



Ministarstvo
prosvjete, nauke
i inovacija



TIMSS 2023

MEĐUNARODNO ISTRAŽIVANJE
PRAĆENJA TRENDOVA U POSTIGNUĆIMA
IZ MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA

**NACIONALNI
IZVJEŠTAJ
CRNE GORE**

TIMSS 2023

NACIONALNI IZVJEŠTAJ CRNE GORE

IZDAVAČ

Ispitni centar

ZA IZDAVAČA

mr Miloš Trivić

IZVJEŠTAJ PRIPREMILI

Gojko Jelovac

Marina Radović

Zorica Minić

Tatjana Vujošević

Tatijana Čarapić

Svetlana Nikić

Mirjana Rudan

DIZAJN I PRIPREMA

mr Svetlana Lola Miličković



TIMSS 2023
MEĐUNARODNO ISTRAŽIVANJE
PRAĆENJA TRENDOVA U POSTIGNUĆIMA
IZ MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA

NACIONALNI IZVJESTAJ CRNE GORE

Podgorica, oktobar 2025. godine

SADRŽAJ

1. UVOD 7

- 1.1. Šta je TIMSS? 7
- 1.2. GLAVNI CILJEVI TIMSS ISTRAŽIVANJA 8
- 1.3. PROMJENE U TIMSS 2023 CIKLUSU 8
 - 1.3.1. Digitalni format 8
 - 1.3.2. Ekološka pismenost 8

2. MEĐUNARODNI REFERENTNI OKVIR 9

- 2.1. KOGNITIVNI DOMENI U TIMSS-U 2023 10

3. METODOLOGIJA TIMSS ISTRAŽIVANJA 12

- 3.1. KONTROLA KVALITETA 12

4. TIMSS 2023 KOMPONENTE 13

- 4.1. TIMSS ZADACI 13
- 4.2. TIMSS KONTEKSTUALNI UPITNICI 13

5. TIMSS 2023 ZEMLJE UČESNICE 15

6. TIMSS U CRNOJ GORI 16

- 6.1. SPROVOĐENJE TIMSS ISTRAŽIVANJA U CRNOJ GORI 16
- 6.2. KODIRANJE TESTOVA 18

7. POSTIGNUĆA UČENIKA IZ MATEMATIKE 19

- 7.1. SREDNJE POSTIGNUĆE UČENIKA ZA ČETVRTI RAZRED MATEMATIKE 19
- 7.2. RAZLIKE U POSTIGNUĆIMA IZMEĐU DJEVOJČICA I DJEČAKA 24
- 7.3. MEĐUNARODNI REFERENTNI OKVIR ZA MATEMATIKU 26
 - 7.3.1. Sadržajni i kognitivni domenii za četvrti razred matematike 31
- 7.4. ANALIZA NASTAVNOG PROGRAMA ZA ČETVRTI RAZRED MATEMATIKE IZ TIMSS PERSPEKTIVE 38
- 7.5. PRIMJERI ZADATAKA 42
- 7.6. TRENDVI U POSTIGNUĆIMA – TIMSS 2019 I TIMSS 2023 49

8. POSTIGNUĆA UČENIKA IZ PRIRODNIH NAUKA 52

- 8.1. SREDNJE POSTIGNUĆE UČENIKA ZA ČETVRTI RAZRED IZ PRIRODNIH NAUKA 52**
- 8.2. RAZLIKE U POSTIGNUĆIMA IZMEĐU DJEVOJČICA I DJEČAKA 59**
- 8.3. MEĐUNARODNI REFERENTNI OKVIR ZA PRIRODNE NAUKE 61**
 - 8.3.1. Sadržajni i kognitivni domeni za četvrti razred iz prirodnih nauka 63
- 8.4. ANALIZA NASTAVNOG PROGRAMA ZA ČETVRTI RAZRED IZ PRIRODNIH NAUKA IZ TIMSS PERSPEKTIVE 75**
- 8.5. PRIMJERI ZADATAKA 78**
- 8.6. TRENDVI U POSTIGNUĆIMA - TIMSS 2019 I TIMSS 2023 86**

9. KUĆNI KONTEKST I POSTIGNUĆA UČENIKA 87

- 9.1. SOCIOEKONOMSKI STATUS UČENIKA I NJIHOVA POSTIGNUĆA 87**
- 9.2. RANA PRIPREMA ZA ŠKOLU I AKTIVNOSTI U KUĆI PRIJE POLASKA U ŠKOLU 88**

10. ŠKOLSKI KONTEKST I POSTIGNUĆA UČENIKA 89

- 10.1. SASTAV ŠKOLE PREMA SOCIOEKONOMSKOM STATUSU UČENIKA I NJIHOVA POSTIGNUĆA 89**
- 10.2. ATMOSFERA U ŠKOLI I BEZBJEDNOST 90**
 - 10.2.1. Posvećenost škole akademskom uspjehu 90
 - 10.2.2. Školska disciplina 91
 - 10.2.3. Bezbjednost i red u školi 92
 - 10.2.4. Negativan uticaj na nastavu uzrokovan nespremnošću učenika da uče 92
- 10.3. ATMOSFERA U UČIONICI 93**
 - 10.3.1. Samopouzdanje učenika u učenju matematike i prirodnih nauka 93
 - 10.3.2. Jasnoća na časovima matematike i prirodnih nauka 94
 - 10.3.3. Osjećaj pripadnosti školi kod učenika 95
 - 10.3.4. Vršnjačko nasilje 96

11. PREPORUKE 97

12. PRILOZI 98

13. LITERATURA 104

ZAHVALNOST

Zahvaljujući kvalitetnoj saradnji i zajedničkom trudu tima za međunarodna istraživanja iz Ispitnog centra, Ministarstva prosvjete, nauke i inovacija, kao i odabranih osnovnih škola, uspješno su pripremljeni i sprovedeni svi koraci TIMSS 2023 međunarodnog istraživanja.

Posebnu zahvalnost upućujemo učenicima četvrtog razreda osnovnih škola u Crnoj Gori, njihovim roditeljima/starateljima, koji su svojim učešćem omogućili sprovođenje ovog istraživanja. Bez njihove podrške i angažmana, realizacija istraživanja ne bi bila moguća.

Tim za međunarodna istraživanja iz Ispitnog centra zahvaljuje se svim direktorima škola, učiteljima odjeljenja koja su učestvovala u istraživanju, školskim koordinatorima i test-administratorima na njihovom kontinuiranom interesovanju i posvećenosti tokom svake faze projekta. Njihovo učešće uključivalo je pomoć u implementaciji TIMSS-a u školama u njihovoj nadležnosti, pregled izvještaja i pružanje dragocjenih informacija kako bi se osigurao nastavak uspješnog sprovođenja TIMSS-a.

Takođe, zahvaljujemo se i spoljnim saradnicima Ispitnog centra, čije je stručno znanje imalo važnu ulogu u uspješnoj realizaciji TIMSS istraživanja u Crnoj Gori.

Uz zahvalnost svima na trudu, strpljenju i posvećenosti, radujemo se budućim zajedničkim projektima.

Ispitni centar



1. UVOD

IEA (International Association for the Evaluation of Educational Achievement) je Međunarodna asocijacija za evaluaciju obrazovnih postignuća osnovana 1959. godine s ciljem sprovođenja komparativnih međunarodnih istraživanja o obrazovnim politikama i praksama širom svijeta. Ova nezavisna asocijacija već više od 60 godina okuplja različite vladine i istraživačke institucije širom svijeta.

TIMSS je projekat Međunarodne asocijacije za evaluaciju obrazovnih postignuća, a stručno rukovođenje istraživanjem, na međunarodnom planu predvodi Međunarodni istraživački centar za TIMSS i PIRLS sa Boston koledža (TIMSS&PIRLS International Study Center, Boston College).

Procedure uzorkovanja su nadgledali RTI International, kao i Jedinica za uzorkovanje u IEA Hamburg. Sekretarijat IEA i Međunarodni studijski centar TIMSS & PIRLS nadgledali su prevod i verifikacioni proces, kao i program obezbjeđenja kvaliteta, dok je tim iz IEA Hamburg bio odgovoran za nadgledanje prikupljanja, obradu i analizu podataka.

U našoj zemlji TIMSS istraživanje sprovodi Ispitni Centar, uz podršku Vlade Crne Gore, Ministarstva prosvjete, nauke i inovacija i Ministarstva finansija.

1.1. Šta je TIMSS?

TIMSS (The Trends in International Mathematics and Science Study) je međunarodno istraživanje koje proučava postignuća učenika četvrtog i osmog razreda osnovne škole, iz matematike i prirodnih nauka. Sprovodi se u četvorogodišnjim ciklusima od 1995. godine.

TIMSS 2023 je 8. ciklus međunarodne komparativne studije i pruža rezultate zasnovane na 28 godina praćenja trendova postignuća učenika u matematici i prirodnim naukama.

Pored rezultata o postignućima učenika, TIMSS prikuplja i bogatu lepezu informacija o stavovima i iskustvima učenika, kao i o kontekstu učenja kod kuće, u školi, učionički konteksti, a sve to kroz upitnike koje popunjavaju učenici, njihovi roditelji/staratelji, nastavnici i direktori škola. Podaci prikupljeni od TIMSS nacionalnih koordinatora ističu nacionalni kontekst zemalja učesnica, sa fokusom na obrazovnu politiku i nastavni program matematike i prirodnih nauka. Ovi kontekstualni podaci nam pružaju uvid u vaspitno-obrazovni kontekst zemalja učesnica i omogućavaju nam da tragamo za činiocima koji utiču na bolja postignuća učenika.

U četvrtom razredu u TIMSS 2023 učestvovalo je 59 obrazovnih sistema i 64 izdvojenih entiteta, među kojima je i Crna Gora. Istraživanje u osmom razredu sproveda su 44 obrazovna sistema i 3 izdvojena entiteta.

Radi uporedivosti između zemalja učesnica, prikupljanje podataka se vrši na kraju školske godine – obično od marta do juna u zemljama sjeverne hemisfere i od avgusta do novembra u zemljama južne hemisfere.

4 U Iraku i Kurdistanu (Regionu Iraka) je sprovedeno istraživanje, ali podaci nijesu uporedivi na međunarodnom nivou.

1.2. Glavni cijevi TIMSS istraživanja

Primarni cilj TIMSS istraživanja je usmjerenost na obrazovnu politiku zemlje učesnice, povezivanje podataka o ishodima učenja iz oblasti matematike i prirodnih nauka s podacima o socioekonomskom statusu učenika, faktorima koji utiču na učenje u školi i van škole, kroz određeni vremenski period.

TIMSS nudi zemljama priliku da:

- ▶ prikupljaju sveobuhvatne i međunarodno uporedive podatke o matematičkim i naučnim konceptima, stavove koje su učenici stekli do 4. i 8. razreda osnovne škole;
- ▶ procjenjuju napredak na međunarodnom nivou u učenju matematike i prirodnih nauka tokom vremena za učenike 4. i 8. razreda osnovne škole;
- ▶ razumiju kontekste u kojima učenici najbolje uče, jer TIMSS omogućava međunarodna poređenja ključnih varijabli u vezi sa školskim nastavnim programima, izvođenjem nastave i obezbeđivanjem resursa koji rezultiraju boljim postignućima učenika.

1.3. Promjene u TIMSS 2023 ciklusu

1.3.1. Digitalni format

Osmi ciklus TIMSS 2023 karakteriše potpuni prelazak na digitalnu procjenu, ponuđeno kao potpuno onlajn testiranje. TIMSS 2023 je napravio inovacije kroz prednosti digitalne platforme, koja uključuje:

- ▶ predstavljanje složenih i inovativnih tipova zadataka,
- ▶ mogućnosti interakcije i obezbjeđivanje digitalnih alata koje učenici mogu koristiti prilikom razvijanja i pružanja svojih odgovora,
- ▶ zadaci za rješavanje problema i ispitivanje (PSI) zasnovani na interaktivnim scenarijima koji su učenicima omogućavali da prate niz koraka ka rješenju,
- ▶ povećana upotreba automatizovanog (kompjuterskog) bodovanja kako bi se poboljšala tačnost bodovanja i uporedivost među zemljama.

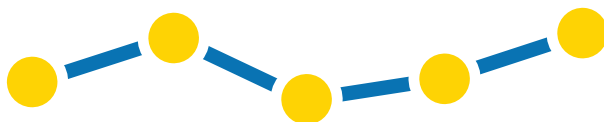
Pored inovacija u vezi sa digitalnom procjenom, TIMSS 2023 je uveo i adaptivni dizajn procjene. Ovo je imalo za cilj da bolje uskladi težinu TIMSS zadataka sa nivoom postignuća učenika u zemlji (na osnovu srednjeg postignuća u prethodnom ciklusu TIMSS istraživanja).

Ključne karakteristike TIMSS 2023 grupnog adaptivnog dizajna su:

- ▶ zadaci su grupisani u blokove na osnovu 3 nivoa težine (laki, srednji ili teški zadaci);
- ▶ za svaki predmet, učeniku je dodijeljen blok lakih i blok srednjih zadataka, odnosno blok srednjih i blok teških zadataka;
- ▶ sve zemlje su imale sve zadatke, ali je u nekim zemljama prilagođena zastupljenost manje i više teških zadataka.

1.3.2. Ekološka pismenost

TIMSS 2023 je proširio svoj obim za procjenu znanja i stavova o životnoj sredini. Analiza pruža dragocjen uvid u razumijevanje učenika o ključnim pitanjima životne sredine, uključujući klimatske promjene, biodiverzitet i očuvanje prirodnih resursa. Prikupljeni podaci iz ove studije su o stavovima učenika prema životnoj sredini i ekološki odgovornom ponašanju. Podaci ukazuju na direktnu povezanost između obrazovnih sadržaja i sposobnosti učenika da prepoznaju, razumiju i kritički razmatraju savremene ekološke izazove. Time se potvrđuje ključna uloga obrazovanja u osnaživanju mladih za donošenje održivih odluka, kao i njihova potencijalna uloga kao budućih nosilaca promjena u pravcu zaštite životne sredine i održivog razvoja.



2. MEĐUNARODNI REFERENTNI OKVIR

TIMSS istraživanje opisuje postignuće kroz četiri međunarodna referentna nivoa za matematiku i prirodne nauke:

Napredni (625), Visoki (550), Srednji (475), Niski (400)

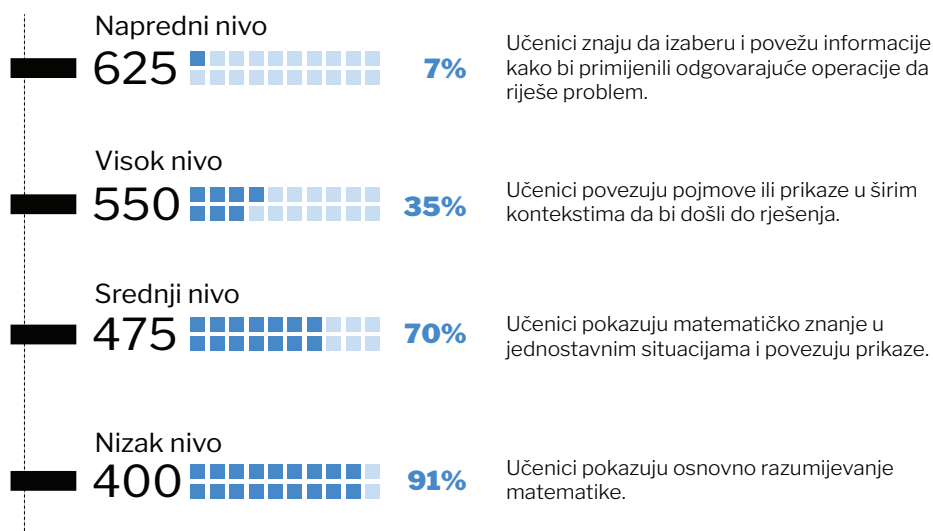
Zemlje sa najboljim rezultatima imale su najveći procenat učenika koji su dostigli TIMSS napredni međunarodni nivo kako u matematici, tako i u prirodnim naukama.

MATEMATIKA

Od svih zemalja učesnica najveći procenat naprednog nivoa iz matematike postigli su: Singapur (49%), Kineski Taipei (40%), Hong Kong SAR (38%), Koreja (36%), Japan (32%) i Makao SAR (30%).

U većini zemalja 10% (ili manje od 10%) učenika postiglo je napredni međunarodni referentni nivo, a međunarodna medijana je 7% učenika.

Slika 2.1. Postignuća učenika iz matematike prema TIMSS referentnim vrijednostima



TIMSS nizak međunarodni referentni nivo ekvivalentan je minimalnom nivou znanja i vještina definisanih prema UN ciljevima za održivi razvoj. Iz rezultata TIMSS 2023 istraživanja može se zaključiti da je nizak međunarodni referentni nivo u matematici dostiglo 91% učenika i 90% učenika u prirodnim naukama.

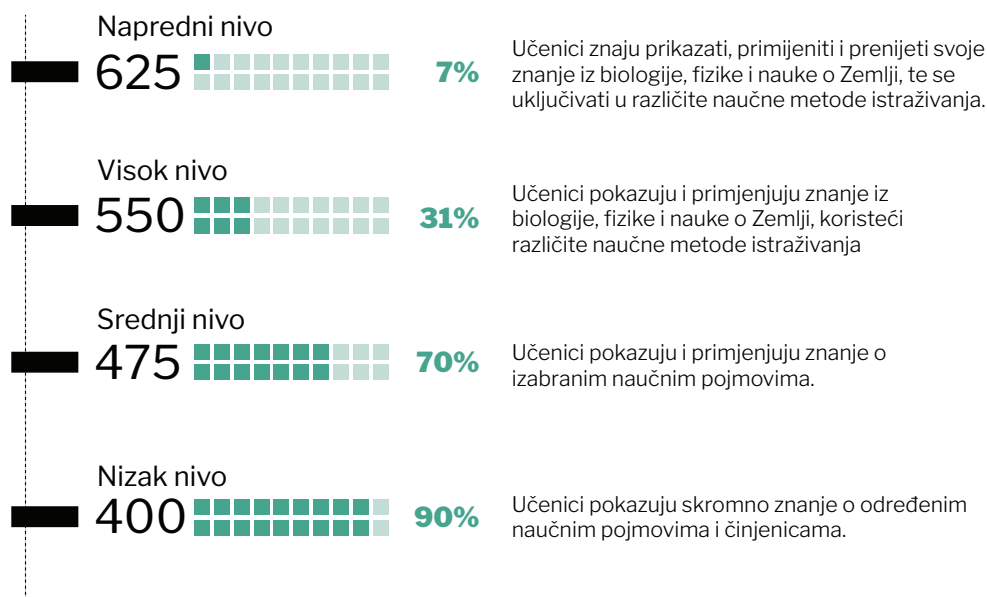
U Crnoj Gori samo 2% učenika postiglo je napredni nivo iz matematike, dok je 84% dostiglo nizak nivo. Međutim, 16% učenika nije postiglo ni nizak nivo iz matematike. Visok nivo postiglo je 17%, dok je srednji nivo postiglo 53% učenika. Procenti se ne sabiraju do 100%, već ukazuju na kumulativni procenat.

PRIRODNE NAUKE

Od svih zemalja učesnica najveći procenat naprednog nivoa iz prirodnih nauka ostvarili su učenici iz Singapura (44%), Koreje (28), Turske (26) i Kineskog Taipeija (23%).

U većini zemalja 10% (ili manje od 10%) učenika postiglo je napredni međunarodni referentni nivo.

Slika 2.2. Postignuća učenika iz prirodnih nauka prema TIMSS referentnim vrijednostima



U Crnoj Gori samo 1% učenika je postiglo napredni nivo iz prirodnih nauka, dok je 80% postiglo nizak nivo. Međutim, 20% učenika nije dostiglo ni nizak nivo. Visok nivo postiglo je 11%, dok je srednji nivo postiglo 45% učenika.

U zemljama u regionu, rezultati iz prirodnih nauka pokazuju da je napredni nivo postiglo najviše učenika u Sloveniji, svega 8%, potom u Srbiji, 5%.

2.1. Kognitivni domeni u TIMSS-u 2023

U okviru TIMSS testiranja iz matematike i prirodnih nauka za četvrti razred, znanje učenika se procjenjuje kroz tri glavna kognitivna domena:

- ▶ činjenično znanje,
- ▶ primjena naučenog,
- ▶ rezonovanje.

Većina zadataka (oko 60–65%) na ovom testu ne traži samo reprodukciju znanja, već zahtijeva da učenici aktivno primjenjuju naučeno i razmišljaju logički kako bi došli do rješenja. Zadaci su koncipirani tako da dolaze iz različitih konteksta – dok je najmanje 15% njih potpuno lišeno konteksta, ostali zadaci postepeno vode učenike od jednostavnijih problema ka složenijim, završavajući sa zadacima koji uključuju kompleksne situacije, tipične za tzv. PSI zadatke (problem solving and inquiry items).

Za uspješno rješavanje zadataka na TIMSS testu nije dovoljno samo da učenici poznaju matematičke sadržaje; potrebno je i da razviju niz misaonih vještina. One uključuju izbor odgovarajućih strategija u datim okolnostima, njihovu tačnu primjenu, sposobnost rješavanja problema, izvođenje zaključaka i davanje obrazloženja.

Tri pomenuta kognitivna domena se detaljnije opisuju ovako:

✓ **Činjenično znanje** obuhvata osnovne činjenice, pojmove i rutinske procedure koje učenici moraju savladati.

✓ **Primjena znanja** se odnosi na korišćenje usvojenih znanja i razumijevanja u različitim situacijama koje zahtijevaju upotrebu u praksi.

✓ **Rezonovanje** podrazumijeva logičko povezivanje, analizu i sintezu informacija, rješavanje problema na višem nivou, kao i formulaciju i obrazlaganje rješenja.

Testiranje u TIMSS okviru ne mjeri samo znanje sadržaja, već i nivo osposobljenosti učenika da koriste ideje u rješavanju realnih problema. Učenici treba da budu u stanju da obrazlože svoj pristup, prikažu situaciju na odgovarajući način (npr. preko simbola, grafika ili modela) i koriste odgovarajuće alate i metode.

Važno je istaći da su ovi kognitivni domeni identični i za četvrti i za osmi razred. Svaki zadatak na testu razvrstan je u jedan od ovih domena, bez obzira na temu kojoj pripada.



3. METODOLOGIJA TIMSS ISTRAŽIVANJA

Sprovođenje TIMSS istraživanja odvija se prema standardizovanoj metodologiji koja je konstantna iz jednog ciklusa u drugi i identična za sve zemlje učesnice. Ova metodologija obuhvata različite aspekte, uključujući materijal za testiranje, postupke sprovođenja, ciljne grupe i prateću dokumentaciju. Materijal se sastoji od testova znanja i kontekstualnih upitnika. Postupci podrazumijevaju detaljna uputstva i pravila koja se primjenjuju tokom pripreme materijala, sprovođenja testiranja, obrade rezultata i izrade baze podataka za analizu. Prateća dokumentacija obuhvata formulare, vodiče i prpratna pisma kojima se prikupljaju dodatne informacije potrebne kako za sprovođenje testiranja, tako i za tumačenje rezultata i informisanje javnosti.

3.1. Kontrola kvaliteta

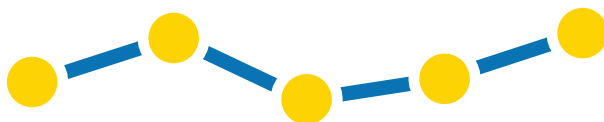
Svi aspekti organizacije istraživanja u Crnoj Gori sprovedeni su u skladu sa međunarodnim standardnim operativnim procedurama IEA. Ovo je uključivalo nekoliko nivoa kontrole kvaliteta, koja je sprovedena u svim zemljama učesnicama, kako bi se obezbijedilo da se iste testne procedure primjenjuju unutar i između zemalja.

Međunarodni kontrolori kvaliteta, angažovani i obučeni od strane IEA, na dan testiranja posjetili su 10% škola koje su učestvovala. Pored toga, određen broj škola, takođe 10%, posjetila je TIMSS nacionalna koordinatorka.

Uloga kontrolora kvaliteta, kako međunarodnih tako i nacionalnih, bila je da posmatraju testiranja i da intervjuišu koordinatore škola kako bi obezbijedili pridržavanje međunarodnih standarda testiranja, kao i da prikupe povratne informacije od škola o njihovom iskustvu u sprovođenju istraživanja (npr. kvalitet komunikacije sa Ispitnim centrom, kvalitet priručnika i dostavljenih informacija). Povratne informacije koje su dali ovi kontrolori pokazale su da je organizacija TIMSS-a u našoj zemlji ispunila sve potrebne standarde.

Takođe, sprovedene su određene procedure kontrole kvaliteta kako bi se obezbijedilo da se odgovori učenika na zadatke otvorenog tipa pravilno ocjenjuju u skladu sa međunarodnim TIMSS standardima i smjernicama. Ove odgovore su ocjenjivali obučeni ocjenjivači u Ispitnom centru, koristeći međunarodne smjernice za ocjenjivanje, a njihov rad su nadzirali članovi Ispitnog centra obučeni direktno od strane IEA. Digitalno ocjenjivanje je pružalo prednost u vidu provjere ocjena u realnom vremenu, što je omogućavalo ocjenjivačima da označe odgovore za dodatnu provjeru.

Da bi se utvrdila pouzdanost ocjenjivanja TIMSS 2023 unutar svake zemlje, nasumični uzorak od 200 odgovora za svaki zadatak otvorenog tipa ocjenjivan je dva puta od strane dva nezavisna ocjenjivača. Step en slaganja između ocjena korišćen je kao mjera pouzdanosti ocjenjivanja. Zbog prelaska sa papirnog na digitalni oblik sprovođenja testa 2023. godine, pouzdanost ocjenjivanja između ciklusa (ciklus 2019 i 2023) nije mogla biti procijenjena u našoj zemlji, jer nije bilo dovoljno zadataka iz prethodnog ciklusa (testiranje na papiru) iz 2019. godine.



4. TIMSS 2023 KOMPONENTE

Onlajn test je dizajniran da se sprovede u dvije sesije, sa kratkom pauzom između. Sesije za četvrti razred trajale su po 36 minuta, dok su sesije za osmi razred po 45 minuta.

4.1. TIMSS zadaci

Kako se TIMSS fokusira na međunarodne školske programe iz matematike i prirodnih nauka, mnogi zadaci su morali obuhvatiti širok spektar tema. Zadaci su grupisani u klastere, a klasteri su rotirani kroz 14 test-knjižica, tako da je svaki klaster obrađivan u više od jedne test-knjižice (koje se administriiraju online). Svaka test-knjižica sadržala je 4 klastera – 2 za matematiku i 2 za prirodne nauke – i obuhvatala je različite vrste zadataka, uključujući zadatke s višestrukim izborom i zadatke otvorenog tipa. Zadaci se ponavljaju kroz različite knjižice kako bi se omogućilo povezivanje rezultata učenika preko različitih skupova. TIMSS koristi rotirajući dizajn testnih knjižica, pri čemu svaki učenik dobija samo podskup ukupnog broja zadataka i popunjava samo jednu test-knjižicu. Učenicima četvrtog razreda bilo je dozvoljeno 72 minuta da popune svoje testove u dva dijela. Kratka pauza je data između dva dijela testa.

4.2. TIMSS kontekstualni upitnici

Jedno od osnovnih načela istraživačkog modela TIMSS ogleda se u značaju sagledavanja obrazovnog konteksta u kojem učenici stiču znanja. Nakon testa (posle kratke pauze), učenici su popunjavali Upitnik za učenike u trajanju od 30 minuta, koji je sadržao pitanja o njihovom porodičnom okruženju, kao i o njihovim iskustvima i stavovima prema školi i učenju matematike i prirodnih nauka. Upitnike za nastavnike ispunjavali su predmetni nastavnici matematike i prirodnih nauka u svakom uzorkovanom odjeljenju, a Upitnik za školu popunjavao je direktor škole. Takođe, i roditelji/staratelji uzorkovanih učenika su popunjavali Upitnik o ranom učenju.

Upitnik za učenike pruža podatke o porodičnom i socijalnom kontekstu, ličnim karakteristikama učenika, kao i njihovim stavovima prema učenju matematike i prirodnih nauka. Dodatno, upitnik obuhvata i pitanja usmjerena na ispitivanje stavova učenika prema životnoj sredini i njihovoj uključenosti u ekološki odgovorno ponašanje.

Upitnik za nastavnike obuhvatao je informacije o njihovom profesionalnom razvoju i pripremi, kao i radnom iskustvu, pedagoškim metodama koje primjenjuju, upotrebi digitalnih tehnologija u nastavi, praksama ocjenjivanja i zadavanja domaćih zadataka, kao i o uslovima rada u učionici i školi. Takođe, ispitivana je zastupljenost nastavnih sadržaja koji su dio TIMSS okvira u redovnoj nastavi.

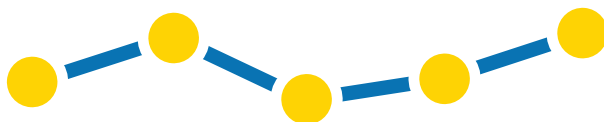
U cilju potpunijeg razumijevanja obrazovnog konteksta u kojem se odvija nastava, TIMSS 2023 uključio je i prikupljanje podataka od školskih rukovodilaca putem upitnika za direktore. Ovi podaci su od ključnog značaja za interpretaciju postignuća učenika, jer omogućavaju uvid u širi institucionalni okvir u kojem se ostvaruje nastavni proces.

Upitnik za direktore škola bio je usmjeren na prikupljanje opisnih informacija o karakteristikama škole, organizaciji nastavnog vremena, dostupnosti obrazovnih resursa i tehnologije, kvalitetu školskog okruženja za učenje, spremnosti učenika za školu, kao i o obrazovnoj pripremljenosti i profesionalnom iskustvu rukovodstva škole.

Upitnik za roditelje/staratelje ili Upitnik o ranom učenju, popunjavaju roditelji ili zakonski staratelji uzorkovanih učenika. Ovaj upitnik prikuplja podatke o porodičnom okruženju učenika, s posebnim fokusom na rani razvoj i aktivnosti u vezi sa pismenošću i učenjem matematike u djetinjstvu, jezike koji se govore u porodici, kao i obrazovno i profesionalno iskustvo roditelja/staratelja.

Kao i u prethodnim ciklusima TIMSS-a, nacionalni koordinatori dostavljaju podatke za TIMSS 2023 enciklopediju u unaprijed definisanom formatu. Ovo uključuje popunjavanje upitnika koji se odnose na obrazovne programe, metodologije nastave i obrazovne politike u vezi sa ovim oblastima koje se ispituju. Podaci iz kontekstualnog nacionalnog upitnika, kao i specifične informacije predstavljene u poglavlju Enciklopedije, pružaju dodatne kvalitativne uvide u ove teme.





5. TIMSS 2023 ZEMLJE UČESNICE

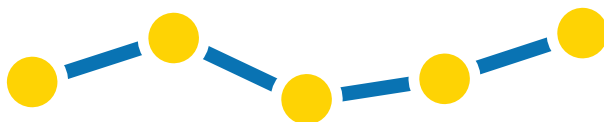
U TIMSS 2023 učestvovalo je ukupno 59 zemalja koje su testirale učenike četvrtog razreda (uz 6 izdvojenih entiteta) i 44 zemlje koje su testirale učenike osmog razreda (uz 3 izdvojena entiteta). Na globalnom nivou, više od 650.000 učenika učestvovalo je u istraživanju. Osam zemalja je sprovedo testiranje u papirnom formatu, koje je obuhvatilo isključivo stavke iz TIMSS 2019. U Tabeli 5.1 data je lista zemalja koje su učestvovale u istraživanju TIMSS 2023.

Tabela 5.1. Zemlje učesnice u TIMSS 2023

Albanija	Irska	Srbija
Jermenija	Izrael	Singapur
Australija	Italija	Slovačka Republika
Austrija	Japan	Slovenija
Azerbejdžan	Jordan	Južna Afrika
Bahrein	Kazahstan	Španija
Belgija (Flamanski)	Koreja	Švedska
Belgija (Francuski)	Kosovo	Turska
Bosna i Hercegovina	Kuvajt	Ujedinjeni Arapski Emirati
Brazil	Letonija	Sjedinjene Američke Države
Bugarska	Litvanija	Uzbekistan
Kanada	Makao SAR	
Čile	Malezija	Izdvojeni entiteti:
Kineski Taipei	Malta	Ontario, Kanada
Obala Slonovače	Crna Gora	Kvebek, Kanada
Kipar	Maroko	Kurdistan Regija Irak*
Češka Republika	Holandija	Abu Dabi, UAE
Danska	Novi Zeland	Dubai, UAE
Engleska	Sjeverna Makedonija	Šardža, UAE
Finska	Norveška	
Francuska	Oman	
Gruzija	Palestina	
Njemačka	Poljska	
Hong Kong SAR	Portugalija	
Mađarska	Katar	
Iran, Islamska rep.	Rumunija	
Irak*	Saudijska Arabija	

Djelovi ovog izvještaja zasnivaju se na rezultatima iz Međunarodnog izvještaja TIMSS 2023, kao i na smjernicama utvrđenim u Međunarodnom referentnom okviru TIMSS 2023, čime se obezbjeđuje dosljednost i relevantnost u analizi.

* U Iraku i Kurdistanu (Region u Iraku) je sprovedeno istraživanje, ali podaci nijesu uporedivi na međunarodnom nivou.



6. TIMSS U CRNOJ GORI

6.1. Sprovođenje TIMSS istraživanja u Crnoj Gori

Ovo je drugi ciklus TIMSS istraživanja u kojem učestvuje Crna Gora. Svakom glavnom istraživanju prethodi probno. TIMSS 2023 probno istraživanje realizovano je u 34 osnovne škole u periodu mart-april 2022. godine. Svrha ovog istraživanja bila je provjera svih segmenata istraživanja – od funkcionalnosti instrumenata i procedura, do organizacionih aspekata same realizacije.

Glavno testiranje je sprovedeno u IV razredu, u 141 osnovnoj školi, na uzorku od 4 417 učenika četvrtog razreda. Prosječan uzrast učenika u periodu testiranja bio je 9,9 godina. Stopa odziva i škola i učenika bila je veoma visoka (škola 100%, učenika 95%).

Tokom 2023. godine, nakon zahtjevnog pripreme, organizovano je glavno testiranje TIMSS 2023. Istraživanje se sprovodilo u periodu april-maj 2023. godine. Nakon toga je završena obuka za kodiranje i otpremljeni su podaci, a tome je prethodila detaljna provjera podataka dobijenih iz škola. Potom, radilo se na čišćenju baza u dogovoru sa IEA iz Hamburga. Po završenom ciklusu svake studije, piše se Enciklopedija u kojoj je opisan obrazovni sistem Crne Gore, sa akcentom na školski program matematike i prirodnih nauka. Takođe, nakon završenog testiranja potrebno je da se uradi anketa u vezi sa kurikulumom testiranih oblasti i posebne inicijative preduzete u izučavanju istih.

Selekcija škola i učenika za TIMSS istraživanje realizuje se u skladu s međunarodno definisanim pravilima i procedurama uzorkovanja. Proces započinje izradom nacionalnog uzorkovnog okvira koji predstavlja osnovu za formiranje reprezentativnog uzorka na nivou zemlje. U saradnji s Ministarstvom prosvjete, nauke i inovacija, ažuriran je registar osnovnih škola koje pohađaju učenici ciljane populacije – učenici četvrtog razreda. Tom prilikom prikupljeni su podaci o veličini škola, uključujući ukupan broj učenika, broj učenika po razredima i broj odjeljenja četvrtog razreda. Iz uzorka su isključene škole sa vrlo malim brojem učenika u ciljnom razredu (manje od dva učenika), kao i škole koje obrazuju djecu sa smetnjama u razvoju i invaliditetom, te škole u kojima se nastava odvija na jezicima nacionalnih manjina.

Tokom čitavog procesa uzorkovanja ostvarena je kontinuirana saradnja između nacionalne TIMSS koordinatorke i međunarodnih statističkih institucija: RTI International, IEA Statističkog centra u Hamburgu i Međunarodne asosijacije za evaluaciju obrazovnih postignuća (IEA) sa sjedištem u Amsterdamu. Ove nezavisne i stručne institucije bile su zadužene za izradu reprezentativnog nacionalnog uzorka za svaku zemlju učesnicu istraživanja.

Uzorkovanju je prethodilo definisanje stratifikacionih varijabli, kako bi se obezbijedilo da uzorak škola što vjernije oslikava karakteristike ukupne populacije. U svim ciklusima TIMSS istraživanja Crna Gora je primjenjivala sljedeće stratifikacione varijable: veličina škole (broj učenika i broj razreda), organizaciona struktura (matična škola ili matična sa područnim odjeljenjima), tip sredine u kojoj se škola nalazi (ruralna ili urbana), geografski položaj škole u odnosu na tri stratifikacione regije: južna, centralna i sjeverna regija.

U prvoj fazi uzorkovanja, nacionalni centar dostavlja školsku bazu podataka, koja sadrži šifrovani spisak svih osnovnih škola u zemlji. Na osnovu tog okvira, škole se biraju slučajnim uzorkom, uz osiguranje jednake vjerovatnoće uključivanja za svaku školu.

Druga faza uzorkovanja odnosi se na izbor odjeljenja unutar već odabranih škola. U školama koje imaju manje od 100 učenika četvrtog razreda uključuje se jedno odjeljenje, dok se u većim školama u uzorak uključuju po dva odjeljenja.

Proces planiranja uzorkovanja za probno i glavno TIMSS testiranje učenika četvrtog razreda započeo je još tokom školske 2020/2021. godine.

Tabela 6.1. Škole koje su učestvovalе u glavnom testiranju prema regionalnoj pripadnosti

Regija	Broj škola koje su uzorkovane	Broj škola koje su učestvovalе
CENTRALNA	53	53
SJEVERNA	63	63
JUŽNA	25	25

Učešće škola je 100%, a treba napomenuti da nije bilo zamjenskih škola.

Paralelno sa razvojem materijala za testiranje, izradom dokumentacije i definisanjem operativnih koraka, odvijale su se i kontinuirane pripreme u direktnoj saradnji sa školama. Svaka škola je imenovala određenog TIMSS školskog koordinatora koji je, prije i tokom testiranja komunicirao sa timom iz Ispitnog centra, kao i određeni broj test-administratora koji su bili zaduženi za sprovođenje testiranja. Za njih su bile organizovane posebne obuke kako bi se obezbijedilo da sve aktivnosti budu sprovedene precizno i u skladu sa međunarodnim standardima.

Nakon organizacionih priprema, pristupilo se provjeri tehničke opremljenosti škola kako bi se obezbijedilo da imaju adekvatne uslove za sprovođenje elektronskog testiranja. Tokom te provjere utvrđeno je da određeni broj škola ne raspolaže dovoljnim brojem računara za rad sa svim učenicima iz uzorka ali bez ozbira na taj izazov, sve škole iz uzorka uspješno su završile istraživanje u dogovorenim vremenskim terminima. Zahvaljujući tome, obezbijeđen je visok kvalitet podataka, što omogućava njihovu uporedivost kako sa rezultatima iz drugih zemalja, tako i sa prethodnim nacionalnim ciklusima TIMSS istraživanja.

U okviru priprema za glavno TIMSS 2023 istraživanje, sproveden je proces prilagođavanja i obrade ispitnih i pratećih materijala. Ključni dio ovog procesa bio je prevođenje materijala na crnogorski jezik, kao i njihovo tehničko prilagođavanje za elektronski format. U izradi su korišćeni i sadržaji iz probnog testiranja, kao i zadaci koji se prate kroz više ciklusa, kako bi se obezbijedila mogućnost kasnijeg poređenja rezultata.

Svi ispitni materijali – testovi i upitnici – rađeni su u digitalnom obliku. Prošli su kroz tri faze provjere: prvo se provjeravao kvalitet prevoda, izgled, a zatim i funkcionalnost materijala.

Upitnici su izrađeni pomoću specijalizovanog softvera IEA Online Survey System (OSS), dok su testovi – poznati kao ispitne knjižice – pripremani u namjenskom sistemu za prevođenje i uređivanje, Assessment Master Online Translation System.

Pored osnovnih ispitnih materijala, rađeni su i različiti prateći dokumenti: priručnik za školske koordinatore, priručnik za test-administratore, priručnik za provjeru računara, kao i propratna pisma za sve ciljane grupe učesnika u istraživanju.

Materijali, uključujući testne knjižice, upitnike i priručnike (npr. koji objašnjavaju procedure vezane za standardizovanu organizaciju testiranja), poslali su svakom školskom koordinatorskom najkasnije dvije nedjelje prije datuma testiranja. Nakon što su se ulogovali za izradu testa, učenici su na prvom ekranu dobili informacije o zaštiti podataka.

6.2. Kodiranje testova

Nakon što je završeno testiranje, počela je faza kodiranja. Zadatke otvorenog tipa – koji čine značajan dio TIMSS testa – ocjenjivali su dugogodišnji saradnici Ispitnog centra. Kodiranje je sprovedeno na sljedeći način:

✓ Koristeći digitalne alate svi zadaci su ocijenjeni na nacionalnom nivou, a istovremeno se sprovodila kontrola tačnosti kroz dvostruko ocjenjivanje.

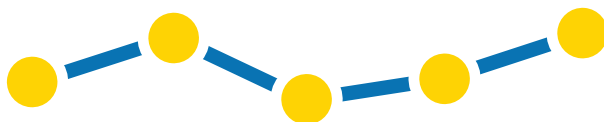
✓ Sljedeći korak bilo je kodiranje zadataka koji se prate kroz više ciklusa istraživanja, čime se omogućava praćenje obrazovnih trendova.

✓ Potom je uslijedilo međunarodno kodiranje odabranih zadataka na engleskom jeziku, kako bi se obezbijedila dosljednost i usklađenost među svim državama koje su učestvovalе u TIMSS 2023.

Kodiranje se sprovodilo u junu 2023. godine, u kontrolisanim uslovima Ispitnog centra, uz korišćenje softvera Coding Expert.

Po završetku inicijalnog bodovanja, baze podataka za našu zemlju su početkom jula dostavljene međunarodnim partnerima. Nacionalni tim je zatim, u skladu sa dodatnim instrukcijama IEA, nastavio da detaljno provjerava i dorađuje podatke sve do kraja iste godine.





7. POSTIGNUĆA UČENIKA IZ MATEMATIKE

7.1. Srednje postignuće učenika za četvrti razred iz matematike

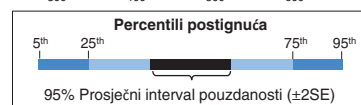
Istraživanje TIMSS 2023 iz matematike za četvrti razred, sprovedeno je u potpunosti digitalno i zasnovano je na sveobuhvatnom referentnom okviru za procjenu koji je razvijen u saradnji sa zemljama učesnicama kako bi odražavao ciljeve njihovih nastavnih planova i programa. Testiranje iz matematike za četvrti razred uključivalo je tri oblasti sadržaja – Brojevi, zajedno sa uvodnim algebarskim pojmovima (50%), Mjerjenje i geometrija (30%) i Podaci (20%). Okvirom za procjenu postignuća je definisano da zadaci iz matematike testiraju učenike četvrtog razreda u tri kognitivna domena: činjenično znanje, primjena i rezonovanje. Da bi se pokrili svi segmenti referentnog okvira za četvrti razred, testiranjem je obuhvaćeno 187 zadataka raspoređenih u 14 test knjižica sa prosječno 13 zadataka po test knjižici.

Ciklus iz 2023. godine označio je potpuni prelazak na testiranje zasnovano na računaru, uključujući adaptivnu rotaciju test knjižica kako bi se uravnotežio odnos težih i manje teških zadataka za zemlje sa veoma visokim ili veoma niskim očekivanim prosječnim postignućem. Istraživanje iz 2023. godine je pažljivo osmišljeno korišćenjem uravnoteženog, nepotpunog blok dizajna i analizirano najsavremenijim psihometrijskim modelima. Stoga, rezultati TIMSS 2023 matematičkih postignuća za svih 59 zemalja učesnica i 6 izdvojenih entiteta, prikazani su na istoj TIMSS skali iz matematike za četvrti razred. TIMSS skala postignuća iz matematike za četvrti razred uspostavljena je za TIMSS 1995, i zasnovana je na kombinovanoj distribuciji podataka o postignućima u svim zemljama učesnicama, tretirajući svaku zemlju podjednako. Središnja vrijednost od 500 poena, postavljena je da odgovara prosječnoj vrijednosti ukupnog postignuća u 1995. godini, sa standardnom devijacijom od 100 poena. Svakim narednim TIMSS ciklusom postignuća učenika postavljaju se na skalu, a poslednji put za TIMSS 2023.

U tabeli 7.1 prikazana su prosječna postignuća za sve zemlje učesnice, kao i raspodjela rezultata na skali za TIMSS 2023 istraživanje iz matematike u četvrtom razredu. Prosječan broj poena za Crnu Goru je 477, što je za 26 bodova manje u odnosu na TIMSS 2023 međunarodni prosjek od 503 boda. Broj postignutih poena za većinu zemalja učesnica je između 400 i 600.

Tabela 7.1. Prosječna postignuća iz matematike i raspodjela rezultata na skali

Zemlja	Prosječni rezultat	95% Prosječni interval pouzdanosti	Standardna devijacija	Distribucija postignuća u matematici
³ Singapur	615 (2,9)	609 - 620	88 (1,7)	
Kineski Taipei	607 (1,7)	604 - 610	67 (0,8)	
Republika Koreja	594 (2,6)	589 - 600	75 (2,1)	
[†] Hong Kong SAR	594 (4,0)	586 - 602	84 (2,2)	
Japan	591 (2,3)	586 - 595	71 (1,1)	
Makao SAR	582 (1,0)	580 - 584	79 (1,0)	
² Litvanija	561 (2,9)	555 - 566	76 (1,6)	
³ Turska (5)	553 (4,1)	545 - 561	99 (2,0)	
² Engleska	552 (2,7)	547 - 557	92 (1,9)	
² Poljska	546 (2,0)	542 - 550	76 (1,1)	
Irska	546 (2,9)	540 - 551	82 (1,6)	
² Rumunija	542 (4,8)	532 - 551	85 (2,2)	
[†] Holandija	537 (2,0)	533 - 541	65 (1,3)	
Letonija	534 (2,8)	529 - 540	77 (1,4)	
² Norveška (5)	531 (2,0)	527 - 534	74 (1,0)	
² Češka Republika	530 (2,2)	526 - 535	74 (1,0)	
² Švedska	530 (2,8)	524 - 535	76 (1,6)	
Bugarska	530 (3,6)	523 - 537	91 (3,1)	
Finska	529 (2,5)	524 - 534	80 (1,3)	
Australija	525 (2,6)	520 - 530	91 (1,8)	
Njemačka	524 (2,1)	520 - 528	75 (1,5)	
[†] Danska	524 (2,1)	520 - 528	72 (1,1)	
² Srbija	523 (3,3)	516 - 529	80 (1,9)	
^{2†} Belgija (flamanski)	521 (2,4)	516 - 526	71 (1,4)	
Mađarska	520 (3,6)	513 - 527	91 (2,5)	
Portugalija	517 (2,8)	512 - 523	82 (1,4)	
^{2†} SAD	517 (3,1)	511 - 523	97 (1,2)	
² Kipar	516 (2,5)	511 - 521	81 (1,3)	
Slovačka Republika	515 (3,1)	509 - 521	81 (2,2)	
Slovenija	514 (1,8)	510 - 517	73 (0,9)	
² Italija	513 (2,8)	508 - 519	80 (1,3)	
² Jermenija	513 (2,8)	507 - 518	70 (1,5)	
² Albanija	512 (4,9)	502 - 521	81 (3,0)	
¹³ Kanada	504 (2,0)	500 - 508	81 (1,1)	
² Španija	498 (2,1)	494 - 502	75 (1,3)	
UAE	498 (1,2)	496 - 501	107 (0,8)	
¹ Gruzija	498 (3,1)	492 - 504	79 (1,6)	
Azerbejdžan	494 (3,5)	487 - 501	91 (1,8)	
^{2†} Novi Zeland	490 (2,6)	485 - 495	91 (1,2)	
² Belgija (francuski)	489 (2,4)	485 - 494	76 (1,3)	
² Kazahstan	487 (3,6)	480 - 494	87 (1,9)	
² Francuska	484 (2,9)	478 - 490	77 (1,3)	
² Crna Gora	477 (2,1)	473 - 481	76 (1,2)	
Sjeverna Makedonija	474 (3,6)	467 - 481	85 (1,6)	
Katar	464 (3,5)	457 - 471	97 (1,9)	
Bahrein	462 (4,1)	453 - 470	99 (2,4)	
² Kosovo	451 (3,4)	445 - 458	80 (2,1)	
¹ Bosna i Hercegovina	447 (3,2)	441 - 453	75 (1,6)	
^{2†} Čile	444 (2,8)	438 - 449	80 (1,4)	
Uzbekistan	443 (3,2)	437 - 450	82 (1,4)	
Jordan	427 (5,3)	417 - 437	101 (3,1)	
Oman	421 (4,0)	413 - 429	99 (2,3)	
^ψ Iran, Islam. Rep.	420 (4,2)	411 - 428	98 (2,1)	
³ Saudijska Arabija	420 (4,2)	411 - 428	94 (1,9)	
^{2ψ} Brazil	400 (3,4)	393 - 407	90 (2,3)	
Maroko	393 (4,6)	384 - 402	102 (2,5)	
Kuvajt	382 (4,4)	373 - 391	115 (2,7)	
Južna Afrika (5)	362 (3,5)	355 - 369	114 (2,5)	
TIMSS 2023 međunarodni prosjek	503 (0,4)	502 - 504		
Izdvojeni entiteti				
Dubai, UAE	557 (1,6)	554 - 560	91 (1,1)	
² Kvebek, Kanada	515 (2,7)	509 - 520	74 (1,2)	
Šardža, UAE	504 (3,3)	498 - 510	96 (2,0)	
³ Ontario, Kanada	503 (3,4)	496 - 509	82 (1,8)	
Abu Dabi, UAE	459 (1,9)	455 - 462	108 (1,1)	



TIMSS skala postignuća je ustanovljena 1995. godine na osnovu kombinovane distribucije postignuća svih zemalja koje su učestvovala u TIMSS 1995. Da bi se došlo do referentne tačke za poređenje zemalja, središnja tačka skale 500 je postavljena na srednjoj vrijednosti kombinovane raspodjele postignuća. Jedinice na skali su izabrane tako da 100 bodova na skali odgovara standardnoj devijaciji kombinovane raspodjele postignuća.

() Standardne greške su u zagradama. Zbog zaokruživanja neki rezultati mogu izgledati nekonzistentno.

P.S. Pouzdanost uzeti sa rezervom jer procenat učenika sa suviše niskim postignućem za procjenu prelazi 15%, ali ne prelazi 25%.

DISTRIBUCIJA MATEMATIČKIH POSTIGNUĆA PO ZEMLJAMA

Distribucija rezultata matematičkih postignuća za zemlje učesnice i izdvojene entitete, prema percentilima, data je tabelom 7.2. Percentili predstavljaju procenat učenika koji postižu rezultat do određenog nivoa na skali matematičkog postignuća.

Tabela 7.2. Percentili matematičkih postignuća

Zemlja	5. percentil	10. percentil	25. percentil	50. percentil	75. percentil	90. percentil	95. percentil
Albanija	372 (9,5)	404 (8,0)	458 (5,7)	515 (5,8)	566 (5,3)	614 (7,4)	642 (8,8)
Jermenija	388 (4,9)	418 (5,5)	468 (4,2)	519 (2,9)	560 (3,3)	596 (3,6)	618 (4,3)
Australija	366 (5,8)	403 (5,2)	465 (3,9)	530 (3,9)	588 (3,5)	638 (3,5)	668 (3,4)
Azerbejdžan	334 (7,3)	368 (5,9)	433 (4,8)	502 (3,9)	560 (3,6)	606 (3,9)	632 (4,1)
Bahrein	298 (6,4)	332 (5,7)	393 (5,1)	464 (4,9)	530 (5,5)	588 (7,0)	622 (8,8)
Belgija (Flam.)	402 (5,1)	428 (4,2)	471 (3,6)	523 (2,7)	571 (2,6)	611 (2,6)	634 (2,6)
Belgija (Franc.)	364 (4,6)	390 (4,2)	437 (3,3)	491 (3,6)	542 (2,6)	586 (2,1)	611 (3,7)
Bosna i Hercegovina	319 (7,2)	347 (6,2)	397 (4,6)	451 (3,7)	498 (3,1)	541 (4,7)	565 (4,9)
Brazil	259 (3,8)	286 (3,7)	336 (3,1)	397 (3,5)	462 (4,7)	520 (6,2)	549 (8,2)
Bugarska	365 (9,8)	406 (9,7)	473 (5,2)	539 (3,5)	595 (2,9)	638 (3,6)	664 (4,9)
Kanada	368 (3,2)	399 (2,7)	450 (3,2)	505 (2,4)	559 (2,4)	605 (2,7)	633 (3,3)
Čile	307 (5,1)	338 (4,4)	388 (4,9)	445 (3,3)	500 (2,8)	546 (2,3)	574 (3,4)
Kineski Taipei	491 (3,5)	520 (3,2)	565 (2,0)	610 (2,1)	652 (1,8)	690 (2,7)	712 (3,2)
Kipar	373 (5,6)	406 (4,7)	464 (3,1)	523 (2,3)	573 (2,4)	616 (2,5)	641 (3,8)
Republika Češka	403 (4,1)	433 (2,8)	482 (2,7)	534 (2,1)	581 (2,6)	622 (3,6)	646 (3,4)
Danska	403 (4,1)	429 (4,2)	476 (2,8)	526 (2,6)	573 (2,2)	614 (3,2)	638 (3,2)
Engleska	393 (5,9)	430 (4,5)	493 (4,1)	557 (3,4)	616 (2,4)	666 (4,9)	695 (5,1)
Finska	391 (6,5)	426 (4,3)	478 (3,5)	533 (3,0)	585 (3,2)	627 (3,1)	652 (3,8)
Francuska	353 (5,1)	382 (3,4)	431 (4,3)	488 (3,6)	539 (3,4)	580 (3,5)	604 (4,3)
Gruzija	358 (6,3)	391 (4,7)	446 (3,7)	502 (3,3)	553 (3,1)	596 (4,7)	621 (5,4)
Njemačka	393 (5,6)	424 (4,2)	475 (3,1)	527 (2,2)	576 (2,2)	619 (2,6)	643 (4,4)
Hong Kong SAR	440 (9,0)	482 (6,2)	547 (5,2)	602 (4,0)	651 (4,8)	693 (5,9)	718 (7,3)
Mađarska	355 (11,9)	395 (8,2)	462 (5,9)	530 (3,9)	585 (2,8)	630 (3,2)	656 (4,2)
Iran, Islamska Republika	250 (7,4)	288 (7,0)	353 (5,9)	426 (4,5)	491 (4,2)	541 (4,0)	569 (4,0)
Irska	401 (6,4)	435 (5,1)	495 (5,1)	554 (3,0)	604 (2,9)	643 (2,7)	667 (4,3)
Italija	375 (5,3)	406 (5,0)	461 (3,8)	517 (3,4)	570 (2,6)	613 (3,2)	638 (3,3)
Japan	472 (4,9)	499 (2,9)	545 (3,1)	593 (2,9)	639 (3,3)	680 (4,4)	704 (4,4)
Jordan	263 (7,7)	296 (6,0)	356 (6,0)	426 (5,9)	498 (7,1)	560 (10,1)	595 (10,2)
Kazahstan	340 (6,8)	373 (5,4)	428 (3,7)	490 (3,4)	549 (4,4)	597 (4,1)	624 (6,2)
Republika Koreja	462 (7,0)	496 (4,9)	549 (3,3)	599 (2,5)	645 (2,9)	686 (3,5)	711 (4,2)
Kosovo	320 (6,7)	347 (5,1)	396 (3,7)	452 (3,4)	507 (3,7)	556 (4,0)	584 (4,1)
Kuvajit	190 (8,8)	230 (6,4)	299 (5,8)	384 (4,7)	464 (4,9)	531 (6,5)	567 (7,2)
Letonija	400 (5,3)	430 (5,3)	483 (4,3)	537 (3,8)	590 (3,5)	632 (3,7)	655 (5,5)
Litvanija	426 (4,8)	460 (4,4)	512 (4,4)	566 (2,9)	614 (2,7)	655 (3,1)	679 (4,0)
Makao SAR	444 (3,8)	477 (2,7)	533 (1,6)	587 (1,3)	636 (1,8)	679 (1,9)	704 (3,5)
Crna Gora	346 (4,7)	375 (3,9)	428 (2,9)	481 (2,7)	530 (2,4)	570 (2,6)	594 (3,4)
Maroko	230 (4,8)	262 (5,9)	322 (5,3)	390 (5,0)	463 (5,9)	527 (7,0)	566 (8,8)
Holandija	426 (5,2)	452 (3,9)	494 (3,1)	540 (2,7)	583 (2,1)	618 (3,1)	638 (3,3)
Novi Zeland	338 (5,1)	371 (5,1)	427 (4,0)	492 (3,7)	555 (3,5)	607 (2,9)	635 (2,7)
Sjeverna Makedonija	329 (6,9)	358 (5,6)	414 (4,6)	478 (4,3)	536 (3,3)	581 (3,8)	606 (5,4)
Norveška (5)	404 (4,1)	434 (4,1)	481 (3,0)	534 (2,1)	582 (2,4)	623 (2,4)	646 (3,4)
Oman	267 (5,2)	298 (4,5)	350 (3,8)	418 (4,4)	489 (5,3)	552 (6,8)	590 (8,8)
Poljska	411 (3,6)	445 (4,2)	498 (2,8)	551 (2,3)	598 (2,4)	640 (3,5)	662 (4,0)
Portugalija	378 (4,3)	407 (5,5)	460 (4,1)	521 (3,1)	576 (2,5)	620 (2,7)	646 (4,6)
Katar	303 (5,2)	336 (4,2)	395 (5,2)	466 (3,9)	533 (4,2)	590 (3,8)	620 (4,3)
Rumunija	389 (10,3)	423 (8,6)	487 (7,2)	550 (5,0)	601 (4,5)	645 (4,3)	672 (5,0)
Saudijska Arabija	268 (5,8)	299 (6,1)	352 (4,0)	419 (5,6)	486 (5,0)	542 (5,2)	573 (4,8)
Srbija	382 (6,0)	414 (6,3)	471 (4,2)	529 (3,6)	578 (3,3)	619 (3,0)	645 (5,4)
Singapur	450 (7,4)	496 (5,9)	565 (5,0)	624 (3,3)	675 (3,2)	719 (2,8)	743 (4,2)
Republika Slovačka	363 (8,6)	404 (8,2)	469 (4,4)	524 (3,2)	572 (3,1)	610 (3,1)	632 (3,9)
Slovenija	390 (3,4)	417 (3,2)	465 (2,3)	516 (2,6)	565 (2,4)	605 (2,5)	628 (3,8)
Južna Afrika (5)	193 (4,8)	222 (3,9)	277 (3,7)	352 (4,2)	438 (4,5)	518 (7,3)	566 (9,0)
Španija	372 (4,9)	401 (4,0)	447 (3,1)	500 (2,4)	551 (2,0)	594 (2,3)	619 (3,4)
Švedska	399 (6,6)	430 (5,3)	480 (4,1)	533 (2,9)	583 (2,4)	625 (2,9)	650 (4,4)
Turska (5)	378 (6,8)	419 (6,1)	489 (6,1)	561 (4,4)	622 (3,8)	673 (4,9)	706 (6,7)
Ujedinjeni Arapski Emirati	314 (2,0)	350 (2,2)	423 (2,1)	506 (1,6)	576 (1,3)	630 (1,6)	662 (1,7)
Sjedinjene Američke Države	348 (4,4)	384 (4,6)	451 (4,0)	523 (3,6)	587 (3,3)	637 (3,5)	667 (4,4)
Uzbekistan	311 (5,8)	338 (4,3)	387 (3,8)	442 (3,5)	500 (4,2)	551 (4,6)	579 (4,7)
Izdvojeni entiteti							
Ontario, Kanada	367 (5,3)	397 (5,3)	448 (4,4)	504 (3,9)	559 (4,3)	606 (4,0)	634 (5,9)
Kvebek, Kanada	390 (4,8)	418 (3,7)	465 (3,5)	517 (3,4)	566 (3,0)	608 (2,7)	632 (3,3)
Abu Dabi, UAE	284 (3,0)	315 (3,1)	376 (3,0)	460 (2,8)	540 (2,3)	599 (2,8)	632 (2,7)
Dubai, UAE	390 (4,5)	434 (3,5)	502 (2,7)	565 (1,8)	618 (1,6)	666 (2,3)	695 (3,7)
Šardža, UAE	336 (4,1)	374 (5,0)	441 (5,2)	511 (3,6)	572 (4,3)	622 (4,9)	652 (5,9)

Percentili su definisani kao procenti učenika koji se nalaze na ili ispod određene tačke na skali.

() Standardne greške su prikazane u zagradama. Zbog zaokruživanja, neki rezultati mogu izgledati neusaglašeno.

Tabela sadrži podatke za peti, deseti, dvadeset peti, sedamdeset peti, devedeseti i devedeset peti percentil za svaku zemlju, što omogućava poređenje postignuća učenika na različitim nivoima. Rezultati su prikazani u obliku numeričkih vrijednosti, a standardne greške su navedene u zagradama, što ukazuje na preciznost procjene. Zbog zaokruživanja, neki rezultati mogu izgledati nedosljedno.

Crna Gora ostvaruje na 5. percentilu rezultat 346, dok je na 95. percentilu 594. Najbolje rangirani učesnik istraživanja je Singapur, koji na 5. percentilu ostvaruje 450 poena, a na 95. percentilu, 743.

PROCENAT UČENIKA ČIJA SU MATEMATIČKA POSTIGNUĆA ISUVIŠE NISKA ZA PROCJENU

Za svaku zemlju učesnicu i izdvojeni entitet, dobijen je i procenat učenika čija su postignuća isuviše niska za procjenu. Preciznije, tabelom 7.3. je dat procenat učenika čiji rezultati na testu nijesu dovoljno dobri da bi se mogla napraviti pouzdana procjena njihovog matematičkog znanja. Njihov rezultat je na nivou koji bi se mogao postići samo pogađanjem odgovora na pitanja sa višestrukim izborom. Tabela, takođe, sadrži podatke o procentu učenika koji nijesu tačno odgovorili ni na jedno pitanje na testu, što znači da njihovo znanje nije dovoljno za procjenu. Prikazan je prosječan procenat tačnih odgovora učenika na sva pitanja u testu kao i prosječan procenat pitanja na koja učenici nijesu dali odgovor.



Tabela 7.3. Procenat učenika čija su matematička postignuća isuviše niska za procjenu

Zemlja	Procenat učenika čije je postignuće prenisko za procjenu *	Procenat učenika sa nula bodova **	Prosječan procenat tačnih odgovora na zadacima	Prosječan procenat izostavljenih odgovora po zadacima
Albanija	2 (0,6)	1 (0,2)	52 (1,1)	9 (0,7)
Jermenija	2 (0,3)	1 (0,1)	55 (0,7)	18 (0,5)
Australija	2 (0,2)	0 (0,1)	55 (0,6)	4 (0,2)
Azerbejdžan	5 (0,6)	1 (0,2)	49 (0,7)	12 (0,5)
Bahrein	5 (0,4)	1 (0,2)	42 (0,8)	8 (0,3)
Belgija (Flam.)	1 (0,2)	0 (0,1)	53 (0,6)	4 (0,2)
Belgija (Franc.)	2 (0,2)	0 (0,1)	47 (0,5)	7 (0,3)
Bosna i Hercegovina	7 (0,6)	2 (0,3)	38 (0,7)	14 (0,5)
ψ Brazil	16 (0,8)	5 (0,4)	30 (0,7)	15 (0,4)
Bugarska	4 (0,7)	0 (0,1)	55 (0,8)	8 (0,8)
Kanada	2 (0,2)	0 (0,1)	50 (0,4)	6 (0,2)
Čile	7 (0,5)	1 (0,2)	37 (0,5)	10 (0,4)
Kineski Taipei	0 (0,0)	0 (0,0)	71 (0,4)	1 (0,1)
Kipar	4 (0,4)	1 (0,1)	51 (0,5)	10 (0,5)
Republika Češka	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,5)	6 (0,2)
Danska	1 (0,2)	0 (0,1)	55 (0,5)	8 (0,4)
Engleska	1 (0,2)	0 (0,1)	61 (0,6)	4 (0,2)
Finska	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,6)	5 (0,3)
Francuska	3 (0,3)	1 (0,2)	46 (0,7)	12 (0,4)
Gruzija	3 (0,3)	1 (0,2)	50 (0,8)	12 (0,4)
Njemačka	2 (0,3)	0 (0,1)	55 (0,5)	7 (0,2)
Hong Kong SAR	1 (0,1)	0 (0,1)	71 (0,9)	2 (0,2)
Mađarska	2 (0,3)	0 (0,1)	54 (0,7)	3 (0,2)
ψ Iran, Islamska Republika	21 (1,1)	4 (0,4)	33 (0,6)	22 (0,8)
Irska	1 (0,2)	0 (0,1)	59 (0,7)	3 (0,1)
Italija	2 (0,2)	0 (0,1)	52 (0,6)	8 (0,3)
Japan	0 (0,1)	0 (0,0)	68 (0,5)	4 (0,2)
Jordan	10 (0,8)	1 (0,2)	37 (1,1)	7 (0,3)
Kazahstan	3 (0,3)	1 (0,1)	46 (0,7)	5 (0,2)
Koreja, Rep.	0 (0,1)	0 (0,0)	69 (0,6)	2 (0,2)
Kosovo	4 (0,5)	1 (0,2)	41 (0,6)	8 (0,5)
Kuvajt	9 (0,7)	1 (0,2)	43 (0,7)	11 (0,5)
Letonija	1 (0,1)	0 (0,1)	57 (0,6)	4 (0,2)
Litvanija	0 (0,1)	0 (0,0)	63 (0,6)	2 (0,1)
Makao SAR	0 (0,1)	0 (0,0)	67 (0,3)	2 (0,1)
Crna Gora	3 (0,3)	1 (0,2)	44 (0,4)	13 (0,3)
Maroko	6 (0,5)	0 (0,1)	44 (0,9)	8 (0,5)
Holandija	1 (0,2)	0 (0,1)	58 (0,5)	5 (0,3)
Novi Zeland	3 (0,3)	1 (0,2)	47 (0,5)	6 (0,2)
Sjeverna Makedonija	5 (0,5)	1 (0,2)	44 (0,7)	13 (0,4)
Norveška (5)	1 (0,2)	0 (0,1)	57 (0,5)	7 (0,3)
Oman	10 (0,6)	1 (0,2)	37 (0,8)	9 (0,3)
Poljska	1 (0,1)	0 (0,0)	60 (0,5)	4 (0,2)
Portugalija	1 (0,2)	0 (0,1)	53 (0,6)	6 (0,2)
Katar	5 (0,5)	1 (0,2)	41 (0,7)	6 (0,3)
Rumunija	2 (0,4)	0 (0,1)	59 (1,1)	5 (0,4)
Saudijska Arabija	9 (0,6)	1 (0,2)	36 (0,8)	6 (0,3)
Srbija	1 (0,3)	0 (0,1)	55 (0,8)	6 (0,3)
Singapur	0 (0,1)	0 (0,0)	72 (0,6)	1 (0,1)
Republika Slovačka	2 (0,3)	0 (0,1)	53 (0,7)	5 (0,3)
Slovenija	2 (0,2)	0 (0,1)	52 (0,4)	6 (0,2)
Južna Afrika (5)	10 (0,5)	1 (0,1)	36 (0,6)	4 (0,2)
Španija	2 (0,2)	0 (0,1)	49 (0,4)	8 (0,2)
Švedska	1 (0,2)	1 (0,1)	57 (0,6)	7 (0,3)
Turska (5)	1 (0,2)	0 (0,1)	61 (0,9)	2 (0,1)
Ujedinjeni Arapski Emirati	4 (0,1)	1 (0,0)	50 (0,2)	5 (0,1)
Sjedinjene Američke Države	2 (0,2)	0 (0,1)	53 (0,7)	5 (0,2)
Uzbekistan	5 (0,5)	1 (0,2)	36 (0,6)	7 (0,3)
Izdvojeni entiteti				
Ontario, Kanada	2 (0,3)	0 (0,1)	49 (0,8)	6 (0,4)
Kvebek, Kanada	1 (0,2)	0 (0,1)	53 (0,7)	5 (0,3)
Abu Dabi, UAE	6 (0,3)	1 (0,1)	44 (0,4)	5 (0,1)
Dubai, UAE	1 (0,1)	0 (0,0)	62 (0,3)	4 (0,1)
Šardža, UAE	3 (0,3)	1 (0,1)	50 (0,8)	6 (0,2)

* Smatra se da učenici imaju postignuća preniska za procjenu ukoliko njihov rezultat testiranja nije bolji od onog koji se može postići pogađanjem na zadacima višestrukog izbora. Međutim, takvim učenicima su postupkom skaliranja postignuća dodijeljeni rezultati na skali (vjerovatne vrijednosti), uprkos zabrinutosti u vezi sa njihovom pouzdanosti.

- ** Učenici koji su dobili nula bodova nijesu tačno odgovorili ni na jedan zadatak i imaju postignuća preniska za procjenu.
- ψ Zadržka u vezi pouzdanosti zato što procenat učenika sa postignućima pre niskim za procjenu prelazi 15%, ali ne prelazi 25%.
- () Standardne greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja, neki rezultati mogu izgledati nedosljedno.

7.2. Razlike u postignućima između djevojčica i dječaka

Prema SDG⁴ 4.5 teži se ka anuliranju svih razlika u postignućima između dječaka i djevojčica u obrazovanju do 2030. godine.

U većini zemalja učesnica u TIMSS 2023 istraživanju dječaci imaju bolja postignuća iz matematike od djevojčica.

Tabela 7.4 prikazuje razlike u prosječnom postignuću iz matematike između djevojčica i dječaka četvrtog razreda u 59 zemalja i 6 izdvojenih entiteta, zajedno sa prosječnim postignućem za svaku od ovih grupa, zajedno sa njihovim povezanim standardnim greškama (date u zagradama). Zemlje su sortirane prema veličini razlike u postignućima između dječaka i djevojčica, gdje negativne razlike ukazuju na to da je prosječno postignuće djevojčica veće od postignuća dječaka, a pozitivne razlike ukazuju na to da su dječaci imali viši prosjek od djevojčica. U TIMSS 2023 istraživanju može se uočiti niz razlika među zemljama. U 40 zemalja, dječaci su pokazali veće prosječno postignuće od djevojčica, dok su samo u jednoj zemlji (Južna Afrika) djevojčice imale bolje postignuće. Preostalih 17 zemalja nije imalo statistički značajne razlike u prosječnom postignuću. Statistička značajnost ne znači nužno da je razlika u postignućima između djevojčica i dječaka zaista značajna, već je uvijek treba razmatrati u širem obrazovnom kontekstu unutar zemalja.



Tabela 7.4. Prosjek postignuća u matematici za djevojčice i dječake

Zemlja	Djevojčice		Dječaci		Razlika	Razlika	
	Procenat učenika	Prosječan rezultat	Procenat učenika	Prosječan rezultat		Djevojčice Veće postignuće	Dječaci Veće postignuće
Južna Afrika (5)	50 (0,7)	376 (3,7)	50 (0,7)	348 (4,3)	-29 (3,9)		
ψ Iran, Islamska Republika	49 (1,6)	425 (5,1)	51 (1,6)	414 (6,1)	-10 (7,6)		
Jordan	52 (2,6)	431 (8,4)	48 (2,6)	422 (5,8)	-9 (9,9)		
Bahrein	48 (1,1)	466 (5,5)	52 (1,1)	458 (5,1)	-8 (6,5)		
Azerbejdžan	46 (0,8)	496 (4,1)	54 (0,8)	493 (3,6)	-3 (3,3)		
Sjeverna Makedonija	50 (0,7)	474 (3,7)	50 (0,7)	474 (4,1)	0 (3,1)		
Oman	50 (0,6)	421 (3,9)	50 (0,6)	422 (4,4)	1 (2,3)		
² Jermenija	49 (1,0)	512 (3,3)	51 (1,0)	513 (3,0)	1 (2,9)		
Maroko	48 (0,9)	392 (4,9)	52 (0,9)	394 (5,2)	2 (4,1)		
³ Saudijska Arabija	49 (1,0)	418 (6,0)	51 (1,0)	421 (5,2)	3 (7,5)		
² Albanija	48 (1,8)	510 (5,2)	52 (1,8)	513 (5,4)	3 (3,7)		
¹ Bosna i Hercegovina	50 (1,1)	445 (3,4)	50 (1,1)	449 (3,8)	3 (3,1)		
Bugarska	47 (0,8)	528 (3,8)	53 (0,8)	532 (4,2)	3 (3,5)		
¹ Gruzija	50 (0,8)	495 (3,5)	50 (0,8)	500 (3,7)	5 (3,8)		
Uzbekistan	49 (0,9)	441 (3,6)	51 (0,9)	446 (3,5)	6 (3,2)		
Finska	49 (0,9)	526 (2,8)	51 (0,9)	532 (2,9)	6 (2,7)		
² Rumunija	49 (1,0)	539 (5,2)	51 (1,0)	545 (5,3)	6 (4,2)		
Irska	49 (1,3)	542 (3,8)	51 (1,3)	549 (3,4)	6 (4,0)		
Kineski Taipei	48 (0,5)	603 (2,0)	52 (0,5)	611 (2,2)	7 (2,3)		
Kuvajt	51 (2,1)	378 (6,1)	49 (2,1)	386 (6,4)	8 (8,9)		
Letonija	49 (1,2)	530 (3,6)	51 (1,2)	538 (3,0)	8 (3,6)		
Slovenija	49 (0,8)	509 (2,2)	51 (0,8)	519 (2,2)	10 (2,5)		
Japan	51 (0,5)	586 (2,5)	49 (0,5)	596 (2,7)	10 (2,5)		
² Kosovo	48 (0,9)	446 (3,4)	52 (0,9)	457 (4,3)	11 (3,5)		
² Poljska	50 (0,9)	541 (2,4)	50 (0,9)	551 (2,7)	11 (3,2)		
² Srbija	51 (0,9)	518 (3,5)	49 (0,9)	528 (4,0)	11 (3,7)		
² Crna Gora	48 (0,8)	471 (2,7)	52 (0,8)	483 (2,1)	12 (2,4)		
³ Singapur	49 (0,5)	609 (3,1)	51 (0,5)	621 (3,1)	12 (2,4)		
² Litvanija	49 (0,8)	554 (3,2)	51 (0,8)	567 (3,2)	13 (2,5)		
² ψ Brazil	50 (0,6)	394 (3,5)	50 (0,6)	406 (4,0)	13 (2,9)		
² Kazahstan	49 (0,6)	480 (3,9)	51 (0,6)	494 (3,8)	13 (2,6)		
Njemačka	49 (0,7)	517 (2,5)	51 (0,7)	530 (2,5)	13 (2,6)		
Ujedinjeni Arapski Emirati	49 (0,7)	491 (1,8)	51 (0,7)	505 (1,5)	14 (2,2)		
† Hong Kong SAR	49 (1,2)	587 (4,3)	51 (1,2)	601 (4,4)	14 (3,3)		
³ Turska (5)	48 (1,2)	546 (4,5)	52 (1,2)	560 (5,0)	14 (4,7)		
² Norveška(5)	50 (0,8)	523 (2,4)	50 (0,8)	538 (2,4)	15 (2,7)		
² Republika Češka	49 (0,7)	523 (2,2)	51 (0,7)	538 (2,8)	15 (2,6)		
† Danska	51 (0,8)	516 (2,4)	49 (0,8)	532 (2,6)	15 (2,6)		
² Švedska	51 (0,8)	522 (3,0)	49 (0,8)	538 (3,3)	16 (2,8)		
² † Čile	47 (1,1)	435 (3,0)	53 (1,1)	452 (3,3)	17 (2,9)		
Republika Slovačka	50 (0,9)	506 (3,8)	50 (0,9)	523 (3,1)	17 (3,2)		
Koreja	50 (0,5)	586 (3,1)	50 (0,5)	603 (2,9)	17 (2,9)		
† Holandija	50 (0,8)	528 (2,5)	50 (0,8)	546 (2,4)	17 (2,8)		
² Španija	49 (0,6)	489 (2,1)	51 (0,6)	507 (2,6)	18 (2,1)		
² † Sjedinjene Američke Države	49 (0,5)	508 (3,0)	51 (0,5)	526 (3,5)	18 (2,1)		
Mađarska	50 (0,9)	511 (3,3)	50 (0,9)	529 (4,3)	18 (2,8)		
² Engleska	50 (0,9)	543 (3,5)	50 (0,9)	561 (3,1)	18 (3,5)		
² † Belgija (Flamanski)	49 (0,7)	511 (3,2)	51 (0,7)	530 (2,8)	18 (3,5)		
Makao SAR	48 (0,7)	572 (1,4)	52 (0,7)	592 (1,6)	20 (2,1)		
¹ † Kanada	51 (0,6)	494 (2,1)	49 (0,6)	514 (2,5)	20 (2,2)		
² Kipar	49 (0,8)	506 (2,6)	51 (0,8)	526 (3,3)	21 (3,2)		
² Belgija (Francuski)	50 (0,9)	479 (2,7)	50 (0,9)	500 (2,8)	21 (2,4)		
² † Novi Zeland	49 (0,9)	479 (3,0)	51 (0,9)	501 (3,3)	21 (3,3)		
Katar	49 (1,2)	453 (4,2)	51 (1,2)	474 (4,4)	21 (4,9)		
Portugalija	50 (0,7)	506 (3,1)	50 (0,7)	528 (3,3)	22 (3,0)		
² Italija	48 (0,8)	501 (2,9)	52 (0,8)	524 (3,2)	22 (2,6)		
Australija	52 (1,0)	514 (2,9)	48 (1,0)	537 (3,1)	23 (3,3)		
² Francuska	50 (0,8)	473 (3,2)	50 (0,8)	496 (3,2)	23 (2,9)		
Međunarodni prosjek	49 (0,1)	498 (0,5)	51 (0,1)	508 (0,5)	11 (0,5)		
Izdvojeni entiteti:							
Abu Dabi, UAE	50 (0,4)	453 (2,0)	50 (0,4)	464 (2,5)	11 (2,3)		
Šardža, UAE	48 (0,7)	498 (4,3)	52 (0,7)	509 (2,8)	11 (3,1)		
Dubai, UAE	48 (2,2)	548 (2,7)	52 (2,2)	565 (1,8)	17 (3,2)		
² Kvebek, Kanada	50 (0,8)	505 (3,0)	50 (0,8)	525 (3,1)	20 (2,7)		
³ Ontario, Kanada	52 (1,0)	493 (3,4)	48 (1,0)	514 (4,4)	21 (3,7)		

Informacije o polu učenika dobijene su praćenjem podataka u školama.

() Uobičajene greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja cifara, neki rezultati mogu izgledati nedosljedno.

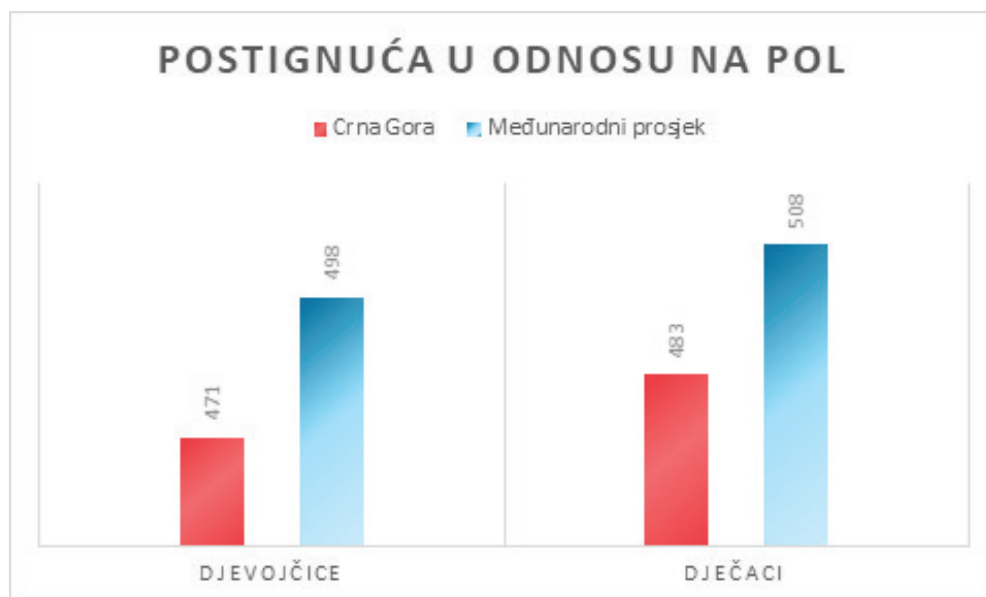
ψ Nedoumice o pozdanosti, jer najniži procenat postignuća učenika za procjenu dostiže 15% ali ne prelazi 25%.

 ■ Značajna statistička razlika ($p < 0.05$)

■ Neznačajna statistička razlika

U Crnoj Gori, dječaci su ostvarili u prosjeku 483 poena i imali su statistički bolja opšta postignuća od djevojčica koje su na ovom TIMSS 2023 istraživanju ostvarile u prosjeku 471 poen. Dodatno poređenje u odnosu na međunarodni prosjek je dato Grafikonom 7.1.

Grafikon 7.1. Poređenje postignuća u odnosu na rodne razlike



U uzorku testiranih crnogorskih učenika bilo je 48% djevojčica i postigle su u prosjeku 12 bodova manje u odnosu na ostvareni rezultat dječaka.

7.3. Međunarodni referentni okvir za matematiku

Da bi se razumjelo šta učenici sa različitim poenima na TIMSS skali postignuća znaju i mogu da urade, važno je istražiti vrste zadataka koje će učenici sa određenim definisanim poenima na TIMSS skali postignuća, vjerovatno riješiti. Na primjer, što se tiče matematičkih vještina učenika, ako grupa učenika ima prosječno postignuće od 550, šta ti učenici znaju i šta mogu da urade u poređenju sa učenicima sa prosječnim postignućem od 400 poena? Posmatranje udjela učenika koji mogu da riješe TIMSS matematičke zadatke može pomoći zemljama da utvrde da li su učenici na različitim nivoima duž skale stekli matematičko znanje i vještine obuhvaćene nastavnim programom matematike.

Da bi se pružilo više informacija o rasponu postignuća koje učenici pokazuju u TIMSS istraživanju iz matematike za četvrti razred, TIMSS izvještava o procentima učenika koji su dostigli četiri, sve zahtjevnija nivoa na skali postignuća, poznata kao međunarodni referentni nivoi: **niski** međunarodni referentni nivo (400 poena na skali), **srednji** međunarodni referentni nivo (475), **visoki** međunarodni referentni nivo (550) i **napredni** međunarodni referentni nivo (625). TIMSS međunarodni referentni nivoi se nadovezuju jedan na drugi, predstavljajući sve zahtjevnije matematičko znanje i vještine sa svakim višim referentnim nivoom. Učenici koji dostignu viši referentni nivo takođe su prevazišli sve niže referentne nivoe. Na primjer, učenici koji su dostigli napredni referentni nivo takođe su nadmašili visoki, srednji i niski referentni nivo.

Za svaki od četiri pomenuta nivoa za TIMSS 2023 formulisani su odgovarajući opisi i tabelom 7.5. dat je pregled za svaki od nivoa.

Tabela 7.5. Pregled TIMSS 2023 međunarodnih referentnih nivoa matematičkih postignuća

Napredni međunarodni referentni nivo

625

Učenici mogu da odaberu i povežu informacije kako bi primijenili odgovarajuće operacije za rješavanje problema. Mogu da tumače rezultate računanja u kontekstu zadatka, da formulišu različite izraze i obrasce, kao i da povežu razlomke i decimale. Mogu da procijene i povežu mjere, primijene znanje o dvodimenzionalnim i trodimenzionalnim oblicima, prepoznaju jednostavna svojstva pravih i uglova i pokažu osnovno razumijevanje površine i obima jednostavnih oblika. Učenici mogu da tumače podatke i donose odluke na osnovu podataka prikazanih u različitim kontekstima.

Učenici mogu da primijene više osobina brojeva kako bi riješili složenije tekstualne zadatke koji uključuju cijele brojeve. Mogu da tumače rezultate dijeljenja, uključujući one sa ostatkom, kako bi dali odgovarajući odgovor u skladu sa kontekstom zadatka. Učenici mogu da rješavaju jednostavne jednačine sa nepoznatom i da formulišu brojevnne izraze. Mogu da primijene pravilo množenja kako bi pronašli broj u nizu. Mogu da koriste interaktivnu tabelu vrijednosti kako bi odredili i opisali pravila koja se odnose na sabiranje, množenje ili dijeljenje. Učenici mogu da predstave jednostavan razlomak kao dio cjeline i da vrše više poređenja, uključujući upoređivanje decimalnih brojeva sa jednom i decimalnih brojeva sa dvije decimale.

Učenici mogu da procijene količine između označenih intervala, uključujući i upotrebu lenjira. Mogu da povežu mjere i ograničenja za zadatke čije rješavanje zahtijeva više koraka, kao što je tumačenje uravnotežene vage radi određivanja nepoznate težine i povezivanje trajanja sa vremenom. Mogu da odrede površinu trougla ili kvadrata pomoću kvadratića kao jedinica mjere, da nacrtaju pravougaonik na mreži kada je poznat njegov obim i da pronađu nepoznate dužine. Učenici mogu da crtaju paralelne ili normalne prave na mreži i da prepoznaju svojstva ugla u zatvorenoj figuri. Mogu da identifikuju osobine jednostavnih poligona, da nacrtaju poligon na osnovu datih zahtjeva i da povežu trouglove sa kompozicijom nepravilnog oblika. Učenici mogu da prepoznaju broj i oblik strana koje čine trodimenzionalni oblik koji nije pravougaoni.

Učenici mogu da predstave podatke na linijskom grafiku i da odrede koji je najbolji prikaz za dati skup podataka. Mogu da tumače podatke kako bi utvrdili na koja pitanja se može odgovoriti na osnovu podataka u tabeli, da dopune tabelu na osnovu navedenih opažanja i da riješe složenije zadatke.

Visoki međunarodni referentni nivo

550

Učenici povezuju pojmove ili prikaze u proširenim kontekstima. Oni mogu da primijene znanje o svojstvima cijelih brojeva kako bi došli do rješenja. Pokazuju razumijevanje brojevnne prave, sadržaoca brojeva, djelioca, zaokruživanja brojeva, kao i računskih operacija sa razlomcima i decimalnim brojevima. Učenici mogu da rješavaju zadatke o mjerama u različitim kontekstima. Mogu da povežu dvodimenzionalne oblike sa nepoznatim trodimenzionalnim tijelima i pokažu osnovno razumijevanje uglova. Učenici mogu da tumače karakteristike prikazanih podataka i da predstavljaju podatke na različite načine grafikonima.

Učenici mogu da množe i dijele trocifrene brojeve jednocifrenim brojevima, da sabiraju više od dva najviše četvorocifrena sabirka, oduzimaju brojeve koji imaju do 4 cifre, uključujući pregrupisanja. Učenici mogu da označavaju različite podatke na brojevnoj pravoj, uključujući one koji obuhvataju mjesne vrijednosti i rastojanja. Mogu da kombinuju različita svojstva brojeva kako bi potkrijepili zaključak, uključujući prepoznavanje parnih i neparnih brojeva, djelioca i sadržaoca. Učenici mogu da identifikuju, opišu i primijene obrasce i pravila data tekstom ili vizuelnim prikazima. Mogu da predstavljaju situacije izrazima koji sadrže nekoliko operacija. Učenici mogu da oduzimaju brojeve sa jednom decimalom i da sabiraju brojeve sa dvije decimale.

550

Učenici mogu da povezuju mjere u različitim kontekstima, uključujući procjenu kompletne dužine na osnovu djelimičnih dužina, primjenu nestandardnih jedinica i pretvaranje minuta u sate. Mogu da klasifikuju i upoređuju različite oblike i uglove na osnovu njihovih svojstava. Mogu da prepoznaju dvodimenzionalne prikaze koji predstavljaju nepoznate trodimenzionalne oblike i paralelne prave na mreži i da pokažu određeno razumijevanje rotacije.

Učenici mogu da rješavaju zadatke tumačenjem podataka predstavljenih tabelama, piktogramima, linijskim i stubičastim grafikonima. Mogu da interpretiraju skalu kod grafikona i da koriste date informacije za popunjavanje piktograma, linijskih grafikona i stubičastih grafikona.

Srednji međunarodni referentni nivo

475

Učenici pokazuju matematičko znanje u jednostavnim situacijama i povezuju prikaze. Mogu da obavljaju računanje sa trocifrenim cijelim brojevima u različitim situacijama. Mogu da sabiraju i upoređuju jednostavne decimalne brojeve. Učenici mogu da mjere pravolinijska rastojanja i opišu trodimenzionalna tijela. Mogu da koriste podatke iz više izvora kako bi povezali predstavljanja.

Učenici mogu da izvode osnovne aritmetičke operacije sa cijelim brojevima do 3 cifre, uključujući množenje trocifrenih jednocifrenim cijelim brojevima i dijeljenje sa ostatkom. Mogu da primijene jednostavno pravilo sa više koraka, rješavaju tekstualne zadatke koji uključuju množenje i poređenje jednocifrenih brojeva i zaokružuju cijele brojeve. Učenici mogu da prepoznaju brojeve ili operacije koje nedostaju u brojevnim izrazima sa cijelim brojevima i sa najviše dvije operacije. Učenici mogu da predstave situaciju datu riječima kao brojni izraz. Učenici mogu da sabiraju i ređaju decimalne brojeve sa jednom decimalom.

Učenici mogu da mjere dužine pomoću lenjira na ekranu. Mogu da upoređuju jedinice mjere i povezuju oznake za mjere kako bi izabrali odgovarajuće mjere mase i zapremine. Mogu da povežu trodimenzionalne oblike sa njihovim dvodimenzionalnim prikazima, uključujući i kada su dati u interaktivnom modelu.

Učenici mogu da čitaju i tumače informacije u označenom grafikonu i linijskim dijagramima. Mogu da integrišu više izvora podataka kako bi popunili dvosmjernu tabelu. Učenici mogu da povežu podatke u tabeli sa odgovarajućim prikazom kružnog dijagrama. Mogu da kombinuju podatke sa dodatnim informacijama kako bi rješavali tekstualne zadatke.

Niski međunarodni referentni nivo

400

Učenici pokazuju osnovno razumijevanje matematike. Mogu da sabiraju i oduzimaju cijele brojeve sa najviše tri cifre, množe i dijele jednocifrene cijele brojeve i rješavaju jednostavne tekstualne zadatke. Mogu da primijene osnovne ideje mjerenja i primijene svojstva poznatih geometrijskih figura. Učenici mogu da čitaju podatke predstavljene na različite načine i da dopunjavaju jednostavne grafikone sa stupcima.

Učenici pokazuju određeno znanje o jedinicama mjere i jednostavnim dvodimenzionalnim geometrijskim oblicima, uključujući simetrične oblike.

Učenici mogu da čitaju podatke iz tabela, dijagrama sa stupcima i piktograma i dopunjavaju stupce i jednostavne grafikone sa stupcima.

Vrijednost TIMSS niskog međunarodnog nivoa je ekvivalentna sa minimalnim nivoom znanja i vještina definisanih prema UN ciljevima za održivi razvoj. Iz rezultata TIMSS 2023 istraživanja može se zaključiti da je niski međunarodni nivo u matematici dostiglo 91% učenika.

Tabela 7.6 pruža grafičke i numeričke prikaze procenata učenika četvrtog razreda koji su dostigli svaki od TIMSS 2023 međunarodna referentna nivoa, za sve zemlje učesnice i izdvojene entitete. Međunarodni nivoi funkcionišu kao stepenice na merdevinama, ako su učenici dostigli viši nivo, dostigli su i svaki od nižih nivoa. Procenti se ne sabiraju do 100%,

već ukazuju na kumulativne proporcije, što je niži kriterijum, to je veći udio učenika koji dostižu taj kriterijum. Suprotno tome, što je viši kriterijum, to je manji udio učenika koji ga dostižu. Tabelom je data i standardna greška (u zagradama) povezana sa svakim od procijenjenih procenata.

Tabela 7.6. Procenat učenika koji dostižu TIMSS međunarodne referentne nivoe postignuća u matematici

Zemlja	Procenat učenika koji dostižu Međunarodni nivo	● Napredni ● Visoki ● Srednji ○ Nizak	Napredni nivo (625)	Visoki nivo (550)	Srednji nivo (475)	Nizak nivo (400)
³ Singapur			49 (1,4)	79 (1,2)	93 (0,7)	98 (0,3)
Kineski Taipei			40 (1,2)	81 (0,9)	97 (0,3)	100 (0,1)
[†] Hong Kong SAR			38 (2,3)	74 (1,7)	91 (0,9)	98 (0,4)
Koreja			36 (1,3)	75 (1,1)	93 (0,8)	99 (0,4)
Japan			32 (1,4)	73 (1,3)	95 (0,6)	99 (0,2)
Makao SAR			30 (0,7)	68 (0,6)	90 (0,4)	98 (0,2)
³ Turska (5)			24 (1,4)	54 (1,9)	79 (1,5)	93 (0,8)
² Engleska			22 (1,0)	53 (1,2)	80 (1,0)	94 (0,7)
² Litvanija			20 (1,2)	58 (1,5)	87 (1,2)	97 (0,4)
Irska			16 (1,0)	52 (1,7)	81 (1,2)	95 (0,7)
² Rumunija			16 (1,6)	50 (2,5)	78 (2,1)	94 (1,1)
² Poljska			14 (0,9)	51 (1,3)	83 (0,8)	96 (0,5)
Bugarska			14 (0,9)	45 (1,3)	74 (1,7)	91 (1,3)
Australija			13 (0,8)	41 (1,3)	72 (1,1)	91 (0,8)
² Sjedinjene Američke Države			13 (0,9)	39 (1,4)	68 (1,2)	87 (0,8)
Letonija			12 (0,8)	44 (1,6)	78 (1,4)	95 (0,6)
Mađarska			11 (0,8)	41 (1,5)	71 (1,5)	89 (1,3)
Ujedinjeni Arapski Emirati			11 (0,4)	34 (0,5)	60 (0,5)	80 (0,5)
Finska			11 (0,8)	42 (1,3)	76 (1,1)	94 (0,7)
² Švedska			10 (0,8)	41 (1,5)	77 (1,6)	95 (0,8)
² Norveška (5)			10 (0,7)	41 (1,1)	77 (1,1)	95 (0,5)
² Republika Češka			9 (0,7)	41 (1,3)	78 (0,9)	95 (0,4)
Portugalija			9 (0,7)	36 (1,3)	70 (1,4)	91 (0,8)
² Srbija			9 (0,8)	39 (1,7)	74 (1,7)	93 (0,9)
Njemačka			8 (0,6)	38 (1,2)	75 (1,2)	94 (0,6)
² Kipar			8 (0,6)	36 (1,1)	71 (1,2)	91 (0,7)
[†] Holandija			8 (0,7)	44 (1,3)	83 (1,1)	98 (0,4)
² Albanija			8 (1,2)	32 (2,3)	68 (2,4)	91 (1,6)
[†] Danska			7 (0,6)	37 (1,2)	76 (1,0)	95 (0,5)
² Italija			7 (0,7)	34 (1,3)	69 (1,5)	91 (0,8)
² Belgija (Flamanski)			7 (0,6)	36 (1,3)	73 (1,4)	95 (0,7)
² Novi Zeland			7 (0,4)	27 (1,2)	57 (1,3)	83 (0,9)
Republika Slovačka			6 (0,6)	36 (1,4)	73 (1,5)	91 (1,0)
^{1,3} Kanada			6 (0,5)	29 (0,9)	65 (1,0)	90 (0,6)
Azerbejdžan			6 (0,6)	29 (1,4)	61 (1,5)	84 (1,1)
Slovenija			5 (0,6)	33 (0,9)	71 (1,0)	93 (0,5)
² Kazahstan			5 (0,7)	24 (1,6)	56 (1,5)	84 (1,2)
Bahrein			5 (0,8)	19 (1,5)	45 (1,7)	73 (1,5)
¹ Gruzija			4 (0,7)	26 (1,4)	63 (1,7)	88 (0,9)
Katar			4 (0,5)	19 (1,2)	46 (1,6)	74 (1,5)
² Španija			4 (0,4)	25 (1,0)	62 (1,2)	90 (0,8)
² Jermenija			4 (0,5)	31 (1,6)	72 (1,7)	93 (0,8)
² Belgija (Francuski)			3 (0,3)	22 (1,0)	58 (1,4)	88 (1,0)
Sjeverna Makedonija			3 (0,4)	20 (1,3)	51 (1,7)	79 (1,5)
² Francuska			3 (0,5)	20 (1,3)	56 (1,5)	85 (1,2)
Oman			2 (0,6)	10 (1,1)	29 (1,5)	57 (1,5)
Jordan			2 (0,7)	12 (1,6)	32 (2,2)	60 (2,1)
² Crna Gora			2 (0,3)	17 (0,8)	53 (1,2)	84 (1,0)
Južna Afrika(5)			2 (0,3)	6 (0,8)	17 (1,1)	35 (1,2)
Maroko			1 (0,4)	7 (1,0)	22 (1,6)	46 (1,9)
² Kosovo			1 (0,4)	11 (0,9)	39 (1,6)	73 (1,6)
Uzbekistan			1 (0,3)	10 (1,0)	35 (1,6)	69 (1,5)
³ Saudijska Arabija			1 (0,3)	8 (0,8)	29 (1,7)	57 (1,7)
Kuvajt			1 (0,3)	7 (0,9)	22 (1,4)	45 (1,6)
^ψ Iran, Islamska Republika			1 (0,2)	8 (0,7)	31 (1,5)	59 (1,8)
² Čile			1 (0,2)	9 (0,6)	36 (1,5)	71 (1,6)
² Brazil			1 (0,4)	5 (0,9)	21 (1,5)	49 (1,4)
¹ Bosna i Hercegovina			1 (0,2)	8 (0,9)	38 (1,9)	74 (1,6)
Međunarodna medijana			7	35	70	91
Izdvojeni entiteti						
Dubai, UAE			22 (0,8)	56 (0,8)	82 (0,6)	94 (0,4)
Šardža, UAE			9 (1,0)	33 (1,5)	64 (1,6)	85 (1,0)
³ Ontario, Kanada			6 (0,8)	29 (1,6)	64 (1,6)	89 (1,0)
² Kvebek, Kanada			6 (0,7)	33 (1,5)	71 (1,5)	94 (0,7)
Abu Dabi, UAE			6 (0,4)	22 (0,7)	45 (0,9)	68 (0,8)

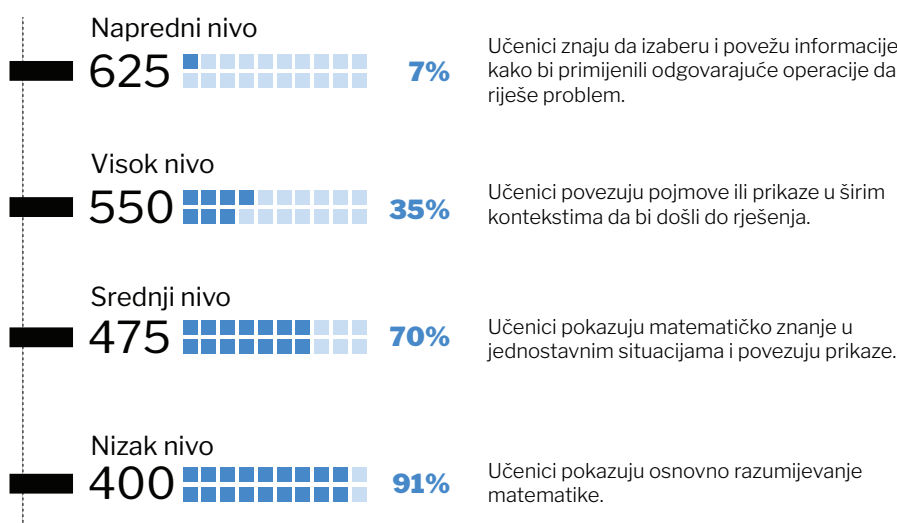
() Standardne greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja neki rezultati mogu izgledati nedosledno.

^ψ Nedoumice o pouzdanosti jer procenat učenika sa suviše niskim postignućem za procjenu dostiže 15% ali ne prelazi 25%.

Kao referenca, tabela prikazuje međunarodnu medijanu procenta učenika koji dostižu svaki međunarodni nivo u zemljama učesnicama, umjesto prosjeka kao što je prikazano u drugim tabelama za prosječna postignuća. Po definiciji, polovina zemalja će imati procenat u koloni iznad medijane, a polovina će biti ispod medijane.

U 59 zemalja, srednji procenti učenika četvrtog razreda koji su dostigli svaki međunarodni referentni nivo u TIMSS 2023 bili su: 7% na naprednom, 35% na visokom, 70% na srednjem i 91% na niskom. Procenat učenika koji su dostigli napredni nivo kretao se od 49% do 1%. Procenat učenika koji su dostigli nizak nivo kretao se od preko 99% do 35%. U mnogim zemljama TIMSS 2023 (31), više od 90% učenika četvrtog razreda na međunarodnom nivou dostiglo je nizak nivo, što se može smatrati nivoom minimalnog znanja.

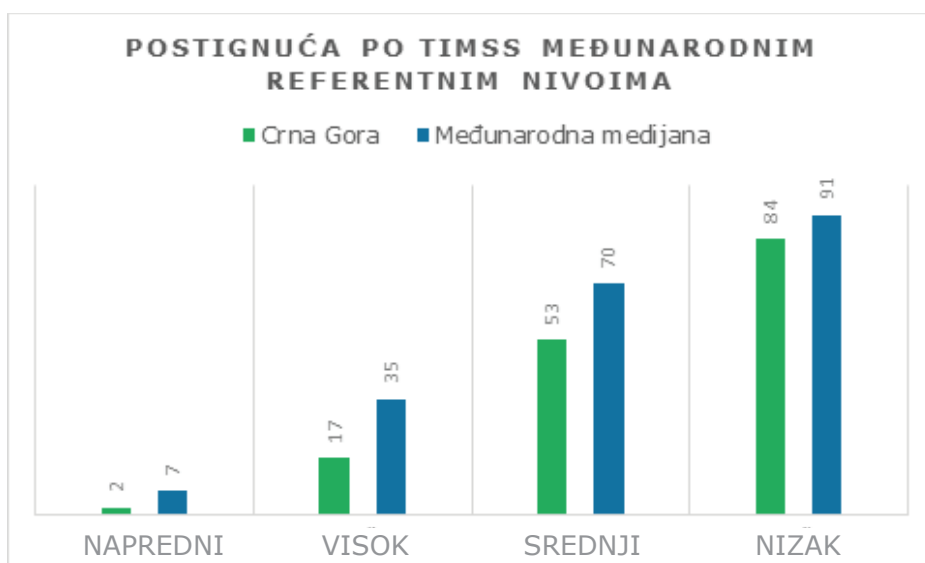
Slika 7.1. Postignuća učenika iz matematike prema TIMSS referentnim vrijednostima



Od svih zemalja učesnica najveći procenat naprednog nivoa iz matematike ostvaruju Singapur (49%), Kineski Taipei (40%), Hong Kong SAR (38%), Koreja (36%), Japan (32%) i Makao SAR (30%).

Grafikon 7.2. ilustruje medijane procenata crnogorskih učenika za svaki od četiri međunarodna referentna nivoa u odnosu na međunarodnu medijanu.

Grafikon 7.2. Poređenje postignuća po međunarodnim referentnim nivoima



Uočljivo je da postignuti rezultati crnogorskih učenika značajno odstupaju od međunarodne medijane, posebno na naprednom i višem referentnom nivou.

7.3.1. SADRŽAJNI I KOGNITIVNI DOMENI ZA ČETVRTI RAZRED MATEMATIKE

Sva djeca mogu imati koristi od razvijanja razumijevanja matematike i matematičkih vještina koje su potrebne u današnjem tehnološkom svijetu. Matematika je veoma važna u svakodnevnom životu, kao i u mnogim profesijama poput tehnike, arhitekture, računovodstva, bankarstva, trgovine, medicine, ekologije i avioindustrije. Matematika je od vitalnog značaja za ekonomiju i finansije, kao i za računarstvo i razvoj softvera. Sposobnost učenja novih vještina i rješavanja problema je od presudnog značaja u današnjem promjenjivom svijetu.

Ovim poglavljem predstavljen je matematički okvir razvijen za TIMSS 2023 istraživanje iz matematike u četvrtom razredu.

TIMSS 2023 matematički okvir se temelji na 28-godišnjoj istoriji TIMSS testiranja koja se sprovode svake četiri godine od 1995. godine, a ovo je osmi ciklus istraživanja.

Generalno, okvir za četvrti razred je sličan onom koji se koristio u TIMSS 2019. Manja ažuriranja odražavaju nastavne planove i programe, standarde i okvire zemalja učesnica i sugestije od strane nacionalnih koordinatora za TIMSS 2023.

ORGANIZACIJA TIMSS 2023 MATEMATIČKOG OKVIRA

Matematički okvir za TIMSS 2023 testiranje je organizovan u odnosu na dvije oblasti:

- Oblast sadržaja, koja precizira oblasti sadržaja koji se testira
- Kognitivna oblast, koja precizira procese razmišljanja koji se testiraju

Tabelama 7.7. i 7.8. data je procentualna zastupljenost oblasti sadržaja i kognitivne oblasti u TIMSS 2023 istraživanju iz matematike za četvrti razred.

Tabela 7.7. Zastupljenost oblasti sadržaja u TIMSS 2023 testiranju

Oblast sadržaja	Procenti
Brojevi	50%
Mjerenje i geometrija	30%
Podaci	20%

Tabela 7.8. Zastupljenost kognitivnih oblasti u TIMSS 2023 testiranju

Oblast sadržaja	Procenti
Činjenično znanje	40%
Primjena	40%
Rezonovanje	20%

Važno je istaći da TIMSS procjenjuje niz situacija u okviru matematike, pri čemu preko polovine (60-65%) zadataka zahtijeva od učenika da koriste vještine primjene i rezonovanja.

MATEMATIČKI SADRŽAJ – ČETVRTI RAZRED

Matematički sadržaj koji se provjerava TIMSS 2023 istraživanjem u četvrtom razredu je podijeljen na tri oblasti: Brojevi (50%), Mjerenje i geometrija (30%) i Podaci (20%). Svaka oblast se sastoji od tema, a svaka tema, uključuje nekoliko podtema.

U ovom testiranju matematike za četvrti razred, svaka tema ima približno istu težinu. Svaka od sljedećih tema unutar svake oblasti, može se testirati zadacima koji mjere kognitivne domene činjeničnog znanja, primjene ili rezonovanja, prema potrebi. Takođe, test-zadaci koji pokrivaju teme u oblasti sadržaja treba da pokrivaju različite kontekste. Najmanje 15% zadataka treba da bude zadato bez konteksta, dok preostali zadaci treba da obuhvataju situacije rješavanja problema, od jednostavnih do složenih.

BROJEVI

Pedeset procenata testiranja za četvrti razred bilo je posvećeno oblasti Brojevi, raspoređeno na sljedeći način: cijeli brojevi (25%); izrazi, jednostavne jednačine i odnosi (15%) i razlomci i decimalni brojevi (10%). Cijeli brojevi su bili dominantna komponenta istraživanja iz matematike za četvrti razred, obuhvatajući sabiranje, oduzimanje, množenje i dijeljenje, kao i prepoznavanje svojstava brojeva, uključujući mjesnu vrijednost broja. Uvodni algebarski koncepti obuhvatali su upoznavanje sa nepoznatim veličinama (promjenljivim) u jednostavnim jednačinama i povezivanje veličina. Od učenika je traženo da upoređuju, zaokružuju i izvode jednostavna izračunavanja sa razlomcima i decimalnim brojevima.

MJERENJE I GEOMETRIJA

Trideset procenata istraživanja bilo je posvećeno mjerenju i geometriji (15% po temi). Mjerenje je obuhvatalo mjerenje i povezivanje dužina i količina mase, izračunavanje površina i obima jednostavnih figura i korišćenje kocki za određivanje zapremine. Geometrija je obuhvatala opisivanje i crtanje različitih geometrijskih figura i primjenu geometrijskih odnosa za rješavanje zadataka, kao i prepoznavanje svojstava i karakteristika pravih, uglova i različitih dvodimenzionalnih i trodimenzionalnih oblika.

PODACI

Preostalih 20 procenata u testiranju bilo je posvećeno oblasti podaci, koja se sastojala od dvije tematske oblasti: čitanje i prikazivanje podataka (10%) i tumačenje, kombinovanje i upoređivanje podataka (10%). Teme iz podataka zahtijevale su čitanje podataka predstavljenih na različite načine, kreiranje ili dopunjavanje podataka u grafikonima i dijagramima i tumačenje podataka iz više izvora radi izvođenja zaključaka.

KOGNITIVNA OBLAST

Da bi pravilno odgovorili na TIMSS zadatke, učenici moraju biti upoznati sa matematičkim sadržajem koji se procjenjuje, ali, takođe, moraju da koriste i niz kognitivnih vještina. To uključuje sposobnost biranja i sprovođenja procedura, primjene znanja za rješavanje problema, izvođenja logičkih zaključaka i obrazlaganja tvrdnje. Opisivanje ovih vještina igra ključnu ulogu u razvoju testiranja kao što je TIMSS 2023, osiguravajući da istraživanje pokriva odgovarajući opseg kognitivnih vještina u svim već navedenim oblastima sadržaja.

Prva oblast, **činjenično znanje** (40%), obuhvata činjenice, koncepte i procedure koje učenici treba da znaju, dok se druga, **primjena** (40%), fokusira na sposobnost učenika da primijene znanje i konceptualno razumijevanje u različitim situacijama. Treća oblast, **rezonovanje** (20%), obuhvata logičko, sistematsko razmišljanje koje učenici treba da koriste da bi kreirali i obrazložili rješenja problema, izvodili zaključke i bavili se složenim odnosima između matematičkih objekata.

Činjenično znanje, primjena i rezonovanje se upotrebljavaju u različitom stepenu kada učenici pokazuju svoju matematičku kompetenciju, koja prevazilazi znanje sadržaja. Ovi TIMSS kognitivni domeni obuhvataju sposobnost obezbjeđivanja matematičkog argumenta kao podrške strategiji ili rješenju, matematičkog predstavljanja situacije (npr. korišćenjem simbola i grafikona), kreiranja matematičkih modela problemske situacije i upotreba alata kao što su lenjir ili kalkulator.

Svaki test zadatak je kategorisan za jednu od tri oblasti. Svaka oblast sadržaja će uključivati neke test zadatke razvijene da se bave svakom od tri kognitivne oblasti. Na primjer, oblast Brojevi će uključivati zadatke kojim se provjerava činjenično znanje, primjena

i rezonovanja, što važi i za ostale oblasti sadržaja.

Slijede opisi vrsta kognitivnih vještina specifičnih za svaku od tri kognitivne oblasti. Zadaci su klasifikovani u odnosu na kognitive vještine kako bi se osigurao opseg pokrivenosti unutar svake kognitivne oblasti. Međutim, ne postoje određeni ciljevi za procenite poena za svaku kognitivnu vještinu.

ČINJENIČNO ZNANJE

Sposobnost primjene matematike ili rasuđivanje o matematičkim situacijama, zavisi od poznavanja matematičkih koncepata i lakoće vladanja matematičkim vještinama. Što je učenik u stanju da se sjeti više relevantnog znanja i što je širi spektar koncepata koje razumije, to je veći potencijal za rješavanje širokog spektra problemskih situacija.

Bez pristupa bazi znanja koja omogućava lako prisjećanje jezika i osnovnih činjenica i konvencija vezanih za brojeve, simboličko predstavljanje i prostorne odnose, učenicima bi bilo nemoguće da razmišljaju matematički na smislen način. Činjenice obuhvataju znanja koja čine osnovni jezik matematike, kao i suštinske matematičke koncepte i osobine koje predstavljaju temelj matematičkog mišljenja.

Procedure čine osnovu matematike koja je potrebna za rješavanje problema, posebno onih sa kojima se mnogi ljudi susreću u svakodnevnom životu. U suštini, lakoća primjene procedura podrazumijeva pamćenje skupova radnji i načina njihovog izvršenja. Učenici treba da budu efikasni i tačni u primjeni raznih procedura za računanje i pribora u relativno poznatim i rutinskim zadacima. Takođe, treba da shvate da se određene procedure mogu koristiti za rješavanje čitavih klasa problema, a ne samo pojedinačnih slučajeva.

Prisjećanje	Prisjećanje definicija, terminologije, svojstava brojeva, jedinica mjere, geometrijskih svojstava i notacije (npr. $a \cdot b = ab$, $a + a + a = 3a$).
Identifikovanje	Identifikovanje brojeva, izraza, količine i oblika. Prepoznavanje kada su strukture matematički ekvivalentne. Čitanje informacija iz grafikona, tabela, tekstova i iz drugih izvora.
Ređanje	Ređanje i klasifikovanje brojeva, izraza, količina i oblika prema zajedničkim svojstvima.
Računanje	Računanje aritmetičkih operacija sa cijelim brojevima, razlomcima i decimalnim brojevima primjenom algoritamskih procedura. Izvršavanje jednostavnih algebarskih manipulacija.

PRIMJENA

Oblast primjene obuhvata upotrebu matematike u različitim situacijama. Rješavanje problema je u središtu ove oblasti. Učenici će morati da izaberu odgovarajuće operacije, strategije i alate za rješavanje problema. Mnogi od problema su postavljeni u kontekstima iz stvarnog života, što zahtijeva od učenika da najprije formulišu problem u matematičkim terminima prije nego što pristupe rješavanju. U ovakvim problemima, učenici treba da primijene matematičko znanje – činjenice, vještine i procedure, kao i razumijevanje matematičkih koncepata – kako bi kreirali prikaze. Predstavljanje ideja čini srž matematičkog razmišljanja i komunikacije, a sposobnost da se stvore prikazi je ključna za uspjeh u ovom predmetu.

Drugi problemi mogu se odnositi isključivo na matematička pitanja, koja uključuju, na primjer, numeričke ili algebarske izraze, funkcije, jednačine, geometrijske figure ili statističke skupove podataka. Kod ovih problema, matematički prikaz može već biti dat, a učenici bi trebalo da ga protumače ili da generišu ekvivalentan prikaz kako bi riješili problem.

Formulisanje	Određivanje efikasne/odgovarajuće operacije, strategije i alata za rješavanje problema.
Implementacija	Implementiranje odgovarajućih strategija i operacija za dobijanje rješenja problema.
Predstavljanje	Predstavljanje podataka u tabelama ili grafikonima; kreiranje jednačina, nejednačina, geometrijskih figura ili dijagrama koji modeluju problemske situacije i generisanje ekvivalentnih prikaza za datu matematičku strukturu ili problem.

REZONOVANJE

Matematičko rezonovanje podrazumijeva logičko, sistematsko razmišljanje. Ono uključuje intuitivno i induktivno rasuđivanje zasnovano na obrascima i pravilnostima koji se mogu koristiti za donošenje rješenja problema. Dokazi o procesima rasuđivanja mogu se naći u objašnjavanju ili opravdavanju metode rješenja ili u izvođenju validnih zaključaka na osnovu informacija i dokaza. Rezonovanje je potrebno za analiziranje ili generalizaciju matematičkih odnosa.

Iako se mnoge kognitivne vještine navedene u domenu rezonovanja mogu koristiti prilikom razmišljanja i rješavanja složenih problema, svaka sama po sebi predstavlja vrijedan ishod matematičkog obrazovanja, sa potencijalom da utiče na razmišljanje učenika uopšte. Na primjer, rezonovanje podrazumijeva sposobnost posmatranja i pretpostavki. Takođe, uključuje izvođenje logičkih zaključaka na osnovu specifičnih pretpostavki i pravila i opravdavanje rezultata.

Analiziranje	Analiziranje, opisivanje ili primjena odnosa između brojeva, izraza, količina i oblika.
Integriranje	Povezivanje različitih elemenata znanja, povezivanje reprezentacija i procedura.
Generalizovanje	Formiranje iskaza koji predstavljaju odnose na opštiji i šire primjenljiv način.
Obrazlaganje	Obezbjedjivanje matematičkih argumenata koji potkrepljuju strategiju ili rješenje.

RELATIVNA POSTIGNUĆA IZ MATEMATIKE U KOGNITIVNIM I SADRŽAJNIM OBLASTIMA

Rezultati u podskalama sadržaja i kognitivnih podskala su predstavljeni kako bi se pružio nijansirani pogled na ukupno postignuće iz matematike. Poređenje između ukupnog postignuća iz matematike i određenih podskala može ukazivati na relativne snage i slabosti zemalja učesnica u okviru matematike uopšte. Međutim, podskale se zasnivaju samo na podskupu zadataka za testiranje, što daje ograničen uvid u odnosu na ukupne rezultate postignuća iz matematike zasnovanih na cijelom skupu zadataka.

RELATIVNA POSTIGNUĆA U OBLASTIMA MATEMATIČKOG SADRŽAJA

Tabela 7.9. prikazuje prosječna postignuća zemalja u svakoj od tri oblasti sadržaja matematike u odnosu na njihovo ukupno prosječno postignuće (prikazano od najvišeg do najnižeg ukupnog prosječnog postignuća kao podrazumijevano sortiranje). U prvoj koloni tabele je prikazan sveukupni prosjek iz matematike za sve zemlje učesnice. Zatim slijede po kolonama prosječni rezultati za svaki od tri domena: Brojevi, Mjerenje i geometrija i Podaci. Za svaku državu je data i apsolutna razlika između sveukupnog prosjeka i rezultata u pojedinom domenu. Ako je prosječan rezultat države za pojedini domen statistički značajno viši od ukupnog broja poena iz matematike, označen je strelicom usmjerenom prema gore, a ako je statistički značajno niži, označen je strelicom usmjerenom prema dolje.

Tabela 7.9. Relativna postignuća u oblastima matematičkog sadržaja

Zemlja	Sveukupni prosjek u matematici	Brojevi (94 zadatka)		Mjerenje i geometrija (49 zadatka)		Podaci (40 zadatka)	
		Prosječna skala postignuća	Razlika	Prosječna skala postignuća	Razlika	Prosječna skala postignuća	Razlika
³ Singapur	615 (2,9)	613 (2,9)	-1 (0,8)	619 (3,1)	4 (0,8) ▲	616 (3,5)	1 (1,9)
Kineski Taipei	607 (1,7)	602 (1,6)	-5 (0,7) ▼	622 (1,8)	15 (1,1) ▲	601 (2,0)	-6 (1,2) ▼
Koreja	594 (2,6)	586 (2,7)	-8 (1,4) ▼	605 (2,7)	11 (0,9) ▲	606 (3,0)	12 (2,3) ▲
[†] Hong Kong SAR	594 (4,0)	598 (4,2)	4 (1,1) ▲	598 (4,5)	4 (1,7)	588 (4,0)	-6 (1,3) ▼
Japan	591 (2,3)	581 (2,3)	-9 (1,0) ▼	605 (2,7)	15 (1,2) ▲	598 (2,5)	7 (1,5) ▲
Makao SAR	582 (1,0)	578 (1,0)	-4 (0,8) ▼	591 (1,2)	9 (1,0) ▲	583 (1,2)	1 (0,8)
² Litvanija	561 (2,9)	562 (2,9)	1 (0,9)	556 (3,0)	-5 (1,5) ▼	567 (3,2)	6 (1,1) ▲
³ Turska (5)	553 (4,1)	550 (4,5)	-3 (1,8)	557 (4,4)	3 (1,3)	556 (3,9)	3 (1,8)
² Engleska	552 (2,7)	556 (2,9)	4 (1,6)	539 (3,2)	-13 (1,6) ▼	561 (3,5)	9 (2,6) ▲
² Poljska	546 (2,0)	541 (2,3)	-5 (1,0) ▼	557 (2,5)	11 (1,2) ▲	546 (2,4)	0 (1,7)
Irska	546 (2,9)	548 (3,0)	2 (1,3)	540 (3,2)	-5 (1,9) ▼	546 (3,2)	0 (1,7)
² Rumunija	542 (4,8)	552 (5,0)	10 (1,4) ▲	538 (5,2)	-4 (1,5)	519 (5,4)	-23 (1,9) ▼
[†] Holandija	537 (2,0)	536 (2,2)	-1 (1,2)	534 (2,8)	-3 (2,2)	544 (2,4)	7 (1,4) ▲
Letonija	534 (2,8)	533 (2,9)	-1 (1,8)	540 (3,1)	6 (1,4) ▲	532 (3,1)	-2 (1,7)
² Norveška	531 (2,0)	530 (2,2)	0 (1,2)	526 (2,6)	-5 (2,0)	537 (2,1)	6 (1,1) ▲
² Republika Češka	530 (2,2)	534 (2,1)	4 (1,0) ▲	537 (2,0)	6 (1,1) ▲	512 (2,9)	-19 (2,1) ▼
² Švedska	530 (2,8)	527 (2,6)	-3 (1,0) ▼	532 (2,8)	2 (1,6)	535 (3,0)	6 (1,4) ▲
Bugarska	530 (3,6)	545 (3,3)	15 (0,9) ▲	527 (3,9)	-3 (2,0)	506 (4,8)	-24 (2,2) ▼
Finska	529 (2,5)	522 (2,6)	-7 (0,9) ▼	539 (2,7)	9 (1,5) ▲	536 (3,0)	7 (0,9) ▲
Australija	525 (2,6)	520 (2,7)	-5 (1,2) ▼	522 (3,0)	-3 (1,7)	540 (2,7)	15 (1,4) ▲
Njemačka	524 (2,1)	524 (2,5)	0 (1,4)	527 (2,3)	4 (1,3) ▲	520 (2,6)	-3 (1,2) ▼
[†] Danska	524 (2,1)	516 (2,3)	-8 (0,8) ▼	530 (2,1)	6 (1,2) ▲	532 (2,3)	8 (1,3) ▲
² Srbija	523 (3,3)	529 (3,3)	6 (1,0) ▲	524 (3,8)	1 (2,1)	505 (4,0)	-18 (2,5) ▼
² [†] Belgija (Flamanski)	521 (2,4)	513 (2,3)	-8 (0,9) ▼	536 (3,0)	15 (1,3) ▲	524 (2,7)	3 (1,2)
Mađarska	520 (3,6)	527 (3,4)	7 (1,4) ▲	516 (3,7)	-4 (2,1)	504 (3,9)	-16 (1,5) ▼
Portugalija	517 (2,8)	516 (2,8)	-1 (1,1)	510 (3,0)	-8 (1,0) ▼	528 (3,0)	10 (1,9) ▲
² [†] Sjedinjene Američke Države	517 (3,1)	523 (3,1)	6 (1,0) ▲	499 (3,3)	-18 (1,2) ▼	519 (3,1)	3 (0,9) ▲
² Kipar	516 (2,5)	527 (2,3)	10 (0,8) ▲	508 (2,6)	-8 (0,9) ▼	501 (3,2)	-15 (1,5) ▼
Slovačka Republika	515 (3,1)	518 (2,9)	3 (1,3)	513 (3,0)	-2 (1,5)	508 (3,7)	-7 (2,5) ▼
Slovenija	514 (1,8)	513 (1,9)	-1 (1,6)	515 (2,0)	2 (1,6)	515 (2,2)	1 (1,5)
² Italija	513 (2,8)	515 (2,7)	2 (1,0)	512 (3,3)	-1 (2,2)	505 (3,4)	-8 (1,6) ▼
² Jermenija	513 (2,8)	530 (2,7)	17 (1,3) ▲	507 (3,1)	-5 (1,7) ▼	470 (3,2)	-43 (1,4) ▼
² ⁵ Albanija	512 (4,9)	520 (4,9)	8 (1,3) ▲	512 (5,2)	1 (1,8)	488 (5,7)	-24 (3,2) ▼
¹ ³ Kanada	504 (2,0)	501 (2,1)	-3 (0,7) ▼	499 (2,2)	-5 (0,7) ▼	515 (2,3)	11 (0,7) ▲
² Španija	498 (2,1)	497 (2,3)	-2 (0,7)	497 (2,4)	-1 (1,4)	502 (2,2)	4 (1,2) ▲
Ujedinjeni Arapski Emirati	498 (1,2)	501 (1,1)	3 (0,5) ▲	489 (1,5)	-9 (0,6) ▼	498 (1,5)	0 (0,5)
¹ Gruzija	498 (3,1)	512 (3,0)	14 (1,4) ▲	482 (3,9)	-16 (1,8) ▼	476 (3,3)	-22 (1,5) ▼
Azerbejdžan	494 (3,5)	506 (3,3)	12 (1,1) ▲	491 (3,5)	-4 (1,8)	465 (3,9)	-29 (1,5) ▼
² [†] Novi Zeland	490 (2,6)	487 (2,4)	-3 (1,1) ▼	484 (2,5)	-7 (1,6) ▼	503 (2,5)	13 (1,7) ▲
² Belgija (Francuski)	489 (2,4)	480 (2,5)	-9 (1,0) ▼	506 (2,4)	17 (1,1) ▲	490 (3,2)	1 (2,3)
² Kazahstan	487 (3,6)	498 (3,4)	11 (1,2) ▲	475 (3,5)	-13 (1,3) ▼	472 (3,8)	-15 (1,6) ▼
² Francuska	484 (2,9)	479 (3,0)	-5 (1,6) ▼	495 (3,1)	11 (1,4) ▲	480 (3,0)	-5 (2,3)
² Crna Gora	477 (2,1)	481 (1,7)	4 (1,3) ▲	480 (2,0)	3 (1,6)	458 (1,9)	-19 (2,1) ▼
Sjeverna Makedonija	474 (3,6)	479 (3,2)	6 (1,4) ▲	475 (3,4)	1 (1,6)	453 (4,0)	-21 (2,7) ▼
Katar	464 (3,5)	465 (3,6)	2 (1,0)	447 (3,7)	-17 (1,8) ▼	472 (3,6)	8 (1,0) ▲
Bahrein	462 (4,1)	463 (4,0)	1 (1,5)	453 (4,3)	-9 (1,6) ▼	463 (3,8)	1 (1,7)
² Kosovo	451 (3,4)	457 (3,4)	5 (1,4) ▲	457 (3,7)	6 (1,9) ▲	429 (3,7)	-22 (1,6) ▼
¹ Bosna i Hercegovina	447 (3,2)	454 (3,6)	7 (1,5) ▲	448 (3,5)	1 (1,7)	427 (4,3)	-20 (2,2) ▼
² [†] Čile	444 (2,8)	432 (2,5)	-11 (1,9) ▼	442 (2,5)	-1 (1,4)	464 (3,0)	20 (2,8) ▲
Uzbekistan	443 (3,2)	457 (3,2)	13 (0,9) ▲	438 (3,3)	-5 (1,1) ▼	407 (4,2)	-36 (2,2) ▼
Jordan	427 (5,3)	437 (5,6)	10 (1,2) ▲	414 (5,7)	-13 (1,8) ▼	404 (5,7)	-23 (1,6) ▼
Oman	421 (4,0)	421 (4,2)	-1 (0,9)	423 (4,3)	1 (1,6)	416 (4,1)	-6 (1,1) ▼
^ψ Iran, Islamska Republika	420 (4,2)	423 (4,1)	3 (1,1) ▲	424 (4,2)	4 (1,3) ▲	401 (4,5)	-19 (1,4) ▼
³ Saudijska Arabija	420 (4,2)	418 (4,2)	-1 (1,6)	419 (4,0)	0 (1,6)	415 (4,5)	-5 (1,7) ▼
Maroko	393 (4,6)	392 (4,7)	-1 (1,6)	392 (5,2)	-1 (2,1)	394 (5,2)	1 (2,0)
Kuvajt	382 (4,4)	383 (4,4)	1 (1,6)	378 (4,5)	-4 (2,6)	378 (5,8)	-4 (3,4)
Južna Afrika (5)	362 (3,5)	362 (3,6)	1 (0,9)	353 (3,8)	-8 (1,5) ▼	362 (4,2)	0 (1,6)
² ^ψ Brazil	400 (3,4)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Izdvojeni entiteti							
Dubai, UAE	557 (1,6)	559 (1,6)	2 (0,7) ▲	549 (1,6)	-8 (1,5) ▼	563 (1,6)	6 (1,0) ▲
² Kvebek, Kanada	515 (2,7)	510 (2,7)	-5 (1,3) ▼	521 (3,1)	6 (2,0) ▲	518 (3,2)	3 (1,3)
Sardža, UAE	504 (3,3)	507 (3,3)	3 (1,0) ▲	498 (3,8)	-5 (1,2) ▼	500 (3,5)	-4 (1,3) ▼
³ Ontario, Kanada	503 (3,4)	499 (3,4)	-4 (0,9) ▼	497 (3,7)	-5 (1,2) ▼	516 (4,0)	13 (1,6) ▲
Abu Dabi, UAE	459 (1,9)	462 (1,7)	4 (0,9) ▲	446 (2,7)	-13 (1,3) ▼	457 (2,4)	-2 (0,9)

 ▲ ▼ Rezultat podskale se značajno razlikuje od ukupnog rezultata ($p < 0.01$)

Broj zadataka je zasnovan na zadacima iz matematike za četvrti razred iz TIMSS 2023, koji su uključeni u skaliranje.

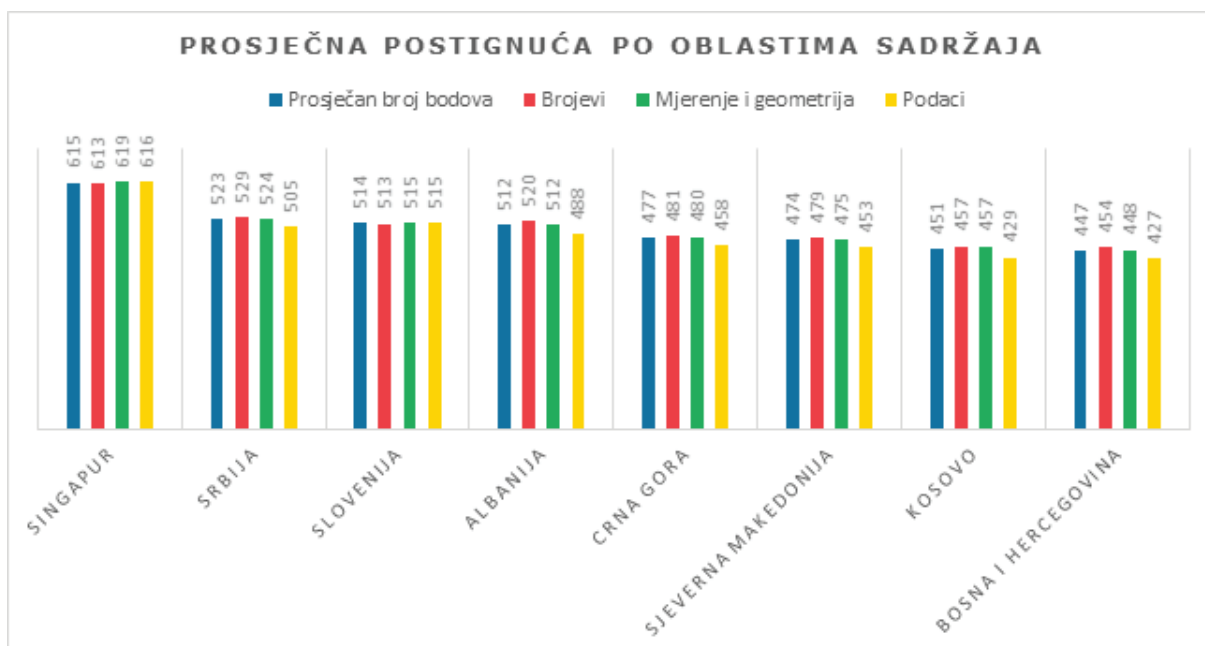
() Standardne greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja neki rezultati mogu izgledati nedosledno.

ψ Rezerve u pogledu pouzdanosti jer procenat učenika sa postignućima pre niskim za procjenu prelazi 15%, ali ne prelazi 25%.

Crtica (-) označava da uporedivi podaci nijesu dostupni jer se prosječno postignuće nije moglo tačno procijeniti.

Slijedi poređenje postignuća Crne Gore po oblastima sadržaja, u odnosu na zemlje regiona i na Singapur koji ostvaruje najbolje rezultate (Grafikon 7.3.).

Grafikon 7.3. Postignuća po oblastima sadržaja



Crnogorski učenici ujednačene rezultate postižu iz oblasti Brojevi (481) i Mjerenje i geometrija (480), dok su najslabija postignuća iz oblasti Podaci (458). Kako je međunarodni prosjek 503, evidentno je da su u našoj zemlji rezultati iz svih oblasti značajno ispod prosjeka.

RELATIVNA POSTIGNUĆA IZ MATEMATIKE U KOGNITIVNIM OBLASTIMA

Tabela 7.10. prikazuje prosječne procjene postignuća zemalja u kognitivnim oblastima: činjenično znanje, primjena i rezonovanje u odnosu na njihove ukupne procjene prosječnih postignuća (sortirane od najvišeg do najnižeg ukupnog prosječnog postignuća kao podrazumijevano sortiranje).



Tabela 7.10. Relativna postignuća u kognitivnim oblastima

Zemlja	Sveukupni prosjeck u matematici	Činjenično znanje (58 zadataka)		Primjena (85 zadataka)		Rezonovanje (40 zadataka)	
		Prosječna skala postignuća	Razlika	Prosječna skala postignuća	Razlika	Prosječna skala postignuća	Razlika
³ Singapur	615 (2,9)	624 (2,9)	10 (1,1) ▲	615 (2,9)	0 (0,8)	609 (3,0)	-6 (0,7) ▼
Kineski Taipei	607 (1,7)	619 (1,7)	12 (1,3) ▲	612 (1,8)	5 (1,3) ▲	589 (1,8)	-18 (0,7) ▼
Republika Koreja	594 (2,6)	600 (3,0)	5 (1,5) ▲	593 (2,6)	-1 (1,2)	592 (2,9)	-2 (1,5)
¹ Hong Kong SAR	594 (4,0)	598 (4,0)	4 (1,2) ▲	592 (4,2)	-2 (1,1)	595 (4,4)	1 (2,5)
Japan	591 (2,3)	591 (2,5)	1 (1,7)	597 (2,5)	6 (1,2) ▲	576 (2,5)	-15 (0,8) ▼
Makao SAR	582 (1,0)	582 (1,5)	0 (1,0)	583 (1,3)	1 (1,2)	582 (1,3)	0 (1,4)
² Litvanija	561 (2,9)	556 (2,8)	-4 (1,4) ▼	566 (2,9)	5 (1,2) ▲	554 (3,1)	-7 (0,8) ▼
³ Turska (5)	553 (4,1)	543 (4,9)	-10 (2,6) ▼	559 (4,4)	6 (1,2) ▲	551 (4,5)	-3 (1,4)
² Engleska	552 (2,7)	558 (2,9)	6 (1,1) ▲	550 (2,7)	-2 (1,1)	550 (3,3)	-2 (2,0)
² Poljska	546 (2,0)	539 (2,3)	-7 (1,4) ▼	547 (2,4)	1 (1,3)	550 (2,6)	4 (1,3) ▲
Irska	546 (2,9)	551 (3,3)	5 (1,4) ▲	546 (3,0)	0 (1,0)	541 (2,9)	-5 (1,4) ▼
² Rumunija	542 (4,8)	538 (4,7)	-4 (1,6) ▼	542 (5,0)	0 (1,3)	543 (5,2)	1 (2,1)
¹ Holandija	537 (2,0)	540 (2,6)	3 (1,7)	536 (2,2)	-1 (0,9)	537 (2,3)	0 (1,5)
Letonija	534 (2,8)	534 (2,7)	0 (1,5)	534 (2,8)	0 (1,3)	534 (3,0)	-1 (1,8)
² Norveška (5)	531 (2,0)	525 (2,5)	-5 (1,6) ▼	531 (2,0)	1 (1,1)	534 (2,2)	4 (1,4) ▲
² Republika Češka	530 (2,2)	534 (2,6)	4 (1,2) ▲	528 (2,2)	-2 (1,0)	528 (2,5)	-3 (0,8) ▼
² Švedska	530 (2,8)	525 (2,6)	-5 (1,3) ▼	530 (2,6)	0 (1,2)	533 (2,8)	3 (1,2)
Bugarska	530 (3,6)	528 (3,6)	-2 (1,5)	532 (3,7)	2 (1,1)	522 (4,6)	-8 (1,6) ▼
Finska	529 (2,5)	538 (2,7)	9 (1,2) ▲	525 (2,6)	-4 (1,1) ▼	528 (3,0)	-1 (1,5)
Australija	525 (2,6)	529 (3,0)	4 (1,3) ▲	523 (2,5)	-2 (0,7) ▼	526 (2,9)	2 (1,5)
Njemačka	524 (2,1)	532 (2,7)	9 (1,8) ▲	519 (2,5)	-5 (1,4) ▼	524 (2,4)	0 (1,3)
¹ Danska	524 (2,1)	521 (2,2)	-3 (0,7) ▼	523 (2,5)	-1 (1,6)	525 (2,5)	1 (1,3)
² Srbija	523 (3,3)	522 (3,3)	-1 (1,6)	522 (3,4)	-1 (1,5)	523 (3,4)	0 (1,0)
² Belgija (Flamanski)	521 (2,4)	534 (2,9)	13 (1,4) ▲	517 (2,4)	-4 (0,8) ▼	516 (2,8)	-4 (1,3) ▼
Mađarska	520 (3,6)	527 (3,5)	7 (1,5) ▲	515 (3,5)	-5 (0,9) ▼	521 (3,4)	0 (1,0)
Portugalija	517 (2,8)	517 (2,8)	0 (1,1)	516 (2,9)	-1 (0,8)	518 (2,8)	1 (1,0)
² Sjedinjene Američke Države	517 (3,1)	521 (3,4)	4 (1,5)	517 (3,2)	0 (0,8)	513 (3,2)	-4 (1,3) ▼
² Kipar	516 (2,5)	519 (2,4)	2 (1,3)	514 (2,6)	-2 (1,0)	515 (2,5)	-1 (1,1)
Slovačka Republika	515 (3,1)	513 (3,3)	-2 (2,0)	514 (3,2)	-1 (1,8)	518 (3,1)	3 (2,2)
Slovenija	514 (1,8)	516 (2,0)	2 (1,5)	514 (1,8)	1 (1,3)	509 (2,0)	-4 (1,4) ▼
² Italija	513 (2,8)	511 (2,9)	-3 (1,0) ▼	513 (2,9)	0 (1,4)	513 (2,7)	0 (1,3)
² Jermenija	513 (2,8)	507 (2,8)	-6 (1,8) ▼	515 (2,9)	2 (1,3)	509 (2,8)	-4 (1,6)
² Albanija	512 (4,9)	509 (5,7)	-2 (3,0)	514 (5,4)	2 (1,5)	508 (5,2)	-3 (2,3)
¹ Kanada	504 (2,0)	502 (2,1)	-2 (0,6) ▼	504 (2,0)	0 (0,6)	504 (2,2)	0 (0,9)
² Španija	498 (2,1)	500 (2,7)	1 (1,6)	497 (1,9)	-1 (0,8)	500 (2,2)	1 (1,1)
Ujedinjeni Arapski Emirati	498 (1,2)	497 (1,3)	-1 (0,5)	497 (1,2)	-1 (0,4) ▼	501 (1,2)	3 (0,7) ▲
¹ Gruzija	498 (3,1)	491 (3,4)	-6 (1,5) ▼	501 (3,2)	3 (1,2) ▲	496 (3,1)	-2 (1,3)
Azerbejdžan	494 (3,5)	492 (3,4)	-2 (1,3)	496 (3,4)	2 (1,3)	490 (3,6)	-5 (1,4) ▼
² Novi Zeland	490 (2,6)	488 (2,8)	-2 (1,5)	489 (2,5)	-2 (1,3)	495 (2,4)	5 (1,9)
² Belgija (Francuski)	489 (2,4)	496 (2,6)	6 (1,1) ▲	489 (2,8)	-1 (1,5)	484 (2,6)	-6 (1,1) ▼
² Kazahstan	487 (3,6)	479 (3,3)	-9 (0,9) ▼	490 (3,5)	3 (0,9) ▲	488 (3,5)	1 (1,9)
² Francuska	484 (2,9)	484 (3,4)	0 (2,6)	484 (3,1)	0 (1,3)	482 (2,9)	-2 (1,4)
² Crna Gora	477 (2,1)	474 (2,0)	-3 (1,2) ▼	478 (2,1)	1 (1,2)	474 (2,3)	-3 (1,6)
Sjeverna Makedonija	474 (3,6)	472 (3,2)	-2 (1,5)	473 (3,3)	0 (2,0)	470 (3,4)	-3 (2,0)
Katar	464 (3,5)	464 (3,4)	0 (1,4)	462 (3,5)	-2 (1,5)	466 (3,4)	2 (1,4)
Bahrein	462 (4,1)	459 (4,3)	-2 (1,9)	460 (4,2)	-1 (1,2)	469 (4,0)	8 (1,5) ▲
² Kosovo	451 (3,4)	453 (3,4)	2 (1,8)	450 (3,4)	-1 (1,4)	447 (3,5)	-4 (1,1) ▼
¹ Bosna i Hercegovina	447 (3,2)	448 (3,4)	1 (1,4)	447 (3,5)	0 (1,3)	444 (4,0)	-3 (2,6)
² Čile	444 (2,8)	433 (2,8)	-10 (1,0) ▼	444 (2,4)	1 (1,4)	453 (3,1)	9 (1,8) ▲
Uzbekistan	443 (3,2)	441 (3,1)	-3 (1,2)	448 (3,2)	4 (1,4) ▲	428 (4,0)	-15 (1,7) ▼
Jordan	427 (5,3)	422 (5,4)	-5 (1,6) ▼	426 (5,5)	-1 (1,6)	434 (5,2)	7 (2,0) ▲
Oman	421 (4,0)	408 (4,3)	-14 (0,9) ▼	428 (4,1)	6 (1,1) ▲	428 (4,0)	7 (1,2) ▲
^ψ Iran, Islamska Republika	420 (4,2)	417 (3,8)	-2 (1,2)	425 (4,3)	5 (0,9) ▲	399 (4,6)	-20 (1,6) ▼
³ Saudijska Arabija	420 (4,2)	417 (4,1)	-3 (1,5)	415 (4,2)	-4 (1,5) ▼	431 (4,0)	11 (1,9) ▲
Maroko	393 (4,6)	390 (5,0)	-3 (1,7)	400 (4,4)	7 (1,2) ▲	383 (5,1)	-11 (2,1) ▼
Kuvajt	382 (4,4)	379 (4,6)	-3 (1,3)	379 (4,5)	-3 (1,9)	391 (4,9)	9 (3,1) ▲
Južna Afrika (5)	362 (3,5)	357 (3,8)	-5 (1,2) ▼	366 (3,5)	5 (1,2) ▲	363 (3,7)	2 (1,9)
² Brazil	400 (3,4)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Izdvojeni entiteti							
Dubai, UAE	557 (1,6)	557 (1,4)	0 (0,7)	556 (1,6)	0 (0,8)	558 (1,8)	1 (1,8)
² Kvebek, Kanada	515 (2,7)	520 (2,8)	5 (1,4) ▲	516 (2,7)	1 (0,9)	505 (2,9)	-10 (1,3) ▼
Šardža, UAE	504 (3,3)	503 (3,4)	-1 (1,1)	503 (3,4)	-1 (1,1)	506 (3,3)	2 (1,3)
³ Ontario, Kanada	503 (3,4)	498 (3,7)	-5 (1,2) ▼	504 (3,5)	1 (1,2)	506 (3,6)	3 (1,2)
Abu Dabi, UAE	459 (1,9)	458 (2,1)	-1 (1,1)	457 (2,0)	-2 (1,2)	463 (1,8)	5 (1,0) ▲

Broj zadataka je zasnovan na zadacima iz matematike za četvrti razred iz TIMSS 2023, koji su uključeni u skaliranje.

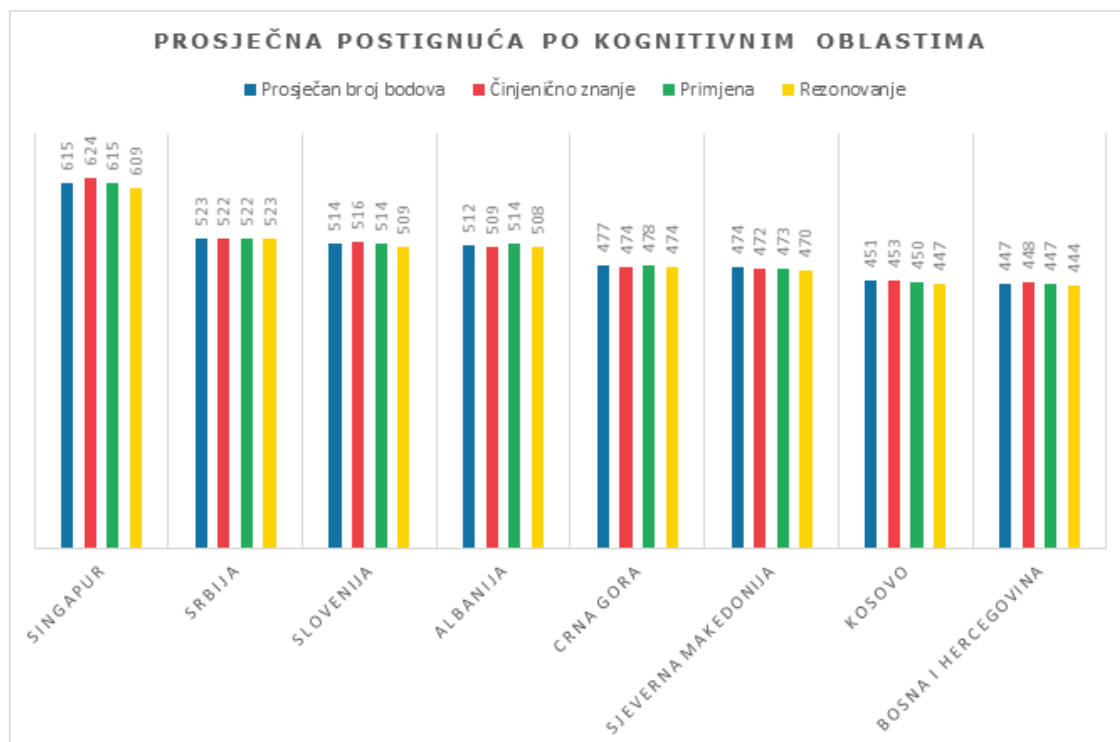
() Standardne greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja neki rezultati mogu izgledati nedosledno.

ψ Rezerve u pogledu pouzdanosti jer procenat učenika sa postignućima pre niskim za procjenu prelazi 15%, ali ne prelazi 25%.

Crtica (-) označava da uporedivi podaci nijesu dostupni jer se prosječno postignuće nije moglo tačno procijeniti.

Poređenje postignuća naše zemlje po kognitivnim oblastima, u odnosu na zemlje regiona i na Singapur koji ostvaruje najbolje rezultate, je predstavljeno Grafikonom 7.4.

Grafikon 7.4. Postignuća po kognitivnim oblastima



U okviru kognitivnih oblasti, naši učenici postižu identične rezultate u oblasti činjenično znanje i rezonovanje (474), dok su rezultati iz oblasti primjena nešto bolji (478).

7.4. Analiza nastavnog programa za četvrti razred matematike iz TIMSS perspektive

Crnogorski učenici izučavaju predmet Matematika u svim razredima osnovne škole, sa fondom od 4 časa nedjeljno, odnosno sa ukupnim godišnjim fondom od po 136 časova za prva četiri razreda. U četvrtom razredu, broj časova Matematike predstavlja 20% časova od ukupnog broja časova na nivou sedmice.

Važeći predmetni program iz Matematike za osnovnu školu, poslednji put je revidiran 2017. godine, kada su polazišta za planiranje nastave definisana u formi ishoda učenja.

TIMSS 2023 međunarodni referentni okvir za matematiku u oblasti sadržaja definiše tri podoblasti: Brojevi (50%), Mjerenje i geometrija (30%) i Podaci (20%). Sadržaj koji naši učenici izučavaju iz Matematike, nije grupisan po oblastima ili granama matematike, već je pisan u formi obrazovno-vaspitnih ishoda, bez preporuke o stepenu zastupljenosti obrazovno-vaspitnog ishoda u ukupnom broju časova. Obrazovno-vaspitni ishodi su detaljnije razrađeni po ishodima učenja, koje prate i odgovarajuće didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda. Kognitivna oblast, podijeljena na Činjenično znanje, (40%), Primjenu (40%) i Rezonovanje (20%) je detaljno razrađena TIMSS 2023 međunarodnim referentnim okvirom, dok crnogorski program sadrži ishode učenja formulisane u skladu sa nivoima znanja.

Učenici četvrtog razreda koji su učestvovali u TIMSS 2023 testiranju, upoznati su sa dijelom sadržaja koji je definisan matematičkim referentim okvirom za ovo istraživanje.

Slijedi uporedni pregled očekivanih postignuća naših učenika na osnovu važećeg programa Matematike (zaključno sa četvrtim razredom) i TIMSS referentnog okvira iz matematike (tabela 7.11.).

Tabela 7.11. Poređenje TIMSS 2023 ishoda sa crnogorskim predmetnim programom

OBLAST: BROJEVI	
TIMSS 2023 ishodi	Cijeli brojevi 1. Prepoznavanje mjesne vrijednosti brojeva do 6 cifara, povezivanje različitih predstavljanja brojeva (riječima, simbolima i modelima uključujući brojevnopravu) i poređenje brojeva. 2. Sabiranje i oduzimanje brojeva do 4 cifre. 3. Množenje (do trocifrenih brojeva sa jednocifrenim i dvocifrenim brojevima) i dijeljenje (do trocifrenih brojeva sa jednocifrenim brojevima). 4. Rješavanje problema koji uključuju neparne i parne brojeve, sadržaoce i djelioce brojeva, zaokruživanje brojeva (do najbližeg stepena broja 10) i procjenjivanje. 5. Kombinovanje dva ili više svojstava brojeva ili operacija da bi se riješio problem. Izrazi, jednačine i odnosi 1. Pronalaženje nedostajućeg broja ili operacije u brojevnoj rečenici (npr. $17 + x = 29$). 2. Povezivanje ili zapisivanje izraza ili brojevnih rečenica kako bi se predstavile problemske situacije koje mogu da sadrže nepoznate. 3. Povezivanje, opisivanje ili primjena odnosa u dobro definisanom obrascu (npr. opišite odnos između susjednih članova i generišite parove cijelih brojeva na osnovu datog pravila). Razlomci i decimalni brojevi 1. Opisivanje razlomka kao dijela cjeline ili skupa; povezivanje različitih predstavljanja razlomaka (riječi, brojevi i modeli); upoređivanje veličine razlomaka; sabiranje i oduzimanje razlomaka u jednostavnim primjerima sa imeniocima 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12 ili 100. 2. Povezivanje različitih predstavljanja decimalnih brojeva (riječi, brojevi i modeli); upoređivanje i ređanje decimalnih brojeva i povezivanje decimalnih brojeva sa razlomcima; zaokruživanje decimalnih brojeva; sabiranje i oduzimanje decimalnih brojeva (do dvije decimale).
	Obrazovno-vaspitni ishod 3 (III razred) Prirodni brojevi do 1000 i nula Na kraju učenja učenik će moći da izbroji, zapiše i pročita brojeve kao i da ih upoređuje, predstavlja na brojnoj pravoj; sabiranje i oduzimanje brojeva primjenjuje na rješavanje raznih zadataka iz svakodnevnog života. Obrazovno-vaspitni ishod 1 (IV razred) Računske operacije sabiranja i oduzimanja s prirodnim brojevima do 1 000 i nula Na kraju učenja učenik će moći da zapiše i pročita prirodne brojeve do 1 000, da ih sabere i oduzme i riješi tekstualne zadatke koji se odnose na različite životne situacije. Obrazovno-vaspitni ishod 2 (IV razred) Računske operacije množenja i dijeljenja s prirodnim brojevima do 1 000 i nula Na kraju učenja učenik će moći da usmeno i pismeno množi i dijeli brojeve do 1 000 i rješava tekstualne zadatke koji se odnose na različite životne situacije primjenom sve četiri računске operacije. Obrazovno-vaspitni ishod 3 (IV razred) Razlomci Na kraju učenja učenik će moći da kaže koji razlomak je predstavljen na slici ili crtežu i da grafički predstavi zadati razlomak.

Predmetni program Matematika

OBLAST: MJERENJE I GEOMETRIJA

TIMSS 2023 ishodi

Mjerenje

1. Mjerenje, procjenjivanje, sabiranje i oduzimanje dužina (milimetara, centimetara, metara, kilometara).
2. Sabiranje i oduzimanje mase (gram i kilogram), zapremine (mililitar i litar) i vremena (minut i sat); izbor odgovarajućih vrsta i veličina jedinica mjere i očitavanje skala.
3. Određivanje obima mnogouglova, površina pravougaonika, površina oblika pokrivenih kvadratima ili djelimičnim kvadratima i zapremina tijela ispunjenih kockama.

Geometrija

1. Prepoznavanje i crtanje paralelnih i normalnih pravih, pravih uglova i uglova manjih ili većih od pravog ugla; upoređivanje relativne veličine uglova.
2. Primjena elementarnih osobina, uključujući osnu simetriju i rotaciju, za opisivanje i kreiranje uobičajenih dvodimenzionalnih oblika (krug, trouglovi, četvorouglovi i drugi mnogouglovi).
3. Primjena elementarnih svojstava za opisivanje trodimenzionalnih oblika (kocke, pravougaonih tijela, kupe, valjka i sfere), razlike među njima i njihove povezanosti u odnosu na odgovarajuće dvodimenzionalno predstavljanje.

Predmetni program Matematika

Obrazovno-vaspitni ishod 1 (III razred)

Crtanje duži, prave, poluprave, pravog ugla, kvadrata i pravougaonika

Na kraju učenja učenik će moći da prepozna i imenuje geometrijske figure, pravilno upotrijebi geometrijski pribor za crtanje određenih geometrijskih figura i umije da izmjeri dužine duži i izlomljene linije.

Obrazovno-vaspitni ishod 2 (III razred)

Mjerenje

Na kraju učenja učenik će moći da upotrijebi jedinice mjere za dužinu (metar, decimetar, centimetar) i vrijeme (godina, mjesec, čas, minut).

Obrazovno-vaspitni ishod 4 (IV razred)

Tačka, prava, poluprava, duž, ugao, pravougaonik, kvadrat, trougao

Na kraju učenja učenik će moći da razlikuje uglove, kvadrat, pravougaonik i trougao, umije da ih nacrti i obilježi i da im izračuna obim.

Obrazovno-vaspitni ishod 6 (IV razred)

Kružna linija i krug

Na kraju učenja učenik će moći da razlikuje krug i kružnu liniju, zna da nacrti kružnu liniju i nabroji elemente kruga.

Obrazovno-vaspitni ishod 7 (IV razred)

Mjerenje, dužina, masa, zapremina i vrijeme

Na kraju učenja učenik će moći da nabroji i primijeni jedinice za mjerenje dužine, mase i vremena.

OBLAST: PODACI

TIMSS 2023 ishodi

Čitanje i prikazivanje podataka

1. Čitanje podataka iz tabela, piktograma, stubičastih dijagrama, linijskih grafikona i kružnih dijagrama.
2. Kreiranje ili popunjavanje tabela, piktograma, stubičastih dijagrama, linijskih grafikona i kružnih dijagrama.

Tumačenje, kombinovanje i upoređivanje podataka

1. Tumačenje podataka i njihovo korišćenje za odgovaranje na pitanja koja prevazilaze direktno čitanje prikaza podataka.
2. Kombinovanje ili upoređivanje podataka iz dva ili više izvora i izvođenje zaključaka na osnovu dva ili više skupova podataka.

Predmetni program Matematika

Obrazovno-vaspitni ishod 5 (II razred)

Tabelarno i grafičko prikazivanje podataka

Na kraju učenja učenik će moći da razvrsta predmete prema dvijema osobinama i zna da tabelarno i pomoću stubaca prikaže jednostavnije podatke.

Obrazovno-vaspitni ishod 5 (III razred)

Tabelarno i grafičko prikazivanje podataka

Učenik će moći da prikupi, klasifikuje i prikaže podatke kao i da sa grafičkog prikaza pročita podatke.

Upoređivanjem sadržaja koji se odnosi na oblast **Brojevi**, uočava se da je našim programom predviđeno usvajanje koncepta skupa prirodnih brojeva do 1 000 (uključujući nulu) dok se TIMSS ishodima definisanim referentnim okvirom podrazumijeva poznavanje i manipulisanje brojevima do šest cifara. Dok se učenici četvrtog razreda u Crnoj Gori samo upoznaju sa pojmom razlomka i u mogućnosti su da ga prepoznaju i zapišu sa slike ili crteža, TIMSS ishodima se provjerava usvojenost sabiranja i oduzimanja razlomaka, kao i njihovo upoređivanje u jednostavnim slučajevima. Takođe se TIMSS ishodima provjerava sabiranje i oduzimanje decimalnih brojeva (do dvije decimale) i povezivanje decimalnih brojeva i razlomaka, što sadržajno odgovara obrazovno-vaspitnim ishodima iz šestog razreda našeg programa.

Analizom sadržaja koji se provjerava iz oblasti **Mjerenje i geometrija** uočava se da se važećim programom pojam mililitar ne uvodi do petog razreda, da je programom za prva četiri razreda predviđeno usvajanje pojma i računanje obima kvadrata, pravougaonika i trougla, ali ne i proizvoljnog mnogougla kako je definisano TIMSS ishodima. Takođe, određivanje zapremine tijela ispunjenog kockama, osna simetrija i rotacija, opisivanje kocke, prizme, kupe, valjka i sfere i njihovog povezivanja sa odgovarajućim dvodimenzionalnim predstavljajima je gradivo koje uveliko nadilazi program testiranog uzrasta.

Zahtjevi koji se provjeravaju TIMSS istraživanjem u okviru oblasti **Podaci**, su dijelom kompleksniji od zahtjeva definisanih obrazovno-vaspitnim ishodima za treći ciklus osnovne škole. Dok se naši učenici kroz redovan program upoznaju sa podacima predstavljenim tabelama, stubičastim grafikonima i kružnim dijagramima (od šestog razreda), TIMSS međunarodni referentni okvir uključuje dodatno linijske grafikone i piktograme.

Na osnovu navedenog, zaključuje se da bi revizija i sadržajno proširivanje programa iz 2017. godine, značajno doprinijeli boljim rezultatima na narednim testiranjima.

7.5. Primjeri zadataka

Zadatak 1

TIMSS
2023

00:00

ME71036

Изабери тако да добијеш тачне реченице.
Превуци једну картицу са бројевима у свако поље.

3

5

7

8

5 + је веће од 12.

20 – је веће од 15.

←
→

IEA TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast	Brojevi
Kognitivna oblast	Primjena
Opis zadatka	Identifikacija broja koji nedostaje u dvijema rečenicama sa nejednakostima
Međunarodni referentni nivo (475)	Srednji
Tačan odgovor	5 + 8 је веће од 12. 20 – 3 је веће од 15.

Zadatak 2

 TIMSS
2023

00:00

ME71175



Ученици у одјељењу су направили три различите оригами животиње користећи плави, црвени и жути папир. У табели је приказан број животиња које су направљене од папира у свакој боји.

Животиња	Папир у боји		
	Плави	Црвени	Жути
 Корњача	8	4	3
 Жирафа	3	2	10
 Риба			

Попуни табелу рјешавајући следећу загонетку:

- Има исти број плавих риба и жутих жирафа.
- Има исти број црвених риба као и других двију црвених животиња заједно.
- Укупно има 24 жуте животиње.


 IEA TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast	Podaci
Kognitivna oblast	Primjena
Opis zadatka	Određivanje jedne ili dvije od tri nedostajuće vrijednosti u tabeli koje ispunjavaju date uslove
Međunarodni referentni nivo (475)	Srednji
Prikazani odgovor ilustruje vrstu odgovora za koji se dodjeljuje djelimičan broj bodova (1 od 2)	10 6

Zadatak 3

TIMSS
2023
00:00

ME61256



Марко и Дејан играју игру у којој се користи следећих 8 карата.

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Стављају карте окренуте надоље тако да се бројеви не виде. Затим сваки играч извлачи 2 карте. Играч са већим збиром је побједник.

Марко извлачи карту 8 и карту 2. Збир је 10.

Дејан прво извлачи карту 4.

Може ли Дејан побиједити у овој игри?

(Клици на један квадратић.)

☐ A Да

☐ B Не

Објасни свој одговор.



IEA TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

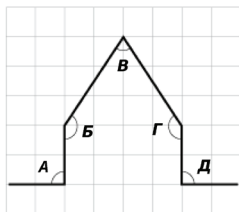
Sadržajna oblast	Brojevi
Kognitivna oblast	Rezonovanje
Opis zadatka	Rješavanje problema koji je postavljen u nepoznatoj situaciji i uključuje sabiranje i upoređivanje cijelih brojeva, kao i obrazlaganje rješenja.
Međunarodni referentni nivo (550)	Visoki
Tačan odgovor	Izabrano DA i navedeno objašnjenje: „mogao je izabrati 7 i 8“ (Prikazani odgovor ilustruje jednu vrstu odgovora koja bi dobila pun broj poena. Mogući su i drugi tipovi tačnih odgovora, kako je definisano jedinstvenim vodičem za bodovanje zadatka.)

Zadatak 4

TIMSS
2023

00:00

ME61095



Препознај врсту сваког угла на скици. Запиши своје одговоре у табелу.

Одговор за угао А је већ унесен у табелу.

	Прав угао	Мањи од правог угла	Већи од правог угла
А	☒ А	☐ В	☐ С
Б	☐ А	☐ В	☐ С
В	☐ А	☐ В	☐ С
Г	☐ А	☐ В	☐ С
Д	☐ А	☐ В	☐ С



TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast

Geometrija i mjerenje

Kognitivna oblast

Činjenično znanje

Opis zadatka

Klasifikacija vrste uglova date figure

Međunarodni referentni nivo (550)

Visoki

Tačan odgovor

	prav ugao	manji od pravog ugla	veći od pravog ugla
A	☒	☐	☐
B	☐	☐	☒
C	☐	☒	☐
D	☐	☐	☒
E	☒	☐	☐

Zadatak 5

TIMSS
2023

00:00

ME71211



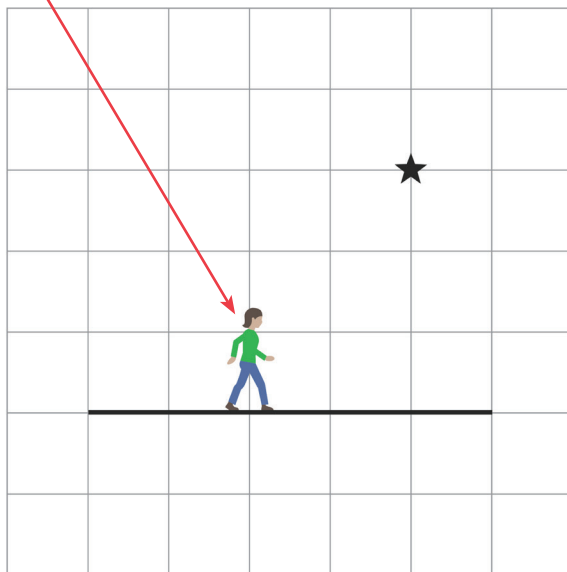
Марија шета стазом у парку.

Постоји још једна стаза у парку која је **паралелна** са Маријином стазом и пролази кроз



Нацртај другу стазу.

Марија



TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast

Geometrija i mjerenje

Kognitivna oblast

Primjena

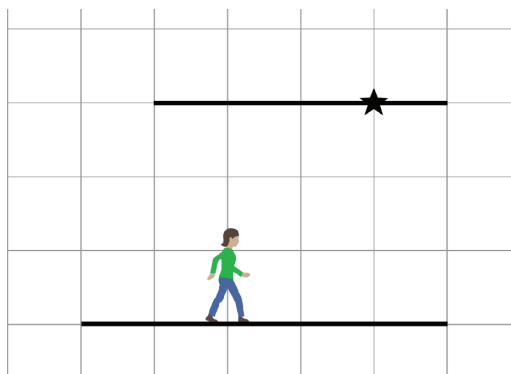
Opis zadatka

Crtanje prave na kvadratnoj mreži koja je paralelna sa datom pravom i prolazi kroz zadatu tačku

Međunarodni referentni nivo (625)

Napredni

Tačan odgovor



Zadatak 6

 TIMSS
2023

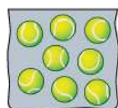
00:00

ME71040



Спортски тренер треба да стави 40 тениских лоптица и 10 фудбалских лопти у торбе.

У сваку торбу може да стане **или** 8 тениских лоптица **или** 2 фудбалске лопте.



или



Како може спортски тренер да израчуна колико торби му је укупно потребно?

- ☐ A $40 + (10 : 2)$
- ☐ B $(40 : 2) + (10 : 8)$
- ☐ C $(40 + 8) : (10 + 2)$
- ☐ D $(40 : 8) + (10 : 2)$


 IEA TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast	Brojevi
Kognitivna oblast	Primjena
Opis zadatka	Prepoznavanje izraza sa dijeljenjem i sabiranjem koji opisuje datu situaciju
Međunarodni referentni nivo (625)	Napredni
Tačan odgovor	D

Zadatak 7

TIMSS
2023

00:00

ME71080

На свакој ваги, предмети са лијеве стране тешки су колико и предмети са десне стране.

Колико је тешка ?

☐ A 3 kg

☐ B 4 kg

☐ C 5 kg

☐ D 6 kg

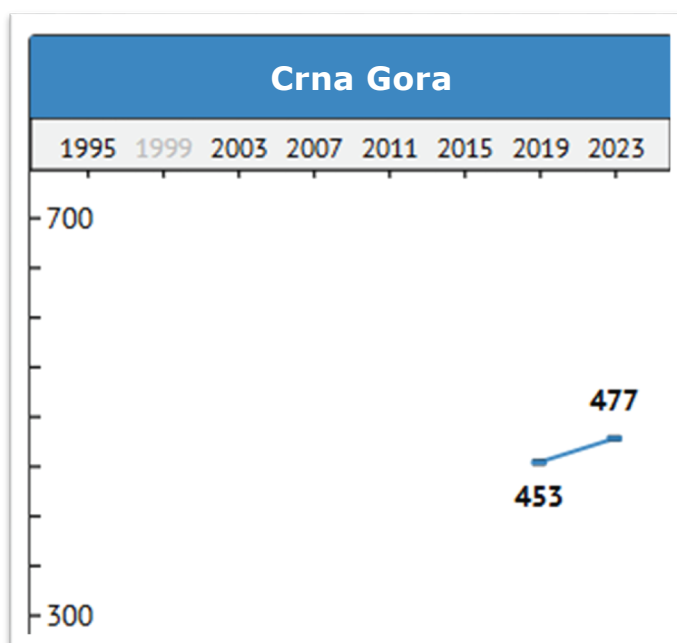
Sadržajna oblast	Geometrija i mjerenje
Kognitivna oblast	Rezonovanje
Opis zadatka	Određivanje težine predmeta na osnovu datog niza od tri uravnotežene vage
Međunarodni referentni nivo (625)	Napredni
Tačan odgovor	D

7.6. Trendovi u postignućima iz matematike – TIMSS 2019 i TIMSS 2023

Skala postignuća iz matematike za četvrti razred u okviru TIMSS istraživanja uspostavljena je u okviru TIMSS istraživanja 1995. godine, na osnovu postignuća u svim zemljama učesnicama. Godine 1995, međunarodni prosjek je postavljen na 500, a međunarodna standardna devijacija na 100, što je predstavljalo porijeklo skale trenda TIMSS istraživanja. Postignuća učenika su stavljana na istu skalu sa svakim narednim TIMSS ciklusom, a posljednji put za TIMSS 2023. Izvještavanje o postignućima iz svake TIMSS procjene na skali trenda TIMSS omogućava praćenje povećanja ili smanjenja postignuća iz ciklusa u ciklus.

Crna Gora je učestvovala u ciklusima TIMSS 2019 i TIMSS 2023. U TIMSS 2023 istraživanju su učenici četvrtog razreda ostvarili 477 poena, što je značajno bolji rezultat u odnosu na prethodni ciklus TIMSS 2019 (453), ali je i dalje ispod međunarodnog prosjeka (503) (Grafikon 7.5).

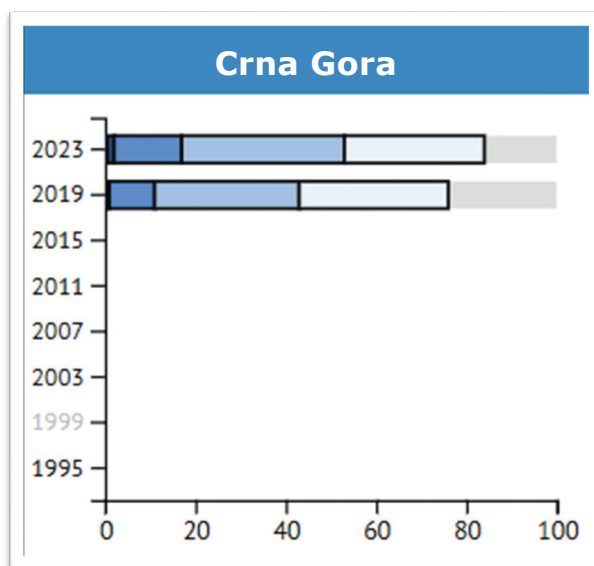
Grafikon 7.5. Trendovi matematičkih postignuća za Crnu Goru



TREND POSTIGNUĆA U ODNOSU NA MEĐUNARODNI REFERENTNI NIVO

Grafikon 7.6. prikazuje promjene u procentima učenika koji su dostigli svaki od TIMSS međunarodnih referentnih nivoa za cikluse TIMSS 2019 i TIMSS 2023.

Grafikon 7.6. Trendovi u distribuciji učeničkih postignuća u odnosu na TIMSS međunarodne referentne nivoe za Crnu Goru



MEĐUNARODNI REFERENTNI NIVO

■ Napredni (625) ■ Visoki (550) ■ Srednji (475) ■ Niski (400) ■ Ispod niskog

Različiti međunarodni referentni nivoi su na grafikonu predstavljeni različitom bojom segmenata stubića na dijagramu. Svaki svjetliji segment označava kumulativan procenat učenika koji su dostigli manje zahtjevnih nivoa. U većini zemalja učesnica, kao i u Crnoj Gori, malo učenika dostiže napredan nivo, dok ih nešto više dostiže visoki nivo. Srednji nivo dostiže oko polovina naših učenika, a velika većina učenika dostiže nizak nivo. Na Grafikonu je svijetlo sivim dijelom stuba označen procenat učenika čija su postignuća "ispod niskog nivoa", što znači da se postignuća ovih učenika ne mogu karakterisati nijednim od međunarodnih nivoa postignuća za TIMSS 2023.

Tabela 7.12. Trendovi u distribuciji učeničkih postignuća u odnosu na TIMSS međunarodne referentne nivoe za Crnu Goru

Godina	Napredni	Visoki	Srednji	Niski
2023	2%	17%	53%	84%
2019	1%	11%	43%	76%

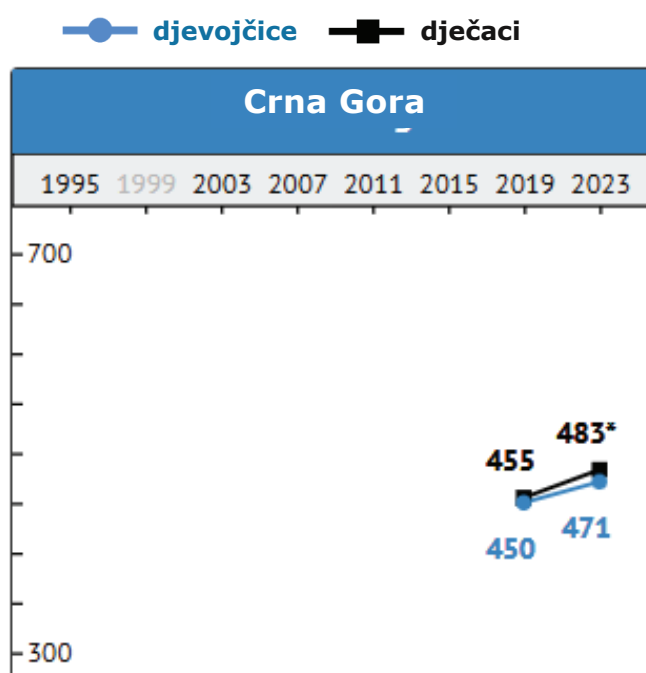
Tabela 7.12. sadrži podatke o distribuciji učeničkih postignuća za svaki od međunarodnih referentnih nivoa. Učenici koji dostižu srednji, visoki i napredni nivo, posjeduju sva znanja i vještine na svom nivou, ali i one koje posjeduju učenici na nižim nivoima. Podaci navedeni tabelom ilustruju napredak u ostvarenim rezultatima crnogorskih učenika. U ciklusu TIMSS 2023 procenat učenika sa postignućima ispod niskog nivoa bio je 16%.

TREND POSTIGNUĆA U ODNOSU NA RODNE RAZLIKE

Za zemlje u okviru TIMSS 2023 istraživanja sa uporedivim podacima iz prethodnih TIMSS istraživanja, analizirana su prosječna matematička postignuća za djevojčice i dječake kroz cikluse. Generalno, razlika u prosječnom matematičkom postignuću između djevojčica i dječaka ostala je relativno stabilna u svim TIMSS istraživanjima. Međutim, razlika u postignućima u korist dječaka se proširila u nekim zemljama u TIMSS-u 2023. Primjetno je da je 14 zemalja koje su bile bez statistički značajne razlike između djevojčica i dječaka u ciklusu TIMSS 2019, imalo razliku u korist dječaka u ciklusu TIMSS 2023. Za tri zemlje razlika u postignućima između djevojčica i dječaka označena je kao statistički značajna za ciklus TIMSS 2019, ali ne i u ciklusu TIMSS 2023.

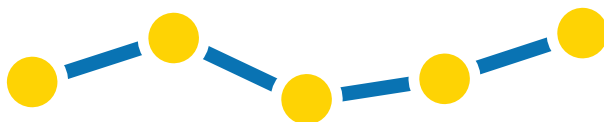
Na Grafikonu 7.7. su podaci za Crnu Goru koji ilustruje razliku u postignućima u odnosu na pol.

Grafikon 7.7. Trendovi postignuća u odnosu na rodne razlike za Crnu Goru



* prosjek značajno veći nego drugi pol ($p < 0.05$)

U ciklusu TIMSS 2023, testirani dječaci u Crnoj Gori su ostvarili statistički značajno bolji rezultat u odnosu na djevojčice iz testiranog uzorka.



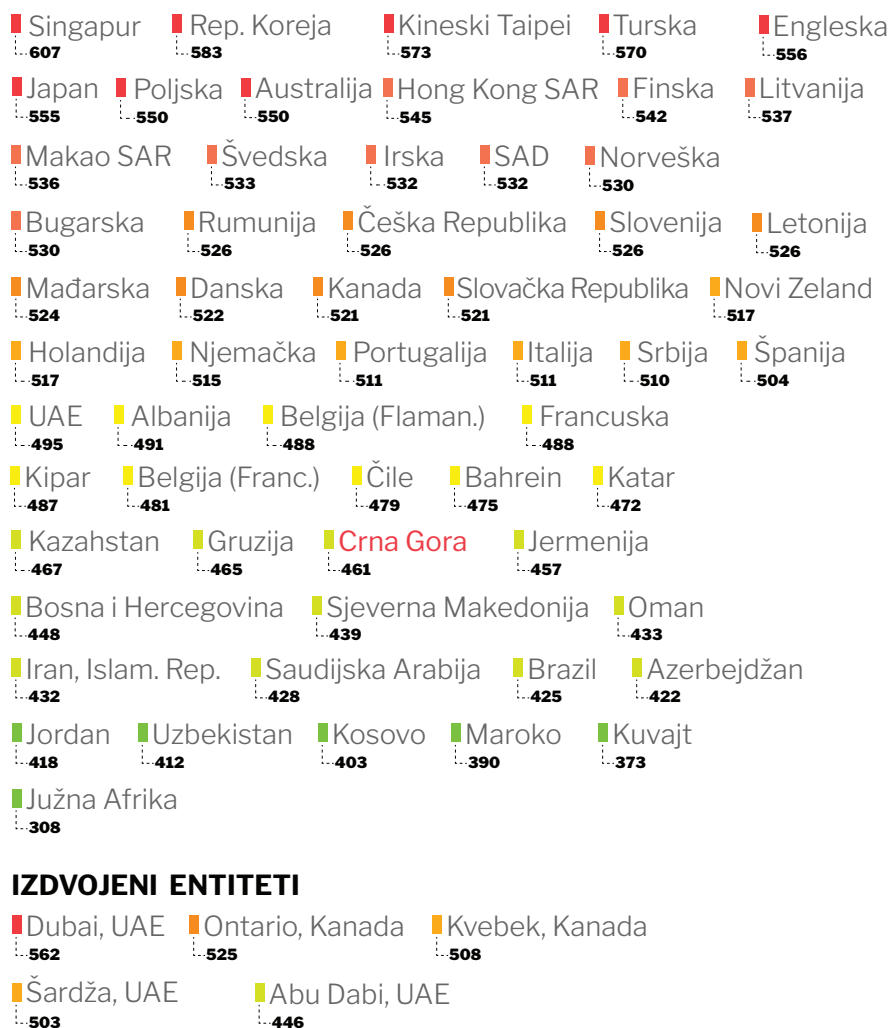
8. POSTIGNUĆA UČENIKA IZ PRIRODNIH NAUKA

8.1. Srednje postignuće učenika za četvrti razred iz prirodnih nauka

U TIMSS 2023 istraživanju učestvovali su učenici četvrtog razreda iz 59 zemalja i 6 izdvojenih (benčmarking) entiteta.

Na Slici 8.1. je dat prikaz rezultata testiranja učenika četvrtog razreda.

Slika 8.1. TIMSS 2023 – prosječna postignuća iz prirodnih nauka



Postignuća učenika koji su rješavali zadatke iz prirodnih nauka na testiranju TIMSS 2023 predstavljena su u Tabeli 8.1.

Tabela 8.1. Raspodjela postignuća učenika četvrtog razreda iz prirodnih nauka

Zemlja	Prosječna skala postignuća	95% Interval povjerenja prosjeka	Standardna devijacija	Distribucija naučnog postignuća
³ Singapur	607 (2.8)	602 - 613	84 (1.5)	
Koreja	583 (2.5)	578 - 588	74 (2.3)	
Kineki Taipei	573 (1.7)	569 - 576	71 (1.5)	
³ Turska (5)	570 (3.4)	563 - 577	86 (1.7)	
² Engleska	556 (2.6)	551 - 561	80 (2.0)	
Japan	555 (2.4)	550 - 560	68 (1.4)	
² Poljska	550 (2.2)	545 - 554	71 (1.1)	
Australija	550 (2.3)	545 - 554	81 (1.3)	
¹ Hong Kong SAR	545 (3.8)	538 - 553	88 (2.7)	
Finska	542 (2.9)	536 - 548	79 (1.8)	
² Litvanija	537 (2.9)	531 - 543	74 (1.8)	
Makao SAR	536 (1.4)	533 - 539	81 (0.9)	
² Švedska	533 (3.2)	526 - 539	82 (2.1)	
² Sjedinjene Američke Države	532 (2.8)	527 - 538	93 (1.2)	
Irska	532 (3.2)	526 - 538	80 (1.7)	
² Norveška (5)	530 (2.6)	525 - 535	75 (1.1)	
Bugarska	530 (4.8)	520 - 539	104 (4.1)	
² Rumunija	526 (4.8)	517 - 536	81 (2.4)	
² Češka Republika	526 (2.3)	521 - 530	71 (1.3)	
Slovenija	526 (2.3)	521 - 530	74 (1.4)	
Letonija	526 (3.0)	520 - 531	77 (1.9)	
Mađarska	524 (3.2)	518 - 531	85 (2.6)	
¹ Danska	522 (2.6)	517 - 527	75 (1.2)	
¹ Kanada	521 (2.0)	517 - 525	76 (1.3)	
Slovačka Republika	521 (3.3)	514 - 527	87 (2.5)	
² Novi Zeland	517 (2.8)	511 - 523	87 (1.7)	
¹ Holandija	517 (2.9)	511 - 523	67 (1.5)	
Njemačka	515 (2.8)	510 - 521	84 (1.8)	
Portugalija	511 (2.3)	506 - 515	73 (1.2)	
² Italija	511 (2.5)	506 - 515	70 (1.1)	
² Srbija	510 (3.2)	504 - 516	74 (1.7)	
² Španija	504 (2.1)	500 - 508	72 (1.0)	
Ujedinjeni Arapski Emirati	495 (1.8)	491 - 499	118 (0.8)	
² Albanija	491 (4.5)	482 - 499	77 (2.8)	
² Belgija (Flamanski)	488 (2.6)	483 - 493	73 (1.8)	
² Francuska	488 (3.0)	482 - 494	74 (1.6)	
² Kipar	487 (3.1)	481 - 493	88 (1.7)	
² Belgija (Francuski)	481 (2.8)	475 - 486	77 (1.7)	
² Čile	479 (2.7)	474 - 484	80 (1.4)	
Bahrein	475 (3.9)	467 - 483	106 (2.7)	
Katar	472 (3.6)	465 - 479	104 (1.7)	
² Kazahstan	467 (3.5)	460 - 473	91 (1.9)	
¹ Gruzija	465 (3.4)	458 - 472	72 (1.9)	
² Oma Gora	461 (2.0)	457 - 465	75 (1.2)	
² Jermenija	457 (2.7)	452 - 463	61 (1.4)	
¹ Bosna i Hercegovina	448 (3.7)	441 - 456	72 (2.0)	
Sjeverna Makedonija	439 (3.9)	431 - 446	86 (2.0)	
Oman	433 (4.2)	424 - 441	103 (2.7)	
Iran, Islamska Republika	432 (4.5)	423 - 441	109 (2.2)	
³ Saudijska Arabija	428 (4.0)	420 - 435	100 (2.1)	
² Brazil	425 (3.5)	418 - 432	94 (2.0)	
Azerbejdžan	422 (3.3)	415 - 428	80 (1.4)	
Jordan	418 (4.9)	408 - 427	102 (2.9)	
Uzbekistan	412 (3.5)	405 - 419	83 (1.1)	
² Kosovo	403 (3.6)	396 - 410	74 (1.9)	
Maroko	390 (5.3)	380 - 401	118 (2.4)	
^u Kuvajt	373 (5.5)	363 - 384	126 (3.3)	
^u Južna Afrika (5)	308 (4.7)	299 - 317	153 (3.3)	
TIMSS 2023 Međunarodni prosjek	494 (0.4)	493 - 495		
Izdvojeni entiteti				
Dubai, UAE	562 (1.8)	559 - 566	95 (1.2)	
³ Ontario, Kanada	525 (3.2)	519 - 532	76 (1.6)	
² Kvebek, Kanada	508 (2.7)	502 - 513	71 (1.6)	
Šardža, UAE	503 (3.9)	495 - 511	105 (2.0)	
Abu Dabi, UAE	446 (2.6)	441 - 451	125 (1.3)	



„TIMSS skala postignuća je uspostavljena 1995. godine na osnovu kombinovane distribucije postignuća svih zemalja koje su učestvovale u TIMSS 1995. Da bi se obezbijedila referentna tačka za poređenje zemalja, središnja tačka skale od 500 nalazila se na srednjoj vrednosti kombinovane distribucije postignuća. Jedinice skale su izabrane tako da 100 bodova na skali odgovara standardnoj devijaciji kombinovane raspodele postignuća.“

() Standardne greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja neki rezultati mogu izgledati nedosledno.

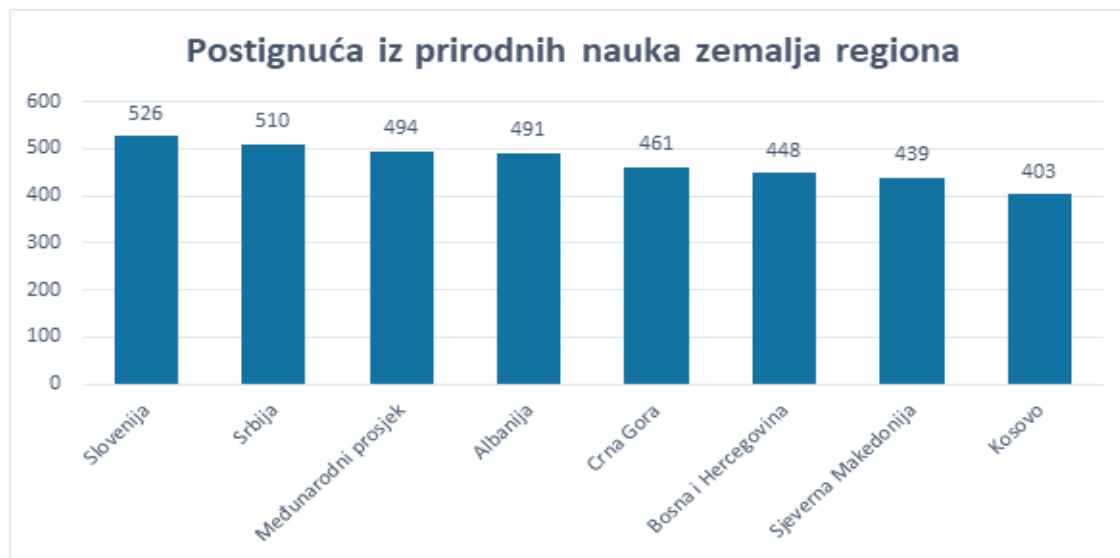
ψ Nedoumice o pouzdanosti jer procenat učenika sa suviše niskim postignućem za procenu dostiže 15%, ali ne prelazi 25%.

* Prosječno postignuće nije pouzdano izmjereno jer procenat učenika sa pre niskim postignućem za procenu prelazi 25%.*

U Tabeli 8.1. se vidi da su najbolja postignuća iz prirodnih nauka (550 bodova i više) imali Singapur, Koreja, Kineski Taipei, Turska, Engleska, Japan, Poljska i Australija.

Učenici iz Singapura su postigli značajnu prednost u odnosu na učenike iz drugih zemalja učesnica na testiranju TIMSS 2023. Razlika između najboljih i najlošijih postignuća je oko 300 bodova.

Grafikon 8.1. Raspodjela postignuća učenika četvrtog razreda iz prirodnih nauka po zemljama regiona i međunarodni prosjek



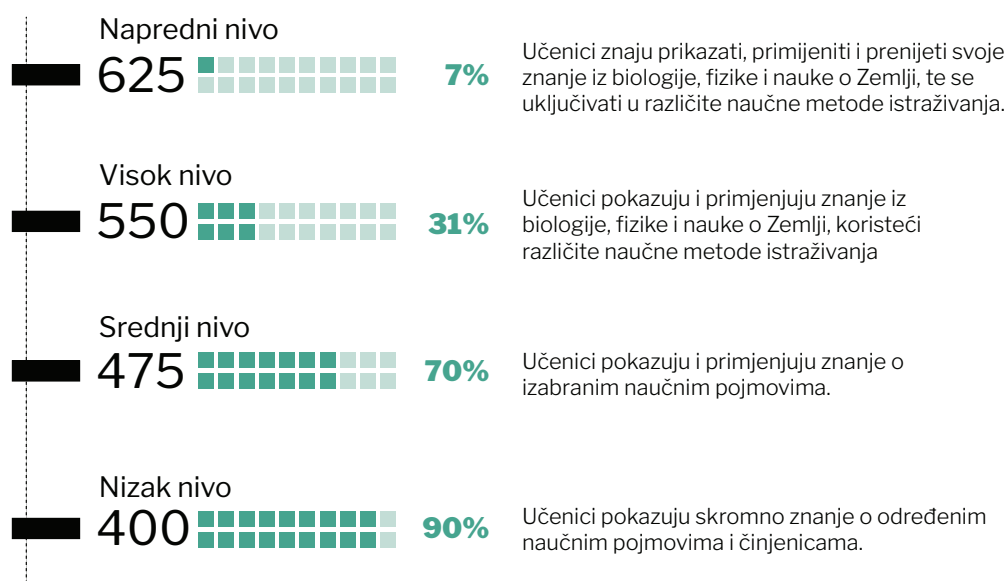
Na Grafikonu 8.1. dat je prikaz prosječnog postignuća učenika Crne Gore u prirodnim naukama, poređenje sa međunarodnim prosjekom i prosječnim postignućima šest zemalja regiona, na osnovu rezultata TIMSS 2023. U odnosu na međunarodni prosjek, naši učenici su pokazali lošija postignuća za 33 boda, dok su slovenački učenici pokazali bolja postignuća za 32 boda.

Na osnovu međunarodnih referentnih vrijednosti koje daje TIMSS istraživanje postignuća iz prirodnih nauka data su kroz četiri nivoa:

- ▶ napredni (625)
- ▶ visoki (550)
- ▶ srednji (475)
- ▶ niski (400)

Zemlje sa najboljim rezultatima imale su najveći procenat učenika koji su dostigli TIMSS napredni međunarodni nivo u prirodnim naukama.

Slika 8.2. Nivoi postignuća i međunarodne referentne vrijednosti iz prirodnih nauka



Rezultati testiranja TIMSS 2023 pokazuju da je od ukupnog broja učenika 90% ostvarilo niski međunarodni standard postignuća iz prirodnih nauka, a od njih je srednji nivo dostiglo 70% učenika. Od učenika koji su dostigli srednji nivo, 31% je uspjelo da dostigne visoki nivo. Odlično znanje i razumijevanje procesa u prirodi kod žive i nežive materije, nauke o Zemlji i osnove naučnog istraživanja, od učenika koji su dostigli visoki nivo, pokazalo je 7% učenika i time dostiglo napredni nivo. Odnosno, da bi dostigli sljedeći nivo, od učenika se očekuje da znaju da urade zadatke predviđene za nivo na kojem su pa tako na primjer učenici koji su ostvarili napredni nivo uspješno su rješavali zadatke određene i za viši i za srednji i za niski referentni nivo.



Tabela 8.2. pokazuje da su od svih zemalja učesnica najveći procenat naprednog nivoa iz prirodnih nauka ostvarili učenici iz Singapura (44%), a znatno manje učenici iz Koreje (28), Turske (26) i Kineskog Taipeija (23%). U 38 zemalja napredni međunarodni referentni nivo postiglo je manje od 10 % učenika.

Tabela 8.2. Procenat učenika koji su ispunili međunarodne TIMSS kriterijume za postignuća u nauci

Zemlja	Procenat učenika koji su dostigli međunarodni nivo	● Napredni ● Visok ○ Srednji ○ Nizak	Napredni nivo (625)	Visok nivo (550)	Srednji nivo (475)	Nizak nivo (400)
³ Singapur			44 (1.4)	78 (1.1)	93 (0.7)	98 (0.3)
Koreja			28 (1.2)	70 (1.3)	93 (0.9)	98 (0.5)
³ Turska (5)			26 (1.4)	62 (1.8)	86 (1.1)	96 (0.5)
Kineski Taipei			23 (0.9)	64 (1.2)	91 (0.8)	99 (0.2)
² Engleska			19 (1.1)	55 (1.5)	85 (0.9)	96 (0.5)
Australija			17 (0.8)	52 (1.3)	83 (0.9)	95 (0.5)
[†] Hong Kong SAR			17 (1.6)	51 (1.8)	81 (1.5)	94 (0.7)
Bugarska			17 (1.2)	48 (1.7)	73 (1.9)	88 (1.7)
^{2†} Sjedinjene Američke Države			15 (0.9)	46 (1.4)	75 (1.1)	91 (0.7)
Japan			15 (1.1)	54 (1.4)	88 (1.1)	98 (0.4)
² Poljska			14 (0.9)	52 (1.3)	86 (0.8)	97 (0.4)
Ujedinjeni Arapski Emirati			13 (0.4)	36 (0.6)	60 (0.6)	78 (0.5)
Finska			13 (1.0)	50 (1.5)	82 (1.3)	95 (0.7)
Makao SAR			13 (0.5)	45 (0.9)	78 (0.6)	95 (0.4)
² Švedska			12 (0.9)	44 (1.5)	77 (1.6)	93 (0.9)
² Litvanija			11 (0.8)	45 (1.5)	81 (1.7)	96 (0.6)
Irska			10 (0.8)	45 (1.9)	78 (1.3)	93 (0.8)
Mađarska			10 (0.8)	41 (1.4)	74 (1.5)	91 (1.1)
²⁼ Rumunija			10 (1.3)	41 (2.3)	75 (2.4)	93 (1.3)
^{2†} Novi Zeland			10 (0.7)	38 (1.4)	70 (1.4)	90 (1.0)
Letonija			9 (0.9)	40 (1.7)	75 (1.4)	94 (0.8)
² Norveška (5)			9 (0.8)	43 (1.3)	78 (1.1)	95 (0.5)
Njemačka			9 (0.7)	36 (1.2)	70 (1.5)	91 (0.8)
Slovačka Republika			8 (0.7)	41 (1.5)	75 (1.5)	90 (1.1)
Slovenija			8 (0.7)	39 (1.3)	76 (1.4)	95 (0.5)
^{1,3} Kanada			8 (0.5)	36 (1.1)	74 (1.0)	94 (0.5)
[†] Danska			8 (0.7)	37 (1.5)	75 (1.2)	94 (0.6)
² Češka Republika			7 (0.7)	38 (1.3)	77 (1.2)	95 (0.4)
Bahrein			7 (0.9)	25 (1.6)	51 (1.5)	76 (1.3)
Katar			6 (0.5)	24 (1.2)	51 (1.6)	75 (1.2)
Portugalija			5 (0.5)	31 (1.2)	70 (1.2)	93 (0.7)
² Srbija			5 (0.6)	31 (1.6)	70 (1.8)	92 (0.9)
[†] Holandija			4 (0.5)	32 (1.4)	74 (1.7)	95 (0.7)
² Italija			4 (0.5)	30 (1.2)	71 (1.6)	94 (0.6)
² Kipar			4 (0.5)	25 (1.2)	58 (1.4)	84 (1.1)
² Kazahstan			4 (0.6)	19 (1.3)	47 (1.7)	76 (1.5)
² Španija			4 (0.3)	27 (1.0)	67 (1.3)	92 (0.7)
²⁼ Albanija			3 (0.7)	23 (2.1)	59 (2.4)	88 (1.9)
Oman			3 (0.6)	13 (1.2)	35 (1.5)	62 (1.4)
^{2†} Čile			3 (0.3)	19 (1.1)	54 (1.5)	84 (1.0)
✱ Južna Afrika			2 (0.5)	7 (0.9)	16 (1.1)	28 (1.2)
² Francuska			2 (0.5)	20 (1.2)	59 (1.6)	88 (1.3)
² Belgija (Francuski)			2 (0.4)	19 (0.9)	54 (1.7)	85 (1.1)
^{2†} Belgija (Flamanski)			2 (0.3)	21 (1.0)	59 (1.5)	88 (1.2)
³ Saudijska Arabija			2 (0.3)	11 (0.9)	33 (1.6)	61 (1.7)
Iran, Islamska Republika			2 (0.3)	14 (1.0)	38 (1.5)	63 (1.7)
Maroko			2 (0.5)	9 (1.2)	25 (1.8)	47 (1.8)
Jordan			2 (0.5)	10 (1.3)	30 (1.8)	58 (2.0)
ψ Kuvajt			1 (0.5)	8 (1.1)	23 (1.6)	43 (1.8)
[†] Gruzija			1 (0.5)	11 (1.1)	45 (1.8)	82 (1.4)
² Brazil			1 (0.4)	9 (1.2)	31 (1.6)	61 (1.3)
Sjeverna Makedonija			1 (0.3)	10 (0.9)	35 (1.7)	67 (2.0)
² Crna Gora			1 (0.2)	11 (0.7)	45 (1.2)	80 (0.9)
¹ Bosna i Hercegovina			0 (0.1)	7 (0.8)	37 (1.7)	75 (2.5)
Uzbekistan			0 (0.1)	5 (0.5)	23 (1.4)	56 (1.8)
² Jermenija			0 (0.1)	6 (0.7)	40 (1.6)	82 (1.5)
Azerbejdžan			0 (0.1)	5 (0.6)	26 (1.5)	62 (1.6)
² Kosovo			0 (0.1)	2 (0.4)	17 (1.3)	52 (2.2)
Međunarodni prosjek			7	31	70	90
Izdvojeni entiteti						
Dubai, UAE			26 (0.9)	60 (1.0)	83 (0.7)	94 (0.4)
Šardža, UAE			11 (1.2)	34 (1.7)	63 (1.4)	83 (1.0)
³ Ontario, Kanada			9 (0.9)	38 (1.9)	76 (1.8)	94 (0.7)
Abu Dabi, UAE			7 (0.4)	23 (0.8)	44 (1.0)	63 (0.9)
² Kvebek, Kanada			4 (0.4)	28 (1.6)	69 (1.5)	93 (0.8)

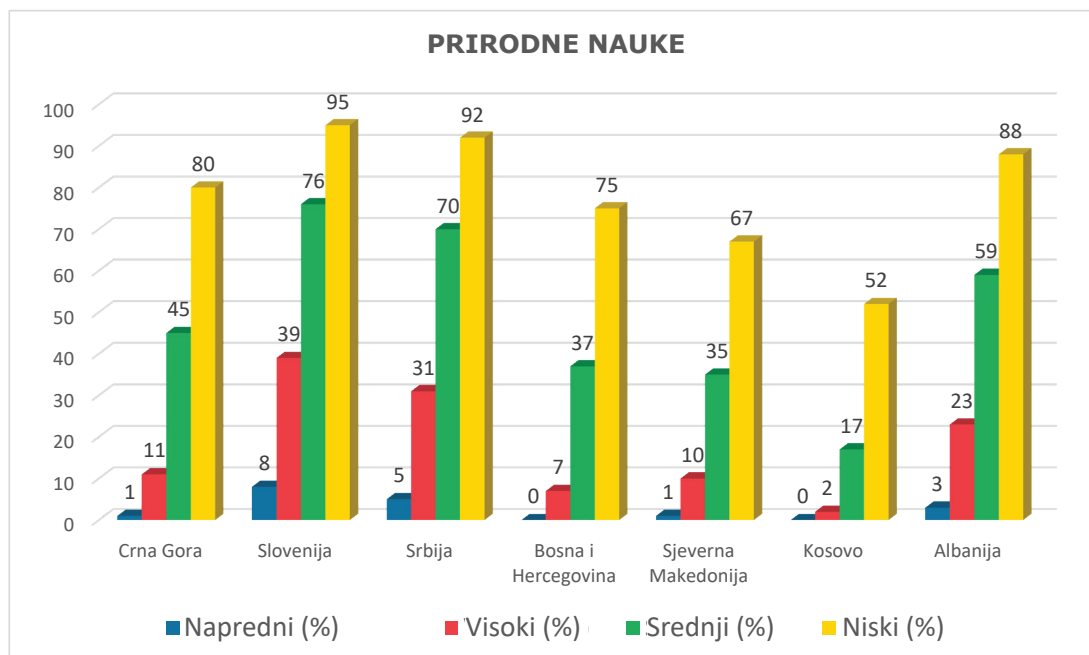
() Standardne greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja neki rezultati mogu izgledati nedosljedno.

ψ Nedoumice o pouzdanosti jer procenat učenika sa suviše niskim postignućem za procjenu dostiže 15%, ali ne prelazi 25%.

✱ Prosječno postignuće nije pouzdano izmjereno jer procenat učenika sa pre niskim postignućem za procjenu prelazi 25%.*

U Crnoj Gori je samo 1% učenika postiglo napredni nivo iz prirodnih nauka, dok je 80% dostiglo niski nivo. Visoki nivo postiglo je 11%, dok je srednji nivo postiglo 45% učenika.

Grafikon 8.2. Raspodjela postignuća učenika po nivoima za četvrti razred iz prirodnih nauka za Crnu Goru i zemlje regiona



Na Grafikonu 8.2. dat je prikaz prosječnog postignuća učenika Crne Gore i šest zemalja regiona, na osnovu rezultata TIMSS 2023. U regionu najbolja postignuća imala je Slovenija, 8% učenika je dostiglo napredni nivo postignuća.

U Tabeli 8.3. se može vidjeti koliko je procentualno učenika imalo postignuća koja su preniska za procjenu.

Smatralo se da učenici imaju preniska postignuća za procjenu ako njihov rezultat na procjeni nije bio bolji od onog koji bi se mogao postići jednostavnim pogađanjem kod odgovora na pitanja sa višestrukim izborom. U Crnoj Gori je 4% učenika bilo sa postignućima pre niskim za procjenu.



Tabela 8.3. Procenti učenika sa postignućima u nauci koji su preniski za procjenu

Zemlja	Procenat učenika sa postignućima pre niskim za procjenu*	Procenat učenika sa nula bodova**	Prosječan procenat tačnih odgovora po stavkama	Prosječan procenat nedostajućih stavki
Albanija	2 (0,4)	0 (0,1)	50 (0,9)	8 (0,8)
Jermenija	4 (0,4)	0 (0,1)	49 (0,5)	24 (0,5)
Australija	1 (0,2)	0 (0,0)	60 (0,5)	2 (0,2)
Azerbejdžan	6 (0,5)	1 (0,2)	39 (0,4)	13 (0,5)
Bahrein	5 (0,4)	0 (0,1)	48 (0,7)	6 (0,3)
Belgija (Flamanski)	1 (0,2)	0 (0,1)	48 (0,5)	3 (0,2)
Belgija (Francuski)	2 (0,3)	0 (0,1)	49 (0,4)	7 (0,3)
Bosna i Hercegovina	4 (0,5)	0 (0,2)	43 (0,5)	12 (0,4)
Brazil	9 (0,4)	2 (0,1)	40 (0,6)	14 (0,4)
Bugarska	2 (0,5)	0 (0,1)	60 (0,8)	7 (0,6)
Kanada	1 (0,1)	0 (0,0)	55 (0,4)	4 (0,2)
Čile	3 (0,3)	0 (0,1)	48 (0,4)	7 (0,3)
Kineski Taipei	0 (0,1)	0 (0,0)	63 (0,4)	2 (0,1)
Kipar	4 (0,4)	0 (0,1)	52 (0,5)	11 (0,5)
Češka Republika	1 (0,1)	0 (0,0)	57 (0,4)	4 (0,1)
Danska	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,5)	4 (0,3)
Engleska	1 (0,1)	0 (0,0)	62 (0,5)	2 (0,2)
Finska	1 (0,2)	0 (0,1)	60 (0,5)	3 (0,2)
Francuska	2 (0,3)	0 (0,0)	51 (0,5)	8 (0,3)
Gruzija	3 (0,4)	0 (0,1)	47 (0,6)	11 (0,4)
Nemačka	2 (0,3)	0 (0,1)	55 (0,4)	6 (0,2)
Hong Kong	1 (0,2)	0 (0,0)	60 (0,7)	3 (0,2)
Mađarska	2 (0,4)	0 (0,1)	55 (0,6)	3 (0,2)
Iran, Islamska Republika	12 (0,8)	2 (0,2)	45 (0,6)	17 (0,7)
Irska	1 (0,3)	0 (0,1)	57 (0,6)	2 (0,2)
Italija	1 (0,2)	0 (0,0)	55 (0,4)	7 (0,3)
Japan	0 (0,1)	0 (0,1)	60 (0,5)	4 (0,3)
Jordan	8 (0,6)	0 (0,1)	41 (0,9)	7 (0,3)
Kazahstan	3 (0,3)	0 (0,1)	45 (0,6)	5 (0,2)
Republika Koreja	0 (0,2)	0 (0,0)	64 (0,5)	2 (0,2)
Kosovo	6 (0,6)	1 (0,1)	37 (0,5)	8 (0,4)
Kuvajt	18 (1,0)	2 (0,3)	36 (0,7)	16 (0,7)
Letonija	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,5)	3 (0,2)
Litvanija	0 (0,1)	0 (0,0)	58 (0,5)	2 (0,1)
Makao	1 (0,1)	0 (0,0)	59 (0,3)	3 (0,1)
Crna Gora	4 (0,3)	0 (0,1)	46 (0,3)	12 (0,3)
Maroko	14 (0,8)	1 (0,2)	37 (0,7)	13 (0,6)
Holandija	1 (0,3)	0 (0,0)	54 (0,4)	3 (0,2)
Novi Zeland	2 (0,2)	0 (0,1)	54 (0,4)	3 (0,2)
Sjeverna Makedonija	6 (0,5)	1 (0,2)	43 (0,6)	14 (0,4)
Norveška (5)	1 (0,1)	0 (0,1)	57 (0,4)	3 (0,2)
Oman	7 (0,5)	1 (0,1)	43 (0,7)	7 (0,3)
Poljska	0 (0,1)	0 (0,0)	61 (0,4)	3 (0,1)
Portugalija	2 (0,2)	0 (0,1)	54 (0,5)	5 (0,2)
Katar	5 (0,4)	1 (0,1)	47 (0,6)	5 (0,3)
Rumunija	2 (0,4)	0 (0,0)	57 (0,9)	4 (0,4)
Saudijska Arabija	6 (0,4)	0 (0,1)	42 (0,7)	4 (0,2)
Srbija	1 (0,3)	0 (0,1)	54 (0,6)	5 (0,3)
Singapur	0 (0,1)	0 (0,0)	69 (0,5)	0 (0,0)
Slovačka Republika	2 (0,3)	0 (0,1)	55 (0,6)	3 (0,2)
Slovenija	1 (0,1)	0 (0,0)	56 (0,4)	4 (0,2)
Južna Afrika (5)	27 (0,9)	2 (0,2)	28 (0,6)	7 (0,4)
Španija	1 (0,1)	0 (0,0)	53 (0,4)	6 (0,2)
Švedska	1 (0,2)	0 (0,1)	58 (0,6)	4 (0,2)
Turska (5)	1 (0,1)	0 (0,0)	65 (0,7)	1 (0,1)
Ujedinjeni Arapski Emirati	5 (0,2)	0 (0,0)	52 (0,2)	4 (0,1)
Sjedinjene Američke Države	2 (0,2)	0 (0,1)	58 (0,5)	4 (0,2)
Uzbekistan	6 (0,5)	1 (0,2)	36 (0,5)	8 (0,4)
Izdvojeni entiteti				
Ontario, Kanada	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,6)	4 (0,3)
Kvebek, Kanada	1 (0,2)	0 (0,1)	52 (0,5)	4 (0,2)
Abu Dabi, UAE	8 (0,4)	1 (0,1)	46 (0,3)	4 (0,2)
Dubai, UAE	1 (0,1)	0 (0,0)	63 (0,3)	2 (0,1)
Šardža, UAE	3 (0,4)	0 (0,1)	53 (0,7)	5 (0,3)

8.2. Razlike u postignućima između djevojčica i dječaka

Kakva su bila postignuća dječaka i djevojčica na ovom testiranju može se vidjeti analizom tabele 8.4.

Tabela 8.4. Prosječno postignuće za djevojčice i dječake na testiranju TIMSS 2023

Obrazovni sistem	Djevojčice		Dječaci		Razlika	Razlika	
	Procenat učenika	Prosječna skala postignuća	Procenat učenika	Prosječna skala postignuća		Najveće postignuće kod djevojčica	Najveće postignuće kod dječaka
* Južna Afrika(5)	50 (0.7)	328 (5.2)	50 (0.7)	289 (5.3)	-39 (4.7)		
Bahrein	48 (1.1)	492 (5.3)	52 (1.1)	459 (4.8)	-32 (6.4)		
³ Saudijska Arabija	49 (1.0)	444 (5.9)	51 (1.0)	412 (4.9)	-32 (7.5)		
Jordan	52 (2.6)	428 (7.7)	48 (2.6)	406 (5.4)	-22 (9.0)		
^ψ Kuvajt	51 (2.1)	383 (6.6)	49 (2.1)	363 (8.1)	-20 (9.8)		
Iran, Islamska Republika	49 (1.6)	442 (5.5)	51 (1.6)	423 (6.5)	-19 (8.3)		
Maroko	48 (0.9)	397 (5.7)	52 (0.9)	384 (5.6)	-13 (3.9)		
Oman	50 (0.6)	439 (4.3)	50 (0.6)	426 (4.7)	-13 (2.9)		
Azerbejdžan	46 (0.8)	428 (3.4)	54 (0.8)	416 (3.7)	-11 (2.8)		
Finska	49 (0.9)	547 (2.9)	51 (0.9)	537 (3.5)	-10 (2.5)		
² Albanija	48 (1.8)	495 (4.8)	52 (1.8)	487 (5.0)	-8 (4.1)		
Sjeverna Makedonija	50 (0.7)	442 (4.2)	50 (0.7)	435 (4.3)	-8 (3.5)		
¹ Bosna Hercegovina	50 (1.1)	451 (3.5)	50 (1.1)	446 (4.7)	-6 (3.6)		
Irska	49 (1.3)	534 (3.9)	51 (1.3)	530 (3.5)	-4 (3.8)		
² Litvanija	49 (0.8)	539 (3.0)	51 (0.8)	535 (3.3)	-4 (2.5)		
¹ Gruzija	50 (0.8)	467 (4.0)	50 (0.8)	463 (3.6)	-4 (3.2)		
Letonija	49 (1.2)	527 (3.5)	51 (1.2)	524 (3.4)	-4 (3.2)		
Bugarska	47 (0.8)	531 (4.8)	53 (0.8)	529 (5.5)	-2 (3.9)		
² Rumunija	49 (1.0)	527 (4.9)	51 (1.0)	525 (5.2)	-2 (3.4)		
² Norveška (5)	50 (0.8)	531 (3.0)	50 (0.8)	530 (2.8)	-2 (2.7)		
Njemačka	49 (0.7)	516 (3.1)	51 (0.7)	515 (3.3)	-2 (3.0)		
¹ Danska	51 (0.8)	523 (2.9)	49 (0.8)	521 (2.8)	-1 (2.6)		
² Poljska	50 (0.9)	550 (2.7)	50 (0.9)	549 (2.6)	-1 (2.9)		
Ujedinjeni Arapski Emirati	49 (0.7)	494 (2.1)	51 (0.7)	496 (2.3)	1 (2.6)		
² Švedska	51 (0.8)	532 (3.3)	49 (0.8)	534 (3.7)	2 (2.8)		
² Jermenija	49 (1.0)	456 (2.8)	51 (1.0)	458 (3.3)	2 (2.8)		
² Čile	47 (1.1)	478 (3.1)	53 (1.1)	480 (3.2)	2 (3.4)		
² Španija	49 (0.6)	503 (2.1)	51 (0.6)	505 (2.7)	2 (2.3)		
² Novi Zeland	49 (0.9)	516 (3.5)	51 (0.9)	518 (3.4)	3 (3.9)		
Katar	49 (1.2)	471 (4.5)	51 (1.2)	474 (4.6)	3 (5.5)		
² Kosovo	48 (0.9)	401 (3.1)	52 (0.9)	405 (4.6)	3 (3.2)		
³ Turska (5)	48 (1.2)	568 (3.8)	52 (1.2)	572 (4.0)	4 (3.8)		
² Srbija	51 (0.9)	508 (3.3)	49 (0.9)	512 (4.0)	4 (3.6)		
² Engleska	50 (0.9)	555 (2.9)	50 (0.9)	559 (3.4)	4 (3.4)		
² Crna Gora	48 (0.8)	458 (2.3)	52 (0.8)	463 (2.5)	4 (2.6)		
Uzbekistan	49 (0.9)	410 (3.5)	51 (0.9)	414 (4.1)	4 (3.4)		
² Kazahstan	49 (0.6)	464 (3.7)	51 (0.6)	469 (3.9)	5 (2.9)		
Slovenija	49 (0.8)	523 (2.6)	51 (0.8)	528 (2.7)	5 (2.5)		
¹ Kanada	51 (0.6)	518 (2.2)	49 (0.6)	524 (2.4)	6 (2.0)		
Kineski Taipei	48 (0.5)	570 (2.1)	52 (0.5)	575 (2.4)	6 (2.9)		
Slovačka Republika	50 (0.9)	518 (4.1)	50 (0.9)	523 (3.1)	6 (3.1)		
¹ Holandija	50 (0.8)	514 (3.1)	50 (0.8)	520 (3.2)	6 (2.4)		
Japan	51 (0.5)	552 (2.5)	49 (0.5)	558 (2.8)	6 (2.3)		
² Češka Republika	49 (0.7)	523 (2.4)	51 (0.7)	529 (3.1)	6 (2.9)		
Mađarska	50 (0.9)	521 (3.2)	50 (0.9)	527 (3.7)	6 (2.5)		
² Belgija (Francuski)	50 (0.9)	477 (3.2)	50 (0.9)	484 (2.9)	7 (2.5)		
² Sjedinjene Amričke Države	49 (0.5)	529 (2.9)	51 (0.5)	536 (3.2)	7 (2.4)		
² Kipar	49 (0.8)	483 (3.6)	51 (0.8)	491 (3.6)	8 (3.7)		
² Francuska	50 (0.8)	484 (3.4)	50 (0.8)	492 (3.1)	9 (2.6)		
² Brazil	50 (0.6)	420 (3.7)	50 (0.6)	430 (3.9)	9 (2.9)		
² Italija	48 (0.8)	506 (2.6)	52 (0.8)	515 (3.0)	9 (2.7)		
³ Singapur	49 (0.5)	603 (3.0)	51 (0.5)	612 (3.0)	10 (2.4)		
Australija	52 (1.0)	545 (2.8)	48 (1.0)	555 (2.9)	10 (3.4)		
¹ Hong Kong SAR	49 (1.2)	540 (4.6)	51 (1.2)	550 (3.9)	10 (3.5)		
Makao SAR	48 (0.7)	530 (1.6)	52 (0.7)	541 (2.1)	11 (2.4)		
² Belgija (Flamanski)	49 (0.7)	482 (3.2)	51 (0.7)	494 (2.8)	12 (2.8)		
Portugalija	50 (0.7)	504 (2.7)	50 (0.7)	517 (2.9)	13 (3.1)		
Republika Koreja	50 (0.5)	576 (3.0)	50 (0.5)	591 (2.9)	15 (3.1)		
Međunarodni prosjek	49 (0.1)	495 (0.5)	51 (0.1)	494 (0.5)	-1 (0.5)		
Izdvojeni entiteti							
Abu Dabi, UAE	50 (0.4)	448 (2.6)	50 (0.4)	444 (3.3)	-4 (2.8)		
Sardža, UAE	48 (0.7)	503 (4.6)	52 (0.7)	503 (3.9)	0 (3.0)		
Dubai, UAE	48 (2.2)	560 (2.7)	52 (2.2)	565 (2.2)	5 (3.3)		
³ Ontario, Kanada	52 (1.0)	522 (3.4)	48 (1.0)	528 (3.8)	6 (3.2)		
² Kvebek, Kanada	50 (0.8)	504 (3.0)	50 (0.8)	511 (3.3)	6 (3.2)		

Podaci o polu učenika prikupljeni su praćenjem podataka iz škole.

(¹) Standardne greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja neki rezultati mogu izgledati nedosljedno.

(^ψ) Nedoumice o pouzdanosti jer procenat učenika sa suviše niskim postignućem za procjenu dostiže 15%, ali ne prelazi 25%.

* Prosječno postignuće nije pouzdano izmjereno jer procenat učenika sa pre niskim postignućem za procjenu prelazi 25%.

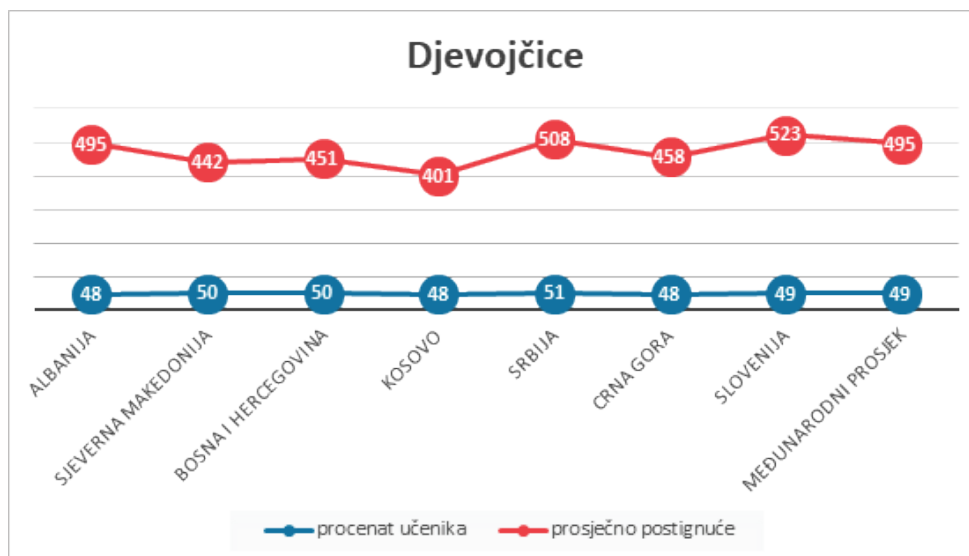
Značajna statistička razlika ($p < 0.05$)

Neznačajna statistička razlika

U Crnoj Gori dječaci imaju bolja postignuća u prirodnim naukama od djevojčica, (dječaci 463, a djevojčice 458 bodova).

U regionu najbolje postignuće imaju djevojčice iz Slovenije (523 boda), a najmanje postignuće imaju djevojčice sa Kosova, Grafikon 8.3.

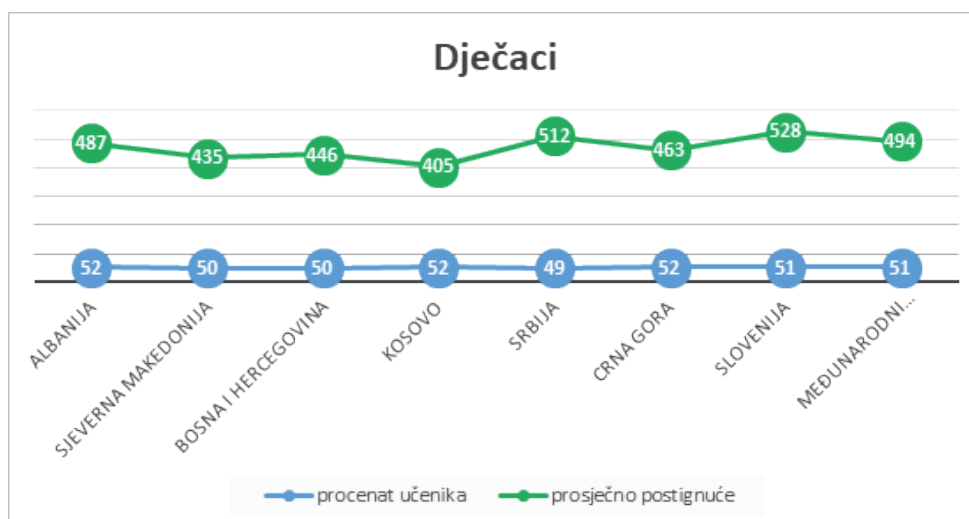
Grafikon 8.3. Raspodjela postignuća djevojčica, učenica četvrtog razreda iz prirodnih nauka za Crnu Goru, zemlje regiona i međunarodni prosjek.



Procenat djevojčica koje su radile test je 48% i isti je za Crnu Goru, Albaniju i Kosovo, a što je za 1% manje od međunarodnog prosjeka. Postignuće naših djevojčica je za 37 bodova manje u odnosu na međunarodni prosjek.

Takođe, dječaci iz Slovenije imaju najbolje postignuće u regionu (528 bodova), a najmanje postignuće imaju dječaci sa Kosova (405 bod), Grafikon 8.4.

Grafikon 8.4. Raspodjela postignuća dječaka, učenika četvrtog razreda iz prirodnih nauka za Crnu Goru, zemlje regiona i međunarodni prosjek.



Dječaci iz Crne Gore pokazali su lošije postignuće za 31 bod u odnosu na međunarodni prosjek. Procenat dječaka koji su radili test je za 1% veći od međunarodnog prosjeka.

Cilj održivog razvoja 4.5 (SDG)⁴, u okviru šireg cilja održivog razvoja 4 koji se odnosi na kvalitetno obrazovanje, fokusira se na eliminisanje svih oblika diskriminacije u obrazovanju i obezbjeđivanje jednakog pristupa za ranjive grupe, odnosno teži anuliranju svih razlika u postignućima između dječaka i djevojčica u obrazovanju do 2030. godine.

U 20 zemalja učesnica u TIMSS 2023 istraživanju dječaci imaju bolja postignuća iz prirodnih nauka od djevojčica. U 26 zemalja nema razlike u postignućima, dok u 12 zemalja djevojčice imaju bolja postignuća od dječaka, što je posebno izraženo u jednoj zemlji (Južna Afrika) gdje znatna razlika u korist djevojčica. Na Grafikonu 8.5. dat je prikaz.

Grafikon 8.5. Razlike u prosječnim postignućima između djevojčica i dječaka



Tabela 8.5. Razlike postignuća dječaka i djevojčica četvrtog razreda iz prirodnih nauka za Crnu Goru i zemlje regiona

ZEMLJA	RAZLIKE
Albanija	-8
Sjeverna Makedonija	-8
Bosna i Hercegovina	-6
Kosovo	3
Srbija	4
Crna Gora	4
Slovenija	5
Međunarodni prosjek	-1

Tabela 8.5. prikazuje promjene u postignućima tokom prethodnih godina TIMSS procjena za djevojčice i dečake za zemlje regiona i poređenje sa međunarodnim prosjekom. Negativna razlika ukazuje da je prosječno postignuće djevojčica bolje od dječaka, a pozitivna da su dječaci imali bolja postignuća od djevojčica.

8.3. Međunarodni referentni okvir za prirodne nauke

Postignuća zemalja iz prirodnih nauka, odnosno učenika koji su testirani u okviru istraživanja TIMSS 2023 mjerena su u odnosu na četiri međunarodne referentne vrijednosti, odnosno četiri nivoa:

- ▶ napredni (625)
- ▶ visoki (550)
- ▶ srednji (475)
- ▶ niski (400).

Opisi ovih nivoa dati su u Tabeli 8.6.

Tabela 8.6. Rezime međunarodnih mjerila za postignuća u nauci na istraživanju TIMSS 2023

Napredni referentni nivo

625

Učenici pokazuju, primjenjuju i prenose drugima svoje znanje o životu, fizičkim i geografskim naukama, uključuju se u višestruke naučno-istraživačke prakse. Učenici pokazuju znanje o karakteristikama živih bića, konstruišu i donose zaključke i prikazuju odnose između organizama u ekosistemima. Konstruišu lanac ishrane, tumače mreže ishrane i rasuđuju o konkurenciji i promjenama populacije u ekosistemima. Učenici prepoznaju da i biljkama i životinjama treba energija za rast. Demonstriraju znanje o nasljeđivanju, ubijanju klica i zagađenju životne sredine. Identifikuju osobine koje se nasljeđuju i one koje se ne nasljeđuju i mogu da identifikuju efekat zagađenja na usjeve. Učenici znaju da ključala voda ubija klice.

Pokazuju znanje o svojstvima materije i promjenama u agregatnim stanjima materije i zaključuju o brzinama rastvaranja u laboratorijskim uslovima. Učenici pokazuju razumijevanje fizičkih karakteristika i procesa Zemlje i o tome kako ljudi koriste i utiču na Zemljine prirodne resurse. Učenici opisuju kako ljudi koriste riječnu vodu kao prirodni resurs za poljoprivredu i razlikuju obnovljive od neobnovljivih izvora energije. Prepoznaju da vjetar i voda mijenjaju oblik stijena tokom vremena i da voda u lokvi isparava.

Pokazuju znanje o relativnom položaju i kretanju Sunca, Mjeseca i Zemlje i navode kretanje koje uzrokuje smjenu dana i noći.

Učenici mogu da dizajniraju fer testove u različitim oblastima sadržaja nauke, predviđaju ishode i procjenjuju moguće zaključke iz istraživanja.

Visoki referentni nivo

550

Učenici pokazuju i primjenjuju znanje o životu, fizičkoj nauci i nauci o Zemlji, uključuju se u neke naučno-istraživačke prakse. Mogu da razlikuju živa i neživa bića, pokažu znanje o razmnožavanju i preživljavanju biljaka i životinja, mogu da primijene znanje o nekim karakteristikama biljaka i životinja i njihovim životnim ciklusima. Identifikuju karakteristične osobine glavnih grupa životinja. Znađu funkciju glavnih struktura u živim bićima i rasuđuju o nekim od njihovih karakteristika. Učenici primjenjuju znanje o kompletnim životnim ciklusima uobičajenih biljaka i životinja. Mogu da upotpune lance ishrane i prepoznaju da biljke proizvode sopstvenu hranu. Prepoznaju da se dvije odrasle životinje suprotnog pola mogu razmnožavati i da biljno potomstvo liči na svoju matičnu biljku. Učenici mogu da povežu fizičke karakteristike i ponašanje životinja sa uspjehom njihovog preživljavanja u datom okruženju. Učenici primjenjuju znanje o tome kako se klice šire u datoj situaciji.

Mogu da primijene znanje o stanjima i svojstvima materije, magnetu, zvuka i toplote i mogu da rasuđuju koristeći znanje o brzinama rastvaranja u svakodnevnom kontekstu. Učenici primjenjuju osnovna znanja o: promjenama agregatnih stanja, magnetima, proizvodnji zvuka i provodljivosti toplote. Donose zaključke o veličinama koje utiču na brzinu rastvaranja čvrste materije u vodi i o koncentraciji, u svakodnevnom kontekstu. Prepoznaju kako jednostavna mašina olakšava kretanje. Pokazuju i mogu da primijene neka znanja o silama i kretanju, prepoznaju otpor vazduha i trenje, mogu da primijene znanje o pravcu sila u različitim kontekstima. Mogu da identifikuju oblike energije u jednostavnom električnom kolu.

Učenici znaju razne činjenice o fizičkim karakteristikama Zemlje i primjenjuju svoje znanje o različitim klimatskim uslovima i promjenama na Zemlji tokom vremena. Učenici pokazuju znanje o odnosu površine kopna i površine vode koja pokriva Zemljinu površinu i mogu primijeniti svoje znanje o temperaturi i padavinama u tropskim i pustinjским klimatskim uslovima.

Mogu da izvode zaključke o promjenama tokom vremena na Zemljinoj površini i u životinjskim ostacima na osnovu posmatranja.

Mogu da primijene znanje o sistemu Zemlja-Sunce i pokažu osnovno znanje o Mjesečevim mijenama i godišnjim dobima i smjeni dana i noći.

Učenici opisuju zapažanja i tumače modele i grafičke prikaze.

Srednji referentni nivo

475

Učenici pokazuju i primjenjuju znanje o nekim naučnim konceptima. Učenici pokazuju i primjenjuju neka znanja o biljkama i životinjama i imaju osnovna znanja o ljudskom zdravlju. Primjenjuju znanje o nekim fizičkim karakteristikama i ponašanjima živih bića, kao i o njihovim potrebama za život, rast i preživljavanje. Identifikuju životinje kao predatore ili plijen i pokazuju znanje o dijelu životnog ciklusa uobičajene životinje. Mogu da opišu zašto su plastični predmeti opasni za morske životinje. Učenici imaju neka osnovna znanja o ulozi jedne vrste hrane u uravnoteženoj ishrani i o klicama i izbjegavanju bolesti.

Pokazuju znanje o svojstvima materije, energije i svjetlosti, i primjenjuju osnovna znanja o silama i kretanju. Učenici mogu da prepoznaju materijale u tri agregatna stanja i čvrste materijale koji mogu da provode toplotu, provode elektricitet i privlači ih magnet. Mogu da opišu jedan način da se poveća brzina rastvaranja uobičajene čvrste materije u vodi. Demonstriraju znanje o jednostavnim električnim kolima, izvorima energije i transformaciji energije u uobičajenom uređaju. Učenici mogu da rasuđuju o formiranju sjenki. Mogu da primijene osnovna znanja o silama i kretanju u svakodnevnim kontekstima i znaju da gravitacija vuče stvari nadolje.

Pokazuju osnovno razumijevanje Zemljine površine, prepoznaju da je veći dio Zemljine površine prekriven slanom vodom.

Učenici mogu dati djelimične opise zapažanja i mogu da povežu zapažanja i podatke sa osnovnim naučnim činjenicama.

Niski referentni nivo

400

Učenici pokazuju znanje o nekim naučnim činjenicama. Pokazuju osnovno znanje o biljkama, životinjama i životnoj sredini. Učenici pokazuju djelimično znanje o potrebama živih bića za život i rast i o fazama životnog ciklusa uobičajene biljke. Mogu da klasifikuju uobičajene životinje u glavne grupe i da ih uporede sa njihovim staništima. Mogu da klasifikuju ljudske aktivnosti kao štetne ili korisne za životnu sredinu.

Pokazuju znanje o nekim svojstvima materije u svakodnevnim situacijama. Učenici pokazuju ograničeno znanje iz fizike i hemije u svakodnevnim kontekstima. Mogu da prepoznaju svakodnevne predmete koji mogu da rđaju, provode toplotu ili ih privlači magnet i razumiju jedno svojstvo vode. Učenici pokazuju razumijevanje da nekim regionima turbine obezbjeđuju električnu energiju.

Pokazuju izvjesno znanje o karakteristikama Zemlje, njenim promjenama tokom vremena i njenoj klimi. Učenici znaju gdje se nalazi slana voda, da je Zemljina klima vruća i suva blizu ekvatora i kako povećanje globalne temperature utiče na pustinje i ledene kape. Učenici mogu da prepoznaju da vjetar može promijeniti lokaciju pješčanih dina.

8.3.1. SADRŽAJNI I KOGNITIVNI DOMENI ZA ČETVRTI RAZRED IZ PRIRODNIH NAUKA

Za četvrti razred, okvir za procjenu iz prirodnih nauka za TIMSS 2023 je organizovan oko dvije dimenzije:

- ▶ Sadržajna dimenzija, koja određuje predmetnu materiju koja se procjenjuje,
- ▶ Kognitivna dimenzija, koja određuje procese razmišljanja koji se procjenjuju.

Tabela 8.7. prikazuje koliko je procentualno bodova dodijeljeno svakom sadržaju i kognitivnom domenu prilikom formiranja testova za **četvrti razred** na istraživanju TIMSS 2023.

Tabela 8.7. Procenti sadržajnih i kognitivnih domena

Procenti sadržajnih domena	Procenti kognitivnih domena
Nauka o životu 45%	Činjenično znanje 40%
Fizička nauka 35%	Primjena 40%
Nauka o Zemlji 20%	Rezonovanje 20%

Na ovom testiranju stavljen je naglasak na naučne prakse. Poznavanje naučnih praksi je neophodno da bi učenici naučili i razumjeli naučne koncepte i da bi razumjeli i cijenili prirodu nauke i naučnog znanja. Naučna praksa je povezana sa oblašću nauke koja se proučava, procjenjuje se zajedno sa sadržajem navedenim u oblastima sadržaja i procesima razmišljanja navedenim u kognitivnim oblastima. Naučne prakse se procjenjuju kroz inovativne zadatke, kroz naučne PSI zadatke (problem solving and inquiry items), a od učenika se traži da rješavaju probleme iz svakodnevnog života (npr. uslove gajenja biljaka). Zadaci su vizuelno atraktivni i interaktivni što učenike u većoj mjeri angažuje i motiviše dok ih rješavaju.

Svaka od oblasti sadržaja obuhvata nekoliko glavnih tematskih oblasti, a svaka tematska oblast obuhvata jednu ili više tema. Svaka tema je opisana specifičnim ciljevima koji predstavljaju očekivano znanje, sposobnosti i vještine učenika koje se procjenjuju u okviru svake teme. Svaki cilj se može procijeniti na osnovu bilo koje od tri kognitivne oblasti (znanje, primjena i rezonovanje).

NAUKA O ŽIVOTU

Nauka o životu u četvrtom razredu u TIMSS 2023 je predstavljena kroz **pet tematskih oblasti**:

1. Karakteristike i životni procesi organizama
2. Životni ciklusi, razmnožavanje i nasljeđivanje
3. Organizmi, životna sredina i njihove interakcije
4. Ekosistemi
5. Ljudsko zdravlje

Tabela 8.8. Sadržaj oblasti Nauka o životu

1. KARAKTERISTIKE I ŽIVOTNI PROCESI ORGANIZAMA	
TEMA	CILJ
Razlike između živih i neživih bića i šta je živim bićima potrebno za život	prepoznavanje i opisivanje razlike između živih i neživih bića identifikovanje šta je živim bićima potrebno da bi živjela
Fizičke i bihevioralne karakteristike glavnih grupa živih bića	upoređivanje i suprotstavljanje fizičkih i bihevioralnih karakteristika koje razlikuju glavne grupe živih bića, razlikovanje kičmenjaka od beskičmenjaka identifikovanje ili navođenje primjera članova glavnih grupa živih bića
Funkcije glavnih struktura u živim bićima	povezivanje glavnih struktura kod životinja sa njihovim funkcijama povezivanje glavnih struktura u biljkama sa njihovim funkcijama

2. ŽIVOTNI CIKLUSI, RAZMNOŽAVANJE I NASLJEĐIVANJE

TEMA	CILJ
Faze životnih ciklusa i razlike među životnim ciklusima uobičajenih biljaka i životinja	identifikovanje faze životnih ciklusa cvjetnica prepoznavanje, upoređivanje i suprotstavljanje životnih ciklusa poznatih biljaka i životinja
Nasljeđivanje i strategije razmnožavanja	prepoznavanje da se biljke i životinje razmnožavaju sa svojom vrstom kako bi proizvele potomstvo sa karakteristikama koje veoma podsjećaju na osobine roditelja; razlikovanje karakteristika biljaka i životinja koje su naslijeđene od roditelja i one koje nijesu identifikovanje i opisivanje različitih strategija koje povećavaju broj potomaka koji preživljavaju

3. ORGANIZMI, ŽIVOTNA SREDINA I NJIHOVE INTERAKCIJE

TEMA	CILJ
Fizičke karakteristike ili ponašanja živih bića koja im pomažu da prežive u svom okruženju	povezivanje fizičkih karakteristika biljaka i životinja sa okruženjima u kojima žive i opisivanje kako im ove karakteristike pomažu da prežive povezivanje ponašanja životinja sa okruženjima u kojima žive i opisivanje kako im ova ponašanja pomažu da prežive
Reakcije živih bića na uslove okoline	prepoznavanje i opisivanje kako biljke reaguju na uslove okoline prepoznavanje i opisivanje kako različite životinje reaguju na promjene uslova okoline prepoznavanje i opisivanje kako ljudsko tijelo reaguje na promjene uslova okoline i kako reaguje na fizičku aktivnost
Uticaj ljudi na životnu sredinu	prepoznavanje da ljudsko ponašanje ima negativne i pozitivne efekte na životnu sredinu davanje opštih opisa i primjera efekata zagađenja na ljude, biljke i životinje

4. EKOSISTEMI

TEMA	CILJ
Uobičajeni ekosistemi	povezivanje uobičajenih biljaka i životinja (npr. zimzeleno drveće), sa uobičajenim ekosistemima (npr. šume)
Odnosi u jednostavnim lancima ishrane	prepoznavanje da su biljkama potrebni (sunčeva) svjetlost, vazduh i voda da bi obezbijedile energiju za životne procese; objašnjavanje da životinje jedu biljke ili druge životinje da bi dobile hranu koja im je potrebna za obezbjeđivanje energije za životne procese dopunjavanje modela jednostavnog lanca ishrane koristeći uobičajene biljke i životinje iz uobičajenih ekosistema opisivanje uloga živih bića u svakoj karici jednostavnog lanca ishrane identifikovanje uobičajenih predatora i njihovog plijena i opisivanje njihovih odnosa
Konkurencija u ekosistemima	prepoznavanje i objašnjavanje da se neka živa bića u ekosistemu takmiče sa drugima za resurse

5. ZDRAVLJE LJUDI

TEMA	CILJ
Načini održavanja dobrog zdravlja	opisivanje svakodnevnih ponašanja koja promovišu dobro zdravlje; identifikovanje uobičajenih izvora hrane uključenih u uravnoteženu ishranu povezivanje prenošenja uobičajenih zaraznih bolesti sa ljudskim kontaktom; identifikovanje ili opisivanje nekih metoda sprečavanja prenošenja bolesti

FIZIČKE NAUKE

U četvrtom razredu učenici uče da fizičke pojave koje posmatraju u svakodnevnom životu mogu objasniti razumijevanjem koncepata nauke fizike. Tematske **oblasti** za sadržajnu oblast fizičke nauke u četvrtom razredu su:

1. Klasifikacija i svojstva materije i promjene u materiji
2. Oblici energije i prenos energije
3. Sile i kretanje

Učenici četvrtog razreda trebalo bi da razumiju fizička stanja materije, kao i uobičajene promjene stanja i oblika materije.

Na ovom nivou, učenici bi takođe trebalo da poznaju uobičajene oblike i izvore energije i njihovu praktičnu upotrebu, kao i da razumiju osnovne koncepte o svjetlosti, zvuku, elektricitetu i magnetizmu. Proučavanje sila i kretanja naglašava razumijevanje sila u odnosu na kretanja koja učenici mogu da posmatraju, kao što su efekat gravitacije ili guranje i vučenje.

Tabela 8.9. Sadržaj oblasti Fizičke nauke

1. KLASIFIKACIJA I SVOJSTVA MATERIJJE I PROMJENE U MATERIJJI	
TEMA	CILJ
Agregatna stanja materije i karakteristične razlike svakog stanja	identifikovanje i opisivanje tri agregatna stanja materije
Fizička svojstva kao osnova za klasifikaciju materije	upoređivanje i sortiranje predmeta i materijala na osnovu fizičkih svojstava <i>Napomena: Od učenika četvrtog razreda se ne očekuje da razlikuju masu i težinu.</i>
	identifikovanje svojstava metala, povezivanje ovih svojstava sa upotrebom metala
	opisivanje primjera smješa i kako se one mogu fizički razdvojiti
Magnetno privlačenje i odbijanje	prepoznavanje da magneti imaju dva pola i da se isti polovi odbijaju, a suprotni polovi privlače
	prepoznavanje da se magneti mogu koristiti za privlačenje nekih metalnih predmeta
Fizičke promjene koje se primjećuju u svakodnevnom životu	identifikovanje uočljivih promjena u materijalima koje ne dovode do stvaranja novih materijala sa različitim svojstvima
	prepoznavanje da se materija može promijeniti iz jednog stanja u drugo zagrijavanjem ili hlađenjem; opisivanje promjene u stanju vode
	identifikovanje načina povećanja brzine rastvaranja čvrste materije u datoj količini vode; razlikovanje slabe i jake koncentracije jednostavnih rastvora
Hemijske promjene koje se primjećuju u svakodnevnom životu	identifikovanje uočljivih promjena u materijalima koje stvaraju nove materijale sa različitim svojstvima
2. OBLICI ENERGIJE I PRENOS ENERGIJE	
TEMA	CILJ
Uobičajeni izvori i upotreba energije	identifikovanje izvora energije i prepoznavanje da je energija potrebna za kretanje i transport, proizvodnju, grijanje, osvjetljenje i napajanje elektronskih uređaja
Svjetlost i zvuk u svakodnevnom životu	povezivanje uobičajenih fizičkih pojava sa ponašanjem svjetlosti
	povezivanje uobičajenih fizičkih pojava sa proizvodnjom i ponašanjem zvuka
Prenos toplote	opisivanje šta će se desiti kada se vruć i hladan objekat dovedu u kontakt
Elektricitet i jednostavni električni sistemi	prepoznavanje da se električna energija u kolu može transformisati u druge oblike energije
	objašnjavanje da jednostavni električni sistemi zahtijevaju potpun (neprekinut) električni put

III SILE I KRETANJE

TEMA

Poznate sile i kretanje objekata

CILJ

identifikovanje gravitacije kao sile koja privlači objekte ka Zemlji

prepoznavanje da sile (tj. guranje i povlačenje) mogu prouzrokovati promjenu kretanja objekta; upoređivanje efekata ovih sila različitih jačina u istim ili suprotnim smjerovima koje deluju na objekat; prepoznavanje da sila trenja djeluje suprotno od smjera kretanja

Jednostavne mašine

prepoznavanje da jednostavne mašine (npr. poluge, koturnice, zupčanici, rampe) olakšavaju kretanje

NAUKA O ZEMLJI

Za učenike četvrtog razreda oblast Nauka o Zemlji obuhvata proučavanje Zemlje i njenog mjesta u Sunčevom sistemu i proučavanje fenomena i procesa koje učenici mogu posmatrati u svakodnevnom životu. Tri tematske cjeline uključene u ovu oblast se generalno smatraju važnim za razumijevanje učenika u četvrtom razredu dok uče o planeti na kojoj žive i njenom mjestu u Sunčevom sistemu:

1. Zemljine fizičke karakteristike, resursi i istorija
2. Zemljino vrijeme i klima
3. Zemlja u Sunčevom sistemu

Na ovom nivou, učenici bi trebalo da imaju opšte znanje o strukturi i fizičkim karakteristikama Zemljine površine i o korišćenju Zemljinih najvažnijih resursa. Takođe, trebalo bi da budu u stanju da opišu neke od Zemljinih procesa u smislu vidljivih promjena i da razumiju vremenski okvir u kome su se takve promjene dogodile. Učenici četvrtog razreda bi takođe trebalo da pokažu razumijevanje o Zemljinom mjestu u Sunčevom sistemu na osnovu posmatranja obrazaca promjena na Zemlji i na nebu.



Tabela 8.10. Sadržaj oblasti Nauka o Zemlji

1. ZEMLJINE FIZIČKE KARAKTERISTIKE, RESURSI I ISTORIJA	
TEMA	CILJ
Fizičke karakteristike Zemljinog sistema	prepoznavanje da je Zemljina površina sastavljena od kopna i vode u nejednakim razmjerama, da je okružena vazduhom; opisivanje gdje se nalaze slatka i slana voda
Zemljini resursi	identifikovanje nekih od Zemljinih resursa koji se koriste u svakodnevnom životu objašnjenje važnosti odgovornog korišćenja Zemljinih obnovljivih i neobnovljivih resursa
Zemljina istorija	prepoznavanje da vjetar i voda mijenjaju Zemljin pejzaž i da su neke karakteristike Zemljinog pejzaža rezultat promjena koje se dešavaju veoma sporo tokom dužeg vremena prepoznavanje da se fosili životinja i biljaka koje su živjele na Zemlji prije mnogo vremena nalaze u stijenama i ledu i izvođenje jednostavnih zaključaka o promjenama na Zemljinoj površini na osnovu lokacije tih ostataka
2. ZEMLJINO VRIJEME I KLIMA	
TEMA	CILJ
Vrijeme i klima na Zemlji	primjenjivanje znanja o promjenama agregatnog stanja vode na uobičajene vremenske događaje opisivanje kako se vrijeme (tj. dnevne varijacije temperature, vlažnosti...) može mijenjati u zavisnosti od geografske lokacije opisivanje kako se prosječna temperatura i padavine mogu mijenjati u zavisnosti od godišnjih doba i lokacije; prepoznavanje da je prosječna temperatura na Zemlji porasla tokom posljednjeg vijeka i nekih efekata ovog povećanja na fizičke karakteristike Zemlje
3. ZEMLJA U SUNČEVOM SISTEMU	
TEMA	CILJ
Objekti u Sunčevom sistemu i njihova kretanja	opisivanje Sunčevog sistema kao Sunce i planete koje se okreću oko njega; prepoznavanje da Zemlja ima mjesec koji se okreće oko nje i da sa Zemlje Mjesec izgleda drugačije u različito doba mjeseca
Kretanje Zemlje i povezani obrasci primijećeni na Zemlji	objašnjavanje kako su dan i noć povezani sa dnevnom rotacijom Zemlje oko njene ose koristeći promjenljivi izgled sjenki tokom dana kao dokaz ove rotacije prepoznavanje da su godišnja doba na sjevernoj i južnoj hemisferi Zemlje povezana sa godišnjim kretanjem Zemlje oko Sunca

Rješavajući date zadatke, u okviru opisanih sadržajnih oblasti, trebalo je da učenici pokažu kognitivne vještine, koje su kategorisane u tri široka domena: činjenično znanje, primjena i rezonovanje (rasuđivanje).

Ciljani procenti kognitivnih domena za procjenu znanja iz nauke TIMSS 2023 u četvrtom razredu su:

- ▶ Činjenično znanje 40%
- ▶ Primjena 40%
- ▶ Rezonovanje 20%

ČINJENIČNO ZNANJE

Oblast činjeničnog znanja obuhvata prepoznavanje ili navođenje činjenica, odnosa i koncepata; identifikovanje karakteristika ili svojstava organizama, materijala i procesa; identifikovanje upotrebe naučne opreme i postupaka; korišćenje rječnika nauke, simbola, skraćenica, jedinica i skala. Od učenika se očekuje da pokaže sposobnost da prepozna, navede i opiše određena svojstva, stukturu i funkciju organizama i materijala, kao i odnose između organizama, materijala, procesa i pojava.

PRIMJENA

Rješavajući zadatke iz ove kognitivne oblasti učenici pokazuju sposobnost primjene znanja o naučnim činjenicama, odnosima, procesima, konceptima, opremi i metodama, u kontekstima koji su uobičajeni u nastavi četvrtog razreda.

Tokom izrade zadataka učenici treba da upoređuju, klasifikuju, identifikuju ili opišu sličnosti i razlike između grupa organizama, materijala ili procesa; da razlikuju, klasifikuju ili grupišu pojedinačne objekte, materijale, organizme i procese na osnovu karakteristika i svojstava.

Učenici treba da pokažu sposobnost: povezivanja i primjene znanja o osnovnom naučnom konceptu kroz posmatranje i zaključivanje; opisivanja ponašanja ili upotrebu predmeta, organizama ili materijala; tumačenja modela i informacija koristeći dijagram ili drugi model kako bi demonstrirali znanje naučnih koncepata, ilustrovali proces, ciklus, odnos, sistem ili pronašli rješenja za praktične probleme koristeći koncepte nauke.

REZONOVANJE

Rješavanjem zadataka iz kognitivne oblasti *rezonovanje* (rasuđivanje) učenici pokazuju sposobnost analize podataka i informacija, izvođenja zaključaka i razumijevanja novih situacija. Naučno rezonovanje takođe obuhvata razvoj hipoteza, kao i dizajniranje naučnih modela i istraživanja. Zadaci u oblasti rezonovanja mogu uključivati manje uobičajene ili složenije kontekste, te za njihovo rješavanje učenici mogu uključiti više od jednog pristupa ili strategije.

Zadaci su formulisani tako da učenik može dati odgovor na naučna pitanja istraživanjem i predviđanjem rezultata na osnovu informacija o dizajnu. Učenik pokazuje sposobnost razvijanja modela, planiranja istraživanja i postupaka ili testiranje hipoteza; opisivanja ili prepoznavanja varijabli koje treba mjeriti i kontrolisati, kao i njihove uzročno-posljedične veze.

Prilikom rješavanja problema učenik pokazuje razumijevanje naučnog koncepta i sposobnost primjene naučnih principa i tehnologija, korišćenjem naučnih dokaza predviđa efekte promjena u biološkim ili fizičkim uslovima ili ishod dinamičke situacije; takođe, može i da formuliše pretpostavke koje se mogu provjeriti na osnovu znanja iz iskustva, posmatranja i/ili analize naučnih informacija.

Prilikom rješavanja problema od učenika se traži sposobnost sagledavanja prednosti i mana nekog alternativnog objašnjenja, procjena korišćenog modela, procjena rezultata istraživanja u smislu procjenjivanja koliko je dovoljno podataka za donošenje valjanog zaključka kao i procjena planova dizajna.

Učenik pokazuje sposobnost izvođenja zaključaka i razumijevanja novih situacija na osnovu zapažanja, dokaza i/ili razumijevanja naučnih koncepata; i izvođenja odgovarajućih zaključaka koji se bave pitanjima ili hipotezama i demonstriranje razumijevanja uzroka i posljedice.

Prilikom rješavanja problema učenik pokazuje sposobnost: analiziranja i identifikovanja elemenata naučnog problema i korišćenja relevantnih informacija, koncepata, odnosa i obrazaca podataka. Odgovara na pitanja koja zahtijevaju razmatranje niza različitih faktora ili povezanih koncepata i donošenje opštih zaključaka koji prevazilaze eksperimentalne ili date uslove; primjenjuje zaključke na nove situacije. Daje objašnjenja korišćenjem dokaza i naučnog razumijevanja za potkrijepljivanje razumnosti objašnjenja, rješenja problema i zaključaka iz istraživanja.

NAUČNE PRAKSE U TIMSS 2023

Naučno znanje se razvija kroz istraživanje prirodnog svijeta koristeći ključne naučne prakse za odgovore na pitanja i rješavanje problema. TIMSS 2023 procjenjuje niz naučnih praksi u kontekstu datih ciljeva sadržaja nauke i kognitivnih oblasti. Uključivanje u naučne prakse omogućava učenicima da razviju razumijevanje toka naučnog istraživanja, da razumiju i cijene prirodu nauke i naučnog znanja.

Naučne prakse su fundamentalne za sve naučne discipline, uključuju vještine iz svakodnevnog života i školskog okruženja. TIMSS procjenjuje naučne prakse prvenstveno pomoću naučnih PSI testova, u kojima učenici sprovode proširena istraživanja i ispitivanja, a pritom se bave jednom ili više naučnih praksi. Procjenjivanje naučne prakse se najčešće vrši interaktivno, tako što učenici postavljaju pitanja na osnovu zapažanja i teorija, osmišljavaju istraživanja i generišu dokaze, rade sa podacima, odgovaraju na istraživačka pitanja i argumentuju objašnjenja i zaključke na osnovu naučnih dokaza.

POSTIGNUĆA IZ OBLASTI SADRŽAJNIH I KOGNITIVNIH DOMENA ZA ČETVRTI RAZRED IZ PRIRODNIH NAUKA

Učenici iz Singapura su pokazali najbolja postignuća iz oblasti Fizičke nauke, a za 44 boda niža postignuća iz oblasti Nauka o Zemlji.

U Tabeli 8.11. dat je prikaz relativnih postignuća u oblastima sadržaja prirodnih nauka za četvrti razred.

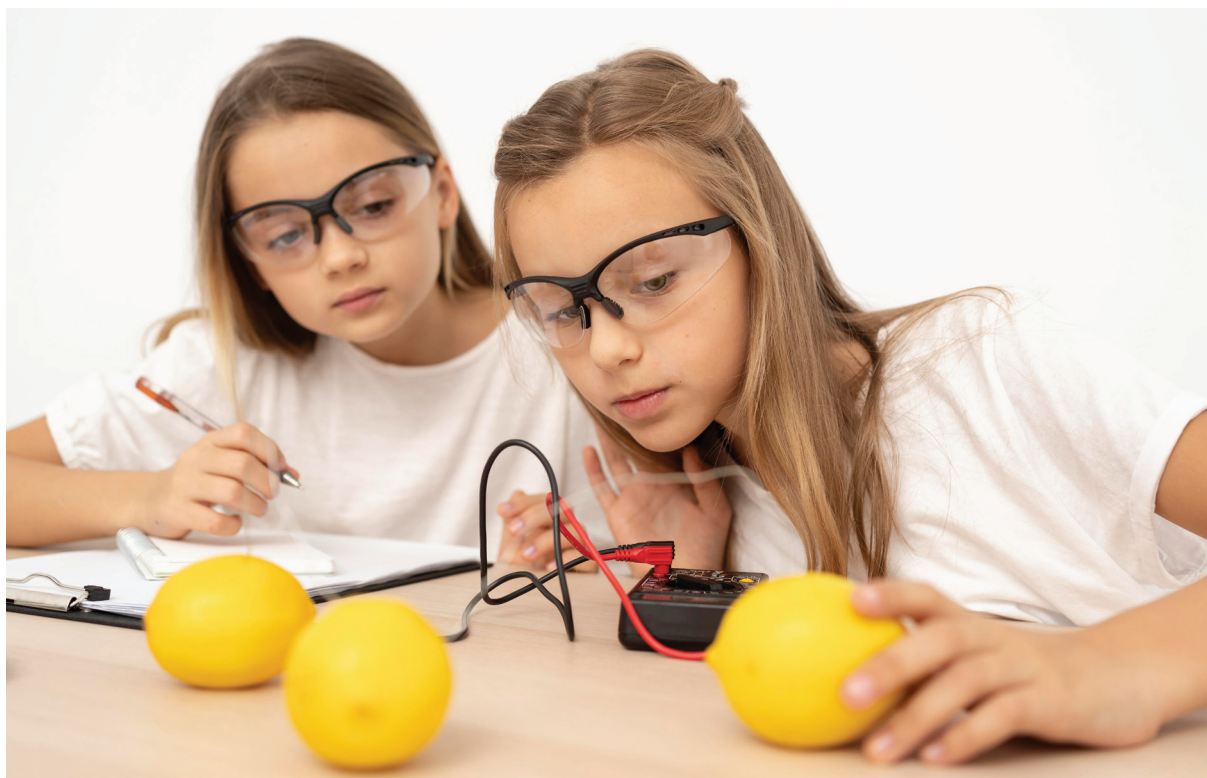


Tabela 8.11. Relativna postignuća u oblastima sadržaja prirodnih nauka

Zemlja	Sveukupan prosjek na skali za nauku	Nauke o živim sistemima (79 zadataka)		Fizičke nauke (61 zadatak)		Nauka o Zemlji (33 zadatak)	
		Prosječan nivo postignuća	Razlika	Prosječan nivo postignuća	Razlika	Prosječan nivo postignuća	Razlika
³ Singapur	607 (2.8)	614 (3.0)	6 (0.7) ▲	622 (2.9)	14 (1.2) ▲	578 (2.8)	-30 (1.4) ▼
Republika Koreja	583 (2.5)	579 (2.8)	-4 (1.5) ▼	595 (2.6)	11 (1.4) ▲	573 (3.5)	-10 (2.2) ▼
Kineski Taipei	573 (1.7)	562 (2.3)	-10 (1.2) ▼	582 (1.7)	9 (0.9) ▲	574 (2.5)	1 (1.6)
³ Turska (5)	570 (3.4)	554 (3.6)	-16 (1.0) ▼	589 (3.9)	19 (1.9) ▲	576 (4.5)	6 (2.8)
² Engleska	556 (2.6)	555 (3.0)	-1 (1.7)	558 (3.1)	1 (1.5)	554 (3.5)	-2 (1.8)
Japan	555 (2.4)	544 (3.1)	-11 (2.5) ▼	573 (2.9)	18 (1.7) ▲	542 (2.4)	-13 (1.5) ▼
² Poljska	550 (2.2)	550 (2.7)	0 (1.6)	549 (2.4)	-1 (1.0)	552 (2.8)	2 (2.8)
Australija	550 (2.3)	554 (2.6)	5 (2.1)	545 (2.4)	-5 (1.6) ▼	549 (2.7)	-1 (2.7)
[†] Hong Kong SAR	545 (3.8)	541 (4.0)	-4 (1.9)	553 (3.9)	8 (1.7) ▲	539 (4.9)	-6 (3.5)
Finska	542 (2.9)	543 (3.0)	1 (1.5)	537 (2.8)	-5 (0.7) ▼	551 (3.0)	9 (1.8) ▲
² Litvanija	537 (2.9)	531 (2.6)	-6 (1.7) ▼	544 (2.9)	7 (1.7) ▲	535 (3.4)	-2 (1.3)
Makao SAR	536 (1.4)	529 (1.4)	-7 (1.1) ▼	545 (1.3)	10 (1.5) ▲	534 (2.3)	-1 (2.0)
² Švedska	533 (3.2)	532 (3.5)	-1 (1.2)	532 (3.4)	-1 (1.6)	537 (4.2)	5 (1.9)
^{2†} Sjedinjene Američke Države	532 (2.8)	541 (2.9)	8 (1.1) ▲	525 (3.2)	-8 (1.4) ▼	528 (3.5)	-5 (1.8) ▼
Irska	532 (3.2)	535 (3.6)	3 (1.7)	528 (3.4)	-4 (1.5) ▼	534 (4.1)	2 (2.7)
² Norveška(5)	530 (2.6)	534 (3.0)	3 (1.5)	520 (2.8)	-10 (1.1) ▼	543 (3.0)	13 (1.5) ▲
Bugarska	530 (4.8)	530 (5.1)	0 (1.5)	527 (5.0)	-3 (1.3)	535 (6.0)	6 (3.6)
²⁼ Rumunija	526 (4.8)	524 (5.1)	-3 (1.6)	530 (5.0)	4 (1.9)	526 (5.2)	0 (2.6)
² Češka Republika	526 (2.3)	529 (2.0)	3 (0.9) ▲	525 (2.4)	-1 (1.1)	520 (3.0)	-6 (2.1) ▼
Slovenija	526 (2.3)	520 (2.3)	-6 (0.9) ▼	533 (2.3)	7 (1.7) ▲	523 (2.8)	-2 (1.6)
Letonija	526 (3.0)	518 (3.5)	-7 (1.4) ▼	533 (3.7)	8 (2.0) ▲	522 (3.9)	-4 (1.7)
Mađarska	524 (3.2)	527 (3.3)	3 (1.7)	514 (3.1)	-10 (1.1) ▼	534 (3.9)	10 (2.3) ▲
[†] Danska	522 (2.6)	531 (2.7)	9 (1.5) ▲	510 (2.9)	-12 (1.2) ▼	525 (2.9)	3 (1.4)
¹³ Kanada	521 (2.0)	526 (2.3)	5 (1.3) ▲	516 (1.8)	-5 (1.2) ▼	520 (2.6)	-1 (1.5)
Slovačka Republika	521 (3.3)	519 (3.7)	-2 (1.4)	523 (3.7)	2 (1.1)	519 (3.8)	-2 (2.1)
^{2†} Novi Zeland	517 (2.8)	520 (3.0)	3 (1.9)	512 (3.0)	-5 (1.5) ▼	520 (2.4)	3 (2.0)
[†] Holandija	517 (2.9)	518 (3.2)	1 (1.2)	509 (2.5)	-8 (2.4) ▼	527 (2.9)	10 (3.3) ▲
Njemačka	515 (2.8)	515 (2.8)	0 (1.0)	515 (2.8)	0 (1.5)	512 (3.4)	-4 (2.9)
Portugalija	511 (2.3)	511 (2.9)	0 (1.5)	507 (2.7)	-4 (1.6)	516 (2.9)	5 (1.5) ▲
² Italija	511 (2.5)	510 (2.9)	0 (1.2)	510 (2.6)	-1 (1.1)	508 (3.1)	-3 (2.0)
² Srbija	510 (3.2)	505 (4.0)	-5 (2.2)	520 (3.4)	10 (2.5) ▲	498 (3.1)	-12 (2.3) ▼
² Španija	504 (2.1)	502 (2.4)	-2 (1.0)	505 (2.4)	1 (1.4)	505 (2.6)	1 (2.0)
Ujedinjeni Arapski Emirati	495 (1.8)	486 (1.7)	-9 (0.6) ▼	501 (1.6)	7 (0.7) ▲	503 (1.8)	8 (0.8) ▲
²⁼ Albanija	491 (4.5)	488 (5.1)	-3 (2.1)	495 (5.4)	5 (3.1)	490 (5.5)	-1 (2.8)
^{2†} Belgija (Flamanski)	488 (2.6)	491 (2.6)	3 (1.0) ▲	483 (2.8)	-6 (1.3) ▼	490 (3.4)	2 (2.8)
² Francuska	488 (3.0)	487 (3.5)	-1 (1.4)	485 (3.0)	-3 (2.0)	489 (4.2)	1 (2.2)
² Kipar	487 (3.1)	492 (3.2)	5 (1.2) ▲	485 (3.5)	-2 (1.5)	470 (3.8)	-17 (2.0) ▼
² Belgija (Francuska)	481 (2.8)	478 (2.9)	-3 (1.5)	484 (2.3)	4 (2.1)	474 (3.4)	-6 (2.2) ▼
^{2†} Čile	479 (2.7)	487 (2.4)	7 (1.0) ▲	472 (2.7)	-8 (2.1) ▼	472 (3.2)	-7 (1.4) ▼
Bahrein	475 (3.9)	468 (4.2)	-7 (1.0) ▼	483 (4.0)	8 (1.7) ▲	470 (4.0)	-5 (2.1)
Katar	472 (3.6)	463 (3.7)	-9 (1.7) ▼	480 (4.1)	8 (1.8) ▲	474 (3.9)	2 (2.8)
² Kazahstan	467 (3.5)	454 (3.5)	-12 (1.8) ▼	477 (3.6)	10 (1.2) ▲	464 (3.8)	-3 (1.4)
¹ Gruzija	465 (3.4)	464 (3.5)	-1 (1.7)	464 (3.4)	-1 (1.4)	460 (4.5)	-5 (2.5)
² Crna Gora	461 (2.0)	461 (2.0)	1 (0.7)	462 (2.8)	1 (2.0)	451 (2.4)	-10 (1.6) ▼
² Jermenija	457 (2.7)	460 (2.6)	2 (1.4)	461 (2.7)	4 (1.0) ▲	437 (3.0)	-21 (1.6) ▼
¹ Bosna i Hercegovina	448 (3.7)	442 (3.5)	-6 (1.5) ▼	452 (4.2)	3 (3.5)	447 (5.7)	-1 (5.1)
Sjeverna Makedonija	439 (3.9)	436 (3.4)	-3 (2.2)	442 (3.8)	3 (1.5)	434 (3.5)	-5 (1.8) ▼
Oman	433 (4.2)	426 (4.5)	-7 (1.1) ▼	442 (4.2)	9 (1.9) ▲	428 (4.4)	-5 (1.1) ▼
Iran, Islamska Republika	432 (4.5)	425 (4.3)	-7 (1.6) ▼	438 (5.4)	6 (2.1) ▲	426 (4.3)	-6 (1.4) ▼
³ Saudijska Arabija	428 (4.0)	414 (4.2)	-14 (2.1) ▼	437 (4.5)	9 (2.4) ▲	442 (4.3)	15 (1.6) ▲
² Brazil	425 (3.5)	429 (3.9)	4 (0.9) ▲	425 (3.2)	0 (1.2)	407 (3.8)	-18 (1.1) ▼
Azerbejdžan	422 (3.3)	421 (2.7)	0 (2.4)	419 (3.1)	-3 (2.8)	413 (4.6)	-8 (2.8) ▼
Jordan	418 (4.9)	404 (5.2)	-14 (1.6) ▼	433 (5.8)	16 (2.8) ▲	413 (6.0)	-5 (2.1)
Uzbekistan	412 (3.5)	410 (3.7)	-2 (1.7)	406 (3.9)	-6 (2.7)	422 (4.3)	10 (2.0) ▲
² Kosovo	403 (3.6)	387 (3.4)	-16 (1.3) ▼	416 (4.2)	13 (1.8) ▲	420 (3.8)	17 (1.6) ▲
Maroko	390 (5.3)	386 (5.1)	-4 (1.7)	389 (5.9)	-1 (1.9)	380 (5.7)	-11 (3.4) ▼
⁹ Kuvajt	373 (5.5)	372 (5.9)	-2 (2.6)	359 (6.3)	-14 (2.5) ▼	376 (5.8)	3 (2.5)
✱ Južna Afrika (5)	308 (4.7)	-	-	-	-	-	-
Izdvojeni entiteti							
Dubai, UAE	562 (1.8)	555 (1.5)	-8 (1.4) ▼	570 (2.1)	8 (1.3) ▲	569 (2.5)	7 (1.6) ▲
³ Ontario, Kanada	525 (3.2)	533 (3.4)	8 (1.5) ▲	520 (3.0)	-6 (1.1) ▼	522 (3.9)	-3 (1.7)
² Kvebek, Kanada	508 (2.7)	508 (3.1)	1 (1.5)	502 (2.5)	-5 (1.3) ▼	511 (3.2)	4 (2.1)
Sardža UAE	503 (3.9)	493 (3.9)	-9 (0.9) ▼	512 (4.3)	10 (1.2) ▲	507 (4.2)	4 (1.4) ▲
Abu Dabi, UAE	446 (2.6)	439 (2.6)	-7 (1.1) ▼	449 (2.2)	3 (1.5)	457 (2.2)	11 (1.5) ▲

▲ ▼ Rezultat podskale se značajno razlikuje od ukupnog rezultata ($p < 0.01$)

Brojevi zadataka zasnovani su na istraživanju naučnih stavki za četvrti razred TIMSS 2023.
() Standardne greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja neki rezultati mogu izgledati nedosljedno.
✱ Nedoumice o pouzdanosti jer procenat učenika sa suviše niskim postignućem za procjenu dostiže 15%, ali ne prelazi 25%.
✱ Prosječno postignuće nije pouzdano izmjereno jer procenat učenika sa pre niskim postignućem za procjenu prelazi 25%.*

Tabela 8.12. Relativna postignuća u oblastima sadržaja nauke zemalja regiona

Zemlja	Ukupan prosječan rezultat na skali za nauku	Nauka o životu (79 zadataka)	Fizička nauka (61 zadatak)	Nauka o Zemlji (33 zadatak)
		Prosječan rezultat	Prosječan rezultat	Prosječan rezultat
Slovenija	526	520	533	523
Srbija	510	505	520	498
Crna Gora	461	461	462	451
Bosna i Hercegovina	448	442	452	447
Sjeverna Makedonija	439	436	442	434
Kosovo	403	387	416	420

Na osnovu podataka iz Tabele 8.12. može se zaključiti da učenici iz Crne Gore pokazuju znatno lošije rezultate odgovarajući na pitanja koja se odnose na provjeru znanja iz sadržaja oblasti Nauka o Zemlji. U odnosu na Sloveniju postignuće je lošije za 72 boda.

U Tabeli 8.13. prikazana su relativna postignuća u kognitivnim oblastima prirodnih nauka za četvrti razred.



Tabela 8.13. Relativna postignuća u oblastima sadržaja prirodnih nauka

Zemlja	Sveukupan prosjek na skali za nauku	Činjenično znanje (69 zadataka)		Primjena (72 zadatka)		Rezonovanje (32 zadatka)	
		Prosječna skala postignuća	Razlika	Prosječna skala postignuća	Razlika	Prosječna skala postignuća	Razlika
³ Singapur	607 (2.8)	610 (2.9)	3 (1.4)	595 (2.7)	-13 (1.4) ▼	621 (2.8)	14 (1.5) ▲
Republika Koreja	583 (2.5)	584 (2.9)	1 (1.6)	584 (2.5)	0 (1.2)	583 (2.4)	0 (1.2)
Kineski Taipei	573 (1.7)	580 (2.0)	7 (1.1) ▲	569 (2.5)	-4 (1.5)	567 (2.0)	-6 (1.2) ▼
³ Turska (5)	570 (3.4)	572 (4.1)	2 (2.5)	567 (4.0)	-3 (2.5)	574 (3.9)	4 (2.4)
² Engleska	556 (2.6)	555 (3.1)	-1 (2.1)	558 (3.0)	1 (1.9)	556 (2.8)	-1 (2.0)
Japan	555 (2.4)	538 (3.3)	-17 (2.2) ▼	560 (2.9)	5 (1.2) ▲	568 (2.5)	13 (1.2) ▲
² Poljska	550 (2.2)	548 (2.0)	-2 (1.2)	553 (2.3)	3 (1.2)	546 (2.5)	-4 (2.1)
Australija	550 (2.3)	552 (2.8)	3 (2.5)	548 (2.4)	-1 (1.5)	548 (3.6)	-2 (2.3)
¹ Hong Kong SAR	545 (3.8)	548 (4.9)	2 (2.5)	543 (3.8)	-3 (1.6)	542 (4.6)	-3 (2.4)
Finska	542 (2.9)	541 (2.9)	-1 (1.2)	545 (2.9)	3 (0.7) ▲	540 (3.0)	-2 (1.5)
² Litvanija	537 (2.9)	537 (2.7)	0 (1.3)	533 (2.7)	-4 (1.4) ▼	543 (2.5)	6 (2.0) ▲
Makao SAR	536 (1.4)	538 (1.8)	2 (1.4)	534 (1.6)	-2 (0.7) ▼	534 (1.5)	-2 (1.3)
² Švedska	533 (3.2)	523 (3.8)	-10 (1.6) ▼	532 (3.3)	0 (1.3)	546 (3.5)	14 (1.3) ▲
² Sjedinjene Američke Države	532 (2.8)	535 (3.3)	2 (1.3)	530 (3.0)	-2 (0.9)	530 (3.0)	-3 (0.7) ▼
Irska	532 (3.2)	534 (3.1)	2 (1.6)	530 (3.7)	-2 (2.1)	531 (3.3)	-1 (1.1)
² Norveška (5)	530 (2.6)	529 (2.5)	-2 (1.0)	530 (2.4)	0 (1.2)	534 (3.1)	3 (2.2)
Bugarska	530 (4.8)	535 (5.0)	5 (1.9) ▲	528 (5.0)	-2 (1.6)	523 (5.3)	-6 (2.1) ▼
² Rumunija	526 (4.8)	523 (4.7)	-3 (1.9)	521 (4.9)	-5 (1.7) ▼	540 (4.9)	14 (1.3) ▲
² Češka Republika	526 (2.3)	524 (2.6)	-2 (1.2)	523 (2.3)	-3 (1.3)	529 (2.9)	3 (1.6)
Slovenija	526 (2.3)	524 (2.2)	-2 (2.0)	534 (2.6)	8 (1.6) ▲	512 (2.6)	-13 (2.2) ▼
Letonija	526 (3.0)	522 (3.0)	-4 (1.9)	525 (3.4)	0 (1.3)	529 (3.7)	4 (1.8)
Mađarska	524 (3.2)	522 (3.7)	-3 (1.5)	524 (3.6)	-1 (1.3)	526 (3.6)	2 (1.6)
¹ Danska	522 (2.6)	521 (2.7)	-2 (2.1)	520 (3.3)	-2 (1.6)	528 (2.7)	6 (1.7) ▲
¹ Kanada	521 (2.0)	527 (2.3)	6 (1.4) ▲	520 (2.5)	-1 (1.1)	515 (2.9)	-6 (1.7) ▼
Slovačka Republika	521 (3.3)	524 (3.4)	4 (1.7)	520 (3.6)	-1 (1.2)	517 (4.6)	-4 (2.9)
² Novi Zeland	517 (2.8)	520 (2.2)	3 (1.5)	514 (2.7)	-3 (1.7)	514 (3.1)	-3 (2.2)
¹ Holandija	517 (2.9)	518 (3.1)	1 (2.2)	513 (2.5)	-4 (1.8)	520 (3.0)	3 (3.1)
Njemačka	515 (2.8)	515 (2.5)	-1 (1.3)	512 (2.7)	-4 (1.3) ▼	516 (2.9)	0 (2.6)
Portugalija	511 (2.3)	506 (2.7)	-5 (1.4) ▼	511 (3.5)	0 (2.3)	512 (2.8)	1 (1.6)
² Italija	511 (2.5)	511 (2.9)	1 (1.3)	508 (2.8)	-2 (1.9)	506 (2.7)	-4 (1.4) ▼
² Srbija	510 (3.2)	501 (3.0)	-8 (1.7) ▼	514 (3.5)	4 (1.8)	514 (3.8)	4 (1.5) ▲
² Španija	504 (2.1)	508 (2.3)	4 (0.6) ▲	502 (2.0)	-3 (1.1)	498 (2.5)	-6 (1.6) ▼
Ujedinjeni Arapski Emirati	495 (1.8)	507 (1.6)	12 (0.7) ▲	492 (1.7)	-3 (0.5) ▼	481 (1.5)	-14 (0.6) ▼
² Albanija	491 (4.5)	489 (4.8)	-2 (1.9)	487 (4.5)	-3 (1.6)	496 (5.3)	6 (2.6)
² Belgija (Flamanski)	488 (2.6)	488 (3.3)	0 (1.8)	485 (2.5)	-4 (1.3) ▼	497 (3.4)	9 (1.8) ▲
² Francuska	488 (3.0)	491 (2.9)	3 (2.0)	487 (3.5)	-1 (1.7)	479 (3.5)	-9 (1.7) ▼
² Kipar	487 (3.1)	480 (3.6)	-7 (2.0) ▼	493 (3.1)	6 (0.9) ▲	487 (2.9)	0 (1.9)
² Belgija (Francuski)	481 (2.8)	478 (2.8)	-2 (1.6)	480 (3.1)	0 (1.7)	483 (2.5)	2 (2.1)
² Čile	479 (2.7)	479 (3.2)	0 (1.7)	479 (2.5)	-1 (1.9)	477 (2.9)	-3 (2.4)
Bahrein	475 (3.9)	477 (4.4)	2 (1.6)	475 (3.9)	0 (2.0)	465 (4.1)	-10 (1.3) ▼
Katar	472 (3.6)	476 (3.7)	4 (1.0) ▲	470 (3.7)	-2 (1.0)	464 (3.7)	-8 (1.3) ▼
² Kazahstan	467 (3.5)	460 (4.1)	-6 (1.7) ▼	466 (3.7)	-1 (1.5)	475 (3.9)	9 (1.6) ▲
¹ Gruzija	465 (3.4)	460 (4.5)	-5 (2.7)	461 (3.6)	-4 (2.1)	470 (3.1)	5 (2.1)
² Crna Gora	461 (2.0)	454 (2.9)	-7 (1.9) ▼	463 (2.2)	3 (1.0) ▲	461 (2.9)	0 (1.6)
² Jermenija	457 (2.7)	458 (3.2)	1 (1.9)	453 (2.4)	-4 (1.0) ▼	461 (2.4)	4 (1.6)
¹ Bosna i Hercegovina	448 (3.7)	441 (3.3)	-7 (2.6) ▼	454 (3.8)	5 (2.8)	443 (3.9)	-5 (2.2)
Sjeverna Makedonija	439 (3.9)	434 (4.3)	-5 (1.3) ▼	440 (3.4)	1 (1.6)	442 (4.8)	4 (2.8)
Oman	433 (4.2)	426 (4.4)	-7 (1.4) ▼	435 (4.4)	2 (1.2)	435 (4.0)	3 (1.4)
Iran, Islamska Republika	432 (4.5)	435 (4.6)	3 (1.9)	428 (4.5)	-4 (1.3) ▼	431 (4.2)	-1 (1.9)
³ Saudijska Arabija	428 (4.0)	430 (4.7)	3 (1.8)	425 (4.1)	-2 (2.0)	424 (4.3)	-4 (1.4) ▼
² Brazil	425 (3.5)	427 (3.5)	2 (0.9)	420 (3.4)	-5 (0.9) ▼	427 (3.6)	2 (1.1)
Azerbejdžan	422 (3.3)	425 (3.0)	4 (1.8)	416 (3.3)	-6 (2.8)	421 (3.5)	-1 (2.0)
Jordan	418 (4.9)	423 (5.4)	5 (1.8) ▲	412 (5.5)	-6 (1.9) ▼	409 (4.9)	-9 (2.3) ▼
Uzbekistan	412 (3.5)	415 (4.3)	3 (1.6)	406 (3.6)	-6 (2.4)	406 (3.2)	-6 (1.6) ▼
² Kosovo	403 (3.6)	399 (3.8)	-4 (2.0)	406 (3.6)	3 (2.1)	397 (3.2)	-6 (2.7)
Maroko	390 (5.3)	386 (5.7)	-4 (2.0)	381 (5.5)	-9 (1.7) ▼	398 (5.0)	7 (2.1) ▲
^ψ Kuvajt	373 (5.5)	382 (5.6)	9 (1.6) ▲	356 (5.7)	-17 (1.5) ▼	353 (6.0)	-20 (1.8) ▼
[✱] Južna Afrika (5)	308 (4.7)	- -	- -	- -	- -	- -	- -
Izdvojeni entiteti							
Dubai, UAE	562 (1.8)	578 (1.7)	15 (1.1) ▲	561 (1.7)	-2 (1.0)	546 (1.8)	-16 (1.3) ▼
³ Ontario, Kanada	525 (3.2)	532 (3.4)	6 (1.6) ▲	527 (3.5)	2 (1.4)	518 (4.1)	-7 (2.2) ▼
² Kvebek, Kanada	508 (2.7)	512 (2.8)	4 (1.4) ▲	502 (3.0)	-5 (1.3) ▼	504 (3.5)	-3 (1.9)
Šardža, UAE	503 (3.9)	518 (4.1)	15 (1.9) ▲	500 (4.2)	-3 (1.7)	485 (3.6)	-18 (1.0) ▼
Abu Dabi, UAE	446 (2.6)	454 (2.8)	8 (0.9) ▲	443 (2.4)	-3 (0.8) ▼	437 (2.2)	-9 (1.5) ▼

▲ ▼ Rezultat podskale se značajno razlikuje od ukupnog rezultata ($p < 0.01$)

Brojevi zadataka zasnovani su na istraživanju naučnih stavki za četvrti razred TIMSS 2023.

() Standardne greške se pojavljuju u zagradama. Zbog zaokruživanja neki rezultati mogu izgledati nedosljedno.

^ψ Nedoumice o pouzdanosti jer procenat učenika sa suviše niskim postignućem za procjenu dostiže 15%, ali ne prelazi 25%.

[✱] Prosječno postignuće nije pouzdano izmjereno jer procenat učenika sa pre niskim postignućem za procjenu prelazi 25%.*

Učenici iz Singapura su pokazali najbolja postignuća iz kongnitivnog domena rezonovanje, dok su postignuća iz domena primjene za 26 bodova manja. Učenici iz Crne Gore su pokazali za 160 bodova slabija postignuća u kongnitivnom domenu rezonovanje u odnosu na učenike iz Singapura.

Tabela 8.14. Relativna postignuća u kognitivnim oblastima nauke zemalja regiona

Zemlja	Ukupan prosječan rezultat na skali za nauku	Znanje (69 zadataka)	Primjena (72 zadatka)	Rezonovanje (32 zadatka)
		Prosječan rezultat	Prosječan rezultat	Prosječan rezultat
Slovenija	526	524	534	512
Srbija	510	501	514	514
Crna Gora	461	454	463	461
Bosna i Hercegovina	448	441	454	443
Sjeverna Makedonija	439	434	440	442
Kosovo	403	399	406	397

Na osnovu podataka iz tabele se može zaključiti da učenici iz Crne Gore pokazuju znatno lošije rezultate kada treba pokazati znanje, dok je nešto bolji rezultat od prosječnog kad treba primijeniti naučeno. U odnosu na Sloveniju naši učenici su za 71 bod pokazali lošije postignuće u kognitivnom domenu primjene.

8.4. ANALIZA NASTAVNOG PROGRAMA ZA ČETVRTI RAZRED IZ PRIRODNIH NAUKA IZ TIMSS PERSPEKTIVE

Na osnovu upoređivanja obrazovno-vaspitnih ishoda programa nastavnog predmeta Priroda i društvo za I, II i III razred i predmeta Priroda za IV razred, sa sadržajem okvira za procjenu iz prirodnih nauka za TIMSS 2023, došlo se do zaključka da bi postignuće naših učenika bilo bolje ukoliko bi se u programima navedenih nastavnih predmeta našlo prostora i vremena za obradu ciljeva datih tabelama 8.15, 8.16. i 8.17.

Tabela 8.15. Sadržajna oblast Nauka o životu – ciljevi koji nijesu zastupljeni ili su veoma malo zastupljeni

NAUKA O ŽIVOTU	
1. ŽIVOTNI CIKLUSI, RAZMNOŽAVANJE I NASLJEĐIVANJE	
TEMA	CILJ
Nasljeđivanje i strategije razmnožavanja	prepoznavanje da se biljke i životinje razmnožavaju sa svojom vrstom kako bi proizvele potomstvo sa karakteristikama koje veoma podsjećaju na osobine roditelja; razlikovanje karakteristika biljaka i životinja koje su naslijeđene od roditelja i one koje nijesu identifikovanje i opisivanje različitih strategija koje povećavaju broj potomaka koji preživljavaju

Tabela 8.16. Sadržajna oblast Fizičke nauke – ciljevi koji nijesu zastupljeni ili su veoma malo zastupljeni

FIZIČKE NAUKE	
1. KLASIFIKACIJA I SVOJSTVA MATERIJJE I PROMJENE U MATERIJJI	
TEMA	CILJ
Fizička svojstva kao osnova za klasifikaciju materije	upoređivanje i sortiranje predmeta i materijala na osnovu fizičkih svojstava <i>Napomena: Od učenika četvrtog razreda se ne očekuje da razlikuju masu i težinu.</i> identifikovanje svojstava metala, povezivanje ovih svojstava sa upotrebom metala opisivanje primjera smješa i kako se one mogu fizički razdvojiti
Magnetno privlačenje i odbijanje	prepoznavanje da magneti imaju dva pola i da se isti polovi odbijaju, a suprotni polovi privlače prepoznavanje da se magneti mogu koristiti za privlačenje nekih metalnih predmeta
Fizičke promjene koje se primjećuju u svakodnevnom životu	identifikovanje načina povećanja brzine rastvaranja čvrste materije u datoj količini vode; razlikovanje slabe i jake koncentracije jednostavnih rastvora
Hemijske promjene koje se primjećuju u svakodnevnom životu	identifikovanje uočljivih promjena u materijalima koje stvaraju nove materijale sa različitim svojstvima
2. OBlici ENERGIJE I PRENOS ENERGIJE	
TEMA	CILJ
Elektricitet i jednostavni električni sistemi	objašnjavanje da jednostavni električni sistemi zahtijevaju potpun (neprekinut) električni put
3. SILE I KRETANJE	
TEMA	CILJ
Poznate sile i kretanje objekata	identifikovanje gravitacije kao sile koja privlači objekte ka Zemlji
Jednostavne mašine	prepoznavanje da jednostavne mašine (npr. poluge, koturnice, zupčanci, rampe) olakšavaju kretanje

Tabela 8.17. Sadržajna oblast Nauka o zemlji – ciljevi koji nijesu zastupljeni ili su veoma malo zastupljeni

NAUKA O ZEMLJI	
1. ZEMLJINE FIZIČKE KARAKTERISTIKE, RESURSI I ISTORIJA	
TEMA	CILJ
Zemljini resursi	identifikovanje nekog od Zemljinih resursa koji se koriste u svakodnevnom životu objašnjavanje važnosti odgovornog korišćenja Zemljinih obnovljivih i neobnovljivih resursa
Zemljina istorija	prepoznavanje da se fosili životinja i biljaka koje su živjele na Zemlji prije mnogo vremena nalaze u stijenama i ledu i izvođenje jednostavnih zaključaka o promjenama na Zemljinoj površini na osnovu lokacije tih ostataka
3. ZEMLJA U SUNČEVOM SISTEMU	
TEMA	CILJ
Objekti u Sunčevom sistemu i njihova kretanja	opisivanje Sunčevog sistema kao Sunce i planete koje se okreću oko njega; prepoznavanje da Zemlja ima mjesec koji se okreće oko nje i da sa Zemlje Mjesec izgleda drugačije u različito doba mjeseca.
Kretanje Zemlje i povezani obrasci primijećeni na Zemlji	objašnjavanje kako su dan i noć povezani sa dnevnom rotacijom Zemlje oko njene ose i korišćenje promjenljivog izgleda sjenki tokom dana kao dokaz ove rotacije prepoznavanje da su godišnja doba na sjevernoj i južnoj hemisferi Zemlje povezana sa godišnjim kretanjem Zemlje oko Sunca

Na osnovu podataka iz Upitnika o nastavnom planu i programu TIMSS 2023, navedene teme i ciljevi se nalaze na spisku tema koje se predaju „svim ili skoro svim učenicima“ u 50-74% obrazovnih sistema, pa bi i za naše učenike bilo značajno da se nađu jasno definisane u navedenim nastavnim programima.

8.5. PRIMJERI ZADATAKA

Zadatak 1.

TIMSS
2023
00:00

SE71112

Јасна је мијешала кључалу супу и оставила кашику у посуди у којој је супа.
 Касније, кашика је постала преврућа да би је ухватила.
 Од ког материјала је највјероватније направљена кашика?

A

 дрво

B

 гума

C

 пластика

D

 метал

←

→

IEA TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast	Fizička nauka
Kognitivni domen	Primjena
Opis zadatka	Identifikovanje materijala od kojeg je napravljena kašika koja se nalazi u šerpi u kojoj se nalazi vrela supa
Međunarodni referentni nivo (400)	Niski

Učenci koji su zaokružili tačan odgovor pod **D** pokazuju da mogu da primijene osnovno znanje iz fizike i hemije u svakodnevnim kontekstima. Mogu da prepoznaju svakodnevne predmete koji su napravljeni od materijala koji provode toplotu.

Zadatak 2.

TIMSS
2023

00:00

SE71223



Лана има малу башту с поврћем.



Које природне изворе Лана користи за узгајање биљака?

- ☐ A вода и земљиште
- ☐ B вода и вјетар
- ☐ C земљиште и нафта
- ☐ D нафта и вјетар



IEA TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast	Nauka o zemlji
Kognitivni domen	Znanje
Opis zadatka	Prepoznavanje prirodnih resursa koji se koriste za uzgoj biljaka
Međunarodni referentni nivo (400)	Niski

Zaokruživanjem tačnog odgovora pod **A** učenici pokazuju djelimično znanje o potrebama živih bića za život i rast i o fazama životnog ciklusa uobičajene biljke. Učenici pokazuju da mogu da prepoznaju da su voda i zemljište prirodni resursi koji se koriste za uzgoj biljaka.

Zadatak 3.

TIMSS
2023

00:00

SE71005



Јован је истраживао утицај различитих количина свјетлости на двије истовјетне биљке.

Ставио је биљке у једнаке саксије са истом врстом земљишта и истом количином воде.

Биљку А је држао поред прозора, а биљку Б у ормару затворених врата.

Након двије недјеље, овако су изгледале биљке:



Зашто је биљка Б, која је стајала у ормару, мање здрава него биљка А која је стајала поред прозора?

Биљка **А** је здрава јер је имала свјетлост.



TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast	Nauka o životu
Kognitivni domen	Primjena
Opis zadatka	Objašnjavanje zašto je biljka koja se drži pored prozora zdravija od biljke koja se drži u zatvorenom ormaru
Međunarodni referentni nivo (475)	Srednji

Učenik koji je napisao dati odgovor pokazuje da razumije značaj svjetlosti za život, rast i preživljavanje biljaka i primjenjuje to znanje u konkretnom primjeru.

Zadatak 4.

TIMSS
2023

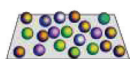
00:00

SE71114



Јосип треба да покупи неколико гомила различитих предмета. Које предмете може да покупи уз помоћ магнета?

Кликуј на **све** гомиле предмета које Јосип може да покупи помоћу магнета.



стаклени
кликери



опиљци
гвожђа



гумице



челичне
спајалице



дрвене
чачкалице



магнети



TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast	Fizičke nauke
Kognitivni domen	Znanje
Opis zadatka	Identifikovanje koji se od šest predmeta može podići pomoću magneta
Međunarodni referentni nivo (475)	Srednji

Učenici pokazuju znanje o vrstama materijala kao i o njihovim svojstvima. Znanje pokazuju tako što klikom na sliku biraju predmet na koji djeluje magnet, odnosno na **opiljke od gvožđa, čelične spajalice i magnete**.

Zadatak 5.

TIMSS
2023
00:00

SE71265

На слици је приказано Земљино кружење око Сунца.



Које је годишње доба у граду А на овој слици?

- ☐ А зима
- ☐ Б прољеће
- ☐ С љето
- ☐ Д јесен









TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast	Nauka o Zemlji
Kognitivni domen	Primjena
Opis zadatka	Tumačenje dijagrama Sunca i Zemlje kako bi identifikovali godišnje doba u označenom gradu
Međunarodni referentni nivo (500)	Visoki

Učenci koji su zaokružili tačan odgovor pod **C – ljet**o, pokazuju osnovno znanje o položaju Zemlje u Sunčevom sistemu. Primjenjuju znanje o sistemu Zemlja-Sunce kako bi prepoznali godišnja doba u označenom gradu.

Zadatak 6.

TIMSS
2023

00:00

SE71095



Ђорђе је прехлађен. Он кашље у руке да не би пренио заразне клице својој сестри.

Како би се заразне клице из Ђорђевог кашља ипак могле пренијети на његову сестру?

Ако Ђорђе додирне сестру
пренијеће клице на њу.



TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast	Nauka o životu
Kognitivni domen	Primjena
Opis zadatka	Opisivanje kako se klice mogu širiti ako osoba pokrije usta rukama kada kašlje
Međunarodni referentni nivo (500)	Visoki

Zadatak pripada oblasti Nauka o životu, a učenik koji je dao dati odgovor pokazuje znanje o širenju zaraznih klica i primijenjuju ga u datoj životnoj situaciji.

Zadatak 7.

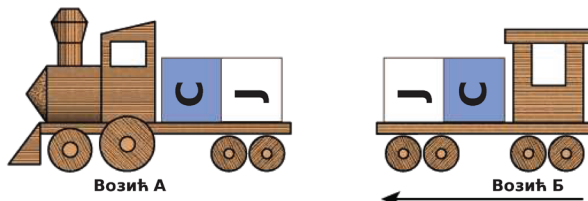
TIMSS
2023

00:00

SE71102



На слици су приказане двије играчке возићи који носе магнете.



Адмир помјера возић Б ка возићу А.

Шта ће се десити са возићем А?

(Клихни један квадратић.)



Возић А ће се удаљити од возића Б.



Возић А ће се помјерити ка возићу Б.

Објасни свој одговор.

Као што се полови
међусобно одбијају.



TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

Sadržajna oblast

Fizičke nauke

Kognitivni domen

Primjena

Opis zadatka

Predviđanje kako će se vagon voza sa pričvršćenim magnetom kretati kada mu se približi drugi vagon voza sa pričvršćenim magnetom

Međunarodni referentni
nivo (625)

Napredni

Zadatak pripada oblasti Fizičke nauke. Učenik je pravilno izvršio odabir i dao korektno obrazloženje odgovora. Pokazao je znanje o magnetnom djelovanju, primjenio je to znanje predviđajući ishod eksperimenta.

Zadatak 8.

TIMSS
2023

00:00

SE71118



Вода се грије у металној шерпи и почиње да ври.

Кристина тврди да је дошло до стварања нових материја јер вода прави мјехуриће.

Да ли је у праву?

- ☐ A Да, врући метал у шерпи испушта гас.
- ☐ B Да, врући метал и врућа вода се мијешају и испуштају гас.
- ☐ C Не, врућа вода се претвара у гас.
- ☐ D Не, ваздух у близини шерпе се мијеша у воду.


IEA TIMSS & PIRLS
BOSTON COLLEGE

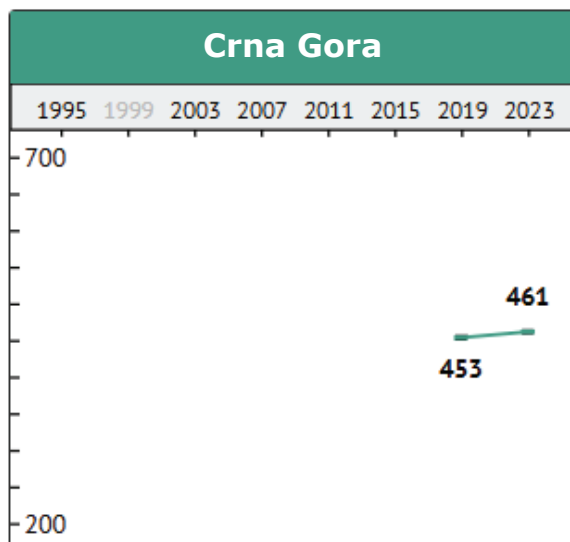
Sadržajna oblast	Fizičke nauke
Kognitivni domen	Primjena
Opis zadatka	Identifikovanje iskaza koji opisuje promjenu koja se dešava kada voda ključa
Međunarodni referentni nivo (500)	Visoki

Zaokruživanjem tačnog odgovora pod **C** učenici pokazuju znanje o svojstvima vode i prepoznaju da se ne formiraju novi materijali tokom promjene njenog agregatnog stanja.

8.6. Trendovi u postignućima iz prirodnih nauka – TIMSS 2019 i TIMSS 2023

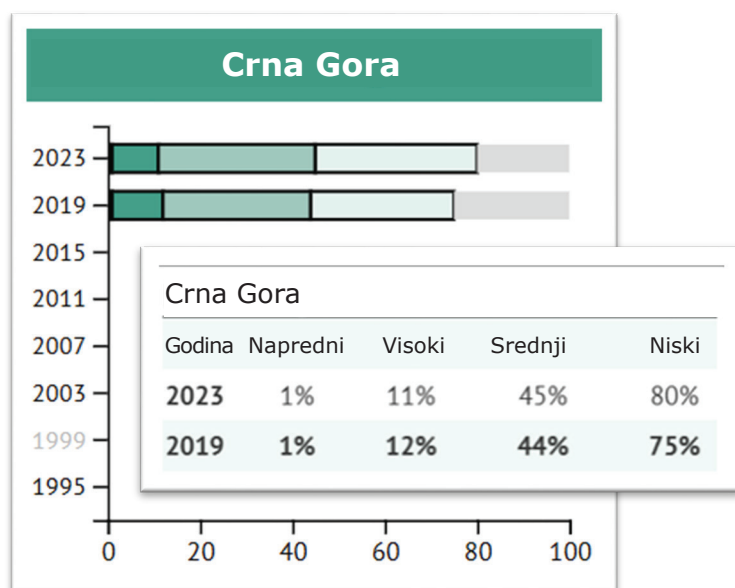
Učenici četvrtog razreda testirani za TIMSS istraživanje osvojili su 461 bod, odnosno za 8 bodova više nego njihovi vršnjaci na testiranju TIMSS 2019 i time pokazali mali napredak, što je prikazano na Grafikonu 8.6.

Grafikon 8.6. Trend postignuća učenika iz prirodnih nauka



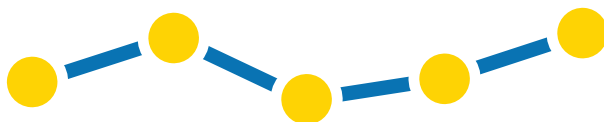
Na Grafikonu 8.7. prikazane su promjene u procentima učenika koji su dostigli međunarodne TIMSS kriterijume kroz cikluse procjene za zemlje učesnice, a koji imaju uporedive podatke iz prethodnih procjena. Naša zemlja je učestvovala u dva ciklusa, 2019. i 2023. tako da se upoređuju podaci iz ta dva ciklusa. U oba ciklusa najviše naših učenika je pokazalo postignuće koje odgovara srednjem nivou.

Grafikon 8.7. Trend postignuća učenika iz prirodnih nauka po nivoima



MAĐUNARODNI REFRENTNI NIVO

Napredni (625)
 Visoki (550)
 Srednji (475)
 Niski (400)
 Ispod niskog



9. KUĆNI KONTEKST I POSTIGNUĆA UČENIKA

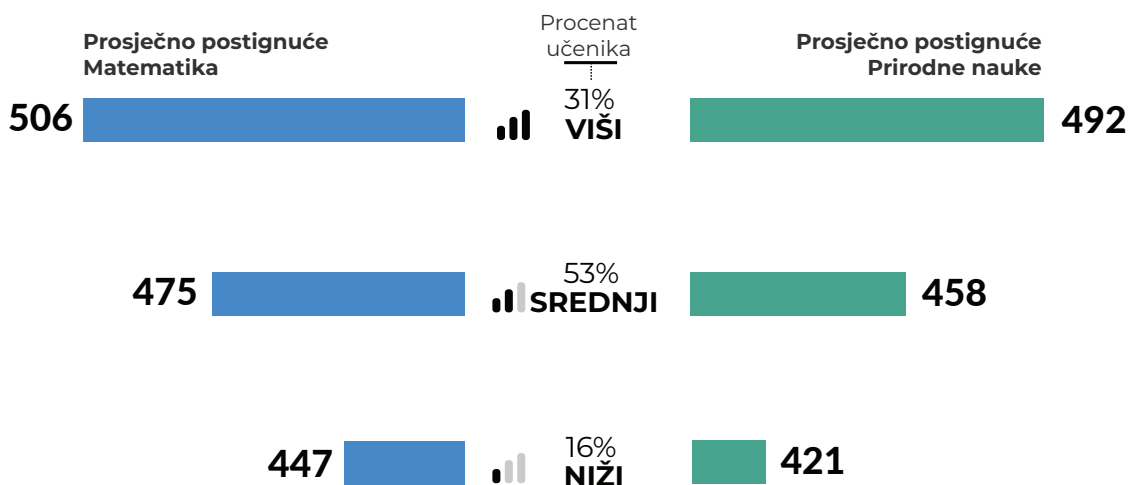
9.1. Socioekonomski status učenika

Opšte je poznato da postoji pozitivan odnos između socioekonomskog statusa učenika i njihovog obrazovnog postignuća, što potvrđuju i nalazi iz TIMSS 2023. TIMSS 2023 skala socioekonomskog statusa u kući zasnovana je na odgovorima roditelja o broju knjiga i dječjih knjiga u kući, kao i na nivou obrazovanja i zanimanja roditelja. Na osnovu tih odgovora učenici su klasifikovani da su na jednom od tri nivoa socioekonomskog statusa („viši“, „srednji“ ili „niži“ socioekonomski status).

Postoje relativno velike razlike u postignućima u tri grupe i za matematiku i za nauku. Razlike u prosječnim postignućima su posebno velike između grupa „višeg“ i „nižeg“ socioekonomskog statusa. Učenici sa višim socioekonomskim statusom u našoj zemlji imali su rezultat 506 poena, što je značajno niže od međunarodnog prosjeka, dok su učenici s nižim socioekonomskim statusom imali 447 poena. Prema dobijenim rezultatima evidentno je da su bolja postignuća iz prirodnih nauka takođe veća kod učenika sa višim socioekonomskim statusom i postignuća učenika iz Crne Gore su 492 poena. U našoj zemlji, učenici sa nižim socioekonomskim statusom imali su 421 poen, što je znatno niže od međunarodnog prosjeka.

Slika 9.1. Postignuće učenika u odnosu na socioekonomski status učenika

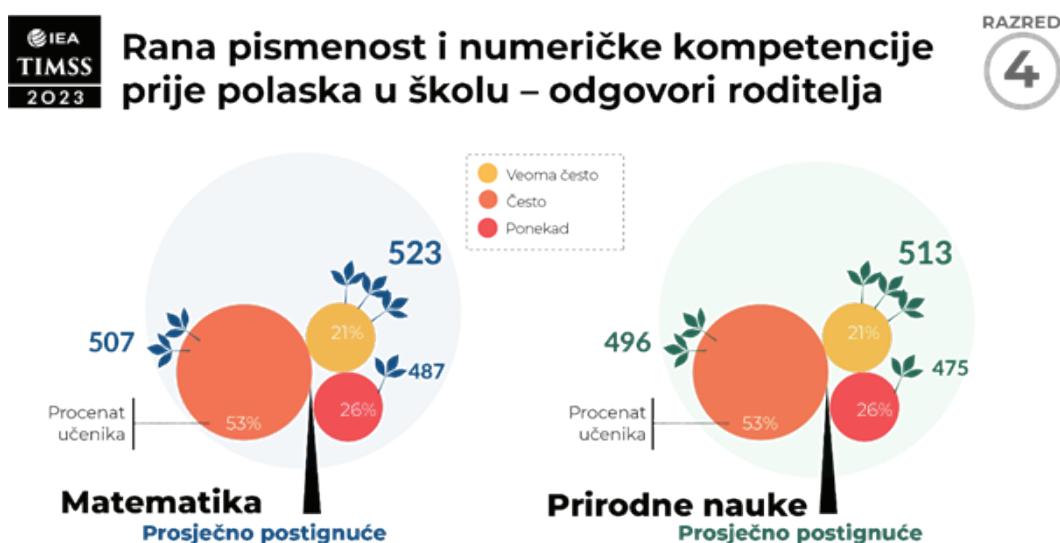
Socioekonomski status – odgovori roditelja

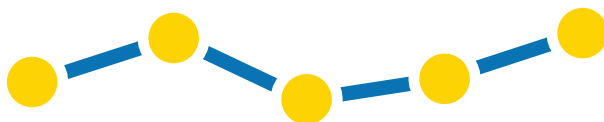


9.2. Rana priprema za školu i aktivnosti u kući prije polaska u školu

U Crnoj Gori, bolja prosječna postignuća bila su povezana sa učenicima koji su imali prilike da razviju pismenost i vještine računanja u ranom djetinjstvu, kod kuće sa roditeljima i pohađanjem predškolskog obrazovanja. Učenici čiji se roditelji **veoma često** uključuju u aktivnosti vezane za razvoj rane pismenosti i numeričkih kompetencija prije polaska u osnovnu školu, imaju mnogo bolja postignuća u odnosu na učenike čiji su roditelji to radili ponekad. Tako je i u Crnoj Gori, pa su učenici čiji roditelji su se **veoma često** uključivali u razvoj rane pismenosti imali bolja postignuća iz **matematike (490)**, u odnosu na učenike čiji su se roditelji **ponekad** uključivali – **461** poen. Postignuća iz **prirodnih nauka** za učenike čiji su se roditelji **veoma često** uključivali u rad sa svojom djecom prije polaska u školu bila su **472** poena, dok su postignuća učenika čiji su se roditelji **ponekad** uključivali **442** poena.

Slika 9.2. Prosječno postignuće učenika u zavisnosti od učešća roditelja



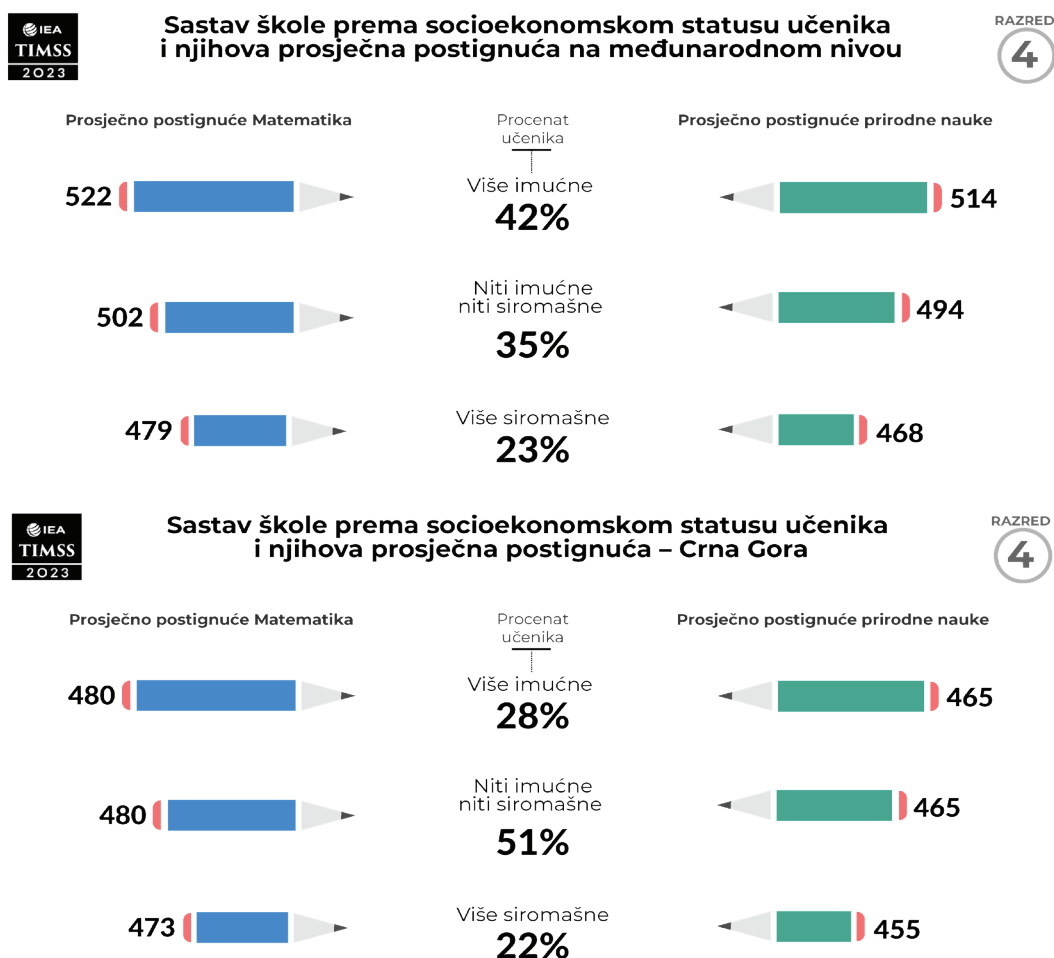


10. ŠKOLSKO OKRUŽENJE

10.1. Sastav škole prema socioekonomskom statusu učenika i njihova postignuća

U istraživanju TIMSS 2023 školski kontekst je definisan kroz sastav škole prema socioekonomskom porijeklu učenika, kao i rana pismenost i rane numeričke kompetencije kod učenika prije polaska u osnovnu školu. Izveštaji direktora o socioekonomskom sastavu škola imaju jasnu vezu sa postignućima učenika iz matematike i nauke u četvrtom razredu. Učenici u školama sa većim procentom učenika iz ekonomski imućnih porodica imaju veći prosječni uspjeh i u razredima i u predmetima od učenika u školama sa nižim procentom ekonomski imućnih učenika.⁴

Slika 10.1. Prosječna postignuća učenika u zavisnosti od socioekonomskog statusa



4 Indeks TIMSS 2023 za socioekonomski sastav škola definiše „imućnije“ škole kao one koje imaju više od 25 procenata učenika iz ekonomski imućnih porodica, ali ne više od 25 procenata iz ekonomski ugroženih porodica.

10.2. Atmosfera u školi i bezbjednost

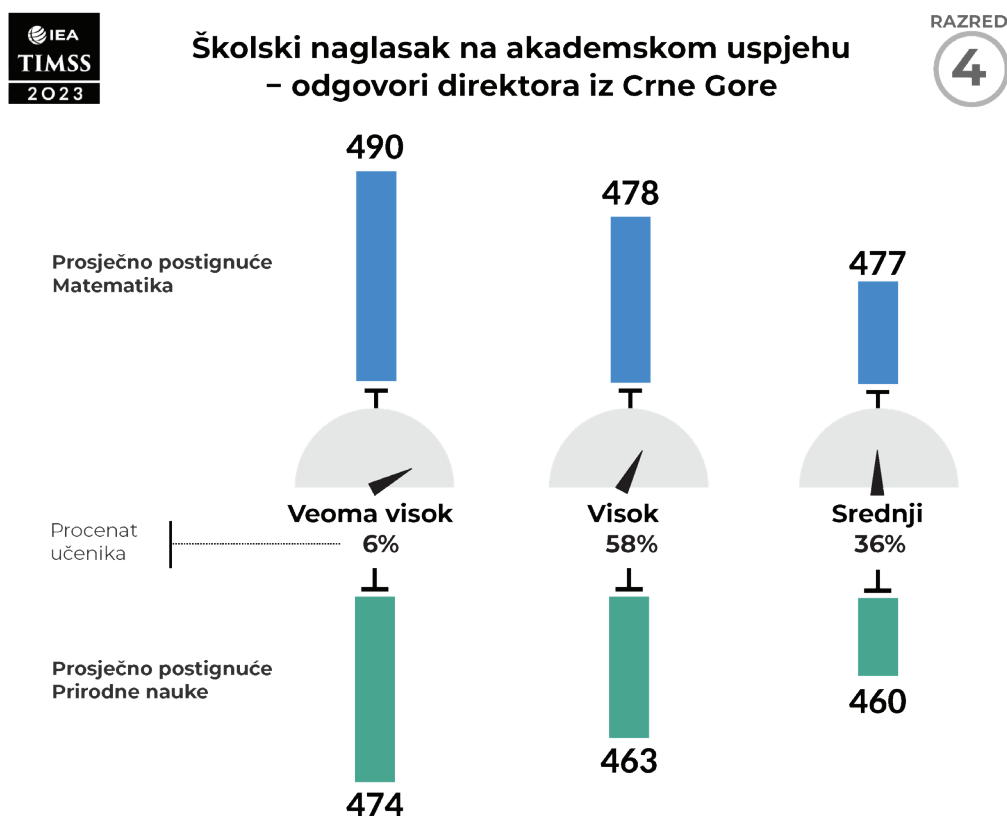
U okviru školske klime obuhvaćene su sljedeće varijable:

- a) značaj koji škola pridaje akademskom uspjehu,
- b) disciplina u školi,
- c) sigurna i uređena škola iz ugla nastavnika, kao i
- d) negativan uticaj na nastavu uzrokovan nespremnošću učenika da uče, takođe iz ugla nastavnika.

10.2.1. POSVEĆENOST ŠKOLE AKADEMSKOM USPJEHU

U okviru Upitnika za škole prikupljale su se informacije od direktora o tome u kojoj mjeri se u školi pridaje značaj akademskim postignućima. U skladu sa TIMSS rezultatima, direktori su u cjelini imali pozitivne stavove o naglasku na akademskom postignuću učenika u njihovim školama, pa su tri kategorije odgovora opisane kao „veoma visok značaj”, „visok značaj” i „srednji značaj”.

Slika 10.2. Postignuća učenika u odnosu na posvećenost škole akademskom uspjehu



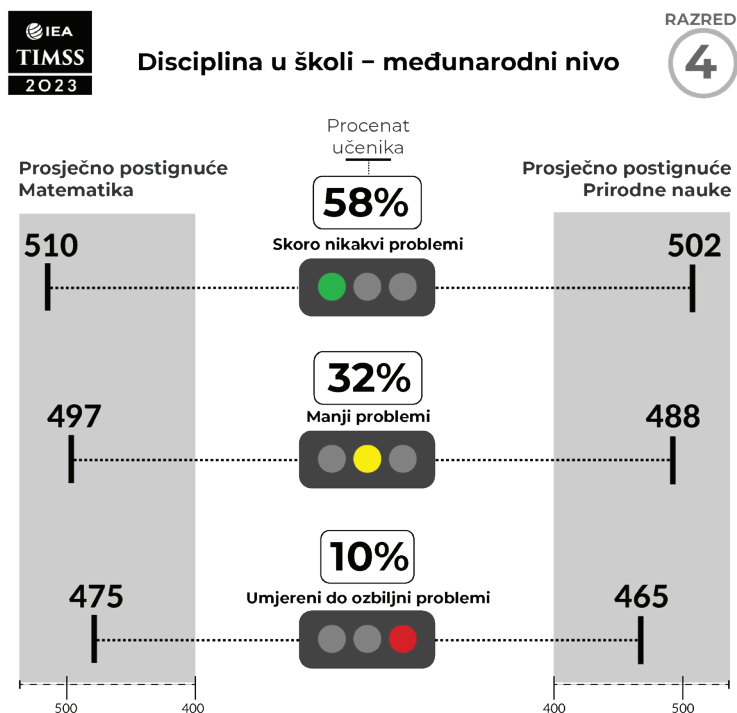
Prema međunarodnom prosjeku 9% učenika pohađa školu čiji direktori naglašavaju akademski uspjeh učenika kao „veoma visok”, dok 54% učenika pohađa školu čiji direktori visoko naglašavaju akademski uspjeh učenika, a 37% učenika pohađa škole čiji direktori ukazuju da se pridaje umjeren značaj akademskom uspjehu njihovih učenika i u oblasti matematike i prirodnih nauka.

10.2.2. ŠKOLSKA DISCIPLINA

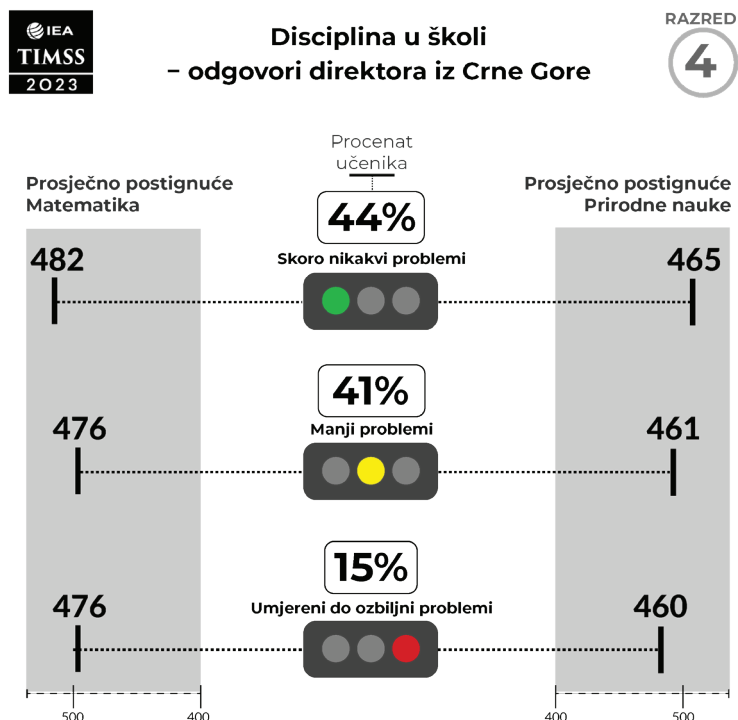
Bolja prosječna postignuća učenika iz matematike i prirodnih nauka povezana su sa pohađanjem škola u kojima su manji problemi sa disciplinom ili ih uopšte nema i koje pružaju sigurno i uređeno okruženje.

Slika 10.3. Prosječno postignuće učenika u zavisnosti od discipline u školi

MEĐUNARODNI NIVO



CRNA GORA



10.2.3. BEZBJEDNOST I RED U ŠKOLI

Prema međunarodnim rezultatima i odgovori nastavnika koliko su učenici sigurni u školi i pohađaju uređene škole ukazuju na to da većina učenika pohađa škole koje su vrlo uređene i sigurne (52%), dok 44 % smatra da su donekle sigurne.

Prema odgovorima nastavnika iz Crne Gore, vrlo sigurne i uređene škole pohađa većina učenika i taj procenat je znatno veći od međunarodnog (74%). Donekle sigurne i uređene škole pohađa 24% učenika, dok manje sigurne i neuređene škole pohađa oko 2% učenika. Postignuća učenika iz matematike u školama koje su vrlo sigurne su 480, a u školama koje su donekle sigurne 466, dok su postignuća učenika iz prirodnih nauka u školama koje su vrlo sigurne 464, a u školama koje su donekle sigurne 449.

10.2.4. NEGATIVAN UTICAJ NA NASTAVU UZROKOVAN NESPREMNOŠĆU UČENIKA DA UČE

Jedno od pitanja za učitelje bilo je u kojoj mjeri ih pojedini faktori onemogućavaju da izvedu nastavu u TIMSS odjeljenju. Na primjer, nedostatak znanja ili vještina učenika, nedostatak ishrane, nedostatak sna, izostajanje učenika, nedisciplinovanost učenika na času ili njihova nezainteresovanost. Skala koja je sadržala ove i druge stavke mjeri stepen ometenosti nastave usljed nespremnosti učenika da uče. Svi odgovori su grupisani u tri kategorije koje opisuju u kojoj mjeri je izvođenje nastave bilo ometano: „vrlo malo”, „donekle” i „mnogo”. Viši skor na skali ukazuje na to da je nastava u učionici bila manje ometana nespremnosti učenika, a niži skor obratno.

Na međunarodnom nivou, nešto manje od trećine učenika četvrtog razreda (25% za matematiku i 26% za prirodne nauke) imalo je učitelje čiji su časovi bili ometani u maloj mjeri time što njihovi učenici nijesu bili spremni za nastavu.

Postoji negativna veza između ometanja nastave zbog toga što učenici nijesu bili spremni da uče i njihovog prosječnog postignuća. U Crnoj Gori učenici imaju nešto viša postignuća iz matematike (479) i prirodnih nauka (464) kada je nastava u manjoj mjeri ometana njihovom nespremnosti da uče, dok za druge dvije kategorije odgovora nema neke razlike.



10.3. Atmosfera u učionici

Atmosfera u učionici se ogleda u nivou samopouzdanja učenika, jasnoće na časovima matematike i prirodnih nauka, osjećaja pripadnosti školi i izloženosti vršnjačkom nasilju.

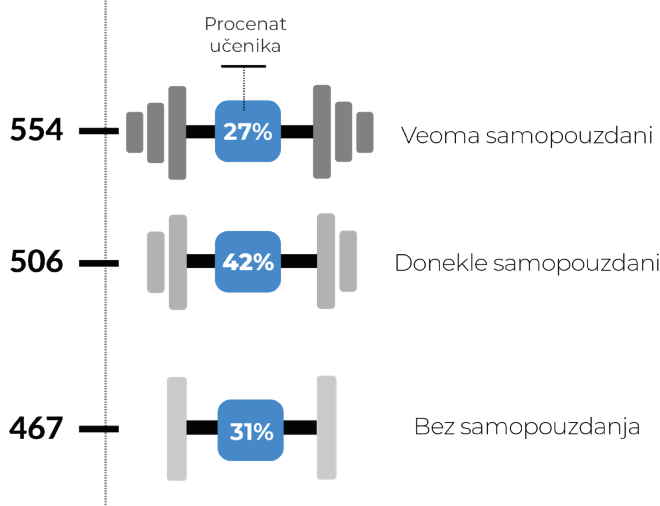
10.3.1. SAMOPOUZDANJE UČENIKA U UČENJU MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA

Učenici četvrtog razreda u Crnoj Gori koji imaju veći nivo samopouzdanja u oblasti matematike i prirodnih nauka ostvaruju značajno bolja prosječna postignuća.

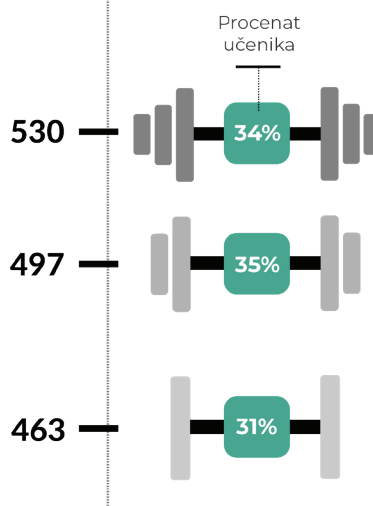
Slika 10.4. Prosječno postignuće učenika iz matematike i prirodnih nauka u zavisnosti od stepena samopouzdanja učenika

MEĐUNARODNA POSTIGNUĆA

Prosječna postignuća iz matematike

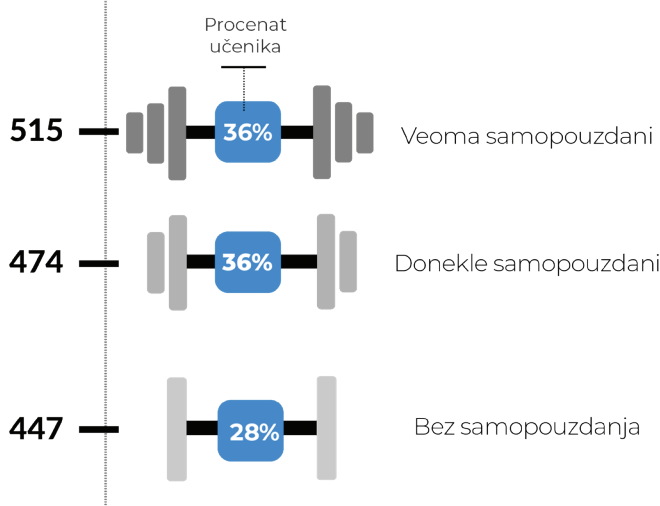


Prosječna postignuća iz prirodnih nauka

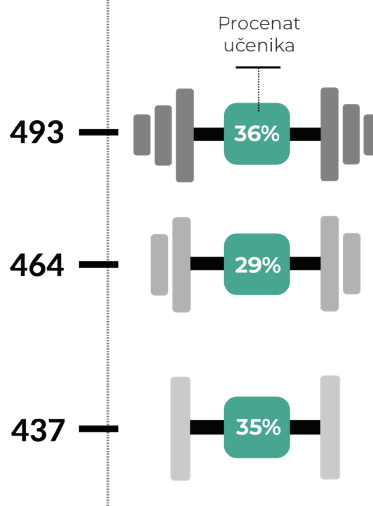


CRNA GORA – POSTIGNUĆA

Prosječna postignuća iz matematike



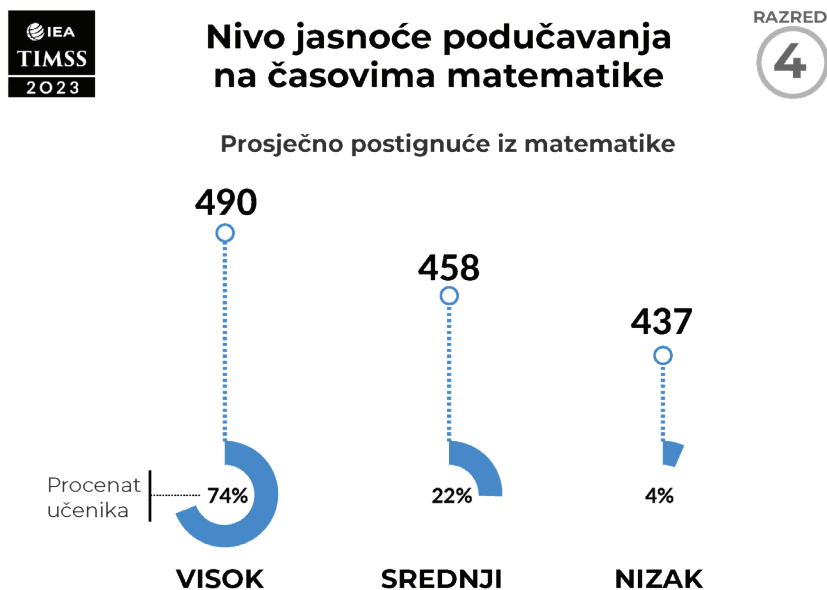
Prosječna postignuća iz prirodnih nauka



10.3.2. JASNOĆA NA ČASOVIMA MATEMATIKE I PRIRODNIH NAUKA

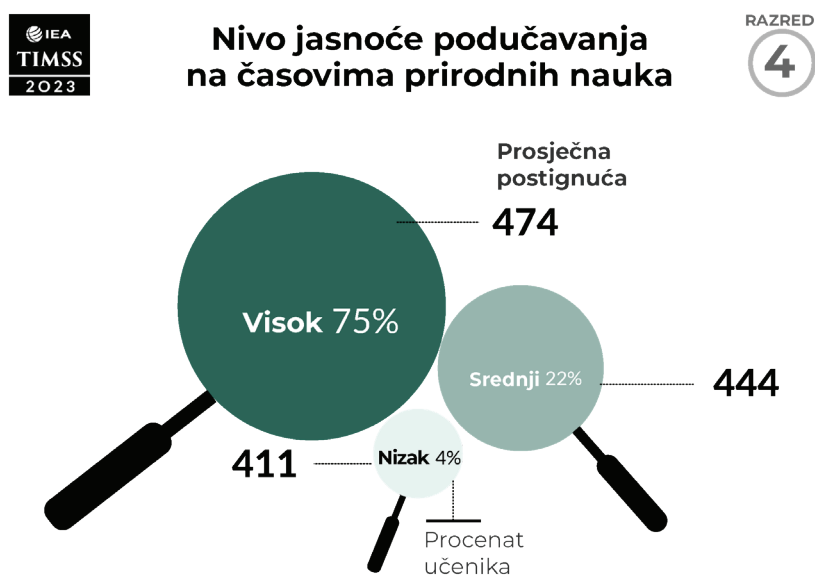
Bolja postignuća iz matematike i prirodnih nauka u četvrtom razredu imaju učenici koji su prijavili veći nivo jasnoće tokom predavanja. Međunarodni rezultati govore da je jasnoća podučavanja na časovima matematike visoka kod 69% učenika sa prosječnim postignućem od 513 bodova, umjerena kod 26% učenika sa prosječnim postignućem 492 boda, dok je niska kod 5% učenika sa prosječnim postignućem 472 boda. Rezultati naše zemlje mogu se vidjeti iz priloženog.

Slika 10.5. Prosječno postignuće učenika iz matematike u odnosu na nivo jasnoće tokom predavanja



Međunarodni rezultati govore da je nivo jasnoće podučavanja na časovima nauke visok kod 68% učenika sa prosječnim postignućem od 505 bodova, umjeren kod 26% učenika sa prosječnim postignućem 483 boda, dok je nizak kod 6% učenika sa prosječnim postignućem 471 bod što je statistički značajna razlika između visokog i niskog nivoa jasnoće podučavanja. Za Crnu Goru rezultati se mogu vidjeti na Slici 10.6.

Slika 10.6. Prosječno postignuće učenika iz prirodnih nauka u odnosu na nivo jasnoće tokom predavanja

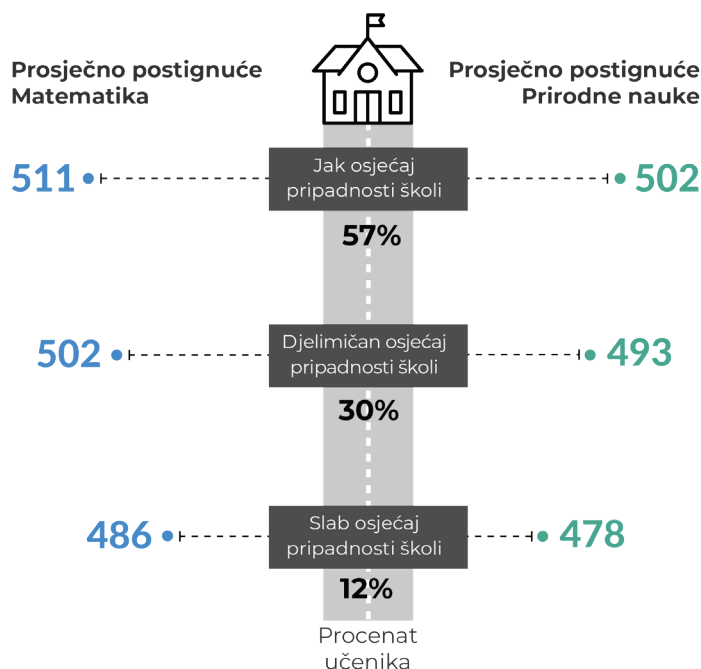


10.3.3. OSJEĆAJ PRIPADNOSTI ŠKOLI KOD UČENIKA

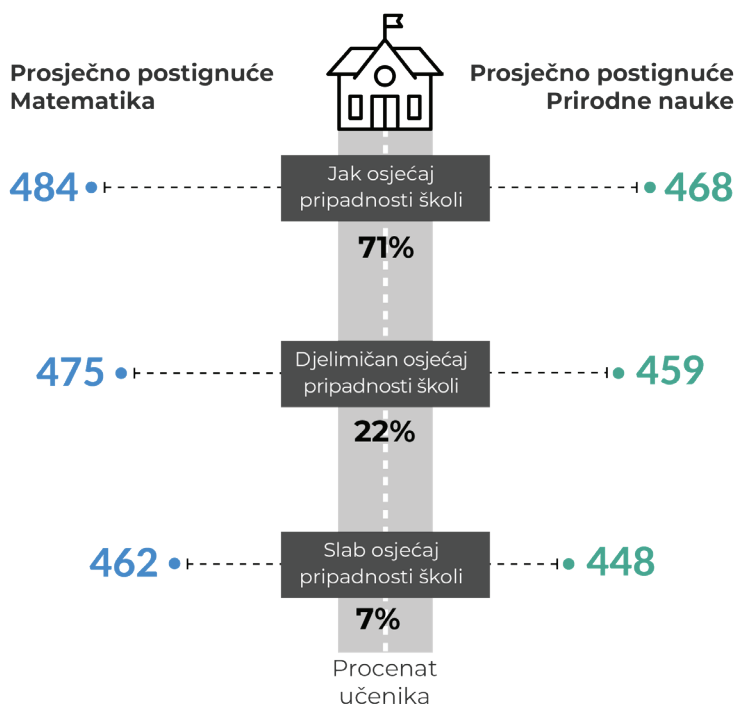
Bolja prosječna postignuća iz matematike i prirodnih nauka u četvrtom razredu povezana su sa jakim osjećajem učenika da pripadaju školi, kao i s rijetkim ili nepostojećim iskustvom nasilja u školi. Na međunarodnom nivou, postotak učenika koji su iskazali jak osjećaj pripadnosti školi je 57 % u četvrtom razredu, dok je u Crnoj Gori taj procenat znatno veći, čak 71%.

Slika 10.7. Prosječno postignuće učenika u zavisnosti od osjećaja pripadnosti školi

MEĐUNARODNA POSTIGNUĆA



CRNA GORA – POSTIGNUĆA



10.2.4. VRŠNJAČKO NASILJE

Zapazili smo veća prosječna postignuća kako na međunarodnom nivou tako i kod učenika iz Crne Gore, koja su u direktnoj vezi sa nepostojanjem vršnjačkog nasilja.

Oblast/ Međunarodni prosjek	Nikad ili skoro nikad		Jednom mjesečno		Jednom sedmično	
	Procenat učenika	Prosječno postignuće	Procenat učenika	Prosječno postignuće	Procenat učenika	Prosječno postignuće
Matematika	65	495	18	476	18	435
Međunarodni prosjek	53	520	31	504	15	461
Prirodne nauke	65	482	18	456	18	415
Međunarodni prosjek	53	513	31	495	15	450



11. PREPORUKE

Na osnovu rezultata TIMSS istraživanja u Crnoj Gori, radi poboljšanja postignuća učenika i podizanja kvaliteta obrazovanja, predlažemo:

- ▶ Reviziju i proširivanje važećih nastavnih programa za matematiku u prva četiri razreda osnovne škole sadržajnim oblastima: Brojevi, Mjerenja i geometrija i Podaci.
- ▶ Dopunu programa nastavnih predmeta Priroda i društvo za prva tri razreda i Priroda za IV razred osnovne škole sadržajnim oblastima: Nauka o životu, Fizičke nauke i Nauka o Zemlji.
- ▶ Dodatne vannastavne i nastavne aktivnosti za učenike „nižeg” socioekonomskog statusa kako bi se smanjile razlike u postignuću.
- ▶ Dodatne resurse za nastavu u školama sa nižim procentom ekonomski imućnih učenika.
- ▶ Povećati upotrebu IKT (Informaciono-komunikacione tehnologije) u nastavi u nižim razredima.
- ▶ Podsticanje roditelja da vrše ranu stimulaciju razvoja djece i pripremu za školu.
- ▶ Svakom djetetu omogućiti pohađanje predškolskog obrazovanja, kroz razne organizacione oblike.
- ▶ Promocija važnosti znanja i značaja akademskih postignuća.
- ▶ Osiguranje bezbjednog i uređenog školskog okruženja.
- ▶ Osiguranje radne discipline u školi i smanjenje broja izostanaka sa nastave.
- ▶ Razvijanje samopouzdanja učenika prilagođavajući metode i oblike rada u nastavi.
- ▶ Obezbjediđivanje jasnoće sadržaja koji se prenose kroz individualizovan i diferenciran pristup.
- ▶ Razvijanje osjećaja pripadnosti školi kod učenika.
- ▶ Demonstriranje nulte tolerancije na vršnjačko nasilje.

12. PRILOZI

PRILOG 1

Matematika i Prirodne nauke • IV i VIII razred

Tabela 1: Zemlje učesnice u TIMSS 2023 i ranijim TIMSS testiranjima

Zemlja	Razred 4							Razred 8							
	2023	2019	2015	2011	2007	2003	1995	2023	2019	2015	2011	2007	2003	1999	1995
Albanija	●	●													
Jermenija	●	●	●	●	○	●				●	●	○	●		
Australija	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●
Austrija		●		●	●		●	●							○
Azerbejdžan	●	●		●				●							
Bahrein	●	●	●	●				●	●	●	●	●	●		
Belgija (Flamanski)	●	●	●	●		●							●	●	●
Belgija (Francuski)	●														●
Bosna i Heregovina	○	●										●			
Brazil	●							●							
Bugarska	●	●	●									●	●	●	●
Kanada	●	●	●				○			○				●	●
Čile	●	●	●	●				●	●	●	●		●	●	
Kineski Taipei	●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	
Obala Slonovače								●							
Kipar	●	●	●			●		●	●				●	●	●
Češka Republika		●		●	●		●	●				●		●	●
Danska	●	●	●	●	●										●
Engleska	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Finska	●	●	●	●				●	●		●			○	
Francuska	●	●	●					●	●						●
Gruzija	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●			
Njemačka	●	●	●	●	●										●
Hong Kong SAR		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Mađarska	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Iran, Islamska Republika		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Irak	x														
Irska	●	●	●	●			●	●	●	●					●
Izrael							○	●	●	●	●	○	○	○	○
Italija	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	○
Japan	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Jordan	●		●					●	●	●	●	●	●	●	
Kazahstan	●	●	○	●	○			●	●	○	●				
Republika Koreja	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●
Kosovo	●	●													
Kuvajt	●	●	●	○	○		○	●	●	●		○			○
Letonija	●	●			○	●	○						●	○	○
Litvanija	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Makao SAR	●														
Malezija								●	●	●	●	●	●	●	
Malta		●		●				●		●		●			
Crna Gora	●	●	●	●	○	○		●	●	●	●	○	○	○	
Maroko	●	●	●	●	○	○		●	●	●	●	○	○	○	
Holandija	●	●	●	●	●	●	●						●	●	●
Novi Zeland	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Sjeverna Makedonija	●	●									●		●	●	
Norveška	●	●	●	○	○	○	○	●	●	●	○	○	○		○
Oman	●	●	●	●				●	●						
Palestina								●			●	●	●		
Poljska	●	●	●	○											
Portugalija	●	●	●	●			●	●	●						●
Katar	●	●	●	●	○			●	●	●	●	○			
Rumunija	●	●	●	●				●	●		●	●	●	●	●
Saudijska Arabija	●	●	●	●				●	●	●	●	○	○		
Srbija	●	●	●	●								●	●		
Singapur	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Slovačka Republika	●	●	●	●	●								●	○	●
Slovenija	●	●	●	●	●	●	●				●	●	●		
Južna Afrika	●	●	●					●	●	●	●		○	○	○
Španija	●	●	●	●											●
Švedska	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●	●		●
Turska	○	●	○	○				○	●	●	●	○		○	
Ujedinjeni Arapski Emirati	●	●	●	●				●	●	●	●				
Sjedinjene Američke Države	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Uzbekistan	●							●							
Izdvojeni entiteti															
Ontario, Kanada	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
Kvebek, Kanada	●	●	●		●	●	●		●		●	●	●	●	●
Kurdistan Regija Irak	x														
Abu Dabi, UAE	●	●	●	●				●	●	●	●				
Dubai, UAE	●	●	●	●	●			●	●	●	●	●			
Šardža, UAE	●							●							

- Odnosi se na učešće u testiranju
- Odnosi se na učešće, ali podaci nisu uporedivi za mjerenje trendova (npr. zbog razlika u obuhvatu populacije)
- x Odnosi se na učešće, ali podaci nisu međunarodno uporedivi

PRILOG 2

Mathematics & Science • Grade 4 & 8
Matematika i Prirodne nauke • IV i VIII razred

Tabela 2: Informacije o učenicima koji su učestvovali u procjeni istraživanja TIMSS 2023

IEA
TIMSS
2023

Ciljne populacije istraživanja TIMSS su razredi koji obuhvataju četvrtu i osmu godinu školovanja računajući od prve godine Međunarodne standardne klasifikacije obrazovanja (ISCED) nivoa 1. Međutim, politika IEA je da učenici ne budu ispod minimalne prosječne starosti od 9.5 godina starosti (4. razred) ili 13.5 godina (8.razred) u vrijeme testiranja, tako da su pojedine zemlje testirali djecu u petom i devetom razredu školovanja. Prosječna starost u vrijeme testiranja može da varira od zemlje do zemlje za nešto više od godinu dana (npr. u četvrtom razredu od 9.8 do 11.3 godina) zavisno od politike zemlje o uzrastu za polazak u školu. Za informacije o politici i praksi u vezi sa uzrastom za polazak u školu pogledati *TIMSS 2023 Enciklopediju*.

Zemlja	Razred 4		Razred 8	
	Naziv za četvrtu godinu školovanja u datoj zemlji	Prosječna starost u vrijeme testiranja	Naziv za osmu godinu školovanja u datoj zemlji	Prosječna starost u vrijeme testiranja
Albanija	Razred 4	10,1		
Jermenija	Razred 4	9,9		
Australija	Godina 4	10,1	Godina 8	14,1
Austrija			Razred 8	14,4
Azerbejdžan	Razred 4	10,0	Razred 8	14,2
Bahrein	Razred 4	10,0	Razred 8	13,9
Belgija (Flamanski)	Razred 4	10,0		
Belgija (Francuski)	Razred 4	9,9		
Bosna i Hercegovina	Razred 4	10,2		
Brazil	Razred 4	10,0	Razred 8	14,1
Bugarska	Razred 4	10,7		
Kanada	Razred 4	9,9		
Čile	Razred 4	10,2	Razred 8	14,2
Kineski Taipei	Razred 4	10,3	Razred 8	14,2
Obala Slonovače			Razred 8	15,0
Kipar	Razred 4	9,9	Razred 8	13,8
Česka Republika	Razred 4	10,4	Razred 8	14,3
Danska	Razred 4	10,9		
Engleska	Godina 5	10,3	Godina 9	14,0
Finska	Razred 4	10,8	Razred 8	14,9
Francuska	Treći ciklus godina 4	9,9	Četvrti ciklus godina 9	13,9
Gruzija	Razred 4	10,2	Razred 8	14,1
Njemačka	Razred 4	10,4		
Hong Kong SAR	Osnovna škola razred 4	10,1	Osnovna škola godina 9	14,2
Mađarska	Razred 4	10,6	Razred 8	14,5
Iran, Islamska Republika	Razred 4	10,2	Razred 8	14,2
Irak	Razred 4	10,3		
Irska	Četvrti razred	10,5	9. godina	14,4
Izrael			Razred 8	14,0
Italija	Osnovna škola razred 4	9,8	Osnovna škola godina 9	13,8
Japan	Razred 4	10,5	Razred 8	14,5
Jordan	Razred 4	9,9	Razred 8	14,0
Kazakhstan	Razred 4	10,2	Razred 8	14,4
Koreja	Osnovna škola razred 4	10,4	Osnovna škola razred 8	14,4
Kosovo	Razred 4	10,0		
Kuvajt	Razred 4	9,8	Razred 8	13,8
Letonija	Razred 4	10,9		
Litvanija	Razred 4	10,8	Razred 8	14,8
Makao SAR	Osnovna škola razred 4	9,9		
Malezija			Godina 8	14,2
Malta			Godina 9	13,7
Crna Gora	Razred 4	9,9		
Maroko	Razred 4	10,1	Osnovna škola godina 8	14,4
Holandija	Grupa 6	10,0		
Novi Zeland	Godina 5	10,0	Godina 9	13,9
Sjeverna Makedonija	Razred 4	9,9		
Norveška	Razred 5	10,8	Razred 9	14,8
Oman	Razred 4	9,8	Razred 8	13,8
Palestina			Razred 8	13,9
Poljska	Razred 4	10,9		
Portugalij	Razred 4	10,1	Razred 8	14,1
Katar	Razred 4	10,0	Razred 8	14,0
Rumunija	Razred 4	11,1	Razred 8	15,0
Saudijska Arabija	Razred 4	9,9	Razred 8	14,0
Srbija	Razred 4	10,7		
Singapur	Osnovna škola razred 4	10,4	Osnovna škola godina 8	14,3
Slovačka Republika	Razred 4	10,5		
Slovenija	Razred 4	10,0		
Južna Afrika	Razred 5	11,3	Razred 9	15,5
Španija	Razred 4	10,0		
Švedska	Razred 4	10,8	Razred 8	14,8
Turska	Razred 5	10,9	Razred 8	13,9
Ujedinjeni Arapski Emirati	Razred 4	10,0	Razred 8	13,8
Sjedinjene Američke Države	Razred 4	10,2	Razred 8	14,2
Uzbekistan	Razred 4	10,6	Razred 8	14,7
Izdvojeni entiteti				
Ontario, Kanada	Razred 4	9,8		
Kvebek, Kanada	Razred 4	10,1		
Kurdistan Regija Irak	Razred 4	10,1		
Abu Dabi, UAE	Razred 4	9,9	Razred 8	13,8
Dubai, UAE	Razred 4 ili Godina 5	10,1	Razred 8 ili Godina 9	13,9
Šardža, UAE	Razred 4	10,0	Razred 8	13,8

* Imena zemalja za četvrtu i osmu godinu formalnog školovanja objavili su nacionalni koordinatori istraživanja.
Prazna ćelija označava da zemlja nije učestvovala u tom razredu.*

PRIOLOG 3

Matematika i Prirodne nauke • IV razred

Tabela 3: Broj uzorkovanih škola

Zemlja	Broj škola u originalnom uzorku	Broj prihvatljivih škola u originalnom uzorku	Broj škola koje su učestvovala	Broj zamjenskih škola koje su učestvovala	Ukupan broj škola koje su učestvovala
Albanija	200	200	108	0	108
Jermenija	150	150	146	3	149
Australija	288	288	281	2	283
Azerbejdžan	200	200	190	9	199
Bahrein	187	187	187	0	187
Belgija (Flamanski)	160	159	114	32	146
Belgija (Francuski)	166	166	157	8	165
Bosna i Hercegovina	183	121	120	0	120
Brazil	886	830	741	55	796
Bugarska	154	154	148	5	153
Kanada	792	785	629	31	660
Čile	182	182	142	36	178
Kineski Taipei	218	218	212	3	215
Kipar	150	150	148	0	148
Češka Republika	200	195	195	0	195
Danska	164	163	126	32	158
Engleska	152	152	127	4	131
Finska	172	170	170	0	170
Francuska	162	161	159	0	159
Gruzija	156	156	151	5	156
Njemačka	230	230	223	7	230
Hong Kong SAR	156	156	118	21	139
Mađarska	155	154	154	0	154
Iran, Islamska Republika	224	224	224	0	224
Irska	154	153	152	1	153
Italija	152	152	146	6	152
Japan	150	149	133	8	141
Jordan	224	224	224	0	224
Kazahstan	186	185	181	4	185
Koreja	156	156	146	10	156
Kosovo	152	152	152	0	152
Kuvajt	162	162	150	0	150
Letonija	160	156	149	5	154
Litvanija	191	190	188	2	190
Makao SAR	60	59	59	0	59
Monako	141	141	141	0	141
Crna Gora	272	271	270	0	270
Holandija	152	152	79	44	123
Novi Zeland	176	176	110	44	154
Sjeverna Makedonija	150	150	149	0	149
Norveška (5)	169	167	159	1	160
Oman	222	222	219	1	220
Poljska	150	150	147	3	150
Portugalija	166	164	158	6	164
Katar	279	279	279	0	279
Rumunija	195	183	126	4	130
Saudijska Arabija	220	214	208	6	214
Srbija	160	159	157	1	158
Singapur	181	181	181	0	181
Slovačka Republika	162	162	160	2	162
Slovenija	150	150	144	5	149
Južna Afrika (5)	303	297	282	3	285
Španija	526	525	523	1	524
Švedska	164	161	159	1	160
Turska (5)	168	141	111	30	141
Ujedinjeni Arapski Emirati	773	768	755	0	755
Sjedinjene Američke Države	300	293	182	60	242
Uzbekistan	166	166	166	0	166
Izdvojeni entiteti					
Ontario, Kanada	172	171	162	1	163
Kvebek, Kanada	174	174	136	10	146
Abu Dabi, UAE	293	293	286	0	286
Dubai, UAE	205	202	201	0	201
Sardža, UAE	147	146	144	0	144

PRILOG 4

Matematika i Prirodne nauke • IV razred



Tabela 4: Stope učešća (ponderisane)

Zemlja	Škole		Odjeljenja	Učenici	Ukupno	
	Prije zamjene	Nakon zamjene			Prije zamjene	Nakon zamjene
Albanija	54%	54%	97%	92%	48%	48%
Jermenija	98%	99%	100%	96%	94%	95%
Australija	98%	99%	100%	91%	90%	90%
Azerbajdžan	95%	99%	100%	93%	88%	92%
Bahrein	100%	100%	100%	98%	98%	98%
Belgija (Flamanski)	74%	92%	99%	91%	67%	84%
Belgija (Francuski)	95%	99%	100%	95%	90%	94%
Bosna i Hercegovina	99%	99%	96%	91%	87%	87%
Brazil	83%	95%	100%	95%	79%	90%
Bugarska	96%	99%	100%	95%	92%	94%
Kanada	81%	85%	100%	95%	77%	81%
Čile	79%	98%	100%	90%	71%	89%
Kineski Taipei	97%	99%	100%	96%	93%	95%
Kipar	99%	99%	100%	96%	95%	95%
Česka Republika	100%	100%	100%	96%	96%	96%
Danska	76%	97%	100%	94%	71%	91%
Engleska	84%	86%	100%	94%	79%	81%
Finska	100%	100%	100%	95%	95%	95%
Francuska	99%	99%	100%	98%	97%	97%
Gruzija	97%	100%	100%	98%	95%	98%
Njemačka	97%	100%	100%	95%	93%	95%
Hong Kong SAR	76%	89%	99%	90%	68%	80%
Mađarska	100%	100%	100%	96%	96%	96%
Iran, Islamska Republika	100%	100%	100%	97%	97%	97%
Irska	99%	100%	100%	93%	93%	93%
Italija	96%	100%	100%	96%	92%	96%
Japan	89%	94%	100%	95%	84%	90%
Jordan	100%	100%	100%	97%	97%	97%
Kazakhstan	98%	100%	100%	98%	96%	98%
Republika Koreja	93%	100%	100%	96%	89%	96%
Kosovo	100%	100%	100%	95%	95%	95%
Kuvajt	93%	93%	100%	96%	89%	89%
Letonija	96%	99%	100%	92%	88%	91%
Litvanija	99%	100%	100%	92%	91%	92%
Makao SAR	100%	100%	100%	94%	94%	94%
Crna Gora	100%	100%	100%	95%	95%	95%
Maroko	99%	99%	100%	98%	98%	98%
Holandija	54%	81%	100%	95%	51%	77%
Novi Zeland	63%	88%	100%	89%	56%	78%
Sjeverna Makedonija	99%	99%	100%	93%	92%	92%
Norveška (5)	95%	96%	100%	92%	87%	88%
Oman	99%	100%	100%	97%	96%	97%
Poljska	97%	100%	100%	89%	87%	89%
Portugalija	97%	100%	100%	97%	93%	96%
Katar	100%	100%	100%	96%	96%	96%
Rumunija	69%	71%	98%	87%	59%	60%
Saudijska Arabija	97%	100%	100%	98%	95%	98%
Srbija	99%	99%	100%	94%	92%	93%
Singapur	100%	100%	100%	95%	95%	95%
Slovačka Republika	99%	100%	100%	96%	95%	96%
Slovenija	96%	99%	99%	92%	88%	91%
Južna Afrika (5)	96%	96%	100%	87%	83%	83%
Španija	100%	100%	100%	93%	92%	92%
Švedska	100%	100%	100%	95%	94%	95%
Turska (5)	77%	100%	100%	98%	76%	98%
Ujedinjeni Arapski Emirati	98%	98%	100%	96%	94%	94%
Sjedinjene Američke Države	63%	82%	99%	93%	58%	76%
Uzbekistan	100%	100%	100%	99%	99%	99%
Izdvojeni entiteti						
Ontario, Kanada	95%	95%	100%	95%	90%	90%
Kvebek, Kanada	79%	85%	99%	96%	75%	81%
Abu Dabi, UAE	97%	97%	100%	97%	93%	93%
Dubai, UAE	99%	99%	100%	95%	95%	95%
Sardža, UAE	99%	99%	100%	95%	94%	94%

„TIMSS smjernice za učešće u uzorku: Minimalne prihvatljive stope učešća bile su 85 procenata škola, 95 procenata odjeljenja i 85 procenata učenika, ili kombinovana stopa (proizvod učešća škole, razreda i učenika) od 75 procenata.

Učesnici koji ne ispunjavaju ove smjernice su označeni na sljedeći način:

† Ispunjene smjernice za učešće u uzorku tek nakon što su uključene zamjenske škole

‡ Gotovo zadovoljene smjernice za učešće u uzorku nakon što su uključene zamjenske škole

≡ Nijesu zadovoljene smjernice za učešće u uzorku

PRILOG 5

Matematika • IV razred

Tabela 5: Procenat učenika čije je postignuće iz matematike prenisko za procjenu

Zemlja	Procenat učenika čije je postignuće prenisko za procjenu *	Procenat učenika sa nula bodova **	Prosječan procenat tačnih odgovora na zadacima	Prosječan procenat izostavljenih odgovora po zadacima
Albanija	2 (0,6)	1 (0,2)	52 (1,1)	9 (0,7)
Jermenija	2 (0,3)	1 (0,1)	55 (0,7)	18 (0,5)
Australija	2 (0,2)	0 (0,1)	55 (0,6)	4 (0,2)
Azerbejdžan	5 (0,6)	1 (0,2)	49 (0,7)	12 (0,5)
Bahrein	5 (0,4)	1 (0,2)	42 (0,8)	8 (0,3)
Belgija (Flam.)	1 (0,2)	0 (0,1)	53 (0,6)	4 (0,2)
Belgija (Franc.)	2 (0,2)	0 (0,1)	47 (0,5)	7 (0,3)
Bosna i Hercegovina	7 (0,6)	2 (0,3)	38 (0,7)	14 (0,5)
ψ Brazil	16 (0,8)	5 (0,4)	30 (0,7)	15 (0,4)
Bugarska	4 (0,7)	0 (0,1)	55 (0,8)	8 (0,8)
Kanada	2 (0,2)	0 (0,1)	50 (0,4)	6 (0,2)
Čile	7 (0,5)	1 (0,2)	37 (0,5)	10 (0,4)
Kineski Taipei	0 (0,0)	0 (0,0)	71 (0,4)	1 (0,1)
Kipar	4 (0,4)	1 (0,1)	51 (0,5)	10 (0,5)
Republika Češka	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,5)	6 (0,2)
Danska	1 (0,2)	0 (0,1)	55 (0,5)	8 (0,4)
Engleska	1 (0,2)	0 (0,1)	61 (0,6)	4 (0,2)
Finska	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,6)	5 (0,3)
Francuska	3 (0,3)	1 (0,2)	46 (0,7)	12 (0,4)
Gruzija	3 (0,3)	1 (0,2)	50 (0,8)	12 (0,4)
Njemačka	2 (0,3)	0 (0,1)	55 (0,5)	7 (0,2)
Hong Kong SAR	1 (0,1)	0 (0,1)	71 (0,9)	2 (0,2)
Mađarska	2 (0,3)	0 (0,1)	54 (0,7)	3 (0,2)
ψ Iran, Islamska Republika	21 (1,1)	4 (0,4)	33 (0,6)	22 (0,8)
Irska	1 (0,2)	0 (0,1)	59 (0,7)	3 (0,1)
Italija	2 (0,2)	0 (0,1)	52 (0,6)	8 (0,3)
Japan	0 (0,1)	0 (0,0)	68 (0,5)	4 (0,2)
Jordan	10 (0,8)	1 (0,2)	37 (1,1)	7 (0,3)
Kazahstan	3 (0,3)	1 (0,1)	46 (0,7)	5 (0,2)
Koreja, Rep.	0 (0,1)	0 (0,0)	69 (0,6)	2 (0,2)
Kosovo	4 (0,5)	1 (0,2)	41 (0,6)	8 (0,5)
Kuvajt	9 (0,7)	1 (0,2)	43 (0,7)	11 (0,5)
Letonija	1 (0,1)	0 (0,1)	57 (0,6)	4 (0,2)
Litvanija	0 (0,1)	0 (0,0)	63 (0,6)	2 (0,1)
Makao SAR	0 (0,1)	0 (0,0)	67 (0,3)	2 (0,1)
Crna Gora	3 (0,3)	1 (0,2)	44 (0,4)	13 (0,3)
Maroko	6 (0,5)	0 (0,1)	44 (0,9)	8 (0,5)
Holandija	1 (0,2)	0 (0,1)	58 (0,5)	5 (0,3)
Novi Zeland	3 (0,3)	1 (0,2)	47 (0,5)	6 (0,2)
Sjeverna Makedonija	5 (0,5)	1 (0,2)	44 (0,7)	13 (0,4)
Norveška (5)	1 (0,2)	0 (0,1)	57 (0,5)	7 (0,3)
Oman	10 (0,6)	1 (0,2)	37 (0,8)	9 (0,3)
Poljska	1 (0,1)	0 (0,0)	60 (0,5)	4 (0,2)
Portugalija	1 (0,2)	0 (0,1)	53 (0,6)	6 (0,2)
Katar	5 (0,5)	1 (0,2)	41 (0,7)	6 (0,3)
Rumunija	2 (0,4)	0 (0,1)	59 (1,1)	5 (0,4)
Saudijska Arabija	9 (0,6)	1 (0,2)	36 (0,8)	6 (0,3)
Srbija	1 (0,3)	0 (0,1)	55 (0,8)	6 (0,3)
Singapur	0 (0,1)	0 (0,0)	72 (0,6)	1 (0,1)
Republika Slovačka	2 (0,3)	0 (0,1)	53 (0,7)	5 (0,3)
Slovenija	2 (0,2)	0 (0,1)	52 (0,4)	6 (0,2)
Južna Afrika (5)	10 (0,5)	1 (0,1)	36 (0,6)	4 (0,2)
Španija	2 (0,2)	0 (0,1)	49 (0,4)	8 (0,2)
Švedska	1 (0,2)	1 (0,1)	57 (0,6)	7 (0,3)
Turska (5)	1 (0,2)	0 (0,1)	61 (0,9)	2 (0,1)
Ujedinjeni Arapski Emirati	4 (0,1)	1 (0,0)	50 (0,2)	5 (0,1)
Sjedinjene Američke Države	2 (0,2)	0 (0,1)	53 (0,7)	5 (0,2)
Uzbekistan	5 (0,5)	1 (0,2)	36 (0,6)	7 (0,3)
Izdvojeni entiteti				
Ontario, Kanada	2 (0,3)	0 (0,1)	49 (0,8)	6 (0,4)
Kvebek, Kanada	1 (0,2)	0 (0,1)	53 (0,7)	5 (0,3)
Abu Dabi, UAE	6 (0,3)	1 (0,1)	44 (0,4)	5 (0,1)
Dubai, UAE	1 (0,1)	0 (0,0)	62 (0,3)	4 (0,1)
Šardža, UAE	3 (0,3)	1 (0,1)	50 (0,8)	6 (0,2)

* Učenici su smatrani da imaju postignuće prenisko za procjenu ako njihovi rezultati na testu nijesu bili bolji od onih koji bi se mogli postići pogađanjem odgovora na zadatke sa višestrukim izborom. Ipak, ovim učenicima su, kroz proceduru skaliranja postignuća, dodijeljene skalarne ocjene (vjerovatne vrijednosti), iako postoji sumnja u pouzdanost tih rezultata.

** Učenici koji su ostvarili nula bodova nijesu tačno odgovorili ni na jedan zadatak i imaju postignuće prenisko za procjenu.

ψ Rezervisanost u vezi pouzdanosti zbog toga što procenat učenika sa postignućem preniskim za procjenu prelazi 15%, ali ne prelazi 25%.

() Standardne greške su prikazane u zagradama. Zbog zaokruživanja, neki rezultati mogu izgledati neusaglašeno.

PRILOG 6

Prirodne nauke • IV razred

IEA
TIMSS
2023

Tabela 6. Procenat učenika čije je postignuće iz prirode prenisko za procjenu

Zemlja	Procenat učenika čije je postignuće prenisko za procjenu	Procenat učenika sa nula bodova	Prosječan procenat tačnih odgovora na zadacima	Prosječan procenat izostavljenih odgovora po zadacima
Albanija	2 (0,4)	0 (0,1)	50 (0,9)	8 (0,8)
Jermenija	4 (0,4)	0 (0,1)	49 (0,5)	24 (0,5)
Australija	1 (0,2)	0 (0,0)	60 (0,5)	2 (0,2)
Azerbejdžan	6 (0,5)	1 (0,2)	39 (0,4)	13 (0,5)
Bahrein	5 (0,4)	0 (0,1)	48 (0,7)	6 (0,3)
Belgija (Flam.)	1 (0,2)	0 (0,1)	48 (0,5)	3 (0,2)
Belgija (Franc.)	2 (0,3)	0 (0,1)	49 (0,4)	7 (0,3)
Bosna i Hercegovina	4 (0,5)	0 (0,2)	43 (0,5)	12 (0,4)
Brazil	9 (0,4)	2 (0,1)	40 (0,6)	14 (0,4)
Bugarska	2 (0,5)	0 (0,1)	60 (0,8)	7 (0,6)
Kanada	1 (0,1)	0 (0,0)	55 (0,4)	4 (0,2)
Čile	3 (0,3)	0 (0,1)	48 (0,4)	7 (0,3)
Kineski Taipei	0 (0,1)	0 (0,0)	63 (0,4)	2 (0,1)
Kipar	4 (0,4)	0 (0,1)	52 (0,5)	11 (0,5)
Republika Češka	1 (0,1)	0 (0,0)	57 (0,4)	4 (0,1)
Danska	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,5)	4 (0,3)
Engleska	1 (0,1)	0 (0,0)	62 (0,5)	2 (0,2)
Finska	1 (0,2)	0 (0,1)	60 (0,5)	3 (0,2)
Francuska	2 (0,3)	0 (0,0)	51 (0,5)	8 (0,3)
Gruzija	3 (0,4)	0 (0,1)	47 (0,6)	11 (0,4)
Njemačka	2 (0,3)	0 (0,1)	55 (0,4)	6 (0,2)
Hong Kong SAR	1 (0,2)	0 (0,0)	60 (0,7)	3 (0,2)
Mađarska	2 (0,4)	0 (0,1)	55 (0,6)	3 (0,2)
Iran, Islamska Republika	12 (0,8)	2 (0,2)	45 (0,6)	17 (0,7)
Irska	1 (0,3)	0 (0,1)	57 (0,6)	2 (0,2)
Italija	1 (0,2)	0 (0,0)	55 (0,4)	7 (0,3)
Japan	0 (0,1)	0 (0,1)	60 (0,5)	4 (0,3)
Jordan	8 (0,6)	0 (0,1)	41 (0,9)	7 (0,3)
Kazahstan	3 (0,3)	0 (0,1)	45 (0,6)	5 (0,2)
Koreja, Rep.	0 (0,2)	0 (0,0)	64 (0,5)	2 (0,2)
Kosovo	6 (0,6)	1 (0,1)	37 (0,5)	8 (0,4)
ψ Kuvajt	18 (1,0)	2 (0,3)	36 (0,7)	16 (0,7)
Letonija	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,5)	3 (0,2)
Litvanija	0 (0,1)	0 (0,0)	58 (0,5)	2 (0,1)
Makao SAR	1 (0,1)	0 (0,0)	59 (0,3)	3 (0,1)
Crna Gora	4 (0,3)	0 (0,1)	46 (0,3)	12 (0,3)
Maroko	14 (0,8)	1 (0,2)	37 (0,7)	13 (0,6)
Holandija	1 (0,3)	0 (0,0)	54 (0,4)	3 (0,2)
Novi Zeland	2 (0,2)	0 (0,1)	54 (0,4)	3 (0,2)
Sjeverna Makedonija	6 (0,5)	1 (0,2)	43 (0,6)	14 (0,4)
Norveška	1 (0,1)	0 (0,1)	57 (0,4)	3 (0,2)
Oman	7 (0,5)	1 (0,1)	43 (0,7)	7 (0,3)
Poljska	0 (0,1)	0 (0,0)	61 (0,4)	3 (0,1)
Portugalija	2 (0,2)	0 (0,1)	54 (0,5)	5 (0,2)
Katar	5 (0,4)	1 (0,1)	47 (0,6)	5 (0,3)
Rumunija	2 (0,4)	0 (0,0)	57 (0,9)	4 (0,4)
Saudijska Arabija	6 (0,4)	0 (0,1)	42 (0,7)	4 (0,2)
Srbija	1 (0,3)	0 (0,1)	54 (0,6)	5 (0,3)
Singapur	0 (0,1)	0 (0,0)	69 (0,5)	0 (0,0)
Republika Slovačka	2 (0,3)	0 (0,1)	55 (0,6)	3 (0,2)
Slovenija	1 (0,1)	0 (0,0)	56 (0,4)	4 (0,2)
Ж Južna Afrika	27 (0,9)	2 (0,2)	28 (0,6)	7 (0,4)
Španija	1 (0,1)	0 (0,0)	53 (0,4)	6 (0,2)
Švedska	1 (0,2)	0 (0,1)	58 (0,6)	4 (0,2)
Turska	1 (0,1)	0 (0,0)	65 (0,7)	1 (0,1)
Ujedinjeni Arapski Emirati	5 (0,2)	0 (0,0)	52 (0,2)	4 (0,1)
Sjedinjene Američke Države	2 (0,2)	0 (0,1)	58 (0,5)	4 (0,2)
Uzbekistan	6 (0,5)	1 (0,2)	36 (0,5)	8 (0,4)
Izdvojeni entiteti				
Ontario, Kanada	1 (0,2)	0 (0,1)	56 (0,6)	4 (0,3)
Kvebek, Kanada	1 (0,2)	0 (0,1)	52 (0,5)	4 (0,2)
Abu Dabi, UAE	8 (0,4)	1 (0,1)	46 (0,3)	4 (0,2)
Dubai, UAE	1 (0,1)	0 (0,0)	63 (0,3)	2 (0,1)
Šardža, UAE	3 (0,4)	0 (0,1)	53 (0,7)	5 (0,3)

* Učenici su smatrani da imaju postignuće prenisko za procjenu ako njihovi rezultati na testu nijesu bili bolji od onih koji bi se mogli postići pogađanjem odgovora na zadatke sa višestrukim izborom. Ipak, ovim učenicima su, kroz proceduru skaliranja postignuća, dodijeljene skalarne ocjene (vjerovatne vrijednosti), iako postoji sumnja u pouzdanost tih rezultata.

** Učenici koji su ostvarili nula bodova nijesu tačno odgovorili ni na jedan zadatak i imaju postignuće prenisko za procjenu.

ψ Rezervisanost u vezi pouzdanosti zbog toga što procenat učenika sa postignućem pre niskim za procjenu prelazi 15%, ali ne prelazi 25%.

() Standardne greške su prikazane u zagradama. Zbog zaokruživanja, neki rezultati mogu izgledati neusaglašeno.



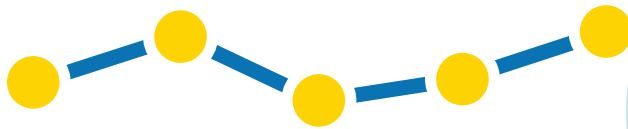
13. LITERATURA

- ▶ IEA TIMSS & PIRLS, TIMSS 2023 International Results in Mathematics and Science: <https://timss2023.org/results/>
- ▶ IEA TIMSS 2023, TIMSS Assessment frameworks (Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Matthias von Davier, Editors), Publishers: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education and Human Development, Boston College and International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA): <https://timssandpirls.bc.edu/timss2023/frameworks/index.html>
- ▶ Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. IEA.
- ▶ Mullis, I. V. S., & Martin, M. O. (2017). TIMSS 2015 Assessment Frameworks – Mathematics and Science. IEA.
- ▶ National Research Council (2001). Knowing What Students Know: The Science and Design of Educational Assessment. National Academies Press.

- ▶ Van de Walle, J. A., Karp, K., & Bay-Williams, J. (2018). Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally. Pearson.
- ▶ American Association for the Advancement of Science (AAAS) (2009). Benchmarks for Science Literacy.
- ▶ Predmetni program Matematika I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII i IX razred osnovne škole, Izdavač: Zavod za školstvo, 2017. godine:
<https://www.gov.me/dokumenta/aa3628f5-4134-49df-81d8-0bf1399e073b>
- ▶ Predmetni programi nastavnog predmeta Priroda i društvo za I, II i III razred i predmeta Priroda za IV razred osnovne škole. Izdavač: Zavod za školstvo, 2017. godine:
<https://www.gov.me/zzs/predmetni-programi>
- ▶ Rješenje o utvrđivanju opšteg dijela javno važećeg obrazovnog programa za osnovno obrazovanje i vaspitanje, broj: 023-457/2017-2 od 28. marta 2017. godine.



TIMSS & PIRLS
International Study Center
ynch School of Education
BOSTON COLLEGE



www.iccg.co.me