ISPITNI CENTAR

PISA2025. U CRNOJ GORI

MATEMATIKA

Podgorica 2026 © Ispitni centar Crne Gore

Sadržaj

Definicija matematičke pismenosti……3
Organizacija oblasti matematičke pismenosti……3
Poređenje PISA matematičkog okvira sa crnogorskim predmetnim programom iz Matematike……6
Nivoi postignuća u oblasti matematičke pismenosti……13
Primjeri objavljenih zadataka iz matematičke pismenosti……16
PISA 2025: rezultati iz matematičke pismenosti…… 30

4. Matematika

Definicija matematičke pismenosti

Razumijevanje matematike ključno je za pripremljenost mlade osobe za učešće i doprinos savremenom društvu. Sve veći broj problema i situacija sa kojima se susrećemo u svakodnevnom životu, uključuju i profesionalne kontekste, zahtijeva određeni nivo razumijevanja matematike kako bi se mogli pravilno shvatiti i riješiti.

Matematika je ključni alat za mlade ljude jer se suočavaju sa širokim spektrom problema i izazova u različitim aspektima svog života.

Stoga je važno razumjeti stepen do kog su mladi ljudi koji izlaze iz škole adekvatno pripremljeni da koriste matematiku za razmišljanje o svom životu, planiranje budućnosti i rasuđivanje i rješavanje značajnih problema vezanih za niz važnih pitanja u njih ovim životima. Procjena u uzrastu od 15 godina pruža zemljama ranu indikaciju kako pojedinci mogu reagovati u kasnijem životu na raznovrsne situacije sa kojima će se susresti, a koje uključuju matematiku i oslanjaju se na matematičko rezonovanje (i dedukt ivno i induktivno) i rješavanje problema da bi razumjeli stvari.

Matematička pismenost nije nešto što pojedinac jednostavno ima ili nema. Ona se razvija postepeno i može se ispoljavati na različitim nivoima, tako da su neki pojedinci matematički pismeniji od drugih. Istovremeno, matematička pismenost nije fiksna sposobnost, već se može unapređivati učenjem i iskustvom.

Matematička pismenost je sposobnost pojedinca da matematički zaključuje i formuliše, primjenjuje i tumači matematiku prilikom rješavanja problema u različitim stvarnim životnim kontekstima. Ona obuhvata koncepte, procedure, činjenice i alate potrebne za opisivanje, objašnjavanje i predviđanje pojava. Pomaže pojedincu da prepozna ulogu koju matematika ima u svijetu i da donosi dobro utemeljene odluke i procjene koje su mu potrebne kao konstruktivnom, angažovanom i promišljajućem građaninu 21. vijeka.

Organizacija oblasti matematičke pismenosti

Organizacija ovog područja se zasniva na definiciji matematičke pismenosti u PISA istraživanju i analizira se u odnosu na sljedeće dimenzije:

- **Matematički procesi** – matematičko rasuđivanje i tri matematička procesa (ciklusa modeliranja/rješavanja problema);
- **Matematički sadržaj** – sadržajno znanje relevantno za petnaestogodišnje učenike;
- odnos između matematičke pismenosti i takozvanih **vještina 21. vijeka**; i
- **konteksti** u kojima će se učenici suočavati sa matematičkim izazovima.

Slijedi nešto detaljniji opis navedenih aspekata.

A. Matematički procesi

Matematički procesi u PISA istraživanju opisuju što učenici rade kako bi povezali kontekst problema s matematikom koju je potrebno koristiti da bi se riješio problem. PISA razlikuje četiri kategorije matematičkih procesa:

- **Matematičko rasuđivanje**: tj. „matematičko razmišljanje" je sposobnost da se koriste matematički koncepti, alati i logika za konceptualizaciju i kreiranje rješenja za probleme i situacije iz stvarnog života. To uključuje prepoznavanje matematičke prirode svojstvene problemu i razvijanje strategija za njegovo rješavanje. Ovo uključuje uočavanje razlika između relevantnih i irelevantnih informacija, korišćenje kompjuterskog razmišljanja, izvođenje logičkih zaključaka i prepoznavanje kako se rješenja mogu primijeniti u kontekstu stvarnog svijeta. Matematičko zaključivanje je takođe sposobnost konstruisanja argumenata i pružanja dokaza koji podržavaju i objašnjavaju nečije odgovore i rješenja i razvijaju svijest o sopstvenim procesima razmišljanja, uključujući odluke o tome koje strategije treba slijediti.

- **Matematičko formulisanje situacije:** matematički pismeni učenici su u stanju da prepoznaju ili identifikuju matematičke koncepte i ideje u osnovi problema sa kojima se susreću u stvarnom svijetu, a zatim daju matematičku strukturu problema (tj. formulišu ih u matematičkim terminima). Ovaj prevod – sa situacije u kontekstu na dobro definisan matematički problem – omogućava primjenu matematičkih alata za rješavanje problema iz stvarnog svijeta.

- **Primjena matematičkih koncepata, činjenica i procedura:** matematički pismeni učenici mogu da primijene odgovarajuće matematičke alate za rješavanje matematički formulisanih problema radi dobijanja matematičkih zaključaka. Ovaj proces uključuje aktivnosti kao što su vršenje aritmetičkog računanja, rješavanje jednačina, pravljenje logičkih dedukcija iz matematičkih pretpostavki, izvođenje operacija sa simbolima, izvlačenje matematičkih informacija iz tabela i grafikona, predstavljanje i manipulisanje oblicima u prostoru i analiza podataka.

- **Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rješenja:** učenici koji su matematički pismeni su u stanju da razmišljaju o matematičkim rješenjima, rezultatatima ili zaključcima i tumače ih u kontekstu problema iz stvarnog života u kome je započeo proces. Ovo uključuje prevođenje matematičkih rješenja ili zaključaka nazad u kontekst problema i utvrđivanje da li su rezultati razumni i da li imaju smisla u odnosu na kontekst problema.

B. Matematički sadržaj

PISA okvir matematičke pismenosti zasnovan je na četiri oblasti sadržaja:

- **Količina:** osjećaj broja i procjene; kvantifikacija osobina, objekata, odnosa, situacija i entiteta u svijetu; razumijevanje različitih reprezantacija tih kvantifikacija i procjenjivanje interpretacija i argumenata zasnovanih na količini.
- Uključivanje kompjuterskih simulacija kao važnog aspekta sadržajne kategorije *količina* ukazuje na to da testiranje iz matematike na kompjuteru obuhvata širok spektar složenih problema. Na primjer, u okviru zadatka učenici mogu koristiti kompjuterske simulacije za analizu budžeta i planiranje.

- **Neizvjesnost i podaci:** prepoznavanje mjesta (ili pozicije) varijacija u stvarnom svijetu, uključujući osjećaj za kvantifikaciju te varijacije i priznavanje njene neizvjesnosti i greške u povezanim zaključcima. Takođe uključuje formiranje, interpretiranje i vrednovanje zaključaka izvedenih u situacijama u kojima je prisutna neizvjesnost. Prezentacija i interpretacija podataka su takođe uključeni u ovu kategoriju, kao i osnovne teme iz vjerovatnoće.

U nauci, tehnologiji i svakodnevnom životu neizvjesnost je sastavni dio stvarnosti. Zbog toga se neizvjesnost nalazi u središtu matematičke analize brojnih problemskih situacija, a teorija vjerovatnoće i statistika, kao i tehnike predstavljanja i opisivanja podataka, razvijene su kako bi se njome bavile. Od učenika se očekuje da razumiju kako pretpostavke postavljene pri izradi modela utiču na zaključke koji se iz njega mogu izvesti te da uoče da različite pretpostavke ili odnosi mogu dovesti do različitih zaključaka.

- **Promjena i odnosi:** razumijevanje osnovnih tipova promjena i prepoznavanje kada se one pojave kako bi se koristili odgovarajući matematički modeli za opisivanje i predviđanje promjena. Uključuje odgovarajuće funkcije i jednačine/nejednačine kao i kreiranje, interpretiranje i prevođenje između simboličkih i grafičkih prikaza odnosa. Isticanje pojava rasta kao ključnog elementa sadržajne kategorije *promjene i odnosi* znači da se od učenika očekuje da prepoznaju: (a) da rast nije uvijek linearan i (b) da nelinearni rast može imati dalekosežne posljedice po razumijevanje određenih situacija.

- **Prostor i oblik:** obrasci; svojstva objekata; prostorne vizuelizacije; pozicije i orijentacije; reprezentacije objekata; dekodiranje i kodiranje vizuelnih informacija; navigacija i dinamička interakcija sa realnim oblicima kao i prikazi, kretanje, pomjeranje i sposobnost predviđanja radnji u prostoru.
- Geometrija predstavlja osnovu oblasti prostor i oblik, ali ova kategorija po svom sadržaju, značenju i metodama prevazilazi tradicionalnu geometriju, oslanjajući se i na elemente drugih matematičkih oblasti kao što su prostorna vizualizacija, mjerenje i algebra.

C. Vještine 21. vijeka[1]

U svijetu postoji povećano interesovanje za ono što se zove vještine 21. vijeka i njihovo moguće uključivanje u obrazovne sisteme. Neke od ključnih vještina 21. vijeka su: kritičko mišljenje, kreativnost, istraživanje i ispitivanje, samousmjerenost, inicijativnost i upornost, upotreba informacija, sistemsko razmišljanje, komunikacija, refleksija. PISA 2022 ajtemi iz matematike nijesu posebno konstruisani tako da budu zasnovani na ovim vještinama.

D. Konteksti stvarnog svijeta

Matematičko zaključivanje i rješavanje problema odvijaju se u kontekstu stvarnog svijeta. Postoje četiri različita konteksta koja se koriste u PISA 2025, a takođe su se koristili i u prethodnim ciklusima.

- **Lični kontekst:** povezan je s pojedincem, njegovom porodicom ili grupom vršnjaka. Na primjer, pripremanje hrane, kupovina, igre, lično zdravlje, lični prevoz, rekreacija, sport, putovanja, lično planiranje i lične finansije (npr. popusti), itd.

- **Profesionalni kontekst:** povezan je sa svijetom rada. Na primjer, mjerenje, obračun troškova i naručivanje materijala za izradu obračuna plata/računovodstva, kontrola kvaliteta, raspoređivanje/inventar, dizajn/arhitektura i odluke vezane uz posao izrada sa odgovarajućom tehnologijom ili bez nje itd.
- Profesionalni konteksti mogu se odnositi na bilo koji nivo zanimanja, od nekvalifikovanih poslova do najviših nivoa profesionalnog rada.

[1] Više o istraživačkom projektu OECD-a *The Future of Education and Skills: Education 2030 na linku* https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2018/06/the-future-ofeducation-and-skills_5424dd26/54ac7020-en.pdf

- **Društveni kontekst:** povezan sa zajednicom pojedinca, bilo lokalnom, nacionalnom ili globalnom. Na primjer, sistemi glasanja, javni prevoz, vlada, javne politike, demografija, oglašavanje, zdravlje, zabava, nacionalna statistika i ekonomija itd. Premda pojedinci u svim ovim aktivnostima učestvuju na ličnom nivou, u društvenom kontekstu težište je na problemima posmatranim iz ugla zajednice.

- **Naučni kontekst:** povezan s primjenom matematike na prirodni svijet, kao i pitanja i teme vezane uz nauku i tehnologiju. Na primjer, vrijeme ili klima, ekologija, medicina, nauka o svemiru, genetika, mjerenje i sam svijet matematike.

Poređenje PISA matematičkog okvira sa crnogorskim predmetnim programom iz Matematike

PISA matematički okvir sadrži, pored ostalog, i detaljan pregled matematičkog sadržaja koji se provjerava ovim istraživanjem. Ključna matematička znanja, za koja se očekuje da ih posjeduje petnaestogodišnjak, grupisana su u četiri oblasti: **količina, prostor i oblik, neizvjesnost i promjena i odnosi.** Kako je cilj PISA testiranja vrednovanje matematičke pismenosti, navedena organizaciona struktura za matematičko sadržajno znanje, utemeljena je na matematičkim fenomenima koji se nalaze u osnovi širih kategorija problema i istovremeno odražava kako opštu strukturu matematike tako i glavne oblasti tipičnih školskih kurikuluma. Istovremeno je izbjegnuta predetaljna klasifikacija koja bi onemogućila analizu složenih i izazovnih matematičkih problema zasnovanih na stvarnim situacijama. Data podjela je nestandardna u odnosu na klasičnu podjelu na oblasti unutar matematike (algebra, analiza, geometrija…). Važno je napomenuti da PISA, iako nije istraživanje usmjereno na kurikulum, nastoji da obuhvati matematiku koju su učenici vjerovatno imali priliku da uče do svoje petnaeste godine.

Treba izdvojiti da PISA istraživanje iz matematike poseban naglasak stavlja na četiri odabrane teme koje nijesu nove već zaslužuju poseban naglasak unutar postojećih sadržajnih oblasti. Radi se o temama koje ne predstavljaju samo situacije s kojima se odrasle osobe često susreću u životu, već i područja matematike koja postaju neophodna u novim oblastima ekonomije poput visokotehnološke proizvodnje itd. Te se četiri teme odnose na sljedeće:

- fenomen rasta (promjena i odnosi),
- geometrijske aproksimacije (prostor i oblik),
- kompjuterske simulacije (količina) i
- uslovno odlučivanje (neizvjesnost i podaci).

Crnogorski predmetni programi iz Matematike za osnovnu i za srednju školu, nemaju formalnu podjelu matematičkog sadržaja na oblasti, već je sadržaj organizovan u formi obrazovno-vaspitnih ishoda koji su dalje, detaljnije razrađeni kroz ishode učenja sa jasno definisanim očekivanjima. Ciljevi nastave Matematike ostvaruju se kroz realizaciju i dostizanje saznajnih i procesnih ciljeva.
Predmetnim programom za osnovnu školu se navodi da kroz saznajne ciljeve učenici

treba da:

- usvoje matematička znanja koja čine temelj savremenog opšteg obrazovanja;
- usvoje matematička znanja koja su im potrebna za dalje školovanje;
- usvoje osnovna znanja o skupovima, znanja iz algebre, geometrije, kombinatorike, vjerovatnoće, statistike i teorije nizova i funkcija;
- ovladaju tehnikom računanja;
- razumiju matematička pravila i tvrđenja;
- usvoje matematičku simboliku;
- razumiju matematički jezik;
- ovladaju tehnikama matematičkog modeliranja pri rješavanju tekstualnih zadataka.

Takođe, program sadrži i šta se očekuje od učenika da razviju kroz procesne ciljeve. To su:

- sposobnost logičkog mišljenja, zaključivanja, generalizovanja i matematičkog dokazivanja;
- vještine i sposobnosti formulisanja problema;
- sposobnost rješavanja problema;
- vještine interpretacije podataka prikazanih dijagramima, tabelama ili grafikonima različitih vrsta;
- vještinu upotrebe geometrijskog pribora i mjernih instrumenta;
- sposobnost da prepoznaju situacije u svakodnevnom životu u kojima se mogu primijeniti matematička znanja;
- inovativnost i kreativno mišljenje;
- sposobnost kritičkog mišljenja;
- kulturne, etičke, estetske i radne navike, kriterijume i sposobnosti.

Nameće se zaključak da je formalno, cilj crnogorskog predmetnog programa, opremanje učenike znanjima i vještinama potrebnim za rješavanje donekle istih matematičkih fenomena na osnovu kojih je organizovan i sadržaj u programu PISA. Takođe, sadržaj važećeg predmetnog programa u Crnoj Gori je u izvjesnoj mjeri usklađen sa sadržajem opisanim u PISA matematičkom okviru.

U nastavku teksta navedene su teme koje su procijenjene kao odgovarajuće za uključivanje u ispitivanje matematičke pismenosti **petnaestogodišnjih učenika u PISA istraživanju**, uporedo sa odgovarajućim obrazovno-vaspitnim ishodima, ukoliko postoje, iz crnogorskih predmetnih programa za osnovnu i srednju školu.

Donji popis PISA tema nije konačan, ali je dovoljno obiman da pouzdano ilustruje nivo i dubinu poklapanja sa sadržajem iz naših programa.

PISA sadržaji su podijeljeni u četiri grupe:

a. prisutni u crnogorskom predmetnom programu iz Matematike za osnovnu školu
b. obuhvaćeni našim predmetnom programu iz Matematike za srednju školu
c. nema ih u našim predmetnim programima
d. zastupljeni u drugom predmetnom programu, npr. Informatika

Tabela 4.1 - Poređenje PISA matematičkog okvira sa crnogorskim predmetnim programom iz Matematike

PISA sadržaji	**A. Obrazovno-vaspitni ishodi iz Matematike u crnogorskom predmetnom programu za osnovnu školu**
Brojevi i jedinice mjere: koncepti, prikazivanje brojeva i brojevnih sistema (uključujući pretvaranje između brojevnih sistema), uključujući svojstva cijelih i racionalnih brojeva te količine i jedinice mjere koje se odnose na fenomene poput vremena, novca, težine, temperature, udaljenosti, površine i zapremine, te izvedene mjere i njihovo predstavljanje brojevima.	*Napomena: Materija je zastupljena u programu i uvodi se u nižim razredima osnovne škole. Sistematično se proširuje i produbljuje iz razreda u razred, što prate odgovarajući ishodi učenja.*
Aritmetičke operacije: priroda i svojstva tih operacija i notacijske konvencije.	*Materija je zastupljena u programu i uvodi se u nižim razredima osnovne škole. Sistematično se proširuje i produbljuje iz razreda u razred, što prate odgovarajući ishodi učenja.*
Procenat, razmjera i proporcija: brojni opisi relativne veličine i primjena proporcija i proporcionalnog zaključivanja u rješavanju problema.	VIII razred Obrazovno-vaspitni ishod 1 PROPORCIJE I PROCENTNI RAČUN Na kraju učenja učenik će moći da primijeni direktnu i obrnutu proporcionalnost u različitim kontekstima, razumije značenje procenta i računa sa procentima**.**
Prikupljanje podataka, prikazivanje i interpretiranje: priroda, porijeklo i prikupljanje različitih vrsta podataka te različiti načini njihova analiziranja, prikazivanja i interpretiranja. (simbolički, grafički, brojčani i geometrijski prikazi)	*Sadržaj je zastupljen i uvodi se u nižim razredima osnovne škole. Sistematično se proširuje i produbljuje iz razreda u razred, što prate odgovarajući ishodi učenja. Prikazivanje i analiziranje podataka se vrši na osnovu datih tabela, dijagrama sa stupcima i kružnim dijagramima, dok linijskih i tačkastih dijagrama nema u programima.*
Koordinatni sistemi: prikazivanje i opisivanje podataka, položaja i odnosa.	VIII razred: Obrazovno-vaspitni ishod 3 REALNI BROJEVI. KOORDINANTNI SISTEM U RAVNI I FUNKCIJA DIREKTNE PROPORCIONALNOSTI Na kraju učenja učenik će moći da objasni proširivanje skupa racionalnih brojeva na skup realnih brojeva, računa sa realnim

PISA sadržaji	A. Obrazovno-vaspitni ishodi iz Matematike u crnogorskom predmetnom programu za osnovnu školu
	brojevima primjenjujući osnovne zakone računskih operacija, usvoji da se svakom realnom broju (racionalnom i iracionalnom) može pridružiti tačka brojevne prave i obrnuto, kao i da se uvođenjem koordinantnog sistema prikazuje položaj tačke u ravni.
Geometrijska aproksimacija: procjena karakteristika i svojstava nepravilnih ili nepoznatih oblika i objekata njihovim raščlanjivanjem u poznatije oblike i objekte za koje postoje formule i alati.	VII razred: Obrazovno-vaspitni ishodi 4 i 5 TROUGAO/ČETVOROUGAO Na kraju učenja učenik će moći da objasni šta je trougao/četvorougao i elemente trougla/četvorougla, zna svojstva različitih vrsta trouglova i primjenjuje znanja o trouglovima u rješavanju praktičnih zadataka. VII razred: Obrazovno-vaspitni ishod 6 POVRŠINA TROUGLA I ČETVOROUGLA Na kraju učenja učenik će moći da definiše pojam površine i koristi formule za računanje površine trougla i četvorougla. IX razred: Obrazovno-vaspitni ishodi 5 i 6 PRIZMA I PIRAMIDA; VALJAK I KUPA Na kraju učenja učenik će moći da definiše geometrijska tijela prizmu/piramidu, valjak/kupu, zna da navede i imenuje njihove elemente i svojstva, umije da nacrta njihove mreže i da izračuna površinu i zapreminu tih tijela.
Mjerenje: kvantifikacija svojstava oblika i objekata poput mjera uglova, udaljenosti, dužine, obima, poluobima, površine i zapremine.	*Materija je zastupljena u programu i uvodi se u nižim razredima osnovne škole. Sistematično se proširuje i produbljuje iz razreda u razred, što prate odgovarajući ishodi učenja.*
Odnosi između geometrijskih objekata i među geometrijskim objektima u dvije i tri dimenzije: statični odnosi poput algebarskih veza između različitih elemenata figura (npr. Pitagorina teorema za definisanje odnosa između dužina stranica pravouglog trougla), relativni	VIII razred Obrazovno-vaspitni ishod 5 PITAGORINA TEOREMA Na kraju učenja učenik će moći da primijeni Pitagorinu teoremu kod svih izučavanih geometrijskih figura u kojima se može uočiti pravougli trougao. VII razred

PISA sadržaji	A. Obrazovno-vaspitni ishodi iz Matematike u crnogorskom predmetnom programu za osnovnu školu
položaj, sličnost i podudarnost te dinamični odnosi koji uključuju transformaciju i gibanje objekata, kao i podudarnosti između dvodimenzionalnih i trodimenzionalnih objekata.	Ishodi učenja u sklopu obrazovno-vaspitnog ishoda 4: TROUGAO ❖ usvoji pojam podudarnost trouglova; ❖ koristi stavove podudarnosti trouglova.
Funkcije: koncept funkcije, s naglaskom na linearne funkcije, svojstva funkcija kao i njihovi različiti opisi i prikazi. Uobičajeni prikazi uključuju verbalne, simboličke, tabelarne i grafičke prikaze.	IX razred: Obrazovno-vaspitni ishod 2 LINEARNA FUNKCIJA Na kraju učenja učenik će moći da nacrta i pročita razne grafike linearnih funkcija i znanja o njima primijeni u rješavanju različitih praktičnih zadataka.
Algebarski izrazi: verbalna interpretacija i manipulacija algebarskim izrazima uključujući brojeve, simbole, aritmetičke operacije, stepene i jednostavne korjene.	VIII razred: Obrazovno-vaspitni ishod 2 KVADRIRANJE, KORJENOVANJE I STEPENOVANJE Na kraju učenja učenik će moći da razumije pojam kvadrata/stepena i kvadratnog korijena, da izračunava kvadrat/stepen datog broja, kao i da primjenjuje osnovne operacije sa kvadratima/stepenima. (…prepoznaje slične monome, sabira, oduzima i množi monome i binome; primjenjuju formule za razliku kvadrata i kvadrat binoma…)
Jednačine i nejednačine: linearne i srodne jednačine i nejednačine	IV, V, VI, VII, VIII iz ishoda učenja: Rješavanje linearnih jednačina i nejednačina u skupovima N, Q, Z i R.
Uslovno odlučivanje: primjena osnovnih načela kombinatorike i razumijevanja međuodnosa među promjenljivim s ciljem intepretiranja situacija i predviđanja.	VII razred: Obrazovno-vaspitni ishod 3 ELEMENTARNI KOMBINATORNI ZADACI Na kraju učenja učenik će biti u stanju da prepozna kombinatorne zadatke i za njihovo rješavanje primjenjuje pravilo proizvoda.

PISA sadržaji	B. Obrazovno-vaspitni ishodi iz Matematike u crnogorskim predmetnim programima za srednju školu
Procjene: svrsishodno procjenjivanje količina i brojevnih izraza uključujući značajne cifre i zaokruživanje.	I razred gimnazije Obrazovno-vaspitni ishod 2 SKUPOVI BROJEVA Na kraju učenja učenik će moći da definiše skupove prirodnih, cijelih, racionalnih, iracionalnih i realnih brojeva, računa sa realnim brojevima i usvoji i razlikuje svojstva prirodnih, cijelih, racionalnih, iracionalnih i realnih brojeva. I razred srednje stručne škole: Obrazovno-vaspitni ishod 2 SKUPOVI BROJEVA Na kraju učenja učenik će moći da računa sa brojevima primjenjujući pravila i redosljed računskih operacija.
Jednačine i nejednačine: linearne i srodne jednačine i nejednačine, jednostavne **jednačine drugog reda** kao i analitičke i neanalitičke metode rješavanja.	Rješavanje jednačina drugog reda se prvi put pojavljuje u programima za drugi razred srednje škole.
Fenomen rasta: različite vrste linearnog i nelinearnog rasta.	Izučavanje nelinearnih odnosa prvi put se uvodi u II razredu srednje škole.
Odnosi između geometrijskih objekata i među geometrijskim objektima u dvije i tri dimenzije	Sličnost trouglova je zastupljena u programima Matematike za I razred gimnazije i srednjih stručnih škola sa fondom od 3 i 4 časa sedmično.
Slučajnost i vjerovatnoća: pojam slučajnih događaja, slučajna varijacija i njeno prikazivanje, vjerovatnoća i učestalost događaja te osnovni aspekti koncepta vjerovatnoće i uslovne vjerovatnoće. Načela brojanja: jednostavne kombinacije.	Četvorogodišnje srednje škole - IV razred KOMBINATORIKA, VJEROVATNOĆA Na kraju učenja učenik će moći da rješava zadatke iz kombinatorike i vjerovatnoće.

C. PISA sadržaji i vještine kojih nema u crnogorskom predmetnom programu iz Matematike
Promjenljivost podataka i njeno opisivanje: koncepti kao što su varijabilnost, distribucija i centralna tendencija skupova podataka, načini njihovog opisivanja i interpretiranja u kvantitativnom i grafičkom smislu.
Uzorci i uzorkovanje: koncept uzorkovanja i uzorkovanja iz skupova podataka, uključujući jednostavno zaključivanje na osnovu svojstava uzoraka uključujući tačnost i preciznost.
Svrsishodno procjenjivanje količina ne postoji kao nezavisna komponenta ishoda.

PISA matematičko promišljanje	D. Obrazovno-vaspitni ishodi u crnogorskom predmetnom programu Informatika sa tehnikom
Matematičko formulisanje situacije: korišćenje tehnologije (npr. tabelarnog proračuna ili funkcije za rad s listama na grafičkom kalkulatoru) za prikazivanje matematičkog odnosa koji proizlazi iz problema datog u stvarnom kontekstu.	**Informatika sa tehnikom** za VII razred, Obrazovno-vaspitni ishod 2: Na kraju učenja učenik će se osposobiti da kreira radne knjige, unese podatke, uradi osnovna podešavanja, proračune i grafikone u programu za tabelarne proračune. **Ishodi učenja** *Po završetku učenja učenik će moći da:* - manipuliše radnim listovima, redovima i kolonama; - primijeni jednostavne računske operacije; **Sadržaji** Radi se: pisanje formula sa jednostavnim računskim operacijama (sabiranje, oduzimanje, množenje, dijeljenje, prosjek, min, max);

Nivoi postignuća u oblasti matematičke pismenosti

PISA matematička skala je podijeljena na nivoe znanja od 1 do 6 od kojih prvi označava funkcionalnu nepismenost, nivo 2 je osnovni, a nivoi 5 i 6 predstavljaju visoke kognitivne nivoe.
Tabela u nastavku, sadrži opise za sve nivoe znanja u matematici; takođe, pokazuje prosječan udio učenika koji su postigli uspjeh na svakom nivou u Crnoj Gori.

Tabela 4.2 - Opis nivoa znanja i postignuća crnogorskih učenika u matematici na testiranju PISA 2025

Nivo / donja granica bodova	% učenika	Karakteristike zadataka iz matematike
6 **669**	OECD prosjek 1,9% CG 0,04%	Na Nivou 6 učenici mogu da rješavaju apstraktne probleme i pokazuju kreativnost i fleksibilno razmišljanje u pronalasku rješenja. Na primjer, mogu prepoznati kada se neki postupak koji nije naveden u zadatku može primijeniti u nestandardnom kontekstu ili kada je pokazivanje dubljeg razumijevanja matematičkog koncepta neophodno kao dio obrazloženja. Mogu povezati različite izvore informacija i prikaza uključujući uspješnu upotrebu simulacija ili proračunskih tabela kao dio njihovog rješenja. Učenici na ovom nivou imaju sposobnost kritičkog razmišljanja i dobro vladaju simboličkim i formalnim matematičkim operacijama i odnosima koje koriste za jasno iznošenje vlastitog razmišljanja. Sposobni su razmišljati o primjerenosti svojih postupaka u odnosu na rješenje i izvornu situaciju.
5 **607**	OECD prosjek 5,9% CG 0,8%	Na Nivou 5 učenici posjeduju sposobnost razvijanja modela i rada s modelima za kompleksne situacije prepoznajući ili uvodeći ograničenja i stvarajući pretpostavke. Mogu primijeniti sistematske, dobro planirane strategije za rješavanje problema prilikom rješavanja izazovnijih zadataka kao što je odlučivanje o tome kako sprovesti eksperiment, osmisliti optimalni postupak ili raditi sa složenijim vizualizacijama koje nijesu date u zadatku. Učenici pokazuju veću sposobnost za rješavanja problema čija rješenja često zahtijevaju primjenu matematičkog znanja koje nije eksplicitno navedeno u zadatku. Učenici na ovom nivou razmišljaju o svom radu i razmatraju matematičke rezultate u odnosu na stvarne životne situacije.
4 **545**	OECD prosjek 13,5% **CG 4,7%**	Na Nivou 4 učenici mogu da rade uspješno sa eksplicitnim modelima za složene konkretne situacije koje ponekad uključuju dvije promjenljive, kao i da pokažu sposobnost rada sa nedefinisanim modelima koje izvode služeći se sofisticiranijim pristupom računarskog razmišljanja. Učenici na ovom nivou počinju da primjenjuju neke aspekte kritičkog mišljenja, kao što je procjena logičnosti rezultata na osnovu kvalitativnih sudova, kada nijesu moguća računanja na osnovu datih informacija.

Nivo / donja granica bodova	% učenika	Karakteristike zadataka iz matematike
		Sposobni su da izaberu i integrišu različite prikaze informacija, (i simboličke i grafičke) povezujući ih direktno sa aspektima stvarnih životnih situacija. Na ovom nivou, učenici takođe mogu da ponude i iznose objašnjenja i argumente na osnovu svojih tumačenja, zaključaka i metodologija.
3 **482**	OECD prosjek 20,7% **CG 14,1%**	Na nivou 3 učenici mogu da osmisle strategiju rješavanja zadatka, uključujući strategije koje zahtijevaju uzastopno donošenje odluka ili fleksibilnost u razumijevanju poznatih koncepata. Na ovom nivou učenici počinju da primjenjuju vještine računarskog razmišljanja za razvoj vlastite strategije dolaženja do rješenja. Mogu da rješavaju zadatke koji zahtijevaju izvođenje nekoliko različitih ali rutinskih proračuna koji nijesu svi jasno definisani u postavci problemske situacije. Mogu da koriste prostornu vizualizaciju kao dio strategije za rješavanje zadatka ili da odluče kako da primijene simulaciju za prikupljanje podataka odgovarajućih za zadatak. Učenici na ovom nivou mogu da tumače i koriste prikaze zasnovane na različitim izvorima informacija i direktno iz njih da izvode zaključke, uključujući odlučivanje zasnovano na upotrebii dvosmjerne tabele. Obično pokazuju određenu sposobnost rada sa procentima, razlomcima i decimalnim brojevima kao i rada s proporcionalnim odnosima.
2 **420**	OECD prosjek 23% **CG 25,0%**	Na Nivou 2 učenici mogu da prepoznaju situacije u kojima trebaju da primijene jednostavne strategije rješavanja problema uključujući pokretanje jednostavnih simulacija s jednom promjenljivom. Mogu da izvuku relevantne informacije iz jednog ili više izvora koji upotrebljavaju malo složenije načine prikazivanja, npr. kao dvosmjerne tabele, grafikone ili dvodimenzionalne prikaze trodimenzionalnih objekata. Učenici na ovom nivou pokazuju osnovno razumijevanje funkcionalnih odnosa i mogu riješiti probleme koji uključuju jednostavne razmjere. Sposobni su da doslovno tumače rezultate.
1a **358**	OECD prosjek 19,6% **CG 28,6%**	Na Nivou 1a, učenici mogu da odgovare na pitanja koja uključuju jednostavne kontekste u kojima su date sve potrebne informacije, i pitanja su jasno definisana. Informacije mogu biti predstavljene u različitim jednostavnim formatima i učenici mogu raditi sa dva izvora istovremeno kako bi se izvukle relevantne informacije. U stanju su da izvedu jednostavne, rutinske procedure prema direktnim uputstvima u eksplicitnim situacijama, koje mogu ponekad zahtijevati višestruka ponavljanja rutinske procedure kako bi se riješio problem. Oni mogu da vrše radnje koje su očigledne ili koje zahtijevaju minimalnu sintezu informacija, ali u svim slučajevima radnje jasno proizilaze iz datog stimulusa. Učenici na ovom nivou mogu da koriste osnovne algoritme, formule, procedure ili konvencije za rješavanje problema koji su najčešće sa cijelim brojevima.
1b	OECD prosjek 15,3%	Na Nivou 1b, učenici mogu da odgovore na pitanja sa lako razumljivim kontekstom u kojima su sve potrebne informacije jasno date u jednostavnom prikazu (npr. tabelarno ili grafički) i po potrebi, prepoznaju kada se neke informacije mogu zanemariti u odnosu na

Nivo / donja granica bodova	% učenika	Karakteristike zadataka iz matematike
Ispod 357	**CG 26,8%**	konkretno pitanje koje je dato. Sposobni su da izvrše jednostavne proračune sa cijelim brojevima, koji slijede iz jasno propisanih uputstava, definisanih kratkim, sintaksički jednostavnim tekstom.

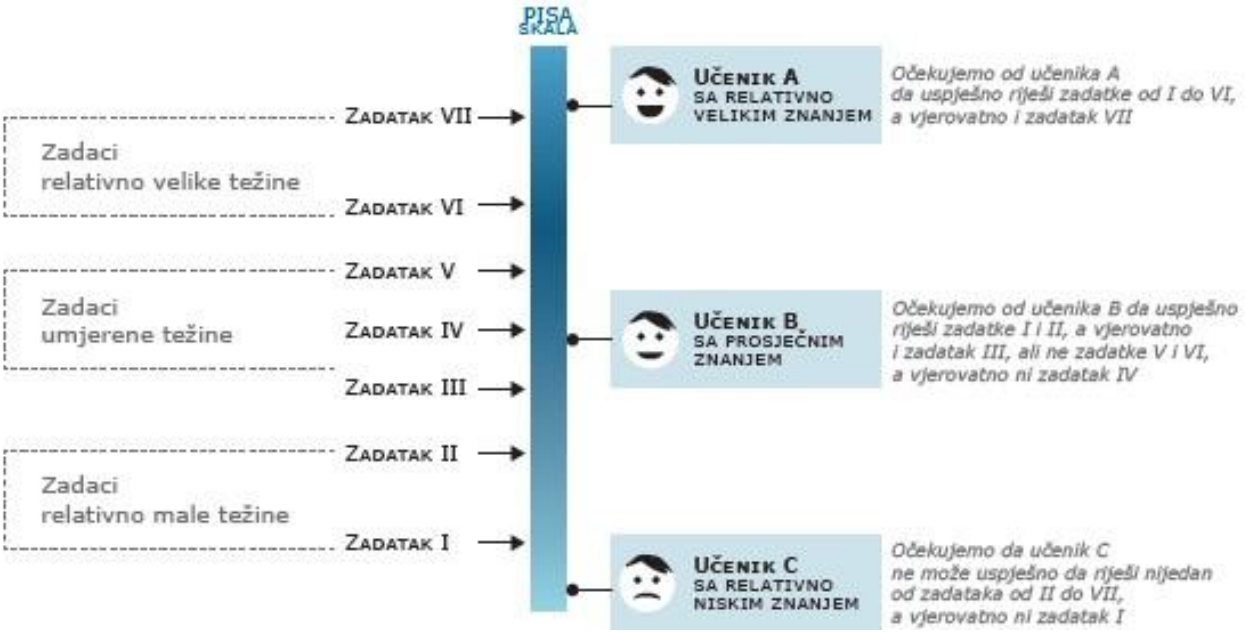
Samo troje crnogorskih učenika riješilo je zadatke na visokom nivou složenosti 6, dok je zadatke na nivou 5 riješilo manje od 1% učenika. Učenici koji dostižu najmanje nivo 2 ili viši, smatraju se funkcionalno pismenim u oblasti matematičke pismenosti. Manje od polovine crnogorskih učenika (44,7%) rješava matematičke zadatke na osnovnom ili višim nivoima pismenosti.

Veza između složenosti test zadataka i učeničkih rezultata na skali

Rezultati iz matematike se temelje na učeničkim odgovorima na zadatke koji su zasnovani na matematičkom okviru. Različiti učenici vide različite zadatke, međutim, test dizajn osigurava značajno preklapanje zadataka različitih oblika, što omogućava izradu skale znanja koja je standardna za sve učenike.

Generalno, PISA okvir pretpostavlja da se jedna kontinuirana skala može koristiti za izvještavanje o ukupnom postignuću u domenu, i ova pretpostavka je dodatno potvrđena tokom skaliranja.

Jedna kontinuirana skala stoga može pokazati i težinu pitanja i znanje ispitanika (slika ispod). Prikazom težine svakog zadatka na ovoj skali, moguće je locirati nivo znanja u oblasti koja se traži zadatkom. Pokazujući postignuće ispitanika na jednoj skali , moguće je opisati nivo vještina ili pismenosti u odnosu na vrstu zadatka koju on/ona ima sposobnost da uradi.



Primjeri objavljenih PISA zadataka iz matematičke pismenosti [4]

U ovom dijelu su dati primjeri zadataka. Za svaki primjer je dat opis zahtjeva, težina (u PISA bodovima) i nivo na skali postignuća. Takođe je navedeno kojoj potkategoriji pripadaju kada su u pitanju procesi, matematički sadržaj i kontekst. Zadaci su iz ciklusa PISA 2022 i 2012.

A. Zadaci na minimalnom nivou matematičke pismenosti – Nivo 2

Zadatak 1: SOS

- **Proporcije (ciklus PISA 2012)**

SOS

Pitanje 2: SOS

Želiš da pripremiš svoj preliv za salatu.

Ovo je recept za 100 mililitara (ml) preliva.

Ulje za salatu:	60 ml
Sirće:	30 ml
Sos od soje:	10 ml

Koliko mililitara (ml) ulja za salatu ti je potrebno za pripremu 150 ml ovog preliva?

Odgovor: ..... ml

Ime zadatka – Item	**Sos**
Opis	Primjena proporcije u svakodnevnoj životnoj situaciji - recept
Matematički sadržaj	Količina
Process	Matematičko formulisanje situacije
Kontekst	Lični
Odgovor	90
Nivo postignuća	osnovni

Lak zadatak koji u kontekstu svakodnevne životne situacije – recept za pripremu hrane – zahtijeva upotrebu proporcije.

[4] Svi objavljeni PISA zadaci iz matematike: https://pisa.iccg.co.me/pisa-zadaci-matematika/ PISA zadaci s komentarima: https://pisa.iccg.co.me/wp-content/uploads/2024/08/PISA2022-objavljeni-zadaci-iz-matematike-s-komentarima.pdf

Zadatak 2: KAMION ZA SELIDBU

Geometrija: površina i zapremina

U uvodu je data realna životna situacija – selidba. Potrebno je izabrati kamion za selidbu i odgovarajuće kutije. Dato je nekoliko opcija.

UVOD

KAMION ZA SELIDBU

Marina porodica se seli.

Mogu da biraju između dvije veličine kamiona za iznajmljivanje. Unutrašnje dimenzije prtljažnika kamiona prikazane su u donjoj tabeli. Svi zidovi i pod prtljažnika su u obliku pravougaonika.

Veličina kamiona	Dužina poda	Širina poda	Visina
A	4 metra	2 metra	2 metra
B	6,6 metara	2,3 metra	2,3 metra

Na raspolaganju su im tri različite veličine kutija. Dimenzije ovih kutija prikazane su u donjoj tabeli.

Veličina kutije	Dužina	Širina	Visina
Mala	0,4 metra	0,3 metra	0,3 metra
Srednja	0,5 metara	0,5 metara	0,5 metara
Velika	0,5 metara	0,5 metara	0,75 metara

Ovaj uvod omogućava postavljanje pitanja različitih nivoa težine.
Evo primjera na nivou osnovne matematičke pismenosti.

Kamion za selidbu – Pitanje 1

Kamion za selidbu
Pitanje 1 / 2

Koristi informacije iz teksta „Kamion za selidbu" s desne strane. Odgovori na pitanje klikom na jedan od ponuđenih odgovora.

Marina porodica je odlučila da iznajmi kamion A.

Koliko najviše kutija srednje veličine može da stane u kamion A?

- ○ 320
- ○ 128
- ○ 26
- ○ 16

KAMION ZA SELIDBU



Unutrašnje dimenzije prtljažnika

Veličina kamiona	Dužina poda	Širina poda	Visina
A	4 metra	2 metra	2 metra

Dimenzije kutija

Veličina kutije	Dužina	Širina	Visina
Srednja	0,5 metara	0,5 metara	0,5 metara

Ovo je lak ajtem za učenike – Nivo 2 i mogu ga riješiti učenici na osnovnom nivou matematičke pismenosti.
Koristeći podatke u tabelama učenici su mogli da utvrde da 32 kutije [tj. (4 : 0,5) x (2 : 0,5)] mogu stati na „pod" kamiona u nizu 8 sa 4, što je jedan sloj kutija. Kamion je dovoljno visok da složi kutije u 4 sloja (tj. 2 : 0,5), tako da je ukupan broj kutija srednje veličine koji mogu stati u kamion A 8 x 4 x 4 = 128.

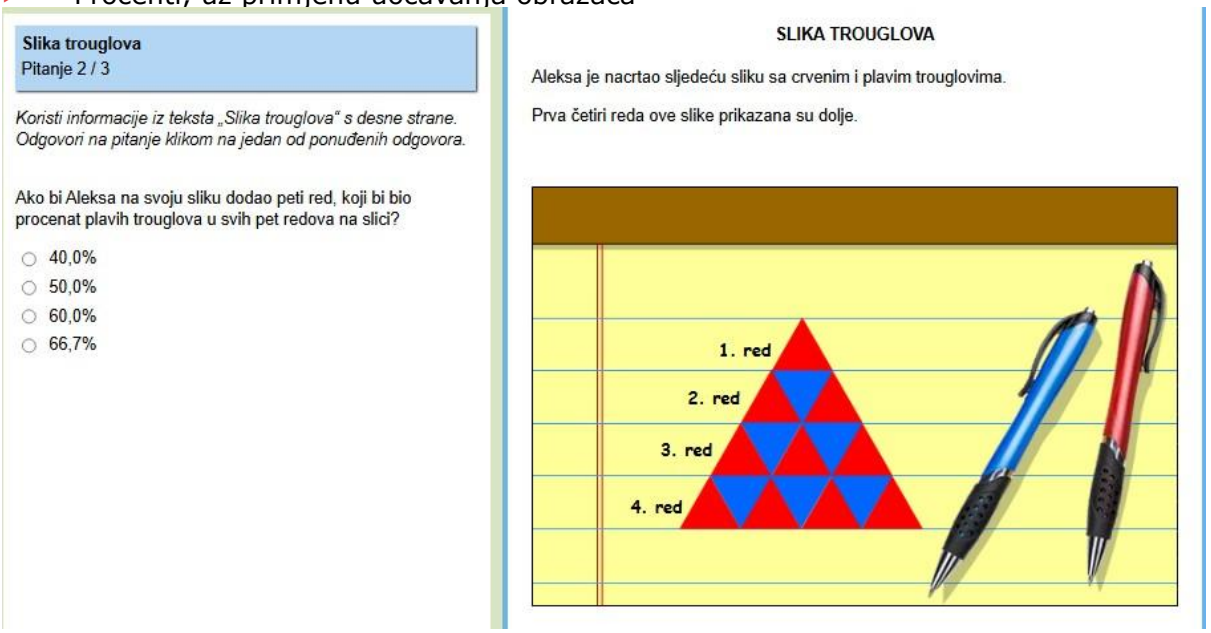
Ime zadatka – Item	Kamion za selidbu
Sadržaj	Prostor i oblik
Proces	Primjena
Kontekst	Lični
Odgovor	128
Nivo postignuća	Nivo 2

Zadatak *Kamion za selidbu*:https://pisa2022-questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA118-MovingTruck&lang=mne-MNE) Primjeri na Nivoima 2 i 6.

Zadatak 3: SLIKA TROUGLOVA

SLIKA TROUGLOVA: Pitanje 1

- Procenti, uz primjenu uočavanja obrazaca



SLIKA TROUGLOVA je na **osnovnom Nivou postignuća 2 i** ilustruje minimalni nivo matematičke pismenosti. Nadogradnja je prvog pitanja i opet se traži od učenika da izračunaju procenat plavih trouglova. Međutim, ovaj put se zahtjev odnosi na pet redova. Pošto peti red nije prikazan, učenici moraju sami izvesti koliko crvenih i plavih trouglova bi ovaj peti red sadržao na osnovu pravila utvrđenog u prethodna četiri reda, a zatim izračunati novi procenat od ukupnog broja plavih trouglova. Ovo pitanje zahtijeva proširenje niza izvan onoga što je prikazano. Težina p itanja je 448 (u PISA bodovima).

Ime zadatka – Item	**Slika trouglova**
Sadržaj	Promjena i odnosi
Proces	Matematičko formulisanje situacije
Kontekst	Naučni
Odgovor	40,0%
Nivo postignuća	2 (448 bodova)

SLIKA TROUGLOVA: https://pisa2022-questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA150-TriangularPattern&lang=mne-MNE Primjeri na Nivoima 1a, 2, 4 i 5.

Zadatak 4: KUPOVINA AUTOMOBILA

- Interaktivan zadatak. Učenici koriste alat „Program za procjenu troškova".
- Popusti i uštede pri kupovini su česta tema PISA zadataka. Ovdje se radi o kupovini najisplativijeg proizvoda s obzirom na karakteristike.

Slični zadaci zahtijevaju izračunavanje snižene cijene proizvoda na osnovu početne cijene i datog procenta sniženja. Zadatak je još teži ako treba uporediti cijene proizvoda za koji postoji umanjenje za određeni procenat i umanjenje za određeni iznos.

KUPOVINA AUTOMOBILA – Pitanje 1

Kupovina automobila
Pitanje 1 / 2

▸ **Kako koristiti program za procjenu troškova**

Koristi informacije iz teksta „Kupovina automobila" s desne strane. Koristi program za procjenu troškova kao pomoć da odgovoriš na donje pitanje. Odgovori na pitanje klikom na jedan od ponuđenih odgovora.

Da vidiš kako se koristi program za procjenu troškova, klikni na „Kako koristiti program za procjenu troškova" gore.

Na osnovu Tanjinih procjena, kupovina kojeg automobila i vožnja tokom prve godine bi je koštali **najmanje**?

- ○ Automobil A
- ○ Automobil B
- ○ Automobil C
- ○ Automobil D

KUPOVINA AUTOMOBILA

Tanja razmišlja o kupovini nekog od četiri automobila čije su cijene i potrošnja goriva prikazani u donjoj tabeli.

Potrošnja goriva odgovara broju litara goriva na pređenih 100 kilometara puta. Procjena se zasniva na osnovu kombinacije gradske vožnje i vožnje autoputem.

	Automobil A	Automobil B	Automobil C	Automobil D
Cijena automobila (u zedima) Cijena automobila uključuje sve poreze i troškove registracije.	8 000	8 700	9 900	10 500
Potrošnja goriva (l/100 km)	18,9	15,7	12,4	14,1

Neka polja u programu za procjenu troškova popunjena su na osnovu Tanjinih procjena.

PROGRAM ZA PROCJENU TROŠKOVA

Cijena automobila (u zedima)	
Potrošnja goriva (l/100 km)	
Procjena pređenog puta (km)	20 000
Prosječna cijena goriva (zedi/l)	1,54
Procijenjeni troškovi održavanja (u zedima)	250

Izbriši | Izračunaj

REZULTATI

	Automobil A	Automobil B	Automobil C	Automobil D
Cijena automobila (u zedima) Cijena automobila uključuje sve poreze i troškove registracije.	8 000	8 700	9 900	10 500
Potrošnja goriva (l/100 km)	18,9	15,7	12,4	14,1

Neka polja u programu za procjenu troškova popunjena su na osnovu Tanjinih procjena.

PROGRAM ZA PROCJENU TROŠKOVA

Cijena automobila (u zedima)	10 500
Potrošnja goriva (l/100 km)	14,1
Procjena pređenog puta (km)	20 000
Prosječna cijena goriva (zedi/l)	1,54
Procijenjeni troškovi održavanja (u zedima)	250

Izbriši | Izračunaj

REZULTATI
14071,2 ⊖
13785,6 ⊖
13969,2 ⊖
15092,8 ⊖

Ovo je lakši ajtem koja treba da odražava situaciju iz stvarnog života u kojoj bi se osoba mogla naći kada se priprema za veliku kupovinu, tako da bi mogla potražiti informacije na internetu koje će im pomoći u donošenju odluke. Nakon upotrebe alata, uč enici vide da će automobil B (po cijeni od 13 785,60 zeda) koštati najmanje za kupovinu i vožnju/održavanje u prvoj godini, iako to nije automobil sa najnižom cijenom, niti je automobil sa najnižom stopom potrošnje goriva.

Ime zadatka – Item	**Kupovina automobila**
Sadržaj	Količina
Proces	Matematičko formulisanje situacije
Kontekst	Lični
Odgovor	Automobil B
Nivo postignuća	Nivo 2

KUPOVINA AUTOMOBILA https://pisa2022-questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA104-CarPurchase&lang=mne-MNE Primjeri na Nivoima 2 i 6.

C. Zadaci na srednjem i višim nivoima matematičke pismenosti (Nivoi 3-6)

Zadatak 5: SUNČEV SISTEM

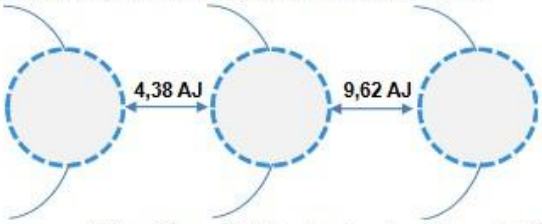
- Korišćenje podataka iz tabele za izračunavanje udaljenosti

SUNČEV SISTEM: Pitanje 1

Sunčev sistem
Pitanje 1 / 2

Koristi informacije iz teksta „Sunčev sistem" s desne strane. Odgovori na pitanje koristeći funkciju „prevuci i postavi".

Sljedeći model prikazuje prosječnu udaljenost između tri planete. (Planete i model na crtežu nijesu srazmjerni.)



Na osnovu datih udaljenosti, koje planete pripadaju modelu? Prevuci tri odgovarajuće planete tačnim redosljedom. Da promijeniš odgovor, najprije izbaci prethodnu planetu prevlačenjem.



SUNČEV SISTEM

Donja tabela pokazuje prosječnu udaljenost primarnih planeta od Sunca u astronomskim jedinicama (AJ).

1 AJ je približno 150 miliona kilometara.

Planeta	Prosječna udaljenost od Sunca u AJ
Merkur	0,39
Venera	0,72
Zemlja	1,00
Mars	1,52
Jupiter	5,20
Saturn	9,58
Uran	19,20
Neptun	30,05

Primjer pitanja koje je po postignuću na **srednjem Nivou 3** je prvo pitanje u zadatku SUNČEV SISTEM. Ono ilustruje učeničku sposobnost upotrebe podataka datih tabelom, da bi se odgovorilo na direktan zahtjev. Za ovaj zadatak učenici treba da odrede prosječna rastojanja između tri planete, u Astronomskim jedinicama (AJ), na osnovu prikazanog modela. Da bi to uradili, učenici treba da koriste tabelu iz uvoda zadatka koja daje prosječnu udaljenost svake planete od Sunca u AJ. Težina pitanja je 514 (u PISA bodovima).

Ime zadatka – ajtem	**Sunčev sistem**
Sadržaj	Količina
Proces	Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rješenja
Kontekst	Naučni
Odgovori	**Maksimalan broj bodova:** Sve tri planete su ispravno postavljene (s lijeva na desno: Jupiter, Saturn, Uran) **Djelimičan broj bodova:** Bilo koje dvije planete su ispravno postavljene (treća planeta je netačna ili nedostaje) 
Nivo postignuća	3

SUNČEV SISTEM https://pisa2022-questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA123-SolarSystem&lang=mne-MNE Primjeri na nivou 2 i 3

Zadatak 6: PRODAJA DVD-a

- Tumačenje podataka prikazanih na grafikonu
- Razumijevanje odnosa između količina i procenata

Uvod

PRODAJA DVD-a

Ukupan broj DVD-a prodatih u Ujedinjenom Kraljevstvu svake godine od 2008. do 2014. godine prikazan je na donjem grafikonu.

Vrijednosti na horizontalnoj osi predstavljaju broj godina **nakon** 2008. godine. Postavi kursor preko tačaka na grafikonu da vidiš koordinate određene tačke. Na primjer, tačka (0, 252,9) pokazuje da je 2008. godine prodato 252,9 miliona DVD-a. Tačka (1, 234,6) pokazuje da je tokom 2009. godine prodato 234,6 miliona DVD-a itd.





PRODAJA DVD-a: Pitanje 1

Prodaja DVD-a
Pitanje 1 / 3

Koristi informacije iz teksta „Prodaja DVD-a" s desne strane. Odgovori na pitanje klikom na opcije ponuđene u tabeli.

Jesu li tvrdnje u donjoj tabeli potkrijepljene informacijama prikazanim na grafikonu? Klikni na **Da** ili **Ne** za svaku tvrdnju.

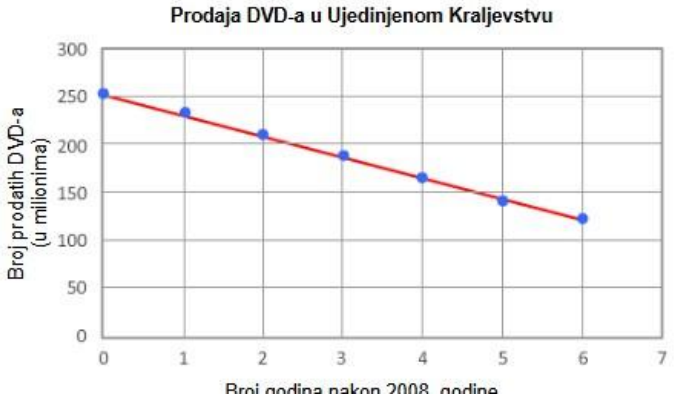
Tvrdnja	da	ne
Broj prodatih DVD-a od 2008. do 2014. godine smanjio se za oko 50%.	○	○
Broj prodatih DVD-a od 2008. do 2014. smanjivao se za isti iznos svake godine.	○	○
Nagib prave predstavlja prosječno godišnje smanjenje broja prodatih DVD-a od 2008. do 2014. godine.	○	○

PRODAJA DVD-a

Ukupan broj DVD-a prodatih u Ujedinjenom Kraljevstvu svake godine od 2008. do 2014. godine prikazan je na donjem grafikonu.

Vrijednosti na horizontalnoj osi predstavljaju broj godina **nakon** 2008. godine. Postavi kursor preko tačaka na grafikonu da vidiš koordinate određene tačke. Na primjer, tačka (0, 252,9) pokazuje da je 2008. godine prodato 252,9 miliona DVD-a. Tačka (1, 234,6) pokazuje da je tokom 2009. godine prodato 234,6 miliona DVD-a itd.

U grafikon je dodata prava da modeluje ove tačke podataka.



Pitanje 1 u zadatku PRODAJA DVD-a je zadatak na **višem srednjem nivou postignuća 4**. Ilustruje sposobnost učenika da procjene da li su izjave podržane informacijama iz datog grafikona. Primjer prikazuje tačkasti dijagram sa brojem godina nakon 2008. na x-osi i broj prodatih DVD-a u milionima na y-osi. Učenici takođe vide tabelu koja sadrži tri izjave o prodaji DVD-a u Ujedinjenom Kraljevstvu od 2008. do 2014. godine. Da bi provjerili ove tvrdnje i dobili maksimalan broj bodova, učenici treba da izračunaju procente, odnose i razlike i da interpretiraju nagib grafika u linearnom modelu kao stopu promjene.

Ime zadatka – ajtem	**Prodaja DVD-a**
Sadržaj	Neizvjesnost i podaci
Proces	Tumačenje i vrednovanje
Kontekst	Društveni
Odgovori	Maksimalan broj bodova (od gornjeg reda do donjeg reda): Da, Ne, Da Djelimičan broj bodova: bilo koja dva tačna odgovora
Nivo postignuća	Nivo 4 (maksimalan broj bodova) Nivo 1a (djelimičan broj bodova)

PRODAJA DVD-a https://pisa2022-questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA106-DVDSales&lang=mne-MNE Pitanja na nivoima 1a, 3, 4, 5 i 6.

Zadatak 7: POVRŠINA POD ŠUMOM

- Rad s podacima u interaktivnim tabelama:
  - Sortiranje podataka u koloni rastućim redom,
  - izvođenje računskih operacija (sabiranje, oduzimanje, množenje, dijeljenje) sa podacima iz kolona
  - generisanje srednje vrijednosti kolone.

Oko jedne trećine crnogorskih učenika rješava slične zadatke u kojima treba sortirati podatke po veličini, dok 11% učenika rješava složenije zadatke koji zahtijevaju izvođenje računskih operacija na podacima kako bi se dobio traženi rezultat.

Radi se o interaktivnom zadatku na višem kognitivnom nivou za čije rješavanje je potrebno korišćenje tehnologije koja se radi na časovima Informatike u VII razredu.



Interaktivni zadatak POVRŠINA POD ŠUMOM daje primjere zadataka **na višim Nivoima postignuća 5 i 6** . Zadatak ima uvodni ekran koji pruža podatke o sadržaju zadatka i informiše učenike da će koristiti ikonice za tabelarne proračune kao pomoć za odgovore na pitanja. Nakon uvodnog ekrana, učenici dolaze do ekrana za vježbu gdje moraju da izvrše nekoliko radnji da bi se upoznali sa funkcionisanjem tabele.

Interaktivna tabela omogućava:

- sortiranje podataka u koloni po abecednom redu ili po veličini vrijednosti;
- izvođenje računskih operacija (sabiranje, oduzimanje, množenje i dijeljenje);
- izračunavanje prosječne vrijednosti odabrane kolone.

POVRŠINA POD ŠUMOM

Donja tabela pokazuje veličinu površine pod šumom izraženu kao procenat ukupne površine zemljišta u svakoj od 15 zemalja u ovom skupu podataka. Podaci su prikazani za 2005, 2010. i 2015. godinu.

Kolona A	Kolona B	Kolona C	Kolona D	Kolona E	Kolona F	Kolona G
Zemlja	2005.	2010.	2015.			
Alžir	0,64	0,81	0,82			
Armenija	11,77	11,74	11,77			
Grčka	29,11	30,28	31,45			
Indija	22,77	23,47	23,77			
Južna Koreja	64,42	64,08	63,69			
Kazahstan	1,24	1,23	1,23			
Kolumbija	54,26	52,85	52,73			
Liban	13,34	13,38	13,42			
Njemačka	32,66	32,73	32,76			
Panama	64,33	63,21	62,11			
Peru	59,01	58,45	57,79			
Portugal	36,52	35,89	35,25			
Senegal	45,05	44,01	42,97			
Sjedinjene Američke Države	33,26	33,7	33,85			
Tajland	31,51	31,81	32,1			

Izračunaj

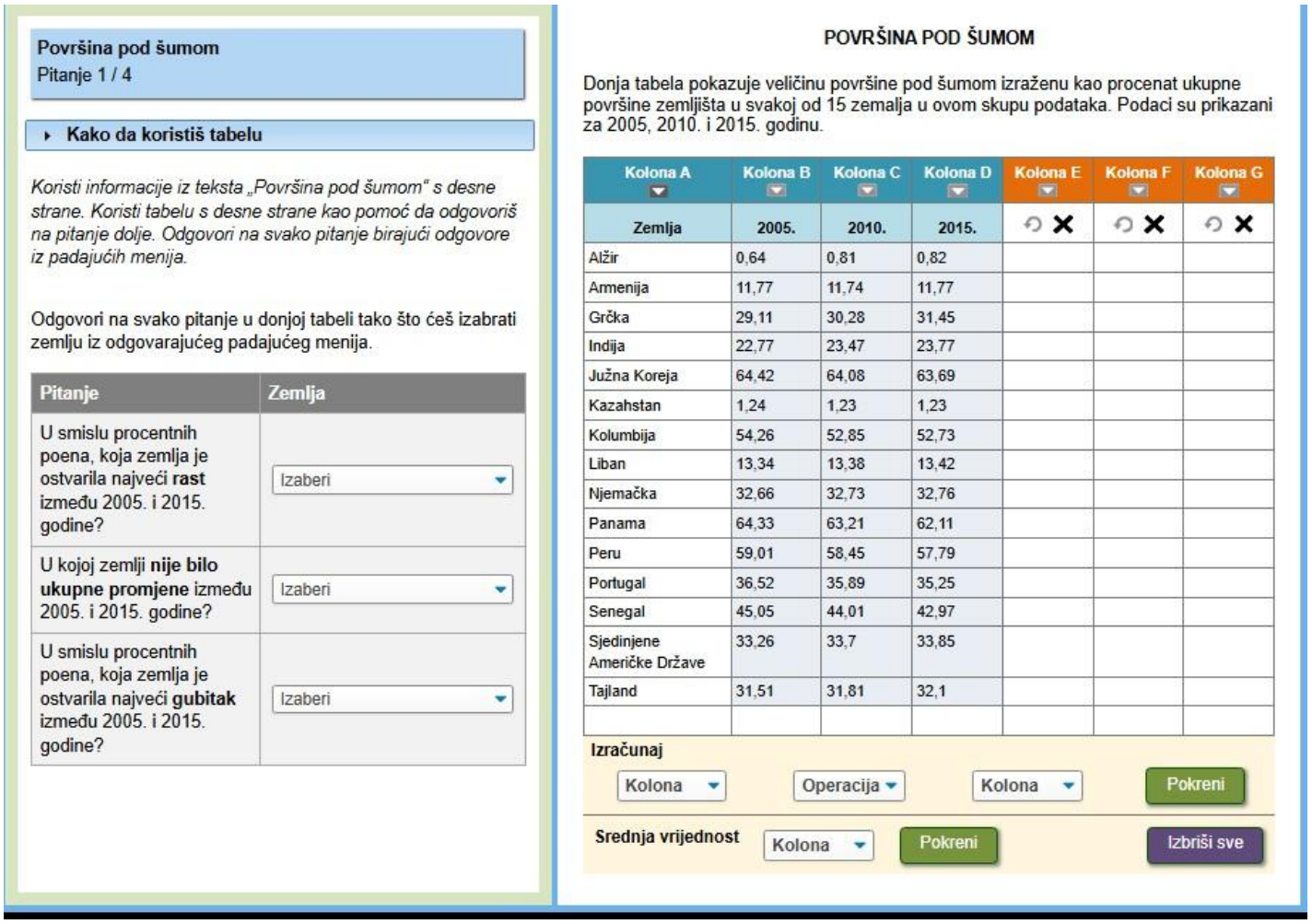
Kolona | Operacija | Kolona | Pokreni

Srednja vrijednost | Kolona | Pokreni | Izbriši sve

Nakon ekrana za vježbanje, učenici dolaze do ekrana sa uputstvima, na kome se navodi da su uputstva za korišćenje tabele dostupna u svakom primjeru. Podaci koji se koriste za sve primjere u ovom zadatku obuhvataju iznos površine pod šumom kao procenat ukupne površine zemljišta za 15 zemalja u 2005, 2010. i 2015. godini. Tabela takođe ima kolone koje su uvijek prazne kada učenici prvi put dođu do svakog od primjera, a podrazumijevani redosljed zemalja je po abecednom redu.

POVRŠINA POD ŠUMOM: Pitanje 1

- potrebno je izvršiti operaciju oduzimanja između kolona i zatim sortirati podatke prema vrijednostima u dobijenoj koloni



Površina pod šumom
Pitanje 1 / 4

Kako da koristiš tabelu

Koristi informacije iz teksta „Površina pod šumom" s desne strane. Koristi tabelu s desne strane kao pomoć da odgovoriš na pitanje dolje. Odgovori na svako pitanje birajući odgovore iz padajućih menija.

Odgovori na svako pitanje u donjoj tabeli tako što ćeš izabrati zemlju iz odgovarajućeg padajućeg menija.

Pitanje	Zemlja
U smislu procentnih poena, koja zemlja je ostvarila najveći **rast** između 2005. i 2015. godine?	Izaberi
U kojoj zemlji **nije bilo ukupne promjene** između 2005. i 2015. godine?	Izaberi
U smislu procentnih poena, koja zemlja je ostvarila najveći **gubitak** između 2005. i 2015. godine?	Izaberi

POVRŠINA POD ŠUMOM

Donja tabela pokazuje veličinu površine pod šumom izraženu kao procenat ukupne površine zemljišta u svakoj od 15 zemalja u ovom skupu podataka. Podaci su prikazani za 2005, 2010. i 2015. godinu.

Kolona A	Kolona B	Kolona C	Kolona D	Kolona E	Kolona F	Kolona G
Zemlja	2005.	2010.	2015.			
Alžir	0,64	0,81	0,82			
Armenija	11,77	11,74	11,77			
Grčka	29,11	30,28	31,45			
Indija	22,77	23,47	23,77			
Južna Koreja	64,42	64,08	63,69			
Kazahstan	1,24	1,23	1,23			
Kolumbija	54,26	52,85	52,73			
Liban	13,34	13,38	13,42			
Njemačka	32,66	32,73	32,76			
Panama	64,33	63,21	62,11			
Peru	59,01	58,45	57,79			
Portugal	36,52	35,89	35,25			
Senegal	45,05	44,01	42,97			
Sjedinjene Američke Države	33,26	33,7	33,85			
Tajland	31,51	31,81	32,1			

Izračunaj: Kolona | Operacija | Kolona | Pokreni

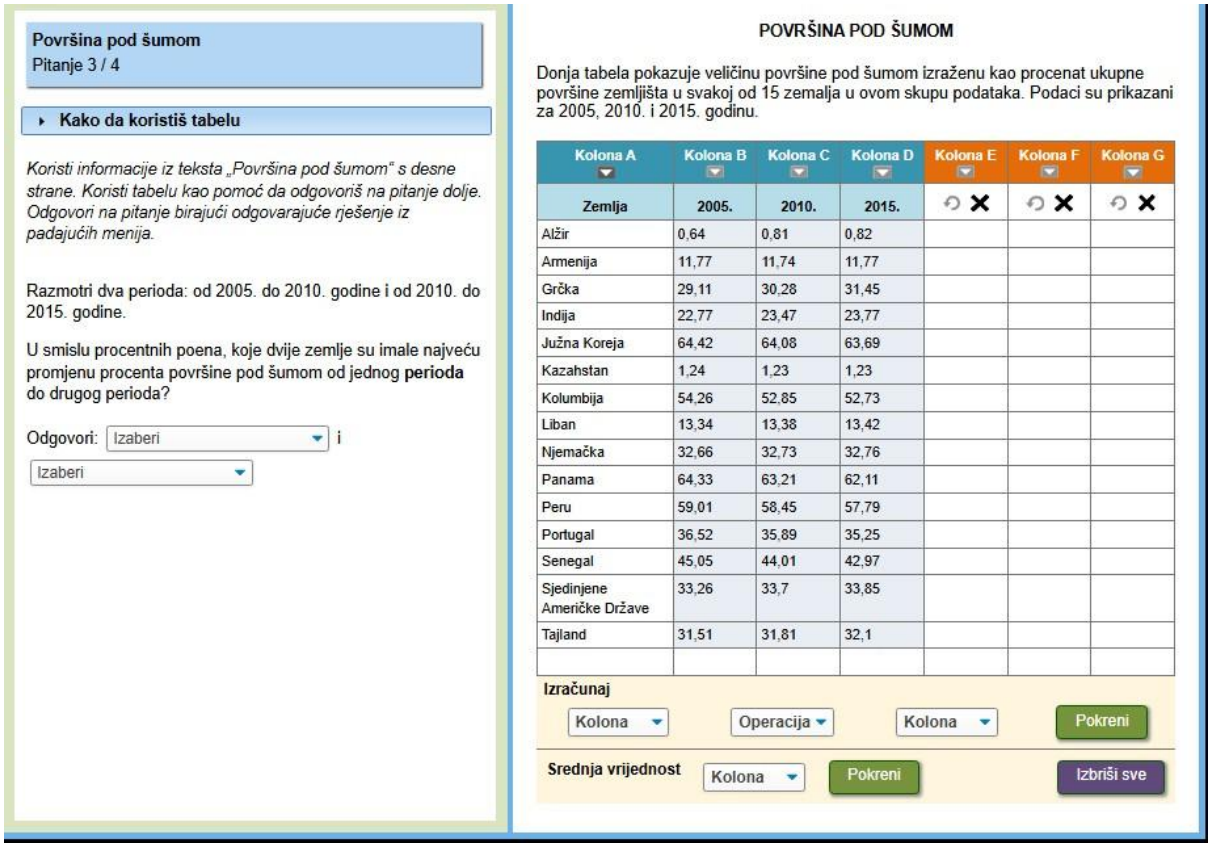
Srednja vrijednost: Kolona | Pokreni | Izbriši sve

Pitanje 1 u zadatku POVRŠINA POD ŠUMOM je zadatak **na višem Nivou postignuća 5**. Od učenika se traži da identifikuju zemlje koje su imale najveći rast, najveći gubitak ili nije bilo ukupne promjene u procentu površine pod šumom između 2005. i 2015. Da bi se odgovorilo na ovo pitanje, učenici treba da odrede koje proračune treba da izvrše, kako da koriste tabelu za njihovo izvršavanje i, na kraju, da tumače rezultate u odnosu na kontekst. Težina pitanja je 636 (u PISA bodovima).

Ime zadatka – Item	**Površina pod šumom**
Sadržaj	Neizvjesnost i podaci
Proces	Matematičko formulisanje situacije
Kontekst	Društveni
Odgovor	Tačan odgovor: Sve tri zemlje su ispravno identifikovane (od vrha ka dnu): Rast = Grčka; Nema promjene = Jermenija; Gubitak = Panama) Djelimično tačan odgovor: Bilo koje dvije zemlje su ispravno identifikovane (treća je pogrešna ili nedostaje)
Nivo postignuća	5 (Tačan odgovor) 4 (Djelimično tačan odgovor)

POVRŠINA POD ŠUMOM: Pitanje 2

- potrebno je izvršiti operaciju oduzimanja između kolona i to ponoviti sa dobijenim podacima, a zatim sortirati podatke prema vrijednostima u dobijenoj koloni G



Pitanje 2 u zadatku *Površina pod šumom* je zadatak **na visokom Nivou postignuća 6**.Od učenika se ponovo traži da razmotre podatke u terminima dva vremenska perioda, od 2005. do 2010. i od 2010. do 2015, ali ovog puta se traži da identifikuju dvije države koje su imale najveću promjenu u procentima pošumljenosti od jednog vremenskog perioda do drugog. Odgovori se daju izborom naziva države iz padajućeg menija. Redosljed zemalja koje biraju kao odgovor nije bitan.

Jedno moguće rješenje, koje je prikazano na slici iznad, je da se izvrši sljedeći redosljed operacija koristeći tabelu. (Imajte u vidu da su ove dvije računske operacije zapravo iste dvije računske operacije koje se mogu upotrijebiti u pitanju broj jedan):

- „Kolona C minus kolona B" (rezultat ove računske operacije prikazuje se u koloni E), koja pokazuje promjenu procenata pošumljene površine za period od 2005 do 2010.
- „Kolona D minus kolona C" (rezultat ove računske operacije prikazuje se u koloni F), koja pokazuje promjenu procenata pošumljene površine za period od 2010. do 2015. godine.

Kada je učenik izračunao promjenu u procentima pošumljenosti za svaki vremenski period, treba da izračunaju promjenu između dva vremenska perioda izvodeći računsku operaciju kao što je „Kolona E minus Column F" (rezultati te operacije prikazaće se u kolon G). Učenicima bi takođe mogao biti od pomoći sortiranje rezultata u koloni G.



Kolona A	Kolona B	Kolona C	Kolona D	Kolona E	Kolona F	Kolona G
Zemlja	2005.	2010.	2015.			
Kolumbija	54,26	52,85	52,73	-1,41	-0,12	-1,29
Armenija	11,77	11,74	11,77	-0,03	0,03	-0,06
Panama	64,33	63,21	62,11	-1,12	-1,10	-0,02
Kazahstan	1,24	1,23	1,23	-0,01	0,00	-0,01
Grčka	29,11	30,28	31,45	1,17	1,17	0,00
Liban	13,34	13,38	13,42	0,04	0,04	0,00
Senegal	45,05	44,01	42,97	-1,04	-1,04	0,00
Tajland	31,51	31,81	32,1	0,30	0,29	0,01
Portugal	36,52	35,89	35,25	-0,63	-0,64	0,01
Njemačka	32,66	32,73	32,76	0,07	0,03	0,04
Južna Koreja	64,42	64,08	63,69	-0,34	-0,39	0,05
Peru	59,01	58,45	57,79	-0,56	-0,66	0,10
Alžir	0,64	0,81	0,82	0,17	0,01	0,16
Sjedinjene Američke Države	33,26	33,7	33,85	0,44	0,15	0,29
Indija	22,77	23,47	23,77	0,70	0,30	0,40

Ovo je veoma težak zadatak na Nivou 6 skale postignuća. Djelimično tačan odgovor se tada računa za težak na Nivou 5, i slično kao i kod prvog zadatka iz ove cjeline, zahtjeva da se uradi isti posao koji je potreban i za potpuno tačan odgovor. Učenici ponovo moraju da osmisle strategiju za korišćenje tabele, koja ovog puta zahtijeva izvođenje više računskih operacija, prije nego što budu u mogućnosti da procijene rezultat u odnosu na kontekst.

Ime zadatka – Item	**Površina pod šumom**
Sadržaj	Neizvjesnost i podaci
Process	Tumačenje, primjena i vrednovanje matematičkih rješenja
Kontekst	Društveni
Odgovor	Maksimalan broj bodova: Indija (0,40 procenata) i Kolumbija (-1,29 procenata). [redosljed nije bitan] Djelimičan broj bodova: Samo jedan tačan izbor države (drugi izbor je ili netačan ii nedostaje)
Nivo postignuća	6 (Potpuno tačan odgovor) 5 (Djelimično tačan odgovor)

POVRŠINA POD ŠUMOM https://pisa2022-questions.oecd.org/platform/index.html?user=&unit=MAT/MA161-ForestedAreas&lang=mne-MNE Primjeri na nivoima 4, 5 i 6.

PISA 2025: rezultati iz matematičke pismenosti

U ovom dijelu slijedi pregled rezultata iz matematike na PISA 2025 testiranju, sa akcentom na ostvarene rezultate na nivou Crne Gore. Kako je PISA 2025 sedmi uzastopni ciklus koji se realizuje u našoj zemlji, prikazani su i trendovi kretanja rezultata.

A. PISA 2025: Postignuća zemalja učesnica u matematici

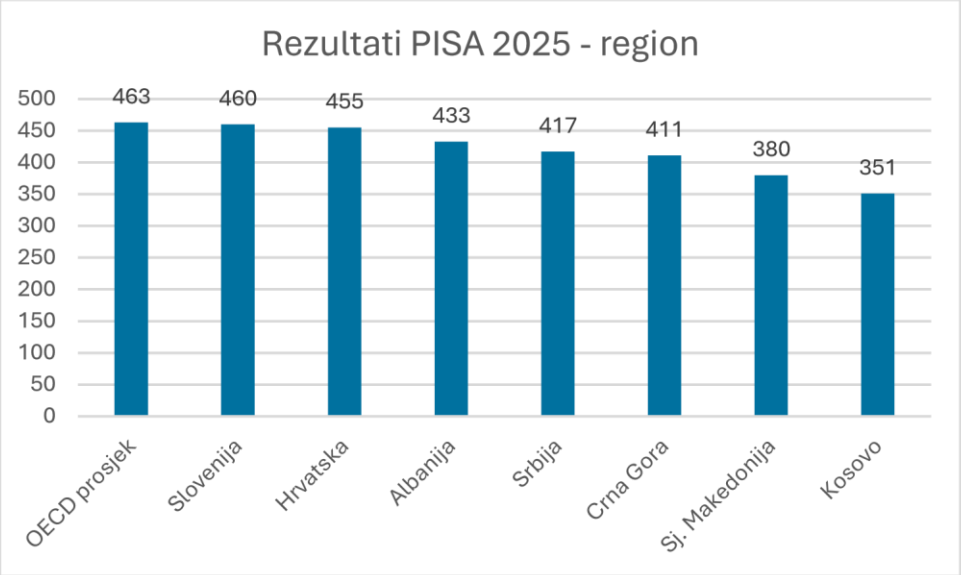
Tabela 4.3 - Rezultati iz matematike u ciklusu PISA 2025

	MATEMATIKA	Bodovi
1.	B-S-J-Z (Kina)	612
2.	Singapur	563
3.	Makao (Kina)	550
4.	Kineski Taipei	546
5.	Japan	525
6.	Koreja	522
7.	Hong Kong (Kina)	522
8.	Estonija	508
9.	Švajcarska	499
10.	Ujedinjeno Kraljevstvo	488
11.	Kanada	485
12.	Poljska	484
13.	Nizozemska	483
14.	Novi Zeland	480
15.	Irska	480
16.	Australija	478
17.	Belgija	478
18.	Austrija	477
19.	Češka	477
20.	Litvanija	471
21.	Danska	470
22.	Slovačka Republika	469
23.	Italija	468
24.	Finska	468
25.	Švedska	464
PROSJEK		463
26.	Njemačka	463
27.	SAD	463
28.	Turska	462
29.	Letonija	460
30.	Portugal	460
31.	Slovenija	460

	MATEMATIKA	Bodovi
32.	Mađarska	459
33.	Luksemburg	458
34.	Francuska	458
35.	Španija	457
36.	Hrvatska	455
37.	Ujedinjeni Arapski Emirati	453
38.	Norveška	451
39.	Island	450
40.	Vijetnam	443
41.	Malta	439
42.	Brunej Darusalam	435
43.	Albanija	433
44.	Izrael	433
45.	Ukrajinske regije	431
46.	Grčka	424
47.	Katar	424
48.	Azerbejdžan	422
49.	Mongolija	419
50.	Rumunija	419
51.	Gruzija	417
52.	Srbija	417
53.	Kipar	416
54.	Kazahstan	414
55.	**Crna Gora**	**411**
56.	Moldavija	410
57.	Mauricius	407
58.	Tajland	407
59.	Bugarska	405
60.	Urugvaj	405
61.	Čile	403
62.	Malezija	397

	MATEMATIKA	Bodovi
63.	Saudijska Arabija	390
64.	Jordan	388
65.	Meksiko	388
66.	Kostarika	387
67.	Dušanbe (Tadžikistan)	382
68.	Peru	382
69.	Sj. Makedonija	380
70.	Kolumbija	380
71.	Liban	377
72.	Brazil	377
73.	Jermenija	376
74.	Filipini	371
75.	Argentina	367
76.	Kambodža	366
77.	Ekvador	366
78.	Indonezija	364
79.	Kirgistan	364
80.	Maroko	355
81.	Palestinska uprava	354
82.	Kosovo	351
83.	Salvador	346
84.	Dominikanska Republiika	339
85.	Kurdistanska regija (Irak)	339
86.	Paragvaj	334
87.	Gvatemala	334
88.	Kenija	326
89.	Zambija	313
90.	Ruanda	312

Postignuće Crne Gore u ciklusu PISA 2025 je 411 bodova što je za 52 boda niže u odnosu na OECD prosjek. Prvih sedam najboljih rezultata su ostvarile zemlje/ekonomije iz Azije. Od zemalja iz regiona, bolje rezultate imaju Slovenija, Hrvatska, Albanija i Srbija, dok su slabije rangirani Sjeverna Makedonija i Kosovo. Ilustracija navedenih rezultata je data grafikonom ispod.



Grafikon 4.1 – PISA 2025 rezultati: poređenje sa regionom

B. PISA trend iz matematike

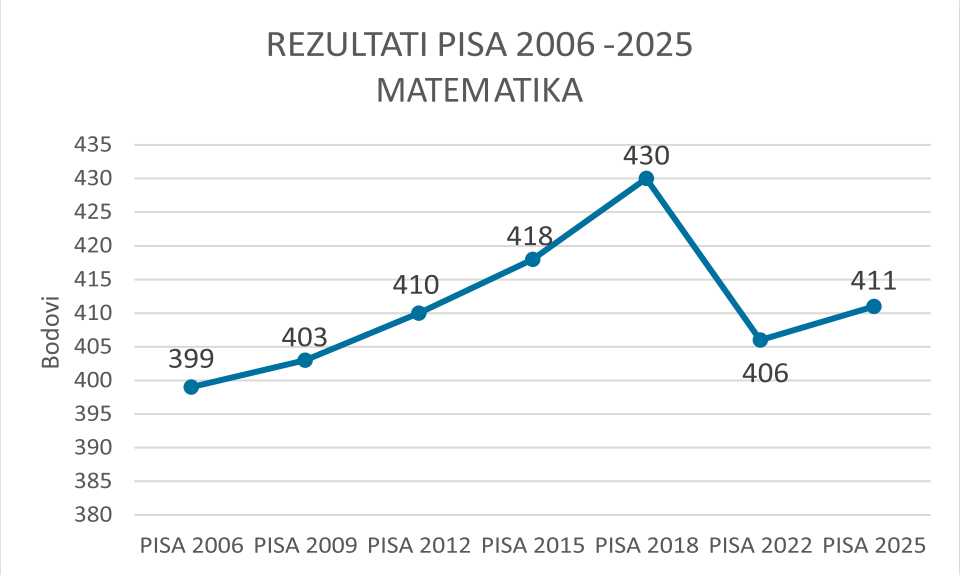
Promjene u rezultatima iz matematike u posljednjih deset godina su date tabelom ispod.

*Tabela 4.4 - Trend PISA rezultata iz matematike **tokom 10 godina** (2015-2025)*

TREND	PISA 2015	PISA 2018	PISA 2022	PISA 2025
Matematika	418	430	406	411

Rezultati crnogorskih učenika iz matematike su u posljednjem ciklusu za pet bodova bolji u odnosu na ciklus 2022 ali i 19 bodova manje u odnosu na rezultate koje je Crne Gora ostvarila na testiranju PISA 2018. S obzirom na to da 20 bodova predstavlja jednu godinu učenja, razlika od čak 19 bodova je vrlo značajna. Postoji mogućnost da se posljedice pandemije izazvane virusom COVID 19 snažno osjećaju i u ostvarenim postignućima na posljednjem PISA testiranju. Grafikon ispod ilustruje trend u rezultatima od 2006. godine kada je Crna Gora prvi put učestvovala u ovom istraživanju.

Grafikon:



Grafikon 4.2 – Trend PISA rezultata iz matematike (2006-2025)

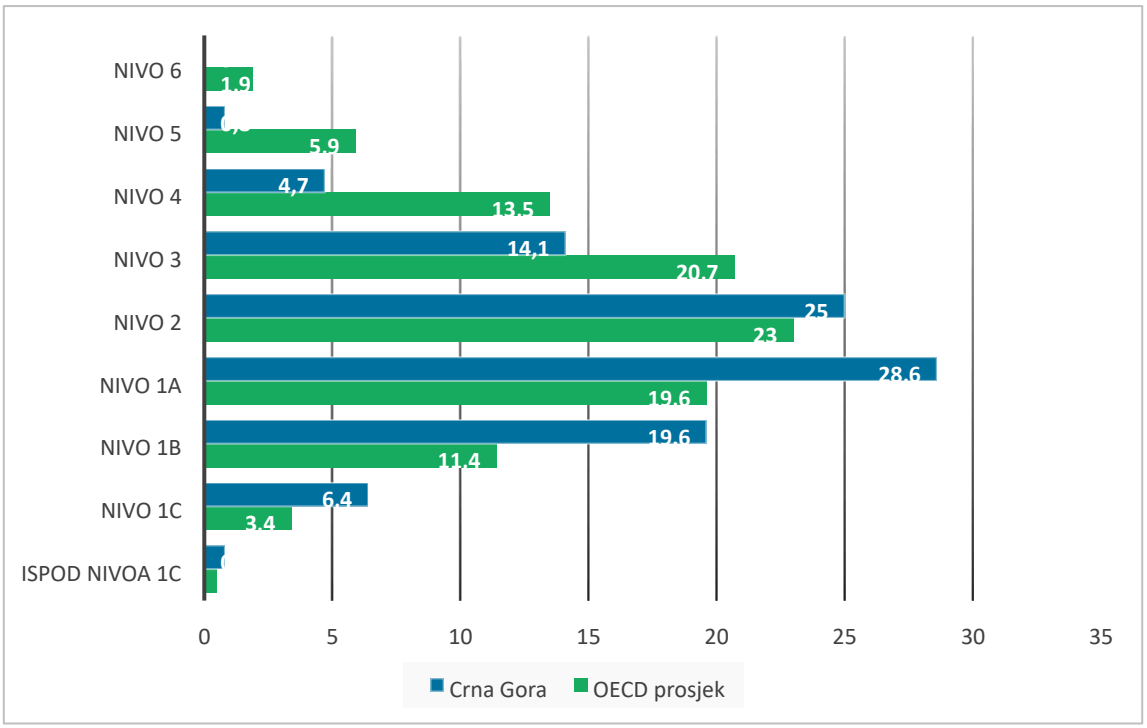
C. Procenat učenika na različitim nivoima matematičke pismenosti

Dok prosječni rezultati omogućavaju poređenje zemalja/ekonomija na rang listi, prikazivanje rezultata po nivoima znanja pružaju detaljan uvid o procentu učenika koji postižu znanja i vještine na svakom od osam nivoa znanja.

Nivo znanja 2 smatra se osnovnim nivoom koji je potreban učenicima da u potpunosti učestvuju u društvu. Na ovom nivou, demonstrira se sposobnost i inicijativa da se koristi matematika u jednostavnim situacijama iz stvarnog života. Učenici sa slabim rezulta tima imaju manje šanse da steknu visoko obrazovanje i dobiju bolje plaćene i prestižne poslove u budućnosti.

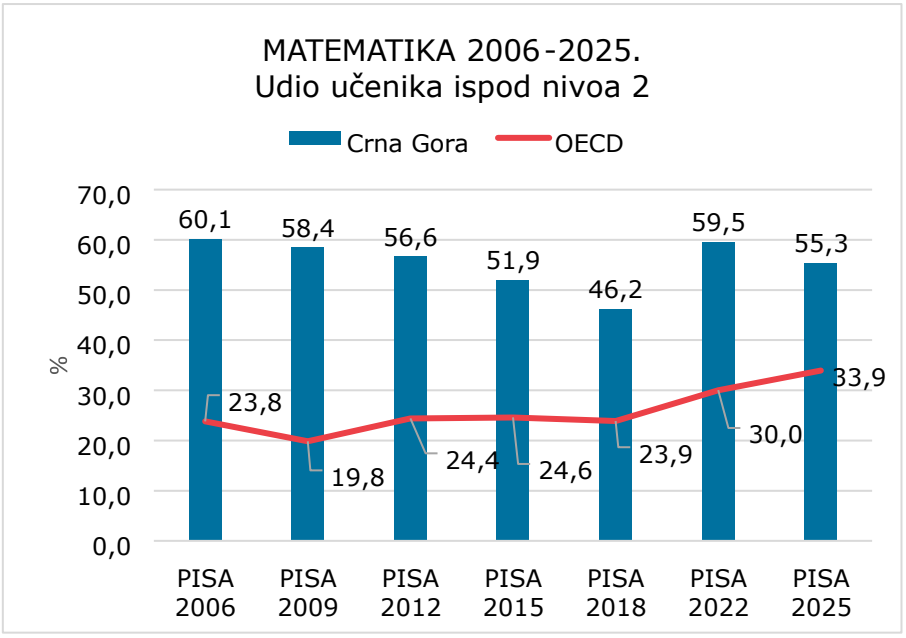
Učenici koji su ostvarili visok rezultat na skali matematičke pismenosti imaju najnaprednija matematička znanja i sposobnosti i nalaze se na najvišim nivoima postignuća u matematičkoj pismenosti (Nivoi 5 i 6).

Grafikonom ispod je data raspodjela postignuća po nivoima za Crnu Goru uz poređenje sa nivoom OECD prosjeka.



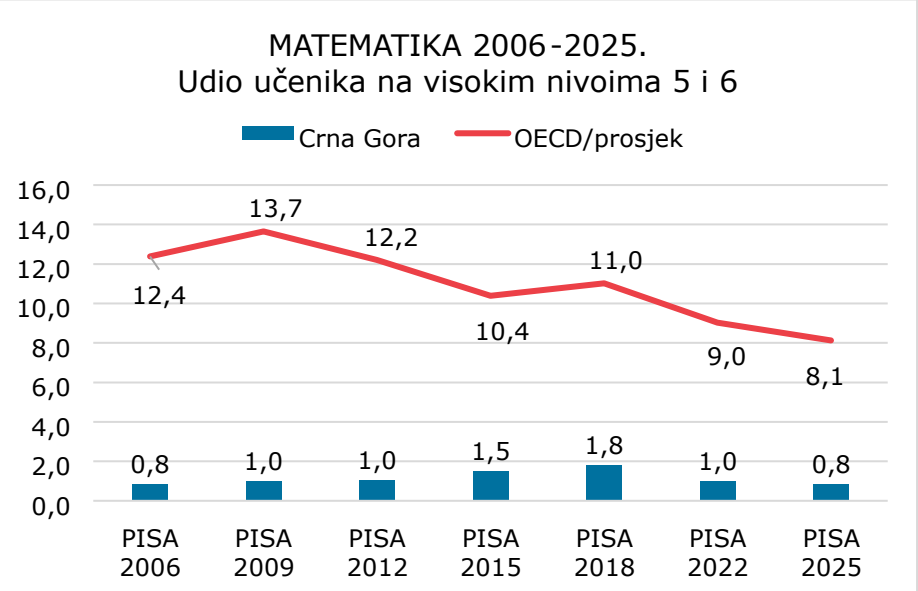
Grafikon 4.3 – Raspodjela postignuća po nivoima matematičke pismenosti

Rezultati PISA 2025 iz matematike, pokazuju da je u zemljama OECD-a, 34,9% učenika imalo znanje ispod Nivoa 2, dok Nivoe 5 i 6 dostiže 7,8% učenika.
Podaci ukazuju da je u Crnoj Gori 55,4% učenika matematički nepismeno, to jeste da su po postignućima ispod Nivoa 2, što je značajno više u odnosu na OECD prosjek. Prvi put od kada Crna Gora učestvuje u PISA istraživanju se dešava da 0% učenika dostiže Nivo 6, dok je rezltate na Nivou 5 dostiglo svega 0,8% naših učenika.
Na dijagramima ispod je dat detaljan prikaz promjena kod najnižih i najviših postignuća kroz cikluse, počev od našeg učešća na PISA 2006 istraživanju.



Grafikon 4.4 – Udio učenika ispod nivoa 2, ciklusi 2006 – 2025

Trend stabilnog pada procenta učenika koji postižu rezultate ispod nivoa 2 je prekinut u PISA 2022 ciklusu. Na PISA 2025 testiranju je procenat učenika sa ostvarenim rezultatima ispod nivoa 2 nešto manji u odnosu na ciklus 2022, ali je za oko 9% viši u odnosu na PISA 2018 rezultate.

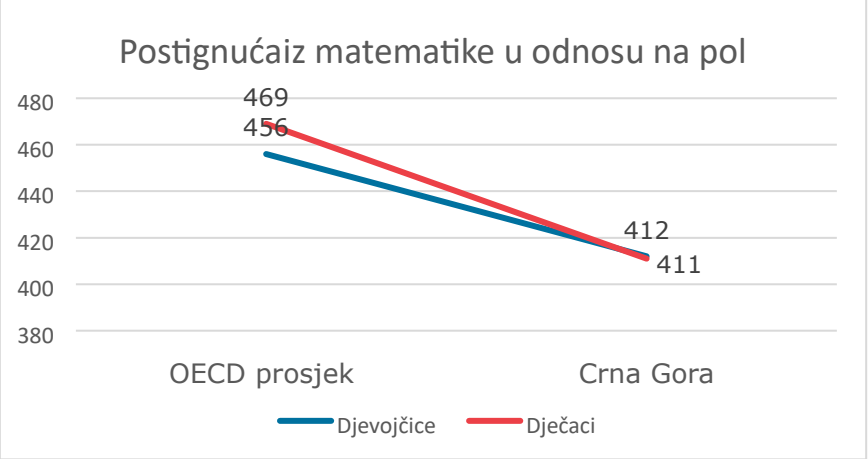


Grafikon 4.5 – Udio učenika na nivoima 5 i 6, ciklusi 2006 – 2025

Procenat crnogorskih učenika koji ostvaruju najbolja postignuća na PISA testiranju, se kretao u rasponu od 0,8% – 1,8% kroz cikluse što je značajno je niže od OECD prosjeka.

D. Rezultati i nivoi postignuća prema polu

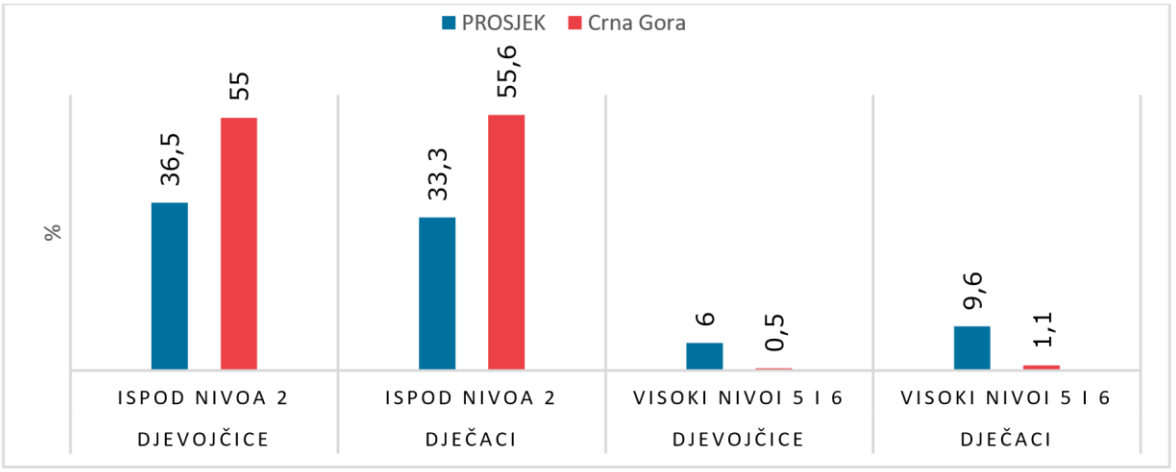
U PISA testiranjima iz matematike se konstantno potvrđuje da dječaci ostvaruju bolje rezultate nego djevojčice. Svega je 20 zemalja učesnica u kojima su postignuća djevojčica bolja ili se pokazalo da ne postoje statistički značajne razlike u rezultatima u odnosu na pol.
Grafikonom ispod je prikazana razlika u postignućima u odnosu na pol za Crnu Goru u poređenju sa OECD prosjekom.



Grafikon 4.6 – Postignuća iz matematike prema polu na PISA 2025

U Crnoj Gori je razlika u postignućima jedan bod u korist djevojčica, dok je ta razlika na nivou OECD prosjeka 13 bodova u korist dječaka.

Iako zbirno gotovo da nema razlike u postignućima po polu, u Crnoj Gori je na visokim nivoima 2,2 puta više dječaka nego djevojčica.



Grafikon 4.7 – Učenici s niskim postignućima i najuspješniji učenici, prema polu

E. PISA 2025: povezanost postignuća i socioekonomskog statusa učenika

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

U tabeli ispod se može vidjeti u kojoj mjeri utiče socioekonomski status učenika na njihova postugnuća. Podaci su dati za Crnu Goru i zemlje regiona.

Tabela 4.5 - Niska postignuća u matematici u odnosu na socioekonomski status učenika

	Svi učenici	25% učenika sa najnižim socioekonomskim statusom	25% učenika sa najvišim socioekonomskim statusom	Razlika između 25% učenika sa najvišim i 25% učenika sa najnižim socioekonomskim statusom
	Udio učenika koji ne dostižu osnovni nivo matematičke pismenosti (ispod Nivoa 2)			
	%	**%**	%	Razlika %
OECD prosjek	34.9	48.6	17.3	-31.3
Crna Gora	**55.3**	**68.4**	**35.8**	**-32.6**
Albanija	44.6	56.3	26.6	-29.7
Hrvatska	36.1	51.9	16.3	-35.5
Kosovo	85.3	91.1	73.2	-17.9
Sjeverna Makedonija	68.0	76.1	47.0	-29.1
Slovenija	34.9	48.8	20.1	-28.7
Srbija	52.9	68.1	32.3	-35.8

U Crnoj Gori 55,3% učenika ne dostiže osnovni nivo matematičke pismenosti (nivo 2), što ukazuje da više od polovine učenika nema razvijene matematičke kompetencije neophodne za uspješno rješavanje problema iz svakodnevnog života. Udio učenika koji ne dostižu nivo 2 znatno je veći među učenicima iz najnižeg socioekonomskog statusa (68,4%) nego među učenicima iz najvišeg socioekonomskog statusa (35,8%), pri čemu razlika iznosi 32,6 procentnih poena. Ovakve razlike ukazuje na snažnu povezanost između socioekonomskog porijekla i rizika od slabih postignuća u matematici.

Tabela 4.6 - Visoka postignuća u matematici u odnosu na socioekonomski status učenika

	Svi učenici	25% učenika sa najnižim socioekonomskim statusom	25% učenika sa najvišim socioekonomskim statusom	Razlika između 25% učenika sa najvišim i 25% učenika sa najnižim socioekonomskim statusom
	Udio učenika na najvišim nivoima postignuća u matematici (Nivoi 5 i 6)			
	%	**%**	%	Razlika %
PROSJEK	7.8	2.7	15.7	13.1
Crna Gora	**0.8**	**0.2**	**2.1**	**2.0**
Albanija	1.6	0.4	3.9	3.6
Hrvatska	5.3	1.4	12.7	11.3
Kosovo	0.0	0.0	0.0	0.0
Sjeverna Makedonija	0.7	0.1	2.3	2.2
Slovenija	5.9	2.4	10.3	7.9
Srbija	2.4	0.7	5.9	5.3

Samo 0,8% učenika u Crnoj Gori dostiže najviše nivoe postignuća u matematici (nivoi 5 i 6). Među učenicima iz najnižeg socioekonomskog statusa taj udio iznosi 0,2%, dok među učenicima iz najvišeg socioekonomskog statusa dostiže 2,1%, što predstavlja razliku od 2,0 procentna poena. Iako su učenici iz povoljnijeg socioekonomskog okruženja češće zastupljeni među najuspješnijima, udio vrhunskih postignuća ostaje veoma nizak u svim grupama.

Ovi nalazi potvrđuju povezanost socioekonomskog statusa i matematičkih postignuća: učenici iz povoljnijeg socioekonomskog okruženja češće ostvaruju vrhunske rezultate, dok su učenici iz manje povoljnog okruženja zastupljeniji među onima koji ne dostižu najviše nivoe matematičke pismenosti. Istovremeno, veoma mali udio učenika na nivoima 5 i 6 ukazuje na potrebu za dodatnim jačanjem izvrsnosti u matematici na nivou cijelog obrazovnog sistema.