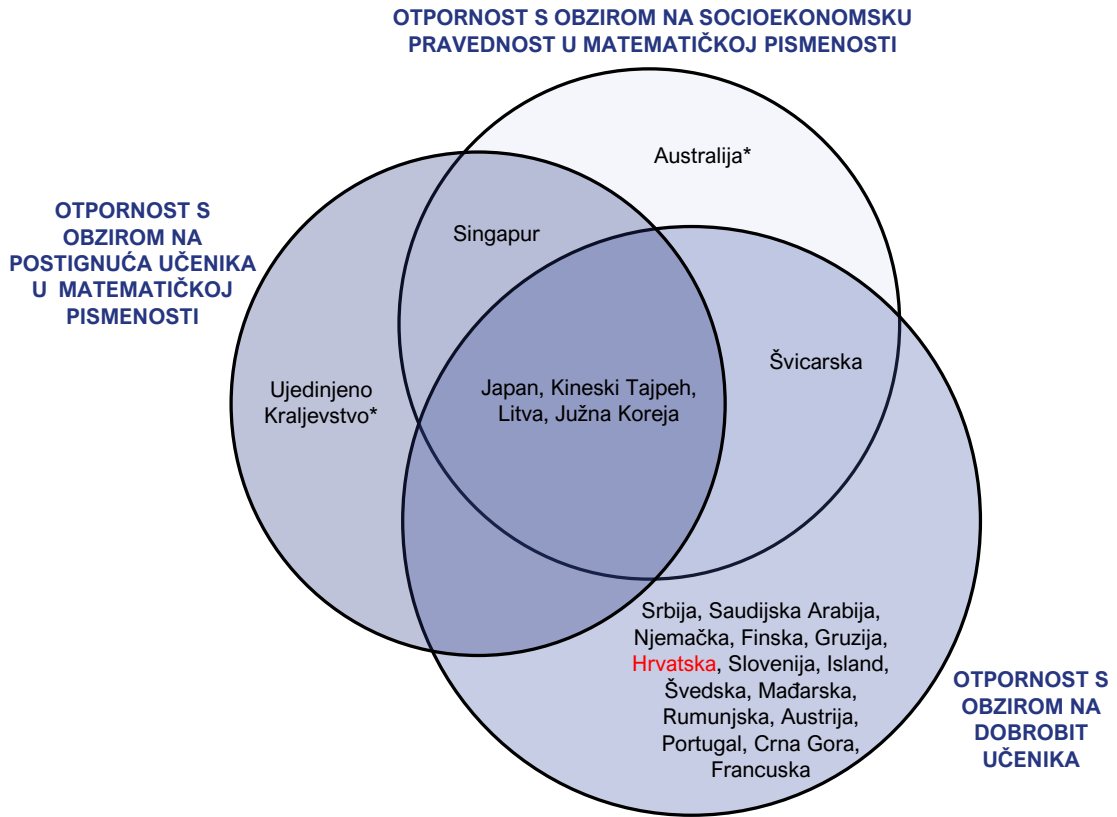
- **Općenito gledajući, Hrvatska je, uz još 19 zemalja, u istraživanju PISA 2022 izdvojena kao zemlja s obrazovnim sustavom koji se tijekom pandemije pokazao otpornim u pogledu dobrobiti učenika.**

Međutim, dobrobit učenika samo je jedan aspekt kroz koji se može promatrati otpornost obrazovnog sustava. Najotporniji sustavi istovremeno su tijekom pandemije pokazali otpornost u svim trima aspektima:

- u *postignućima učenika*, odnosno u održavanju ili postizanju visokih, iznadprosječnih postignuća između 2018. i 2022. godine
- u *pravičnosti sustava*, odnosno socioekonomskoj pravednosti (ukoliko razlike u postignućima učenika nisu objašnjene socioekonomskim statusom učenika te ako su prosječna postignuća učenika 2022. godine bila iznad ili u prosjeku zemalja OECD-a) te trendovima u socioekonomskom paritetu (ako su se između 2018. i 2022. godine sačuvala ista postignuća ili su se povećala postignuća učenika, i učenika u povoljnom položaju i onih u nepovoljnom položaju)
- u *dobrobiti učenika*, odnosno u prosječnom osjećaju pripadnosti školi kod učenika koji se održao ili povećao u razdoblju između 2018. i 2022. godine te koji je 2022. godine bio iznad ili u prosjeku zemalja OECD-a. Osjećaj pripadnosti školi odnosi se na osjećaj socijalne povezanosti sa školom, lako sklapanje prijateljstva u školi te na izostanak osjećaja socijalne distanciranosti i izostavljenosti u školi.

U istraživanju PISA 2022 najotpornije obrazovne sustave prema gore navedenim kriterijima imali su Japan, Kineski Tajpeh, Litva i Južna Koreja (Prikaz 6.1.).

Prikaz 6.1. Otporni obrazovni sustavi



Napomena: Za petnaest zemalja nedostaju podatci za jedan ili više aspekata otpornosti.

Izvor: OECD, PISA 2022 Database.



7. LITERATURA



Akcijski plan za provedbu Nacionalnog plana razvoja sustava obrazovanja za razdoblje do 2024. godine, Ministarstvo znanosti i obrazovanja, <https://mzo.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/Obrazovanje/AkcijскиilNacionalniPlan/Akcijски-plan-za-provedbu-Nacionalnog-plana-razvoja-sustava-obrazovanja-za-razdoblje-do-2024.pdf>

Avvisati, F. i Givord, P. (2021), How much do 15-year-olds learn over one year of schooling? An international comparison based on PISA, *OECD Education Working Papers*, No. 257, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/a28ed097-en>

Berkowitz, R., Moore, H., Astor, R. A. i Benbenishty, R. (2016), A Research Synthesis of the Associations Between Socioeconomic Background, Inequality, School Climate, and Academic Achievement, *Review of Educational Research*, 87 (2): 425-469, <https://doi.org/10.3102/0034654316669821>

Berlinski, S., Galiani, S. i Gertler, P. (2009), The effect of pre-primary education on primary school performance, *Journal of Public Economics*, 93 (1-2): 219-234, <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2008.09.002>

Blank, C. i Shavit, Y. (2016), The Association Between Student Reports of Classmates' Disruptive Behavior and Student Achievement, *AERA Open*, 2 (3), 233285841665392, <https://doi.org/10.1177/2332858416653921>

Boyer, S. L., Edmondson, D. R., Artis, A. B. i Fleming, D. (2013), Self-Directed Learning, *Journal of Marketing Education*, 36 (1): 20-32, <https://doi.org/10.1177/0273475313494010>

Braš Roth, M., Markočić Dekanić, A., Markuš Sandrić, M. i Gregurović, M. (2013), *PISA 2012: Matematičke kompetencije za život*, NCVVO, Zagreb, https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2018/05/IZVJESTAJ_PISA2012_matematicke_46_finn.pdf

Cazan, A. i Schiopca, B. (2014), Self-directed Learning, Personality Traits and Academic Achievement, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 127: 640-644, <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.03.327>

Deloitte Access Economics (2016), *The Economic Impact of Improving Schooling Quality*, Australian Government Department of Education and Training, Canberra, <https://www.education.gov.au/download/3942/economic-impact-improving-school-quality/5820/document/pdf>

Deng, W., Lei, W., Guo, X., Li, X., Ge, W. i Hu, W. (2021), Effects of regulatory focus on online learning engagement of high school students: The mediating role of self-efficacy and academic emotions, *Journal of Computer Assisted Learning*, 38 (3): 707-718, <https://doi.org/10.1111/jcal.12642>

Dienlin, T. i Johannes, N. (2020), The impact of digital technology use on adolescent well-being, *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 22 (2): 135-142, <https://doi.org/10.31887/dcns.2020.22.2tdienlin>

Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K. i Japel, C. (2007), School readiness and later achievement, *Developmental Psychology*, 43 (6): 1428-1446, <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>

Dweck, C. S. (2018), *Mentalni sklop: nova psihologija uspjeha*, Harfa, Split.

Fauth, B., Decristan, J., Rieser, S., Klieme, E. i Büttner, G. (2014), Student ratings of teaching quality in primary school: Dimensions and prediction of student outcomes, *Learning and Instruction*, 29: 1-9, <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.07.001>

Ganzeboom, H. B. G., De Graaf, P. M., i Treiman, D. J. (1992), A standard international socioeconomic index of occupational status, *Social Science Research*, 21 (1): 1-56, [http://dx.doi.org/10.1016/0049-089X\(92\)90017-B](http://dx.doi.org/10.1016/0049-089X(92)90017-B)

Hanushek, E. A. i Woessmann, L. (2019), *The Economic Benefits of Improving Educational Achievement in the European Union*, EENEE Analytical Report No. 39, Europska komisija, https://eenee.eu/wp-content/uploads/2021/05/EENEE_AR39.pdf

Hetherington, D. (2018), What Price the Gap? Education and Inequality in Australia, *Public Education Foundation Issues Paper*, https://publiceducationfoundation.org.au/wp-content/uploads/2018/04/Issues-Paper_What-Price-The-Gap.pdf

Ho, H.-Z., Senturk, D., Lam, A. G., Zimmer, J. M., Hong, S., Okamoto, Y., Chiu, S.-Y., Nakazawa, Y. i Wang, C.-P. (2000), The Affective and Cognitive Dimensions of Math Anxiety: A Cross-National Study, *Journal for Research in Mathematics Education*, 31 (3): 362-379, <https://doi.org/10.2307/749811>

Hout, M. (2012), Social and Economic Returns to College Education in the United States, *Annual Review of Sociology*, 38 (1): 379-400, <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.012809.102503>

Hume, S., Brown, S. i Mahtani, K. (2023), School closures during COVID-19: an overview of systematic reviews, *BMJ Evidence-Based Medicine*, 28 (3): 164-174, <https://doi.org/10.1136/bmjebm-2022-112085>

Ineval Ecuador (2022), *Socio-emotional effects of COVID-19 on the learning of students in the 4th year of Basic General Education (EGB)*.

Keles, B., McCrae, N. i Grealish, A. (2019), A systematic review: the influence of social media on depression, anxiety and psychological distress in adolescents, *International Journal of Adolescence and Youth*, 25 (1): 79-93, <https://doi.org/10.1080/02673843.2019.1590851>

Kunter, M., Baumert, J. i Köller, O. (2007), Effective classroom management and the development of subject-related interest, *Learning and Instruction*, 17 (5): 494-509, <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.002>

Lab, S. (2021), *Global emergency remote education in secondary schools during the COVID-19 pandemic*, Center for Open Science, <https://doi.org/10.31219/osf.io/7k59g>

Lazarides, R. i Buchholz, J. (2019), Student-perceived teaching quality: How is it related to different achievement emotions in mathematics classrooms?, *Learning and Instruction*, 61: 45-59, <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.01.001>

Lehmann, J., Lechner, V. i Scheithauer, H. (2022), School Closures During the COVID-19 Pandemic: Psychosocial Outcomes in Children - a Systematic Review, *International Journal of Developmental Science*, 15 (3-4): 85-111, <https://doi.org/10.3233/dev-220322>

Markočić Dekanić, A., Gregurović, M., Batur, M. i Fulgosi, S. (2019), *PISA 2018: rezultati, odrednice i implikacije. Međunarodno istraživanje znanja i vještina učenika*, NCVVO, Zagreb, https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2019/12/PISA-2018_izvještaj.pdf

Markočić Dekanić, A., Markuš Sandrić, M. i Gregurović, M. (2021), Što hrvatski petnaestogodišnjaci misle o svojim sposobnostima i boje li se neuspjeha?, *U fokusu*, Br. 6, NCVVO, Zagreb, <https://pisa.ncvvo.hr/u-fokusu/>

McKellar, S. i Wang, M. (2023), Adolescents' daily sense of school connectedness and academic engagement: Intensive longitudinal mediation study of student differences by remote, hybrid, and in-person learning modality, *Learning and Instruction*, 83: 101659, <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101659>

Mostafa, T., Echazarra, A. i Guillou, H. (2018), The science of teaching science: An exploration of science teaching practices in PISA 2015, *OECD Education Working Papers*, No. 188, OECD Publishing, Paris, <http://dx.doi.org/10.1787/f5bd9e57-en>

Nacionalna razvojna strategija Republike Hrvatske do 2030., NN, 13/2021.

Nacionalni plan razvoja sustava obrazovanja za razdoblje do 2027., Ministarstvo znanosti i obrazovanja, <https://mzo.gov.hr/UserDocImages/dokumenti/Obrazovanje/AkcijскиNacionalniPlan/Nacionalni-plan-razvoja-sustava-obrazovanja-za-razdoblje-do-2027.pdf>

NCVVO (2018), Primjeri zadataka iz matematičke pismenosti: testovi „papir-olovka“ (PISA 2000, PISA 2003, PISA 2012), https://pisa.ncvvo.hr/wp-content/uploads/2018/05/Primjeri-PISA-zadataka_matemati%C4%8Dka-pismenost_papir-olovka.pdf

Nordic Council of Ministers (2012), *Long-term effects of early childhood care and education*, Nordic Council of Ministers, Copenhagen.

Nove boje znanja, Strategija obrazovanja, znanosti i tehnologije Republike Hrvatske, Vlada Republike Hrvatske, <https://mzo.gov.hr/UserDocsImages/dokumenti/Obrazovanje/Strategija%20obrazovanja,%20znanosti%20i%20tehnologije.pdf>

OECD (2007), *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264040014-en>

OECD (2010a), *The High Cost of Low Educational Performance: The Long-run Economic Impact of Improving PISA Outcomes*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264077485-en>

OECD (2010b), *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do: Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264091450-en>

OECD (2012), *Learning beyond Fifteen: Ten Years after PISA*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264172104-en>

OECD (2013a), *PISA 2012 Results: Ready to Learn (Volume III): Students' Engagement, Drive and Self-Beliefs*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264201170-en>

OECD (2013b), *PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful (Volume IV): Resources, Policies and Practices*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://dx.doi.org/10.1787/9789264201156-en>.

OECD (2016a), *Low-Performing Students: Why They Fall Behind and How To Help Them Succeed*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264250246-en>

OECD (2016b), *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>

OECD (2020), *PISA 2022 Technical Standards*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA-2022-Technical-Standards.pdf>

OECD (2023a), *PISA 2022 Results – The State of Learning and Equity in Education*, PISA, OECD Publishing, Paris.

OECD (2023b), *PISA 2022 Results – Examining Resilience, Learning During and From Disruption*, PISA, OECD Publishing, Paris.

OECD (2023c), *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/dfe0bf9c-en>

Rajmil, L., Hjern, A., Boran, P., Gunnlaugsson, G., Kraus de Camargo, O. i Raman, S. (2021), Impact of lockdown and school closure on children's health and well-being during the first wave of COVID-19: a narrative review, *BMJ Paediatrics Open*, 5 (1), e001043, <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2021-001043>

Saulle, R., De Sario, M., Bena, A., Capra, P., Culasso, M., Davoli, M., De Lorenzo, A., Lattke, L. S., Marra, M., Mitrova, Z., Paduano, S., Rabaglietti, E., Sartini, M. i Minozzi, S. (2022), School closures and mental health, wellbeing and health behaviours among children and adolescents during the second COVID-19 wave: A systematic review of the literature, *Epidemiologia E Prevenzione*, 46 (5-6): 333-352.

Schleicher, A. (2020), *The Impact of COVID-19 on Education Insights from Education at a Glance 2020*, <https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf>

Schønning, V., Hjetland, G. J., Aarø, L. E. i Skogen, J. C. (2020), Social Media Use and Mental Health and Well-Being Among Adolescents – A Scoping Review, *Frontiers in Psychology*, 11, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01949>

Strateški okvir za europsku suradnju u području obrazovanja i osposobljavanja (ET 2020), https://ec.europa.eu/education/policies/european-policy-cooperation/et2020-framework_hr

Taniguchi, K. (2022), The impact of pre-primary education on primary student achievement: evidence from SACMEQ III, *International Journal of Early Years Education*, <https://doi.org/10.1080/09669760.2022.2137783>

Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, Ujedinjeni narodi, 2015, <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N15/291/89/PDF/N1529189.pdf?OpenElement>

Viner, R., Russell, S., Saulle, R., Croker, H., Stansfield, C., Packer, J., Nicholls, D., Goddings, A.-L., Bonell, C., Hudson, L., Hope, S., Ward, J., Schwalbe, N., Morgan, A. i Minozzi, S. (2022), School Closures During Social Lockdown and Mental Health, Health Behaviors, and Well-being Among Children and Adolescents During the First COVID-19 Wave, *JAMA Pediatrics*, 176 (4), 400, <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.5840>

Walters, T., Simkiss, N. J., Snowden, R. J. i Gray, N. S. (2021), Secondary school students' perception of the online teaching experience during COVID-19: The impact on mental wellbeing and specific learning difficulties, *British Journal of Educational Psychology*, 92 (3): 843-860, <https://doi.org/10.1111/bjep.12475>

Woessmann, L. (2016), The Importance of School Systems: Evidence from International Differences in Student Achievement, *Journal of Economic Perspectives*, 30 (3): 3-32, <http://dx.doi.org/10.1257/jep.30.3.3>

Yu, R. i Singh, K. (2016), Teacher support, instructional practices, student motivation, and mathematics achievement in high school, *The Journal of Educational Research*, 111 (1): 81-94, <https://doi.org/10.1080/00220671.2016.1204260>

Zeidner, M., Matthews, G., Elliot, A. J. I Dweck, C. S. (2005), Evaluation anxiety, u: A. J. Elliot i C. S. Dweck (ur.), *Handbook of Competence and Motivation*. The Guilford Press.



8. PRILOZI



8.1. REZULTATI TESTIRANJA STATISTIČKE ZNAČAJNOSTI RAZLIKA U PROSJEČNOM POSTIGNUĆU

Tablica 8.1. Testiranje statističke značajnosti razlika u prosječnim rezultatima u matematičkoj pismenosti prema školskom programu

	N	M	SD	F (p) Post hoc
Gimnazije	1906	521,12	72,602	
Strukovni četverogodišnji ili petogodišnji programi	2850	451,97	71,086	419,918 (,000)
Umjetnički programi	109	437,98	65,743	1≠2, 3, 4, 5, 6, 7 2≠1, 4, 5, 6
Industrijski programi	157	383,94	61,177	3≠1, 4, 5, 6
Obrtnički programi	574	387,40	60,668	4≠1, 2, 3
Programi za nižu stručnu spremu	176	383,12	54,981	5≠1, 2, 3
Osnovna škola – 7. i 8. razred	10	387,94	64,967	6≠1, 2, 3 7≠1

Tablica 8.2. Testiranje statističke značajnosti razlika u prosječnim rezultatima u čitalačkoj pismenosti prema školskom programu

	N	M	SD	F (p) Post hoc
Gimnazije	1906	538,72	62,813	
Strukovni četverogodišnji ili petogodišnji programi	2850	464,06	67,035	590,756 (,000)
Umjetnički programi	109	469,96	65,667	1≠2, 3, 4, 5, 6, 7 2≠1, 4, 5, 6
Industrijski programi	157	379,27	62,862	3≠1, 4, 5, 6, 7
Obrtnički programi	574	390,60	61,182	4≠1, 2, 3
Programi za nižu stručnu spremu	176	393,33	58,042	5≠1, 2, 3
Osnovna škola – 7. i 8. razred	10	390,13	60,804	6≠1, 2, 3 7≠1, 3

Tablica 8.3. Testiranje statističke značajnosti razlika u prosječnim rezultatima u prirodoslovnoj pismenosti prema školskom programu

	N	M	SD	F (p) Post hoc
Gimnazije	1906	544,77	72,706	
Strukovni četverogodišnji ili petogodišnji programi	2850	470,97	74,001	446,932 (,000)
Umjetnički programi	109	473,17	72,522	1≠2, 3, 4, 5, 6, 7 2≠1, 4, 5, 6
Industrijski programi	157	388,17	66,835	3≠1, 4, 5, 6
Obrtnički programi	574	404,58	65,833	4≠1, 2, 3 5≠1, 2, 3
Programi za nižu stručnu spremu	176	396,60	61,758	6≠1, 2, 3 7≠1
Osnovna škola – 7. i 8. razred	10	419,44	54,598	

8.2. REZULTATI REGRESIJSKIH ANALIZA

Tablica 8.4. Regresijska analiza: predikcija postignuća u matematičkoj pismenosti uz pomoć indikatora nastave Matematike tijekom školovanja

	Beta	Matematika - podskala 1 - Promjena i odnosi	Beta	Matematika - podskala 2 - Količina	Beta	Matematika - podskala 3 - Prostor i oblik	Beta	Matematika - podskala 4 - Neizvesnost i podatci	Beta	Matematika - podskala 5 - Primjena matematičkih konceptata, činjenica, procedura i zaključivanja	Beta	Matematika - podskala 6 - Matematičko formuliranje situacija	Beta	Matematika - podskala 7 - Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata	Beta	Matematika - podskala 8 - Zaključivanje
Matematika - ukupno	,193***	,205***	,188***	,159***	,196***	,189***	,157***	,200***	,196***	,189***	,127***	,110***	,200***	,118***	,196***	,116***
Disciplina na nastavi Matematike (DISCLIM)	-0,035*	-0,024	-0,032*	-0,051***	-0,014	-0,027	-0,035*	-0,024	-0,045**							
Podrška nastavnika Matematike (TEACHSUP)	,125***	,105***	,107***	,101***	,123***	,127***	,110***	,118***	,116***							
Kognitivna aktivacija u matematičkoj - jačanje matematičkog zaključivanja (COGACRCO)	-0,049**	-0,044*	-0,035*	-0,026	-0,051**	-0,049*	-0,041*	-0,055**	-0,047**							
Kognitivna aktivacija u matematičkoj - poicanje matematičkog razmišljanja (COGACMCO)	,079***	,095***	,071***	,067***	,080***	,081***	,060***	,065***	,078***							
Izloženost zadacima formalne i primijenjene matematike (EXPOFA)	,000	-0,003	-0,003	-0,002	-0,009	,008	-0,010	-0,018	-0,007							
Izloženost zadacima matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća (EXPO21ST)	R²=,060 F=58,293 p=,000	R²=,064 F=62,584 p=,000	R²=,053 F=51,569 p=,000	R²=,041 F=39,649 p=,000	R²=,061 F=59,182 p=,000	R²=,061 F=59,190 p=,000	R²=,061 F=38,064 p=,000	R²=,040 F=55,372 p=,000	R²=,057 F=56,019 p=,000	R²=,058 F=56,019 p=,000						

* p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Tablica 8.5. Regresijska analiza: predikcija postignuća u matematičkoj pismenosti uz pomoć odabranih indikatora na individualnoj razini

	Beta	Matematika - podskala 1 - Promjena i odnosi	Matematika - podskala 2 - Količina	Matematika - podskala 3 - Prostor i oblik	Matematika - podskala 4 - Neizvesnost i podaci	Matematika - podskala 5 - Primjena matematičkih koncepta, činjenica, procedura i zaključivanja	Matematika - podskala 6 - Matematičko formuliranje situacija	Matematika - podskala 7 - Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata	Matematika - podskala 8 - Zaključivanje
Matematika - ukupno	Beta								
Samoučinkovitost u matematici: formalna i primijenjena matematika (MATHEFF)	,493***	,483***	,490***	,446***	,489***	,487***	,464***	,490***	,490***
Samoučinkovitost u matematici: matematičko zaključivanje i vještine 21. stoljeća (MATHEF21)	-,077***	-,079***	-,065***	-,039*	-,091***	-,066***	-,066***	-,090***	-,073***
Subjektivno poznavanje matematičkih koncepta (FAMCON)	,094***	,096***	,069***	,075***	,093***	,088***	,079***	,087***	,093***
Strah od matematike (ANXMAT)	-,075***	-,060***	-,083***	-,076***	-,063***	-,068***	-,094***	-,066***	-,070***
Trud i upornost u matematici (MATHPERS)	-,042**	-,019	-,044**	-,066***	-,052***	-,034*	-,055***	-,046**	-,050***
	R ² =,256 F = 375,933 p =,000	R ² =,247 F = 359,102 p =,000	R ² =,250 F = 365,287 p =,000	R ² =,216 F = 303,025 p =,000	R ² =,235 F = 335,775 p =,000	R ² =,254 F = 371,608 p =,000	R ² =,231 F = 329,444 p =,000	R ² =,236 F = 339,168 p =,000	R ² =,249 F = 364,257 p =,000

* p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

8.3. POPIS TABLICA

Tablica 1.1.	Zemlje sudionice u istraživanju PISA 2022	12
Tablica 1.2.	Ključna obilježja istraživanja PISA 2022	19
Tablica 1.3.	Osnovne karakteristike hrvatskog uzorka u istraživanju PISA 2022	20
Tablica 2.1.	Prosječni rezultati iz matematičke pismenosti	27
Tablica 2.2.	Prosječni rezultati iz čitalačke pismenosti	30
Tablica 2.3.	Prosječni rezultati iz prirodoslovne pismenosti	33
Tablica 2.4.	Udjeli učenika na svim razinama postignuća u matematičkoj pismenosti	37
Tablica 2.5.	Udjeli učenika na svim razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti	42
Tablica 2.6.	Udjeli učenika na svim razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti	48
Tablica 2.7.	Prosječni rezultati na podskalama matematičke pismenosti	53
Tablica 2.8.	Razlike u prosječnim rezultatima u matematičkoj pismenosti prema školskom programu	71
Tablica 2.9.	Razlike u prosječnim rezultatima u čitalačkoj pismenosti prema školskom programu	73
Tablica 2.10.	Razlike u prosječnim rezultatima u prirodoslovnoj pismenosti prema školskom programu	75
Tablica 2.11.	Trendovi postignuća u čitalačkoj pismenosti kroz cikluse PISA istraživanja	85
Tablica 2.12.	Trendovi postignuća u prirodoslovnoj pismenosti kroz cikluse PISA istraživanja	87
Tablica 5.1.	Sažeti opisi razina postignuća u matematičkoj pismenosti u istraživanju PISA 2022	166
Tablica 8.1.	Testiranje statističke značajnosti razlika u prosječnim rezultatima u matematičkoj pismenosti prema školskom programu	214
Tablica 8.2.	Testiranje statističke značajnosti razlika u prosječnim rezultatima u čitalačkoj pismenosti prema školskom programu	214
Tablica 8.3.	Testiranje statističke značajnosti razlika u prosječnim rezultatima u prirodoslovnoj pismenosti prema školskom programu	215
Tablica 8.4.	Regresijska analiza: predikcija postignuća u matematičkoj pismenosti uz pomoć indikatora nastave Matematike tijekom školovanja	216
Tablica 8.5.	Regresijska analiza: predikcija postignuća u matematičkoj pismenosti uz pomoć odabranih indikatora na individualnoj razini	217

8.4. POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA

Prikaz 2.1.	Distribucija učenika na razinama postignuća u matematičkoj pismenosti	40
Prikaz 2.2.	Distribucija učenika na razinama postignuća u čitalačkoj pismenosti	46
Prikaz 2.3.	Distribucija učenika na razinama postignuća u prirodoslovnoj pismenosti	51
Prikaz 2.4.	Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 1 – Matematičko formuliranje situacija	58
Prikaz 2.5.	Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 2 – Primjena matematičkih koncepata, činjenica i procedura	59
Prikaz 2.6.	Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 3 – Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rezultata	60
Prikaz 2.7.	Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 4 – Matematičko zaključivanje	61
Prikaz 2.8.	Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 5 – Promjena i odnosi	62
Prikaz 2.9.	Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 6 – Količina	63
Prikaz 2.10.	Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 7 – Prostor i oblik	64
Prikaz 2.11.	Distribucija učenika na razinama postignuća podskale 8 – Neizvjesnost i podatci	65
Prikaz 2.12.	Distribucija hrvatskih učenika po razinama postignuća na skali matematičke pismenosti prema spolu	67
Prikaz 2.13.	Distribucija hrvatskih učenika po razinama postignuća na skali čitalačke pismenosti prema spolu	68
Prikaz 2.14.	Distribucija hrvatskih učenika po razinama postignuća na skali prirodoslovne pismenosti prema spolu	69
Prikaz 2.15.	Distribucija po razinama postignuća na ukupnoj skali matematičke pismenosti prema školskom programu	77
Prikaz 2.16.	Distribucija po razinama postignuća na ukupnoj skali čitalačke pismenosti prema školskom programu	78
Prikaz 2.17.	Distribucija po razinama na ukupnoj skali prirodoslovne pismenosti prema školskom programu	79
Prikaz 2.18.	Kratkoročne promjene u postignućima učenika u matematičkoj, čitalačkoj i prirodoslovnoj pismenosti	81
Prikaz 2.19.	Krivulje trendova postignuća u matematičkoj pismenosti kroz cikluse PISA istraživanja	83
Prikaz 2.20.	Trendovi u matematičkoj pismenosti za Hrvatsku, prosjek zemalja OECD-a i odabrane zemlje	84

Prikaz 2.21.	Trendovi u čitalačkoj pismenosti za Hrvatsku, prosjek zemalja OECD-a i odabrane zemlje	86
Prikaz 2.22.	Trendovi u prirodoslovnoj pismenosti za Hrvatsku, prosjek zemalja OECD-a i odabrane zemlje	88
Prikaz 2.23.	Dugoročne promjene u razinama postignuća u matematičkoj pismenosti	89
Prikaz 3.1.	Prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti s obzirom na prosječan BDP zemalja sudionica	95
Prikaz 3.2.	Prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti s obzirom na prosječno izdvajanje za obrazovanje po učeniku	96
Prikaz 3.3.	Redovito pohađanje programa ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja	98
Prikaz 3.4.	Razlozi pohađanja programa ranog i predškolskog odgoja i obrazovanja	98
Prikaz 3.5.	Ponavljjanje razreda osnovne i srednje škole	99
Prikaz 3.6.	Završeni stupnjevi obrazovanja prema očekivanjima učenika i njihovih roditelja	100
Prikaz 3.7.	Materijalni elementi za osobnu uporabu	101
Prikaz 3.8.	Materijalni elementi za širu uporabu u kućanstvu	102
Prikaz 3.9.	Ukupan broj digitalnih uređaja u kućanstvu	103
Prikaz 3.10.	Broj specifičnih digitalnih uređaja u kućanstvu	103
Prikaz 3.11.	Ukupan broj knjiga u kućanstvu	104
Prikaz 3.12.	Broj knjiga prema sadržaju i svrsi	104
Prikaz 3.13.	Najviši završeni stupanj obrazovanja majke i oca	105
Prikaz 3.14.	Zanimanje roditelja	106
Prikaz 3.15.	Socioekonomski status učenika u zemljama sudionicama – vrijednosti ESCS indeksa	108
Prikaz 3.16.	Jačina socioekonomskog gradijenta i postignuće u matematičkoj pismenosti	109
Prikaz 3.17.	Akademski otporni učenici u matematičkoj pismenosti	110
Prikaz 3.18.	Udio učenika migrantskog porijekla	112
Prikaz 3.19.	Zemlja rođenja učenika u hrvatskom uzorku i njihovih roditelja	113
Prikaz 3.20.	Udio učenika migrantskog porijekla i prosječan rezultat u matematičkoj pismenosti	113
Prikaz 3.21.	Razlike u postignuću učenika u matematičkoj pismenosti prema migrantskom porijeklu	115
Prikaz 3.22.	Podrška roditelja	116
Prikaz 3.23.	Postotak ravnatelja koji su procijenili sudjelovanje roditelja u aktivnostima vezanima uz školu tijekom prethodne školske godine	117

Prikaz 3.24.	Disciplina na satima Matematike	119
Prikaz 3.25.	Podrška nastavnika Matematike	120
Prikaz 3.26.	Povezanost podrške nastavnika Matematike i postignuća u matematici	121
Prikaz 3.27.	Aktivnosti usmjerene jačanju matematičkog zaključivanja	123
Prikaz 3.28.	Aktivnosti usmjerene poticanju matematičkog razmišljanja	123
Prikaz 3.29.	Izloženost zadacima formalne i primijenjene matematike tijekom školovanja	125
Prikaz 3.30.	Izloženost zadacima matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća tijekom školovanja	125
Prikaz 3.31.	Pohađanje dodatne poduke iz matematike	127
Prikaz 3.32.	Osjećaj pripadnosti školi među hrvatskim učenicima	128
Prikaz 3.33.	Kvaliteta odnosa između učenika i nastavnika	129
Prikaz 3.34.	Osjećaj sigurnosti u školi i oko nje	130
Prikaz 3.35.	Sigurnosni rizik u školi	131
Prikaz 3.36.	Izloženost vršnjačkom nasilju u školi i na internetu	132
Prikaz 3.37.	Vrijeme provedeno u učenju i rezultat u matematičkoj pismenosti	133
Prikaz 3.38.	Procjena sposobnosti rješavanja zadataka formalne i primijenjene matematike	136
Prikaz 3.39.	Procjena sposobnosti rješavanja zadataka matematičkog zaključivanja i matematike 21. stoljeća	136
Prikaz 3.40.	Poznavanje matematičkih koncepata	137
Prikaz 3.41.	Strah od matematike	138
Prikaz 3.42.	Strah od matematike i prosječno postignuće u matematičkoj pismenosti	139
Prikaz 3.43.	Interes za matematiku	140
Prikaz 3.44.	Procjena vlastite aktivnosti na nastavi Matematike	141
Prikaz 3.45.	Zadovoljstvo životom	143
Prikaz 3.46.	Prosječno zadovoljstvo životom	144
Prikaz 3.47.	Fleksibilni / fiksni mentalni sklop	145
Prikaz 3.48.	Sposobnost samousmjerenog učenja	146
Prikaz 4.1.	Razdoblje zatvaranja škola zbog epidemije bolesti COVID-19 u Hrvatskoj	151
Prikaz 4.2.	Zatvaranje škola zbog pandemije bolesti COVID-19 i postignuće u matematici	152
Prikaz 4.3.	Dulje zatvaranje škola zbog pandemije i promjena u osjećaju pripadnosti školi kod učenika između 2018. i 2022.	153
Prikaz 4.4.	Indeks sposobnosti samousmjerenog učenja	155

Prikaz 4.5.	Iskustva učenja na daljinu i povjerenje učenika u vlastite sposobnosti samosumjerenog učenja	156
Prikaz 4.6.	Postignuće u čitalačkoj pismenosti i povjerenje učenika u svoju sposobnost samousmjerenog učenja	157
Prikaz 4.7.	Iskustva hrvatskih učenika s učenjem na daljinu	159
Prikaz 4.8.	Poteškoće prilikom učenja na daljinu	160
Prikaz 4.9.	Podrška škole prilikom učenja na daljinu prema procjeni hrvatskih učenika	162
Prikaz 4.10.	Podrška članova obitelji prilikom učenja na daljinu	163
Prikaz 6.1.	Otporni obrazovni sustavi	202

